

**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**CARACTERIZAÇÃO DO LIMIAR DE DOR E PRESENÇA DE PONTOS  
GATILHO DE DOR EM CRIANÇAS TÍPICAS – COMPARAÇÃO COM  
ADULTOS SAUDÁVEIS**

**LUCIANE DA SILVA SACRAMENTO**

**São Carlos**

**2014**

**LUCIANE DA SILVA SACRAMENTO**

**CARACTERIZAÇÃO DO LIMIAR DE DOR E PRESENÇA DE PONTOS  
GATILHO DE DOR EM CRIANÇAS TÍPICAS – COMPARAÇÃO COM  
ADULTOS SAUDÁVEIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Fisioterapia, área de concentração: Processos de avaliação e intervenção em Fisioterapia.

Projeto desenvolvido com apoio CAPES.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Albuquerque-Sendín.

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tania de Fátima Salvini.

**São Carlos**

**2014**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S123cL Sacramento, Luciane da Silva.  
Caracterização do limiar de dor e presença de pontos gatilho de dor em crianças típicas – comparação com adultos saudáveis / Luciane da Silva Sacramento. -- São Carlos : UFSCar, 2014.  
78 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Fisioterapia. 2. Crianças. 3. Limiar de dor. 4. Pontos gatilho. I. Título.

CDD: 615.82 (20ª)

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da Banca Examinadora para Defesa de Dissertação de Mestrado de LUCIANE DA SILVA SACRAMENTO, apresentada ao programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, em 10 de janeiro de 2014.

Banca Examinadora



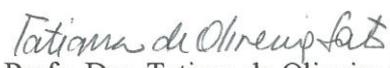
Prof. Dr. Francisco Albuquerque Sendin

(UFSCar)



Profa. Dra. Delaine Rodrigues Bigaton

(UINMEP)



Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Sato

(UFSCar)

## **Agradecimentos**

Chegar até aqui não foi uma tarefa fácil, mas nada é impossível quando se tem fé. Mesmo tendo momentos onde a tristeza, saudades de casa e a própria falta de fé em mim apareciam, uma força maior me impulsionava para frente e me dizia: “Vamos, força, você é mais que isso, eu acredito em você”. Obrigada meu Deus por toda a força durante a jornada de elaboração deste trabalho que hoje representa a vitória, a minha vitória.

Agradeço a Ivana, pois se não fosse ela eu não teria vindo para São Carlos e muito menos feito mestrado. Agradeço muito a Prof.<sup>a</sup> Tania que me estendeu a mão e me deu a oportunidade de poder cursar o mestrado. Assim, como o Prof. Paco que também acreditou em mim e me deu a oportunidade de aprender e conhecer mais sobre ciência, mesmo com nossas dificuldades de comunicação, conseguimos concluir este trabalho. Agradeço a Prof.<sup>a</sup> Paula e a Fernanda Assis que me deram a primeira oportunidade de aprender junto aos seus projetos e que foram muito importantes na finalização deste manuscrito.

Agradeço de coração a todos os meus amigos que me deram muito força durante esta caminhada, não deixando que eu me sentisse sozinha longe de casa. Hoje, meus amigos, vocês são minha família aqui. Muito obrigada a todos: Madrigal UFSCar, Família Samba Rock São Carlos, Coral Fanuel. Em especial: Kleber, Flávio, Magú, Ari, Santa, Dani, Fernanda, Mali, Júnior e Mônica.

Por fim, gostaria de agradecer a todos da minha família e aos meus pais Edmar e Marina que desde o início me deram força, coragem e apoio para todas as decisões que tomei, e que se não fossem por vocês não teria chegado aonde eu cheguei. A meus queridos irmãos Alexandre e Vanessa e a minha cunhada Déborah, que mesmo de longe sempre estiveram comigo me apoiando, dando força, fazendo companhia em momentos difíceis, ajudando nas correções.

Muito obrigada a todos que estiveram comigo e que fizeram ser possível a execução e finalização deste manuscrito.

## Resumo

A dor miofascial, representada pelos pontos gatilho miofascias (PGMFs), apresenta elevada prevalência em adultos saudáveis. No entanto, no caso das crianças, não se conhece muito bem a sua ocorrência, e nem se ela está relacionada com a dominância e com a sensibilidade desses indivíduos diante de estímulos externos, como ocorre nas dores avaliadas pelo limiar de dor à pressão (LDP). Os objetivos do presente estudo foram: identificar a possível presença de PGMFs em crianças típicas caracterizando seus LDPs na região da cintura escapular, além de verificar a relação entre ambas as variáveis (PGMFs e LDPs). Também foram comparados estes resultados aos obtidos em adultos saudáveis. Foram selecionadas 35 crianças (15 meninos e 20 meninas;  $9,14 \pm 1,68$  anos;  $1,38 \pm 0,10$  m;  $32,41 \pm 7,02$  kg) e 35 adultos (14 homens e 21 mulheres;  $23,43 \pm 3,42$  anos;  $1,70 \pm 0,10$  m;  $62,90 \pm 10,98$  kg) sem histórico de patologias no ombro ou coluna cervical. Todos os participantes foram submetidos à investigação com relação à presença de PGMFs na musculatura do ombro e à avaliação do LDP nas regiões de pescoço, ombro e tibial anterior, segundo os padrões validados na literatura. O teste  $X^2$  foi usado para comparar a distribuição dos pontos gatilho latentes (PGLs) em cada músculo entre os grupos. Após a análise de normalidade, os testes paramétricos (Teste-t de Student para dados pareados e para não pareados) e não paramétricos (U-Mann-Whitney e Wilcoxon) foram aplicados para comparar os LDPs e a quantidade de PGLs entre grupos e lados. As crianças apresentaram menor quantidade de PGLs ( $0,94 \pm 1,34$ ) do que adultos ( $2,02 \pm 2,18$ ). O trapézio superior foi o músculo mais afetado por PGMFs atingindo 13 adultos no lado dominante. As crianças apresentaram menor LDP comparado aos adultos saudáveis ( $P < 0,05$ ). Todos os LDPs correlacionaram entre si em ambos os grupos de forma moderada/alta. Somente os adultos apresentaram correlações entre a quantidade de PGLs em ambos os lados e no total e os LDPs. Conclui-se que crianças típicas apresentam menor quantidade de PGLs e menores LDPs comparado aos adultos saudáveis demonstrando serem mais sensíveis à dor e à pressão. A sensibilidade à pressão no ombro se correlaciona com a presença de PGLs em adultos assintomáticos, ou seja, menores LDPs associam-se com maior presença de PGLs, padrão inexistente nas crianças.

**Palavras-chave:** criança, limiar da dor, pontos gatilho.

## **Abstract**

Myofascial pain, represented by points miofascias trigger (MTrPs), has a high prevalence in healthy adults. However, in the case of children, it is not known very well for its occurrence, and even if she is related to dominance and the sensitivity of these individuals before external stimuli, as occurs in pain assessed by pressure pain threshold (PPT). The objectives of this study were to identify the possible presence of MTrPs in typical children featuring their PPTs in the scapular region, and to verify the relationship between the two variables (MTrPs and PPTs). These results were obtained from healthy adults were also compared. Were selected 35 adults (14 men and 21 women; 23, 43 ± 3.42 years; 1.70 ± 0.10 m; 62.90 ± 10.98 kg) and 35 children (15 boys and 20 girls; 9.14 ± 1.68 years; 1.38 ± 0.10 m; 32.41 ± 7.02 kg), with no history of shoulder pathology or cervical spine. All participants underwent investigation with respect to the presence of MTrPs the shoulder musculature and evaluation of the PPT in the regions of neck, shoulder and anterior tibial, by the standards validated in the literature. The  $\chi^2$  test was used to compare the distribution of each muscle in latent trigger points (latent TrPs) between groups. After the analysis of normality, parametric tests (test - Student's t for paired and unpaired) and nonparametric (U-Mann Whitney and Wilcoxon tests) were used to compare the amount of PPTs and latent TrPs between groups and sides. Children showed fewer latent TrPs ( $0.94 \pm 1.34$ ) than adults ( $2.02 \pm 2.18$ ). The upper trapezius muscle was more affected by MTrPs reaching 13 adults on the dominant side. The children had lower PPTs compared to healthy adults ( $P < 0.05$ ). All PPTs correlated with each other in both groups moderately/high. Only adults showed correlations between the amount of latent TrPs and on both sides in total and PPTs. It is concluded that typical children have fewer and smaller latent TrPs and PPTs compared to healthy adults demonstrated to be more sensitive to pain. The pressure sensitive shoulder correlates with the presence of latent TrPs in asymptomatic adults, in other words, children PPTs are associated with increased presence of latent TrPs pattern lacking in children.

**Key-words:** child, pain threshold, trigger points.

## Lista de Ilustrações

### Contextualização

- Figura 1.** Estrutura e mecanismo contrátil de um musculoesquelético normal. 18  
Figura adaptada de Simons et al 1999
- Figura 2.** Representação esquemática do “*ciclo vicioso*” gerado pela crise energética 20

### Artigo

- Tabela 1.** Características dos participantes 37
- Figura 1.** Fluxograma do estudo 39
- Figura 2.** Algômetro digital de pressão 41
- Figura 3.** Posicionamento do participante durante as avaliações do PGMF e do LDP 42
- Figura 4.** Regiões onde os LDPs foram avaliados. (A) músculos: trapézio superior, supraespinal e infraespinal; (B) apófises articulares de C5 e C6; (C) músculo deltóide; (D) músculo tibial anterior 43
- Tabela 2.** Profissões dos adultos 45
- Tabela 3.** Número de participantes que apresentam PGLs em cada músculo avaliado e em ambos os lados e grupos 48
- Tabela 4.** Diferenças na distribuição dos PGLs entre os grupos crianças e adultos 49
- Tabela 5.** LDPs (Kg/cm<sup>2</sup>) em relação à dominância em ambos os grupos crianças e adultos 50
- Tabela 6.** *d* de Cohen para os LDPs entre as médias de ambos os lados e grupos 50
- Tabela 7.** Correlações entre a média dos LDPs entre os lados dominante e não dominante do grupo crianças (N = 35) e quantidade de PGLs 52
- Tabela 8.** Correlações entre a média dos LDPs entre os lados dominante e não dominante do grupo adultos (N = 35) e quantidade de PGLs 53

## SUMÁRIO

Contextualização	10
Referências	23
<i>Artigo</i> – Limiar de dor à pressão e presença de pontos gatilho miofascias em crianças saudáveis	30
Resumo	30
Abstract	31
Introdução	32
Materiais e Métodos	36
Procedimentos Gerais	38
Avaliação dos Pontos Gatilho Miofasciais (PGMFs)	38
Avaliação do Limiar de Dor à Pressão	40
Análise Estatística	44
Resultados	45
Dados Demográficos	45
Presença de Pontos Gatilho Miofasciais em Crianças e Adultos	46
Limiar de Dor à Pressão (LDP) em Crianças e Adultos	46
Relação entre a Quantidade de PGL e LDP	51
Discussão	54
Limitações do Estudo e Propostas Futuras	60
Conclusão	60
Referências	61
Anexo 1	70
Anexo 2	72
Anexo 3	73
Apêndice 1	74
Apêndice 2	76
Apêndice 3	77
Apêndice 4	78

## **Contextualização**

A Associação Internacional sobre o Estudo da Dor (IASP – do inglês *International Association for the Study of Pain*) define dor como qualquer sensação ou experiência emocional desagradável, associada a um dano tecidual real ou potencial ou descrita em termos de tal dano (Merskey et al 1979; IASP 2008).

A dor é uma sensação subjetiva, mas sua existência pode ser identificada por meio das características comportamentais manifestadas no indivíduo que a sente (Branco et al 2006). A sensação de dor pode ser um sinalizador importante, pois pode manter o estado de alerta dos indivíduos frente a qualquer ameaça que possa gerar um dano ao organismo (Alves Neto et al 2009; Branco et al 2006).

### **Mecanismo da Dor**

É através da nocicepção que o organismo é capaz de identificar estímulos lesivos ao tecido, gerando impulsos dolorosos que levam a informação ao sistema nervoso central (SNC) (Merskey et al 1979; IASP 2011). O processo fisiológico da nocicepção é dividido em quatro partes: a) a *transdução*, b) a *transmissão*, c) a *modulação* e d) a *percepção*. A *transdução* é o processo pelo qual o estímulo nocivo periférico é transformado em um estímulo elétrico, e que acontece nos nociceptores, que são receptores que percebem o estímulo que pode lesar os tecidos. Diante desse estímulo nocivo ao tecido, uma resposta aguda da dor é gerada com liberação de substâncias algôgenicas, como histamina, substância P, bradicinina, prostaglandinas e adenosinas, do tecido lesado por meio dos nociceptores aferentes primários, as fibras A-delta e C (Kandel et al 2000; Marchand 2008).

A *transmissão* é o envio de impulsos nervosos aos níveis sensoriais do SNC, sendo este mediado por neurotransmissores químicos liberados das terminações

nervosas sensitivas centrais. Os principais receptores polimodais são as terminações das fibras A-delta, que são finamente mielinizadas de alta velocidade de condução de estímulos, com velocidade de 5-30 m/s (receptores mecânicos e térmicos) e as fibras C que são de pequeno diâmetro e não são mielinizadas, pois apresentam baixa velocidade de condução de estímulos, com uma taxa inferior a 1,0 m/s (receptores mecânicos, térmicos e químicos), sendo que este último receptor possui um alto limiar de sensibilidade e ausência de acomodação (Kandel et al 2000; Teixeira et al 2001). As fibras A-beta são mecarreceptores grandes e mielinizados com baixo limiar excitatório, sendo fibras de condução rápida (35-75 m/s) que respondem a leves toques bem como às informações mecânicas de baixa intensidade, e ajudam na modulação da dor (Kandel 2000; Marchand 2008). Estas vias chegam ao corno dorsal da medula, e desta, para os centros superiores do córtex via trato espinotalâmico (TET) que se divide em dois outros tratos: trato neoespinotalâmico (TNET) que envia ao tálamo as informações sensitivas até o córtex, na região onde são avaliadas a discriminação e a localização do estímulo; trato paleoespinotalâmico (TPET) que envia ao tálamo e hipotálamo, projeções de axônios para o sistema límbico e córtex (Kandel et al 2000; Teixeira et al 2001; Buxton 2001).

A *modulação* é a capacidade dos sistemas de analgesia endógena de modificarem a transmissão de impulsos nervosos, principalmente o da inibição no corno dorsal da medula, envolvendo também outras estruturas do SNC, como os mecanismos excitatórios e inibitórios do tronco cerebral, sistema nervoso autônomo, e as estruturas corticais responsáveis pelos aspectos emocionais e cognitivos da percepção da dor. De fato, as vias TNET e TPET que terminam nos centros superiores do cérebro modulam os mecanismos descendentes, fazendo com que os estímulos nocivos cheguem a vários níveis do corno dorsal da medula (lâminas I, II, V e PAG – *substância cinzenta*

*periaquedutal*) levando a liberação de opióides endógenos (Buxton 2001; Carvalho e Lemônica 1998; Marchand 2008).

A *percepção* é o processo final em que os três primeiros mecanismos interagem com uma série de outros fenômenos individuais, modulando o sinal aferente nociceptivo, criando uma experiência emocional e subjetiva da dor (Kandel et al 2000; Marchand 2008).

A dor pode se dividida em três classes: 1) a *dor nociceptiva* que ocorre em resposta a um estímulo nocivo e continua apenas na presença mantida desse estímulo nocivo. O seu papel de proteção exige atenção e ação imediata, o que ocorre em virtude do reflexo de retirada; 2) a *dor inflamatória* que é adaptativa e protetora, aumentando a sensibilidade sensorial após dano tecidual. A hipersensibilidade a dor, reduz ainda mais o risco de danos e promove a recuperação após lesão, onde estímulos normalmente inócuos agora provocam dor. 3) A *dor patológica* que pode afetar o sistema musculoesquelético, devido à alteração de neurônios aferentes primários ou podem surgir de forma espontânea sem nenhum tipo de estímulo aparentemente visível. A estimulação nociceptiva de tecidos lesionados, provenientes de processos anormais de nociceptores do sistema nervoso periférico e central, pode gerar um aumento da resposta dolorosa, denominada hiperalgesia (Kandel et al 2000; Costigan et al 2009; Woolf 2010).

### **Sensibilização Periférica e Central**

A *sensibilização periférica* é um fenômeno que ocorre quando há um aumento da capacidade de resposta e conseqüente diminuição do limiar de neurônios nociceptivos da periferia para a estimulação dos seus campos receptivos. Esse fenômeno

ocorre mediante a ativação de mediadores inflamatórios nos tecidos lesionados (Kandel et al 2000; IASP 2011).

A prostaglandina, que é um dos mediadores químicos produto da ação das enzimas cicloxigenase e lipoxigenase na “cascata do ácido araquidônico” que tem início após o estímulo lesivo, desencadeia o fenômeno da sensibilização periférica, através da redução do limiar de excitabilidade dos nociceptores fazendo com que estímulos de pequena intensidade sejam capazes de serem ativados. Durante o processo de sensibilização periférica há a liberação de várias substâncias algogênicas, o chamado “coquetel inflamatório” (bradicinina, substância P, histamina, serotonina,  $K^+$  e  $H^+$ ), que produzem os sinais clássicos do processo inflamatório como dor, rubor, calor e edema devido à vasodilatação regional (Kandel et al 2000; Pear 1976; Rocha et al 2007). Esse processo, também pode gerar espasmo muscular, caracterizando como um fenômeno local (Nijs et al 2010).

A *sensibilização central* é definida como um aumento na capacidade de gerar respostas dos neurônios centrais a partir da entrada de estímulos nocivos periféricos de baixa frequência, mas de tempo prolongado (pressão mecânica, substâncias químicas, estímulos térmicos, estímulos sonoros, estímulos elétricos) (Fernández de Las Peñas et al 2007). Isto ocorre devido ao chamado sistema de retroalimentação, onde o receptor de N-metil-D-aspartato (NMDA) que normalmente é bloqueado pelos íons de magnésio ( $Mg^{++}$ ), perde seu bloqueio tornando-se permeável à entrada de íons de cálcio ( $Ca^{++}$ ) através da membrana pós-sináptica. O  $Ca^{++}$  atua no sistema óxido-nítrico-sintetase produzindo óxido nítrico (NO) em grandes quantidades, atravessando a membrana pós-sináptica chegando à fenda sináptica e membrana pré-sináptica estimulando a liberação de glutamato que se fixam nos receptores NMDA gerando um ciclo vicioso (Rocha et al 2007; Nijs et al 2010).

O fenômeno de sensibilização central é responsável por distúrbios sensoriais como a hiperalgesia secundária, alodínea (resposta dolorosa a estímulos inócuos) e dor referida (Rocha et al 2007; Xu et al 2010). Vários estudos sobre processos álgicos têm demonstrado a presença desses fenômenos em processos como dor de cabeça tensional (Fernández de Las Peñas et al 2007) e transtornos musculoesqueléticos (Xu et al 2010; Nijs et al 2010; Gwilyn et al 2011).

### **Dor em crianças**

O processo de percepção da dor em crianças não é bem definido. Calle (1994) afirma que recém-nascidos têm alteração sensitiva, e que não sentem dor devido à imaturação do SNC. Recentemente, foi identificado que os substratos anatômicos como os neuroquímicos estão presentes antes do nascimento, fazendo com que a criança perceba a dor no parto (Dolopedia 2012). Outros estudos identificaram que crianças a partir da 23ª semana de gestação já sentem dor (Walco et al 2008). Com o crescimento, a criança começa a ser capaz de expressar o que sente de forma mais compreensível. Na faixa dos dois anos de idade, ela já começa a falar e verbalizar suas vontades e ao ser questionada sobre o local da dor, a criança já consegue responder e identificar o local da dor, porém, sem qualificá-la (Correia et al 2008).

Roth-Isigkeit et al (2005) em seu estudo epidemiológico investigaram o impacto da percepção da dor na vida diária, e identificaram uma gama de patologias acometendo crianças e adolescentes, o que demonstra a relevância de estudar os processos dolorosos na infância, assim como de se criar políticas públicas para prevenção e tratamento dessas doenças. Outro estudo parecido identificou que dentre as patologias que mais acometem crianças e adolescentes, a síndrome dolorosa de superuso é a mais relatada,

onde a sobrecarga e o uso mantido e repetitivo das estruturas do corpo geram danos e dor à musculatura (Puccini e Bresolin 2003).

Esses processos dolorosos da musculatura também são evidenciados pelo uso excessivo de computadores e videogames, levando à manutenção prolongada de posturas inadequadas (Zapata et al 2006; Pereira et al 2013). Outras pesquisas também confirmam a grande incidência de crianças com processos dolorosos como dor de cabeça tensional (Jones 2011; Fernández de Las Peñas et al 2011), dor de estômago (Metsahonkala et al 2006), dores na musculatura mastigatória (Chaves et al 2010) e prevalências de dores abdominais gerais em torno de 20% a 43,3% (Hotopf et al 1998; Roth-Isigkeit et al 2005).

Estudos como o de Fearon e Hotopf (2001) e Jones (2011) identificaram que crianças com constantes dores de cabeça ou qualquer outro acometimento de saúde, apresentam maior risco de ser um adulto com problemas somáticos e psicológicos.

A avaliação da dor em crianças é um desafio, em virtude da subjetividade sensorial, que pode ser interpretada de forma errônea de acordo com a faixa etária. A escolha dos meios de avaliação depende dos seguintes fatores: idade, grau de compreensão da sensação de dor, experiência dolorosa prévia, alterações psicológicas, e familiarização com ambientes e/ou objetos que possam gerar dor (Correia e Linhares 2008; Duarte et al 1999; Silva et al 2007).

Os métodos mais comuns utilizados para avaliar dor são o auto relato do indivíduo, a observação do comportamento, a aplicação de questionários e a utilização de escalas como a escala visual analógica de dor (Silva e Thuler 2008). O auto relato é considerado o padrão ouro e um dos principais meios de avaliação em adultos e crianças, sendo bastante utilizado na faixa etária entre 7 e 12 anos, conhecida como

terceira infância, esta é uma medida bem precisa para avaliar a dor, assim como os fatores já citados. Fatores como a cognição, o nível cultural e a personalidade também influenciam na percepção da dor, promovendo o processo de fluuabilidade da percepção e conceitos de dor (Silva et al 2007; Silva e Thuler 2008; Duarte et al 1999).

Identifica-se na literatura que a prevalência de dores musculoesqueléticas, acometem cerca de 32,1% das crianças nesta faixa etária, sendo a região de pescoço uma das regiões mais relatadas. Tal problema leva à ausência nas atividades escolares em cerca de 20,1% dos casos (Mikkelsen et al 1997).

### **Dor em adultos**

A dor nos adultos é um sinal bem mais definido do que nas crianças. Nestes indivíduos, há uma maior facilidade na identificação e localização da dor, bem como em diferenciar os tipos e as sensações causadas pela dor. Os métodos de avaliação mais comuns em adultos consistem na aplicação de questionários, como questionário de dor McGill e a escala visual analógica de dor (EVA), assim como a avaliação do limiar de dor à pressão (LDP) e palpação manual (Bron et al 2011; Myburgh et al 2011; Fernández de Las Peñas et al 2007; Ge et al 2008; Piovesan et al 2001).

Kreling et al (2006) identificaram uma elevada prevalência de dor crônica em adultos (61,4%), sendo as mulheres mais acometidas. Neste mesmo estudo, foram observados que em 26,7% dos casos de dor, as regiões mais acometidas se localizavam na cabeça, face e boca.

Alguns estudos apontam fatores biopsicossociais em adultos, como causadores potenciais dos mecanismos nociceptivos. As alterações dos LDPs em músculos da região cervical e a formação de pontos gatilho miofasciais (PGMFs) podem ser influenciadas por estes fatores (Teixeira et al 2001; Madeleine et al 2013).

## **Dor miofascial: Pontos gatilho miofasciais (PGMFs)**

Para compreender como é o processo de formação e manutenção dos PGMFs, faz-se necessário saber como ocorre o processo de contração muscular.

A fibra muscular é conhecida como a unidade funcional do musculoesquelético. Ela é uma célula larga e cilíndrica com vários núcleos, medindo de 10 a 100 µm de largura. O interior da fibra é conhecido como sarcoplasma que é envolvido pelo endomísio (membrana que circunda cada fibra individualmente). O perimísio envolve um grupo de fibras e o epimísio engloba o músculo como um todo. Os elementos contráteis de uma fibra muscular são as miofibrilas, que consistem em uma cadeia de sarcômeros conectados serialmente de uma ponta a outra (Simons et al 1999; Teixeira et al 2001).

Cada sarcômero é formado por uma série de filamentos de bandas alternadas. Estruturalmente, eles são constituídos pelas *linhas Z* que ligam um sarcômero ao outro. De cada linha Z saem à *banda I* (isotrópicos) que consiste nos filamentos claros e finos formados pela proteína *actina*; entre cada banda I encontra-se a *banda A* (anisotrópicos) que consiste nos filamentos escuros e grossos formado pela proteína *miosina*, região onde ocorre a sobreposição dos filamentos de actina com os filamentos de miosina, produzindo a força contrátil. Ao centro da banda A encontra-se a *linha M* que é circundada por uma faixa estreita mais clara chamada *banda H* onde se encontra os filamentos de miosina (Neil-Asher 2008) (Figura 1).

A contração de vários sarcômeros uniformemente gera a contração total do músculo. Este processo é gerado após um impulso nervoso chegar ao terminal sensitivo, que estimula a liberação de acetilcolina (ACh), a qual se combina com receptores (placa motora) na célula muscular, despolarizando a membrana celular. Esta despolarização

leva a liberação de  $\text{Ca}^{++}$  do retículo sarcoplasmático no citoplasma. O  $\text{Ca}^{++}$  forma um complexo com as proteínas contráteis, e os filamentos de actina e miosina se contraem, levando à diminuição do tamanho do sarcômero devido à aproximação de duas linhas Z (Simons et al 1999; Niel-Asher 2008; Teixeira et al 2001) (Figura 1).

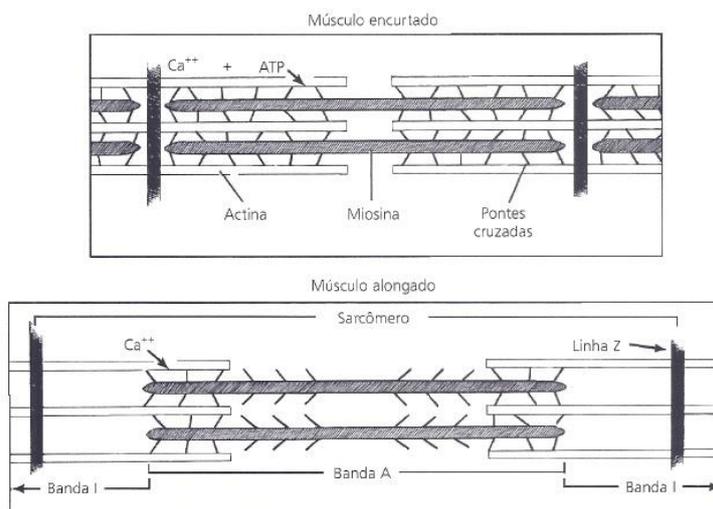


Figura 1 – Estrutura e mecanismo contrátil de um musculoesquelético normal. Figura adaptada de Simons et al 1999.

Os PGMFs que são caracterizados como um nódulo hiperirritável dentro de uma banda tensa de um musculoesquelético, são classificados de acordo com o grau de irritabilidade em: ativos (PGA) quando é sintomático, causa dor espontânea e referida a um estímulo seja ele doloroso ou não, reproduzindo uma dor familiar; e latentes (PGL), onde os sujeitos são assintomáticos, mas podem gerar dor referida via sensibilização central, mas não espontânea, necessitando de um estímulo para poder ser desencadeada, porém não reproduz uma dor familiar ao indivíduo (Simons et al 1999; Han et al 2012; Ge et al 2008; Escobar et al 2010). Alguns fatores podem contribuir para a formação dos PGMFs, como a hipertensão, o estresse, a hiperestimulação neurológica localizada e a sobrecarga mecânica (Fernández de Las Peñas et al 2007; Dommerholt e Huijbregts 2011).

Uma das teorias mais aceitas para a formação do PGMF é a teoria da *crise energética*, que postula que o processo de contração, ocorre ao redor da placa motora. Durante a contração muscular, ocorre a liberação excessiva de ACh na placa motora, levando ao acúmulo anormal de mitocôndrias na terminação nervosa, que gera um aumento da atividade pós-sináptica e a despolarização prolongada localizada. A partir da despolarização, inicia-se uma sequência no processo de ativação do retículo sarcoplasmático, liberando o  $\text{Ca}^{++}$  para o sarcoplasma. Este  $\text{Ca}^{++}$  por sua vez, combina-se com a adenosina trifosfato (ATP) liberada pelas mitocôndrias, ativando os mecanismos locais de contração gerando a despolarização, bem como a interação das moléculas de actina e miosina em contração. Este processo causa uma contratura local (banda tensa), provocando um alto gasto energético com colapso da microcirculação local.

A hipóxia localizada e a crise energética estimulam a produção de substâncias vasoativas que sensibilizam os nociceptores e aumentam a temperatura local dos PGMFs. Esta associação da crise energética com os arcos reflexos sensoriais e autonômicos é sustentada pela sensibilização central. Todo esse processo entra em um “*ciclo vicioso*”, pois há um déficit no processo de recaptção do  $\text{Ca}^{++}$  pelo retículo sarcoplasmático, expondo os elementos contráteis ao aumento da concentração de  $\text{Ca}^{++}$ . Assim, há a atividade contrátil, iniciando uma cascata inflamatória com a liberação de substâncias sensibilizadoras, como a substância P que torna maior a contração do músculo liso, aumentando a vasodilatação e alimentando o ciclo (Simons et al 1999; Niel-Asher 2008; Dommerholt e Huijbregts 2011; Fernández de Las Peñas et al 2007) (Figura 2).



Figura 2- Representação esquemática do “*ciclo vicioso*” gerado pela crise energética.

Os PGMFs podem gerar alterações como disfunções autonômicas como a hipersalivação, a sudorese excessiva, a conjuntivite e o aumento da secreção nasal (Chaitow et al 2008); pode gerar também distúrbios proprioceptivos como o desequilíbrio, a vertigem, a percepção distorcida do peso de objetos erguidos e zumbidos (Simons et al 1999; Bigongiari et al 2008) e, ainda, alterações motoras (Escobar et al 2010).

De forma mais específica os PGLs podem gerar transtornos na atividade muscular e na eficácia do movimento (Escobar et al 2010), com restrição da amplitude de movimento e fraqueza do músculo afetado (Bigongiari et al 2008). Segundo Ibarra et al (2011), os PGLs podem ser uma das fontes potenciais de disfunções sensório-motoras em seres humanos, associando estes à redução antagonista da inibição recíproca durante

a atividade muscular. É evidenciado que o PGL contribui para o desenvolvimento de câimbras, fraqueza muscular e aceleração do processo de fadiga (Ge e Nielsen 2011).

Escobar et al (2010) identificaram em adultos que a prevalência de PGLs em indivíduos saudáveis é alta (78,7%). Os estudos com adultos foram feitos com o objetivo de identificar, caracterizar e observar a influência desses PGMFs em indivíduos sintomáticos e assintomáticos (Xu et al 2010; Ibarra et al 2011; Ge e Nielsen 2011; Ge et al 2012).

Fernández de Las Peñas et al (2006) em seu estudo com adultos sobre a presença de PGMFs e a relação com a protrusão de cabeça, identificaram que os indivíduos com PGAs geralmente relatam maior intensidade e duração de dor de cabeça, com maior protrusão de cabeça do que aqueles com PGLs. Ge et al (2012) estudaram indivíduos saudáveis que apresentavam PGLs, e observaram um aumento da atividade das unidades motoras no ponto e nas regiões próximas aos PGLs, sugerindo que o desenvolvimento de fadiga nestas regiões é cerca de quatro vezes mais rápida do que em áreas sem PGLs. Da mesma forma, Xu et al (2010) também em indivíduos saudáveis, identificaram que a estimulação mecânica nociceptiva de curto prazo do PGL pode induzir a sensibilização central, sugerindo que a atividade nociceptiva contínua do PGMF pode contribuir para a iniciação e/ou manutenção desta sensibilização central. Estes autores também identificaram que câimbras musculares induzidas durante a estimulação desses pontos estão associadas com o desenvolvimento de dor local e referidas.

### **Limiar de Dor à Pressão (LDP)**

O LDP é definido como a quantidade mínima de pressão onde a sensação de pressão começa a se alterar para dor (Vanderween et al 1996). Pode ser avaliada através do algômetro, sendo considerada uma medida confiável (Chesterton et al 2007). A

algometria de pressão é comumente utilizada na avaliação e identificação da sensibilidade à dor, seja em indivíduos saudáveis e assintomáticos, seja em indivíduos sintomáticos (Simons et al 1999). Neziri et al (2010) observaram que as mulheres possuem maior sensibilidade e menor limiar de dor quando comparadas aos homens. Albuquerque-Sendín et al (2013) identificaram que indivíduos com síndrome do impacto unilateral apresentaram maior quantidade de PGMFs e menores LDPs comparados aos indivíduos saudáveis.

Um estudo com crianças realizado por Metsahonkala et al (2006) identificou que crianças com dor de cabeça apresentaram menores LDPs na musculatura extra encefálica quando comparadas às crianças sem dor. Duarte et al (1999) avaliaram crianças de 5 a 15 anos, onde encontraram correlação positiva entre idade e LDP em todas as áreas do corpo avaliadas, identificando que crianças mais novas, apresentaram menores LDPs quando comparadas com as crianças mais velhas. O único estudo que investigou a relação entre PGMF e LDP, foi feito por Kao et al (2007), no qual afirmaram que crianças com idade inferior a um ano não apresentam nódulos hiperirritáveis no músculo braquiorradial, mas apresentam menores LDPs quando comparadas aos adultos. Os autores sugeriram que os PGMFs são adquiridos pelo indivíduo com o passar dos anos.

Assim, em virtude da escassez de estudos com crianças saudáveis, fazem-se necessárias novas pesquisas que caracterizem melhor o LDP e a presença de PGMFs para melhor esclarecimento e entendimento da formação destes pontos em relação à sensibilidade à dor na terceira infância.

## Referências

1. Albuquerque-Sendín F, Camargo PR, Vieira A, Salvini TF. Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: a blinded, controlled study. *Clin J Pain* 2013; 29: 478-86.
2. Alves Neto O, Costa CMC, Siqueira JTT. Dor: princípios e prática. Artmed Editora 15: 2009; 205-226.
3. Bigongiari A, Franciulli PM, Souza FA, Mochizuki L, Araujo RC. Surface Electromyography Activity Analysis of the Miofascial Triggers Points. *Ver Bras Reumatol* 2008; 48 (6): 319-324.
4. Branco A, Fekete SMW, Rugolo LMSS. Crying as way of communicating pain by newborn infants: a review. *Rev Paul Pediat* 2006; 24 (3): 270-4.
5. Bron C, Gast A, Dommerholt J, Stegenga B, Wensing M, Oostendorp RAB. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial. *BMC Med* 2011; 9:8.
6. Buxton BP. A fisiologia e a psicologia da dor. In: STARKEY, C. Recursos Terapêuticos em Fisioterapia. São Paulo: Manole, 2001; (2): 37-69.
7. Calle JFL. El dolor en el niño. *Rev Ces Med* 1994; 8 (1): 105-106.
8. Carvalho WA, Lemônica L. Central mechanisms of transmission and pain modulation. A therapeutic review. *Rev Bras Anesthesiol* 1998; 48(3): 221-240.
9. Chaitow L. Técnicas de liberação posicional para alívio da dor. Elsevier Editora Ltda. 3ª edição, 2008.
10. Chaves TC, Nagamine HM, Sousa LM, Oliveira AMS, Grossi DB. Comparison between the reliability levels of manual palpation and pressure pain threshold in children who reported orofascial pain. *Man Ther* 2010; 15: 508-512.

- 11.** Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *Clin J Pain* 2007; 23 (9): 760-766.
- 12.** Correia LL, Linhares MBM. Assessment of the behavior of children in painful situations: literature review. *J Pediatr* 2008; 84 (6): 477-486.
- 13.** Costigan M, Scholz J, Woolf CJ. Neuropathic Pain: A Maladaptive Response of the Nervous System to Damage. *Annu Rev Neurosci* 2009; 32: 1–32.
- 14.** Dolopedia: La wiki sobre anestesia y tratamiento del dolor, 2012. Disponível em:  
[http://www.dolopedia.com/index.php/Analgesia\\_en\\_el\\_paciente\\_pedi%C3%A1trico](http://www.dolopedia.com/index.php/Analgesia_en_el_paciente_pedi%C3%A1trico); Acessado em: 27/08/2012.
- 15.** Dommerholt J, Huijbregts P. Myofascial Trigger Points: pathophysiology and evidence-informed diagnoses and management. Bartlett Pub 2011.
- 16.** Duarte MA, Goulart EMA, Penna FJ. Pain threshold and age in childhood and adolescence. *J Pediatr* 1999; 75 (4): 244-248.
- 17.** Escobar JCZ, Pozo MG, Propin MG. Modificaciones del umbral de dolor en un punto gatillo miofascial tras técnica de energía muscular. *Ver Soc Esp Dolor* 2010; 17 (7): 313–319.
- 18.** Fearon P, Hotopf M. Relation between headache in childhood and physical and psychiatric symptoms in adulthood: national birth cohort study. *BMJ* 2001; 322.
- 19.** Fernández de Las Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Myofascial Trigger Points and Their Relationship to Headache Clinical Parameters in Chronic Tension-Type Headache. *Headache* 2006; 46 (8): 1264-72.

20. Fernández de Las Peñas C, Cuadrado ML, Nielsen LA, Simons DG, Pareja JA. Myofascial trigger points and sensitization: an updated pain model for tension-type headache. *Cephalalgia* 2007; 27: 383–393.
21. Fernández de Las Peñas C, Fernández-Mayoralas DM, Ortega-Santiago R, Ambite-Quesada S, Palacios-Ceña D, Pareja JA. Referred pain from myofascial trigger points in head and neck–shoulder muscles reproduces head pain features in children with chronic tension type headache. *J Headache Pain* 2011; 12: 35–43.
22. Ge HY, Nielsen LA. Latent myofascial trigger points. *Curr Pain Headache Rep* 2011; 15: 386-392.
23. Ge HY, Fernández de Las Peñas C, Madeleine P, Nielsen LA. Topographical mapping and mechanical pain sensitivity of myofascial trigger points in the infraespinatus muscle. *Eur J Pain* 2008; 12: 859-865.
24. Gwilym SE, Oag HCL, Tracey I, Carr AJ. Evidence that central sensitization is present in patients with shoulder impingement syndrome and influences the outcome after surgery. *J Bone Joint Surg* 2011; 93: 4.
25. Han TI, Hong CZ, Kuo FC, Hsieh YL, Chou LW, Kao MJ. Mechanical Pain Sensitivity of Deep Tissues in Children – possible development of myofascial trigger points in children. *BMC Musculoskelet Disord* 2012; 13: 13.
26. Hotopf M, Carr S, Mayou R, Wadsworth M, Wessely S. Why do children have chronic abdominal pain, and what happens to them when they grow up? Population based cohort study. *BMJ* 1998; 18 (316): 1196-1200.
27. IASP. International Association for the Study of Pain. Taxonomy. Disponible en: <http://www.iasp->

[pain.org/Content/NavigationMenu/GeneralResourceLinks/PainDefinitions/default.htm#Pain](http://pain.org/Content/NavigationMenu/GeneralResourceLinks/PainDefinitions/default.htm#Pain)>. Acesso em: 15 de abril de 2013.

28. Ibarra JM, Ge HY, Wang C, Martínez Vizcaíno V, Graven-Nielsen T, Nielsen LA. Latent myofascial trigger points are associated with an increased antagonistic muscle activity during agonist muscle contraction. *J Pain* 2011; 12: 1282-1288.
29. Jones GT. Pain in children – a call for more longitudinal research. *Pain* 2011; 152 (10): 2202-2203.
30. Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Principles of neural science, 4/e, part V, McGraw-Hill Companies 2000; 24:472.
31. Kao MJ, Han T, Kuan TS, Hsieh YL, Su BH, Hong CZ. Myofascial Trigger Points in Early Life. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88 (2): 251-254.
32. Kreling MCGD, Cruz DALM, Pimenta CAM. Prevalence of chronic pain in adult workers. *Rev Bras Enferm* 2006; 59 (4): 509-13.
33. Madeleine P, Vangsgaard S, Andersen JH, Ge HY, Nielsen LA. Computer work and self-reported variables on anthropometrics, computer usage, work ability, productivity, pain, and physical activity. *BMC Musculoskelet Disord* 2013; 14: 226.
34. Marchand S. The Physiology of pain mechanisms: From the periphery to the brain. *Rheum Dis Clin N Am* 2008; 34: 285–309.
35. Merskey H, Albe-Fessard DG, Bonic JJ. Pain terms: a list with definitions and notes on usage: recommended by the International Association for Study of Pain (IASP) Subcommittee on Taxonomy. *Pain* 1979; 6: 249- 52.
36. Metsahonkala L, Anttila P, Laimi K, Aromaa M, Helenius H, Mikkelsen M, Jäppilä E, Viander S, Sillanpää M, Alminen J. Extracerebral tenderness and

- pressure pain threshold in children with headache. *Eur J Pain* 2006; 10 (7): 581–585.
37. Mikkelsen M, Salminenb JJ, Kautiainen H. Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents. Prevalence and 1-year persistence. *Pain* 1997 (73) 29-35.
38. Myburgh C, Lauridsen HH, Larsen AH, Hartvigsen J. Standardized manual palpation of myofascial trigger points in relation to neck/shoulder pain; the influence of clinical experience on inter-examiner. *Man Ther* 2011; 16: 136-140.
39. Neziri, AY, Scaramozzino P, Andersen OK, Dickenson AH, Nielsen LA, Curatolo M. Reference values of mechanical and thermal pain tests in a pain-free population. *Eur J Pain* 2010; 15: 376-383.
40. Niel-Asher S. *El libro conciso de los puntos gatillo*. Ed. Paidotribo 2008.
41. Nijs J, Houdenhove BV, Oostendorp RAB. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Man Ther* 2010; 15: 135-141.
42. Pereira DSL, Castro SS, Bertoncetto D, Damião R, Walsh IAP. Relationship of musculoskeletal pain with physical and functional variables and with postural changes in school children from 6 to 12 years of age. *Braz J Phys Ther* 2013; 17: 392-400.
43. Perl ER. Sensitization of nociceptors and its relation to sensation. In: *Advances in Pain Research and Therapy*, vol. 1, edited by J.J. Bonica and D. Albe-Fessar 1976; 17-28.
44. Piovesan EJ, Tatsui CE, Kowacs PA, Lange MC, Pacheco C, Werneck LC. Utilização da algometria de pressão na determinação dos limiares de percepção dolorosa trigeminal em voluntários sadios. *Arq Neuro Psiquiatr* 2001; 59 (1): 92-96.

45. Puccini RF, Bresolin AMB. Recurrent pain in children and adolescents. *Pediatr* 2003; 79: S65-S76.
46. Rocha APC, Kraychete DC, Lemônica L, De Carvalho LR, De Barros GA, Garcia JB, Sakata RK. Pain: Current aspects on peripheral and central sensitization. *Rev Bras Anesthesiol* 2007; 57(1): 94-105.
47. Roth-Isigkeit A, Thyen U, Stöven H, Schwarzenberger J, Schmucker P. Pain Among Children and Adolescents: Restrictions in Daily Living and Triggering Factors. *Pediatrics* 2005; 115-152.
48. Silva FC, Thuler LCS. Cross-cultural adaptation and translation of two pain assessment tools in children and adolescents. *J Pediatr* 2008; 84 (4): 344.
49. Silva YP, Gomez RS, Máximo TA, Silva ACS. Pain evaluation in neonatology. *Rev Bras Anesthesiol* 2007; 57 (5): 565-574.
50. Simons D, Travell J, Simons LS. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. 2<sup>a</sup> ed. Vol 1, Artmed, 1999.
51. Teixeira MJ, Yeng LT, Kaziyama HHS, Ramos CA. Physiopatology of the musculoskeletal pain. *Rev Med* 2001; 80 (1): 63-77.
52. Vanderween L, Oostendorp RB, Vaes P, Duquet W. Pressure algometry in manual therapy. *Man Ther* 1996; 1 (5): 258-265.
53. Walco GA, Goldschneider KR, Berde CB. *Pain in Children: A Practical Guide for Primary Care*. Human Press, 2008.
54. Woolf JC. What is this thing called pain?. *J Clin Invest* 2010; 120: 11.
55. Xu YM, Ge HY, Nielsen LA. Sustained nociceptive mechanical stimulation of latent miofascial trigger point induces central sensitization in healthy subjects. *J Pain* 2010; 11(12): 1348-1355.

**56.** Zapata AL, Moraes AJP, Leone C, Doria-Filho U, Silva CAA. Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents. *Eur J Padiatr* 2006; 165: 408-414.

## **Artigo - Limiar de dor à pressão e presença de pontos gatilho miofascias em crianças saudáveis**

Luciane da Silva Sacramento <sup>a</sup>; Paula Rezende Camargo, PhD <sup>a</sup>; Aristides Leite Siqueira Júnior <sup>a</sup>; Jean de Paula Ferreira <sup>a</sup>; Tania Fátima Salvini, PhD <sup>a</sup>; Francisco Albuquerque-Sendín, PhD<sup>b</sup>

Submetido a The Journal of Pain. Qualis A1.

### **Resumo**

O objetivo principal deste estudo foi o de identificar a possível presença de pontos gatilho miofasciais (PGMFs) e determinar o limiar de dor à pressão (LDP) na cintura escapular em crianças típicas. O objetivo secundário foi avaliar a relação entre PGMF e LDP. O estudo incluiu 35 crianças ( $9,1 \pm 1,7$  anos) e 35 adultos ( $23,4 \pm 3,4$  anos), sem história de patologias no ombro ou na coluna cervical. Todos os participantes foram examinados quanto aos PGMFs nos músculos do ombro e avaliados para o LDP no pescoço, ombro e tibial anterior. As crianças mostraram menos pontos de gatilho latentes (PGLs) do que os adultos ( $P= 0,033$ ). O músculo trapézio superior, foi o músculo com maior taxa de PGLs, afetando 13 adultos no lado dominante. As crianças mostraram LDPs menores em comparação com os adultos ( $P < 0,05$ ), e somente os adultos, apresentaram correlação entre o número de PGLs (em ambos os lados e no total) e os LDPs. Concluiu-se que: crianças saudáveis, tiveram menos PGLs e LDPs inferiores em comparação com adultos saudáveis. Nas crianças não foi encontrado um padrão de relação entre a sensibilidade à pressão e a presença de PGLs, como foi detectado nos adultos, nos quais menores LDPs associam-se com maior presença de PGLs.

**Palavras-chave:** criança; dor musculoesquelética; limiar da dor; pontos gatilho; sensibilidade.

---

a Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil;

b Departamento de Fisioterapia, Universidade de Salamanca, Salamanca, Espanha;

## **Abstract**

The primary objective of this study was to identify the possible presence of myofascial trigger points (MfTPs) and to determine the pressure pain threshold (PPT) in the shoulder girdle in healthy children. The secondary objective was to assess the relationship between MfTP and PPT. The study included 35 children ( $9.1 \pm 1.7$  years) and 35 adults ( $23.4 \pm 3.4$  years) with no history of pathologies in the shoulder or cervical spine. All participants were examined for MfTPs in the shoulder muscles and assessed for PPT in the neck, shoulder, and tibialis anterior. The children showed fewer latent trigger points (LTPs) than the adults ( $P = 0.033$ ). The upper trapezius was the muscle with the highest rate of LTPs, affecting 13 adults on the dominant side. The children showed lower PPTs compared to the adults ( $P < 0.05$ ), and only the adults showed correlations between the number of LTPs (on both sides and in total) and the PPTs. It was concluded that healthy children had fewer LTPs and lower PPTs compared to healthy adults. There was no pattern of relationship between sensitivity to pressure and the presence of LTPs in the children as detected in the adults, where lower PPT was associated with more LTPs.

**Key words:** children; musculoskeletal pain; pain threshold; trigger points; sensitivity.

## **Introdução**

A dor é uma sensação subjetiva, mas sua existência pode ser identificada por meio das características comportamentais manifestadas no indivíduo que a sente (Branco et al 2006). É por meio da nocicepção que o organismo é capaz de identificar estímulos lesivos ao tecido, gerando impulsos dolorosos que levam a informação ao sistema nervoso central (Merskey et al 1979). Assim, a escolha dos meios de avaliação deve ser norteada em relação à idade, o grau de compreensão do conceito de dor, à experiência dolorosa prévia e à familiarização com ambientes e/ou objetos que possam gerar dor (Correia e Linhares 2008; Duarte et al 1999; Silva et al 2007).

Em um estudo sobre dor em crianças, Jones (2011) observou que a queixa mais relatada foi a dor de cabeça, caracterizada como a dor de cabeça tensional. Neste mesmo estudo, o autor concluiu baseado em estudo de coorte de nascimento (Fearon e Hotopf 2001), que crianças com constantes dores de cabeça ou qualquer outro acometimento, apresentam maior risco de ser um adulto com problemas somáticos e psiquiátricos. Outras pesquisas também confirmam a grande incidência de crianças com dor de cabeça tensional (Fernández de Las Peñas et al 2011), bem como dor de estômago (Metsahonkala et al 2006), dores na musculatura mastigatória (Chaves et al 2010) e alta prevalência de dores abdominais gerais (Hotopf et al 1998).

Hoftun et al (2011) identificaram que a dor idiopática crônica mais prevalente em adolescentes, é a dor musculoesquelética (33,4%), sendo as regiões mais comumente envolvidas por este sintoma, as regiões de pescoço/ombros e áreas paravertebrais, regiões estas, onde foram observadas correlações moderadas entre elas. Essas queixas são relatadas por 50% dos casos. Neste estudo, os autores relataram que o sexo feminino apresenta uma propensão três vezes maior de relatar algias abdominais e duas

vezes mais dor por cefaleias, do que o sexo masculino. No entanto, nem valores exatos e nem hipóteses foram apresentadas para justificar essas diferenças. Segundo os autores, a alta prevalência de dores na região de pescoço/ombros é um dado preocupante, pois as dores destas regiões podem ser preditores de dores generalizadas tendendo a persistir mais do que dores em outras regiões.

Estudos sobre dor musculoesquelética em crianças na pré-adolescência, como os de Mikkelsen et al (1997) e El-Metwally et al (2004), também identificaram que a região superior das costas e o pescoço foram as regiões mais relatadas com queixas de dor musculoesquelética, acometendo 32,7% e 48,1% indivíduos, respectivamente. Estes autores também identificaram que a dor musculoesquelética influenciou de forma significativa as atividades escolares destas crianças em cerca de 20% dos casos.

Tem sido observado que fatores biopsicossociais podem agir e influenciar nos mecanismos nociceptivos. Dentre esses fatores biopsicossociais que influenciam nesses mecanismos incluem-se os fatores ergonômicos (repetitividade manual, uso excessivo da força e/ou vibração durante os movimentos, posturas inadequadas), fatores individuais (idade, genoma, histórico de dor prévia) e fatores psicossociais (posição hierárquica, satisfação no trabalho, expectativas profissionais e nível de estresse) (Helliwell e Taylor 2004; Malchaire et al 2001). Tais fatores podem agir na dor musculoesquelética como consequência aos mecanismos de resposta a dor, o qual o indivíduo gera um sinal de alerta, obtendo, assim, como resultado do estresse psicológico a consequente somatização deste, levando a formação de pontos gatilho miofasciais (PGMFs) e causando alterações do limiar de dor, com redução da qualidade de vida (Portnoi 2006; Teixeira et al 2001; Walco et al 2008; Madeleine et al 2013).

O PGMF é caracterizado como um nódulo hiperirritável dentro de uma banda tensa de um musculoesquelético, cujos pontos podem gerar tanto dor local, na região do nódulo, como dor referida, em local distante (Simons et al 1999). Dessa forma, de acordo com o grau de irritabilidade, os PGMFs podem ser classificados em: ativo (PGA), quando é sintomático, que causa dor espontânea e referida a um estímulo seja ele doloroso ou não, reproduzindo uma dor familiar; e latente (PGL) assintomático, que pode gerar dor referida via sensibilização central, mas não espontânea, pois necessita de um estímulo para poder desencadeá-la, e não reproduz uma dor familiar ao indivíduo (Han et al 2012; Ge et al 2008; Escobar et al 2010; Simons et al 1999).

Os PGMFs podem gerar alterações autonômicas (Simons et al 1999), eferentes (Celik e Mutlu 2013) e aferentes (Bigongiari et al 2008). Especificamente, tem sido descrito que os PGLs podem gerar alterações da atividade muscular (Ibarra et al 2011; Lucas et al 2010; Ge et al 2013), fadiga (Ge et al 2012), sensibilização do sistema nervoso (Xu et al 2010) através de alterações bioquímicas (Shah e Gilliams 2008), limitação da amplitude de movimento (Grieve et al 2011), e além do mais podem se tornar PGAs (Ge et al 2011; Simons et al 1999), com dor espontânea.

Escobar et al (2010) identificaram que a prevalência de PGLs em indivíduos saudáveis é alta (78,7%). Metsahonkala et al (2006) avaliaram a influência da sensibilidade da musculatura extra cefálica e a frequência de outros tipos de dores associadas (dor abdominal, dor em membros, dor de garganta, dores nos olhos ou ouvidos, dor de dente, dor nas costas e dores no peito) através de questionário, em crianças com enxaqueca e com dor de cabeça. Estes autores identificaram que crianças com dor de cabeça apresentaram menor limiar de dor à pressão (LDP) em todas as regiões avaliadas comparada às crianças sem dor, e que não houve diferenças significativas entre os LDPs das crianças com dor de cabeça e as com qualquer outro

tipo de dor associada, concluindo que, são necessários novos estudos que caracterizem melhor o limiar de dor e a presença de pontos gatilho em crianças. A algometria é um dos métodos utilizados para avaliar o LDP, sendo recomendada como um método confiável e adequado para avaliação e quantificação da dor em crianças (Chaves et al 2010).

Duarte et al (1999) avaliaram a relação entre idade e limiar de dor em crianças de 5 a 15 anos. Nesta avaliação, foi encontrada correlação positiva entre idade e LDP em todas as 17 áreas do corpo avaliadas, sendo identificado no grupo das crianças mais novas, LDPs menores quando comparadas com as crianças mais velhas. Os autores citados acima, afirmam que o fator etário influencia na avaliação do LDP ao comparar os resultados da pesquisa com o estudo feito por Schludermann e Zubek (1962) em adultos, que atribuiu o aumento do limiar de dor em idosos às alterações dos processos inibitórios centrais à diminuição da percepção da dor durante o envelhecimento.

Sobre o limiar de dor em adultos, Larivière et al (2007) compararam os limiares de jovens (20 a 35 anos), adultos (40 a 55 anos) e idosos (60 a 75 anos) saudáveis, e identificaram que com o aumento da idade há aumento dos limiares de dor, e que em idosos, este fato, pode estar relacionado a perdas neuronais comuns da idade. Neziri et al (2010) por sua vez, observaram que as mulheres possuem menor limiar de dor apresentando maior sensibilidade quando comparadas aos homens.

Considerando a relação entre PGMFs e o LDP, apenas um estudo foi encontrado o qual avalia crianças típicas comparando com adultos saudáveis, Kao et al (2007) não encontraram presença de banda tensa no músculo braquiorradial em crianças quando avaliaram a presença de pontos gatilho na faixa etária inferior a um ano de idade e compararam com adultos. Ainda demonstraram que as crianças apresentaram LDPs

mais baixos quando comparados aos adultos. Como resultado, eles confirmaram a hipótese inicial do estudo de que crianças recém-nascidas não possuem PGMFs, os quais são adquiridos com o passar dos anos bem como o aumento do LDP.

Pouco se conhece sobre a dor musculoesquelética em crianças, e devido à escassez de estudos sobre a avaliação de dor em crianças típicas, assim como os que investiguem a presença de PGMFs nesta população, impossibilita-nos de conhecer o processo de formação desses pontos na terceira infância (7-12 anos), e de entender como essa possível presença de PGMFs se comporta nesta faixa etária, em relação à dominância, bem como compreender esta relação com o LDP.

Assim, o objetivo do presente estudo foi identificar a possível presença de PGMFs e determinar o LDP em crianças típicas e a relação entre ambas as variáveis. O objetivo secundário foi verificar se havia relação dos resultados das crianças comparados aos obtidos em adultos saudáveis, levando em consideração a identificação das possíveis diferenças existentes entre os grupos e entre a dominância. A hipótese é que as crianças típicas apresentam maior quantidade de PGLs e menores LDPs do que adultos saudáveis.

### **Materiais e Métodos**

O desenho do estudo é do tipo observacional transversal com amostra não probabilística de casos consecutivos.

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos com o protocolo 196. 260 (Anexo 1), respeitando, assim, as normas de conduta em pesquisa experimental com seres humanos (Resolução 196/ 96 do CNS).

Foram selecionados 70 indivíduos divididos em dois grupos: 35 crianças (20 meninas e 15 meninos,  $9,14 \pm 1,68$  anos) e 35 adultos (21 mulheres e 14 homens,  $23,43 \pm 3,42$  anos). Os voluntários foram recrutados por meio de divulgação na universidade, bem como por indicação dos próprios voluntários. Os dados demográficos são encontrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características dos participantes

	<b>Crianças (n= 35)</b>	<b>Adultos (n= 35)</b>
<b>Sexo (masculino/feminino)</b>	15/20	14/21
<b>Idade (anos)</b>	$9,14 \pm 1,68$ (8,56 – 9,72)	$23,43 \pm 3,42$ (22,25 – 24,60)
<b>Peso (Kg)</b>	$32,41 \pm 7,02$ (29,99 – 34,82)	$62,90 \pm 10,98$ (59,12 – 66,67)
<b>Altura (m)</b>	$1,38 \pm 0,10$ (1,34 – 1,41)	$1,70 \pm 0,10$ (1,66 – 1,73)
<b>IMC (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	$16,77 \pm 1,95$ (16,10 – 17,44)	$21,56 \pm 1,79$ (20,95 – 22,18)
<b>Dominância (direita/esquerda)</b>	30/5	32/3

Valores expressos em média  $\pm$  DP (intervalo de confiança de 95%)

Foram incluídas no estudo, crianças típicas com idade entre 7 – 12 anos (a escolha dessa faixa etária foi devido à melhor compreensão do procedimento baseado em estudos piloto), e adultos saudáveis com idade entre 18 – 40 anos. Foram excluídas crianças com índice de massa corporal (IMC) acima da categoria normal ( $>1$  desvio padrão) de acordo com a curva no gráfico de z-score para cada gênero (WHO 2007; De Onis et al 2007) (Anexo 2) e adultos que não apresentaram IMC normal (18,5 – 24,9 Kg/cm<sup>2</sup>). No grupo das crianças, as meninas não poderiam apresentar a menarca para evitar a influência hormonal no processo de sensibilidade à dor (Fillingim 2000; Mensah-Nyagan et al 2009). Para ambos os grupos foram considerados como critérios de exclusão a presença de patologia ortopédica; indivíduos acometidos por qualquer doença neurológica, musculoesquelética, dor de origem musculoesquelética, sistêmica e alterações cognitivas que pudessem afetar a compreensão do comando verbal; os participantes que tivessem utilizado medicamentos com ação sobre a dor ou inflamação

(analgésicos, corticoides, anti-inflamatórios) pelo menos 48h antes da avaliação; bem como os que apresentassem pontos gatilho ativos (PGA) (sendo este considerado um critério de eliminação).

A Figura 1 é o fluxograma do estudo junto com as causas que levaram a exclusão dos participantes.

Para garantir a homogeneidade da amostra, os indivíduos foram pareados pelo sexo, entre grupos. Todos os voluntários e os responsáveis pelas crianças receberam explanação verbal e por escrito sobre o objetivo e a metodologia da pesquisa, e os que concordaram participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1).

### **Procedimentos Gerais**

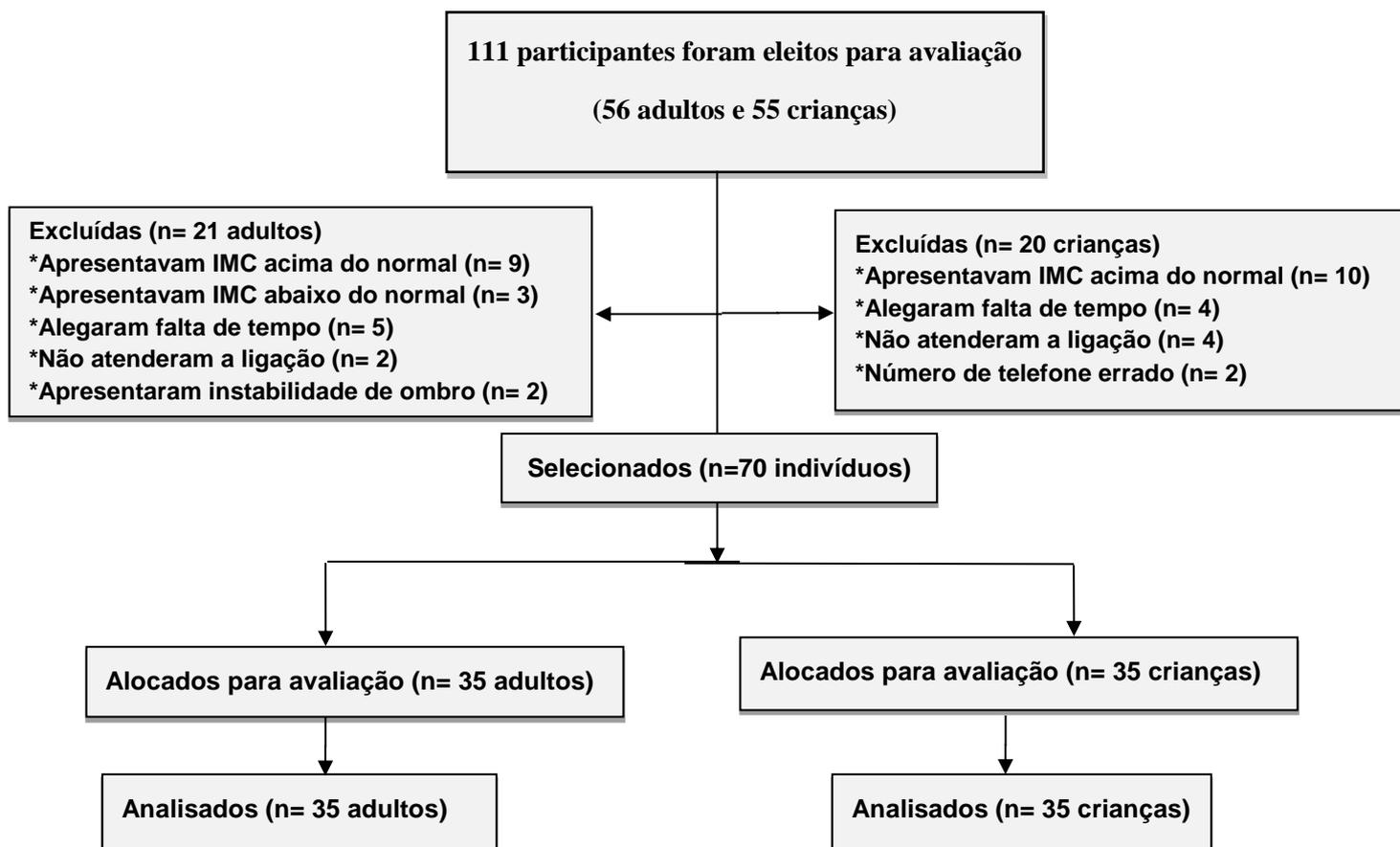
Como processo inicial da avaliação, todos os voluntários preencheram uma ficha de avaliação com informações sobre peso, altura, dominância, prática de atividade física (Apêndice 2). A dominância foi determinada pela mão que o indivíduo utilizava para escrever.

### **Avaliação dos Pontos Gatilho Miofasciais (PGMFs)**

O diagnóstico de ponto gatilho foi dado com base no protocolo proposto por Simons et al (1999): a) presença de banda tensa palpável em um músculo esquelético; b) presença de uma hipersensibilidade local na banda tensa; c) resposta de espasmo local provocada pela palpação com pressão da banda tensa; d) reprodução de dor referida, em resposta à compressão dos PGMFs.

Para determinar a presença e a classificação dos PGMFs foi aplicada uma pressão manual, previamente treinada através de testes piloto com o algômetro de pressão. Para as crianças, a pressão ficou acima de 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>, e nos adultos essa

pressão foi superior, isto é, acima dos 3 Kg/cm<sup>2</sup>. Posteriormente foi perguntado ao indivíduo, se ele sentia algum desconforto ou dor local ou em outra região (dor referida), relatando assim, qual a sensação percebida durante a aplicação da pressão no músculo (Simons et al 1999; Kao et al 2007), a classificação dos PGMFs foi documentada em ficha própria (Apêndice 3).



**Figura 1.** Fluxograma do estudo.

A identificação dos PGMFs foi através da palpação manual da musculatura: a) Para localizar o ponto gatilho miofascial no músculo trapézio superior foi palpada a região entre C7 e o acrômio, na região que compreendia o ponto médio do bordo anterior do músculo; b) No músculo supraespinal, foi palpada a região superior à espinha da escápula, na região média do músculo; c) No músculo infraespinal, foi investigada a

região logo abaixo da espinha da escápula na porção medial do músculo e na porção inferior perto do bordo medial da escápula; d) No músculo levantador da escápula, foi palpada a área superior ao ângulo superior da escápula e na metade do ventre muscular; e) No músculo deltoide, a palpção foi no ventre muscular na sua porção média (Chaitow 1984; Simons et al 1999). Durante a investigação destes músculos mesmo que pudessem existir mais de um PGMF em um mesmo músculo, apenas com localização de um PGMF por músculo já era considerado suficiente para classifica-lo como PGL.

A confiabilidade entre avaliador da palpção dos PGMFs em músculos da região do ombro é considerada boa (Bron et al 2007). Segundo o estudo de Gerwin et al (1997), estes autores obtiveram boa confiabilidade entre avaliadores com valores de  $k$  variando entre 0,84-0,88.

### **Avaliação do Limiar de Dor à Pressão (LDP)**

Como sequência padronizada, após a avaliação dos PGMFs, os sujeitos foram submetidos à determinação do LDP.

O LDP é definido como a quantidade mínima de pressão onde a sensação de pressão começa a se alterar para dor (Vanderween et al 1996). A confiabilidade da algometria de pressão é alta (coeficiente de correlação intraclassa = 0,91 [95% intervalo de confiança (IC) 0,82-0,97]) (Chesterton et al 2007). Um algômetro digital de pressão (marca ITO – Physiotherapy & Rehabilitation, modelo japonês OE-220) foi utilizado para medir o LDP sobre a área sensível. O equipamento possui um êmbolo de borracha de 1cm<sup>2</sup> associado a um transdutor de força (Figura 2). Pelo fato da algometria de pressão ser dependente do avaliador, foi desenvolvido um treinamento do avaliador, além de padronizar o protocolo de avaliação. Assim, o êmbolo de borracha foi posicionado nos pontos de referência de cada músculo e região selecionada para

avaliação. Na sequência, foi gradualmente aplicado um aumento da pressão ao músculo, a uma taxa de 1Kg/cm<sup>2</sup>/seg até que o indivíduo percebesse o início da mudança da sensação de pressão para dor, acionando, assim, o dispositivo que estava em mãos que controlava a contagem do algômetro. Esse valor de pressão registrado no *display* do aparelho foi considerado o limiar de dor à pressão. Os resultados obtidos foram registrados em uma ficha própria (Apêndice 4). Foram feitos 3 registros em cada ponto, com intervalo de 30 segundos para cada repetição, onde o próprio aparelho já calculava a média, sendo este o valor utilizado para análise.



**Figura 2-** Algômetro digital de pressão (marca ITO – Physiotherapy & Rehabilitation, modelo japonês OE-220).

A avaliação do limiar de dor e a avaliação dos PGMFs foram realizadas por uma fisioterapeuta treinada para estes procedimentos técnicos. Como forma de familiarização do aparelho, foram explicadas e demonstradas ao voluntário, na face tênar da mão, como seria a aplicação da pressão do aparelho, bem como a diferença entre a sensação causada por aumento da pressão, que podem ser ou não dolorosa.

Durante a avaliação, os indivíduos de ambos os grupos permaneceram sentados em uma cadeira e mantiveram a coluna ereta, com as articulações coxo femoral e tíbio-társica à 90° e pés apoiados ao chão. Os membros superiores fletidos e levemente

abduzidos, com as mãos relaxadas e apoiadas sobre as coxas, mantendo a cabeça e a região cervical relaxadas em posição neutra com olhar no horizonte (Simons et al 1999) (Figura 3).

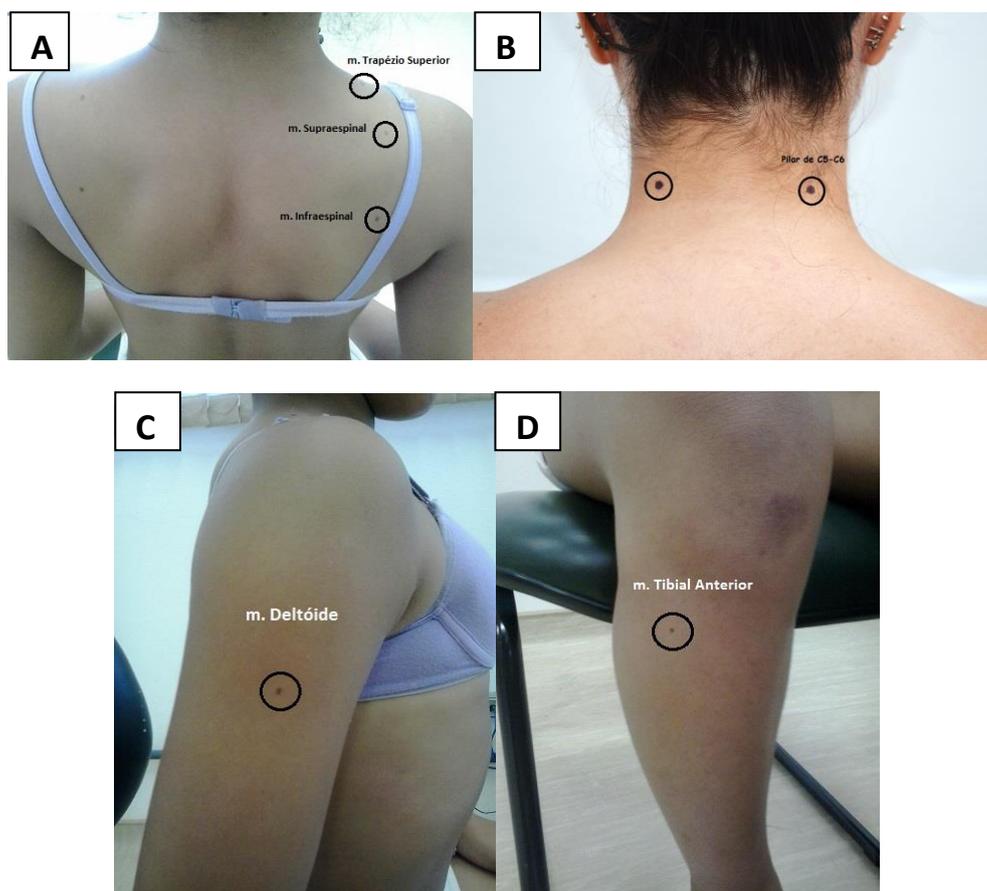


**Figura 3.** Posicionamento do participante durante as avaliações do PGMF e do LDP.

O LDP foi avaliado em 6 pontos (Figura 4): a) músculo trapézio superior no ponto médio da borda superior do músculo, entre o C7 e o acrômio; b) músculo supraespinal na área do ponto médio no ventre muscular acima da espinha da escápula; c) músculo infraespinal no ponto médio do ventre muscular logo abaixo da espinha da escápula; d) no músculo deltóide na área da junção músculo tendínea o chamado área “V” do deltóide; e) no músculo tibial anterior a três dedos laterais abaixo da tuberosidade da tíbia, esse músculo foi utilizado na pesquisa, por ter sido usado em outros estudos como referência de medida à distância em relação à região superior do corpo e como forma de identificar a ocorrência do fenômeno de sensibilização central (Albuquerque-Sendín et al 2013; Fernández de Las Peñas et al 2011; Ibarra et al 2011) pelo fato de já ter sido identificado que estímulos nociceptivos periféricos, como os PGMFs, podem iniciar e

manter este fenômeno (Camanho et al 2011) ; f) na região das apófises articulares de C5–C6.

Os pontos foram avaliados bilateralmente. A avaliação dos PGMFs e dos pontos de LDPs foi realizada de forma randomizada entre os lados, direito e esquerdo, e entre os pontos. A escolha dessas regiões e músculos se dá pela alta prevalência de dor e solicitação mecânica nessas regiões em crianças (Metsahonkala et al 2006; Pereira et al 2013; Puccini e Bresolin 2003; Zapata et al 2006), e a existência de dados de referência nos LDPs e nos PGMFs nestas regiões em diferentes populações (Albuquerque-Sendín et al 2013; Celik e Mutlu 2013; Walton et al 2011; Duarte et al 1999). Especificamente para a escolha dos pontos de avaliação dos LDPs, essas regiões já foram usadas previamente em outros estudos (Albuquerque-Sendín et al 2013; Duarte et al 1999).



**Figura 4.** Regiões onde os LDPs foram avaliados. (A) músculos: trapézio superior, supraespinal e infraespinal; (B) apófises articulares de C5 e C6; (C) músculo deltóide; (D) músculo tibial anterior.

## **Análise Estatística**

O tamanho da amostra e os cálculos de potência foram aplicados com os software ENE 3.0 e baseados na detecção de diferenças clínicas significativas (teste *t* de Student pareado) de 1Kg/cm<sup>2</sup> nos níveis de limiar de dor à pressão entre os lados com um desvio padrão conjunto de 1,7Kg/cm<sup>2</sup>, um nível alfa de 0,05 e uma potência desejada de 80%, com a inclusão 35 participantes por grupo (Prushansky et al 2004, Ylinen et al 2007). Os dados demográficos foram colocados em forma de média, DP e IC 95%. Para a análise da distribuição da normalidade das variáveis, o teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado.

No grupo das crianças, as variáveis paramétricas foram: peso; altura; IMC; LDP do infraespinal dominante; LDP do tibial anterior dominante; LDP trapézio superior não dominante; LDP do supraespinal não dominante; LDP do infraespinal não dominante; LDP do tibial anterior não dominante. No grupo dos adultos, as variáveis paramétricas foram: idade; IMC; altura; LDP do supraespinal dominante; LDP do infraespinal dominante; LDP do deltóide dominante; LDP do supraespinal não dominante; LDP do tibial anterior não dominante; LDP do pilar de C5-C6 não dominante.

O teste de X<sup>2</sup> foi utilizado para analisar as diferenças no tamanho da distribuição dos PGL para cada músculo entre ambos os grupos e ambos os lados, o dominante e o não dominante. O Odds Ratio (OR) foi utilizado como medida da diferença da presença de PGLs em cada músculo analisado entre os dois grupos, cuja característica diferencial é a idade, e os lados, mais do que como estimador de risco. Nas comparações entre grupos, para as variáveis paramétricas, foi utilizado o teste *t* de Student para amostras independentes e para as variáveis não paramétricas o teste de U-Mann Whitney. Nas comparações intragrupo dos LDPs foi utilizado para as variáveis paramétricas o teste *t* de Student pareado e para as variáveis não paramétricas o teste de Wilcoxon.

A estimativa do tamanho do efeito, “*d*” de Cohen, foi usada como medida de determinação do tamanho das diferenças entre ambos os grupos. Cohen classifica valores de  $d= 0.2$  como efeito “*pequeno*”, valores de  $d= 0.5$  efeito “*moderado*” e valores de  $d= 0.8$  ou maior como efeito “*grande*”. A magnitude do efeito quantifica o tamanho da diferença entre os grupos, podendo dizer que é uma medida representativa de tal diferença (Armijo-Olivo et al 2011; Cohen 1988).

Nas análises das correlações, foi utilizado o teste de  $r$  de Pearson para variáveis paramétricas, e o teste de  $\sigma$  de Spearman ( $\rho$ ) para as variáveis não paramétricas com intuito de investigar as correlações entre a idade, IMC, os LDPs do lado dominante e não dominante, assim como os números totais de PGLs do lado dominante e não dominante. A análise estatística foi realizada com um  $P < 0,05$ , sendo considerado estatisticamente significativo e com IC 95%.

## Resultados

### Dados Demográficos

Os dados demográficos estão descritos na Tabela 1. Não houve diferença entre os grupos em relação à dominância ( $X^2= 0,56$ ;  $P = 0,71$ ) e distribuição entre o sexo ( $X^2= 0,59$ ;  $P > 0,99$ ). A maioria dos participantes adultos era de estudantes, representando 54,2% (19) dos participantes (Tabela 2).

**Tabela 2.** Profissões dos adultos.

<b>Profissões</b>	<b>% (n)</b>
Estudantes	54,3 % (19)
Área da saúde	22,9 % (8)
Área de humanas	5,7 % (2)
Área de exatas	14,3 % (5)
Outros	2,9 % (1)

Porcentagem % (nº de participantes)

### **Presença de Pontos Gatilho Miofasciais em Crianças e Adultos**

O número total de PGLs foi diferente entre os grupos ( $U= 441,000$ ;  $P= 0,033$ ). O grupo das crianças apresentou menor quantidade de PGLs ( $0,94 \pm 1,34$ ) do que o grupo dos adultos ( $2,02 \pm 2,18$ ). O Coeficiente de Cohen mostrou diferença moderada ( $d=0,62$ ) para o número total de PGL. Considerando a dominância, as crianças apresentaram menos PGLs do lado dominante ( $U= 440,500$ ;  $P= 0,022$ ) quando comparado com os adultos ( $0,37 \pm 0,64$  e  $1,00 \pm 1,21$ , respectivamente). No lado não dominante, não houve diferença significativa ( $U= 470,500$ ;  $P= 0,063$ ) entre os grupos crianças e adultos ( $0,57 \pm 0,91$  e  $1,02 \pm 1,17$ , respectivamente). O Coeficiente de Cohen mostrou diferença moderada para o lado dominante ( $d= 0,73$ ) e não dominante ( $d= 0,49$ ).

A Tabela 3 traz o número de participantes que apresentam PGLs em cada músculo avaliado. Em relação aos PGLs no lado dominante, um maior número de adultos ( $n=13$ ) apresentaram PGLs no músculo trapézio superior quando comparado ao número de crianças ( $n= 3$ ), indicando que os adultos apresentam maior tendência a apresentar PGLs (Tabela 4). Nos outros músculos avaliados, não houve diferença entre os grupos: supraespinal, infraespinal, levantador da escápula e deltóide. No lado não dominante de ambos os grupos não houve diferença na distribuição dos PGLs em todos os músculos avaliados. Mesmo não apresentando diferenças na distribuição dos PGLs nos músculos do lado dominante, exceto no trapézio superior e nos músculos do lado não dominante, o músculo levantador da escápula de ambos os lados apresentou tendências a adquirir PGLs nesta musculatura, mas não significativa estatisticamente.

### **Limiar de Dor à Pressão (LDP) em Crianças e Adultos**

As crianças apresentaram menores LDPs em todos os pontos avaliados para ambos os lados quando comparadas com os adultos ( $P<0,05$ ) (Tabela 5). A maior

diferença encontrada entre os grupos foi observada para o músculo infraespinal (1,594 Kg/cm<sup>2</sup> entre os grupos para os limiares de ambos os lados). O coeficiente de Cohen, mostrou diferença grande para todas as comparações dos LDPs entre os grupos das regiões avaliadas, com valores acima de 1 em todos os limiares dos ombros e da região cervical, com exceção do LDP do músculo deltóide ( $d= 0,38$ ) que apresentou diferença moderada (Tabela 6). Não houve diferença entre os lados dominante e não dominante, para ambos os grupos em todas as regiões avaliadas ( $P > 0,05$ ).

**Tabela 3.** Número de participantes que apresentam PGLs em cada músculo avaliado e em ambos os lados e grupos

		<b>Trapézio Superior</b>	<b>Supraespinal</b>	<b>Infraespinal</b>	<b>Levantador da Escápula</b>	<b>Deltóide</b>	<b>Número Total</b>
<b>Dominante</b>	Crianças (n= 35)						
	Sem Pontos Gatilho	32	33	32	32	33	162
	Pontos Gatilho Latentes	3	2	3	3	2	13
	Adultos (n= 35)						
Sem Pontos Gatilho	22	31	29	26	32	140	
Pontos Gatilho Latentes	13*	4	6	9	3	35	
<b>Não Dominante</b>	Crianças (n= 35)						
	Sem Pontos Gatilho	29	30	32	31	33	155
	Pontos Gatilho Latentes	6	5	3	4	2	20
	Adultos (n= 35)						
Sem Pontos Gatilho	23	29	28	25	34	139	
Pontos Gatilho Latentes	12	6	7	10	1	36	

\* $P < 0,05$  diferença na distribuição de PGL nos adultos quando comparado com as crianças.

**Tabela 4.** Diferenças na distribuição de PGLs entre os grupos crianças e adultos

	<b>Músculos</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>P – valor</b>	<b>IC 95%</b>	<b>OR</b>
<b>Dominante</b>	Trapézio Superior	8,102	0,009*	1,605 – 24,748	6,303
	Supraespinal	0,729	0,673	0,364 – 12,459	2,129
	Infraespinal	1,148	0,477	0,505 – 9,639	2,207
	Levantador da Escápula	3,621	0,110	0,906 – 15,054	3,692
	Deltóide	0,215	> 0,99	0,242 – 9,878	1,547
<b>Não Dominante</b>	Trapézio Superior	2,692	0,171	0,821 – 7,748	2,522
	Supraespinal	0,108	> 0,99	0,341 – 4,518	1,241
	Infraespinal	1,867	0,306	0,629 – 11,306	2,667
	Levantador da Escápula	3,214	0,133	0,867 – 11,079	3,100
	Deltóide	0,248	> 0,99	0,042 – 5,611	0,485

\*  $P < 0,05$  comparando os grupos em relação aos lados.

PGLs: pontos gatilho latentes; X<sup>2</sup>: qui-quadrado; OR: odds ratio; IC: intervalo de confiança;

**Tabela 5.** LDPs (Kg/cm<sup>2</sup>) em relação à dominância em ambos os grupos crianças e adultos

	Crianças (n= 35)			Adultos (n= 35)		
	Lado Dominante	Lado Não Dominante	Ambos os Lados	Lado Dominante	Lado Não Dominante	Ambos os Lados
<b>Trapézio Superior</b>	1,42 ± 0,64* (1,19 – 1,64)	1,38 ± 0,50# (1,20 – 1,55)	1,40 ± 0,57 (1,26 – 1,53)	2,44 ± 0,92 (2,12 – 2,75)	2,46 ± 0,88 (2,15 – 2,76)	2,45 ± 0,90 (2,23 – 2,66)
<b>Supraespinal</b>	2,04 ± 0,75* (1,78 – 2,30)	1,98 ± 0,70# (1,74 – 2,22)	2,01 ± 0,72 (1,84 – 2,18)	3,48 ± 1,15 (3,09 – 3,88)	3,48 ± 1,36 (3,02 – 3,95)	3,48 ± 1,25 (3,19 – 3,78)
<b>Infraespinal</b>	2,25 ± 0,64* (2,03 – 2,47)	2,15 ± 0,66# (1,93 – 2,38)	2,20 ± 0,65 (2,05 – 2,36)	3,84 ± 1,28 (3,40 – 4,28)	3,75 ± 1,38 (3,27 – 4,23)	3,80 ± 1,32 (3,48 – 4,11)
<b>Deltóide</b>	2,05 ± 0,78* (1,78 – 2,32)	2,17 ± 0,81# (1,89 – 2,45)	2,11 ± 0,79 (1,92 – 2,30)	2,75 ± 1,17 (2,35 – 3,16)	2,71 ± 1,07 (2,34 – 3,08)	2,73 ± 1,11 (2,47 – 3,00)
<b>Tibial Anterior</b>	3,73 ± 1,26* (3,30 – 4,17)	3,69 ± 1,24# (3,27 – 4,12)	3,71 ± 1,24 (3,42 – 4,01)	5,32 ± 2,34 (4,52 – 6,13)	4,96 ± 2,00 (4,27 – 5,65)	5,14 ± 2,17 (4,62 – 5,66)
<b>Pilar C5-C6</b>	1,33 ± 0,51* (1,15 – 1,51)	1,23 ± 0,38# (1,10 – 1,36)	1,28 ± 0,45 (1,17 – 1,39)	2,01 ± 0,78 (1,74 – 2,28)	2,13 ± 0,69 (1,89 – 2,36)	2,07 ± 0,73 (1,89 – 2,24)

Valores expressos em média ±DP (intervalo de confiança 95%)

\*  $P < 0,05$  quando comparado com lado dominante dos adultos

#  $P < 0,05$  quando comparado com lado não dominante dos adultos

**Tabela 6.**  $d$  de Cohen para os LDPs entre as médias de ambos os lados e grupos

Região	$d$ de Cohen		
	Ambos os Lados	Lado Dominante	Lado Não Dominante
<b>Trapézio Superior</b>	1,37	1,28	1,50
<b>Supraespinal</b>	1,42	1,48	1,38
<b>Infraespinal</b>	1,58	1,57	1,47
<b>Deltóide</b>	0,38	0,70	0,56
<b>Tibial Anterior</b>	0,81	0,84	0,76
<b>Pilar C5-C6</b>	1,40	1,03	1,61

### **Relação entre a Quantidade de PGL e LDP**

A idade, quando estudada intragrupo, não se correlacionou com nenhuma das variáveis clínicas em ambos os grupos (Tabela 7 e Tabela 8).

Todos os LDPs correlacionaram entre si em ambos os grupos de forma moderada/alta. No entanto, as correlações foram mais intensas nos adultos do que nas crianças. Somente os adultos apresentaram correlações, neste caso, de tipo negativa moderada entre a quantidade de PGLs e os LDPs em ambos os lados e no total, com exceção do tibial anterior do lado não dominante, que não apresentou correlação ( $r_s = -0,328$ ;  $P = 0,054$ ). Nas crianças, por sua vez, não foram encontradas correlações significativas para essas variáveis.

**Tabela 7.** Correlações entre a média dos LDPs entre os lados dominante e não dominante do grupo crianças (N = 35) e quantidade de PGLs

Variáveis Clínicas	LDP Dominante						LDP Não Dominante					N° Total de PGL	N° total de PGL Dominante	N° Total de PGL Não Dominante		
	Trapézio Superior	Supraespinal	Infraespinal	Deltóide	Tibial Anterior	Pilar C5C6	Trapézio Superior	Supraespinal	Infraespinal	Deltóide	Tibial Anterior				Pilar C5C6	
<b>LDP Dominante</b>																
Trapézio Superior																
Supraespinal	0,693 (<0,001)															
Infraespinal	0,763 (<0,001)	0,739 (<0,001)														
Deltóide	0,801 (<0,001)	0,702 (<0,001)	0,793 (<0,001)													
Tibial Anterior	0,572 (<0,001)	0,628 (<0,001)	0,683* (<0,001)	0,677 (<0,001)												
Pilar C5C6	0,762 (<0,001)	0,605 (<0,001)	0,659 (<0,001)	0,675 (<0,001)	0,564 (<0,001)											
Trapézio Superior	0,794 (<0,001)	0,719 (<0,001)	0,770* (<0,001)	0,736 (<0,001)	0,663* (<0,001)	0,688 (<0,001)										
<b>LDP Não Dominante</b>																
Supraespinal	0,473 (0,004)	0,647 (<0,001)	0,689* (<0,001)	0,589 (<0,001)	0,660* (<0,001)	0,436 (0,009)	0,737* (<0,001)									
Infraespinal	0,766 (<0,001)	0,768 (<0,001)	0,725* (<0,001)	0,707 (<0,001)	0,755* (<0,001)	0,763 (<0,001)	0,696* (<0,001)	0,689* (<0,001)								
Deltóide	0,626 (<0,001)	0,637 (<0,001)	0,725 (<0,001)	0,741 (<0,001)	0,745 (<0,001)	0,594 (<0,001)	0,710 (<0,001)	0,732 (<0,001)	0,722 (<0,001)							
Tibial Anterior	0,671 (<0,001)	0,768 (<0,001)	0,652* (<0,001)	0,685 (<0,001)	0,804* (<0,001)	0,628 (<0,001)	0,775* (<0,001)	0,741* (<0,001)	0,824* (<0,001)	0,789 (<0,001)						
Pilar C5C6	0,536 (0,001)	0,467 (0,005)	0,598 (<0,001)	0,544 (0,001)	0,509 (<0,001)	0,679 (<0,001)	0,567 (<0,001)	0,366 (0,030)	0,576 (<0,001)	0,513 (0,002)	0,468 (0,005)					
N° Total de PGL	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS				
N° Total de PGL Dominante	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,777 (<0,001)			
N° Total de PGL Não Dominante	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,869 (<0,001)	0,433 (0,009)		

Valores expressos como  $r$  de Pearson (\*) ou  $\sigma$  de Spearman ( $r_s$ )  $P$  valor ( ).  
LDP, limiar de dor à pressão; PGL, ponto gatilho latente; NS, não significativo.

**Tabela 8.** Correlações entre a média dos LDPs entre os lados dominante e não dominante do grupo adultos (N = 35) e quantidade de PGLs

Variáveis Clínicas	LDP Dominante						LDP Não Dominante						Nº Total de PGL	Nº total de PGL Dominante	Nº Total de PGL Não Dominante	
	Trapézio Superior	Supraespinal	Infraespinal	Deltóide	Tibial Anterior	Pilar C5C6	Trapézio Superior	Supraespinal	Infraespinal	Deltóide	Tibial Anterior	Pilar C5C6				
<b>LDP Dominante</b>																
Trapézio Superior																
Supraespinal	0,779 (<0,001)															
Infraespinal	0,786 (<0,001)	0,794* (<0,001)														
Deltóide	0,822 (<0,001)	0,768* (<0,001)	0,821* (<0,001)													
Tibial Anterior	0,732 (<0,001)	0,743 (<0,001)	0,827 (<0,001)	0,758 (<0,001)												
Pilar C5C6	0,845 (<0,001)	0,822 (<0,001)	0,838 (<0,001)	0,805 (<0,001)	0,740 (<0,001)											
Trapézio Superior	0,894 (<0,001)	0,766 (<0,001)	0,787 (<0,001)	0,829 (<0,001)	0,785 (<0,001)	0,826 (<0,001)										
Supraespinal	0,806 (<0,001)	0,844* (<0,001)	0,852* (<0,001)	0,821* (<0,001)	0,672 (<0,001)	0,763 (<0,001)	0,856 (<0,001)									
Infraespinal	0,710 (<0,001)	0,656 (<0,001)	0,680 (<0,001)	0,757 (<0,001)	0,734 (<0,001)	0,655 (<0,001)	0,763 (<0,001)	0,693 (<0,001)								
Deltóide	0,816 (<0,001)	0,766 (<0,001)	0,901 (<0,001)	0,910 (<0,001)	0,730 (<0,001)	0,800 (<0,001)	0,805 (<0,001)	0,891 (<0,001)	0,727 (<0,001)							
Tibial Anterior	0,758 (<0,001)	0,732* (<0,001)	0,670* (<0,001)	0,719* (<0,001)	0,754 (<0,001)	0,751 (<0,001)	0,740 (<0,001)	0,750* (<0,001)	0,722 (<0,001)	0,741 (0,001)						
Pilar C5C6	0,810 (<0,001)	0,887* (<0,001)	0,853* (<0,001)	0,740* (<0,001)	0,691 (<0,001)	0,793 (<0,001)	0,774 (<0,001)	0,907* (<0,001)	0,617 (<0,001)	0,818 (<0,001)	0,718* (<0,001)					
Nº Total de PGL	-0,588 (<0,001)	-0,565 (<0,001)	-0,567 (<0,001)	-0,563 (<0,001)	-0,519 (0,001)	-0,566 (<0,001)	-0,568 (<0,001)	-0,544 (0,001)	-0,406 (0,016)	-0,669 (<0,001)	-0,392 (0,020)	-0,534 (0,001)				
Nº Total de PGL Dominante	-0,588 (<0,001)	-0,510 (<0,001)	0,527 (0,001)	-0,532 (0,001)	-0,485 (0,003)	-0,558 (<0,001)	-0,597 (<0,001)	-0,555 (0,001)	-0,396 (0,018)	-0,678 (<0,001)	-0,407 (0,015)	-0,560 (<0,001)	0,900 (<0,001)			
Nº Total de PGL Não Dominante	-0,421 (0,012)	-0,494 (0,003)	-0,472 (0,004)	-0,476 (0,004)	-0,450 (0,007)	-0,468 (0,005)	-0,467 (0,005)	-0,439 (0,008)	-0,364 (0,032)	-0,536 (0,001)	NS	-0,395 (0,019)	0,918 (<0,001)	0,676 (<0,001)		

Valores expressos como  $r$  de Pearson (\*) ou  $\sigma$  de Spearman ( $r_s$ )  $P$  valor ( ).

LDP, limiar de dor à pressão; PGL, ponto gatilho latente; NS, não significativo.

## **Discussão**

Os resultados do presente estudo mostram diferenças significativas entre crianças e adultos em relação à quantidade de PGLs e os LDPs. Estes achados confirmam a hipótese de que crianças e adultos apresentam diferenças entre estas variáveis. Foi encontrado que as crianças apresentaram menor quantidade de PGLs comparando com os adultos. Esta diferença foi mais importante no lado dominante. Dentre os músculos avaliados, o trapézio superior foi o que mostrou maior diferença na presença de PGLs entre adultos e crianças. As crianças apresentaram valores de LDPs menores em comparação com os adultos, com diferenças que atingem 1,5 Kg/cm<sup>2</sup> em várias localizações, sendo a maior diferença encontrada no músculo infraespinal nas comparações entre grupos. Os LDPs correlacionam-se positivamente entre si em crianças e adultos, ainda que de forma mais intensa nos adultos. Foi encontrada a relação entre a maior quantidade de PGLs e menores LDPs somente em adultos; já nas crianças, não foi detectada esta relação, demonstrando uma ausência do padrão de interdependência entre os números de PGLs e os LDPs.

Considerando a relevância da presença dos PGLs, estudos relataram uma prevalência de 57% a 89,8% de PGLs na musculatura da cintura escapular em adultos, e que essa alta prevalência de PGLs pode em algum momento da vida se ativar e se transformar em PGA com conseqüente manifestação de processos patológicos comuns ligados à região (Lucas et al 2010; Cimbiz et al 2006), como por exemplo, a enxaqueca e a dor de cabeça tensional que também acometem crianças (Metsahonkala et al 2006).

Ainda que no presente estudo a prevalência tenha ficado em torno de 20% dos músculos avaliados nos adultos, esta diferença, com as populações citadas, pode estar relacionada com a seleção dos músculos avaliados. De fato, músculos tradicionalmente

acometidos por dor miofascial, como o trapézio superior ou o levantador da escápula (Albuquerque-Sendín et al 2013), atingiram prevalências superiores a 50% e 30% respectivamente nos adultos estudados. No entanto, nas crianças, a prevalência ficou próxima a 12% do total de músculos avaliados, estando todos eles próximos ou abaixo desta porcentagem.

A origem destas desordens, principalmente vinculadas aos adultos, pode ser devido a atividades de baixa intensidade com padrão monótono e repetitivo que podem gerar estímulos nas unidades motoras atuando como carga relativamente alta que alteram o metabolismo muscular (Teixeira et al 2001). Estas alterações no metabolismo muscular são localizadas e podem ocasionar modificações no padrão de recrutamento muscular e na modulação dos padrões de ativação muscular, induzindo um ciclo vicioso, onde as fibras musculares são exigidas em excesso, causando fadiga e sobrecarga muscular com consequentes episódios de dor, podendo com o tempo, gerar PGMFs desencadeando a dor miofascial (Teixeira et al 2001; Lin et al 2001; Grieve et al 2013), bem como queixas de dores na região do pescoço (Simons et al 1999; Fernández de Las Peñas et al 2007b), circunstância que pode estar condicionada desde criança (Metsahonkala et al 2006; Pereira et al 2013; Puccini e Bresolin 2003; Zapata et al 2006).

Levando em consideração as unidades musculares isoladas, foi demonstrado que o músculo trapézio superior, é um dos músculos mais acometidos por desordens na região de pescoço e ombro (Chang et al 2011). Sciotti et al (2001) afirmam que o trapézio superior aparece como o músculo mais citado nos ambientes clínicos. Celik e Mutlu (2013) identificaram que de cada cinco PGLs encontrados, dois se localizam no trapézio superior, corroborando com o presente estudo no que diz respeito à predominância dos PGLs nesta musculatura nos adultos. Neste sentido, a diferença

encontrada na prevalência de PGL neste músculo, em termos de proporção entre crianças e adultos, é grande, onde os adultos apresentam maior quantidade de PGLs. Essa diferença se deu principalmente pelos PGLs encontrados no lado dominante de ambos os grupos.

Fernández de Las Peñas et al (2007b) e Albuquerque-Sendín et al (2013) identificaram em adultos, que o músculo trapézio superior e o músculo levantador da escápula, apresentaram alta prevalência de PGLs em assintomáticos, assim como foi encontrado no presente estudo. Os achados anteriormente citados podem indicar um padrão estável de distribuição desses PGLs no trapézio superior mesmo em indivíduos saudáveis, o que não existe de forma tão intensa nas crianças.

Outro ponto observado no presente estudo foi que o músculo deltóide nas crianças, apresentou uma frequência na distribuição de PGLs quase equivalente a outros músculos avaliados, o que não aconteceu nos adultos, no qual o deltóide foi o músculo com menor presença de PGLs em relação aos outros músculos avaliados. Grieve et al (2013), utilizaram o músculo deltóide em adultos saudáveis, como região controle em seu estudo para detectar a prevalência de PGLs com intuito de elaborar um diagnóstico específico para o tríceps sural e trapézio superior. Estes autores identificaram que nenhum participante apresentou PGL no deltóide. Os achados do presente estudo, assim como os achados do estudo de Grieve et al (2013), parecem confirmar que o deltóide é um músculo pouco acometido pela presença de PGMFs independente da idade em indivíduos saudáveis.

Tendo em conta a representatividade do grupo de adultos estudados, foi identificado que a maioria dos participantes era de estudantes, categoria esta cujos indivíduos exercem ocupações consideradas leves de acordo com o gasto energético,

conforme classificação da *Food and Agriculture Organization/World Health Organization* (FAO/WHO, 1985), executando movimentos na posição sentado com movimentos leves de braços e tronco sendo que este gasto energético fica em torno de 125 e 150 Kcal/h. Esta pouca movimentação durante a atividade de trabalho caracterizando um processo de sedentarismo laboral, aumentando assim, os riscos de apresentar algum tipo de patologia ligada ao trabalho e/ou ao uso repetitivo, mantido e prolongado das musculaturas e estruturas envolvidas nesta atividade de trabalho (Gomes et al 2001). No presente estudo, não houve correlação entre a idade e os PGLs e os LDPs, quando analisadas intragrupo. Este fato justifica-se provavelmente porque a amplitude das idades em cada um dos grupos foi pequena, o que dificulta estas análises, no entanto entre os grupos foram observadas diferenças na quantidade de PGLs. De fato, tem sido determinada previamente uma correlação entre o aumento da idade e a presença de PGL bem como o aumento do LDP em crianças (Duarte et al 1999; Kao et al 2007; Nikolajsen et al 2011).

Mesmo não estando claro na literatura quando se inicia o processo de formação dos PGMFs, Han et al (2012) identificaram que crianças começam a adquirir PGLs na faixa etária dos 4 anos no músculo braquiorradial, músculo comumente afetado por patologias como a epicondilite lateral (Fernández-Carnero et al 2008), e que a formação de PGLs vai depender de cada músculo, não existindo um padrão comum a todos os músculos. Os processos que implicam na formação de PGMFs em crianças poderiam estar potencialmente envolvidos em possíveis sintomas de dores no futuro (Fernández de Las Peñas et al 2011). Esta relação entre idade e PGMFs poderia explicar em parte a alta prevalência de dores no sistema musculoesquelético, assim como dores na região da coluna já identificada em crianças e adolescentes (Rebolho et al 2011) e o aumento progressivo das dores gerais com o aumento da idade (Watson et al 2003).

Apenas um estudo foi encontrado comparando os limiares de crianças típicas e adultos saudáveis (Kao et al 2007). Ainda que estes autores não estabeleceram um padrão de normalidade de valores para a percepção da dor para cada faixa etária, é observado que há uma tendência das crianças apresentarem LDPs menores comparados aos adultos, como acontece no presente estudo. Em outras palavras, com o decorrer do tempo o LDP tende a aumentar (Kao et al 2007).

Duarte et al (1999) afirmam que as crianças apresentam uma superfície corporal mais exposta ao risco da dor do que os adultos, e quanto mais jovens essas crianças, maior é esse risco, o que pode explicar, em partes, a maior sensibilidade encontrada no presente estudo por parte das crianças. Além do mais, é observado que com o envelhecimento ocorrem mudanças degenerativas nos receptores do sistema nervoso periférico, assim como há uma perda de fibras nervosas mielinizadas com aumento progressivo de processos inibitórios centrais que levam a menor sensibilidade e percepção da dor (Hogeweg et al 1996).

Ainda que a sequência causa-efeito entre a presença de PGMFs e o desenvolvimento de diferentes patologias não tenha sido totalmente estabelecida, é conhecido que a irritabilidade dos PGMFs é proporcional à quantidade de nociceptores sensíveis (Han et al 2012), e que a presença de PGL é um fator de risco importante para a geração de processos patológicos. O uso repetitivo da musculatura, gera processos inflamatórios regionais que podem levar a alterações do processo de modulação da dor, como a sensibilização periférica e central que são fenômenos encontrados nas regiões com PGMFs, afetando assim as estruturas, provocando alterações motoras, rigidez muscular com conseqüente diminuição do LDP (Hogeweg et al 1996; Fernández de Las Peñas et al 2007a; Han et al 2012; Ge et al 2008).

O fato de todos os LDPs terem se correlacionado entre si pode estar relacionado com processos centrais, capazes de integrar as aferências corporais e/ou gerar respostas a diferentes níveis, como o fenômeno de sensibilização central, já que a dor referida que pode ser gerada indica que os mecanismos de dor estão sendo ativados (Nijs et al 2010; Xu et al 2010). Este fenômeno está presente em vários processos crônicos de desordens musculoesqueléticas, assim como também está presente em distúrbios do sono, fadiga e dificuldades de concentração (Nijs et al 2010). É observado também que a presença de dor local antes do início de um trauma ou lesão aumenta a probabilidade para o desenvolvimento da sensibilização periférica e central (Xu et al 2010).

De fato, diferentes autores têm vinculado a diminuição do LDP com pontos de aumento da sensibilidade à pressão (Nijs et al 2010) e com presença de PGMFs (Sciotti et al 2001), citando os valores dos limiares para ambos os fatos em 3,5kg/cm<sup>2</sup> e 4kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Ao comparar com os achados do presente estudo, é observado que os valores de LDPs em adultos encontram-se abaixo do valor estabelecido em sua maioria, o que pode estar relacionado a alguns dos pontos de avaliação dos LDPs, que coincidem com possíveis regiões já identificadas na literatura que são encontrados PGMFs (Simons et al 1999). Porém, no presente estudo não foram avaliadas nos grupos as diferenças de LDPs entre os sujeitos que apresentaram PGLs e os que não apresentaram PGLs em cada músculo, o que impede de vincular diretamente a presença de PGLs com LDPs menores quando avaliados nas mesmas regiões. É visto que são necessárias mais pesquisas com o passar do tempo, para se aprofundar no conhecimento dos vínculos entre a formação de PGMFs e a sensibilidade, para se melhor entender como esses processos influenciam na interpretação da dor, assim como nas atividades de vida profissional e diária.

## **Limitações do Estudo e Propostas Futuras**

Uma das limitações do presente estudo foi a não avaliação do fator biopsicossocial no processo de dor, assim como da prática de atividade física, que pode influenciar a aparição de PGMFs e provocar alterações na sensibilidade à dor. Assim como, não foi feita a análise da confiabilidade, já que as avaliações utilizadas podem ser influenciadas pelo avaliador. Outro ponto foi a flutuabilidade da dor por parte das crianças o que poderia gerar dúvidas na interpretação e entendimento do que seja dor para as diferentes crianças. Como proposta futura, parece conveniente desenvolver estudos longitudinais, sendo que estes dão maiores informações e causalidades, vinculado ao aparecimento de PGMFs e de padrões de correlação entre a quantidade de PGMFs e LDP, o que melhoraria o entendimento do processo de formação dos PGMFs, bem como sua relação com a sensibilidade na infância e adolescência.

## **Conclusão**

O presente estudo, respondeu à hipótese da pesquisa, identificando que existem diferenças significativas entre crianças e adultos na sensibilidade dolorosa á pressão e na presença de dor miofascial latente. Assim, crianças típicas apresentam menor quantidade de PGL e menor LDP comparado aos adultos saudáveis demonstrando serem mais sensíveis à dor, sendo esta diferença mais evidente no lado dominante. A sensibilidade à pressão se correlaciona com a presença de PGLs em adultos assintomáticos, ou seja, menores LDPs associam-se com maior presença de PGLs, padrão inexistente nas crianças.

## Referências

- 1- Albuquerque-Sendín F; Camargo PR; Vieira A; Salvini TF. Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: a blinded, controlled study. *Clin J Pain* 2013; 29 (6): 478-86.
- 2- Armijo-Olivo S; Warren S; Fuentes J; Magee DJ. Clinical relevance vs. statistical significance: Using neck outcomes in patients with temporomandibular disorders as an example. *Man Ther* 2011; 16: 563-572.
- 3- Bigongiari A; Franciulli PM; Souza FA; Mochizuki L; Araujo RC. Surface electromyography activity analysis of the miofascial triggers points. *Rev Bras Reumatol* 2008; 48 (6): 319-324.
- 4- Branco A; Fekete SMW; Rugolo LMSS. Crying as way of communicating pain by newborn infants: a review. *Rev Paul Pediatría* 2006; 24 (3): 270-4.
- 5- Bron C; Franssen JL; Wensing M; Oostendorp RAB. Inter-observer reliability of palpation of myofascial trigger points in shoulder muscles. *J Man Manip Ther* 2007; 15: 203-215.
- 6- Camanho GL; Imamura M; Nielsen LA. Genesis of pain in arthrosis. *Rev Bras Ortop* 2011; 46 (1): 14-7.
- 7- Celik D; Mutlu EK. Clinical implication of latent myofascial trigger point. *Curr Pain Headache Rep* 2013; 17 (8): 353.
- 8- Chaitow L. Instant pain control: using the body's trigger points. Thorsons Publishers Limited, 2<sup>a</sup> ed., Wellingborough, Northamptonshire, 1984.
- 9- Chang CW; Chang KY; Chen YR; Kuo PL. Electrophysiologic evidence of spinal accessory neuropathy in patients with cervical myofascial pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92 (6): 935-940.

- 10- Chaves TC; Nagamine HM; Sousa LM; Oliveira MAS; Grossi DB. Comparison between the reliability levels of manual palpation and pressure pain threshold in children who reported orofacial pain. *Man Ther* 2010; 15: 508-512.
- 11- Chesterton LS; Sim J; Wright CC; Foster NE. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *Clin J Pain* 2007; 23 (9): 760-766.
- 12- Cimbiz A; Beydemir F; Mainisaligil V. Evaluation of trigger point in young subjects. *J Musculoskel Pain* 2006; 14: 25–33.
- 13- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 2<sup>a</sup> ed. 1988.
- 14- Correia LL; Linhares MBM. Assessment of the behavior of children in painful situations: literature review. *J Pediatr* 2008; 84 (6): 477-486.
- 15- De Onis M; Onyango AW; Borghi E; Siyam A; Nishida C; Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85: 660-667.
- 16- Duarte MA; Goulart EMA; Penna FJ. Pain threshold and age in childhood and adolescence. *J Pediatr* 1999; 75 (4): 244-248.
- 17- El-Metwally A; Salminen JJ; Auvinenb A; Kautiainen H; Mikkelsen M. Prognosis of non-specific musculoskeletal pain in preadolescents: A prospective 4-year follow-up study till adolescence. *Pain* 2004 110: 550-559.
- 18- Escobar JCZ; Pozo MG; Propin MG. Modificaciones del umbral de dolor en un punto gatillo miofascial tras técnica de energía muscular. *Ver Soc Esp Dolor* 2010; 17 (7): 313-319.

- 19- FAO (Food and Agricultural Organization)/WHO (World Health Organization)/UNU (United Nations University). Energy and Protein Requirements. Geneva: WHO 1985.
- 20- Fearon P; Hotopf M. Relation between headache in childhood and physical and psychiatric symptoms in adulthood: national birth cohort study. *BMJ* 2001; 322.
- 21- Fernández de Las Peñas C; Cuadrado ML; Nielsen LA; Simons DG; Pareja JA. Myofascial trigger points and sensitization: an updated pain model for tension-type headache. *Cephalalgia* 2007a; 27: 383-393.
- 22- Fernández de Las Peñas C; Ge HY; Nielsen LA; Cuadrado ML; Pareja JA. Referred pain from trapezius muscle trigger points shares similar characteristics with chronic tension type headache. *Eur J Pain* 2007b; 11: 475-482.
- 23- Fernández de Las Peñas C; Fernández-Mayoralas DM; Ortega-Santiago R; Ambite-Quesada S; Palacios-Ceña D; Pareja JA. Referred pain from myofascial trigger points in head and neck–shoulder muscles reproduces head pain features in children with chronic tension type headache. *J Headache Pain* 2011; 12: 35-43.
- 24- Fernández-Carnero J; Fernández de Las Peñas C; De La Llave-Rincon AI; Ge HY; Nielsen LA. Bilateral myofascial trigger points in the forearm muscles in patients with chronic unilateral lateral epicondylalgia. A blinded, controlled study. *Clin J Pain* 2008; 24 (9): 802-807.
- 25- Fillingim RB. Sex, gender, and pain: women and men really are different. *Rev Pain* 2000, 4: 24-30.
- 26- Ge HY; Fernández de Las Peñas C; Madeleine P; Nielsen LA. Topographical mapping and mechanical pain sensitivity of myofascial trigger points in the infraespinatus muscle. *Eur J Pain* 2008; 12: 859-865.

- 27- Ge HY; Nielsen LA. Latent myofascial trigger points. *Curr Pain Headache Rep* 2011; 15: 386-392.
- 28- Ge HY; Nielsen LA; Madeleine P. Accelerated muscle fatigability of latent myofascial trigger points in humans. *Pain Med* 2012; 13: 957-64.
- 29- Ge HY; Monterde S; Graven-Nielsen T; Nielsen LA. Latent myofascial trigger points are associated with an increased intramuscular electromyographic activity during synergistic muscle activation. *J Pain* 2013 Nov 1; [Epub ahead of print].
- 30- Gerwin RD; Shannon S; Hong CZ, Hubbard D; Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain* 1997; 69: 65-73.
- 31- Gomes VB; Siqueira KS; Sichieri R. Physical activity in a probabilistic sample in the city of Rio de Janeiro. *Cad Saud Publi* 2001; 17(4): 969-976.
- 32- Grieve R; Clark J; Pearson E; Bullock S; Boyer C; Jarrett A. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: A pilot randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2011; 15: 42-49.
- 33- Grieve R; Barnett S; Coghill N; Cramp F. The prevalence of latent myofascial trigger points and diagnostic criteria of the triceps surae and upper trapezius: a cross sectional study. *Physiotherapy* 2013; 99: 278-84.
- 34- Han TI; Hong CZ; Kuo FC; Hsieh YL; Chou LW; Kao MJ. Mechanical pain sensitivity of deep tissues in children – possible development of myofascial trigger points in children. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2012; 13: 13.
- 35- Helliwell PS; Taylor WJ. Repetitive strain injury. Review. *Postgrad Med J* 2004; 80: 438-443.

- 36- Hoftun GB; Romunstad PR; Zwart J-A; Rygg M. Chronic idiopathic pain in adolescence – high prevalence and disability: The young-HUNT study 2008. *Pain* 2011; 152 (10): 2259-2266.
- 37- Hogeweg JA; Kuis W; Oostendorp RAB; Helders PJM. The influence of site of stimulation, age, and gender on pain threshold in healthy children. *Phys Ther* 1996; 76: 1331-1339.
- 38- Hotopf M; Carr S; Mayou R; Wadsworth M; Wessely S. Why do children have chronic abdominal pain, and what happens to them when they grow up? Population based cohort study. *BMJ* 1998; 18; 316 (7139): 1196-1200.
- 39- Ibarra JM; Ge HY; Wang C; Martínez-Vizcaíno V; Graven-Nielsen T; Nielsen LA. Latent myofascial trigger points are associated with an increased antagonistic muscle activity during agonist muscle contraction. *J Pain* 2011; 12: 1282-1288.
- 40- Jones GT. Pain in children – a call for more longitudinal research. *Pain* 2011; 152 (10): 2202-2203.
- 41- Kao MJ; Han T; Kuan TS; Hsieh YL; Su BH; Hong CZ. Myofascial trigger points in early life. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88 (2): 251-254.
- 42- Larivière M; Goffaux P; Marchand S; Julien N. Changes in pain perception and descending inhibitory controls start at middle age in healthy adults. *Cin J Pain* 2007; 23: 506-510.
- 43- Lin TY; Kaziyama HHS; Teixeira MJ. Myofascial pain syndrome. *Ver Med* 2001; 80: 94-110.
- 44- Lucas KR; Rich PA; Polus BI. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: The effects of latent myofascial trigger points. *Clin Biomech* 2010; 25: 765-770.

- 45- Madeleine P; Vangsgaard S; Andersen JH; Ge HY; Nielsen LA. Computer work and self-reported variables on anthropometrics, computer usage, work ability, productivity, pain, and physical activity. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2013; 14: 226.
- 46- Malcharie J; Cock N; Vergracht S. Review of the factors associated with musculoskeletal problems in epidemiological studies. *Int Arch Occup Environ Health* 2001; 74: 79-90.
- 47- Mensah-Nyagan AG; Meyer L; Schaeffer V; Kibaly C; Patte-Mensah C. Evidence for a key role of steroids in the modulation of pain. *Psychoneuroendocrino* 2009; 34: S169-S177.
- 48- Merskey H; Albe-Fessard DG; Bonic JJ. Pain terms: a list with definitions and notes on usage: recommended by the International Association for Study of Pain (IASP) Subcommittee on Taxonomy. *Pain* 1979; 6: 249-52.
- 49- Metsahonkala L; Anttila P; Laimi K; Aromaa M; Helenius H; Mikkelsen M; Jäppilä E; Viander S; Sillanpää M; Alminen J. Extracerebral tenderness and pressure pain threshold in children with headache. *Eur J Pain* 2006; 10 (7): 581-585.
- 50- Mikkelsen M; Salminen JJ; Kautiainen H. Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents. Prevalence and 1-year persistence. *Pain* 1997; 73: 29-35.
- 51- Neziri AY; Scaramozzino P; Andersen OK; Dickenson AH; Nielsen LA; Curatolo M. Reference values of mechanical and thermal pain tests in a pain-free population. *Eur J Pain* 2010; 15: 376-383.
- 52- Nijs J; Houdenhove BV; Oostendorp RAB. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Man Ther* 2010; 15: 135-141.

- 53- Nikolajsen L; Kristensen AD; Pedersen LK; Rahbek O; Jensen TS; Møller-Madsen B. Intra- and interrater agreement of pressure pain thresholds in children with orthopedic disorders. *J Child Orthop* 2011; 5: 173-178.
- 54- Pereira DSL; Castro SS; Bertocello D; Damião R; Walsh IAP. Relationship of musculoskeletal pain with physical and functional variables and with postural changes in school children from 6 to 12 years of age. *Braz J Phys Ther* 2013; 17 (4): 392-400.
- 55- Portnoi AG. Os comportamentos da dor. In: Teixeira MJ. *Dor: Manual para clínico*. Ed. Atheneu, São Paulo. 2006; 201-206.
- 56- Prushansky T; Dvir Z; Defrin-Assa R. Reproducibility indices applied to cervical pressure pain threshold measurements in healthy subjects. *Clin J Pain* 2004; 20: 341-347.
- 57- Puccini RF; Bresolin AMB. Recurrent pain in children and adolescents. *Pediatr* 2003; 79 (1): S65-S76.
- 58- Rebolho MCT; Rocha LE; Teixeira LR; Casarotto RA. Prevalence of musculoskeletal pain and perception of postural habits among primary school students. *Rev Med* 2011; 90 (2): 68-77.
- 59- Schludermann E; Zubek JP. Effect of age on pain sensitivity. *Percept Mot Skills* 1962; 14: 295-301.
- 60- Sciotti VM; Mittak VL; Dimarco L; Ford LM; Plezbert J; Santipadri E; Wigglesworth J; Ball K. Clinical precision of myofascial trigger point location in the trapezius muscle. *Pain* 2001; 93: 259-266.
- 61- Shah JP; Gilliams EA. Uncovering the biochemical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: an application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. *J Bodyw Mov Ther* 2008; 12: 371-84.

- 62- Silva YP; Gomez RS; Máximo TA; Silva ACS. Pain evaluation in neonatology. Rev bras anesthesiol. 2007; 57 (5): 565-574.
- 63- Simons D; Travell J; Simons LS. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. 2<sup>a</sup> ed. Vol 1, Artmed, 1999.
- 64- Teixeira MJ; Yeng LT; Kaziyama HHS; Ramos CA. Physiopatology of the musculoskeletal pain. Rev Med 2001; 80 (1): 63-77.
- 65- Vanderweeen L; Oostendorp RB; Vaes P; Duquet W. Pressure algometry in manual therapy. Man Ther 1996; 1 (5): 258-265.
- 66- Walco GA; Goldschneider KR; Berde CB. Pain in Children: A Practical Guide for Primary Care. Humana Press, 2008.
- 67- Walton D; Macdermid J; Nielson W; Teasell R; Chiasson M; Brown L. Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure pain threshold testing in people with and without acute neck pain. J Orthop Sports Phys Ther 2011; 41(9): 644-50.
- 68- Watson KD; Papageorgiou AC; Jones GT; Taylor S; Symmons DPM; Silman AJ; Macfarlane GJ. Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. Arch Dis Child 2003; 88: 12-17.
- 69- WHO. World Health Organization. Growth reference 5-19 years, 2007. Disponível em: <[http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/index.html](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html)>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- 70- Xu YM; Ge HY; Nielsen LA. Sustained nociceptive mechanical stimulation of latent myofascial trigger point induces central sensitization in healthy subjects. J Pain 2010; 11: 1348-55.

- 71- Ylinen J; Nykänen M; Kautiainen H; Häkkinen A. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Man Ther* 2007; 12: 192-197.
- 72- Zapata AL; Moraes AJP; Leone C; Doria-Filho U; Silva CAA. Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents. *Eur J Padiatr* 2006; 165: 408-414.

# ANEXO 1. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO CARLOS/UFSCAR



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CARACTERIZAÇÃO DO LIMAR DE DOR À PRESSÃO E PRESENÇA DE PONTOS GATILHO MIOFASCIAS EM CRIANÇAS TÍPICAS e COMPARAÇÃO COM ADULTOS SAUDÁVEIS

**Pesquisador:** Luciane da Silva Sacramento

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 10585412.1.0000.5504

**Instituição Proponente:** Departamento de Fisioterapia

**Patrocinador Principal:**

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 196.260

**Data da Relatoria:** 12/03/2013

#### **Apresentação do Projeto:**

Mantém-se o relatado.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Mantém-se o relatado.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Mantém-se o relatado, com adequação dos benefícios.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Desnecessário.

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

Desnecessárias.

#### **Recomendações:**

Desnecessárias.

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

Projeto Aprovado. Atendeu a pendência.

#### **Situação do Parecer:**

Aprovado

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SÃO CARLOS/UFSCAR



**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

SAO CARLOS, 12 de Fevereiro de 2013

*Maria Isabel R. Beretta*

Profª Drª Maria Isabel Ruiz Beretta  
Coordenadora do Comitê de Ética em  
Pesquisa em Seres Humanos / UFSCar

**Assinador por:**

**Maria Isabel Ruiz Beretta**  
(Coordenador)

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

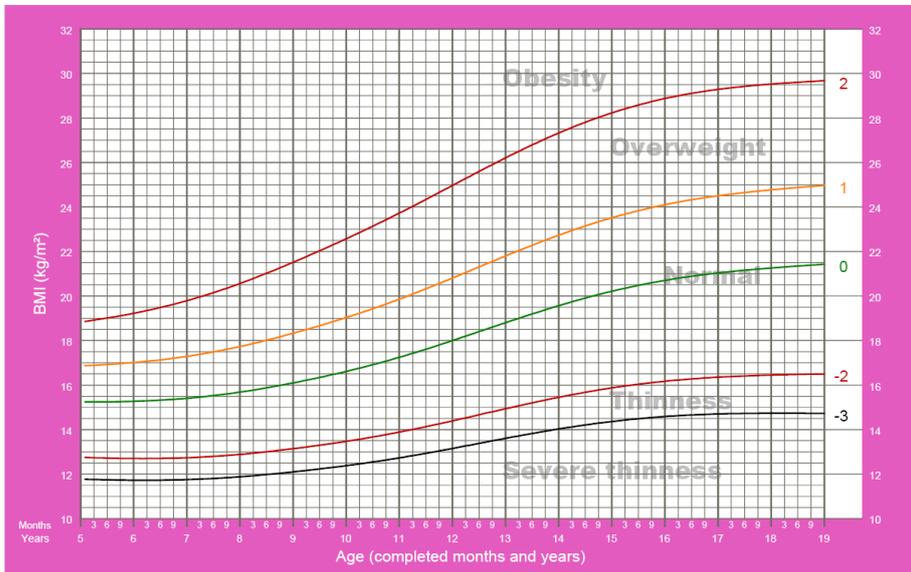
**Telefone:** (16)3351-9683

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

## ANEXO 2. GRÁFICOS DA CURVA Z-SCORE DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) PARA MENINAS E MENINOS DE 5 – 19 ANOS

### BMI-for-age GIRLS

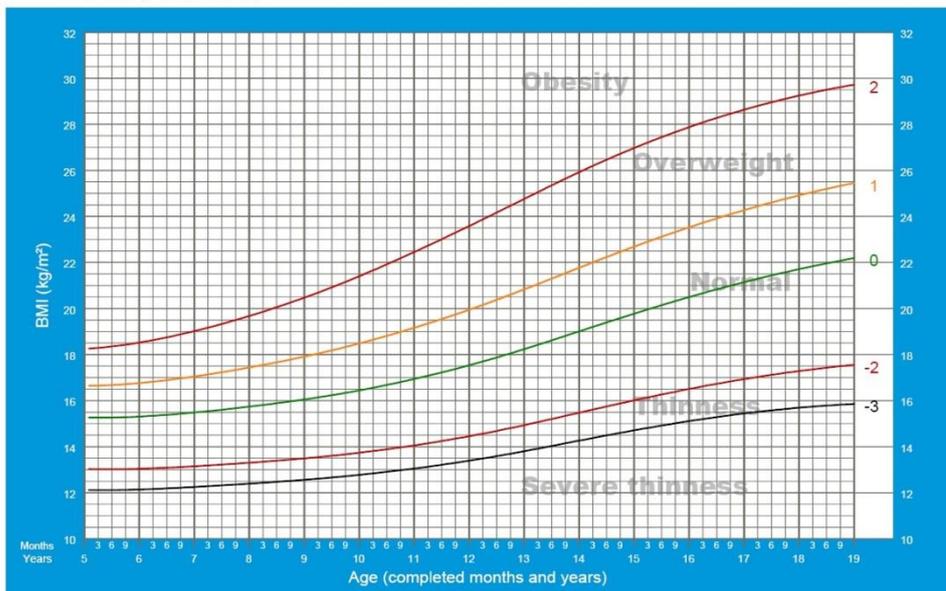
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

### BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

**ANEXO 3. CARTA DE SUBMISSÃO DO ARTIGO NA REVISTA *THE JOURNAL OF PAIN***

Asunto: Submission Confirmation  
De: "The Journal of Pain" <[jpain@jpain.us](mailto:jpain@jpain.us)>  
Fecha: Lun, 2 de Diciembre de 2013, 8:36 pm  
Para: [pacoalbu@usal.es](mailto:pacoalbu@usal.es)

-----

Dear Mr. Francisco Albuquerque-Sendín,

Your submission entitled "MYOFASCIAL TRIGGER POINTS AND PRESSURE PAIN THRESHOLD IN THE SHOULDER GIRDLE IN HEALTHY CHILDREN" has been received by The Journal of Pain.

You may check on the progress of your paper by logging on to the Elsevier Editorial System as an author. The URL is <http://ees.elsevier.com/jpain/>.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Elsevier Editorial System  
The Journal of Pain

## APÊNDICE 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Caracterização Do Limiar de Dor e Presença de Pontos Gatilhos de Dor em Crianças Típicas – Comparação com Adultos Saudáveis”.
2. Você foi selecionado por meio de testes clínicos e por não apresentar sintomas dolorosos no ombro e pescoço. O objetivo deste estudo é identificar e caracterizar o limiar de dor à pressão e a possível presença de pontos gatilho nos músculos trapézio superior, supraespinal, infraespinal, levantador da escápula e deltóide, bilateralmente, em crianças típicas e saber a relação dos resultados em comparação aos obtidos em adultos saudáveis.
3. Sua participação nesta pesquisa consistirá em (1) entrevista com o pesquisador para avaliar se você preenche os requisitos previstos nos critérios de inclusão do estudo, (2) fornecer informações tais como: idade, peso, altura, histórico da dor no ombro, ocupação, (3) através da palpação manual o examinador irá palpar as musculaturas acima citadas para identificação de uma banda tensa, após a identificação da banda tensa será aplicada uma pressão nesse ponto por 3 segundos e o voluntário terá que explicar qual a sensação percebida, (4) será feita a avaliação do limiar de dor através de um algômetro digital onde este será posicionado em determinados pontos dos músculos: trapézio superior, músculo supraespinal, músculo infraespinal, músculo deltóide e o músculo tibial anterior, este último como referência a distância e apófises articulares de C5 – C6, (5) será aplicada uma pressão gradual em cada ponto, o voluntário estará segurando um dispositivo onde ele poderá apertar e parar a contagem do algômetro e assim, esse será o sinal para parar a aplicação da pressão, (6) serão feitas 3 medidas em cada ponto com intervalo de 30 segundos entre cada avaliação dos pontos. A sessão para coleta dos dados pode ter duração de até 1 hora.
4. O procedimento não tem caráter invasivo. Os riscos de sua participação são mínimos, pois pode ficar com uma sensação dolorosa devido à palpação e aplicação da pressão com o algômetro. A avaliação será feita o tempo todo sentado em uma cadeira de forma confortável.
5. Todos os procedimentos serão realizados pelo pesquisador abaixo identificado.
6. Quaisquer dúvidas a respeito dos procedimentos e da sua participação na pesquisa serão esclarecidas antes e durante o curso de pesquisa pelo pesquisador responsável.
7. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento, sendo que isso não trará nenhuma penalização ou prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.
8. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação.
9. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, sendo que as fichas onde serão registrados os valores do algômetro e as classificações dos pontos que serão identificados a partir de uma numeração.
10. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

---

Tania de Fátima Salvini

---

Rodovia Washington Luís, km 235 - SP-310 - São Carlos - São Paulo - Brasil Fone: 3351-8345  
Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

São Carlos \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Participante da pesquisa - Nome \_\_\_\_\_

Responsável pela criança – Nome \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_



### **APÊNDICE 3. FICHA DE AVALIAÇÃO DOS PGMFS**

#### **CLASSIFICAÇÃO DOS PONTOS GATILHO MIOFASCIAIS (PGMFs)**

TRAPÉZIO DIREITO

TRAPÉZIO ESQUERDO

LEVANTADOR DA ESCÁPULA DIREITO

LEVANTADOR DA ESCÁPULA ESQUERDO

SUPRAESPINAL DIREITO

SUPRAESPINAL ESQUERDO

INFRAESPINAL DIREITO

INFRAESPINAL ESQUERDO

DELTÓIDE DIREITO

DELTÓIDE ESQUERDO

## APÊNDICE 4. FICHA DE AVALIAÇÃO DOS LDPs

### LIMIAR DE DOR À PRESSÃO (LDP)

#### LADO DIREITO

	1ª aval.	2ª aval.	3ª aval.	MÉDIA
<b>TRAPÉZIO SUPERIOR</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>INFRAESPINAL</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>SUPRAESPINAL</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>DELTÓIDE</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>MÚSCULO TIBIAL ANTERIOR</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>PILAR ARTICULAR C5-C6</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

#### LADO ESQUERDO

	1ª aval.	2ª aval.	3ª aval.	MÉDIA
<b>TRAPÉZIO SUPERIOR</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>INFRAESPINAL</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>SUPRAESPINAL</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>DELTÓIDE</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>MÚSCULO TIBIAL ANTERIOR</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>PILAR ARTICULAR C5-C6</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>