

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas**

**EFICÁCIA DA ESTIMULAÇÃO  
INTRAMUSCULAR NO TRATAMENTO DA  
DOR MIOFASCIAL CRÔNICA**

**Cláudio Luiz Mendes Couto**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Porto Alegre**

**2009**

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas**

**EFICÁCIA DA ESTIMULAÇÃO  
INTRAMUSCULAR NO TRATAMENTO DA  
DOR MIOFASCIAL CRÔNICA**

**Cláudio Luiz Mendes Couto**

**Orientador: Prof. Dr. Wolnei Caumo**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina: Ciências Médicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Porto Alegre**

**2009**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)**

Porto Alegre, 2009

**BANCA EXAMINADORA**

Maria Isabel Albano Edelweiss

Profa. Dra. (UFRGS)

Pedro Schestatsky

Dr. (HCPA)

Luciana Neves Nunes

Profa. Dra. (UFRGS)

*Os abreviadores das obras injuriam o conhecimento e o amor, pois o amor por qualquer coisa é a prole do conhecimento, o amor sendo mais apaixonante e o conhecimento mais certo, e a certeza brota do completo conhecimento de todas aquelas partes que unidas compõem o todo...verdadeiramente é a impaciência, mãe da tolice, que louva a brevidade.*

(Leonardo da Vinci, c. 1510)

Aos meus pais, que me transmitiram o amor pelo conhecimento.

## **Agradecimentos**

A meus familiares, pela presença encorajadora e positiva em todos os momentos de minha jornada.

Ao Prof. Dr. Wolnei Caumo, orientador, pelo incentivo, compreensão, paciência e exemplo de inteligência e humanidade.

Aos meus colegas do Grupo de Estudos de Acupuntura Neurofuncional, pela disposição sempre presente e pela colaboração na coleta de dados.

Aos membros do Grupo de Pesquisa em Cronofarmacologia da Dor, pela parceria e amizade.

## SUMÁRIO

<b>Lista de abreviaturas.....</b>	<b>X</b>
<b>Lista de tabelas .....</b>	<b>XI</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>XI</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>XV</b>
<b>1 Introdução.....</b>	<b>18</b>
<b>2 Revisão da literatura.....</b>	<b>22</b>
2.1 Estratégias para localizar e selecionar informações.....	22
2.2 Aspectos históricos da acupuntura.....	25
2.3 Mecanismos de ação da acupuntura.....	26
2.4 Um modelo neurofuncional para a acupuntura.....	27
2.5 Aspectos epidemiológicos da síndrome dolorosa miofascial.....	29
2.6 Mecanismos fisiopatogênicos da síndrome dolorosa miofascial....	30
2.7 A dor referida dos pontos-gatilho.....	35
2.8 Efeitos sistêmicos da acupuntura.....	37
2.9 Aspectos terapêuticos da síndrome dolorosa miofascial.....	39
2.9.1 Técnicas não invasivas.....	39
2.9.1.1 Exercícios e alongamento.....	39
2.9.1.2 Estimulação elétrica transcutânea.....	41
2.9.2 Técnicas invasivas.....	42
2.9.2.1 Infiltração com anestésicos locais.....	42
2.9.2.2 Infiltração com substâncias distintas dos anestésicos locais.....	43
2.9.2.3. Agulhamento seco.....	44
2.9.2.4 Acupuntura.....	45
2.10 Eficácia da estimulação intramuscular no tratamento da síndrome dolorosa miofascial.....	46
<b>3 Justificativa.....</b>	<b>50</b>

<b>4 Marco teórico.....</b>	<b>52</b>
<b>5 Objetivos.....</b>	<b>56</b>
5.1 Objetivo geral.....	56
5.2 Objetivos específicos.....	56
<b>6 Referências bibliográficas.....</b>	<b>58</b>
<b>7 Artigo em inglês: Efficacy of intramuscular stimulation to treat chronic myofascial pain: a randomized, parallel, blind, clinical trial.....</b>	<b>71</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>72</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>73</b>
<b>Methods.....</b>	<b>74</b>
Design overview.....	74
Setting and participants .....	74
Selecting therapeutic targets.....	75
Defining doses of needle stimulation.....	76
Sample size justification.....	77
Randomization and interventions.....	77
IMS procedure.....	78
TENS-placebo.....	79
Trigger point infiltration.....	80
Supplementary analgesic use.....	80
Post-isometric relaxation.....	80
Outcomes and follow-up.....	80
Statistical analysis.....	83
<b>Results.....</b>	<b>86</b>
Patients' characteristics.....	86
Between-group changes in efficacy.....	86
Pain pressure threshold as predictive of treatment effect.....	87
Impact of positive attitudes toward treatment on the effect size of pain scores reported on visual analogue-scale.....	87



<b>Discussion.....</b>	<b>88</b>
Efficacy.....	88
Restrictions and potential biases.....	91
Conclusions and proposals.....	92
<b>References.....</b>	<b>95</b>
<b>8 Conclusões.....</b>	<b>102</b>
<b>9 Perspectivas futuras.....</b>	<b>104</b>
<b>10 Anexos.....</b>	<b>106</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ADM</b>	Amplitude de movimento
<b>AEE</b>	Atividade elétrica espontânea
<b>AL</b>	Anestésico local
<b>ATP</b>	Adenosina Trifosfato
<b>CAME</b>	Corno anterior da medula espinal
<b>CDME</b>	Corno dorsal da medula espinal
<b>CGRP</b>	<i>Calcitonin Gene-Related Peptide</i>
<b>CIND</b>	Controle inibitório nócico difuso
<b>EAVD</b>	Escala análogo-visual de dor
<b>ECR</b>	Ensaio clínico randomizado
<b>EIM</b>	Estimulação intramuscular
<b>EMG</b>	Eletromiografia
<b>LDP</b>	Limiar de dor à pressão
<b>LTD</b>	<i>Long-Term Depression</i>
<b>LTP</b>	<i>Long-Term Potentiation</i>
<b>MTC</b>	Medicina tradicional chinesa
<b>PGM</b>	Ponto-gatilho miofascial
<b>RCB</b>	Resposta contrátil breve
<b>SDM</b>	Síndrome dolorosa miofascial
<b>sP</b>	Substância P
<b>SSE</b>	Sensibilização segmentar espinal
<b>TE</b>	Tamanho do efeito
<b>TENS</b>	<i>Transcutaneous electrical nerve stimulation</i> (Estimulação nervosa elétrica transcutânea )
<b>ZNR</b>	Zona Neuroreativa

## LISTA DE TABELAS

### Tabelas do Artigo em Inglês

<b>Table 1</b>	Characteristics of the study sample. Values are given as mean (SD) or frequency (n=58) .....	<b>99</b>
<b>Table 2</b>	Four-week comparisons between groups adjusted for baseline values of outcome: <sup>a</sup> mean $\pm$ standard deviation of the outcomes variables, <sup>b</sup> pairwise difference $\pm$ standard error ( <i>P</i> -value) and <sup>c</sup> effect size of the treatment with 95% confidence interval (n=58).....	<b>100</b>
<b>Table 3</b>	Summary of the results of the generalized estimating equation predicting the size effect of treatment on pain scores reported on VAS adjusted for credibility/expectation/confidence in the perceived treatment benefits at 7 <sup>th</sup> treatment session. The number of pain assessments used to estimate the ES = 649.....	<b>102</b>

## LISTA DE FIGURAS

### Figuras da Revisão da Literatura

<b>Figura 1</b>	Estratégia de busca de referências bibliográficas.....	<b>24</b>
<b>Figura 2</b>	Sinais de trofoedema .....	<b>29</b>
<b>Figura 3</b>	Efeitos imediatos do agulhamento em ponto-gatilho	

	miofascial.....	31
<b>Figura 4</b>	Teoria da crise energética.....	32
<b>Figura 5</b>	Placa motora contendo <i>locus</i> sensitivo e ativo.....	33
<b>Figura 6</b>	Modelo neuropático da dor miofascial.....	34
<b>Figura 7</b>	Exemplo de dor referida de ponto-gatilho miofascial.....	35
<b>Figura 8</b>	Circuitos medulares de pontos-gatilho miofasciais.....	37
<b>Figura 9</b>	Exemplo de exercício de relaxamento pós-isométrico...	40
<b>Figura 10</b>	Infiltração de anestésico local em ponto-gatilho miofascial.....	42
<b>Figura 11</b>	Inserção de agulha de acupuntura para obter estimulação intramuscular.....	48

### **Figura do Marco Teórico**

<b>Figura 12</b>	Modelo conceitual das relações entre estimulação intramuscular e síndrome dolorosa miofascial construído a partir da base teórica que sustenta este estudo.....	54
------------------	---	----

### **Figuras do Artigo em Inglês**

<b>Figure 1</b>	Flow diagram of study, including number of patients at each point.....	103
<b>Figure 2</b>	Data are presented as mean of the size effect in pain diary reported on the VAS pain diary from the beginning of treatment to the first week after the end of treatment for each 3-days time interval. Data are presented as mean±SEM. Asterisks (*) positioned above the symbols indicates significant difference ( $P < 0.05$ ) at time points between the control group and interventions groups compared by a one-way	

ANOVA, followed by the Bonferroni test for post-hoc comparisons. (\*\*) indicates significant difference between lidocaine injection and IMS group..... 104

## RESUMO

**Cenário clínico:** A síndrome dolorosa miofascial (SDM) pode ser incapacitante e desafiadora terapêuticamente, devido à ineficácia dos tratamentos convencionais para a dor.

**Objetivos:** O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da estimulação intramuscular (EIM) na redução da dor e melhora da saúde física e mental de pacientes com SDM. Conduzimos um ensaio clínico randomizado controlado em 60 mulheres, com idades entre 20 e 40 anos, que foram randomizadas para receber EIM, infiltração com lidocaína e falsa eletroneuroestimulação transcutânea (TENS-placebo), duas vezes por semana, durante 4 semanas.

**Resultados:** A redução do percentual de alívio de dor observada na escala análogo-visual de dor (EAVD) durante a primeira semana após o final do tratamento no grupo TENS-placebo foi de 14,01 [intervalo de confiança (IC) 95%; 2,89 a 25,12], o que foi significativamente menor em comparação com o observado nos grupos de infiltração com lidocaína e de EIM, de 43,86% [IC 95%; 26,64 a 61,08] e de 49,74% (IC 95%, 28,95 a 70,54), respectivamente. O tamanho do efeito (TE) sobre a dor, na comparação de TENS-placebo com a EIM e infiltração com lidocaína foi de 1,48 [IC 95%; 0,76 a 2,19] e de 1,20 [0,43 a 1,40], respectivamente. A EIM melhorou significativamente os escores da saúde física e mental e o limiar de dor à

pressão (LDP). Valores baixos do LDP, antes do tratamento, preveem uma redução do risco de 43% para apresentar um TE pequeno/moderado na dor no grupo da EIM e atitudes positivas, em todas intervenções, aumentaram a probabilidade para uma redução significativa na intensidade da dor relatada..

**Conclusões:** A EIM foi mais efetiva do que o TENS-placebo e pelo menos equivalente à infiltração com lidocaína no tratamento da SDM e na melhora dos sintomas depressivos e da saúde física e mental.

**Palavras-chave:** Síndrome dolorosa miofascial, estimulação intramuscular, acupuntura.

## **ABSTRACT**

Background: Myofascial pain syndrome (MPS) can be disabling and therapeutically challenging, because of the inefficacy of traditional pain treatment.

Objectives: The objective of this study was to evaluate the efficacy of intramuscular stimulation (IMS) in reducing pain and improving physical and mental health in patientes with MPS.

Methods: We conducted a controlled trial in 60 females, aged 20 to 40 years, where the participants were randomized to receive IMS, lidocaine infiltration or TENS-placebo twice a week for 4 weeks.

Results: The reduction in the percent pain on a VAS (Visual Analogue-Scale) after the end of the first week of treatment in the TENS-placebo group was 14.01 [95% confidence interval (CI); 2.89 to 25.12], which was significantly lower than for the lidocaine infiltration and IMS groups, which reported 43.86% [95% CI; 26.64 to 61.08] and 49.74 % (95% CI, 28.95 to 70.54), respectively. The ES (effect size) on pain comparing TENS-placebo vs. IMS and TENS-placebo vs. lidocaine-infiltration were 1.48 [95% CI; 0.76 to 2.19] and 1.20 [0.43 to 1.40], respectively. IMS significantly improved the mental and physical health scores and the PPT. Lower PPT values pre-treatment predicted a reduction of the risk by 43% of the small/moderate ES in terms of pain in the IMS group and positive attitudes, in all interventions, improved the probability a significant reduction in current pain intensity.

Conclusions: IMS was more effective than TENS-placebo and at least equivalent to lidocaine infiltration in treating MPS and improving physical and mental health.

**Keywords:** Myofascial pain syndrome, intramuscular stimulation, acupuncture.



# **1 INTRODUÇÃO**

## 1 INTRODUÇÃO

A síndrome dolorosa miofascial (SDM) é uma causa comum de dor musculoesquelética, sendo identificada em mais de 85% dos pacientes encaminhados para clínicas especializadas no manejo da dor (Borg-Stein & Simons, 2002) e é mais prevalente em mulheres, alcançando cerca de 70% (Skootsky *et al.*, 1989). É caracterizada por pontos-gatilho miofasciais (PGMs) em bandas tensas dos músculos esqueléticos, limitação das amplitudes de movimento (ADMs), dor referida e respostas contráteis breves (RCBs) durante estimulação mecânica dos PGMs (Simons *et al.*, 1999; Alvarez & Rockwel, 2002; Shah *et al.*, 2005). Embora na atenção primária o padrão inicial de tratamento possa incluir medicamentos, poucos ensaios clínicos randomizados (ECRs) sobre o tratamento farmacológico da SDM foram publicados, visto como terapêutica suplementar às intervenções mecânicas e físicas (Molloy, 2005), principalmente em razão da falta de efeito nos limiares de dor periféricos (Barkhuizen, 2002). Outras alternativas terapêuticas seguras, como a acupuntura, poderiam ser oferecidas. No entanto, de acordo com diretrizes de prática clínica recentemente publicadas pela *American Pain Society* e pelo *American College of Physicians*, as evidências são inconsistentes para apoiar a recomendação da acupuntura para o tratamento da SDM (Chou & Huffman, 2007). O problema para definir este tipo de terapêutica começa com o conceito de “técnica de acupuntura”, que pode ser confuso, pobremente definido e usado indiferentemente na literatura médica para se referir a um número de modalidades físicas relacionadas, mas não necessariamente idênticas. Apoiando esse viés de confusão, os estudos têm mostrado inúmeras inconsistências metodológicas, tais como não excluir participantes que estão passando por um processo agudo de dor ou aqueles que previamente utilizaram acupuntura como também não acompanhar os participantes após o período de tratamento. Devido a tais inconsistências, o grau de generalização de seus achados para a prática clínica é desconhecido. Como consequência da relativa falta de ensaios clínicos de alta qualidade sobre acupuntura e modalidades relacionadas, essas formas de terapêuticas alternativas permanecem

marginais à prática médica corrente. Assim, os ensaios clínicos controlados de acupuntura tradicional chinesa para o tratamento da SDM mostram resultados conflitantes (Cherkin *et al.*, 2001; Brinkhaus *et al.*, 2006).

Para suplantar a confusão imposta pelo termo acupuntura e para distingui-la de outras formas de agulhamento baseadas nos princípios e na filosofia da Medicina Tradicional Chinesa, neste estudo utilizou-se uma forma de agulhamento denominada estimulação intramuscular (EIM) descrita por Gunn (Gunn, 1996), que consiste em uma técnica de acupuntura médica, baseada inteiramente nos princípios de neurofisiologia e neuroanatomia (Smith & Hay, 2004). Esse método de agulhamento permite que o exame clínico, o diagnóstico, o tratamento e o progresso da terapia possam ser determinados de acordo com sinais físicos de disfunção neural (Gunn, 1989). Ainda que o efeito da EIM tenha sido demonstrado no tratamento da dor miofascial em alguns estudos prévios (Chu, 1995; Ga *et al.*, 2007), seu impacto clínico na dor e na saúde física e mental não foram adequadamente explorados para poder indicá-la amplamente, pois as evidências existentes são oriundas de estudos com importantes limitações metodológicas relacionadas ao delineamento, à falta de grupo controle, à técnica inapropriada de cegamento e de clareza na definição da intervenção terapêutica. Nenhum dos estudos localizados apresentou na escala de qualidade metodológica de Jadad *et al.* (1996), escore superior a 0 (zero), o que caracteriza um nível de evidência fraco e inconsistente quanto à eficácia da EIM. Além disso, para que uma técnica terapêutica seja instituída, é preciso que suplante os benefícios de outras já existentes, além de ser superior ao placebo. Portanto, é neste cenário que se insere o presente estudo, cujo propósito é comparar a eficácia da EIM em tratar a dor miofascial com a infiltração de lidocaína, que possui eficácia terapêutica estabelecida neste transtorno musculoesquelético (Hong, 1994; Kamanli *et al.*, 2005).

Tendo em conta que a SDM é uma disfunção prevalente e que os poucos recursos terapêuticos apresentam limitada eficácia, planejou-se este ensaio clínico para avaliar o benefício terapêutico da EIM no tratamento da dor de origem miofascial. Em particular, por apresentar alto potencial de eficácia, baixo custo e praticamente desprezíveis efeitos adversos

comparados aos das intervenções medicamentosas. Nossa hipótese é que a EIM é pelo menos tão eficaz quanto a infiltração de lidocaína e que ambas são mais eficazes do que a estimulação elétrica transcutânea falsa (TENS-placebo) em produzir alívio da dor e recuperação clínica funcional em pacientes com dor miofascial. Também foram examinados os fatores associados com o tamanho do efeito no tratamento da dor com a EIM e a capacidade do limiar de dor à pressão (LDP) prévio às intervenções de prever a resposta terapêutica à EIM.

A presente pesquisa originou um artigo que está elaborado de acordo com as normas da revista *Pain*, à qual foi submetido para apreciação e possível publicação. A estrutura da apresentação do trabalho segue as normas do Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Estratégias para localizar e selecionar as informações

Nesta revisão da literatura, pretende-se expor alguns aspectos sobre a SDM e estratégias terapêuticas, com ênfase na EIM. Na apresentação do tema foram focadas as seguintes questões: 1) aspectos históricos da acupuntura; 2) mecanismos de ação da acupuntura; 3) um modelo neurofuncional para a acupuntura; 4) aspectos epidemiológicos da SDM; 5) mecanismos fisiopatogênicos da SDM; 6) a dor referida dos PGMs; 7) efeitos sistêmicos da acupuntura; 8) aspectos terapêuticos da SDM e 9) eficácia da EIM no tratamento da SDM.

Para apresentar o tema, buscaram-se de modo sistematizado as informações na literatura científica, tendo como foco a SDM e métodos terapêuticos que envolvem a aplicação de agulhas de acupuntura. A estratégia de busca envolveu as seguintes bases de dados: MEDLINE (de 1960 a 2009) (MeSH, site PubMed), OVID (de 1960 a 2009), SciELO e LILACS (de 1982 a 2009) e, além disso, foi consultado o banco de teses da CAPES. Foram revistos os artigos sobre a utilização da acupuntura para a modulação sistêmica em outras patologias.

As referências bibliográficas dos artigos encontrados foram revisadas para localizar outras não contempladas na busca. Também foram utilizados livros-texto e monografias para identificar materiais relevantes.

Em relação aos aspectos de eficácia, foram buscados somente ensaios clínicos randomizados, cegos ou duplo-cegos e metanálises cujo fator tivesse sido a EIM e cujo desfecho fosse a redução dos níveis de dor ou a redução dos LDPs. Quanto à idade, os pacientes deveriam ser adultos com mais de 18 anos. Após essa avaliação inicial, os estudos foram classificados de acordo com os critérios de qualidade descritos por Jadad *et al.* (1996) em uma escala cuja pontuação varia de zero a cinco. De acordo com os escores dessa escala, estudos com uma pontuação abaixo de 3 são considerados de pobre qualidade metodológica.

Foram utilizados os termos *myofascial pain*, *acupuncture*, *intramuscular stimulation*, *pressure pain threshold* em diversas combinações apresentadas na figura 1.

No site PubMed, utilizando-se a base de dados MeSH, foram realizadas buscas através dos termos *intramuscular stimulation*, *acupuncture*, *myofascial pain* e *pressure pain threshold*. Em relação ao termo *intramuscular stimulation*, foram encontrados 163 artigos, em relação a *myofascial pain*, 217 artigos, em relação a *pressure pain threshold*, 482 artigos, em relação a *myofascial pain*, 217 artigos e em relação a *acupuncture*, 1184 artigos. Quando realizada a busca *intramuscular stimulation* e *myofascial pain*, foram gerados 9 artigos, e o cruzamento dos três primeiros termos originou 2 artigos. Quando procurados os termos *acupuncture* e *myofascial pain* foram obtidos 495 artigos. Cruzando-se os termos *acupuncture*, *intramuscular stimulation* e *myofascial pain*, foram localizados 2 artigos. Cruzando-se os termos *acupuncture*, *myofascial pain* e *pressure pain threshold*, foi 5 o número de artigos.

Novas buscas realizadas na base de dados OVID geraram artigos assim distribuídos:

*Intramuscular stimulation*: 54 artigos

*Acupuncture*: 298 artigos

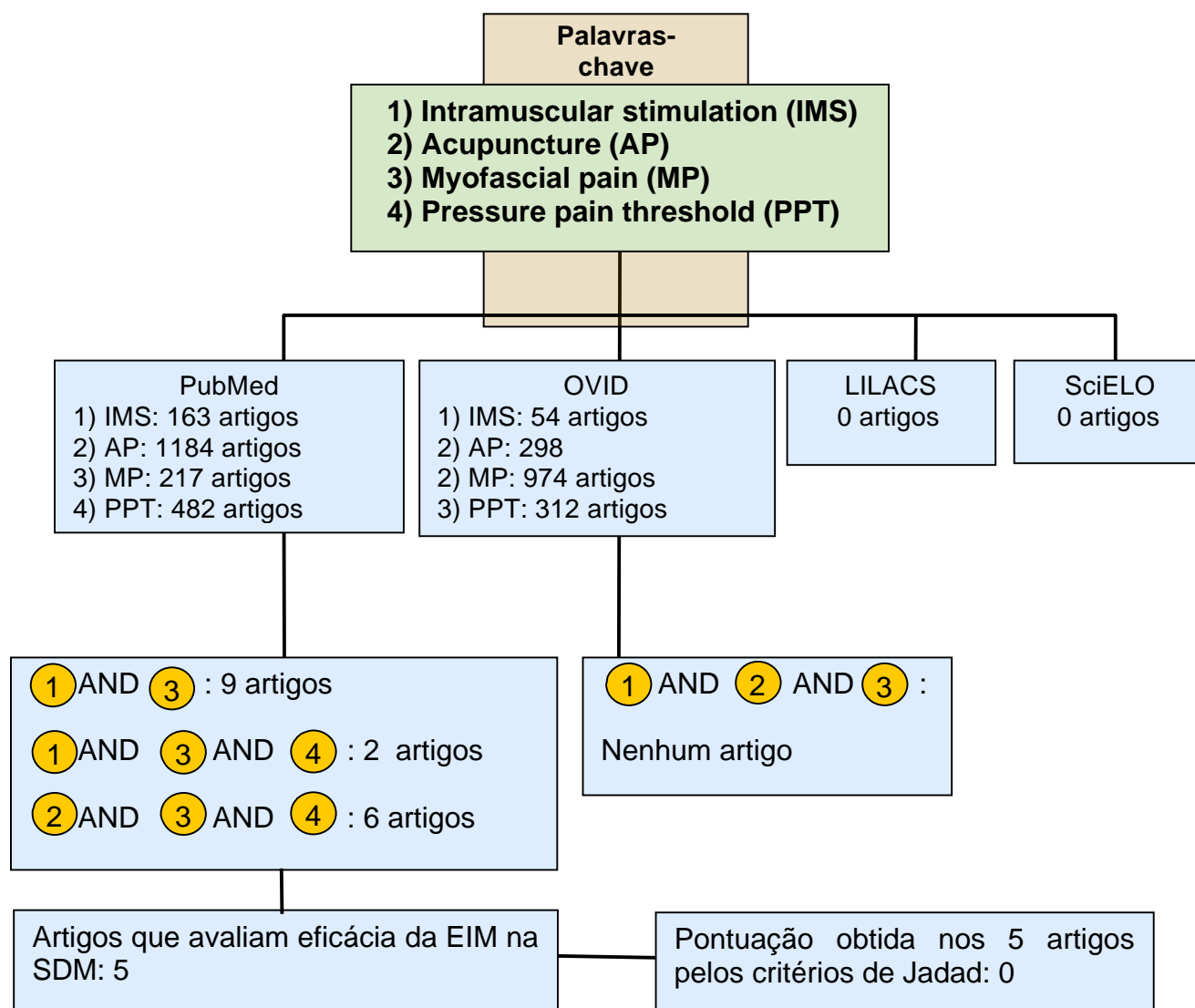
*Myofascial pain*: 974 artigos

*Pressure pain threshold*: 312 artigos

Refinando-se a busca, com o cruzamento das palavras-chave, não foi gerado artigo algum. Independentemente desse resultado, fez-se uma revisão dos últimos 2 anos para tentar obter artigos ligados ao tema.

Os bancos de dados SciELO e LILACS não mostraram qualquer artigo que contivesse as palavras-chave. No Banco de Teses da Capes não foi encontrado trabalho que avaliasse o uso da EIM.

Para apresentar o tema, adotou-se a revisão sistemática esquematizada na figura 1.



**Fig. 1** - Estratégia de busca de referências bibliográficas sobre as bases que fundamentam os objetivos deste estudo.



## 2.2 Aspectos históricos da acupuntura

A acupuntura vem sendo usada como método terapêutico há mais de dois mil anos na China e no Japão, sendo que sua referência literária mais antiga se encontra no *Clássico de Medicina Interna do Imperador Amarelo*, ou *Nei Jing*, datado do segundo ou terceiro século antes de Cristo (Veith, 1972). Acupuntura é uma palavra de origem ocidental que foi cunhada no século XVI para designar o emprego que os chineses faziam de agulhas para promover a cura de certas doenças. Os próprios chineses se referiam a essa técnica por muitos nomes diferentes, por exemplo, efeito da agulha, habilidade da agulha, ou terapia da agulha (Gunn, 2005). As primeiras publicações européias e americanas sobre acupuntura só apareceram no início do século XIX (Bowsher, 1998). No entanto, no Ocidente, a atenção pública e a difusão dessa prática terapêutica só foi ocorrer na década de 70. Filmes mostrando procedimentos cirúrgicos sob anestesia propiciada pela acupuntura, vindos da China, logo após a visita do Presidente Nixon ao país em 1972, incitaram a imaginação pública. A primeira publicação ocidental que deu tratamento acadêmico à acupuntura ocorreu em 1980 (Lu & Needham). Com o tempo, o principal uso que a medicina ocidental fez da acupuntura foi para alívio da dor (Mann *et al.*, 1973), e muito tempo depois, para o tratamento de náuseas e vômitos (Dundee *et al.*, 1986).

No modelo conceitual da Medicina Tradicional Chinesa, no qual a acupuntura se insere, a idéia essencial que permeia todo o processo de seleção de locais a serem agulhados é a existência de uma energia (*qi*) que flui no corpo ao longo de linhas conhecidas como canais ou meridianos. Existem 14 canais principais associados, em sua maioria, a um órgão do corpo, e vários canais subsidiários. O estado de saúde de uma pessoa depende do equilíbrio da energia no sistema e do nível global dessa energia. No tratamento das doenças, as agulhas são inseridas nos pontos de acupuntura clássicos localizados nos canais e são manipuladas com o objetivo de restaurar o fluxo de energia a um estado de equilíbrio e, a partir disso, restaurar a saúde do paciente. O diagnóstico tradicional abrange a história médica, o estado psicológico do paciente e o impacto do estilo de

vida do paciente sobre suas queixas. Sinais sutis, como a qualidade do pulso, a cor da língua, a cor da pele e o cheiro que o paciente exala também são levados em conta. O diagnóstico resultante é normalmente expresso em termos completamente diferentes do diagnóstico médico ortodoxo (Kaptchuk, 1983). Embora muito esforço tenha sido dedicado à tentativa de comprovar a existência dos canais, especialmente na China, na melhor das hipóteses, pode-se concluir que sua existência permanece sem qualquer comprovação (Lewith & Vincent, 1998). No entanto, a pesquisa sobre a existência e a localização dos pontos de acupuntura foi mais proveitosa e útil para a avaliação adequada dos estudos clínicos que envolvem a utilização de agulhas de acupuntura. Primeiro, uma localização precisa e constante de pontos é improvável (Macdonald, 1989); segundo, há evidências de que esses pontos se tornam sensíveis ao toque quando existe disfunção além de haver uma considerável coincidência com o conceito e a localização dos PGMs (Melzack *et al.*, 1977; Travell & Simons, 1983), e terceiro, é possível que as localizações clássicas dos pontos tenham algum tipo de base neurofisiológica, de maior relação com estruturas neurais, como os pontos motores ou o tendão de Golgi (Liu *et al.*, 1975; Gunn & Milbrandt, 1976; Gunn, 1977). Embora possam existir efeitos mais fortes da acupuntura em alguns pontos, é improvável que se trate de um fenômeno baseado no tudo ou nada (Lewith & Vincent, 1998). Além disso, a evidência clínica disponível mostra que o efeito da acupuntura sobre a dor tem muito menos relação de especificidade de pontos do que previamente se sugeria (Lewith & Vincent, 1995).

### **2.3 Mecanismos de ação da acupuntura**

Embora os mecanismos de ação da acupuntura ainda não estejam claros, seu uso no tratamento da dor de curto e de longo prazos e como terapia para muitas doenças tem se difundido. Há evidências de que a analgesia produzida por acupuntura requer a estimulação de fibras nociceptivas aferentes primárias (Wang *et al.*, 2008), e muitos estudos de imagem cerebral têm demonstrado as correlações neurais do estímulo da acupuntura (Seminowicz, 2008). Paralelamente, há evidências crescentes

dos mecanismos autonômicos da analgesia por acupuntura, tais como atividade parassimpática aumentada e simpática diminuída vinculadas a uma atividade eletroencefalográfica aumentada (Haker *et al.*, 2000; Hsu *et al.*, 2007; Sakai *et al.*, 2007). Isto é especialmente interessante à luz da evidência de que algumas condições dolorosas crônicas têm marcado componente simpático, como a SDM (Ge *et al.*, 2006). Com relação às hipóteses sobre os possíveis mecanismos que explicam os efeitos terapêuticos da acupuntura, considera-se que eventos interdependentes locais, segmentares e centrais estejam envolvidos (Carlsson, 2002). Carlsson relaciona como eventos locais os reflexos axonais que desencadeiam aumento da circulação local e liberação de neuropéptídeos e de endorfinas para receptores locais; como eventos segmentares, mecanismos de “portão”, possível *long-term depression* (LTD), inibição proprioespinal, reversão da *long-term potentiation* (LTP) para LTD (que reduz a sensibilização central) e inibição simpática com aumento da circulação segmentar; e como eventos centrais, inibição simpática, redução dos níveis de hormônios relacionados à resposta de estresse, adrenalina e cortisona no plasma, além de uma possível ação da oxitocina na indução da elevação dos limiares de dor a longo prazo e efeitos antiestresses. Recente estudo experimental com indivíduos sadios (Dhond *et al.*, 2008), utilizando ressonância magnética funcional, demonstrou que as redes neurais relacionadas ao estado de repouso (fora de qualquer estímulo) têm sua conectividade aumentada após a introdução de agulhas de acupuntura, com o recrutamento de mais regiões cerebrais relacionadas a emoção, memória, afeto/recompensa, além de ampliar a conectividade das redes neurais sensoriomotoras com o córtex cingulado.

#### **2.4 Um modelo neurofuncional para a acupuntura**

Há crescentes evidências de que os efeitos terapêuticos da acupuntura não dependem de pontos específicos (Campbell, 2006), fato corroborado pela numerosa produção de ensaios clínicos que demonstram a equivalência estatística da acupuntura *sham* (falsa acupuntura, que envolve algum tipo de inserção de agulha) com a seleção formal de pontos pela MTC. O método predominante de seleção de pontos, alicerçado nas teorias

energéticas da MTC, usado tanto na pesquisa científica quanto na prática clínica, é artificialmente limitado por ter de se adequar a métodos reducionistas (Audette & Blinder, 2003). A falta de base científica motivou estudiosos a buscar estratégias com maior credibilidade e comparabilidade, em que a escolha da localização e profundidade da inserção da agulha de acupuntura dependesse finalmente das propriedades neurofisiológicas das estruturas que estão sendo estimuladas no tecido local e dos efeitos sistêmicos da acupuntura nos sistemas nervoso, endócrino e imunológico (Shah, 2005). No entanto, indo além da perspectiva da acupuntura estrutural, observou-se que a inserção de agulhas, quando orientada por cuidadosa inspeção dos sinais de disfunção sensorial, motora e autonômica na pele e nos músculos afetados pode ser mais eficaz para obter sucesso terapêutico (Gunn & Milbrandt, 1980; Gunn, 1997). Esse método baseado na abordagem neurofuncional tem sido denominado na literatura médica de estimulação intramuscular (EIM) (Gunn, 1997), para diferenciá-lo dos demais vinculados à nominata da MTC. Essa modalidade terapêutica vem sendo utilizada e ensinada no Ambulatório de Dor do Centro de Saúde Modelo de Porto Alegre e nos cursos de Acupuntura Médica Contemporânea da Universidade McMaster, no Canadá, com o nome de Acupuntura Neurofuncional (Dr. Alejandro Elorriaga Claraco, comunicação pessoal, 2009), por melhor definir um método de inserção de agulhas de acupuntura com a finalidade de: i) possibilitar a modulação nervosa periférica em qualquer área do corpo onde haja inervação somática; ii) interferir especificamente nos processos fisiológicos ou patológicos das áreas de disfunção sensorial/motora/autonômica (figura 2). Portanto, a escolha da localização e da profundidade das áreas onde serão inseridas as agulhas, denominadas zonas neuroreativas (ZNRs), dependerá, finalmente, das propriedades neurofisiológicas das estruturas que estão sendo estimuladas no tecido local e da relação direta de tais estruturas com os sinais clínicos de disfunção tecidual em nível local, segmento medular ou supramedular.



**Fig. 2** - Sinais de trofoedema (disfunção autonômica) em áreas locais ou de segmentos medulares demonstrando sensibilização do sistema nervoso (Gunn, 2004).

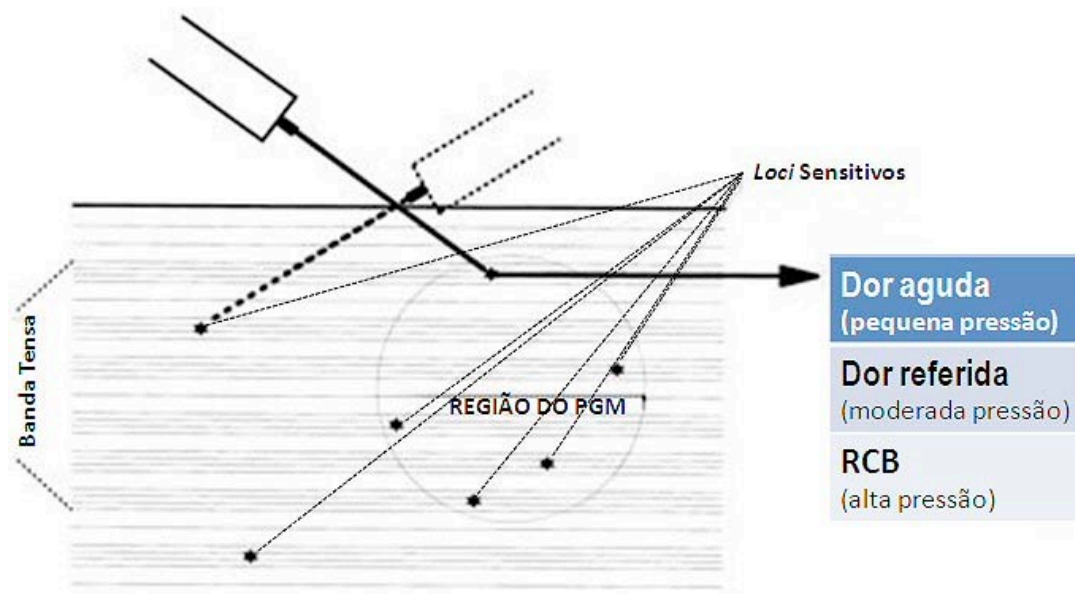
## 2.5 Aspectos epidemiológicos da Síndrome Dolorosa Miofascial

A SDM é uma causa prevalente de dor musculoesquelética. É um dos mais frequentes motivos de dores lombar e cervical (Simons, 1988). Em um estudo com 164 pacientes encaminhados para uma clínica de dor de cabeça e de dor cervical crônica há pelo menos 6 meses, 55% tinham o diagnóstico primário de SDM (Fricton *et al.*, 1985). Em outra pesquisa em clínica médica geral, a queixa primária em 30% dos pacientes se devia à SDM (Skootsky *et al.*, 1989). Em uma avaliação realizada em 283 pacientes de um centro de dor, a SDM foi o diagnóstico primário em 85% dos casos (Fishbain *et al.*, 1986). A SDM pode ser desencadeada ou perpetuada por diversos fatores: contusões, estiramentos, entorses ou microtraumas. Outros fatores, como sobrecarga repetitiva crônica ou uso excessivo dos músculos (Hong & Simons, 1998; Borg-Stein & Simons, 2002), má postura, desvios de coluna,

más condições ergonômicas, podem levar ao início gradual da síndrome (Gerwin,1993; Friction, 1994). Entre os fatores causais neuroendócrinos estão o envelhecimento, a degeneração estrutural dos ossos e das articulações e a gradual perda da flexibilidade miofascial. Esses fatores são corroborados pelo fato de a irritação radicular desencadear a sensibilização de um segmento espinal e a SDM nos músculos correspondentes a essa inervação (Chu, 1997; Hsueh *et al.*, 1998; Letchuman *et al.*, 2005). Outras causas reconhecidas são ansiedade, tônus simpático aumentado, privação do sono (Ge *et al.*, 2006), insuficiências tireoidianas, estrogênicas, vitamínicas e minerais e infecções virais ou parasitárias crônicas (Yap, 2007).

## **2.6. Mecanismos fisiopatogênicos da Síndrome Dolorosa Miofascial**

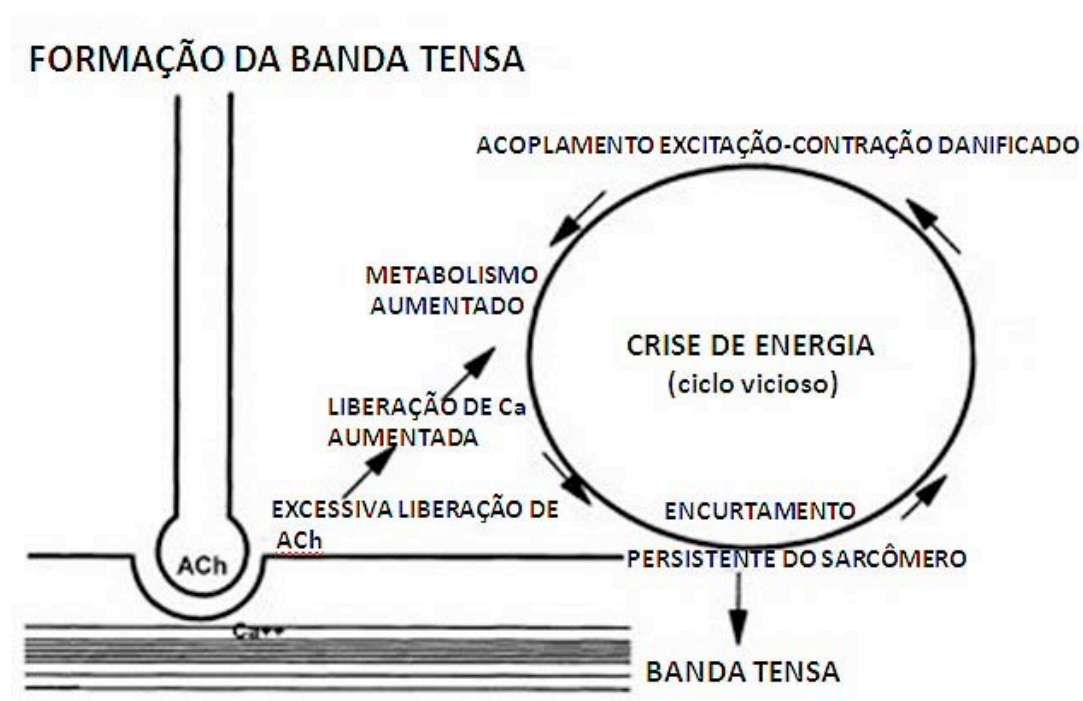
Simons *et al.* (1999) sugeriram que durante uma injeção em um PGM, a agulha deveria ser inserida em múltiplos locais com a intenção de eliminar a sensibilidade desses pontos. Quando a agulha encontra um *locus* sensitivo na região do PGM, o paciente pode sentir uma dor aguda, parestesia ou desconforto. Se a pressão aplicada ao *locus* sensitivo aumenta, o paciente também pode sentir dor referida com padrão de distribuição similar à desencadeada pela compressão digital desse mesmo ponto. Se a agulha é movida rapidamente (estimulação de alta pressão do *locus* sensitivo), uma rápida contração das fibras musculares - RCB - pode ser provocada (figura 3). Os *loci* sensitivos de uma região de um PGM são integrados em nível medular espinal, formando um circuito que pode produzir impulsos nociceptivos para o cérebro. Essa integração sináptica medular pode controlar os referidos padrões de dor referida e a ocorrência da RCB daquele PGM. Em estudos histológicos de *loci* sensitivos na musculatura esquelética, a fibra nervosa foi frequentemente encontrada (Hong, 2002).



**Fig. 3** - Efeitos imediatos possíveis durante infiltração de anestésico local ou durante introdução de agulha de acupuntura na área de um ponto-gatilho ativo (Hong, 2002).

Embora a etiologia dos PGMs não esteja clara, há pelo menos três teorias com explicações plausíveis: i) a da crise energética (figura 4); ii) a do ruído da placa motora (figura 5) e iii) a radiculopática (figura 6). A teoria da crise energética foi a primeira explicação para a formação dos PGMs (Bengtsson *et al.*, 1986; Hong, 1996; Simons *et al.*, 1999). Ela postula que a demanda aumentada de um músculo por macrotrauma ou microtrauma leva à liberação abundante de cálcio do sarcolema e a um prolongado encurtamento dos sarcômeros. Esse encurtamento prolongado compromete a circulação, com a subsequente redução do suprimento de oxigênio e incapacidade de produzir ATP suficiente para iniciar o relaxamento ativo. Os produtos metabólicos criados pela isquemia se acumulam (Simons, 1996) e são responsáveis, em parte, por sensibilizar e por estimular os nervos sensoriais. No entanto, não há estudos consistentes que confirmem lesão muscular como o fator desencadeante. O conceito de disfunção metabólica é baseado no achado de alterações nos depósitos de energia dos músculos avaliados (Bengtsson, 1986), como adenosina trifosfato, fosfocreatina e adenosina difosfato. Em um estudo de pacientes com fibromialgia, achados

de biópsia mostraram que os níveis de fosfatos de alta energia estavam reduzidos e os de fosfatos de baixa energia aumentados nos PGMs, comparados a pontos musculares controles (Bengtsson, 1986), o que apoia a idéia de um desarranjo metabólico local. No entanto, lactato e piruvato, produtos do metabolismo muscular anaeróbico, não estavam elevados nesses pontos. Este conjunto de dados suporta a idéia de que, embora uma causa puramente isquêmica seja improvável, há fortes indícios de anormalidade metabólica nos locais dos PGMs.



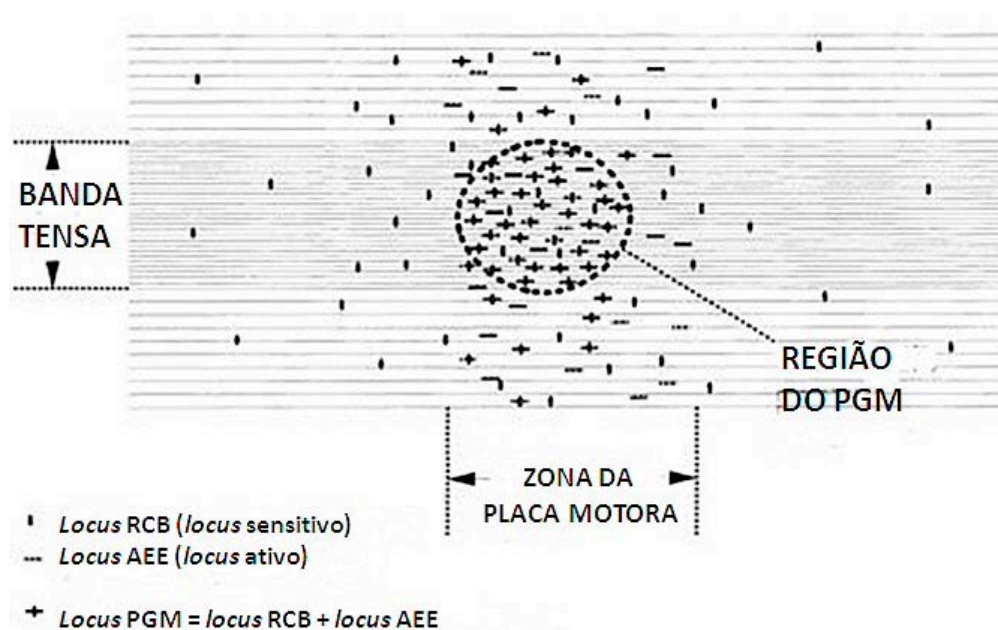
**Fig. 4** - Teoria da crise energética na formação do ponto-gatilho miofascial (Hong, 2002).

A teoria da crise energética pode coexistir com a hipótese de ruído da placa motora. Estudos com agulha de eletromiografia observaram que cada PGM contém minúsculos locais que produzem uma atividade elétrica característica (Hubbard & Berkhoff, 1993), localizados predominantemente na zona da placa motora (Simons, 2001; Simons *et al.*, 2002), e o ruído da placa motora, ou atividade elétrica espontânea, visto no eletromiograma, pode representar um nível aumentado de liberação de acetilcolina (ACh) pelo terminal do nervo. Embora pequena quantidade de atividade na placa motora



não seja suficiente para causar contração muscular, pode produzir potenciais de ação propagados por pequena distância ao longo da membrana da célula muscular, mas suficiente para causar ativação de elementos contráteis e para produzir algum grau de encurtamento muscular (Simons, 1996). O local da atividade elétrica espontânea é definido como *locus* ativo, e se encontra imediatamente próximo a um *locus* sensitivo (Hong, 2002).

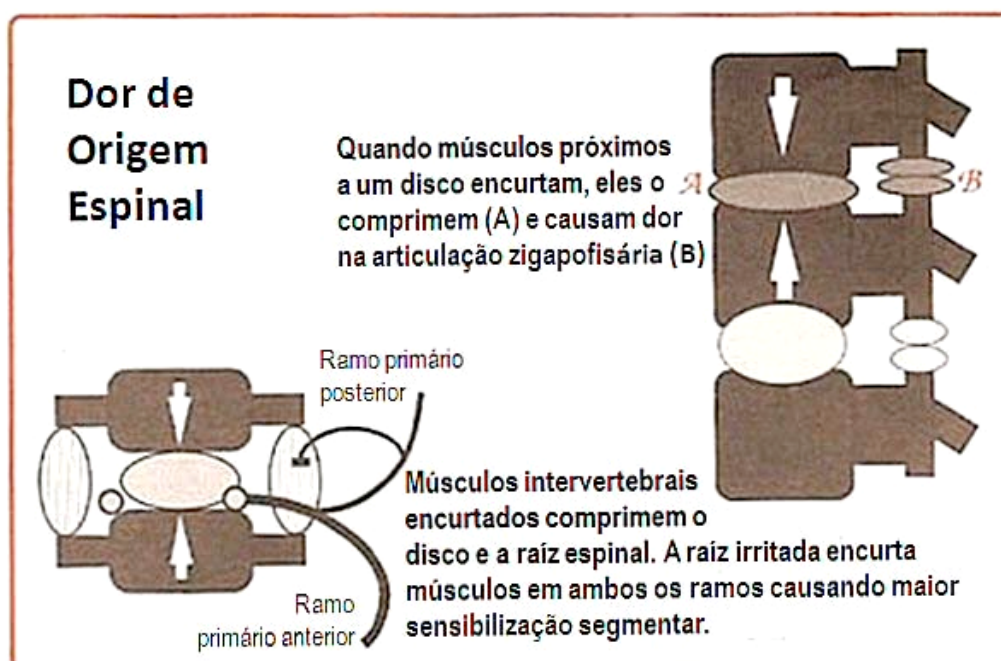
Nem todos os pesquisadores concordam com as teorias de Travell e Simons. Muitos opositores postulam a teoria de uma causa neurológica como o estímulo primário e que os PGMs seriam um fenômeno secundário (Quintner & Cohen, 1994; Gunn CC, 1997). Gunn (1997) sugeriu o modelo radiculopático e afirma que “a dor miofascial se apresenta como uma dor neuropática do sistema musculoesquelético”(p. 121).



**Fig. 5** - Placa motora contendo *locus* sensitivo e *locus* ativo, gerando um ponto-gatilho miofascial em banda tensa do músculo (Hong C-Z, 2002).

O modelo radiculopático é baseado na idéia de que toda estrutura desnervada exhibe hipersensibilidade. Das observações clínicas, Gunn afirma que as disfunções são mais comumente encontradas nos ramos dos nervos segmentares e, portanto, representam uma radiculopatia. Considera que dano neural ou compressão ou desnervação parcial ajudam a explicar a

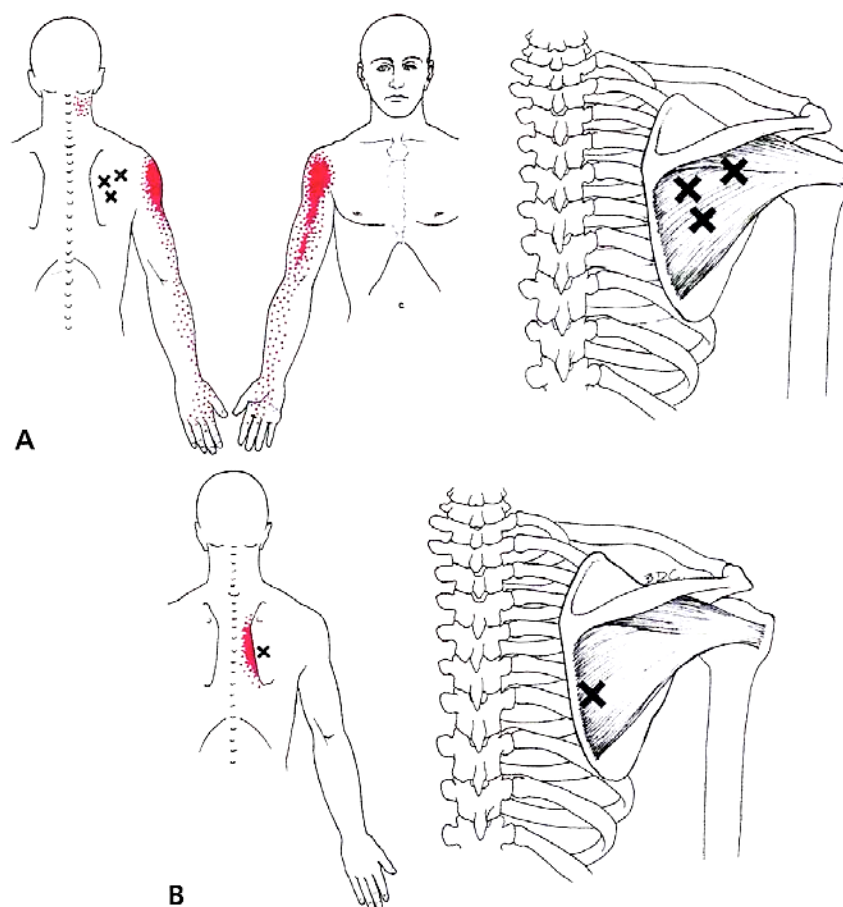
ausência de patologia no músculo e as alterações sensoriais, motoras e autonômicas vistas na SDM. Apoiando essa hipótese, Quintner e Cohen (1994) argumentam que a explicação dada pela teoria da crise energética sobre um PGM é circular e exclui a possibilidade de uma origem não muscular. Eles sugerem que as características da dor de PGMs não são distinguíveis das da dor de origem neuropática e que uma causa neurológica primária pode ser uma explicação provável para as sensações locais e para a dor referida miofascial. No entanto, nenhum estudo neurofisiológico confirmou ou negou essas hipóteses. Presume-se que, apesar de os testes de condução nervosa não identificarem anormalidade, possa-se dever à falta de sensibilidade para detectá-las. Fisher *et al.*(2002), assim como Gunn, postulam que o constante bombardeamento do gânglio da raiz dorsal por um foco irritativo de estímulos nociceptivos gera, invariavelmente, uma sensibilização segmentar espinal (SSE) e, conseqüentemente, do sistema nervoso central. A sensibilização e a hiperexcitabilidade se difundem da área sensorial para o componente motor do segmento através do corno anterior da medula espinal, induzindo hipertonicidade, sensibilidade e criando PGMs ou pontos sensíveis no miótomo.



**Fig. 6** - Modelo neuropático da dor miofascial (Gunn CC, 1997).

## 2.7 A dor referida dos pontos-gatilho

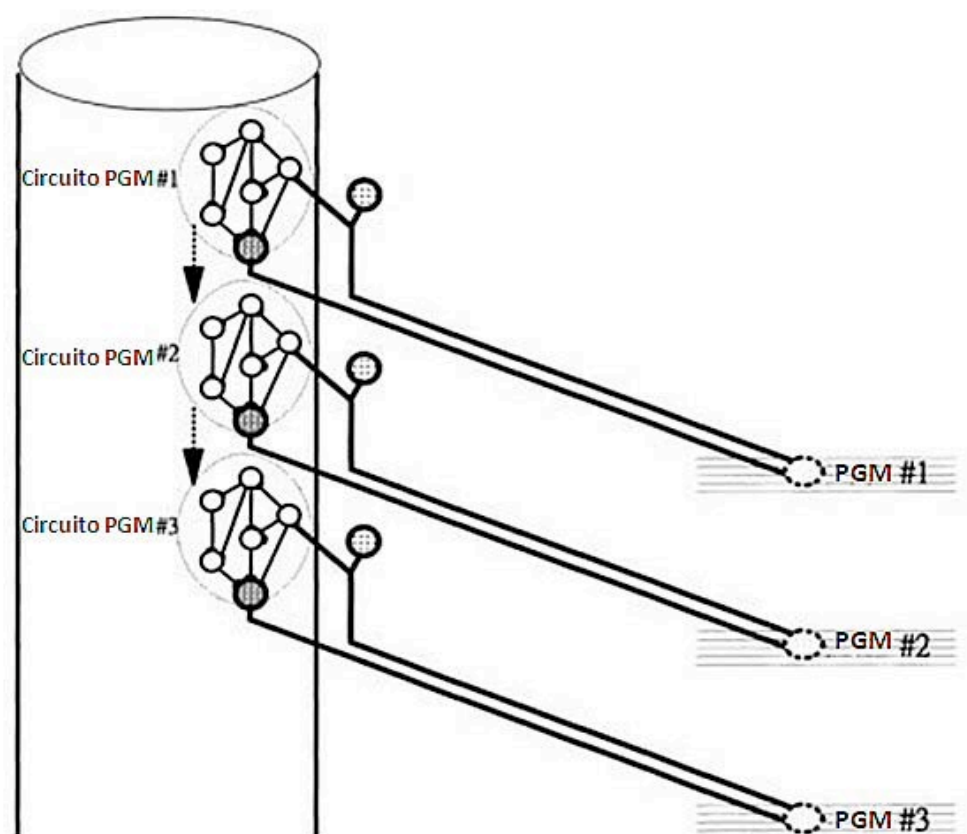
A teoria usada para explicar o fenômeno da dor referida é a da projeção convergente, segundo a qual cada neurônio do corno dorsal tem conexões com mais de uma zona do corpo. Os estímulos surgiriam de uma delas e um estímulo nódico recebido de outra área seria mal-interpretado e percebido como proveniente do local de inervação daquele neurônio (Gerwin, 1994) (figura 7).



**Fig. 7** - Exemplo de dor referida para o membro superior e dorso oriundas de projeções medulares, desencadeadas por pontos-gatilho no músculo infra-espinhoso (Simons *et al.*, 1999).

Uma modificação da teoria de projeção convergente postula que nem todas as conexões são ativas todo o tempo, mas que conexões silentes da

medula espinal são recrutadas quando expostas a estímulos dolorosos repetidos, podendo explicar a dor referida (Hoheisal *et al.*, 1993; Hong, 1996; Mense, 1996). Atualmente, porém, há grande concordância de que o fenômeno da dor muscular referida se deva a uma base central. Postula-se que em estado de repouso, cada neurônio do corno dorsal da medula tenha um campo receptivo no corpo de onde recebe o estímulo nódico. Essa hipótese é suportada pelos estudos de Mense (1996) e Hoheisal *et al.* (1993) que aplicaram estímulos a conhecidos campos receptivos de neurônios específicos do corno dorsal em ratos e observaram que novos campos receptivos foram incorporados a esses neurônios, passando a responder a estímulos provenientes de mais de uma fonte, e que os animais apresentaram dor referida (figura 8). Hong (1996) mostrou que esse processo pode se propagar para diferentes níveis da medula espinal que apresentam níveis medulares aumentados de substância P (sP) e CGRP. Portanto, teorizam que a liberação aumentada de sP e CGRP no corno dorsal em resposta a um estímulo propague-se a diversos níveis da medula espinal e aumente a sensibilidade daquelas áreas ao estímulo nódico. Os níveis desses dois transmissores aparentemente são independentes, e não se sabe se são produzidos por neurônios locais ou liberados de centros neurais superiores (Vaeroy *et al.*, 1989). O processo de recrutamento é conhecido como fenômeno de sensibilização central, no qual estímulos inócuos passam a ser percebidos como dor, e a dor pode ser percebida em local anatômico não relacionado ao segmento de entrada do estímulo em nível medular. Isto também pode ser aplicado à teoria do campo receptivo, de forma que um sensação de aperto ou pressão no músculo é interpretada como dor (Bendtsen *et al.*, 1996). Os espasmos musculares que ocorrem em muitas condições de dor muscular parecem se relacionar à conexão entre neurônios do corno dorsal na medula espinal e neurônios aferentes gama. Os últimos suprem os fusos musculares e são responsáveis pelo reflexo de encurtamento muscular, como aquele visto nos reflexos tendíneos. A inibição dos neurônios do corno dorsal indiretamente inibe a descarga dos aferentes gama (Xian-Min *et al.*, 1992).



**Fig. 8** - Circuitos medulares aumentando campos receptivos e permitindo o surgimento de pontos-gatilho satélites (Hong, 2002).

## 2.8. Efeitos sistêmicos da acupuntura

Há pouco mais de 10 anos, após exaustiva revisão das evidências sobre a acupuntura como método terapêutico, o *National Institutes of Health Consensus Development Conference on Acupuncture* (Acupuncture. NIH, 1997), publicou uma sumarização das evidências de sua eficácia terapêutica em cenários diversos, como, por exemplo, no tratamento da náusea e dos vômitos pós-operatórios ou associados à quimioterapia. O documento também relata evidências de que, em outras situações, tais como dependência de drogas, reabilitação de acidente vascular cerebral, cefaléia, cólicas menstruais, epicondilite lateral, fibromialgia, dor miofascial, osteoartrite, dor lombar, síndrome do túnel do carpo e asma, a acupuntura pode ser útil como tratamento adjuvante ou uma alternativa aceitável.

Em novembro de 2007 a Sociedade para Pesquisa da Acupuntura

(SAR) abrigou uma conferência internacional para marcar o 10º aniversário do documento acima referido, na *Maryland School of Medicine*, Baltimore. Os grupos de pesquisa envolvidos em estudos conduzidos na Alemanha concluíram que a acupuntura é eficaz para o tratamento da dor crônica, mas a localização precisa dos pontos parece ter um papel limitado e nada pode ser concluído sobre o efeito placebo da acupuntura, devido ao delineamento dos estudos. Acima de tudo, quando comparada com acupuntura *sham*, a acupuntura não mostrou benefício algum no tratamento da osteoartrose ou dor lombar, mas evidenciou ser superior no alívio da dor, comparado ao controle em lista de espera e ao cuidado padrão. Também mostrou-se benéfica para tratamento de síndrome pré-menstrual e dismenorréia (Park *et al.*, 2008).

Em relação à saúde mental, muito poucos estudos bem delineados e metodologicamente adequados estão disponíveis. Três revisões sistemáticas recentes (Smith & Hay, 2004; Mukaino *et al.*, 2005; Leo & Ligot, 2007) indicam evidência insuficiente sobre a eficácia da acupuntura no tratamento da depressão, e recomendam novos estudos. No tratamento de depressão maior, comparada aos controles, o efeito varia entre os estudos (Allen *et al.*, 1998; White *et al.*, 2002; Allen *et al.*, 2006); para depressão durante a gravidez (Manber *et al.*, 2004), a acupuntura foi significativamente mais eficaz do que acupuntura *sham*. A eletroacupuntura mostra ser tão eficaz quanto amitriptilina e mianserina e apresentou muito poucos efeitos colaterais (Luo *et al.*, 1998).

No tratamento da neurose de ansiedade (Guizhen *et al.*, 1998), de ansiedade pré-operatória (Wang & Kain, 2002), e de transtorno do estresse pós-traumático (Hollifield *et al.*, 2007), a acupuntura revela-se uma terapia promissora, embora as evidências sejam fracas para uma indicação ampla.

Independentemente da área de aplicação clínica em que se situem tais estudos clínicos, os trabalhos experimentais que buscam o esclarecimento dos mecanismos que geram tais efeitos têm se centrado em modelos mecanísticos que exploram os efeitos da estimulação com agulhas de acupuntura no sistema nervoso, músculos e tecido conetivo. Os modelos mecanísticos não são mutuamente excludentes. Uma testagem iterativa, expansiva e talvez incorporativa de tais modelos potencialmente levará a um

maior entendimento dos efeitos da estimulação manual e elétrica das agulhas de acupuntura, que são amplamente interpretados e explicados pela neurofisiologia (Napadow *et al.*, 2008). Diversos estudos experimentais em animais e humanos evidenciaram que os estímulos de alta intensidade, com acupuntura manual ou elétrica, são capazes de aumentar os níveis de hormônios relacionados ao estresse, ACTH, adrenalina, e cortisol, no plasma. Igualmente o sistema de controle inibitório nócico difuso é ativado, havendo também a ativação da substância cinzenta periaquedutal e a consequente liberação de endorfinas, serotonina e noradrenalina (Carlsson, 2002). Além disso, na última década, muitos estudos realizados com ressonância magnética funcional têm demonstrado que a acupuntura claramente afeta a neuromatriz da dor no sistema nervoso central (Lewith *et al.*, 2005).

## **2.9. Aspectos terapêuticos da síndrome dolorosa miofascial**

O tratamento da SDM se alicerça invariavelmente nas técnicas de desativação dos PGMs, essencialmente divididas em técnicas invasivas e não invasivas. As não invasivas estão relacionadas às terapias manuais e físicas, e as invasivas, ao agulhamento seco ou às infiltrações de lidocaína.

### **2.9.1 Técnicas não invasivas**

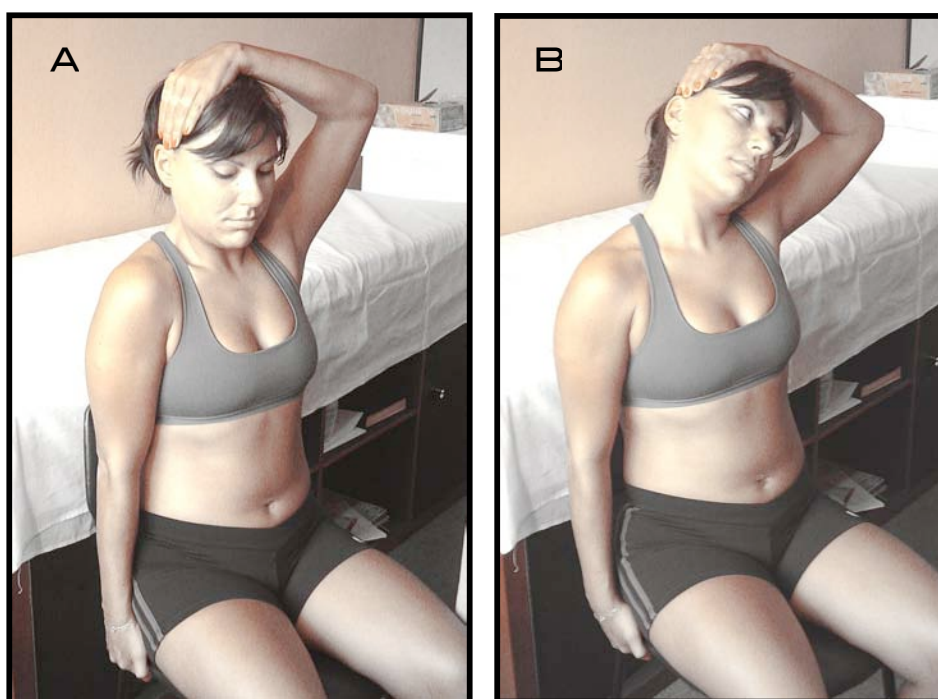
#### **2.9.1.1 Exercícios e alongamentos**

O alongamento após a aplicação de um *spray* congelante foi relatado por Simons e Travell (1999) e é citado como o mais simples e eficaz dos tratamentos para a dor dos pontos-gatilho. O impacto dessa terapêutica na cervicalgia e cefaléia crônicas foi investigado a partir de desfechos mensurados por escalas de dor e pelo limiar à pressão (Jaeger & Reeves, 1986). Embora o estudo tenha observado redução significativa tanto na dor relatada quanto no limiar de dor à pressão e tenha usado o lado contralateral como controle, a falta de cegamento prejudicou de modo significativo os resultados, além de não haver convergência na correlação entre os dois parâmetros de desfecho. Quanto ao mecanismo implicado nesta resposta foi postulado que o *spray* congelante atuou por mecanismo contrairritativo. Mas

os resultados são inconclusivos e não foi possível concluir se o efeito se deveu ao *spray* ou ao alongamento isolado.

Hanten *et al.* (2000) compararam os resultados de um programa doméstico de pressão isquêmica e alongamento isolado em indivíduos com PGMs na região do trapézio. A pressão isquêmica combinada ao alongamento resultou em maior benefício em termos de melhora nos escores de dor e no limiar de dor à pressão. O mecanismo implicado na resposta à pressão prévia ao alongamento pode ser devido à sua ação como técnica contraestimulatória. Embora o mecanismo da resposta não seja claro, o estudo mencionado mostrou maior benefício das técnicas manuais quando comparadas ao efeito isolado do alongamento.

Lewit e Simons (1984) acrescentaram técnicas de relaxamento pós-isométrico, pois advogaram que é muito mais fácil relaxar um músculo enrijecido seguindo uma contração e, conseqüentemente, é muito mais fácil alongar um músculo relaxado (figura 9). Hong *et al.* (1993) combinaram a pressão do ponto-gatilho com manipulação profunda da banda tensa e relataram ser uma técnica eficaz para o alívio imediato da dor.



**Fig. 9** - Exemplo de exercício de relaxamento pós-isométrico para liberação do músculo trapézio superior, constituído de fase de contração isométrica (A)



seguida de fase de alongamento (B) (Lewit, 1999).

Nesta revisão foi identificado um estudo bem delineado (Gam *et al.*, 1998) que avaliou o efeito de ultrassom para o tratamento de pontos-gatilho em pacientes com dor miofascial cervical e de ombro nas seguintes intervenções: ultrassom terapêutico e exercício; massagem, falso ultrassom, exercícios e massagem, e um grupo sem intervenção. Os que receberam as intervenções mostraram significativa melhora no número e na sensibilidade de pontos-gatilho, mas o ultrassom não mostrou vantagem adicional. Apesar do uso concomitante de massagem e de alongamento, não houve redução nos escores de dor ou no uso de analgésicos em nenhum dos grupos tratados. Embora o estudo tenha sido bem delineado, não mostra concordância com os trabalhos descritos anteriormente.

#### **2.9.1.2. Estimulação elétrica transcutânea**

A estimulação nervosa elétrica transcutânea (TENS) é frequentemente indicada para o tratamento de dor crônica em diferentes frequências e intensidades. Graff-Redford *et al.* (1989) investigaram o uso de 100 Hz, 2 Hz e TENS controle em indivíduos com dor crônica relacionada a pontos-gatilho na região torácica, cervical e da cabeça. Baixa frequência e TENS controle não surtiram efeito na dor, enquanto que alta frequência produziu efeito significativo no alívio da dor, mas nenhuma das modalidades alterou os limiares de dor à pressão. Os autores postularam que o efeito analgésico se deva à modulação central da dor. Hsueh *et al.* (1997) também encontraram redução na dor com o uso de TENS em 60 Hz quando comparado a placebo e também encontraram significativa melhora no limiar de dor no grupo que recebeu TENS. Nesse mesmo estudo, um grupo usou estimulação muscular elétrica ou interferencial. Embora o grupo não tenha alcançado os mesmos benefícios na dor, os pacientes exibiram marcada melhora na amplitude de flexão lateral do pescoço. Novamente um mecanismo central para o alívio da dor foi postulado. Os autores sugerem que ambas as modalidades sejam combinadas para maximizar os efeitos nas ADMs e na dor, mas não existem dados atuais sobre a duração da melhora clínica obtida por tais terapias.

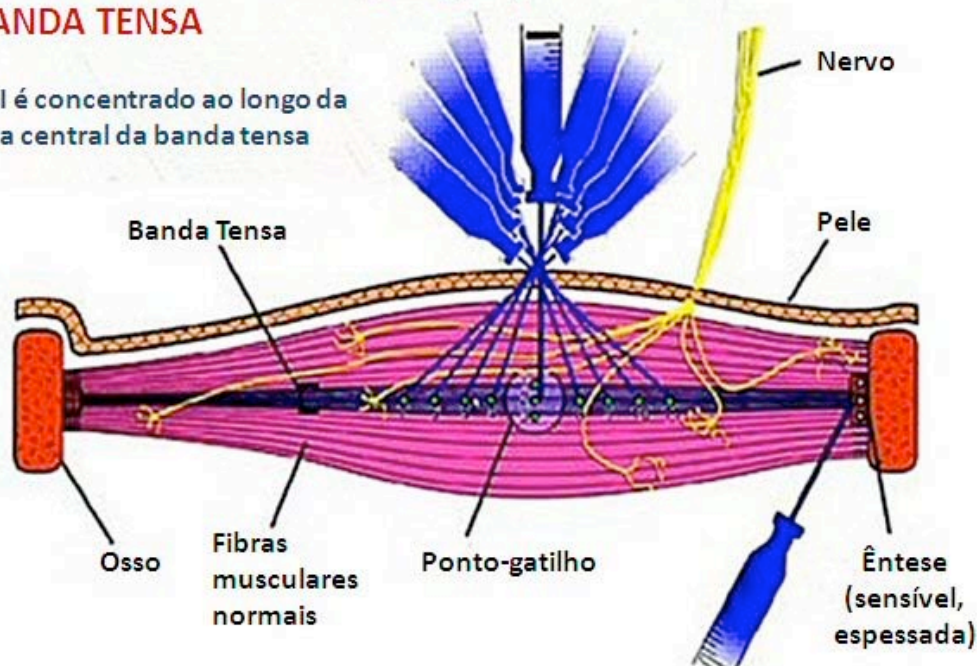
## 2.9.2 Técnicas invasivas

### 2.9.2.1 Infiltração com anestésicos locais

Existem evidências da primeira metade do século passado detalhando o uso de terapias de injeção para o tratamento da dor muscular, descrita como “fibrosite”. Muitas descrições envolviam a injeção de anestésico local (AL), mas somente muito mais tarde estas terapias foram formalmente investigadas. Muitas das substâncias listadas são irritantes para o músculo e não são consideradas na prática moderna; os ALs, no entanto, são amplamente usados (figura 10).

#### AGULHAMENTO E INFILTRAÇÃO (A&I) DA BANDA TENSA

A&I é concentrado ao longo da  
área central da banda tensa



**Fig. 10** - Método de infiltração do anestésico local em uma banda tensa muscular que contém um ponto-gatilho (Fisher, 2002; Fisher & Imamura, 2005).

Os ALs são certamente as substâncias mais investigadas para injeção

nos pontos-gatilho. Diferentes ALs têm sido usados, mas em muitos estudos seus efeitos foram equivalentes aos da injeção de solução salina (Frost *et al.*, 1980; Hameroff *et al.*, 1981; Garvey *et al.*, 1989). Um achado consistente entre os estudos é que o alívio da dor, quando alcançado, ultrapassa a esperada meia-vida da solução injetada, sugerindo mecanismos de alívio da dor diferentes do simples efeito farmacológico do anestésico. Deve ser notado que nesses estudos é extremamente difícil obter um verdadeiro placebo.

Acima de tudo, é muito provável que a injeção de AL melhore as medidas dos desfechos subjetivos (p. ex., escores de dor) (Frost *et al.*, 1980; Garvey *et al.*, 1989, Hameroff *et al.*, 1981; McMillan *et al.*, 1997), embora em desfechos menos subjetivos, como a melhora nas ADMs e no LDP tenham sido também relatados (Hong, 1994). Postula-se, então, que esse efeito se deva à modulação central, com base no fato de que em todos os relatos das pesquisas o alívio da dor ultrapassou a meia-vida dos ALs usados, sendo improvável que se trate de um fenômeno puramente local.

Um fato importante a ser salientado é que a injeção de AL mostrou ter início mais rápido e duradouro no alívio da dor nos pacientes com dor regional isolada do que naqueles com múltiplas regiões envolvidas (Hong & Hsueh, 1996).

### **2.9.2.2 Infiltração com substâncias distintas dos anestésicos locais**

A injeção na pele sobre o ponto-gatilho com água estéril foi postulada como um tratamento apropriado se a contraestimulação for o mecanismo ativo (Byrn *et al.*, 1993). Embora não tenha havido evidência de alívio prolongado da dor de pacientes com dor cervical crônica, o protocolo testado envolveu um grande número de injeções em múltiplos pontos. A injeção de água estéril (mais dolorosa) resultou em melhora mais expressiva da dor do que a observada com a injeção de salina (menos dolorosa). Mas as injeções dessas soluções, por serem muito dolorosas, são mal toleradas pelos pacientes.

Outra substância utilizada é a toxina botulínica, que é produzida pela bactéria *Clostridium botulinum* e age bloqueando a liberação de ACh na junção neuromuscular. Um estudo piloto sugeriu um benefício potencial

dessa substância quando comparada à salina em 2 a 3 semanas (Cheshire *et al.*, 1994), o que não foi sustentado, porém, em estudos subsequentes. Num estudo duplo-cego de pacientes com dor cervical unilateral, a injeção de salina ou a de 50 ou 100 unidades de toxina botulínica produziram resultados semelhantes na melhora dos escores de dor e nos LDPs (Wheeler *et al.*, 1998).

### 2.9.2.3 Agulhamento seco

O agulhamento seco envolve múltiplas inserções de uma agulha, geralmente as usadas em acupuntura, na região de um ponto-gatilho no músculo, com o objetivo de reproduzir os sintomas do paciente, visualizar as RCBs e alcançar o alívio da tensão muscular e da dor. Contudo, há poucos estudos publicados bem delineados com o emprego desta técnica.

Numa das primeiras pesquisas realizadas, os resultados do agulhamento seco mostraram-se equivalentes aos obtidos com AL, corticosteroides e *spray* congelante no tratamento da dor lombar crônica (Garvey *et al.*, 1989). Num estudo posterior, Karakurum *et al.* (2001) investigaram indivíduos com cefaléia tensional e verificaram que o agulhamento seco profundo dos músculos resultou em melhora equivalente na dor e nas ADMs comparado com agulhamento seco subcutâneo (placebo). Os métodos de mensuração das ADMs nesse estudo, no entanto, não foram claramente explicados.

Em outra pesquisa, um ensaio uni-cego de quatro braços, pacientes odontológicos foram alocados em quatro grupos para receber: agulhamento placebo, anestésico local mais agulhamento placebo, agulhamento seco mais anestésico local placebo, ou agulhamento seco subcutâneo (placebo) mais anestésico local placebo em duas sessões (McMillan *et al.*, 1997). Os tratamentos não produziram melhora no LDP, mas mostraram melhoras equivalentes na intensidade da dor e no desconforto, independentemente do grupo alocado. Nesse estudo o agulhamento seco placebo penetrou o subcutâneo, mas não o nível muscular.

A maior crítica ao uso do agulhamento seco em relação à injeção de ALs é a alta incidência de dolorimento pós-tratamento (Hong, 1994). Isto parece ocorrer em sua maior intensidade nas 24 horas após a terapia e é

normalmente contornado com bolsas quentes e exercícios de alongamento, mas pode ser intolerável para alguns e, portanto, um cuidado com a seleção de pacientes é importante.

#### **2.9.2.4 Acupuntura**

O uso de agulhas de acupuntura para o tratamento e desativação de PGMs ou agulhamento profundo intramuscular tem sido preconizado nos tempos atuais por Chan Gunn (1996), embora muito antes tenha sido relatado o emprego do agulhamento seco como terapia adequada para essa disfunção (Lewit, 1979). Como relatado anteriormente, um dos aludidos efeitos que determinam uma boa resposta terapêutica à inserção da agulha é a obtenção da RCB, que desencadeia um estímulo em aferências sensoriais de grande diâmetro. Chu (1995) postula que esse estímulo sensorial tem um efeito semelhante ao efeito-“portão” de bloquear as passagens intracorno dorsal das informações nócicas geradas pelos nociceptores dos PGMs, com o conseqüente alívio da dor miofascial. Tanto Chu quanto Hong (1994) postulam que as múltiplas RCBs aumentam a eficácia do agulhamento seco profundo. Por tal razão Chu (1997) agora se refere a essa técnica como *twitch-obtaining intramuscular stimulation* (TOIMS).

Um ensaio avaliou o uso da acupuntura em pontos distais, agulhamento seco e acupuntura com *laser* em pacientes com dor cervical crônica (Irnich *et al.*, 2002). Nenhum dos grupos exibiu uma grande melhora na dor.

Quase todos os ensaios clínicos envolvendo o uso da acupuntura no tratamento da SDM apresentam limitações metodológicas (Tough *et al.*, 2009), tendo como destaque o limitado tamanho da amostra e a pobre qualidade metodológica. Há ainda outros aspectos que corroboram essas limitações. Embora os PGMs possam ter sido bem identificados, em muitos estudos não fica claro se eles eram a única causa da dor (Itoh *et al.*, 2004; Itoh *et al.*, 2006; Itoh *et al.*, 2007). Os tamanhos das amostras sendo pequenos ampliam a possibilidade de um erro tipo II, com aumento na possibilidade de se observar um resultado falso-negativo (Sim & Wright, 2000). Os tipos de intervenções são heterogêneos, assim como o método de localização das áreas a serem agulhadas, havendo também diferença na profundidade de inserção, nos tempos de tratamento e nos números de

sessões. Muitos estudos combinam técnicas de agulhamento baseadas na detecção de disfunção tecidual (PGMs) e associam outras áreas, como pontos de acupuntura clássicos (Irnich *et al.*, 2002; Ceccherelli *et al.*, 2002; Ceccherelli *et al.*, 2006). Não fica claro se as intervenções são baseadas na hipótese de que o agulhamento direto dos PGMs é apenas eficaz, ou mais eficaz, quando usado em combinação com o agulhamento de pontos clássicos. O estudo sobre a eficácia do uso da acupuntura no tratamento da dor exige cuidados adicionais aos aplicados a ensaios clínicos com intervenções farmacológicas, pois inclui a manipulação física, que conhecidamente envolve o uso de agulhas, fator que pode facilmente induzir quebra do cegamento ou reduzir a credibilidade do tratamento. Além disso, adicionam-se aspectos comportamentais capazes de atenuar ou agravar o curso dessa síndrome, tais como ansiedade (Wideström-Noga *et al.*, 1998), depressão e dessincronização do ritmo sono-vigília (Labrecque & Vanier, 1995; Chiu *et al.*, 2005). Muitos pesquisadores negligenciam o relato adequado de detalhes clínicos importantes e frequentemente não discutem a confiabilidade, a validade e o significado clínico das medidas de desfecho usadas nos ensaios, dificultando a extrapolação dos resultados para aplicação nos distintos cenários clínicos (Claraco *et al.*, 2003).

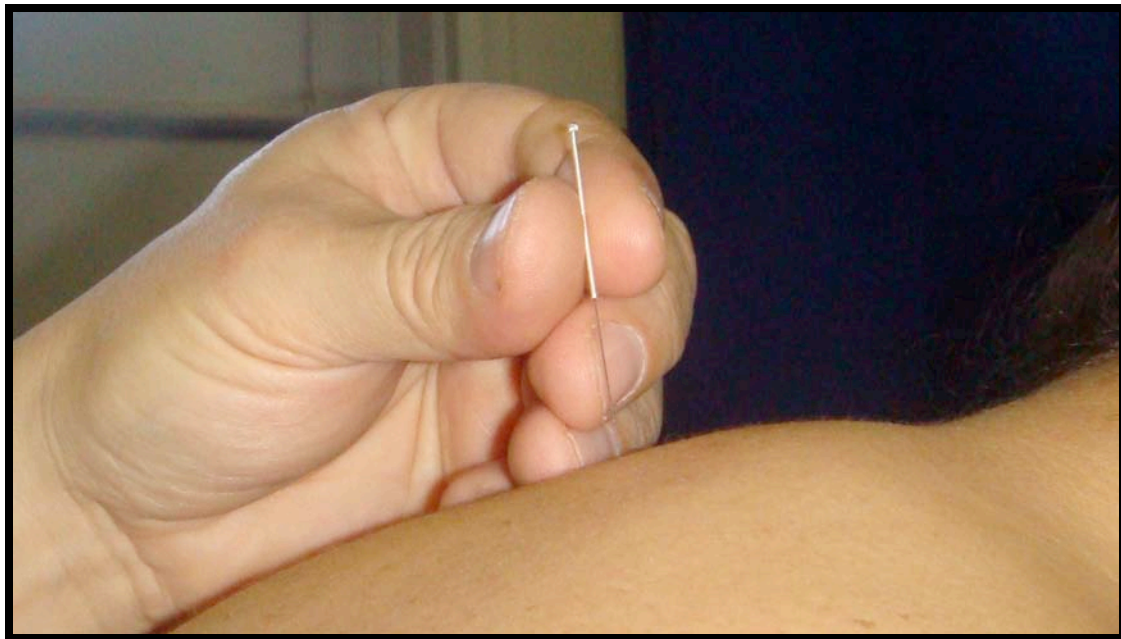
## **2.10 Eficácia da estimulação intramuscular no tratamento da Síndrome Dolorosa Miofascial**

Poucos estudos clínicos foram desenvolvidos com o objetivo de verificar o efeito da EIM (figura 11) na dor miofascial crônica. Existem ensaios clínicos disponíveis na literatura que avaliaram o efeito das prescrições clássicas da acupuntura chinesa na dor, no entanto, como previamente exposto, em muitos deles os critérios diagnósticos das patologias não são claros nem específicos para o tratamento da dor miofascial. Sobreprõem-se a isto a pouca clareza da técnica de agulhamento utilizada, resultados controversos, não contundentes, mesmo utilizando dados de meta-análises. Aqui, deve-se enfatizar que a maioria dos estudos centra-se na avaliação de escores de

dor, desfecho com importantes limitações para evidenciar a eficácia de intervenções cujo foco deva ser o aspecto funcional, mais do que apenas os escores de dor relatados. Os estudos encontrados não alcançam pontuação para serem classificados como de boa qualidade metodológica pelos critérios de Jadad *et al.* (1996).

Ga *et al.* (2007), num estudo não controlado, não cego, com 40 participantes, compararam o efeito da EIM em pontos-gatilho do músculo trapézio e nos segmentos paraespinhosos sensibilizados com infiltração de lidocaína numa população de idosos e relataram que a EIM foi mais eficaz na redução dos escores de dor subjetiva e dos sintomas depressivos, além de melhorar as ADMs da região cervical.

Chu & Schwartz (2008) demonstraram, num estudo não randomizado, não controlado, não cego, que a EIM elétrica de pontos motores de músculos com PGMs parece ser segura e eficaz no manejo da dor crônica miofascial. Chu (2000), em outro ensaio clínico não randomizado, controlado, com 40 participantes com dor miofascial associada à radiculopatia cervical parcial, mostrou que a EIM acompanhada da obtenção de RCB foi mais eficaz na redução a longo prazo da dor e na redução do tempo para retorno ao trabalho. Chu *et al.* (2005), num outro estudo não controlado, não cego, relataram que a EIM elétrica realizada dentro do miótomo de C3-C7, com a obtenção de RCB, foi eficaz no tratamento da dor cervical crônica, embora não explicitem se a dor era de origem miofascial. Num mesmo modelo de pesquisa, em ensaio clínico não controlado, não cego, Chu *et al.* (2005) também relataram que a EIM elétrica foi eficaz no tratamento da dor lombar crônica.



**Fig. 11** - A inserção de agulhas de acupuntura sendo utilizada para a dessensibilização de raízes medulares em segmentos disfuncionados pelo método de estimulação intramuscular.



### **3 JUSTIFICATIVA**

### 3 JUSTIFICATIVA

A SDM é um disfunção musculoesquelética muito prevalente no âmbito da atenção primária e pouco responsiva aos métodos terapêuticos convencionais. Embora as técnicas baseadas em procedimentos invasivos com agulha sejam as técnicas mais utilizadas em clínicas especializadas no tratamento da dor, o uso de agulhas de acupuntura ainda é preterido em favor ao de anestésicos locais. Desconsideram-se fatores como custo/benefício, em virtude da falta de estudos metodologicamente adequados que busquem compreender o processo evolutivo da dor miofascial com o emprego do agulhamento de modo longitudinal, analisando a relação entre o efeito dessas intervenções em sintomas primários dessa doença e a qualidade de vida em geral. A compreensão do efeito da acupuntura nesse processo é essencial, por se apresentar como opção promissora no diagnóstico e na terapêutica dessa doença musculoesquelética. Apesar de serem possíveis diversas técnicas de agulhamento, ainda não se verificou o grau de eficácia do agulhamento seco com agulhas de acupuntura baseado exclusivamente em uma metodologia alicerçada em um modelo neurobiológico de dor e de escolha de sítios de inserção apoiada no diagnóstico de disfunção tecidual, especialmente para definir se há superioridade de alguma das técnicas de agulhamento na dor e nos outros desfechos clínicos em pacientes com SDM. Considerando o crescente interesse na eficácia da acupuntura neurofuncional e seu potencial na aplicação diagnóstica e terapêutica, é premente a realização de estudos com o intuito de buscar resposta à questão relacionada à eficácia. Adiciona-se a isso a potencial vantagem da acupuntura nesse contexto, por ser de baixo custo e com mínimos efeitos adversos.

## **4 MARCO TEÓRICO**

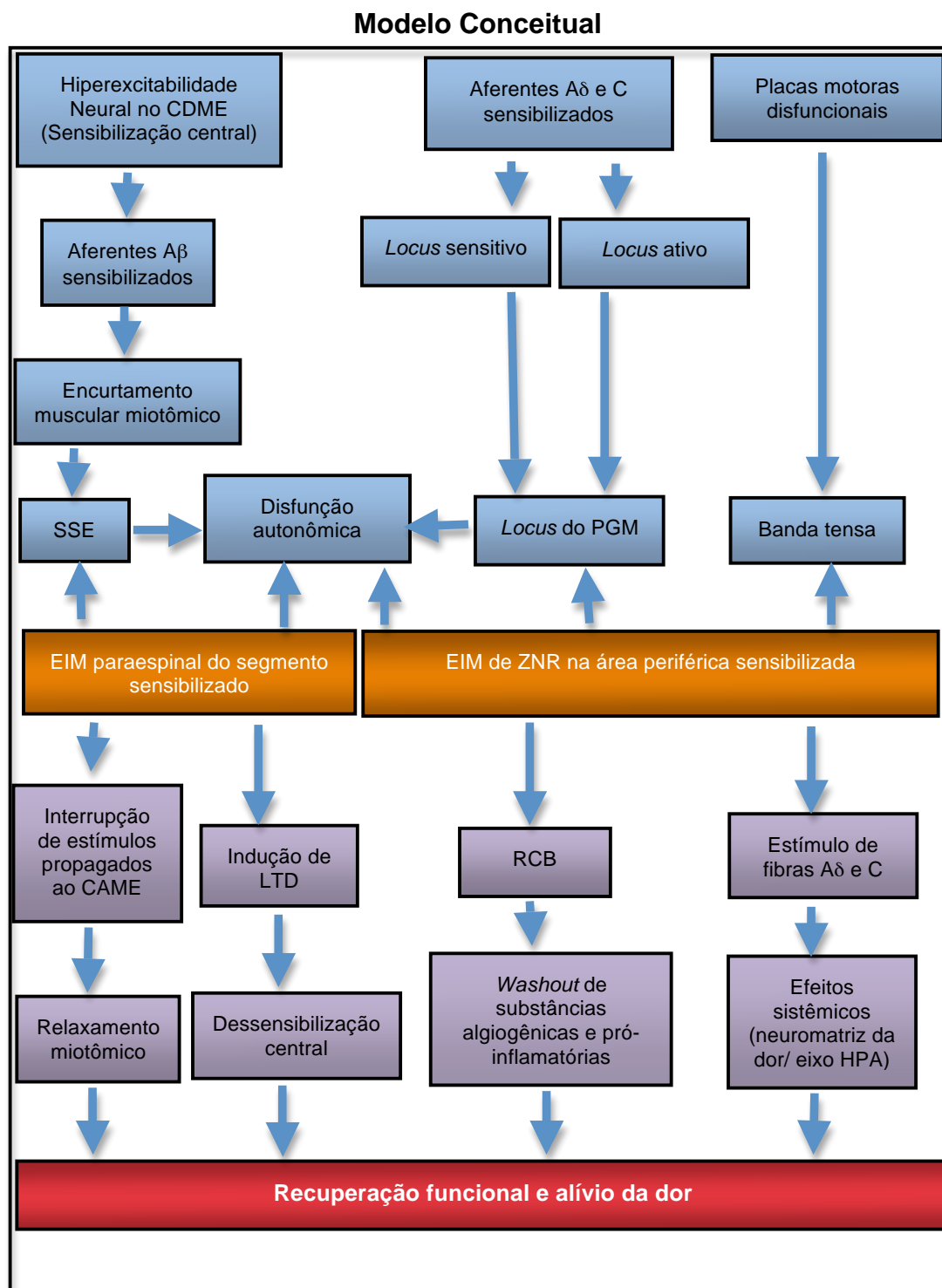
#### 4 MARCO TEÓRICO

Estudos apontam que as alterações clínicas observadas na SDM e a característica presença de PGMs são decorrentes de múltiplas disfunções orgânicas segmentares e teciduais, ou seja, alterações metabólico-energéticas nos tecidos locais, atividade elétrica espontânea em placas motoras e possivelmente uma alteração do fluxo neural nos segmentos medulares relacionados. Sabe-se que na gênese da disfunção miofascial existem vários fatores extrínsecos aliados a fatores intrínsecos que influenciam na manifestação clínica dessa desordem musculoesquelética, levando a um quadro de encurtamento muscular, com áreas potencialmente geradoras de dor referida à distância, fadiga muscular e disfunção sensorial/motora/autônômica que interferem na regularização da inervação recíproca (músculos agonistas/antagonistas), além de contribuir para a desestabilização de outros fatores inerentes ao processo de evolução natural da dor crônica.

Os tratamentos disponíveis para a desativação dos PGMs incluem abordagens terapêuticas múltiplas, cujas técnicas invasivas se mostram como potencialmente eficazes na dessensibilização e no restabelecimento da normalidade neurofuncional e na regularização metabólica tecidual. A acupuntura neurofuncional (estimulação intramuscular), método físico de estimulação de zonas neuroreativas em áreas de inervação somática, sendo eficaz para a obtenção desses objetivos, tem vantagens operacionais sobre as demais modalidades de agulhamento, por ser de menor potencial traumático e de melhor relação custo/benefício.

Neste estudo, buscou-se uma amostra homogênea, composta de pacientes com dor miofascial crônica de grau moderado a alto, nunca submetidos a terapias que envolvem o uso de agulhas. Avaliou-se a mudança nos escores de dor e nos limiares de dor à pressão, além de sintomas depressivos e alterações na qualidade de vida. Estes desfechos foram escolhidos presumindo-se que a intervenção em estudo pode ser tão eficaz quanto técnicas de infiltração de anestésicos locais em modificar a

evolução dos sintomas e dos fatores associados à dor miofascial crônica (Figura 12).



**Fig. 12** - Modelo conceitual das relações entre acupuntura (EIM) e síndrome dolorosa miofascial (SDM) construído a partir da base teórica que sustenta este estudo.

## **5 OBJETIVOS**

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo geral**

Avaliar a eficácia da acupuntura neurofuncional no nível de dor e nos fatores associados à dor crônica miofascial.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Comparar a eficácia da acupuntura neurofuncional (estimulação intramuscular), da infiltração com lidocaína e do falso TENS no alívio da dor (escores na escala análogo-visual de dor, algometria de pressão).
- Avaliar o efeito do tratamento sobre sintomas depressivos e qualidade de vida.



## **6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acupuncture. NIH Consensus Statement 1997 Nov 3-5; 15(5): 1-34.
- Allen JJ, Schnyer R, Chambers A, Hitt SK, Moreno FA, Manber R. Acupuncture for depression: A randomized controlled trial. *J Clin Psychiatry* 2006; 67:1665-73.
- Allen JJ, Schnyer R, Hitt S. The efficacy of acupuncture in the treatment of major depression in women. *Psychol Sci* 1998; 9:397-401.
- Alvarez DJ, Rockwell PG. Trigger points: Diagnosis and management. *Am Fam Physician* 2002; 65: 653–661.
- Audette JF, Blinder RA. Acupuncture in the management of myofascial pain and headache. *Curr Pain Headache Rep* 2003; 7(5):395-401.
- Barkhuizen A. Rational and targeted pharmacologic treatment of fibromyalgia. *Rheum Dis Clin North Am* 2002; 28:261-290.
- Bendtsen L, Jensen R, Olesen J. Qualitatively altered nociception in chronic myofascial pain 1996; 65:259-264.
- Bengtsson A, Henriksson K, Larsson J. Reduced high energy phosphate levels in the painful muscles of patients with primary fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism* 1986; 29:817-821.
- Borg-Stein J, Simons DG. Focused Review: Myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83 (3 suppl 1): S40-7.
- Bowsher D. Mechanisms of Acupuncture. In: *Medical Acupuncture – A Western Scientific Approach*. Filshie J, White A, editors. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998.
- Brinkhaus B, Witt CM, Jena S, Linde K, Streng A, Wagenpfeil S, Irnich D, Walther H-U, Melchart D, Willich SN. Acupuncture in patients with chronic

- low back pain: a randomized controlled trial. *Arch Int Med* 2006; 166:450–7.
- Byrn C, Olsson I, Falkheden L, Lindh M, Hosterey U, Fogelberg M, Linder LE, Bunketorp O. Subcutaneous sterile water injections for chronic neck and shoulder pain following whiplash injuries. *Lancet* 1993; 341(8843): 449-452.
- Carlsson C. Acupuncture mechanisms for clinically relevant long-term effects – reconsideration and a hypothesis. *Acupunct Med* 2002; 20(2-3): 82-99.
- Campbell A. Point specificity of acupuncture in the light of recent clinical and imaging studies. *Acupuncture in Medicine* 2006; 24(3):118-22.
- Ceccherelli F, Rigoni MT, Gagliardi G, Ruzzante L. Comparison of superficial and deep acupuncture in the treatment of lumbar myofascial pain: a double-blind randomized controlled study. *Clin J Pain* 2002; 18:149-53.
- Ceccherelli F, Tortora P, Nassimbeni C, Casale R, Gagliardi G, Giron G. The therapeutic efficacy of somatic acupuncture is not increased by auriculotherapy: a randomised, blind control study in cervical myofascial pain. *Compl Ther Med* 2006; 14:47-52.
- Cherkin DC, Eisenberg D, Sherman KJ, Barlow W, Kaptchuk TJ, Street J, Deyo RA. Randomized trial comparing traditional Chinese medical acupuncture, therapeutic massage, and self-care education for chronic low back pain. *Arch Int Med* 2001; 161:1081–8.
- Cheshire W, Abashiam S, Mann J. Botulinum Toxin in the treatment of myofascial pain syndrome. *Pain* 1994; 59:65-69.
- Chiu YH, Silman AJ, Macfarlane GJ, Ray D, Gupta A, Dickens C, Morriss R, McBeth J. Poor sleep and depression are independently associated with a reduced pain threshold. Results of a population based study. *Pain* 2005:316-21.
- Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med* 2007; 147(7): 492-504.

- Chu J. Dry needling (intramuscular stimulation) in myofascial pain related to lumbosacral radiculopathy. *Eur J Phys Med Rehabil* 1995; 5(4): 106-121.
- Chu J. Twitch-obtaining intramuscular stimulation (TOIMS): Effectiveness for long-term treatment of myofascial pain related cervical radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78(9):1042.
- Chu J. Does EMG (dry needling) reduce myofascial pain symptoms due to cervical nerve root irritation? *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1997; 37:259-72.
- Chu J. Twitch-obtaining intramuscular stimulation (TOIMS): long term observations in the management of chronic partial cervical radiculopathy. *Electromyograph Clin Neurophysiol* 2000; 40(8):503-10.
- Chu J, Schwartz I. eToims twitch relief method in chronic refractory myofascial pain (CRMP). *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2008; 48(6-7):311-20.
- Chu J, Schwartz I, Aye HH. Efficacy of Electric Twitch Obtaining Intramuscular Stimulation in Chronic Neck Pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(AAAA): E38.
- Chu J, Schwartz I, Aye HH. Efficacy of Electric Twitch Obtaining Intramuscular Stimulation in Chronic Low Back Pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(AAAA): E39.
- Claraco AE, Hanna SE, Fargas-Babjak A. Reporting of clinical details in randomized controlled trial of acupuncture for the treatment of migraine/headaches and nausea/vomiting. *Jornal of Alternative and Complementary Medicine* 2003; 9:151-9.
- Dhond RP, Yeh C, Park K, Kettner N, Napadow V. Acupuncture modulates resting state connectivity in default and sensorimotor brain networks. *Pain* 2008;136:407–18.
- Dundee JW, Chestnutt WN, Ghaly RG, Lynas AGA. Traditional Chinese acupuncture: a potentially useful antiemetic? *Br Med J* 1986;293:583-584.

- Fishbain, DA, Cutler R, Rosomoff HL, Rosomoff RS. Chronic Pain-Associated Depression: Antecedent or Consequence of Chronic Pain? A Review. *Clin J Pain* 1997; 13(2): 116-137.
- Fisher AA. New injection techniques for treatment of musculoskeletal pain. In: Rachlin ES, Rachlin IS, editors. *Myofascial Pain and Fibromyalgia. Trigger Point Management*. St. Louis: Mosby; 2002, p.403-419.
- Fisher AA, Cassius DA, Imamura M. Myofascial pain and Fibromyalgia. In: O'Yang BJ, Young MA, Steins SA. *Physical Medicine and Rehabilitation Secrets*. 2<sup>nd</sup> ed., Philadelphia, Hanley & Belfus, 2002; ch.60, pp. 369-378.
- Fisher AA, Imamura M. Segmental Neuromyotherapy. REAMED 2005 - Post Congress Workshop. 5<sup>th</sup> World Congress of ISPRM. São Paulo, Brasil. 2005.
- Fricton JR. Myofascial pain. *Bailliers Clin Rheumatol* 1994; 8:857-80.
- Fricton JR, Kroening R, Haley D, Siegert R: Myofascial pain syndrome of the head and neck: A review of clinical characteristics of 164 patients. *Oral Surg* 60:615-623, 1985.
- Frost F, Jessen B, Siggard-Andersen J. A control, double blind comparison of mepivacaine injection versus saline injection for myofascial pain. *Lancet* 1980; 8167:499-500.
- Ga H, Choi J-H, Park C-H, Yoon H-J. Dry Needling of Trigger Points with and Without Paraspinal Needling in Myofascial Pain Syndromes in Elderly Patients. *J Altern Complement Med* 2007; 13(6): 617–624.
- Gam A, Warming S, Larsen LH, Jense B, Hoydalsmo O, Allon I, Andersen B, Gotzsche N, Petersen M, Mathiesen B. Treatment of myofascial trigger points with ultrasound combined with massage and exercise – a randomized controlled trial. *Pain* 1998; 77:73-79.
- Garvey TA, Marks MR, Wiesel SW. A prospective, randomised, double blind evaluation of trigger point therapy for lower back pain. *Spine* 1989; 14:962-964.
- Ge HY, Fernández-de-las Peñas C, Arendt-Nielsen L. Sympathetic facilitation of hyperalgesia evoked from myofascial tender and trigger points in

- patients with unilateral shoulder pain. *Clinical Neurophysiology* 2006; 117:1545-1550.
- Gerwin RD. The management of myofascial pain syndrome. *J Musculoskel Pain* 1993; 1:83-94.
- Gerwin RD. Neurobiology of the myofascial trigger point. 1994. In: Masi AT, editor. *Baillière's Clinical Rheumatology: Fibromialgia and myofascial pain syndromes*. London: Bailliere Tindal; 1994. 8(4): 747-762.
- Graff-Redford SB, Reeves JL, Baker RL, Chiu D. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on myofascial pain and trigger point sensitivity. *Pain* 1989; 37:1-5.
- Guizhen L, Yunjun Z, Linxiang G, Aizhen L. Comparative study on acupuncture combined with behavioral desensitization for treatment of anxiety neuroses. *Am J Acupunct* 1998; 26:117-20.
- Gunn CC, Milbrandt WE. Tenderness at motor points: an aid in the diagnosis of pain in the shoulder referred from the cervical spine. *JAOA* 1977; 77:196-212.
- Gunn CC, Milbrandt WE. Dry needling of muscle motor points for chronic low back pain. A randomized clinical trial with long term follow-up. *Spine* 1980; 5(3): 279-291.
- Gunn CC. *Treating myofascial pain - intramuscular stimulation (IMS) for myofascial syndromes of neuropathic origin*. HSCER. Seattle: University of Washington; 1989.
- Gunn, C.C. The neurological mechanism of needle-grasp in acupuncture. *Am J Acupuncture* 1977; 5: 115-20.
- Gunn CC. *The Gunn approach to the treatment of chronic pain – intramuscular stimulation (IMS) for myofascial pain syndromes of radiculopathic origin*. New York: Churchill-Livingstone; 1996.
- Gunn CC. Radiculopathic pain: Diagnosis and treatment of segmental irritation or sensitization. *J Musculoskel Pain* 1997; 5(4):119-134.
- Gunn CC. Acupuncture in context. In: Filshie J, White A (ed). *Medical*

- Acupuncture – a Western scientific approach. London: Churchill Livingstone; 2005. Ch.2; 11-16.
- Haker E, Egekvist H, Bjerring P. Effect of sensory stimulation (acupuncture) on sympathetic and parasympathetic activities in healthy subjects. *J Auton Nerv Syst* 2000;79:52–9.
- Hameroff SR, Crago BR, Blitt CD, Womble J, Kanel J. Comparison of bupivacaine, etidocaine and saline for trigger point therapy. *Anesthesia and Analgesia* 1981; 60:752-755.
- Hanten WP, Olsen SI, Butts NL, Nowicki AL. Effectiveness of a home program of ischaemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger points. *Physical Therapy* 2000; 80:997-1003.
- Hoheisal U, Mense S, Simons D, Yu X-M. Appearance of new receptive fields in rat dorsal horn neurons following noxious stimulation of skeletal muscle: a model for referral of muscle pain? *Neuroscience Letters* 1993; 153:9-12.
- Hollifield M, Sinclair-Lian N, Warner TD, Hammerschlag R. Acupuncture for posttraumatic stress disorder: A randomized controlled pilot trial. *J Nerv Ment Dis* 2007; 195:504-513.
- Hong C-Z. Consideration and recommendation of myofascial trigger point injection. *J Musculoskelet Pain* 1994; 2(1): 29-59.
- Hong C-Z. Pathophysiology of myofascial trigger point. *Jornal of the Formosan Medical Association* 1996; 95(2):93-104
- Hong C-Z. New trends in myofascial pain syndrome. *Chinese Medical Journal (Taipei)* 2002; 65:501-12.
- Hong C-Z, Chen Y-C, Pon CH, Yu J. Immediate effects of various physical medicine modalities on pain threshold of the active myofascial trigger points. *J Musculoskel Pain* 1993; 1(2):37-52.
- Hong C-Z, Hsueh TC. Difference in pain relief after trigger point injections in myofascial pain patients with and without fibromyalgia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1996; 77:1161-1165.

- Hong CZ, Simons DG. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79(7):863-72.
- Hsu CC, Weng CS, Sun MF, Shyu LY, Hu WC, Chang YH. Evaluation of scalp and auricular acupuncture on EEG, HRV, and PRV. *Am J Chin Med* 2007;35:219–30.
- Hsuch TC, Yu S, Kuan TS, Hong CZ. Association of active myofascial trigger points and cervical disc lesions. *J Formos Med Assoc* 1998; 97:174-80.
- Hsueh TC, Cheng PT, Kuan TS, Hong C-Z. The immediate effectiveness of electrical nerve stimulation and electrical muscle stimulation on myofascial trigger points. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 1997; 76:471-476.
- Hubbard D, Berkhoff G. Myofascial trigger points show spontaneous needle EMG activity. *Spine* 1993; 18:1803-1807.
- Irnich D, Behrens N, Gleditsch J, Stor W, Schreiber MA, Schops P, Vickers AJ, Beyer A. Immediate effects of dry needling and acupuncture at distant points in chronic neck pain: results of a randomized, double blind, sham-controlled crossover trial. *Pain* 2002; 99:83-89.
- Itoh K, Katsumi Y, Hirota S, Kitakoji H. Effects of trigger point acupuncture on chronic low back pain in elderly patients – a sham-controlled randomized trial. *Acupunct Med* 2006; 24:5-12.
- Itoh K, Katsumi Y, Hirota S, Kitakoji H. Randomized trial of trigger point acupuncture compared with other acupuncture for treatment of chronic pain. *Compl Ther Med* 2007; 15:172-9.
- Itoh K, Katsumi Y, Kitakoji H. Trigger point acupuncture treatment of chronic back pain in elderly patients – a blinded RCT. *Acupunct Med* 2004; 22:170-7.



- Jadad AR, Moore RA, Carrol D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, McQuay HJ. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials* 1996; 17(1):1-12.
- Jaeger B, Reeves JL. Quantification of changes in myofascial trigger point sensitivity with the pressure algometer following passive stretch. *Pain* 1986; 27:203-210.
- Kamanli A, Kaya A, Ardidoglu O, Ozgocmen S, Ozkurt-Zengin F, Baynk Y. Comparison of lidocaine injection, botulinum toxin injection, and dry needling to trigger points in myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int* 2005; 25:604-611.
- Kaptchuk, T. 1983. *The Web that has no Weave - Understanding Chinese Medicine*. New York: Congdon & Weed.
- Karakurum B, Karaalin O, Coskun O, Dora B, Ucler S, Inan L. The dry needle technique: intramuscular stimulation in tension type headache. *Cephalalgia* 2001; 21:813-817.
- Labrecque G, Vanier MC. Biological rhythms in pain and in the effects of opioid analgesics. *Pharmacol Ther* 1995; 68(1):129-47.
- Leo RJ, Ligot JS Jr. A systematic review of randomized controlled trials of acupuncture in the treatment of depression. *J Affect Disord* 2007; 97(1-3):13-22.
- Letchuman R, Gay RE, Shelerud RA, VanOstrand LA. Are tender points associated with cervical radiculopathy? *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86:1333-7.
- Lewit K. The needle effect in the relief of myofascial pain. *Pain* 1979; 6(1): 83-90.
- Lewit, K. *Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system*. Oxford: Butterworth Heinemann; 1999.
- Lewit K, Simons D. Myofascial pain: relief by postisometric relaxation. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65: 452-456.

- Lewith GT, Vincent C. On the evaluation of the clinical effects of acupuncture: a problem reassessed and a framework for future research. *J Altern Complement Med* 1996; 2:79–90. (ou Lewith G, Vincent CA, 1998 buscar livro)
- Lewith GT, Vincent C. The evaluation of the clinical effects of acupuncture. A problem reassessed and a framework for a future research. *Pain Forum*, 1995; 4:29-39).
- Lewith GT, White PJ, Pariente J. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine 2005; 2(3):315-319.
- Liu YK, Varela M, Oswald R: The correspondence between some motor points and acupuncture loci. *Am J Chin Med* 3:347-358, 1975
- Lu GD, Needham J. *Celestial Lancets*. Cambridge: Cambridge Press; 1980.
- Luo H, Meng F, Jia Y, Zhao X. Clinical research on the therapeutic effect of the electro-acupuncture treatment in patients with depression. *Psychiatry Clin Neurosci* 1998; 52(Suppl.):S338-40.
- MacDonald AJR. Acupuncture Analgesia and Therapy. In: P. D. Wall and R. Melzack, Editors, *Texbook of Pain*, Churchill Livingstone, Edinburgh (1989), pp. 906–919.
- Manber R, Schnyer R, Allen JJ, Rush AJ, Blasey CM. Acupuncture: A promising treatment for depression during pregnancy. *J Affect Disord* 2004; 83:89-95.
- Mann F, Bowsher D, Mumford J, Lipton S, Miles J. Treatment of intractable pain by acupuncture. *Lancet* 1973; 2:57-60.
- McMillan A, Nolan A, Kelly P. The efficacy of dry needling and procaine in the treatment of myofascial pain in the jaw muscles. *Journal of Orofacial Pain* 1997; 11:307-314.
- Melzack R, Stillwell DM, Fox EJ. Trigger points and acupuncture points for pain: correlations and implications. *Pain*. 1977 Feb;3(1):3–23.
- Mense S. Biochemical pathogenesis of myofascial pain. *Journal of Musculoskeletal Pain* 1996; 4(1):145-162.

- Moloy RE. Myofascial Pain Syndrome. In: Benzon, Raja, Molloy, Liu, Fishman, editors. *Essential of Pain Medicine and Regional Anesthesia*. Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 366-370.
- Mukaino Y, Park J, White A, Ernst E. The effectiveness of acupuncture for depression – a systematic review of randomised controlled trials. *Acupunct Med* 2005; 23:70-76.
- Napadow V, Ahn A, Longhurst J, Lao L, Stener-Victorin E, Harris R, Langevin HM. The status and future of acupuncture mechanism research. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 2008; 14(7):861-9.
- Park J, Linde K, Manheimer E, Molsberger A, Sherman K, Smith C, Sung J, Vickers A, Schnier R. The status and future of acupuncture clinical research. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 2008; 14(7):871-881.
- Quintner J, Cohen M. Referred pain of peripheral nerve origin: an alternative to the myofascial pain construct. *The Clinical Journal of Pain* 1994; 10:243-251.
- Sakai S, Hori E, Umeno K, Kitabayashi N, Ono T, Nishijo H. Specific acupuncture sensation correlates with EEGs and autonomic changes in human subjects. *Auton Neurosci* 2007;133:158–69.
- Seminowicz DA. Acupuncture and de CNS: What can the brain at rest suggest? *Pain* 2008; 136:231-232.
- Shah JP, National Institute of Health, USA. *The Complex Pathophysiology of Myofascial Pain: A Dynamic Sensory and Motor Phenomenon*. *Acta Fisiátrica* 2005; 1<sup>st</sup> Suppl. 3<sup>rd</sup> World Congress of the ISPRM, 12: S48-S49.
- Shah JP, Phillips TM, Danoff JV, Gerber LH. An in vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. *J Appl Physiol* 2005; 99:1977-1984.
- Sim J, Wright C. *Research in health care. Concepts, designs and methods*. Cheltenham: Stanley Thornes 9publishers Ltd; 2000.
- Simons DG, Travell JG. Myofascial origins of low back pain. Parts 1,2,3. *Posgrad Med* 1983; 73:66-108.

- Simons DG. Myofascial pain syndrome due to trigger points. In: Goodgold JJ, editor. *Rehabilitation Medicine*. St Louis: Mosby, 1988:686-723.
- Simons DG. Clinical and etiological update of myofascial pain from trigger points. *Journal of Musculoskeletal Pain* 1996; 4:93-121.
- Simons DG. Do endplate noise and spikes arise from normal motor endplates? *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2001; 80:134-140.
- Simons D, Hong C-Z, Simons L. Endplate potentials are common to midfiber myofascial trigger points. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 81:212-222.
- Simons DG, Travell JG, Simons LS. *Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, vol 1: Upper Half of Body, 2nd ed.*, Baltimore: Williams & Wilkins, 1999.
- Skootsky SA, Bernadette J, Oye RK. Prevalence of myofascial pain in general internal medicine practice. *West J Med* 1989; 151:157-160.
- Smith CA, Hay PPJ. Acupuncture for depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004, Issue 3. Art. No.: CD004046. DOI: 10.1002/14651858.CD004046.pub2.
- Tough EA, White AR, Cummings TM, Richards SH, Campbell JL. Acupuncture and dry needling in the management of myofascial trigger point pain: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *European Journal of Pain* 2009; 13: 3-10.
- Vaeroy H, Sakurada T, Forre O, Kass E, Terenius L. Modulation of pain in fibromyalgia (fibrositis syndrome): cerebrospinal fluid (CSF) investigation of pain related neuropeptides with special reference to calcitonin gene related peptide (CGRP). *Journal of Rheumatology* 1989; 16 (suppl. 19):94-97.
- Veith I. The Chinese art of healing. *JAMA* 1972; 220(5):733 Bowsher D. Mechanisms of Acupuncture. In: *Medical Acupuncture – A Western Scientific Approach*. Filshie J, White A, editors. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998.

- Wang SM, Kain ZN. Auricular acupuncture: A potential treatment for anxiety. *Anesth Analg* 2002; 92:548-553.
- Wang SM, Kain ZN, White P. Acupuncture analgesia: I. The scientific basis. *Anesth Analg* 2008;106:602–10.
- Wheeler A, Goolkasian P, Gretz S. A randomized, double blind, prospective pilot study of botulinum toxin injection for refractory, unilateral, cervicothoracic, paraspinal, myofascial pain syndrome. *Spine* 1998; 23:1662-1667.
- White AR, Rampes H, Ernst E. Acupuncture for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; 2:CD000009.
- Widerström-Noga E, Dyrehag LE, Börglum-Jensen L, Aslund PG, Wenneberg B, Andersson SA. Pain threshold responses to two different modes of sensory stimulation in patients with orofacial muscular pain: psychologic considerations. *J Orofac Pain* 1998; 12(1):27-34.
- Xian-Min Y, Hoheisel U, Mense S. Effect of a novel piperazine derivative (CGP 29030A) on nociceptive dorsal horn neurons in the rat. *Drugs and Experimental Clinical Research* 1992; 17:447-459.
- Yap E-C, Myofascial Pain – A Overview. *Ann Acad Med Singapore* 2007; 36:43-8.

## **7 ARTIGO EM INGLÊS**

**EFFICACY OF INTRAMUSCULAR STIMULATION (IMS)  
IN TREATING CHRONIC MYOFASCIAL PAIN: A  
RANDOMIZED, PARALLEL, BLIND, CLINICAL TRIAL**

**ARTIGO EM INGLÊS****Efficacy of intramuscular stimulation (IMS) in treating chronic myofascial pain:  
a randomized, parallel, blind, clinical trial**

Cláudio Couto MD<sup>2,3</sup>, Wolnei Caumo MD, PhD<sup>1,3</sup>

*<sup>1</sup>Anesthetist, Pain and Palliative Care Service at Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) and Associate Professor, Pharmacology Department, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, UFRGS, Brazil; <sup>2</sup> Acupuncturist; <sup>3</sup>Post-Graduate Program in Medical Sciences, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).*

**Short title: Efficacy of IMS in treating chronic myofascial pain**

The number of text pages of the entire manuscript (including figures and tables): 27

The number of tables: 3

The number of figures: 2

*Correspondence and reprints should be addressed to:*

*MD, PhD Wolnei Caumo*

*Hospital de Clínicas de Porto Alegre*

*Laboratório de Cronobiologia – Divisão de Cronofarmacologia e Dor*

*Rua Ramiro Barcelos, 2350 - CEP 90035-003*

*Bairro Rio Branco - Porto Alegre - RS – Fone (51) 3359.8083*

*E-mail: caumo@cpovo.net*

**Abstract**

Myofascial pain syndrome (MPS) can be disabling and therapeutically challenging because of the inefficacy of traditional pain treatment. We conducted a randomized controlled trial with 60 females, aged 20 to 40 years, to evaluate the efficacy of intramuscular stimulation (IMS) in reducing pain and improving both physical and mental health. Also, it examines the property of the pain pressure threshold (PPT) and positive attitudes to predict the clinical response of IMS. Participants were randomized to receive IMS, lidocaine infiltration or TENS-placebo twice a week for four weeks. The reduction in the percent pain on a VAS (Visual Analogue-Scale) after the end of the first week of treatment in the TENS-placebo group was 14.01 [95% confidence interval (CI); 2.89 to 25.12], which was significantly lower than for the lidocaine infiltration and IMS groups, which reported 43.86% [95% CI; 26.64 to 61.08] and 49.74 % (95% CI, 28.95 to 70.54), respectively. The ES (effect size) on pain comparing TENS-placebo *vs.* IMS and TENS-placebo *vs.* lidocaine-infiltration were 1.48 [95% CI; 0.76 to 2.19] and 1.20 [0.43 to 1.40], respectively. IMS significantly improved the mental and physical health scores and the PPT. Lower PPT values pre-treatment predicted a reduction of the risk by 43% of the small/moderate ES in terms of pain in the IMS group and positive attitudes, in all interventions, improved the probability to a significant reduction in current pain intensity. IMS was more effective than TENS-placebo and at least equivalent to lidocaine infiltration in treating MPS and improving physical and mental health.

**Keywords:** Myofascial Pain Syndrome, Intramuscular Stimulation, Acupuncture.



## 1. Introduction

Myofascial pain syndrome (MPS) is a common cause of musculoskeletal pain identified in more than 85% of patients who are referred to specialty pain management clinics [2], and it is more prevalent in women [44]. It is characterized by myofascial trigger points (MTrPs) in taut bands of skeletal muscle, referred pain and local twitch responses (LTRs) during mechanical stimulation of the MTrPs [41,42]. Although the initial pattern of treatment may include medication in primary care contexts, few randomized clinical trials have been published on drug therapy for MPS. Drug treatments are generally viewed as supplementary to mechanical and physical interventions, mainly because of the lack of impact of those interventions alone on peripheral pain thresholds [1]. Nevertheless, other safe therapeutic alternatives such as acupuncture may be offered. However, clinical practice guidelines recently published by the American Pain Society and American College of Physicians indicate fair evidence in support of recommending acupuncture for the treatment of MPS [5].

One problem in defining this kind of therapy begins with the definition of “acupuncture technique,” which can be confusing because it is imprecise and is used differently in the medical literature to refer to a number of related, but not necessarily identical, procedures. Although there are methodologically appropriate trials on the effects of acupuncture on pain [28,51], there exists a wide clinical heterogeneity in terms of the techniques used and the diagnostic criteria. However, as far as possible these methodological questions should be taken into account when defining all technique parameters, from the diagnostic criteria through to the dose of acupuncture used.

To overcome the confusion imposed by the term acupuncture and to distinguish it from other forms of needling, this study uses IMS [20], which is a technique derived from acupuncture, insofar as it uses insertion and manipulation of acupuncture needles. However, in this technique, the choice of the location and depth of acupuncture needle insertion primarily depends on the neurophysiologic properties of the anatomical structures to be

stimulated, which determines the dose of acupuncture and the needling technique. Even though the effects of IMS have been demonstrated in the treatment of myofascial pain in previous studies [6,16], its clinical impact on pain and physical and mental health has not been sufficiently explored to date. Additionally, it is necessary to compare IMS efficacy in treating myofascial pain with other interventions of recognized efficacy; it is inadequate only to compare it with placebo. The most effective treatments commonly used for this purpose are injections of local anesthetics [27].

Thus, we designed this study to test the hypothesis that IMS is at least as effective as lidocaine infiltration and that both treatments are more effective than TENS-placebo (placebo transcutaneous electrical nerve stimulation) in providing pain relief and improvement clinical recovery in patients with MPS. Also, it examines the property of the pain pressure threshold (PPT) to predict the clinical response of this treatment and the impact of positive attitudes toward treatment on the effect size (ES) of the treatment of pain with IMS.

## **2. Methods**

### **2.1. Design overview**

The study was approved by the Public Health Service of the Porto Alegre Review Board and by the ethics committee at the Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Participant flow diagram is shown in Fig. 1 . Participants were first telephone-screened using a structured questionnaire (n = 320). Those who met the inclusion criteria in Table 1 (n = 60) were invited to participate in the study.

### **2.2. Setting and participants**

All participants were female, 20 to 40 years of age, assessed by an independent examiner to confirm the diagnosis of MPS using specific criteria through a clinical evaluation including detailed physical examination, in the upper quadrant (cervical and shoulder girdle region) or in the lower quadrant (lumbo-pelvic girdle region) attributable to one or more

active trigger-points identified as generating the referred pain. In individual pain diary logs, they also reported pain scores of more than 3 cm on a visual analogue scale (VAS) for at least six of nine pretreatment days (possible score on this VAS ranges from 0 to 10 cm), in relation to the main pain reported by the patient since the first clinical evaluation. Sixty subjects who gave written informed consent were enrolled and randomly allocated to this blind, parallel, TENS-placebo-controlled study. Patients were excluded if they had rheumatoid arthritis, fibromyalgia, previous surgery on the affected areas, prior experience with acupuncture, neurologic deficits, primary radiculopathy or a history of psychiatric disorder. They were also excluded if they used psychotropic drugs currently or in the past and if there were language or communication difficulties.

### **2.3. Selecting Therapeutic Targets**

We determined the specific point selection using a physical examination to identify dysfunctional tissues that could be linked with potential pain generators. These tissues were defined at each treatment session depending on the patient's pain distribution on palpation. We confirmed the diagnosis of spinal segmental sensitization (SSS) by dermatomal hyperalgesia using tests such as the skin scratch test (hyperalgesia to scratching the skin across the dermatomal boundaries), trophic changes and pain following pinch-and-roll of the subcutaneous tissues [12,35]. SSS was also confirmed by myotomal hyperalgesia (taut bands, tender spots or trigger points) and sclerotomal hyperalgesia (pain in the interspinous space). Points to be needled were thus individualized, and the point localization method was reported for each session of treatment based on the record of clinical evolution in each session of treatment, using the names of the target muscles in the upper quadrant group (trapezius, rhomboid, sternocleidomastoid, pectoralis major, deltoid, levator scapulae, infraspinatus and supraspinatus) and in the lower quadrant group (longissimus thoracis, piriformis, tensor fasciae latae, gluteus and quadratus lumborum). To make reference to structural markers, we used a tape measure (marked in centimeters) based on a Cartesian coordinate system. Active

trigger points in taut bands were targets for the assigned interventions, as confirmed through the reproduction of patient pain complaints or via referred pain following mechanical pressure. For both interventions (IMS and lidocaine infiltration) was first determined by a change in tissue resistance at the instant of needle contact with the muscle and was secondly determined by the LTR.

#### **2.4. Defining Doses of Needle Stimulation**

From a neurophysiological perspective, the core components of an adequate protocol include [50]: the number of needles used; the needling technique; specific elicitation of a needling sensation; the number of treatment sessions; and the experience of the acupuncturist. Consistent with this sequence, the following strategies were employed in this study: i) One needle was used for each trigger point and for each paraspinal segment; ii) We elected techniques with brief needle manipulation, not exceeding trigger point deactivation, while looking for twitch responses and limiting the manipulations to two trigger points per session; we also used paraspinal needling techniques, which include the needling of deep muscles that maintain contact with the posterior lamina of the vertebrae, such as multifidi muscles. Accordingly, the main sensitized spinal segments that relate to muscle innervation were targets for the needling procedures (e.g., if a trigger point was at the infraspinatus and if clinical signals of SSS were detected at the level of C5-C6, ipsilateral paraspinal muscles were stimulated at that level and also at C4-C5 and at C6-C7). This procedure did not exceed three spinal segments per session (the main and most sensitized, related to the target muscle and the segments above and below the main spinal segment). The total time spent performing these procedures did not exceed one minute for each trigger point needling and three minutes for paraspinal needling; iii) The manipulation technique and the specific elicitation of a needling sensation are described in the section titled IMS Procedure; iv) A total of eight sessions were conducted twice a week; v) A physician acupuncturist certified by the Brazilian

Medical Association, with over 18 years of clinical experience, administered all IMS, lidocaine infiltrations and TENS-placebo sessions.

### **2.5. Sample size justification**

We based our planned sample size on information from prior studies [18,32], to guarantee sufficient statistical power to appropriately test the hypothesis of interest with the main outcome of pain intensity reported on a VAS. Twenty randomized participants per treatment group were estimated to provide a statistical power of more than 80% (with a two-tailed  $\alpha$  level of 0.05) for detecting statistical significance with an ES in the 0.80–1.2 range corresponding to a reduction in pain intensity with IMS and/or lidocaine infiltration [8].

Equivalence of efficacy between the treatment groups (TENS-placebo, IMS and lidocaine infiltration) with regard to overall pain should be established if the differences between the ES values of the intervention groups fail to exceed 0.20, which corresponds to at least 25% of a large ES (0.8). Exceeding these limits would indicate non-equivalent efficacy between treatment groups. Given that the sample size calculation was only an estimate, the calculation of statistical power for this study was part of our design phase. Furthermore, an interim analysis by two independent researchers took place after the enrollment of the first 60 patients. In accordance with the O'Brien and Fleming criteria [38], our protocol specified that the trial would be stopped if we found a significant difference in the ES of primary outcomes between IMS, lidocaine infiltration and TENS-placebo ( $P=0.01$ ), as this would indicate the superiority of one or both treatments. All estimates were at a two-tailed alpha level of 0.05 with a power of 80%. To test the equivalence hypothesis, the significance level (alpha) for the test used was set to 0.025 [3].

### **2.6. Randomization and interventions**

Participants were randomized to one of the three groups, using a stratified blocked randomization scheme and appropriate statistical Random Allocation Software. The

randomization groups were (1) IMS, (2) TENS-placebo and (3) lidocaine infiltration. Randomization strata were based on low back pain or neck pain. A fixed block size of 20 was used to ensure that equal numbers of participants were randomized to the three treatment groups. Before the recruitment phase of the study, the envelopes containing all protocol materials were prepared and numbered sequentially, and they were then grouped so that each envelope had the same independent probability of being included in either group. A paper indicating the allocated treatment was then placed in each envelope, and all envelopes were sealed. A random number was assigned to each consecutively-numbered envelope, which were then left with one of the study investigators who monitored our implementation of the randomization scheme. He communicated the randomization assignments only to the treating clinician (i.e., the physician-acupuncturist). The research associate who collected the outcomes data was blind as to the group assignments. All participants were instructed not to discuss their group assignment with the acupuncturist during the treatment sessions or with the project staff collecting outcomes data, all of whom were also blind to the group assignments

### **2.6.1. IMS procedure**

We used single-use, sterile, pre-packaged stainless needles (40 mm X 0.25 mm) with guide tubes (Huan Qiu, Suzhou, China). Trigger point needling was performed using a technique derived from that described by Simons et al. [42] with modifications. The needles were introduced through the skin into the subcutaneous tissue and up into the muscle tissue, and the patient was advised about possible sharp pain, muscle twitching or an unpleasant sensation upon contact of the needle with the sensitive spots in the taut band. The muscle fibers of the taut band were then explored with multiple needle insertions. A LTR was elicited in some insertions. The needle was withdrawn to the subcutaneous tissue layer, but not out of the skin, between each insertion into the trigger point region. This procedure continued until no more LTRs were elicited. During treatment sessions where trigger points were considered

inactive, superficial needling was performed. Furthermore, the paraspinal deep muscles were also needled according to the SSS diagnosis using Fisher's Technique [14], introducing the needle approximately 1 cm from the spinous process line at the cervical level, 1.5 cm at the thoraco-lumbar level, 2 cm at the L5 level and over the sacral foramens, perpendicular to the skin. When touching the posterior lamina, the needle was withdrawn 1 or 2 mm and was smoothly and uniformly rotated bidirectionally for 10 to 15 s so as to cause tissue distortion; it was then moved in and forward into the vicinal muscles, before finally being withdrawn. Consistent with previous recommendations, paraspinal needling was applied over three treatment sessions (personal communication, Fisher AA, Post Congress Workshop. 5<sup>th</sup> World Congress of ISPRM. São Paulo, Brazil. 2005). This distortion procedure was considered satisfactory when a numbness sensation over the punctured skin was felt upon light touching and when aching, distension or heaviness followed the needle manipulation, indicating possible afferent signals of somato-sensory neurons [25].

### **2.6.2. TENS-placebo**

The TENS-placebo technique is a physiologically inert type of control treatment that has been used elsewhere [45,47]. Transcutaneous electrical nerve stimulation was simulated using an electroacupuncture device (Cosmotron, São Paulo, Brazil), which had been adjusted beforehand to prevent current passing through the electrodes. Although the sham intervention was distinguishable from the experimental technique, our patients had not previously undergone acupuncture. With the patient in an appropriate position, the electrodes were placed over the main painful trigger points or tender spots at the muscle taut band while the nerve stimulation unit was located in front of the patient for 30 min, such that the flashing diode that simulated the stimulus was both visible and audible. Every 10 min, the patient's state was checked and the TENS-placebo potentiometer was adjusted. If patients reported that they did not feel any sensation, they were told that they were receiving subliminal pulse therapy and that they could therefore not feel the current.

### **2.6.3. Trigger point infiltration**

Trigger point infiltration was performed with the same technique described above for IMS of the trigger points using a 1¼-inch-long 25-gauge needle; approximately 0.2 - 0.5 mL of 1% lidocaine was injected each time into the taut band. After infiltration, pressure was applied firmly to the infiltrated area to control bleeding. If the trigger points were considered inactive before the end of the treatment sessions, subcutaneous injection with 0.2 mL of 1% lidocaine was injected over the taut band zone at each treatment session.

### **2.6.4. Supplementary analgesic use**

All patients were permitted to use supplementary anti-inflammatory and/or acetaminophen to relieve their pain if necessary.

### **2.6.5. Post-isometric relaxation (PIR)**

All of the participants were instructed by a physiatrist, who was blinded to the randomized group, to practice post-isometric relaxation as autotherapy in a home program at least twice daily throughout the study period. The PIR technique was applied as described by Lewit [33]. In Lewit's technique, the hypertonic muscle is passively lengthened to its resistance barrier and then isometrically contracted, using only 10–20% of its strength, for 5–10 s. After the contraction, the patient completely relaxes and the practitioner moves the limb to the new resistance barrier but not stretching the muscle tissue. This process is repeated several times.

## **2.7. Outcomes and follow-up**

The primary outcomes were pain, as assessed by a diary of pain scores, the amount of analgesic used during the treatment period and PPT. Secondary outcomes were clinical



improvement assessed by the physical and mental health scales and the depressive symptoms scores.

(1) The intensity of pain was measured using a 10-cm Visual Analog Scale (VAS) [40]. VAS scores ranged from no pain (zero) to the worst possible pain (10 cm). The ES assessed the difference [(mean sum of scores reported in the VAS pain diary during the course of nine days pre-treatment) minus (mean sum of scores reported in the VAS pain diary from the beginning of treatment to the first week after the end of treatment, also defined as overall pain)]. The score changes were divided by the standard deviation (SD) at baseline (pre-treatment - scores). An ES of 1.0 thus represents a change of one sample SD. Furthermore, the efficacy of intervention was assessed as the percent pain relief reported on VAS according to the following equation: [mean of pain intensity on VAS in the course of the period [before to beginning of treatment (VASPi)] minus [mean of pain on VAS throughout the first week after the end of treatment] divided by VASPi multiplied by 100 [37].

(2) Analgesic used during the treatment period was assessed from the diary of analgesic intake [non-steroidal anti-inflammatory analgesic (NSAID) and acetaminophen], which was assessed during each treatment section. The total analgesic doses taken during the period from the beginning of treatment to the first week after the end of treatment were considered for the analysis.

(3) Diagnosis of MTrPs was confirmed and quantified by pressure [15]. Fisher's pressure algometer (Pain Diagnostics and Thermography, Great Neck, NY 11023) was used in all algometry measurements because it is considered a reliable and valid measure of myofascial trigger point sensitivity [48]. This is a hand-held instrument calibrated in  $\text{kg}/\text{cm}^2$  with a range of up to  $10 \text{ kg}/\text{cm}^2$  in 0.1 increments. It is activated by a metal rod, which is fitted with a  $1\text{-cm}^2$  rubber disk screwed onto the tip. To identify the most tender spot, patients were asked to point with one finger to the location of the worst pain. The indicated site was then palpated by the examiners to identify and mark the most tender spot. Patients were asked whether the pain induced by pressure over the mark was identical to the pain they were suffering. The

corresponding muscle or structure was then identified. The patient was then instructed about the algometry measurement process and asked to verbally report pain or discomfort. The tip of the algometer was applied over the marked area of maximum tenderness, perpendicular to the muscle involved. The examiner stabilized the algometer with one hand while applying pressure with the other. The pressure was continuously increased at a rate of 1 kg/s. To guarantee the reliability and reproducibility of algometry, three successive readings were taken at intervals of 3-5 min. The average values of the three readings were used for the data analysis. A control point with normal pressure sensitivity was selected and marked, as suggested by Fisher [13]. However, this study population comprised chronic myofascial pain patients, and it is possible that there was bilateral mechanical hyperalgesia due to the involvement of central sensitization mechanisms [31]. Therefore, we chose as controls only the contralateral medial deltoid for pain in the lower extremity or the contralateral tibialis anterior for pain in the upper extremity. All pressure pain thresholds (PPT) were measured at baseline and after the end of the last treatment session using the same method of annotation for needling point localization. To examine the predictive properties of the response to interventions, the baseline PPT scores measured in  $\text{kg/cm}^2$  were classified as high or low, using the median ( $Q_{50}=40.56$ ) as the cut-off point. Five physicians familiar with MPS from prior experience in the clinic conducted blinded examinations. They undertook a five-hour training program to introduce a level of uniformity to the examination and to the use of the pressure algometer.

(4) Sleep was assessed using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) [4]. The global scores ranged from 0 to 21.

(5) Health-related quality of life, assessed at baseline and one week after the end of treatment sessions, was measured with the SF-12 Physical and Mental Health Summary Scales [17].

(6) Depressive symptoms were assessed using the Beck Depression Inventory (BDI) [19]. The final scores varied from 0 to 63.

(7) Demographic data and medical comorbidity were assessed using a standardized questionnaire.

(8) Treatment credibility and expectancy were assessed using the Credibility/Expectancy Questionnaire (CEQ) [10]. To account for patient expectations and to relate them to the treatment, patients were asked the following three questions at the 2<sup>nd</sup> and 7<sup>th</sup> treatment sessions; two of these assessed, independent of the global improvement rating, the participant's own rating of his/her improvement on a categorical scale ranging one to nine (questions 1 and 2), and the third question assessed the percentage of response, which has ten categories. Higher scores indicated better credibility/expectancy.

1. "At this point, how successful do you think this treatment will be in reducing your pain symptoms?"
2. "At this point, to what extent do you really feel that this treatment will help reduce your pain symptoms?"
3. "By the end of the treatment period, how much improvement in your pain symptoms do you really feel will occur?"

All psychological tests used in this study were validated for the Brazilian population. Five independent medical evaluators were trained to apply the pain scales and conduct psychological tests. Evaluators - including physicians who performed the algometry as well as the staff who provided instructions on filling out the questionnaires - were unaware as patient group assignments. The algometry and psychological assessments were conducted at baseline, on the day that the patients began the treatment session, and one week after the last treatment session. Also, each patient kept a diary of pain scores using the Visual Analogue Scale (VAS) and a diary of analgesic intake.

## **2.8. Statistical analysis**

Participant characteristics and baseline measurements of all outcomes were compared across the three treatment groups using a one-way analysis of variance (ANOVA), t-test for

independent samples and the chi-square and Fisher's exact tests, as appropriate, depending on the nature and distribution of the variable. Treatment expectancy/confidence/credibility ratings were compared between groups using the Kruskal–Wallis test.

To characterize within-group changes over time, we summarized baseline to post-intervention changes using descriptive statistics and paired-sample t-tests. For the main analysis comparing treatment arms, a mixed linear model was fitted using the SPSS\_ MIXED procedure and including: the change from baseline of each outcome (response) variable; the randomized treatment group (IMS + lidocaine infiltration + TENS-placebo), time (follow-up day) and their interaction as main fixed effects of interest; the baseline value of the outcome as a fixed-effect covariate; and a random participant effect to account for multiple measurements taken from the same participants over time. Appropriate post-hoc means' contrasts were made for pair-wise comparisons between various treatment groups of interest. Within-group ES were computed in terms of the ratio between the mean change and the baseline standard deviation, and between-group ES were computed in terms of that between the adjusted between-group difference and the baseline standard deviation [30]. ES were interpreted as 0.20 for small, 0.50–0.60 for moderate and 0.80 for large [7,9]. After first verifying the assumptions of normality for the outcome measures using both skewness and Kurtosis tests, the experimental groups (TENS-placebo, IMS and lidocaine infiltration) were compared for differences in ES regarding the means of overall pain scores for each group of three days using a repeated measures ANOVA, with the treatment group as a factor and time as the repeated measure. One-way ANOVA with Bonferroni's test for post-hoc multiple comparisons was used to identify differences between groups at each time point.

To assess whether the baseline PPT could predict the effect of treatment, the baseline PPT scores were classified as high or low, using the median ( $Q_{50}=40.56$ ) as the cut-off point. In each treatment group, we determined the relative risk to observe a small/moderate ES on overall pain according to the baseline PPT that was classified as either high [higher than median, ( $Q_{50}=40.58$ )] or low (equal or lower than median). For this analysis, the ES on

overall pain was classified as large if it was equal to or greater than 0.8 or small/ moderate when it was less than 0.8 [7,9].

To investigate the impact of the positive attitudes toward treatment (i.e., the credibility/ confidence/ expectancy) in the patterns on the ES of overall pain we used the generalized estimating equations (GEE) method. This method permits to displace the potential problem of the breakdown in any assumption of non-independence easily occurs when one assesses the effect on serial correlations, in which it is common to calculate several measures over time, in the same or in different respondents. Repeated-measures analysis was performed using data from all follow-up time points over 30 days and relying on the quasi-likelihood Generalized Estimating Equations (GEE) [53]. First, we examined the correlation matrix of the parameter estimates within the GEE model to identify whether these variables were correlated significantly with the outcome ES and to detect any multi-collinearity problems. We maintained the GEE variables with correlation coefficients equal to or higher than 0.2. Thus, we utilized the quasi-likelihood GEE to model the correlation structure of the repeated measures within each patient. Using the GEE model, the (predictor) variables of primary interest were the credibility /confidence/ expectancy patterns as predictors of subsequent dependent variable (e.g., ES on pain scores). The exchangeable correlation structure was used to estimate the odds ratio for the variables included in the model. We selected the GEE method, as it is a preferred analytic technique when time-dependent auto-correlated data are used [52]. This method extends general linear model methods by estimating parameters while controlling for the within-subject correlated error that is present in longitudinal data [24]. More importantly, the GEE method is robust to violations of key assumptions, namely when multivariate non-normality is identified [52]. The following variables were included in the model: three questions about the credibility/expectancy/confidence of the intervention, the the education level, the doses of analgesic used during the treatment period and the cumulative mean of the pain scores reported in the pain diary before the start of treatment. For all analyses, statistical significance

was set at  $P < 0.05$ , two-tailed. Data were analyzed using SPSS version 9.0 (SPSS, Chicago, IL) and SigmaPlot software version 10.0.

### **3. Results**

#### **3.1. Patient characteristics**

Sixty patients were randomized to one of three groups, and three of the patients were subsequently withdrawn (Fig. 1). The patients' characteristics are summarized in Table 1. The demographic characteristics and expectancy/confidence/credibility level were similar across the groups of patients assigned to IMS, TENS-placebo and lidocaine infiltration at the 2<sup>nd</sup> treatment session.

#### **3.2. Between-group changes in efficacy.**

Changes in the ES of the primary outcome measures are shown in Figure 2. The treatment groups influenced the ES of pain scores reported on VAS over time [ $F(1, 56) = 7.23, P = 0.00$ ]. Also, we found an interaction between factors [ $F(1, 56) = 11.69, P = 0.00$ ]. Post-intervention, the IMS and lidocaine infiltration patients experienced a significant reduction in current pain intensity as noted by the increase in the ES of these two treatment groups over time (see Figure 2).

The change from baseline of the ES in current pain intensity, analgesic used and PPT to mechanical stimulation are summarized in Table 2. Post-intervention significant differences were apparent between the TENS-placebo and IMS groups and between the TENS-placebo and lidocaine infiltration groups, as noted by the increase in the ES of the cumulative means of these two groups. Also, the IMS and lidocaine infiltration groups used significantly lower doses of analgesic throughout the treatment period. However, only the IMS significantly raised the threshold of mechanical stimulation of the trigger point after the treatment period.

The percentage of pain relief observed on VAS during the first week after the end of

treatment in the TENS-placebo group was 14.01 [95% confidence interval (CI); 2.89 to 25.12], which was significantly lower compared with the lidocaine infiltration and IMS groups at 43.86% [95% CI; 26.64 to 61.08] and 49.74% (95% CI, 28.95 to 70.54), respectively. Additionally, IMS intervention resulted in significant improvement in the SF-12 composite mental and physical health (Table 2). Also, IMS and lidocaine infiltration significantly reduced average depressive symptom scores, but the sleep quality ES was only small or moderate and was not statistically significant.

### **3.3. Pain pressure threshold as predictive of treatment effect**

The incidence of small/moderate ES in patients with low baseline PPT was 30% and 42% in the IMS and lidocaine infiltration groups, respectively, compared to 63.9% in the TENS-placebo group. In each treatment group, in those patients with low baseline PPT compared to high PPT, the RR (relative risk) for a small/moderate ES was 0.57 (95% CI, 0.48 to 0.72) in the IMS, 0.92 (95% CI, 0.54 to 1.59) in the lidocaine injection group and 1.28 (95% CI, 1.05 to 1.52) in the placebo group.

### **3.4. Impact of positive attitudes toward treatment on the ES of pain scores reported on VAS**

The median [interquartile ranges ( $IQR_{(Q25-75)}$ )] values show that there were no significant between-group differences in positive attitudes toward treatment benefits at the 7<sup>th</sup> treatment session as determined by the expectancy [placebo 9 (7-9); IMS 8 (8-9) and lidocaine 9 (8-9),  $P = 0.82$ ]; confidence [placebo 8 (8-9); IMS 8 (8-9) and in the lidocaine 8.5 (8-9)  $P = 0.79$ ] and credibility [placebo 90 (90-100); IMS 90 (80-100); lidocaine 80 (80-100)  $P = 0.72$ ], respectively. However, independently of the group intervention, positive attitudes toward treatment benefits were consistently associated with significantly better outcomes as confirmed by the incidence rate ratio estimated using the GEE model (Table 3).

## 4. Discussion

### 4.1. Efficacy

This randomized, controlled clinical trial to examine the efficacy of IMS in reducing pain and depressive symptoms, improving PPT and physical and mental health functions using defined doses of needle stimulation based primarily on a neurophysiological approach. The results indicate that four weeks of twice-weekly IMS produces a large size effect in terms of overall pain reduction and improved physical and mental function. In addition, IMS significantly increased PPT, and this effect resulted in a 43% reduction in the risk of small/moderate ES on the overall pain as reported on the VAS.

The results of this investigation extend the literature on the impact of IMS in treating chronic myofascial pain and in improving PPT using the core components of a neurophysiologic approach [50]. The magnitude of the clinical effect of IMS on pain was undoubtedly important because it produced a large ES (see Figure 2) on overall pain. Also, it increased by 49.74% the VAS-reported pain relief scores one week after the end of treatment. Furthermore, the IMS-treated patients used a smaller number of supplementary analgesic doses and reported an improvement in both physical and mental function. In addition, IMS significantly increased PPT, and this effect resulted in a 43.86% reduction in the risk of a small/moderate ES on overall VAS-reported pain.

Although the magnitude of the clinical benefits was undoubtedly relevant, it would be premature to establish conclusions about the real neurophysiologic mechanisms that underline these effects. It is possible that the paraspinal needling may produce axonal reflexes, inducing neuroplastic changes associated with reflex-stimulation relayed to the spinal cord. This hypothesis is corroborated by the increased pain threshold to mechanical pressure observed only in the IMS group and not in the lidocaine infiltration group. This finding suggests that the clinical response involves more than MTRPs deactivation because, if this alone had explained the observed effect, a similar effect would also have been expected in the lidocaine infiltration group. Therefore, additional mechanisms may be involved in the IMS response,



among which the reversion of central neuroplastic changes responsible for the maintenance of pain, such as the induction of a long-term depression (LTD) of synaptic strength [39]. However, more studies based on a neurophysiological approach are needed before we can reach definitive conclusions.

IMS was more effective than placebo in the treatment of myofascial pain; a finding in agreement with a study conducted by Irnich et al. using needling procedures according to the rules of traditional Chinese medicine [28]. Despite the different technique, both studies demonstrated that acupuncture is effective to treat myofascial pain. On the other hand, there is a discrepancy between these findings and those of other studies that found limited evidence for the efficacy of needling procedures to treat MPS [46]. At least in part, these disagreements have been linked to methodological shortcomings and aspects related to heterogeneity of techniques. As the term acupuncture is used to refer to a number of related, but not necessarily identical, procedures, it is possible that if the studies defined more precisely the aspects related to diagnostic criteria and needling techniques, most of these problems could be solved. Thus, IMS, based on a neurophysiologic approach, is likely to be a useful and reproducible method to steer clear the real impact of acupuncture to treat MPS.

When we analyze the effect of intervention over time (see Figure 2), it is possible to observe that IMS as well as lidocaine infiltration both reduced the pain level. The effectiveness of lidocaine infiltration to relieve myofascial pain is known. The trigger point injection with lidocaine, when used as a sole treatment, is an effective, practical and rapid technique [29]. Additionally, it is important to emphasize that IMS led to a stronger effect on various other outcomes, such as mental and physical health (see Table 2). This discrepancy may be explained by the cascade of physiological effects associated with this intervention, which modulate both the thresholds of pain and the psychological response to pain. Although the mechanism of MTrPs inactivation after infiltration remains unclear, Simons and Travell [43] have suggested several possible mechanisms: *i*) mechanical disruption of the self-sustaining MTrP mechanism; *ii*) depolarization blockage of the nerve fibers due to the release

of intracellular potassium; *iii*) washout of the nerve-sensitizing substances owing to the injected fluid or local hemorrhage; *iv*) interruption of the central feedback mechanism; and *v*) focal necrosis of the MTrPs area through the injection of a long-acting anesthetic. However, the mechanical simulation and inactivation of MTrPs, from which the pain emanates, may be essential for the successful management of MPS, and the LTRs induced during MTrPs' inactivation may lead to better effects [26].

The IMS group exhibited better improvement with respect to depressive symptoms and general mental health. These findings are supported by other trials where pain relief from intramuscular stimulation with acupuncture was accompanied by positive effects on psychological functioning [23,32]. One possible mechanism that explains these findings is based on experimental studies in which acupuncture or electroacupuncture (EA) accelerated the synthesis and release of serotonin (5-HT) and norepinephrine (NE) in the central nervous system [22]. This mechanism leads us to hypothesize that the reduction in depressive symptoms presented in our study may be due to the physiological mechanisms behind the pain-relieving effects. It is also possible that the improvements in psychological functioning and the reduction of depressive symptoms were secondary to the pain relief, or at least largely so. However, future studies may address the cause-consequence effect because it was shown in a recent review that the severity of depression may be impacted by the severity and frequency of perceived pain [11].

A higher level of credibility/expectancy on the benefits of treatment was associated with a large ES of treatments on overall pain scores (Table 3). However, our findings do not rule out the possibility that these patients experienced lower pain levels or reported less pain because they were more motivated [34]. We did not identify significant differences in terms of perceived treatment credibility between groups, and thus it is unlikely that the clinical effect observed with IMS could be attributable to other factors, such as the effect of provider-patient interaction, touch, needling pain, and the perceived "exotic" framework of

acupuncture, as suggested by the evidence of a pooled analysis of randomized controlled trials [34].

#### **4.2. Restrictions and potential biases**

Several methodological issues related to the design of this study must be addressed. First, even though the PIR can produce relief of myofascial pain by unloading and restoring the normal range of motion [33], all patients received the same instructions. Second, the better response in most outcomes assessed when comparing IMS vs. lidocaine infiltration may be attributed to the systemic effect of IMS. In addition, it is important to emphasize that - although the magnitude of the effects of IMS on the outcomes is clinically relevant - more clinical trials are needed to evaluate their effects in different clinical settings. Third, to reduce the possible bias in terms of assessments and co-interventions, the evaluators and the physicians who performed the algometry, as well as the staff who provided instructions on filling out the questionnaires, were unaware as to all patient-group assignments throughout the treatment period. Although several strategies were used to maintain the blindness of the study, it is possible that the evaluators controlling the pain thresholds may have been aware of the applied treatment and may have systematically altered their measurement procedure in such a way that could have biased the outcome measures, but we feel this interference was unlikely. Fourth, we also emphasize that the results of this study are relevant only to the investigated patient population, as it is possible that both muscle pain intensity and the responses to these interventions are associated with affective components [49], which may also be linked to gender, age and clinical comorbidities. The mental health of our sample may be higher if compared with the affective status of patients undergoing chronic MPS with more widespread pain [36]. Specifically, we excluded patients with a history of affective disorder and past or present use of psychoactive drugs.

Although the homogenous population of this study is methodologically advantageous, the issue of external validity arises. Specifically, MPS in women without other morbidities or

experience with acupuncture may be associated with a specific psychological and behavioral state that is uncommon in other patients with myofascial pain, which may change the magnitude of the effect of our interventions. Of note, the affective dimension and the appraised meaning of pain, as well as beliefs about the etiology of pain, may be influenced by a complex interaction among several factors such as educational or socio-economic status, anxiety, fear level and duration of the pain. Thus, additional research with a larger number of patients is needed to more widely assess the potential benefits of IMS based on a neurophysiologic approach in several different clinical settings. Additionally, it is important to emphasize that even though the parameters to establish the diagnosis of myofascial pain were clearly defined, they may have been influenced by the experience level of the physician. Thus, the precision of the diagnosis is a relevant point to consider in the interpretation of any studies that investigate the efficacy of interventions to treat myofascial pain. Because this is a study focused on efficacy, all treatments were administered by the same person to eliminate possible bias. Although this strategy guarantees methodological quality, we are aware that it also may reduce the generalizability of our results, as the experience of the practitioner that conducts the intervention is crucial for achieving similar results in clinical and research settings. Finally, another shortcoming of this study was the follow-up time, which was rather short. Participants were liberated of the study one week after the end of the last treatment session because we did not want to retain chronic pain patients without treatment for longer for ethical reasons.

#### **4.3. Conclusions and proposals**

This study extends the literature on the efficacy of IMS in treating chronic myofascial pain, which was sustained through one week after the end of treatment. IMS was more effective than TENS-placebo and at least equivalent to lidocaine infiltration. Also, IMS improved depressive symptoms and both physical and mental health.

Despite the uncertainty in the underlying mechanisms of the IMS, this technique may be a viable option as an adjunct treatment in the pragmatic management of MPS. However, in future studies, efforts should be made to isolate the impact of individual components of IMS treatment, like the needling of different neuroreactive zones, the kind of stimulation and the number of doses of IMS. Furthermore, future studies should explore interventions that are consistent with the IMS principles (e.g., graded programs, criteria for progression, etc.) and should also control for practical life activities and daily life activities to permit an improved analysis of the possible reduction in fear or the avoidance of certain behaviors related to physical movement.

**Acknowledgements**

The authors wish to thank the medical staff of GEANF (Neurofunctional Acupuncture Study Group) for their assistance in the acquisition of data. This research was supported by the Postgraduate Research Group at Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil, and the Postgraduate Program in Medical Sciences, School of Medicine, Federal University of Rio Grande do Sul. The authors declare that there are no financial or other relationships that might lead to a conflict of interest.

## References

- [1] Barkhuizen A. Rational and targeted pharmacologic treatment of fibromyalgia. *Rheum Dis Clin North Am* 2002; 28:261-290.
- [2] Borg-Stein J, Simons DG. Focused Review: Myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83 (3 suppl 1): S40-7.
- [3] Browner WS, Black D, Newman TB, Hulley SB. Estimating sample size and power. In: Hulley SB, Cummings SR, editors. *Designing clinical research*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 1988. p. 139-58.
- [4] Buysse DJ, Reynolds CF 3<sup>rd</sup>, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989; 28(2):193-213.
- [5] Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med* 2007; 147(7): 492-504.
- [6] Chu J. Dry needling (intramuscular stimulation) in myofascial pain related to lumbosacral radiculopathy. *Eur J Phys Med Rehabil* 1995; 5(4): 106-121.
- [7] Cohen FE, Sternberg MJ. On the prediction of protein structure: The significance of root-mean-square deviation. *J Mol Biol* 1980; 138(2): 321-33.
- [8] Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.
- [9] Cohen JJ. Statistics don't lie: anti-affirmative action is bad for our health. *Acad Med* 1997; 72(12): 1084.
- [10] Devilly GJ, Borkovec TD. Psychometric properties of the credibility/expectancy questionnaire. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2000; 31: 73-86.
- [11] Fishbain DA, Cutler R, Rosomoff HL, Rosomoff RS. Chronic Pain-Associated Depression: Antecedent or Consequence of Chronic Pain? A Review. *Clin J Pain* 1997; 13(2): 116-137.
- [12] Fisher AA, Cassius DA, Imamura M. Myofascial pain and Fibromyalgia. In: O'Yang BJ, Young MA, Steins SA. *Physical Medicine and Rehabilitation Secrets*. Philadelphia: Hanley & Belfus; 2002. pp. 369-378.
- [13] Fisher AA. Algometry in Diagnosis of Musculoskeletal Pain and Evaluation of Treatment Outcome: An Update. *J Musculoskelet Pain* 1998; 6, (1): 5-32.

- [14] Fisher AA. New injection techniques for treatment of musculoskeletal pain. In: Rachlin ES, Rachlin IS, editors. *Myofascial Pain and Fibromyalgia. Trigger Point Management*. St. Louis: Mosby; 2002, p.403-419.
- [15] Fisher AA. Pressure Threshold Meter: Its use for quantification of tender spots. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67: 836-838.
- [16] Ga H, Choi J-H, Park C-H, Yoon H-J. Dry Needling of Trigger Points with and Without Paraspinal Needling in Myofascial Pain Syndromes in Elderly Patients. *J Altern Complement Med* 2007; 13(6): 617–624.
- [17] Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G, Bjorner JB, Brazier JE, Bullinger M, Kaasa S, Leplege A, Prieto L, Sullivan M. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. *International Quality of Life Assessment. J Clin Epidemiol* 1998; 51(11): 1171-8.
- [18] Ghoname EA, Craig WF, White PF, Ahme HE, Hamza MA, Henderson BN, Gajraj NM, Huber PJ, Gatchel RJ. Percutaneous electrical nerve stimulation for low back pain – a randomized crossover study. *J Am Med Assoc* 1999; 281:818-23.
- [19] Gorenstein C, Andrade L. Validation of a Portuguese version of the Beck Depression Inventory and the State-Trait Anxiety Inventory in Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res* 1996; 29(4): 453-7.
- [20] Gunn CC. *The Gunn approach to the treatment of chronic pain – intramuscular stimulation (IMS) for myofascial pain syndromes of radiculopathic origin*. New York: Churchill-Livingstone; 1996.
- [21] Gunn CC. *Treating myofascial pain - intramuscular stimulation (IMS) for myofascial syndromes of neuropathic origin*. HSCER. Seattle: University of Washington; 1989.
- [22] Han JS. Electroacupuncture: an alternative to antidepressants for treating effective diseases. *Int J Neurosci* 1986; 29:79–92.
- [23] He D, Høstmark AT, Veiersted KB, Medbø JI. Effect of intensive acupuncture on pain-related social and psychological variables for women with chronic neck and shoulder pain—an RCT with six month and three year follow up. *Acupunct Med* 2005; 23(2):52-61.
- [24] Hendricks SA, Wassell JT, Collins JW, Sedlak SL. Power determination for geographically clustered data using generalized estimating equations. *Statistics in Medicine* 1986; 15:1951-60.
- [25] Hogan Q. Finding nerves is not simple. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28(5): 367-71.
- [26] Hong C-Z. Consideration and recommendation of myofascial trigger point injection. *J Musculoskeletal Pain* 1994; 2(1): 29-59.



- [27] Hong C-Z. Myofascial trigger point injection. *Crit Rev Phys Rehab Med* 1993; 5(2):203-17.
- [28] Irnich D, Behrens N, Molzen H, König A, Gleditsch J, Krauss M, et al. Randomised trial of acupuncture compared with conventional massage and “sham” laser acupuncture for treatment of chronic neck pain. *BMJ* 2001;322:1574–8.
- [29] Kamanli A, Kaya A, Ardicoglu O, Ozgocmen S, Zengin FO, Bayik Y. Comparison of lidocaine injection, botulinum toxin injection, and dry needling to trigger points in myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int* 2005; 25: 604–611.
- [30] Kazis LE, Anderson JJ, Meenan RF, Effect sizes for interpreting changes in health status. *Med Care* 1989; 27(3 Suppl): S178-89.
- [31] Koltzenburg M, Wall PD, McMahon SB. Does the right side know what the left is doing? *Trends Neurosci* 1999; 22:122–7.
- [32] Leibing E, Leonhardt U, Köster G, Goerlitz A, Rosenfeldt JA, Hilgers R, Ramadori G. Acupuncture treatment of chronic low-back pain — a randomized, blinded, placebo-controlled trial with 9-month follow-up. *Pain* 2002; 96(1-2): 189-96.
- [33] Lewit K. *Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system*. Oxford: Butterworth Heinemann; 1999.
- [34] Linde K, Witt CM, Streng A, Weidenhammer W, Wagenpfeil, Brinkhaus B, Willich SN, Melchart D. The impact of patient expectations on outcomes in four randomized controlled trials of acupuncture in patients with chronic pain. *Pain* 2007; 128: 264–271.
- [35] Maigne R. *Diagnosis and Treatment of Pain of Vertebral Origin*. Baltimore: CRC Press; 2005. pp. 106-7.
- [36] Mongini F, Ciccone G, Ceccarelli, Baldi I, Ferrero L. Muscle tenderness in different types of facial pain and its relation to anxiety and depression: A cross-sectional study on 649 patients. *Pain* 2007; 131:106–111.
- [37] Montes A, Warner W, Puig MM. Use of intravenous patient-controlled analgesia for the documentation of synergy between tramadol and metamizol. *Br J Anaesth* 2000; 85(2): 217-23.
- [38] O’Brien PC, Fleming TR. A multiple testing procedure for clinical trial. *Biometrics* 1979; 35:549-56.
- [39] Sandkuehler J. Learning and memory in pain pathways. *Pain* 2000; 88: 113-118.
- [40] Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. *Pain* 1976;2:175-84.
- [41] Shah JP, Phillips TM, Danoff JV, Gerber LH. An in vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. *J Appl Physiol* 2005; 99:1977-1984.

- [42] Simons DG, Travell JG, Simons LS. Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, vol 1: Upper Half of Body, 2nd ed., Baltimore: Williams & Wilkins, 1999.
- [43] Simons DG, Travell JG: Myofascial pain syndromes. In: Wall PD, Melzack R, editors. Textbook of Pain. New York: Churchill Livingstone; 1989. p. 368-85.
- [44] Skootsky SA, Bernadette J, Oye RK. Prevalence of myofascial pain in general internal medicine practice. West J Med 1989; 151:157-160.
- [45] Thorsteinsson G, Stonnington HH, Stillwell GK, Elveback LR. The placebo effect of transcutaneous electrical stimulation. Pain 1978; 5:31-41.
- [46] Tough EA, White AR, Cummings TM, Richards SH, Campbell JL. Acupuncture and dry needling in the management of myofascial trigger point pain: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. European Journal of Pain 2009; 13:3-10.
- [47] Vas J, Perea-Milla E, Méndez C, Navarro CS, Rubio JML, Brioso M, Obrero IG. Efficacy and safety of acupuncture for chronic uncomplicated neck pain: A randomised controlled study. Pain 2006;126:245-255.
- [48] Vecchiet L, Pizzigallo E, Iezzi S, Affaitati G, Vecchiet J, Giamberardino MA. Differentiation of Sensitivity in Different Tissues and Its Clinical Significance. J Musculoskelet Pain, 1998 6(1): 33-45.
- [49] Vedolin GM, Lobato VV, Conti PCR, Lauris JRP. The impact of stress and anxiety on the pressure pain threshold of myofascial pain patients. J Oral Rehabil 2009; 36(5): 313-21.
- [50] White A, Cummings M, Barlas P, Cardini F, Filshie J, Foster NE, Lundeberg T, Stener-Victorin E, Witt C. Defining an adequate dose of acupuncture using a neurophysiological approach - a narrative review of the literature. Acup Med 2008;26(2):111-120.
- [51] Witt C, Brinkhaus B, Jena S, Linde K, Streng A, Wagenpfeil S, Hummelsberger J, Walther HU, Melchart D, Willich SN. Acupuncture in patients with osteoarthritis of the knee: a randomised trial. Lancet 2005;366(9480):136-43.
- [52] Zeger SL, Liang KY. Longitudinal data analysis for discrete and continuous outcomes. Biometrics; 1986 42:121 - 30.
- [53] Zeger SL, Liang KY, Albert PS. Models for longitudinal data: a generalized estimating equation approach. Biometrics 1988;44:1049-60.

Table 1. Characteristics of the study sample. Values are given as mean (SD) or frequency (n=58).

Variable	Group			F	P value
	TENS-Placebo (n=19)	Lidocaine Infiltration (n=20)	IMS (n=19)		
Age (years) †	34.89 ±4.90	33.32±4.70	33.95±5.37	0.47	0.62
Formal education (years) †	11.73±2.05	11.00±1.63	11.09±2.07	0.82	0.44
Work activity (Yes/No) ‡	14/5	15/5	13/6	___	0.36
Married (Yes/No) ‡	14/5	12/8	15/4	___	0.28
Neck pain /Low back pain‡	12/7	14/6	14/5	___	0.21
Credibility in treatment benefits at the 2 <sup>nd</sup> treatment session (Q <sub>25-75</sub> ) δc	8 (8-9)	8 (8-9)	8.5 (8-9)	___	0.23
Expectation of treatment benefits at the 2 <sup>nd</sup> treatment session (Q <sub>25-75</sub> ) δc	8 (8-9)	8(8-9)	8.5(7.25-9)	___	0.40
Confidence in therapy received (percentage) at the 2 <sup>nd</sup> treatment session (Q <sub>25-75</sub> ) δc	80(80-100)	80( 80-100)	90 (80-100)	___	0.39

IMS= Intramuscular stimulation; VAS= Visual Analogue Scale

†= ANOVA to compare means ± standard deviation

‡= Mantel-Haenszel test to compare frequencies

δc =Kruskal-Wallis tests

Table 2. Four-week comparisons between groups adjusted for baseline values of outcome: <sup>a</sup> mean  $\pm$  standard deviation of the outcomes variables, <sup>b</sup> pairwise difference  $\pm$  standard error (*P*-value) and <sup>c</sup> effect size of the treatment with 95% confidence interval (n=58).

Primary outcome: pain/function					
Mean $\pm$ scores in the baseline			Mean $\pm$ scores during or after treatments in each treatment group		
Cumulative mean of pain scores on VAS			Cumulative mean of pain diary scores reported on VAS daily in		
TENS-Placebo	Lidocaine infiltration	IMS	TENS-Placebo vs. IMS	Lidocaine infiltration vs. IMS	TENS-Placebo vs. Lidocaine infiltration
5.48 $\pm$ 0.83	5.36 $\pm$ 0.74	5.84 $\pm$ 0.64	<sup>a</sup> 4.39 $\pm$ 1.66 vs. 3.31 $\pm$ 1.70	<sup>a</sup> 3.46 $\pm$ 2.10 vs. 3.31 $\pm$ 1.70	<sup>a</sup> 4.39 $\pm$ 1.66 vs. 3.46 $\pm$ 2.10
			<sup>b</sup> 1.08 $\pm$ 0.15 (0.001)*	<sup>b</sup> 0.15 $\pm$ 0.18 (0.50)	<sup>b</sup> 0.93 $\pm$ 0.16 (0.001) *
			<sup>c</sup> 1.48 [0.76 to 2.19]	<sup>c</sup> 0.20 [-0.43 to 0.83]	<sup>c</sup> 1.24 [0.55 to 1.93]
Mean of analgesic doses			Cumulative mean of diary number of analgesic doses during the treatment period		
7.24 $\pm$ 0.74	6.66 $\pm$ 0.87	7.49 $\pm$ 1.02	<sup>a</sup> 0.86 $\pm$ 0.67 vs 0.57 $\pm$ 0.34	<sup>a</sup> 0.47 $\pm$ 0.40 vs 0.57 $\pm$ 0.34	<sup>a</sup> 0.86 $\pm$ 0.67 vs 0.47 $\pm$ 0.40
			<sup>b</sup> 0.29 $\pm$ 0.14 (0.03) *	<sup>b</sup> -0.10 $\pm$ 0.13 (0.46)	<sup>b</sup> 0.39 $\pm$ 0.15 (0.001) *
			<sup>c</sup> 0.33 [0.13 to 0.53]	<sup>c</sup> -0.06 [-0.26 to 0.15]	<sup>c</sup> 0.38 [0.19 to 0.58]
Pain threshold to mechanical stimulation			Threshold of mechanical stimulation of trigger point after treatment period		
40.33 $\pm$ 14.13	41.23 $\pm$ 15.4	40.35 $\pm$ 19.69	<sup>a</sup> 49.14 $\pm$ 5.88 vs. 60.53 $\pm$ 4.60	<sup>a</sup> 55.21 $\pm$ 3.71 vs 60.53 $\pm$ 4.60	<sup>a</sup> 60.53 $\pm$ 4.60 vs. 55.21 $\pm$ 3.71
			<sup>b</sup> -11.39 $\pm$ 3.88 (0.03) *	<sup>b</sup> -6.06 $\pm$ 3.71 (0.27)	<sup>b</sup> 6.06 $\pm$ 3.71 (0.30)
			<sup>c</sup> -0.69 [-1.24 to -0.03]	<sup>c</sup> -0.36 [-0.99 to 0.27]	<sup>c</sup> .37 [-0.26 to 1]

Secondary outcomes						
Beck Depression Inventory in the baseline			Depressive scores in the Beck Depression Inventory after treatment period			
12.77±2.11	12.89±1.33	11.56±1.43	<sup>a</sup> 10.89±1.34 vs 8.53±1.29	<sup>a</sup> 10.80±1.26 vs 8.53±1.29	<sup>a</sup> 10.89±1.34 vs 10.80±1.26	
			<sup>b</sup> 2.36±0.36 (0.001) *	<sup>b</sup> 2.27±0.32 (0.001) *	<sup>b</sup> 0.09 ± 0.32 (0.22)	
			<sup>c</sup> 1.56 [0.83 to 2.30]	<sup>c</sup> 1.49 [0.82 to 2.27]	<sup>c</sup> -0.05 [-0.63 to 0.62]	
Mental health composite score of SF12			Mental health composite score of SF12 after treatment period			
51.14±3.36	52.58±4.39	50.83±2.99	<sup>a</sup> 46.40±3.23 vs 49.49±4.25	<sup>a</sup> 44.19±3.20 vs 49.49 ±4.25	<sup>a</sup> 46.40±3.27 vs 44.19±3.20	
			<sup>b</sup> -3.09±0.85 (0.001) *	<sup>b</sup> -5.30± 0.78 (0.001) *	<sup>b</sup> 2.29±-0.79 (0.04) *	
			<sup>c</sup> -0.86 [-1.54 to -0.20]	<sup>c</sup> -1.53 [-2.25 to -0.81]	<sup>c</sup> 0.63 [-1.28 to 0.01]	
Physical health composite score of SF12			Physical health composite score of SF12 after treatment period			
51.14±3.36	52.58±4.39	50.83±2.99	<sup>a</sup> 44.01± 4.92 vs 47.92± 3.4'	<sup>a</sup> 47.98± 3.47 vs 47.92±3.4'	<sup>a</sup> 44.01±4.92 vs 47.98± 3.47	
			<sup>b</sup> -3.92±0.64 (0.03) *	<sup>b</sup> 0.06±0.60 (0.99)	<sup>b</sup> 3.92±0.61 (0.001) *	
			<sup>c</sup> -1.44 [-2.16 to -0.73]	<sup>c</sup> -0.01 [-0.63 to 0.63]	<sup>c</sup> 1.46 [0.83 to 2.30]	
Pittsburgh Sleep Quality in the baseline			Pittsburgh Sleep Quality after treatment period			
8.98±1.37	8.93±0.97	8.84±3.83	<sup>a</sup> 8.47±2.5 vs 8.22±3.42	<sup>a</sup> 7.81±2.2 vs 8.22±3.42	<sup>a</sup> 8.47±2.5 vs 7.81±2.2	
			<sup>b</sup> 0.25±0.33 (0.44)	<sup>b</sup> -0.41±0.33 (0.22)	<sup>b</sup> -0.66±0.31 (0.03) *	
			<sup>c</sup> 0.25 [-0.38 to 0.89]	<sup>c</sup> -0.40 [-1.04 to 0.23]	<sup>c</sup> -0.68 [-1.33 to -0.03]	

\*P &lt;0.05

IMS= Intramuscular stimulation

Table 3. Summary of the results of the generalized estimating equation predicting the size effect of treatment on pain scores reported on VAS adjusted for credibility/expectation/confidence in the perceived treatment benefits at 7<sup>th</sup> treatment session. The number of pain assessments used to estimate the ES = 649.

<b>Variables</b>	<b>OR (95% CI)</b>	<b>Wald test</b>
Intercepted	0.19 (0.06 - 0.59)	$X^2 = 8.43$ d.f.= 1, $P = 0.004$
Credibility	1.78 (1.61- 2.72)	$x^2 = 70.57$ d.f.= 1, $P = 0.001$
Expectation	1.53 (1.41 - 1.64)	$x^2 = 55.89$ d.f.= 1, $P = 0.011$
Confidence	0.99 (0.99 - 1.00)	$x^2 = 0.41$ d.f.= 1, $P = 0.512$

Interpretation of the odds ratios indicates that, even after controlling for the other predictors, for every 10 additional points expectations and credibility in treatment benefits improved the probability by 78% and 53%, respectively, to produce an increase of 10 per cent in the size effect in current pain intensity.

Note: Lower scores on the SE indicate more severe pain reported on VAS.

Null model likelihood ratio test: ( $x^2 = 8.11$ ,  $df = 2$ ,  $P = 0.01$ ).

Figure 1: Flow diagram of study, including number of patients at each point.

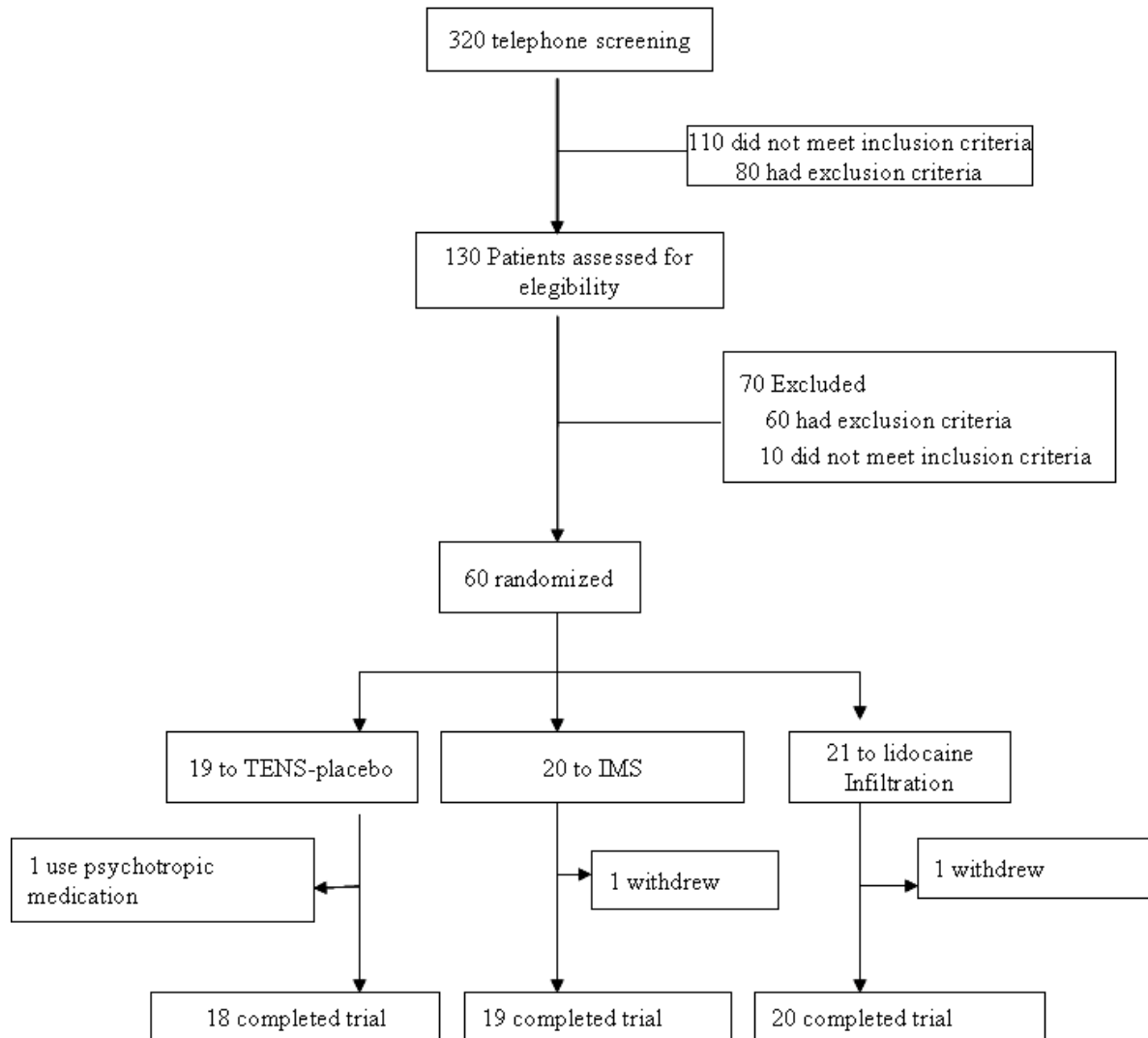
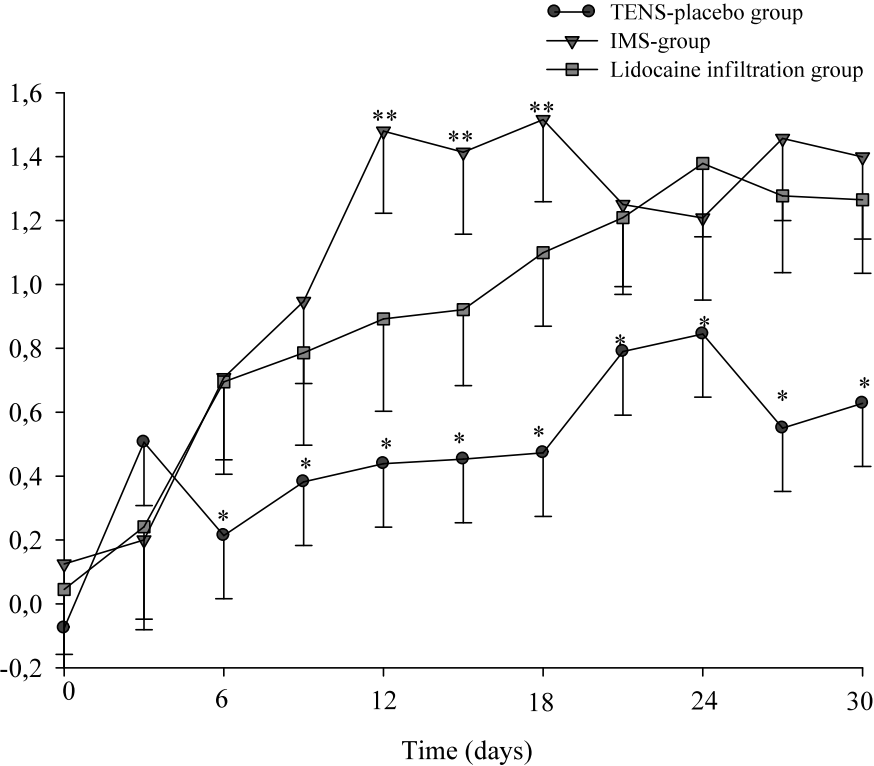


Figure 2: Data are presented as mean of the size effect in pain diary reported on the VAS pain diary from the beginning of treatment to the first week after the end of treatment for each 3-days time interval. Data are presented as mean±SEM. Asterisks (\*) positioned above the symbols indicates significant difference ( $P < 0.05$ ) at time points between the control group and interventions groups compared by a one-way ANOVA, followed by the Bonferroni test for post-hoc comparisons. (\*\*) indicates significant difference between lidocaine injection and IMS group.





## **8 CONCLUSÕES**

## 8 CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou a eficácia da estimulação intramuscular no tratamento da dor crônica miofascial. A estimulação intramuscular foi mais efetiva do que o TENS-placebo e pelo menos equivalente à infiltração de lidocaína, reduzindo a dor em geral e os sintomas depressivos, elevando o limiar de dor à pressão mecânica e melhorando as funções físicas e mentais. Além disso, verificou-se que baixos níveis do LDP são preditivos de melhor resposta à EIM. Embora os resultados tenham revelado que a magnitude do efeito da EIM nos desfechos é clinicamente relevante, fazem-se necessárias mais investigações para avaliar seus efeitos em diferentes situações clínicas.

## **9 PERSPECTIVAS FUTURAS**

## 9 PERSPECTIVAS FUTURAS

A eficácia da acupuntura neurofuncional (EIM) no alívio da dor percebida e na elevação dos limiares de dor à pressão juntamente com os efeitos de melhora na saúde física e mental demonstraram que esta técnica terapêutica apresenta valor clínico e se apresenta como opção eficaz e promissora no tratamento da dor crônica musculoesquelética.

Apesar da incerteza nos mecanismos subjacentes à EIM, esta mostrou ser uma opção viável como terapêutica suplementar no manejo pragmático da SDM. No entanto, as futuras pesquisas devem procurar isolar o impacto dos componentes individuais do tratamento com EIM, como agulhamento de diferentes zonas neuroreativas, tipo de estimulação e doses de EIM. Adicionalmente, devem avaliar os mecanismos implicados na resposta sistêmica.

Ao evidenciar sua eficácia no tratamento da dor e na melhora da saúde física e mental, a estimulação intramuscular mostra ser, comparativamente, uma estratégia de tratamento custo-eficaz e, portanto, economicamente vantajosa quando utilizada na assistência à saúde pública, pois é de baixo custo operacional e de reduzidos efeitos adversos. Além disso, abre a possibilidade de novos espaços à formação de profissionais da saúde neste campo, cujo nível de conhecimento ainda é ínfimo.

Neste contexto, é de interesse particular do Grupo de Cronofarmacologia e Dor aprofundar o conhecimento do impacto deste tipo de técnica neuromodulatória, avaliando seu efeito em desfechos que expressam a reabilitação funcional física e psíquica e, igualmente, esclarecer os mecanismos que explicam seu efeito no curso cronopatogênico e cronoterapêutico da SDM. Ressalta-se que para operacionalizar a execução de estudos com esta técnica, necessita-se de profissionais treinados e com profundo conhecimento de anatomia e de neurofisiologia. Para tanto, contamos com um grupo de profissionais médicos que utilizam técnicas de acupuntura neurofuncional no ambulatório de dor do Centro de Saúde Modelo de Porto Alegre. Além do interesse em avaliar os aspectos

metodológicos relativos a essa técnica, é necessário aprofundar o estudo dos mecanismos que explicam os efeitos em cadeia que sustentam os desfechos clínicos. Para isto, nosso grupo de pesquisa vem desenvolvendo um conjunto de estudos que investigam o efeito destas técnicas neuromodulatórias na função do eixo imune-pineal, que em última instância, expressa a função do sistema autonômico. Esta linha de investigação tem como hipótese que estressores físicos e ou psíquicos iniciam uma reação em cadeia mediada pelo sistema autonômico, o qual governa a função do eixo imune-pineal e participa na gênese e na manutenção de dores musculoesqueléticas, que podem ser uma das manifestações de ajustamento funcional deste sistema.

## **10 ANEXOS**

## ANEXO I

### CONSENTIMENTO INFORMADO

#### **NOME DO ESTUDO: EFEITO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE ACUPUNTURA NA DOR E QUALIDADE DO SONO DE PACIENTES COM CÉRVICO-BRAQUIALGIA**

Número do protocolo: \_\_\_\_\_

INSTITUIÇÃO: Ambulatório de Acupuntura do Centro de Saúde Modelo, da Rede Municipal de Postos de Saúde de Porto Alegre.

Pesquisadores responsáveis: Dr Cláudio Couto, Telefone 99869651 e Dr. Wolnei Caumo, Telefone: 99813977.

Nome do paciente: \_\_\_\_\_

Pedimos que você leia este documento e faça todas as perguntas que você precisa para tirar suas dúvidas antes de concordar em participar deste estudo.

#### **1. OBJETIVOS DESTE ESTUDO**

Este estudo pretende avaliar possíveis mudanças na dor muscular da região do pescoço, ombro e braço e a qualidade do sono durante e após o tratamento com acupuntura. O motivo para fazer este estudo é o fato de não estar definido qual a melhor técnica de acupuntura. Sobretudo, ainda não está definitivamente estabelecido o papel da acupuntura na evolução desse quadro doloroso.

#### **2. EXPLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS**

Se concordar em participar deste estudo você receberá um dos possíveis tipos de acupuntura: Acupuntura com agulhas, acupuntura com agulhas seguida de pressão com o dedo dos pontos tratados, micro-injeção

com lidocaína a 1% do(s) ponto(s) doloroso(s) e um tratamento em que serão conectados às agulhas ou diretamente na pele, através de adesivos, eletrodos conectados a um aparelho de eletroestimulação que não produz benefício objetivo no alívio da dor. O tipo de acupuntura a ser aplicado será indicado por programa de computador. No entanto, além do tratamento de acupuntura, todos os participantes receberão orientações para exercícios de relaxamento muscular indicados normalmente para o tratamento e alívio dos sintomas que o participante apresenta.

Os médicos que farão a avaliação do seu estado de saúde, antes, durante e após o estudo, não poderão saber a qual tipo de tratamento você está recebendo ou recebeu. Se você concordar em participar deste estudo, existirão perguntas feitas aqui e outras que serão respondidas em casa. Essas questões estão relacionadas a dor, sono e seu estado de ânimo. Quem participar deste protocolo deverá comparecer nos dias e horários marcados para as sessões de tratamento duas vezes por semana, com duração aproximada de 1 (uma) hora, num total de 5 (cinco) semanas. Também, deverá comparecer às revisões posteriores, uma vez por mês, até completar três meses e preencher os questionários quando solicitado. Existirão perguntas que deverão ser respondidas no domicílio, diariamente, conforme as orientações recebidas.

### **3. POSSÍVEIS RISCOS E DESCONFORTOS**

Primeiro, dolorimento em alguns locais onde foram inseridas agulhas, que pode se estender por um ou dois dias, para o qual o participante será previamente orientado como reduzir e cuidar desse dolorimento.

Segundo, a rara possibilidade de equimoses (manchas de cor roxa) em algum ponto onde foi inserida a agulha por extravasamento de sangue no interior da pele, para o qual o médico orientará os devidos cuidados.

Terceiro, a possibilidade de não ocorrer melhora objetiva dos sintomas com o tratamento.

Quarto, o desconforto de responder várias perguntas de diversos questionários.



#### **4. POSSÍVEIS BENEFÍCIOS DESTE ESTUDO**

Ser acompanhado de forma constante por equipe médica qualificada no tratamento de sua doença e altamente preparada para os procedimentos que serão realizados.

Receber orientações de cuidados específicos para os grupos musculares envolvidos, através da aprendizagem de exercícios de relaxamento terapêuticos.

Receber compensação financeira que cobre os deslocamentos realizados por meio de transporte público ao Centro de Saúde Modelo, e que serão pagas ao final de cada semana de acompanhamento.

Receber orientações adequadas para a prevenção e posterior acompanhamento médico, se for indicado, quando do encerramento do estudo.

#### **5. SIGILO**

É garantida a não revelação de identificação dos participantes na elaboração de banco de dados pertinentes a este estudo e na divulgação dos resultados, ou quando publicados ou apresentados publicamente.

O acesso aos seus dados, levantados durante o estudo, estarão disponíveis ao participante após decorridos 12 meses do encerramento na participação do estudo.

As imagens que porventura sejam produzidas para demonstração de técnica para ensino médico só poderão ser realizadas com o consentimento prévio por escrito do participante.

#### **6. CONTATO OU QUESTIONAMENTOS**

Dr. Cláudio Couto, Coordenador do Ambulatório de Acupuntura do Centro de Saúde Modelo. Os telefones para contato são (51)32231668, e o celular, (51) 99869651, para algum contato emergencial.

Você pode fazer qualquer pergunta que você queira agora.

Se você decidir participar, você é livre para desistir de continuar no estudo a qualquer momento sem afetar seu relacionamento com a equipe médica do serviço de saúde que você frequenta.

Entregaremos a você uma cópia deste formulário para que você guarde entre seus documentos.

## **7. DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO**

Declaro ter lido e entendido as informações acima. Fiz as perguntas necessárias e obtive as respostas. Eu concordo em participar do presente estudo.

Assinatura \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Nome por extenso \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador ou responsável que recebeu este Termo de Consentimento \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

## ANEXO II

### EXERCÍCIOS TERAPÊUTICOS PARA RELAXAMENTO MUSCULAR

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

Data: \_\_\_\_\_

Fazer os exercícios marcados três vezes por dia. Inspirar e trancar o ar por 6 segundos. Expirar muito lentamente enquanto relaxa. Repetir três movimentos.

Nº1			Nº2		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº3			Nº4		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº5			Nº6		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº7			Nº8		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº9			Nº10		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº11			Nº12		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº13			Nº14		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO





















## ANEXO III

### EXERCÍCIOS TERAPÊUTICOS PARA RELAXAMENTO MUSCULAR

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

Data: \_\_\_\_\_

Fazer os exercícios marcados três vezes por dia. Inspirar e trancar o ar por 6 segundos. Expirar muito lentamente enquanto relaxa. Repetir três movimentos.

Nº1			Nº2		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº3			Nº4		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº5			Nº6		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº7			Nº8		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO
Nº9			Nº10		
	INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO		INSPIRAR E TRANCAR	EXPIRANDO





## ANEXO VI

GRUPO DE PESQUISA EM CRONOFARMACOLOGIA E DOR

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

Testagem: \_\_\_\_\_

Data da entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Entrevistador: \_\_\_\_\_

Nº no Banco: \_\_\_\_\_

Prontuário: \_\_\_\_\_

## QUESTIONÁRIO SAÚDE SF-12

**INSTRUÇÕES:** Queremos saber sua opinião sobre sua saúde. Essa informação nos ajudará a saber como o (a) Sr(a). se sente e como é capaz de fazer suas atividades do dia-a-dia. Responda cada questão indicando a resposta certa. Se estiver em dúvida sobre como responder a questão, por favor, responda da melhor maneira possível.

1. Em geral, o (a) Sr(a). diria que sua saúde é:

	(marque um)
Excelente	1
Muito boa	2
Boa	3
Regular	4
Muito ruim	5

2. O (A) Sr(a). acha que sua saúde, agora, o dificulta de fazer algumas coisas do dia a dia, como por exemplo:  
2A. Atividades médias (como mover uma cadeira, fazer compras, limpar a casa, trocar de roupa)?

- 1 sim, dificulta muito  
2 sim, dificulta um pouco  
3 não, não dificulta de modo algum

2B. O (A) Sr(a). acha que sua saúde, agora, o dificulta de fazer algumas coisas do dia a dia, como por exemplo: subir três ou mais degraus de escada.

- 1 sim, dificulta muito  
2 sim, dificulta um pouco  
3 não, não dificulta de modo algum

3. Durante as últimas 4 semanas, o (a) Sr(a). teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou em suas atividade do dia a dia, como por exemplo:

3A. Fez menos do que gostaria, por causa de sua saúde física?

- 1 sim 2 não

3B. Durante as últimas 4 semanas, o (a) Sr(a). teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou em suas atividade do dia a dia, como por exemplo: sentiu-se com dificuldade no trabalho ou em outras atividades, por causa de sua saúde física?

- 1 sim 2 não

4. Durante as últimas 4 semanas, o (a) Sr(a). teve algum dos seguintes problemas, como por exemplo:

4A. Fez menos do que gostaria, por causa dos problemas emocionais?

- 1 sim 2 não

4B. Durante as últimas 4 semanas, o (a) Sr(a). teve algum dos seguintes problemas, como por exemplo: deixou de fazer seu trabalho, ou outras atividades cuidadosamente, como de costume, por causa dos problemas emocionais?

- 1 sim 2 não

5. Durante as últimas 4 semanas, alguma dor atrapalhou seu trabalho normal (tanto o trabalho de casa como o de fora de casa)?

- 1 não, nenhum pouco
- 2 um pouco
- 3 Moderadamente
- 4 Bastante
- 5 extremamente

6. Quanto tempo durante as últimas 4 semanas:

6A. O (A) Sr(a). tem se sentido calmo e tranquilo?

- 1 todo o tempo
- 2 a maior parte do tempo
- 3 uma boa parte do tempo
- 4 alguma parte do tempo
- 5 uma pequena parte do tempo
- 6 nem um pouco do tempo

6B. Quanto tempo durante as últimas 4 semanas: o (a) Sr(a). teve bastante energia?

- 1 todo o tempo
- 2 a maior parte do tempo
- 3 uma boa parte do tempo
- 4 alguma parte do tempo
- 5 uma pequena parte do tempo
- 6 nem um pouco do tempo

6C. Quanto tempo durante as últimas 4 semanas: o (a) Sr(a). sentiu-se desanimado e deprimido?

- 1 todo o tempo
- 2 a maior parte do tempo
- 3 uma boa parte do tempo
- 4 alguma parte do tempo
- 5 uma pequena parte do tempo
- 6 nem um pouco do tempo

7. Durante as últimas 4 semanas, em quanto do seu tempo a sua saúde ou problemas emocionais atrapalharam suas atividades sociais, tais como: visitar amigos, parentes, sair, etc?

- 1 todo o tempo
- 2 a maior parte do tempo
- 3 uma boa parte do tempo
- 4 alguma parte do tempo
- 5 uma pequena parte do tempo
- 6 nem um pouco do tempo





**ANEXO VIII**  
**INVENTÁRIO DE BECK**

**NOME:** \_\_\_\_\_ **DATA:** \_\_\_\_\_

Escolha uma das frases dentre o grupo de 4 frases em cada pergunta que melhor descreve como você vem se sentindo durante os últimos dias. Circule o número ao lado de sua escolha.

1-

- 0 Não me sinto triste
- 1 Eu me sinto triste
- 2 Estou sempre triste e não consigo sair disso
- 3 Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar.

2-

- 0 Não estou especialmente desanimado quanto ao futuro
- 1 Eu me sinto desanimado quanto ao futuro
- 2 Acho que nada tenho a esperar
- 2 Acho o futuro sem esperança e tenho a impressão de que as coisas não podem melhorar.

3-

- 0 Não me sinto um fracasso
- 1 Acho que fracassei mais que uma pessoa comum
- 2 Quando olho para trás , na minha vida tudo o que posso ver é um monte de fracassos.
- 3 Acho que como pessoa sou um completo fracasso.

4-

- 0 Tenho tanto prazer em tudo como antes.
- 1 Não sinto mais prazer nas coisas como antes.
- 2 Não encontro um prazer real em mais nada.
- 3 Estou insatisfeito ou aborrecido com tudo.

5-

- 0 Não me sinto especialmente culpado.
- 1 Eu me sinto culpado às vezes
- 2 Eu me sinto culpado na maior parte do tempo .
- 3 Eu me sinto sempre culpado.

6-

- 0 Não acho que esteja sendo punido
- 1 Acho que posso ser punido
- 2 Creio que vou ser punido
- 3 Acho que estou sendo punido .

7-

- 0 Não me sinto decepcionado comigo mesmo.
- 1 Estou decepcionado comigo mesmo.
- 2 Estou enojado de mim .
- 3 Eu me odeio.

8-

- 0 Não me sinto de qualquer modo pior que os outros
- 1 Sou crítico em relação a mim devido às minhas fraquezas ou meu erros.
- 2 Eu me culpo sempre por minhas falhas .
- 3 Eu me culpo sempre por tudo de mal que acontece.

9-

- 0 Eu não tenho quaisquer idéias de me matar.
- 1 Tenho idéias de me matar , mas não as executaria.
- 2 Gostaria de me matar .
- 3 Eu me mataria se tivesse oportunidade.

10-

- 0 Não choro mais agora que o habitual.
- 1 Choro mais agora do que costumava.
- 2 Agora , choro o tempo todo.
- 3 Costumava ser capaz de chorar , mas agora não consigo mesmo que o queira.

11-

- 0 Não sou mais irritado agora do que já fui .
- 1 Fico molestado ou irritado mais facilmente do que costumava.
- 2 Atualmente me sinto irritado o tempo todo .
- 3 Absolutamente não me sinto irritado com as coisas que costumavam irritar-me o tempo todo.

12-

- 0 Não perdi o interesse nas outras pessoas .
- 1 Interesse-me menos do que costumava pelas outras pessoas.
- 2 Perdi a maior parte do meu interesse nas outras pessoas.
- 3 Perdi todo o meu interesse nas outras pessoas.

13-

- 0 Tomo decisões mais ou menos tão bem como em outra época.
- 1 Adio minhas decisões mais do que costumava.
- 2 Tenho maior dificuldade em tomar decisões do que antes .
- 3 Não consigo tomar decisões.

14-

- 0 Não sinto que minha aparência seja pior do que costumava ser.
- 1 Preocupo-me por estar parecendo velho ou sem atrativos.
- 2 Sinto que há mudanças permanentes em minha aparência que me fazem parecer sem atrativos.
- 3 Considero-me feio.

15-

- 0 Posso trabalhar mais ou menos tão bem quanto antes.
- 1 Preciso de um esforço extra para começar qualquer coisa.
- 2 Tenho de me esforçar muito até fazer qualquer coisa.

3 Não consigo fazer nenhum trabalho.

16-

0 Durmo tão bem quanto de hábito.

1 Não durmo tão bem quanto costumava.

2 Acordo uma ou duas horas mais cedo do que de hábito e tenho dificuldade para voltar a dormir.

3 Acordo várias horas mais cedo do que costumava e tenho dificuldade para voltar a dormir.

17-

0 Não fico mais cansada do que de hábito.

1 Fico cansado com mais facilidade do que costumava.

2 Sinto me cansado ao fazer quase qualquer coisa.

3 Estou cansado demais para fazer qualquer coisa.

18-

0 Meu apetite não está pior do que de hábito .

1 Meu apetite não é tão bom quanto costumava ser.

2 Meu apetite está pior agora.

3 Não tenho mais nenhum apetite.

19-

0 Não perdi muito peso , se é que perdi algum ultimamente.

1 Perdi mais de 2,5 kg,

2 Perdi mais de 5,0 kg.

3 Perdi mais de 7,5kg

Estou deliberadamente tentando perder peso, comendo menos: SIM( )NÃO( )

20-

0 Não me preocupo mais do que o de hábito com minha saúde.

1 Preocupo-me com problemas físicos como dores e aflições ou perturbações no estômago ou prisão de ventre.

2 Estou muito preocupado com problemas físicos e é difícil pensar em outra coisa que não isso .

3 Estou tão preocupado com meus problemas físicos que não consigo pensar em outra coisa.

21-

0 Não tenho observado qualquer mudança recente em meu interesse sexual.

1 Estou menos interessado por sexo que costumava.

2 Estou bem menos interessado em sexo atualmente.

3 Perdi completamente o interesse por sexo.

## ANEXO IX

## PRONTUÁRIO CLÍNICO

Protocolo n° \_\_\_\_\_ FORMULATÓRIO DE ACUPUNTURA  
CENTRO DE SAÚDE MODELO

Fª n° \_\_\_\_\_  
Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

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

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Fone Residencial: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_ Nacionalidade: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Situação funcional:  Ativa  Desempregada  Em benefício

Se em benefício, a patologia motivo da consulta é a causa do afastamento do trabalho?  Sim  Não

End. Comercial: \_\_\_\_\_ Fone Comercial: \_\_\_\_\_

Caso não possa ser encontrado falar com (recado):

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

Residência: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Fone Residencial: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_

Nº de conduções públicas utilizadas para o deslocamento até o posto (ida e volta): \_\_\_\_\_

## PRONTUÁRIO CLÍNICO

1. Predomínio (local de maior dor):

\_\_\_\_\_

2 Quando foi a primeira vez que você notou a presença dessa dor?

(1) nas últimas duas semanas (2) dois a três meses atrás (3) a partir de 3 a 6 meses atrás

(4) a partir de 6 meses a 1 ano atrás (5) a partir de 1 a 2 anos atrás

(6) a partir 2 a 5 anos atrás

(7) Há mais de 5 anos

(8) Não se aplica

3 Costuma tomar algum tipo de remédio para dor? (1) Sim (2) Não

Medicamento	Quantidade	Frequência	% Alívio da dor

4 Você já procurou um serviço de emergência devido a dor? (1) Sim (2) Não

5 Você já foi hospitalizado devido a dor? (1) Sim (2) Não

6 Você já recebeu ou recebe benefícios financeiros devido a sua dor?(encostado, em benefício)

(1) Sim

(2) Não

7. Padrão: (1) em peso (2) em queimação (3) em ardência (4) fincada (5) lancinante  
(6) outra\_\_\_\_\_

8. Frequência: (1) diária e constante (2) intermitente (3) determ. horários \_\_\_\_\_  
(4) outra\_\_\_\_\_

9. Maior intensidade: (1) em repouso (2) em atividade (3) nos esforços (4) após esf.  
(5) outra\_\_\_\_\_

10. A sua dor caminha para algum lugar? (1) não (2) sim

Para onde?\_\_\_\_\_

11. A sua dor dificulta para pegar no sono? (1) Todas noites (2) Quase todas noites  
(3) Algumas noites (4) Não

12. A sua dor o acorda durante a noite? (1) Todas noites (2) Quase todas noites (3) Algumas  
noites (4) Não

13. Você normalmente se sente recuperado após uma noite de sono? (1) sim (2) não

14. Número médio de horas que passa durante as 24 horas do dia fazendo as seguintes  
atividades:

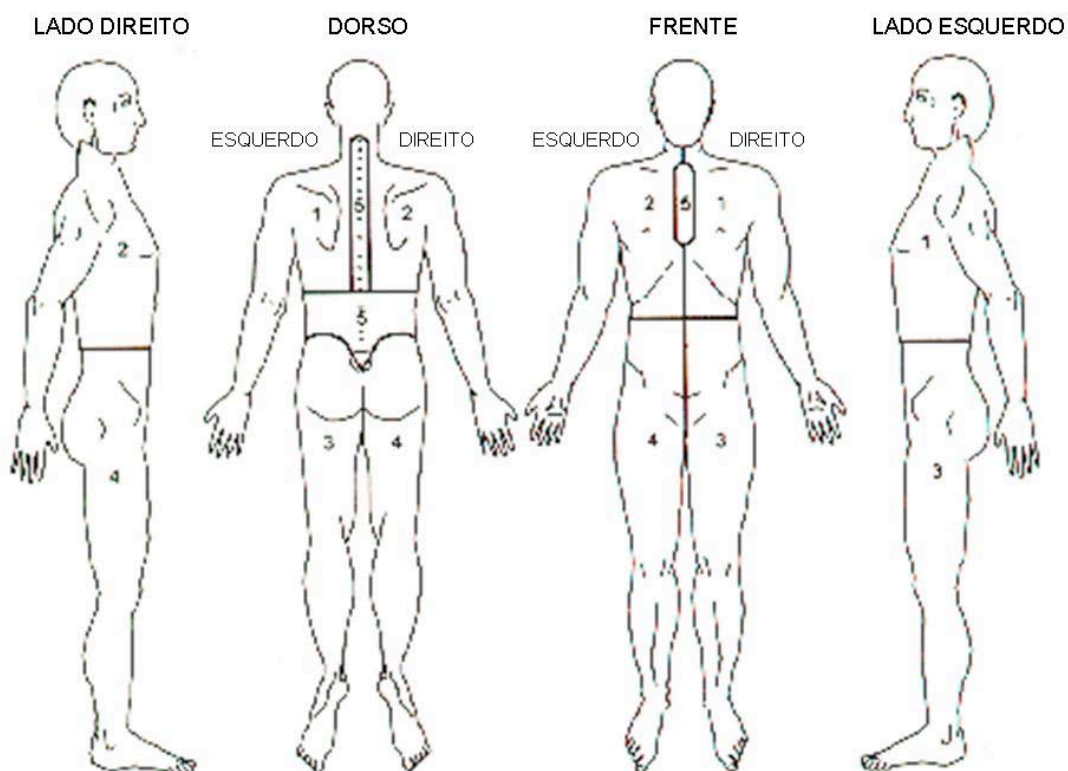
a. Sentado \_\_\_\_\_ b. Deitado (não dormindo) \_\_\_\_\_ c. Caminhando \_\_\_\_\_

d. Exercitando-se (correndo, nadando, andando de bicicleta) \_\_\_\_\_ e. Trabalhando \_\_\_\_\_

15. Fez algum dos seguintes tratamentos para aliviar a sua dor? Se sim, aliviava a sua dor?

- |                           |           |           |
|---------------------------|-----------|-----------|
| 1.( )Bloqueios (injeções) | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 2.( )TENS                 | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 3.( )Calor                | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 4.( )Gelo                 | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 5.( )US                   | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 6.( )Manipulação          | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 7.( )Tração               | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 8.( )Exercícios           | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 9.( )Repouso na cama      | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 10.( )Psicoterapia        | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |
| 11.( )Outro_____          | 1 ( ) Sim | 2 ( ) Não |

16. MARQUE COM UM X OS LOCAIS DE DOR:



17. Em que circunstâncias a sua dor começa? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18. Fatores que aliviam a dor: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19. Avalie o grau da dor que está sentindo. Marque claramente na linha com um traço vertical.

**0**

**10**

**SEM DOR**

**PIOR DOR POSSÍVEL**

20. Queixas secundárias:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

21. Sintomas viscerais:

\_\_\_\_\_





## ANEXO IX

## PRONTUÁRIO CLÍNICO

Protocolo n° \_\_\_\_\_ FORMULATÓRIO DE ACUPUNTURA  
CENTRO DE SAÚDE MODELO

Fª n° \_\_\_\_\_  
Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

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

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Fone Residencial: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_ Nacionalidade: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Situação funcional:  Ativa  Desempregada  Em benefício

Se em benefício, a patologia motivo da consulta é a causa do afastamento do trabalho?  Sim  Não

End. Comercial: \_\_\_\_\_ Fone Comercial: \_\_\_\_\_

Caso não possa ser encontrado falar com (recado):

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

Residência: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Fone Residencial: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_

Nº de conduções públicas utilizadas para o deslocamento até o posto (ida e volta): \_\_\_\_\_

## PRONTUÁRIO CLÍNICO

1. Predomínio (local de maior dor):

\_\_\_\_\_

2 Quando foi a primeira vez que você notou a presença dessa dor?

(1) nas últimas duas semanas (2) dois a três meses atrás (3) a partir de 3 a 6 meses atrás

(4) a partir de 6 meses a 1 ano atrás (5) a partir de 1 a 2 anos atrás

(6) a partir 2 a 5 anos atrás

(7) Há mais de 5 anos

(8) Não se aplica

3 Costuma tomar algum tipo de remédio para dor? (1) Sim (2) Não

Medicamento	Quantidade	Frequência	% Alívio da dor

4 Você já procurou um serviço de emergência devido a dor? (1) Sim (2) Não

5 Você já foi hospitalizado devido a dor? (1) Sim (2) Não

6 Você já recebeu ou recebe benefícios financeiros devido a sua dor?(encostado, em benefício)

(1) Sim

(2) Não

7. Padrão: (1) em peso (2) em queimação (3) em ardência (4) fincada (5) lancinante  
(6) outra\_\_\_\_\_

8. Frequência: (1) diária e constante (2) intermitente (3) determ. horários \_\_\_\_\_  
(4) outra\_\_\_\_\_

9. Maior intensidade: (1) em repouso (2) em atividade (3) nos esforços (4) após esf.  
(5) outra\_\_\_\_\_

10. A sua dor caminha para algum lugar? (1) não (2) sim

Para onde?\_\_\_\_\_

11. A sua dor dificulta para pegar no sono? (1) Todas noites (2) Quase todas noites  
(3) Algumas noites (4) Não

12. A sua dor o acorda durante a noite? (1) Todas noites (2) Quase todas noites (3) Algumas  
noites (4) Não

13. Você normalmente se sente recuperado após uma noite de sono? (1) sim (2) não

14. Número médio de horas que passa durante as 24 horas do dia fazendo as seguintes  
atividades:

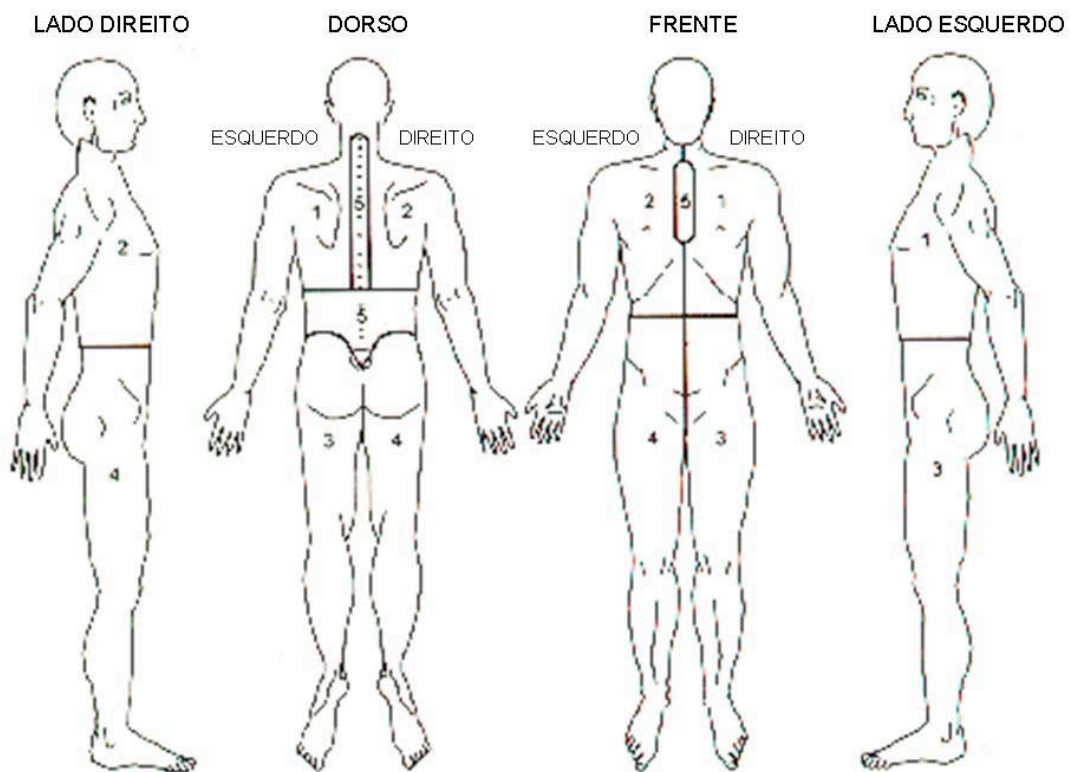
a. Sentado \_\_\_\_\_ b. Deitado (não dormindo) \_\_\_\_\_ c. Caminhando \_\_\_\_\_

d. Exercitando-se (correndo, nadando, andando de bicicleta) \_\_\_\_\_ e. Trabalhando \_\_\_\_\_

15. Fez algum dos seguintes tratamentos para aliviar a sua dor? Se sim, aliviava a sua dor?

1.( )Bloqueios (injeções)	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
2.( )TENS	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
3.( )Calor	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
4.( )Gelo	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
5.( )US	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
6.( )Manipulação	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
7.( )Tração	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
8.( )Exercícios	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
9.( )Repouso na cama	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
10.( )Psicoterapia	1 ( ) Sim	2 ( ) Não
11.( )Outro_____	1 ( ) Sim	2 ( ) Não

16. MARQUE COM UM X OS LOCAIS DE DOR:



17. Em que circunstâncias a sua dor começa? \_\_\_\_\_

---



---



---

18. Fatores que aliviam a dor: \_\_\_\_\_

---



---



---

19. Avalie o grau da dor que está sentindo. Marque claramente na linha com um traço vertical.

**0**

**10**

**SEM DOR**

**PIOR DOR POSSÍVEL**

20. Queixas secundárias:

---



---

21. Sintomas viscerais:

---



## ANEXO X

## QUESTIONÁRIO DE PITTSBURGH

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

As seguintes questões são relacionadas ao seu hábito de sono no ÚLTIMO MÊS. Suas respostas devem indicar o mais fielmente o que ocorreu na maioria dos dias e noites do mês passado  
Por favor responda cuidadosamente todas as questões.

1. Durante o último mês, você foi deitar a que horas?
  2. Durante o último mês, a que horas pegou no sono?
  3. Durante o último mês, a que horas você acordou?
  4. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (diferenciar de quanto tempo ficou deitado)
5. Durante o último mês, quantas vezes você teve problemas com seu sono, porque:
- a. não conseguiu pegar no sono durante 30 min
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - b. acordou no meio da noite ou muito cedo pela manhã
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - c. teve de ir ao banheiro
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - d. não conseguiu respirar direito
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - e. tosse ou ronco alto
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - f. sentiu muito frio
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - g. sentiu muito calor
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - h. teve pesadelos
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - i. sentiu dor
    1. ( ) nenhum episódio no último mês
    2. ( ) menos do que 1 vez na semana
    3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
    4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  - j. outra razão (por favor, descreva)
- Quantas vezes durante o mês passado você teve problemas de sono por causa disso?
1. ( ) nenhum episódio no último mês
  2. ( ) menos do que 1 vez na semana
  3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
  4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

6. Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade do seu sono?

1. ( ) Muito boa
2. ( ) Boa
3. ( ) Ruim
4. ( ) Muito ruim

7. Durante o mês passado, quantas vezes você tomou remédio, chá (descrever o que tomou) devido ao seu problema de sono?

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

8. Durante o último mês, quantas vezes você teve problema para ficar acordado enquanto dirigia, comia ou estava envolvido com atividades sociais?

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

9. Durante o último mês, quanto o seu problema de sono atrapalhou, diminuindo seu entusiasmo para fazer coisas?

1. ( ) Não tem sido um grande problema
2. ( ) Às vezes tem sido um problema pequeno
3. ( ) Na maioria das vezes tem sido um problema
4. ( ) Tem sido um grande problema

10. Você tem um companheiro(a) de quarto?

1. ( ) Nenhum companheiro(a) no mesmo quarto
2. ( ) Companheiro(a) em outro quarto
3. ( ) Companheiro(a) no mesmo quarto, mas não na mesma cama
4. ( ) Companheiro(a) na mesma cama

Se você tem um companheiro(a) de quarto/cama, pergunte quantas vezes no mês passado você...

a. roncou alto?

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

b. teve pausas na respiração enquanto dormia?

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

c. contraiu-se bruscamente ou sacudiu-se enquanto dormia?

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

d. teve episódio de confusão ou desorientação enquanto dormia?

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

e. outro problema durante o sono? Por favor, descreva:

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

## ANEXO XI

## FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

Nós gostaríamos que você indicasse abaixo o quanto você acredita, neste momento, que o tratamento que você está recebendo vai ajudar a reduzir a sua dor. Acreditar normalmente tem dois sentidos: (1) o que uma pessoa acha que vai acontecer e (2) o que uma pessoa sente que vai acontecer. Às vezes os dois sentidos são semelhantes, e em algumas vezes são diferentes. Por favor, responda as perguntas abaixo. Na 1ª parte, responda em termos do que você acha. Na 2ª parte, responda em termos do que você verdadeiramente sente. Nós não queremos que o seu médico veja as suas respostas, portanto, mantenha sua folha coberta quando você terminar.

## Parte I

1. Até aqui, quão bem sucedido você acha que esse tratamento será em reduzir os seus sintomas de dor?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
nada útil			mais ou menos útil					muito útil

## Parte II

Nesta parte, feche os olhos por alguns momentos, e tente identificar o que você realmente sente sobre o tratamento e seu possível sucesso. Em seguida responda as seguintes questões.

2. Neste momento, o quanto você realmente *sente* que o tratamento vai ajudá-la a reduzir os seus sintomas de dor?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
nada			mais ou menos					muito

3. Ao final do período de seu tratamento, quanta melhora nos seus sintomas de dor você realmente *sente* que vai ocorrer?

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%