



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**TESE DE DOUTORADO**

**Avaliação da cinemática tridimensional da escápula e da dor em  
mulheres com síndrome fibromiálgica submetidas à hidroterapia.**

**MARIANA ARIAS AVILA**

SÃO CARLOS

2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

**MARIANA ARIAS AVILA**

**Avaliação da cinemática tridimensional da escápula e da dor em  
mulheres com síndrome fibromiálgica submetidas à hidroterapia.**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Fisioterapia na área de concentração Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia do Sistema Músculo-Esquelético.

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Tania de Fatima Salvini**

**Co-Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Paula Rezende Camargo**

**Apoio Financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP):**

Projeto Temático – Processo 2011/22122-5

SÃO CARLOS

2014

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

A958ac Avila, Mariana Arias.  
Avaliação da cinemática tridimensional da escápula e da dor em mulheres com síndrome fibromiálgica submetidas à hidroterapia / Mariana Arias Avila. -- São Carlos : UFSCar, 2014.  
117 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Fisioterapia. 2. Dor. 3. Biomecânica. 4. Ombro. I. Título.

CDD: 615.82 (20<sup>a</sup>)

FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da Banca Examinadora para Defesa de Tese de Doutorado de MARIANA ÁRIAS AVILA, apresentada ao programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, em 21 de fevereiro de 2014.

Banca Examinadora



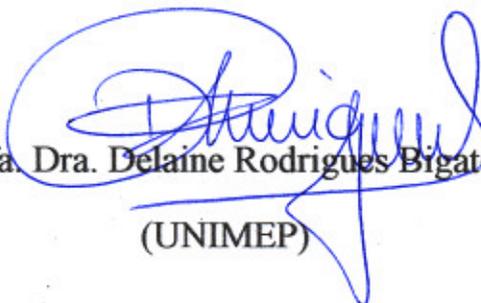
Profa. Dra. Tânia de Fátima Salvini

(UFSCar)



Profa. Dra. Josimari Melo de Santana

(UFS)



Profa. Dra. Delaine Rodrigues Bigaton

(UNIMEP)



Profa. Dra. Marisa Cassia Registro Fonseca

(USP)



Profa. Dra. Stela Márcia Mattiello

(UFSCar)

## Dedicatória

Dedico esta tese ao meu querido tio **Vitor Ângelo Arias** (*in memoriam*). Obrigada por me ensinar a nunca desistir, mesmo quando a batalha parece perdida. Obrigada pelo amor e carinho em todos os anos em que pude conviver com você. Amor e saudades eternas...

## **Agradecimentos especiais**

Quando se trata de um trabalho tão grande, sempre há muitas pessoas que devem ser agradecidas... Entretanto, para este trabalho, escolhi algumas pessoas que mereciam um agradecimento especial, pois sem elas não haveria uma só palavra escrita nesta tese. E como foi impossível determinar ordem de importância, estes agradecimentos especiais seguem em ordem alfabética:

Aos meus queridos pais **Adyr e Leila**, pois mais uma vez, sem vocês, eu não estaria aqui (literalmente!). Seu apoio, amor e até mesmo suas pequenas broncas ao longo da minha vida me ensinaram qual caminho trilhar. O exemplo de amor, e a base sólida em que vocês formaram a nossa família, só me fizeram crescer com a certeza de que sempre devo buscar o que sonho, lutar pelo que acredito e viver conforme posso. Minhas fontes de inspiração eternas, meus amores incondicionais... Obrigada por nunca deixarem a peteca cair, e sempre permitirem que meus maiores sonhos se realizassem... Obrigada por me mostrarem o que é o AMOR incondicional e me inspirarem a formar uma família tão linda quanto a nossa! Se eu for um terço das pessoas que vocês são, considerar-me-ei muito bem sucedida na minha vida...

À nossa equipe: **Beto, Deborah, Ivana e Bruna**. Queridos, graças a vocês, fomos capazes de estarmos em 3 lugares diferentes ao mesmo tempo! Graças a vocês, que aceitaram dividir as tarefas deste trabalho, e mais do que isso, aceitaram que eu tinha um prazo correndo atrás de mim, e fizeram de tudo para que eu conseguisse concluir a tempo este trabalho, que tem uma pequena parte de cada um de vocês. O que vocês ganharam com isso? Minha eterna gratidão. Foi muito intenso e muito bom partilhar essa jornada com vocês. Fiz amigos, e principalmente, cresci. MUITO. Obrigada, de coração!

À minha querida amiga e cupida **Karina Gramani Say**. Ká, você esteve presente em tantos momentos da minha vida... E quando percebi que você é minha amiga para a vida inteira (parafrazeando uma das SUAS amigas pra vida inteira), não pude deixar de te homenagear aqui. Querida, você não só abriu as portas da sua casa para me abrigar por mais de um ano, mas me aguentou “ratear”, chorar, rir, e mostrou que eu posso sim, contar com você. O que você fez por mim, em tantos aspectos, eu nunca vou poder te retribuir... Mas morrerei tentando! Um MUITO OBRIGADA DE CORAÇÃO com letras garrafais, do tamanho do meu carinho por você.

Às nossas queridas **pacientes**. Vocês me ensinaram que a dor limita, e muito. Mas nunca, NUNCA vocês deixaram de sorrir, de acolherem na vida de vocês estes doidos que viviam querendo avalia-las... Quanto carinho, quanta dedicação, quanto esforço, e sempre com o sorriso mais sincero... Nunca terei palavras suficientes para agradecê-las por tudo o que vocês me proporcionaram. Muito além de uma tese, foi uma lição de vida que levarei sempre no meu coração, juntamente com o nome de cada uma de vocês. Foi emocionante fazer parte, ainda que muito pequena, da vida de vocês. E uma honra aprender tanto com pessoas tão fortes e lutadoras. Sem palavras... Obrigada, obrigada, obrigada!

Ao meu marido, **Rômulo**, mais uma vez minha imensa gratidão. Não apenas pelo seu carinho e amor, mas pelo seu companheirismo, especialmente na fase final, em que tudo sobre o que eu falava eram DADOS DAS PACIENTES. Obrigada por partilhar a sua vida comigo. Obrigada por me mostrar que o casamento vai muito além do casal, é muito maior do que qualquer coisa que imaginei antes... Obrigada pela sua paciência (de Jó), não apenas com as loucuras da vida de doutoranda, mas porque você foi capaz de compreender que, durante quase 3 anos, precisamos morar a 300km de distância para que, hoje, eu realizasse este sonho, tão cultivado, de ter esta tese em

mãos. Foi seu apoio que não me deixou escorregar, que me ajudou a levantar, e me deu asas para voar. Não fosse você, eu não estaria aqui... Olhando para trás, vejo o quanto eu aprendi com você, o quanto eu cresci... Nossa jornada não foi fácil, mas com certeza estar ao seu lado facilitou muita coisa. Não, eu também não tenho palavras para agradecer tudo o que você fez (e teve que aguentar) por mim. Eu só posso acreditar que o Papai do Céu gosta muito de mim, pois tenho certeza que Ele o escolheu a dedo para me aguentar!

A minha orientadora, **Tania**. Sim, Tania, foram muitos anos. Mais precisamente, 12 anos. E hoje, quando olho para trás, vejo o quanto eu aprendi graças à convivência com você. Se hoje recebo este título, ele se deve à formação que você me proporcionou. Como pesquisadora, professora e principalmente, como pessoa. Sim, eu levei muitas broncas suas... E sim, eu aprendi com elas... As palavras se tornam escassas quando penso que foram mais de 10 anos de convivência. E hoje, neste dia tão sonhado, este agradecimento deveria estar em letras garrafais, no início da minha apresentação. Obrigada, Tania, por ter me confiado uma missão tão linda, por ter acreditado na minha capacidade de desenvolvê-la, e por ter me dado tamanha oportunidade de crescimento pessoal e profissional. Tenho a sensação de missão cumprida, e foi graças à primeira oportunidade que eu tive de trabalhar com você, na minha iniciação... Obrigada por esses anos todos. Obrigada por me fazer crescer tanto... OBRIGADA!

## **Agradecimentos**

Aos meus irmãos **Henrique e Beatriz** e à minha família, **vó Teresa, tia Aida, tio Boni, Lorine, Fernando, Diego, Cauê, tio Jê, Gush, Lari, Iago** e **tia Mirian**. Obrigada por entenderem que estive distante para a realização de um sonho. Obrigada pela presença constante, e obrigada por terem mostrado apoio incondicional. Obrigada por darem cor e muito amor à minha vida!

Ao meu Clã querido e tão presente na minha vida, **Ana Claudia, Fer, Cleber e Lelê Maluquete, Paty, Zito, Fefê e Gugu** (amores da “tia”), **Nogueira, Bruno e Matheus, Michel** cumpadim, **Rê e Benoit, Berabinha, Tati e Fábio** (+ **Leo Hiroshi**), **Cofiel e Flavio**, por me deixarem fazer parte deste grupo tão seleta! Foram muitas missões, e essa é mais uma delas! Obrigada por me proporcionarem alguns dos melhores momentos da minha vida, e por acreditarem que eu chegaria até aqui! E por comemorarem muito essa grande vitória!

Àqueles que fazem com que a **Terra do Nunca** esteja sempre presente em minha vida! **FISIO-01**, maior orgulho de ser parte dessa família! **Raul, Mi e Joji** (que além de tudo são parte da minha família, literalmente, não é, compadre e comadretes?), **Capeta, Jão, Siri e Gagá, Ana Paula, Danizinha, Germana, Ritilha, Dri, Olga e Luli** (e seus respectivos)... E os agregados da 01, **Pexuxo, Milady e Conrado**... Obrigada por me divertirem em momentos tão especiais e propícios, e por me acudirem no primeiro chamado! Sem palavras...

Aos nossos queridos compadres e comadres, que sofreram junto com a gente quando estávamos longe um do outro, quando estávamos cansados, e por nos divertirem tanto sempre! Obrigada por terem aceitado fazerem parte da nossa família! **Fá (Ká, Di e Pê), Michele e Bráulio, Zê e Mari, Beraba e Lê.** Queridos, muita honra termos vocês sempre com a gente!

Aos amigos que estão sempre, de alguma forma, presentes: **Giovanna, Gisele, Catarina, Verena e Lizoca Pipoca, Bia Noronha, Kaká e Latino, Van e Helder, Serroa, Grigory, Daniel e Michele.** Obrigada pela amizade de tantos anos! E aos amigos do Rô, que sofreram junto com ele esse tempo todo! E que tentaram facilitar a vida dele na minha ausência! **João e Mi, Marcão, Carol e Fefê, Juju e Sté, Caio, Lu e Heleninha, Mau e Lê, Pilon e Celia, Glauco e Mari.** Obrigada por estarem presentes na nossa vida!

À minha co-orientadora, veterana, amiga de tantos anos, **Paula Rezende Camargo.** Obrigada por tantos momentos tão fantásticos! Obrigada por tantas lembranças valiosas e engraçadas! Obrigada por fazer parte da minha vida e da minha formação! Não tem preço ter convivido com você por tantos anos (13, imagine só!)

**OBRIGADA!**

Ao professor **Francisco Alburquerque-Sendín** e sua querida esposa **Daiana**, que me receberam tão carinhosamente quando estive “perdida” em Salamanca; e por contribuírem com tanto crescimento pessoal e profissional! Palavras não expressam minha gratidão e carinho por vocês!

A duas famílias (que na verdade são uma só), pelo apoio, carinho, e por tantos ensinamentos. Obrigada por me ensinarem lições valiosas de respeito, humildade e vida em família. Obrigada por me mostrarem o que é “estar ao lado para sempre”. Meu carinho, respeito e gratidão ETERNOS! Aos senhores **Anwar Damha** e **Pedro da Paz Luvisotto** e suas respectivas famílias, OBRIGADA!

Aos meus colegas de laboratório: **Jean, Maíra, Flávio, Clara, Chris, Ari, Lu, Lívia, Fernanda, Melina**, e a todos os colegas de pós, que estiveram presentes de alguma forma e contribuíram para a minha formação!

Às minhas ICs **Ana Cecília** e **Debora**. Obrigada pelo apoio, ajuda, e por confiarem em mim! Sou muito grata a vocês, pelos eternos ensinamentos!

Ao **Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia** e todos os seus **docentes e funcionários**, que com de seu trabalho, permitiram meu crescimento pessoal e profissional. Tenho a plena certeza de que jamais chegaria tão longe se não fosse por vocês. Obrigada!

A **Deus**, por permitir que este dia tão esperado chegasse. Por me dar forças quando achei que já não mais as tinha, e por fazer com que eu chegasse até aqui para concretizar um sonho.

“No more, counting down the hours, no more, wishing  
you were here (...) Maybe this will be my year”

(Train, Maybe this will be my year)

“The sky has made it back to blue, Everything that's left is  
telling us the worst of it is through, Home has never felt  
so right, there's nothing in the way, There's nothing in  
between us, knowing where we're going is inside (...)  
Brick by brick we can build it from the floor, If we hold  
on to each other we'll be better than before”

(Train, Brick by brick)

## RESUMO

A síndrome fibromiálgica (SF) caracteriza-se por dores musculares crônicas, intensas, difusas e constantes, e é uma das condições que mais afeta o desempenho funcional, especialmente de mulheres, pelas alterações em todo o sistema músculo-esquelético que a doença causa. Os *tender points*, bastante característicos da doença, estão presentes em grande número nas regiões de cintura escapular e cervical; este poderia ser um fator causador de mudanças no padrão de movimento do ombro nestes pacientes. Entretanto, faltam evidências na literatura que mostrem o quanto a cinemática do ombro pode estar alterada nesta população. Outro ponto importante já mostrado para esta população é a presença de pontos-gatilho miofasciais (PGMFs), que funcionam como causadores e perpetuadores de dor, tendo importante papel na transição da dor localizada para quadros dolorosos mais generalizados. Estudos apontam a hidroterapia como um dos melhores tratamentos para os sintomas da SF, pela melhora no quadro sintomático destes pacientes. No entanto, não se sabe como a hidroterapia seria capaz de alterar variáveis cinemáticas do ombro, ou se a hidroterapia teria efeitos na desativação dos PGMFs ativos nesta população. Assim, esta tese teve como objetivos caracterizar a cinemática escapular de mulheres com SF, e verificar se um tratamento de hidroterapia de 16 semanas seria capaz de alterar as variáveis cinemáticas e também os sintomas dolorosos nestas mulheres. Para tanto, foram realizados três estudos:

Estudo 1 – O movimento tridimensional escapular durante a elevação do braço está alterado em mulheres com fibromialgia, que visou caracterizar a cinemática tridimensional da escápula em mulheres com SF comparadas a um grupo controle;

Estudo 2 - O movimento tridimensional da escápula e a dor em mulheres com síndrome fibromiálgica: efeitos de um programa de 16 semanas de hidroterapia em grupo, cujo objetivo era verificar os possíveis efeitos da hidroterapia nas variáveis cinemáticas da escápula e na dor;

Estudo 3 - Diminuição no número de pontos-gatilho miofasciais ativos e na dor associados à hidroterapia em mulheres com fibromialgia, que visou avaliar os efeitos da hidroterapia no número de PGMFs ativos e latentes, no limiar de dor à pressão e na qualidade de vida nas mulheres com SF.

**Palavras-Chave:** Dor crônica; Fisioterapia; Biomecânica; Ombro.

## **ABSTRACT**

Fibromyalgia Syndrome (FS) is characterized by chronic, intense, widespread and constant pain, and affects functional performance, especially in women, given the changes in the entire musculoskeletal system they present. The tender points, one characteristic of the FS, are present in great number in the cervical and shoulder girdle regions; this may cause changes in the shoulder movement pattern in these patients. However, there is not enough evidence that show how shoulder kinematics might be altered in this population. Another important point already shown is the presence of Myofascial Trigger Points (MTrPs), factors that may cause and perpetuate pain, and have an important role in the transition from local pain to a more generalized pain condition of these patients. The literature points to hydrotherapy as one of the best treatment for FS symptoms, for the pain improvement it provides. However, it is not known how hydrotherapy would be able to alter shoulder kinematic variables, or if hydrotherapy would have effects on active MTrPs inactivation in this population. Hence, this thesis aimed to characterize scapular kinematics of women with FS, and verify if a 16-week hydrotherapy treatment would alter kinematics variables and pain symptoms in these women. For that, three studies were designed:

Study 1 – Tridimensional scapular motion during arm elevation is altered in women with fibromyalgia, that aimed to characterize tridimensional scapular kinematics of women with FS compared to a control group;

Study 2 – Tridimensional scapular motion and pain in women with fibromyalgia syndrome: effects of a 16-week group hydrotherapy program, whose aim was to verify possible effects of hydrotherapy on scapular kinematics and pain variables;

Study 3 – Decrease in the number of active myofascial trigger points and pain associated to hydrotherapy in women with fibromyalgia, which aimed to evaluate the effects of hydrotherapy on the number of active and latent MTrPs, pressure pain threshold and quality of life of women with FS.

**Keywords:** Chronic Pain; Physical Therapy; Biomechanics; Shoulder.

## Lista de figuras

Figura 1 - Fluxograma do estudo (Estudo 1).....	38
Figura 2 - Média e desvio padrão para a rotação interna/externa (A), superior/inferior (B) e inclinação antero/posterior (C) da escápula durante a elevação do braço no plano sagital, para os grupos SF e controle (GC). (Estudo 1).....	46
Figura 3 - Média e desvio padrão para a rotação interna/externa (A), superior/inferior (B) e inclinação antero/posterior (C) da escápula durante a elevação do braço no plano da escápula, para os grupos SF e controle (GC). (Estudo 1).....	48
Figura 4 - Fluxograma do Estudo (Estudo 2).....	62
Figura 5 - Desenho do estudo. Os números sobre a linha indicam o número da semana na qual as avaliações e tratamentos eram realizados. (Estudo 2).....	63
Figura 6 - Média e desvio padrão para a rotação interna/externa (A), superior/inferior (B) e inclinação antero/posterior (C) da escápula durante a elevação do braço no plano sagital, nas avaliações B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16. (Estudo 2).....	71
Figura 7 - Média e desvio padrão para a rotação interna/externa (A), superior/inferior (B) e inclinação antero/posterior (C) da escápula durante a elevação do braço no plano escapular, para as avaliações B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16. (Estudo 2).....	73
Figura 8 - Pontuações da Escala Numérica de Dor para a elevação do braço nos planos sagital e escapular. <sup>†</sup> p<0,05 comparado com as avaliações da linha de base. (Estudo 2).....	74
Figura 9 - Pontuações dos questionários FIQ e SF-36 em seus diferentes domínios. <sup>†</sup> p<0,05 comparado às avaliações da linha de base; * p<0,05 comparado a todas as avaliações anteriores (B1, B2, B3 e Hidro8). (Estudo 2).....	75
Figura 10 - Fluxograma do Estudo (Estudo 3).....	87
Figura 11 - Desenho do estudo. Os números sobre a linha indicam o número da semana na qual as avaliações e tratamentos eram realizados. (Estudo 3).....	88
Figura 12 - Pontuações do Questionário de Impacto da Fibromialgia (FIQ) e do Inventário de Depressão de Beck (BDI). B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16 indicam as sessões de avaliação. *p<0,05 comparado às avaliações da linha de base. <sup>†</sup> p<0,05 comparado à Hidro8 (Estudo 3).....	100
Figura 13 - Escala Visual Analógica (EVA) para 4 momentos diferentes em casa avaliação. B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16 indicam as sessões de avaliação. *p<0,05 comparado às avaliações da linha de base. <sup>†</sup> p<0,05 comparado à Hidro8. (Estudo 3).	101

## Lista de Tabelas

	Pág.
Tabela 1 - Características demográficas e clínicas dos grupos SF e controle (Estudo 1)	44
Tabela 2 – Posição da escápula no repouso para ambos os grupos (Estudo 1).	45
Tabela 3 – Pontuações de dor para ambos os grupos (Estudo 1).	49
Tabela 4 – Características demográficas e clínicas das pacientes na entrevista inicial. (Estudo 2).	70
Tabela 5 – Limiares de dor à pressão nos <i>Tender Points</i> antes e após o tratamento (Estudo 2).	72
Tabela 6 – Características demográficas e clínicas das pacientes com SF na entrevista inicial (Estudo 3).	95
Tabela 7 – Número de pacientes apresentando pontos-gatilho miofasciais em todos os músculos, para ambos os lados em todas as avaliações (Estudo 3).	97
Tabela 8 – Valores de LDP (em kg/cm <sup>2</sup> ) em todas as regiões avaliadas para ambos os lados em todas as avaliações (Estudo 3).	99

## **Lista de Anexos**

	Pág.
Anexo I – Comprovante de submissão do artigo I para o periódico <i>Clinical Biomechanics</i>	114
Anexo II – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos	115
Anexo III – Comprovante de submissão do artigo 3 para o periódico <i>PAIN</i>	117

## Sumário

	Pág
Resumo	14
Abstract	15
<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	20
Referências Bibliográficas .....	27
<b>2. OBJETIVOS GERAIS</b> .....	33
<b>3. ESTUDO 1:</b> O movimento tridimensional escapular durante a elevação do braço está alterado em mulheres com fibromialgia .....	34
<b>4. ESTUDO 2:</b> O movimento tridimensional da escápula e a dor em mulheres com síndrome fibromiálgica: efeitos de um programa de 16 semanas de hidroterapia em grupo .....	57
<b>5. ESTUDO 3:</b> Diminuição no número de pontos-gatilho miofasciais ativos e na dor associados à hidroterapia em mulheres com fibromialgia .....	82
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	112
<b>7. ANEXOS</b>	

## 1. Contextualização

A síndrome fibromiálgica (SF) é uma síndrome crônica, complexa e não inflamatória, cujo diagnóstico é baseado somente em critérios clínicos, devido à ausência de exames complementares que a identifiquem (WOLFE et al., 1990; CAVALCANTE et al., 2006; WOLFE et al., 2010). Caracteriza-se por dores musculares difusas, intensas e constantes, e em pontos dolorosos específicos, os *tender points* (pontos sensíveis em músculos ou em junções miotendinosas) (WOLFE et al., 1990). Afora o quadro doloroso, os pacientes costumam apresentar alterações no sistema nervoso central e endócrino (BRADLEY, 2009), além de fadiga, depressão, distúrbios do sono, rigidez matinal, parestesia de extremidades, sensação subjetiva de edema e distúrbios cognitivos (HEYMANN et al., 2010; WOLFE et al., 2010). É frequente a associação a outras comorbidades que contribuem com o sofrimento e a piora da qualidade de vida destes pacientes (GORMSEN et al., 2010; HEYMANN et al., 2010).

Em 1990, o *American College of Rheumatology* (ACR) estabeleceu os primeiros critérios para classificação da SF: dor difusa presente no esqueleto axial e em ambos os hemisférios, acima e abaixo da cintura; dor, por mais de 3 meses, em 11 ou mais dos 18 *tender points* (WOLFE et al., 1990). Em 2010, outros critérios foram estabelecidos para a identificação destes pacientes (WOLFE et al., 2010). Estes novos critérios estabelecem um índice de dor difusa (WPI, do inglês *Widespread Pain Index*) e uma escala de severidade dos sintomas (SS, do inglês *Symptom Severity scale*). Esta escala engloba a presença de sintomas somáticos. O paciente só é considerado fibromiálgico, segundo estes novos critérios, se apresenta estas 3 condições:  $WPI \geq 7$  e  $SS \geq 5$  ou  $WPI$  entre 3 e 6 e  $SS \geq 9$ , com sintomas presentes por pelo menos 3 meses, e sem outras doenças que

justifiquem a dor (WOLFE et al., 2010). Os novos critérios tinham como objetivo uma padronização dos diagnósticos baseados nos sintomas dos pacientes, de forma que todos os médicos realizassem o mesmo processo (SALAFFI & SARZI-PUTTINI, 2012). Em 2011, estes critérios passaram por nova revisão (WOLFE et al., 2011), em que se manteve a pontuação do WPI, mas a escala SS foi modificada, de modo a simplificar a aplicação dos critérios (SALAFFI & SARZI-PUTTINI, 2012). Entretanto, o exame dos *tender points* ainda é preconizado, dado que são característicos da SF mesmo se encontrados, em menor escala, em outras condições ou síndromes que envolvem o processo de sensibilização central (YUNUS, 2012). Desta forma, os critérios diagnósticos de 1990 continuam sendo aplicados.

As estimativas a respeito da prevalência da SF foram estabelecidas a partir de 1980 e, em todo o mundo, variam de 0,7% a 3,3% (SOMMER, 2010). A doença costuma manifestar-se entre 30 e 40 anos de idade, e atinge proporcionalmente mais mulheres, que representam mais de 90% dos casos (ORTEGA et al., 2012). No Brasil, ainda não há dados de consenso, mas em um estudo realizado em Montes Claros, a SF foi a segunda doença reumatológica mais frequente, após a osteoartrite (SENNA et al., 2004), com uma prevalência estimada de 2,5% da população, aumentando para 3,9% quando se considera apenas a população feminina. SANTOS et al. (2010) avaliaram a prevalência da SF em uma população idosa, cerca de 5,5% da população. Em uma situação socioeconômica mais baixa, a prevalência da SF é similar a populações de outras situações socioeconômicas (ASSUMPCÃO et al., 2009).

A incapacidade funcional dos indivíduos com SF reflete-se adversamente no desempenho ocupacional, dificultando a realização de uma série de tarefas motoras e cognitivas (SOMMER, 2010). Os sintomas da SF causam grande impacto no cotidiano e promovem a ruptura da rotina, cuja consequência tende a se manter ao longo do

tempo, em razão da cronicidade da doença (BERBER et al., 2005). O impacto econômico da SF fica claro quando se observa que o desempenho ocupacional destes sujeitos está diminuído em cerca de 20%, comparável a índices de sujeitos com osteoartrite (KLEINMAN et al., 2009).

A etiologia da SF ainda é desconhecida; pode ser multifatorial e estar associada a outras doenças reumatológicas (SILVERMAN et al., 2010). Possivelmente, uma combinação de interações entre neurotransmissores, estressores externos, hormônios, sistema nervoso autônomo, sistema oxidativo, anticorpos, citocinas e constructos comportamentais fazem parte da patogênese da SF (IANNUCCELLI et al., 2010). As teorias atuais apontam para uma forte evidência de anormalidades múltiplas tanto no sistema nervoso central quanto no periférico (BRADLEY, 2009; IANNUCCELLI et al., 2010). Acredita-se que haja uma disfunção no sistema nervoso central em regular a sensibilidade dolorosa, com aumento de estímulos nociceptivos oriundos de músculos, ligamentos e articulações, causando uma alteração nos centros moduladores de dor em nível medular e cerebral, traduzidos pela diminuição de serotonina e de noradrenalina e pelo aumento da substância P e de fatores de crescimento neurais (BRADLEY, 2009; HAAS et al., 2010). Estas alterações de neuromediadores acarretam um aumento da sensibilidade dolorosa, alteração do sono e fadiga (HEYMANN et al., 2010; SILVERMAN et al., 2010). Associa-se também a uma resposta anormal aos estressores evidenciada por alterações no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (WALLACE, 2006). Na SF, a secreção do hormônio de crescimento, o qual repara os microtraumas musculares repetidos durante o dia, está diminuída (WALLACE, 2006). A liberação de corticotrofina para as respostas ao estresse fica enfraquecida, o que resulta em hiperalgesia, alodinia e disautonomia (WALLACE et al., 2001).

Embora a SF seja um processo não inflamatório, muitos sinais e sintomas associados à síndrome podem ser modulados por marcadores inflamatórios, especialmente as citocinas (WALLACE, 2006). Algumas citocinas, chamadas interleucinas (ILs), podem ter um papel importante na modulação dos sintomas da SF (WALLACE et al., 2001; WALLACE, 2006; IANNUCELLI et al., 2010) e se encontram em maiores quantidades no soro de sujeitos com SF (WALLACE et al., 2001; IANNUCELLI et al., 2010). Algumas citocinas antiinflamatórias estão reduzidas em pacientes com dor crônica (UÇEYLER et al., 2006), o que indica que uma redução nestes mediadores antiinflamatórios pode ser um fator de risco adicional para estes pacientes.

Estudos prévios com SF descreveram várias anormalidades musculares que podem estar relacionadas à sensibilização de nociceptores de tecidos profundos (KALYAN-RAMAN et al., 1984; OLSEN & PARK, 1998). Wolfe et al. (1992) sugeriram a existência de pontos gatilho miofasciais (PGMFs) em sujeitos com SF. Um PGMF ativo é caracterizado por dor espontânea e sensibilidade em uma banda muscular tensa e manifesta dor local e referida, as quais reproduzem a dor do paciente (dor familiar) e uma resposta de contração quando estimulada manualmente ou com uma agulha (SIMONS, 1999). Sugere-se que os PGMFs ativos podem servir como uma das fontes de estímulo aferente nociceptivo, levando à sensibilização das vias de dor espinhal e supraspinhal em sujeitos com SF (GE et al., 2009; GE, 2010). Ainda, sugere-se que há processos nociceptivos facilitados na SF (ALONSO-BLANCO et al., 2012), e também a hipersensibilidade centralmente mediada a estímulos dolorosos – também conhecida como sensibilização central – que contribuem para a piora do quadro doloroso destes pacientes (YUNUS, 2007).

O tecido muscular de indivíduos com SF é caracterizado por anormalidades ultraestruturais e fragmentação do DNA não relacionadas a apoptose, envelhecimento ou descondicionamento (SPROTT et al., 2004). Estudos que realizaram biópsias musculares nestes indivíduos demonstraram pequenas anormalidades nas mitocôndrias, bem como em sua distribuição e proliferação (BENGTSSON, 2002). Este processo provavelmente é um fenômeno compensatório para as disfunções que afetam o metabolismo oxidativo, como é a SF (BENGTSSON, 2002). Assim, os músculos destes indivíduos são mais suscetíveis a lesões após atividade física, e estas lesões podem, então, resultar em mais dor, levando-os a um nível ainda maior de sedentarismo (BENGTSSON, 2002). Desta forma, uma das consequências mais graves da SF é a inaptidão física, fato que em parte se deve ao ciclo de dor e fadiga associado a esta doença (NIELENS et al., 2000). Há a diminuição da força e da funcionalidade dos membros inferiores em mulheres com SF e suas pontuações de medidas funcionais globais são comparáveis às de mulheres idosas; portanto, mulheres com SF apresentam um maior risco de incapacidades prematuras (PANTON et al., 2006). Ademais, mulheres com SF também apresentam fraqueza dos músculos dos membros superiores, além de falta de flexibilidade, o que compromete sua capacidade de desempenhar atividades rotineiras simples, como alcançar prateleiras mais altas ou pentear os cabelos (MANNERKORPI et al., 1994). Outro fator crucial para a disfunção de membros superiores nestas pacientes é a existência de um grande número de *tender points* localizados na região cervical e da cintura escapular (MEASE, 2005), o que pode afetar diretamente o desempenho de atividades funcionais nestes pacientes.

A função normal da musculatura do ombro é muito importante para uma cinemática adequada. A estabilização da escápula no tórax é promovida pela musculatura escapulo-torácica. Para que esta estabilização escapular seja adequada

durante os movimentos do braço é fundamental uma atividade coordenada dessa musculatura (INMAN et al., 1944). Na literatura, há alguns estudos que descrevem alterações no padrão de ativação muscular em sujeitos com SF; por exemplo, pacientes com SF têm maior fadiga muscular do músculo trapézio superior durante uma contração estática de 60s, verificada pela diminuição da frequência mediana eletromiográfica deste músculo (FALLA et al., 2010). Sujeitos com SF parecem ter uma estratégia de controle neuromuscular do músculo trapézio superior diferente de sujeitos saudáveis durante a elevação estática dos ombros (GERDLE et al., 2010). Durante uma atividade estática de abdução do ombro até a exaustão, os sujeitos com SF apresentaram um padrão eletromiográfico específico de descontinuação prematura da contração muscular (MAQUET et al., 2010), o que indica que atingem a fadiga muscular mais rápido. Em sujeitos com dor cervical crônica, já se mostrou que a velocidade de condução nervosa do músculo trapézio está alterada, provavelmente devido a mudanças morfológicas e histológicas neste músculo (FALLA & FARINA, 2005). Estes resultados realçam a necessidade de se considerar o controle muscular da escápula na avaliação e no tratamento de cervicalgias crônicas (FALLA & FARINA, 2005). Além disso, estudos já mostraram alterações eletromiográficas consideráveis no trapézio superior de sujeitos com SF, semelhantes a padrões eletromiográficos de indivíduos com dores crônicas na região cervical (FALLA et al., 2010; GERDLE et al., 2010; MAQUET et al., 2010).

Tendo em vista estas possíveis alterações musculares, e considerando que muitos dos *tender points* estão localizados nesta região (MEASE, 2005), torna-se provável que haja alterações biomecânicas do movimento do ombro em pacientes com SF. Entretanto, não há na literatura estudos que mostrem estas alterações. A biomecânica adequada do ombro é importante para as atividades de vida diária (ROY et al., 2010),

dato que o ombro é a articulação guia para os movimentos de alcance (VANDENBERGHE et al., 2010), e que alterações na biomecânica desta articulação poderiam interferir diretamente na realização de atividades funcionais. Já foram mostradas alterações na cinemática da escápula em afecções do ombro como, por exemplo, na síndrome do impacto (LUDEWIG e REYNOLDS, 2009; LUDEWIG e BRAMAN, 2011; ELLENBECKER e COOLS, 2010). Estas alterações foram relacionadas a uma diminuição do espaço subacromial, o que leva a um maior impacto das estruturas subacromiais e conseqüente agravamento do quadro (COOLS et al., 2013). Assim, em uma doença caracterizada por um importante quadro álgico como a SF, torna-se importante verificar a existência de alterações cinesiológicas, especialmente em relação à articulação do ombro.

Os exercícios terapêuticos constituem o principal recurso na Fisioterapia para promover a melhora da função física (MARQUES et al., 2002). Revisões mostram que os exercícios físicos são benéficos para pacientes com SF, indicando que estes devem ser parte integral da conduta fisioterapêutica (LANGHORST et al., 2009; McVEIGH et al., 2008; MANNERKORPI, 2005). Dentre estes exercícios, a utilização da hidroterapia é bastante difundida. A hidroterapia é considerada segura e eficaz na reabilitação de doenças reumáticas, ortopédicas e neurológicas, pois as propriedades físicas da água, somadas aos exercícios, podem cumprir com a maioria dos objetivos físicos propostos em um programa de reabilitação (RESENDE et al., 2008). A água aquecida reduz a rigidez e alivia a dor, enquanto a viscosidade da água provê a resistência requerida em exercícios aeróbios e de fortalecimento (MANNERKORPI, 2005). Os exercícios realizados na água aquecida mostraram resultados favoráveis na melhora dos sintomas, em especial da fadiga, e alcançaram o bem-estar geral dos pacientes com SF (MANNERKORPI et al., 2000; JENTOFT et al., 2001; CARBONELL-BAEZA et al.,

2011). Mesmo em pacientes com sintomas mais severos, a hidroterapia se mostrou um recurso útil e praticável (GUSI et al., 2006). Entretanto, faltam evidências no que se refere aos efeitos da hidroterapia nos PGMFs, importantes perpetuadores de dor na SF (GE et al., 2009; GE, 2010), ou em variáveis biomecânicas, como na cinemática da escápula.

Desta forma, este trabalho foi planejado para tentar abordar estes diferentes aspectos da SF, e foi dividido em três estudos diferentes. O primeiro estudo teve como objetivo caracterizar o movimento tridimensional (3D) da escápula em mulheres com SF, comparando-as com um grupo controle de mulheres saudáveis. O segundo mostra os efeitos de um tratamento de hidroterapia de 16 semanas sobre variáveis cinemáticas e de dor nesta população; e finalmente, o terceiro mostra a influência deste tratamento na dor miofascial e no limiar de dor em mulheres com SF.

## REFERÊNCIAS

ALONSO-BLANCO C, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, DE-LA-LLAVE-RINCÓN AI, et al. Characteristics of referred muscle pain to the head from active trigger points in women with myofascial temporomandibular pain and fibromyalgia syndrome. *J Headache Pain* 2012;13(8):625–637.

ASSUMPÇÃO A, CAVALCANTE AB, CAPELA CE, et al. Prevalence of fibromyalgia in a low socioeconomic status population. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009 Jun 8;10:64.

AUVINET B, BILECKOT R, ALIX AS, CHALEIL D, BARREY E. Gait disorders in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine*. 2006;73(5):543-546.

BENGTSSON A. The muscle in fibromyalgia. *Rheumatology*. 2002;41(7):721-724.

BERBER JSS, KUPEK E, BERBER SC. Prevalência de depressão e sua relação com a qualidade de vida em pacientes com síndrome da fibromialgia. *Rev Bras Reumatol*. 2005;45(2):47-54.

BRADLEY LA. Pathophysiology of fibromyalgia. *Am J Med*. 2009;122(12 Suppl):S22-S30.

CARBONELL-BAEZA A, APARICIO VA, ORTEGA FB, CUEVAS AM, ALVAREZ IC, RUIZ JR, DELGADO-FERNANDEZ M. Does a 3-month multidisciplinary intervention improve pain, body composition and physical fitness in women with fibromyalgia? *Br J Sports Med.* 2011;45(15):1189-1195.

CAVALCANTE AB, SAUER JF, CHALOT SD, et al. A prevalência de fibromialgia: uma revisão de literatura. *Rev Bras Reumatol.* 2006;46(1):40-48.

COOLS AM, STRUYF F, DE MEY K, MAENHOUT A, CASTELEIN B, CAGNIE B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med.* 2013 May 18. [Epub ahead of print].

ELLENBECKER TS, COOLS A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *Br J Sports Med* 2010;44:319–27.

FALLA D, ANDERSEN H, DANNESKIOLD-SAMSØE B, ARENDT-NIELSEN L, FARINA D. Adaptations of upper trapezius muscle activity during sustained contractions in women with fibromyalgia. *J Electromyogr Kinesiol.* 2010;20(3):457-464.

FALLA D, FARINA D. Muscle fiber conduction velocity of the upper trapezius muscle during dynamic contraction of the upper limb in patients with chronic neck pain. *Pain.* 2005;116(1-2):138-145.

GE HY. Prevalence of myofascial trigger points in fibromyalgia: the overlap of two common problems. *Curr Pain Headache Rep* 2010;14(5):339-345.

GE HY, NIE H, MADELEINE P, DANNESKIOLD-SAMSØE B, GRAVEN-NIELSEN T, ARENDT-NIELSEN L. Contribution of the local and referred pain from active myofascial trigger points in fibromyalgia syndrome. *Pain.* 2009;147(1-3):233-240.

GERDLE B, GRÖNLUND C, KARLSSON SJ, HOLTERMANN A, ROELEVELD K. Altered neuromuscular control mechanisms of the trapezius muscle in fibromyalgia. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010;11:42.

GORMSEN L, ROSENBERG R, BACH FW, JENSEN TS. Depression, anxiety, health-related quality of life and pain in patients with chronic fibromyalgia and neuropathic pain. *Eur J Pain.* 2010;14(2):127.e1-8..

GUSI N, TOMAS-CARUS P, HÄKKINEN A, HÄKKINEN K, ORTEGA-ALONSO A. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis Rheum.* 2006;55(1):66-73.

HAAS L, PORTELA LVC, BÖHMER AE, OSES JP, LARA DP. Increased plasma levels of brain derived neurotrophic factor (BDNF) in patients with fibromyalgia. *Neurochem Res.* 2010;35(5):830-834.

HEYMANN RE, PAIVA ES, JUNIOR MH, et al. Consenso brasileiro do tratamento da fibromialgia. *Rev Bras Reumatol.* 2010;50(1):56-66.

IANNUCELLI C, DI FRANCO M, ALESSANDRI C, et al. Pathophysiology of fibromyalgia: a comparison with the tension-type headache, a localized pain syndrome. *Ann N Y Acad Sci.* 2010;1193:78-83.

INMAN VT, SAUNDERS JB, ABBOTT LC. Observations on the function of the shoulder joint. *J Bone Joint Surg.* 1944;26A:1-30.

JENTOFT ES, KVALVIK AG, MENGSHOEL AM. Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia / chronic widespread muscle pain. *Arthritis Care Res.* 2001;45(1):42-47.

JIMÉNEZ JMH, GARCÍA-MOLINA VAA, FOULQUIE JMP, FERNÁNDEZ MD, HERMOSO VMS. Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia. *Clin Rheumatol.* 2009;28(5):595–598.

KALYAN-RAMAN UP, KALYAN-RAMAN K, YUNUS MB, MASI AT. Muscle pathology in primary fibromyalgia syndrome: a light microscopic, histochemical and ultrastructural study. *J Rheumatol.* 1984;11(6):808-813.

KLEINMAN N, HARNETT J, MELKONIAN A, LYNCH W, KAPLAN-MACHLIS B, SILVERMAN SL. Burden of fibromyalgia and comparisons with osteoarthritis in the workforce. *J Occup Environ Med.* 2009;51(12):1384-1393.

LANGHORST J, MUSIAL F, KLOSE P, HÄUSER W. Efficacy of hydrotherapy in fibromyalgia syndrome – a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Rheumatology (Oxford).* 2009;48(9):1155-1159.

LAUDNER KG, MYERS JB, PASQUALE MR, BRADLEY JP, LEPHART SM. Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(7):485-494.

LUDEWIG PM, BRAMAN JP. Shoulder impingement: biomechanical considerations in rehabilitation. *Man Ther* 2011;16:33–9.

LUDEWIG PM, REYNOLDS JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joints pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(2):90-104.

MANNERKORPI K, BURCKHARDT CS, BJELLE A. Physical performance characteristics of women with fibromyalgia. *Arthritis Care Res.* 1994;7(3):123–129.

MANNERKORPI K, NYBERG B, AHLMEN M, EKDAHL C. Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. *J Rheumatol.* 2000;27(10):2473-2481.

MANNERKORPI K. Exercise in fibromyalgia. *Curr Opin Rheumatol.* 2005;17(2):190-194.

MAQUET D, CROISIER JL, DUPONT C, et al., Fibromyalgia and related conditions: electromyogram profile during isometric muscle contraction. *Joint Bone Spine.* 2010;77(3):264-267.

MARQUES AP, MATSUTANI LA, FERREIRA EAG, MENDONÇA LLF. A fisioterapia no tratamento de pacientes com fibromialgia: uma revisão da literatura. *Rev Bras Reumatol.* 2002;42(1):42-48.

MCVEIGH JG, MCGAUGHEY H, HALL M, KANE P. The effectiveness of hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: a systematic review. *Rheumatol Int.* 2008;29(2):119-130.

MEASE P. Fibromyalgia syndrome: review of clinical presentation, pathogenesis, outcome measures, and treatment. *J Rheumatol Suppl.* 2005;75:6-21.

NIELENS H, BOISSET V, MASQUELIER E. Fitness and perceived exertion in patients with fibromyalgia syndrome. *Clin J Pain.* 2000;16(3):209-213.

OGSTON JB, LUDEWIG PM. Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls. *Am J Sports Med.* 2007; 35(8):1361-1370.

OLSEN NJ, PARK JH. Skeletal muscle abnormalities in patients with fibromyalgia. *Am J Med Sci.* 1998;315(6):351-358.

ORTEGA E, BOTE ME, GIRALDO E, GARCÍA JJ. Aquatic exercise improves the monocyte pro- and anti-inflammatory cytokine production balance in fibromyalgia patients. *Scand J Med Sci Sports.* 2012 Feb;22(1):104-12.

PANTON LB, KINGSLEY JD, TOOLE T, et al. A comparison of physical functional performance and strength in women with fibromyalgia, age- and weight-matched controls, and older women who are healthy. *Phys Ther.* 2006;86(11):1479-1488.

PIERRYNOWSKI MR, TIIDUS PM, GALEA V. Women with fibromyalgia walk with an altered muscle synergy. *Gait Posture.* 2005;22(3): 210-218.

RESENDE SM, RASSI CM, VIANA FP. Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosas. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(1):57-63.

ROY JS, MOFFET H, MCFADYEN BJ, MACDERMID JC. The kinematics of upper extremity reaching: a reliability study on people with and without shoulder impingement syndrome. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2010;:8-19.

SALAFFI F, SARZI-PUTTINI P. Old and new criteria for the classification and diagnosis of fibromyalgia: comparison and evaluation. *Clin Exp Rheumatol.* 2012;30(6 Suppl 74):3-9.

SANTOS AM, BURTI JS, LOPES JB, SCAZUFCA M, MARQUES AP, PEREIRA RM. Prevalence of fibromyalgia and chronic widespread pain in community-dwelling elderly subjects living in São Paulo, Brazil. *Maturitas.* 2010;67(3):251-255.

SENNA ER, DE BARROS AL, SILVA EO, et al. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: a study using the COPCORD approach. *J Rheumatol.* 2004;31(3):594-597.

SILVERMAN S, SADOSKY A, EVANS C, YEH Y, ALVIR JMA, ZLATEVA G. Toward characterization and definition of fibromyalgia severity. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010;11:66.

SIMONS DG. Diagnostic criteria of myofascial pain caused by trigger points. *J Musculoskeletal Pain*. 1999;7(1):111-120.

SOMMER C. Fibromyalgia: a clinical update. *Pain: Clinical Updates*. 2010; vol XVIII, issue 4 (disponível no *site da International Association for the Study of Pain: <http://www.iasp-pain.org>*), acessado em 02/08/2013.

SPROTT H, SALEMI S, GAY RE, et al. Increased DNA fragmentation and ultrastructural changes in fibromyalgic muscle fibres. *Ann Rheum Dis*. 2004;63(3):245-251.

UÇEYLER N, VALENZA R, STOCK M, SCHEDEL R, SPROTTE G, SOMMER C. Reduced levels of antiinflammatory cytokines in patients with chronic widespread pain. *Arthritis Rheum*. 2006;54(8):2656-64.

VALKEINEN H, HÄKKINEN A, ALEN M, HANNONEN P, KUKKONEN-HARJULA K, HÄKKINEN K. Physical fitness in postmenopausal women with fibromyalgia. *Int J Sports Med*. 2008;29(5):408-413.

VANDENBERGHE A, LEVIN O, DE SCHUTTER J, SWINNEN S, JONKERS I. Three-dimensional reaching tasks: Effect of reaching height and width on upper limb kinematics and muscle activity. *Gait Posture*. 2010;32(4):500-7.

WALLACE DJ, LINKER-ISRAELI M, HALLEGUA D, SILVERMAN S, SILVER D, WEISMAN MH. Cytokines play an aetiopathogenetic role in fibromyalgia: a hypothesis and pilot study. *Rheumatology (Oxford)*. 2001;40(7):743-749.

WALLACE DJ. Is there a role for cytokine based therapies in fibromyalgia. *Curr Pharm Des*. 2006;12(1):17-22.

WOLFE F, CLAUW DJ, FITZCHARLES MA, et al. The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010;62(5):600-610.

WOLFE F, CLAUW DJ, FITZCHARLES MA et al. Fibromyalgia criteria and severity scales for clinical and epidemiological studies: a modification of the ACR preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia. *J Rheumatol* 2011;38(6):1113-1122.

WOLFE F, SIMONS DG, FRICTON J, ET AL. The fibromyalgia and myofascial pain syndromes: a preliminary study of tender points and trigger points in persons with fibromyalgia, myofascial pain syndrome and no disease. *J Rheumatol*. 1992;19(6):944-951.

WOLFE F, SMYTHE HA, YUNUS MB, et al: The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum*. 1990;33(2):160-172.

YUNUS MB. Role of central sensitization in symptoms beyond muscle pain, and the evaluation of a patient with widespread pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;21(3):481-497.

YUNUS M.B. The Prevalence of Fibromyalgia in Other Chronic Pain Conditions. *Pain Res Treatment* 2012; 2012:1-8.

## **2. Objetivos Gerais**

Caracterizar a cinemática tridimensional (3D) da escápula de mulheres com SF durante as fases ascendente e descendente da elevação do braço (estudo 1), avaliar os efeitos de um tratamento de hidroterapia sobre as variáveis cinemáticas (estudo 2) e sobre variáveis de dor miofascial e limiar de dor à pressão (estudo 3).

Estudo 1 – artigo submetido ao periódico *Clinical Biomechanics* (anexo I)

**O movimento tridimensional escapular durante a elevação do braço está alterado em mulheres com fibromialgia.**

Mariana Arias Avila<sup>1</sup>; Paula Rezende Camargo<sup>1</sup>; Ivana Leão Ribeiro<sup>1</sup>; Antonio Roberto Zamunér<sup>1</sup>; Tania de Fatima Salvini<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.

## **Resumo**

**Contextualização:** Ainda faltam evidências sobre a cinemática tridimensional (3D) do movimento da escápula em mulheres com síndrome fibromiálgica (SF).

**Métodos:** Quarenta mulheres com SF e 25 mulheres saudáveis e (grupo controle, GC) pareadas em termos de idade, peso e altura com o grupo SF participaram deste estudo. A cinemática 3D da articulação escapulotorácica do braço dominante foi avaliada com sensores superficiais e coletada por meio do *software* MotionMonitor durante a elevação do braço nos planos sagital e escapular, em diferentes ângulos de elevação umeral (30°, 60°, 90° e 120° nas fases ascendente e descendente do movimento), de acordo com as recomendações da Sociedade Internacional de Biomecânica. A dor foi avaliada durante o movimento do braço e em 4 diferentes situações. As comparações de grupo foram realizadas por meio de uma ANOVA de uma via para a dor e uma ANOVA de duas vias para as variáveis cinemáticas (rotação interna/externa, rotação superior/inferior e inclinação anterior/posterior da escápula), com grupo e ângulo umeral como variáveis categóricas. Os níveis de significância foram estabelecidos em 5%.

**Resultados:** Mulheres com SF apresentaram maiores pontuações para a dor ( $p < 0,0001$ ) que o grupo controle; também apresentaram menor rotação interna ( $p < 0,0001$ , apenas para o plano da escápula), maior rotação superior ( $p < 0,0001$  para ambos os planos) e maior inclinação posterior ( $p < 0,0001$  para ambos os planos) do que o grupo controle.

**Interpretação:** Mulheres com SF têm a cinemática escapular alterada para as fases ascendente e descendente da elevação do braço nos planos sagital e escapular. Os altos níveis de dor crônica e de descondição muscular e físico que elas apresentam podem explicar estas adaptações.

**Palavras-chave:** Biomecânica; Fibromialgia; Fisioterapia; Ombro.

## INTRODUÇÃO

A síndrome fibromiálgica (SF) é não inflamatória, cujo diagnóstico é basicamente clínico, pois não há exames complementares que a identifiquem (WOLFE et al., 1990; WOLFE et al., 2010). Afeta especialmente mulheres e, embora haja outros sintomas e comorbidades em pacientes com SF (por exemplo, sono não restaurador, fadiga, rigidez matinal), a principal característica da doença é a dor musculoesquelética difusa (WOLFE et al., 1990). O *American College of Rheumatology* (ACR) estabeleceu, como critérios diagnósticos da SF, a dor difusa por mais de 3 meses, e pelo menos 11 de 18 *tender points* ativos, pontos sensitivos em que uma pressão digital de 4kg/cm<sup>2</sup> ou menos induzem à dor (WOLFE et al., 1990). Dez destes 18 *tender points* se localizam nas regiões cervical e da cintura escapular (MEASE, 2005). A localização dos *tender points*, juntamente com as anormalidades musculares (BENGTSSON, 2002; SPOTT et al., 2004) e o descondicionamento físico inerente aos pacientes com SF (NIELENS et al., 2000; PANTON et al., 2006), podem afetar a cinemática do ombro destes pacientes.

A cinemática do ombro sem alterações é muito importante para a realização de atividades de vida diária (ROY et al., 2010), visto que o ombro é a articulação guia para o alcance (VANDENBERGHE et al., 2010). Anormalidades na cinemática podem contribuir para o desenvolvimento de disfunções articulares (LAUDNER et al., 2006; LUDEWIG e REYNOLDS, 2009; OGSTON e LUDEWIG, 2007). Embora a cinemática escapular de pacientes com SF provavelmente esteja alterada, não foram identificados estudos que confirmem esta hipótese. Entretanto, pesquisas já mostraram que pacientes com SF apresentam pior desempenho na marcha no que se refere a velocidade, comprimento do passo e cadência durante a avaliação cinemática da marcha (AUVINET et al., 2006; HEREDIA-JIMÉNEZ et al., 2009). Também foi mostrado que

pacientes com SF têm maior demanda metabólica para caminhar em uma velocidade confortável, o que leva a maior fadiga depois de realizar a tarefa (PIERRYNOWSKI et al., 2005).

Considerando a ausência de estudos que tenham avaliado a biomecânica do ombro em mulheres com SF, o objetivo do presente estudo foi caracterizar o movimento tridimensional (3D) da escápula durante a elevação do braço em mulheres com SF. A hipótese é de que elas apresentariam um padrão de movimento escapular alterado em relação a um grupo controle.

## **MÉTODOS**

### *Amostra*

Duzentas e cinquenta mulheres, sendo 172 pacientes com diagnóstico de SF e 78 mulheres saudáveis (para compor o grupo controle) eram elegíveis para o estudo. Destas, cento e seis foram excluídas após contato telefônico. Das 144 restantes, cento e cinco foram alocadas para o grupo SF e 39 para o grupo controle. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram avaliadas e analisadas 40 mulheres do grupo SF e 25 do grupo controle. Todas as voluntárias do grupo SF já tinham o diagnóstico estabelecido por seus médicos. Os critérios do ACR de 1990 também foram testados pelos avaliadores. O grupo SF foi recrutado da lista de espera da Unidade Saúde-Escola da Universidade Federal de São Carlos. O grupo controle foi recrutado da comunidade local (fluxograma na Figura 1).

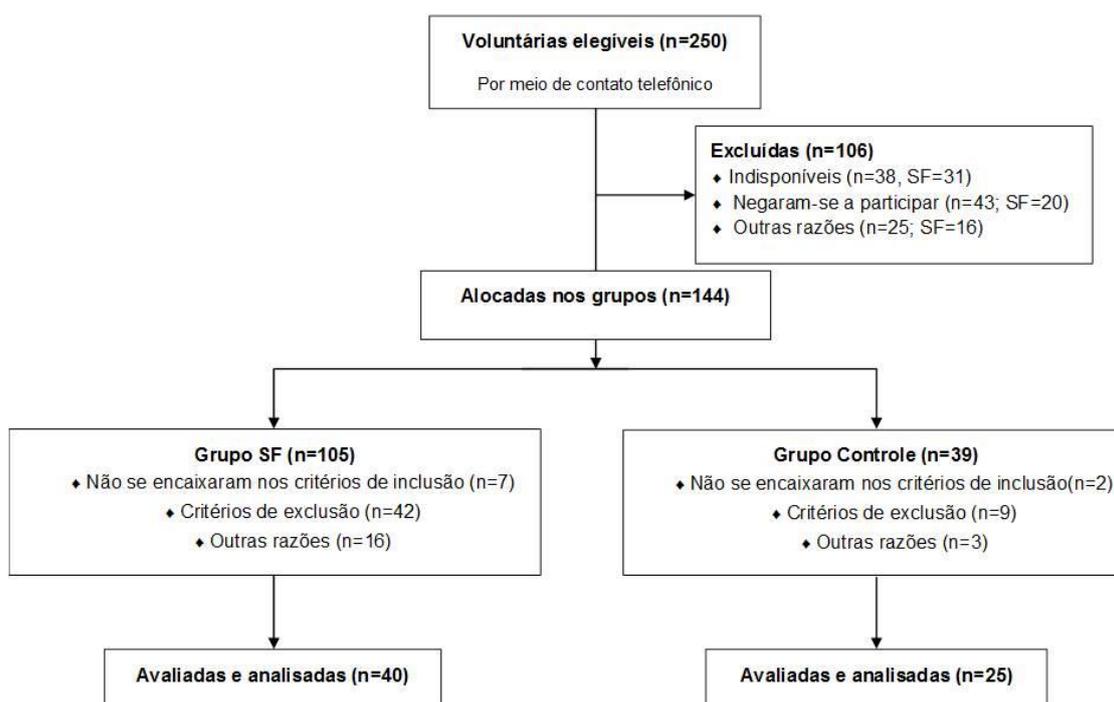


Figura 1 - Fluxograma do estudo

Os critérios de inclusão para o grupo SF foram: 1) ter diagnóstico clínico de fibromialgia de acordo com os critérios do ACR de 1990, incluindo o exame dos *tender points*; 2) ter idade entre 30 e 60 anos de idade; 3) ter amplitude de movimento completa para elevação do braço e para as rotações lateral e medial do ombro. O grupo controle deveria ser pareado com o grupo SF em idade, peso e altura, ter amplitude de movimento completa para elevação do braço e para as rotações lateral e medial do ombro, e relatar boas condições de saúde. Os critérios de exclusão para ambos os grupos incluíram: 1) Índice de Massa Corporal (IMC)  $>28\text{kg/m}^2$ , já que a gordura corporal poderia influenciar na acurácia da cinemática; 2) déficits cognitivos que impedissem a compreensão dos procedimentos; 3) doenças sistêmicas não controladas (por exemplo, diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica); 4) condições neurológicas e musculoesqueléticas que pudessem interferir nas avaliações, como paresias, alterações

sensitivas importantes, doenças articulares avançadas (por exemplo, artroplastias ou osteoartrite); 5) infecções; 6) incontinência urinária; 7) gravidez.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade (protocolo número 485/2011, Anexo II) e foi registrado no ClinicalTrials.gov (número NTC01839305). As voluntárias deram seu consentimento informado e escrito para participar do estudo, que foi conduzido de acordo com as normas de Helsinki.

### *Desenho do Estudo*

Todas as voluntárias passaram por uma entrevista inicial, na qual os critérios de inclusão e exclusão foram avaliados, e aquelas que se encaixaram no estudo foram convidadas a participar. Aquelas que concordaram com a participação responderam ao Questionário de Impacto da Fibromialgia (FIQ, do inglês *Fibromyalgia Impact Questionnaire*, aplicado apenas para as pacientes com SF), o Inventário de Depressão de Beck (BDI, do inglês *Beck Depression Inventory*), e a Escala Visual Analógica (EVA) para intensidade de dor e de fadiga no momento da admissão no estudo, ambas consideradas para o repouso. Uma semana após esta entrevista, as voluntárias passaram pela sessão de avaliação cinemática. A sessão incluía a coleta de dados de cinemática 3D da escápula, a intensidade da dor para elevação do braço (medida pela escala numérica de dor) e a intensidade de dor em 4 diferentes situações (medida pela EVA).

### *Coleta de dados da cinemática escapular*

Os dados de cinemática 3D usando o sistema de rastreamento eletromagnético Flock of Birds® (Ascension Technology, Burlington, VT) foram coletados e integrados com o *software* MotionMonitor (Innovative Sports Training, Chicago, IL, EUA). O Flock of Birds® é um dispositivo DC de rastreamento eletromagnético, capaz de

localizar múltiplos sensores, relativos a uma fonte transmissora. O transmissor produz um campo eletromagnético, que induz corrente nos sensores que possuem três bobinas ortogonais. A posição e orientação 3D de cada sensor são rastreadas simultaneamente, com frequência amostral de 30-144 Hz. Em um ambiente livre de metal, a 76 cm de distância do transmissor, a acurácia da raiz quadrada da média do sistema é de  $0,5^\circ$  para orientação e de 0,18 cm para posição, conforme o manual do equipamento. Um dos sensores foi conectado a uma ponteira (*stylus*), para digitalização de pontos anatômicos e construção do sistema de coordenadas da articulação. Sistemas de coordenadas anatômicas foram estabelecidos para cada segmento seguindo o protocolo recomendado pela Sociedade Internacional de Biomecânica (WU et al., 2005). O eixo-z apontava lateralmente, o eixo-x anteriormente e o eixo-y superiormente, para análise dos dados do lado direito. A orientação dos eixos para o lado esquerdo foi mudada tal que o eixo-z apontava lateralmente, o eixo-x posteriormente e o eixo-y superiormente. Estes três eixos definiram os planos cardinais para o tronco. O eixo-y era formado pelo vetor que se junta aos pontos médios, entre o processo espinhoso de C-7 e o manúbrio do esterno e entre o processo espinhoso de T-8 e o processo xifóide. O eixo-z era dirigido, perpendicularmente, ao plano sagital. O eixo-x era perpendicular aos eixos z e y. Para definir os eixos da escápula, o eixo-z foi definido no plano da escápula, na raiz da espinha escapular ao ângulo acromial. O eixo-x era perpendicular ao plano da escápula. O eixo-y era perpendicular aos eixos x e z.

A sequência YXZ foi usada para descrever os movimentos escapulares em relação ao tronco. As rotações foram descritas na seguinte ordem: rotação interna/externa, rotação superior/inferior e inclinação posterior/anterior. A posição do úmero em relação ao tronco foi determinada utilizando-se a sequência YX'Y". A

primeira rotação define o plano de elevação; a segunda, o ângulo de elevação umeral; e a terceira, as rotações interna/externa.

Sensores superficiais (1.8 x 0.8 x 08 cm) foram fixados com fita dupla face ao esterno, ao acrômio da escápula e a um manguito termoplástico fixado na região distal do úmero para rastrear o movimento umeral (CAMARGO et al., 2014). As voluntárias tinham o transmissor diretamente atrás do ombro avaliado enquanto os pontos anatômicos no tórax, escápula e úmero foram palpados e digitalizados para permitir a transformação dos dados do sensor em sistemas de coordenadas locais, baseadas na anatomia. Os marcos anatômicos no tórax incluíram a incisura jugular, os processos espinhosos de C-7 e T-8 e o processo xifóide. Os marcos anatômicos na escápula incluíram a raiz da espinha, o ângulo acromial e o ângulo inferior da escápula. Os marcos anatômicos no úmero incluíram os epicôndilos lateral e medial. O centro da cabeça do úmero foi estimado movendo passivamente o braço em arcos curtos ( $<45^\circ$ ), para definir o ponto pivô (AN et al., 1990).

As voluntárias ficaram em uma posição confortável, com os braços relaxados em uma posição neutra em frente a uma superfície plana de madeira, utilizada para assegurar o plano apropriado de elevação durante a flexão ativa do braço. Esta posição era mantida durante a digitalização dos pontos e procedimentos de teste. Dados de uma posição de repouso foram coletados após a colocação dos sensores e digitalização dos marcos. As voluntárias então realizaram três repetições de elevação do braço para cada um dos planos, sagital e escapular, apenas com o lado dominante. Cada movimento durou cerca de 6 segundos (3 segundos para a fase ascendente e 3 segundos para a fase descendente do movimento), e as voluntárias foram instruídas a elevar seus braços o mais alto que pudessem, com seus polegares apontando para frente, e a abaixar seus braços na mesma velocidade da fase ascendente.

A análise cinemática envolveu a seleção dos dados de movimento da escápula a 30°, 60°, 90° e 120° de elevação úmero-torácica (fase ascendente do movimento) e 120°, 90°, 60° e 30° de descida úmero-torácica (fase descendente do movimento, descrita como D120°, D90°, D60° e D30°).

#### *Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ)*

O FIQ é um questionário específico para a condição de SF. Ele avalia o impacto da SF na qualidade de vida do paciente, e envolve questões relacionadas com a capacidade funcional, situação profissional, distúrbios psicológicos e sintomas físicos (BURCKHARDT et al., 1991). É composto de 19 questões (10 quantitativas e 9 qualitativas), respondidas de acordo com a dificuldade do paciente em realizar tarefas de vida diária. O FIQ já foi traduzido para o Português e validado para o Brasil (MARQUES et al., 2006). Sua pontuação vai de 0 a 100 (BURCKHARDT et al., 1991; MARQUES et al., 2006), e quanto maior a pontuação, maior o impacto da SF na qualidade de vida. Os pacientes geralmente pontuam em torno de 50; pacientes mais acometidos pontuam acima de 70 (BENNETT, 2005).

#### *Inventário de Depressão de Beck (BDI)*

O BDI é um instrumento auto-aplicado, composto de 21 itens que avaliam sintomas cognitivos, afetivos e neurovegetativos de depressão (FURLANETTO et al., 2005). A pontuação pode ir de 0 a 63, com maiores pontuações indicando maior depressão. Há evidências substanciais da confiabilidade e validade do BDI em várias populações incluindo pacientes com SF (BURCKHARDT et al., 1994).

### *Avaliação da intensidade de dor*

Uma EVA de 100 mm, na qual 0=sem dor e 100=pior dor possível, foi utilizada em quatro estados dolorosos (ALBURQUERQUE-SENDÍN et al., 2013; JENSEN et al., 1999): 1) intensidade de dor atual em repouso; 2) intensidade de dor atual em movimento; 3) maior intensidade de dor sentida na semana prévia à avaliação; 4) menor intensidade de dor sentida na semana prévia à avaliação. Foi solicitado às voluntárias que marcassem a intensidade de dor que elas sentiram em cada uma das situações descritas, em uma ficha separada, com linhas separadas para cada situação.

A Escala Numérica de Dor foi utilizada para avaliar a intensidade da dor durante o movimento do braço. Após cada movimento do braço, pedia-se que as voluntárias classificassem sua dor de acordo com as instruções “0 significa nenhuma dor e 10 significa a maior dor que você já sentiu”. Para avaliação da intensidade da dor para o movimento do braço em cada plano, foi considerada a média das 3 tentativas de elevação do braço.

### *Análise estatística*

Os dados foram analisados por meio do *software* Statistica (v.7.0). A análise descritiva é mostrada como média (desvio padrão). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para checar a normalidade dos dados. Para comparar os dados da avaliação cinemática, uma ANOVA de duas vias (variáveis categóricas foram ângulo umeral e grupo) com um *post hoc* de Tukey HSD foram utilizados para destacar as diferenças entre os grupos. Para a posição de repouso, características clínicas e demográficas e medidas de dor, uma ANOVA de uma via foi utilizada (variável categórica foi grupo). Para todas as variáveis, um nível de significância de 5% foi adotado.

## RESULTADOS

A Tabela 1 mostra as características clínicas e demográficas, coletadas na entrevista inicial, para ambos os grupos. As pacientes do grupo SF apresentaram maior número de sintomas de depressão ( $p=0,002$ ), maior intensidade de dor ( $p<0,001$ ) e fadiga (no momento da admissão no estudo,  $p<0,001$ ) e maior número de *tender points* ativos ( $p=0,001$ ). As outras características são semelhantes entre os grupos ( $p>0,05$ ).

**Tabela 1 – Características demográficas e clínicas dos grupos SF e controle.**

	<b>Grupo SF</b> <b>(n=40)</b>	<b>Grupo Controle</b> <b>(n=25)</b>
<b>Idade (anos)</b>	48,3 (8,8)	47,2 (5,3)
<b>Altura (m)</b>	1,58 (0,06)	1,59 (0,07)
<b>Massa Corporal (kg)</b>	62,2 (7,7)	64,2 (8,1)
<b>Índice de Massa Corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,1 (2,3)	26,0 (1,9)
<b>Dominância (Direita/Esquerda)</b>	39/1	25/0
<b>Duração dos sintomas (meses)</b>	96,1 (61,6)	NA
<b>Impacto da SF (FIQ)</b>	64,4 (13,9)	NA
<b>Sintomas de depressão (BDI)</b>	20,8 (11,6)	6,7 (5,4) *
<b>Número de <i>tender points</i> ativos</b>	17,3 (1,4)	8,7 (3,2) *
<b>Escala Visual Analógica / Dor (mm)</b>	46,0 (26,8)	1,4 (1,3) *
<b>Escala Visual Analógica / Fadiga (mm)</b>	45,5 (28,2)	1,8 (1,6) *

Dados apresentados como média (desvio padrão). NA, não se aplica. \* $p<0,05$  na comparação entre os grupos.

O grupo com SF apresenta maior rotação superior e maior inclinação posterior da escápula do que o grupo controle na posição de repouso (Tabela 2).

**Tabela 2 – Posição da escápula do ombro dominante no repouso para ambos os grupos.**

	Grupo SF (n=40)	Grupo Controle (n=25)	F, p
<b>Rotação Interna da Escápula</b> □	37,01° (6,45°)	35,16° (5,77°)	F=0,57 p=0,45
<b>Rotação Superior da Escápula</b> Δ	-11,45° (5,37°)	-6,40° (5,84°)	F=12,74 p<0,001
<b>Inclinação Posterior da Escápula</b> Ø	1,06° (7,97°)	-5,69° (6,48°)	F=12,67 p<0,001

Dados expressos em média (desvio padrão). □Valores positivos indicam rotação interna da escápula; ΔValores negativos indicam rotação superior da escápula; ØValores positivos indicam inclinação posterior da escápula.

A interação ângulo x grupo foi significativa apenas para a inclinação posterior no plano sagital (F=0,12, p=0,99; F=0,63, p=0,73; F=39,55, p<0,001 para rotação interna, rotação superior e inclinação posterior da escápula, respectivamente). Os efeitos principais para grupo, entretanto, mostraram maiores rotação superior (F=155,3, p<0,001) e inclinação posterior da escápula (F=2713,9, p<0,001) durante a elevação do braço no plano sagital em todos os ângulos do úmero nas fases ascendente (30°, 60°, 90°, 120°) e descendente (D120°, D90°, D60°, D30°) do movimento (Figura 2 A, B e C).

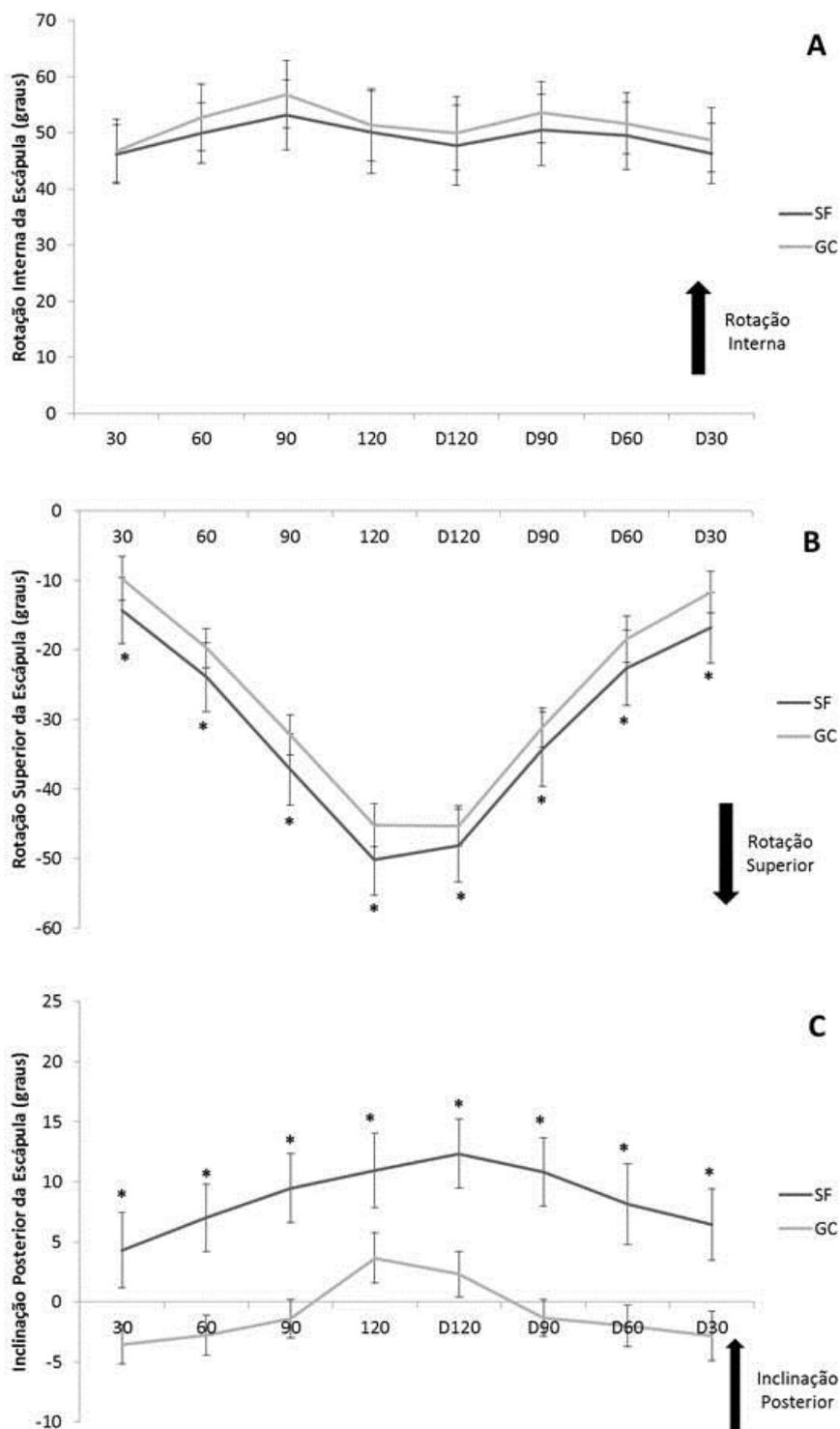


Figura 2 - Média e desvio padrão para a rotação interna/externa (A), superior/inferior (B) e inclinação anterior/posterior (C) da escápula durante a elevação do braço dominante no plano sagital, para os grupos SF e controle (GC). \* $p < 0,05$  na comparação entre os grupos.

Em relação ao movimento do braço realizado no plano da escápula, a interação ângulo x grupo foi significativa para a rotação interna e a inclinação posterior ( $F=3,6$ ,

$p < 0,001$ ;  $F=1,43$ ,  $p=0,19$ ;  $F=16,51$ ,  $p < 0,001$  para rotação interna, rotação superior e inclinação posterior da escápula, respectivamente). Os efeitos principais para grupo mostraram que o grupo SF apresenta menor rotação interna ( $F=156,4$ ,  $p < 0.001$ ), maior rotação superior ( $F=236,3$ ,  $p < 0.001$ ) e maior inclinação posterior ( $F=1243$ ,  $p < 0.001$ ) em relação ao grupo controle durante a elevação do braço no plano em quase todas as posições do úmero nas fases ascendente ( $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ) e descendente (D $120^\circ$ , D $90^\circ$ , D $60^\circ$ , D $30^\circ$ ) do movimento (Figura 3 A, B e C).

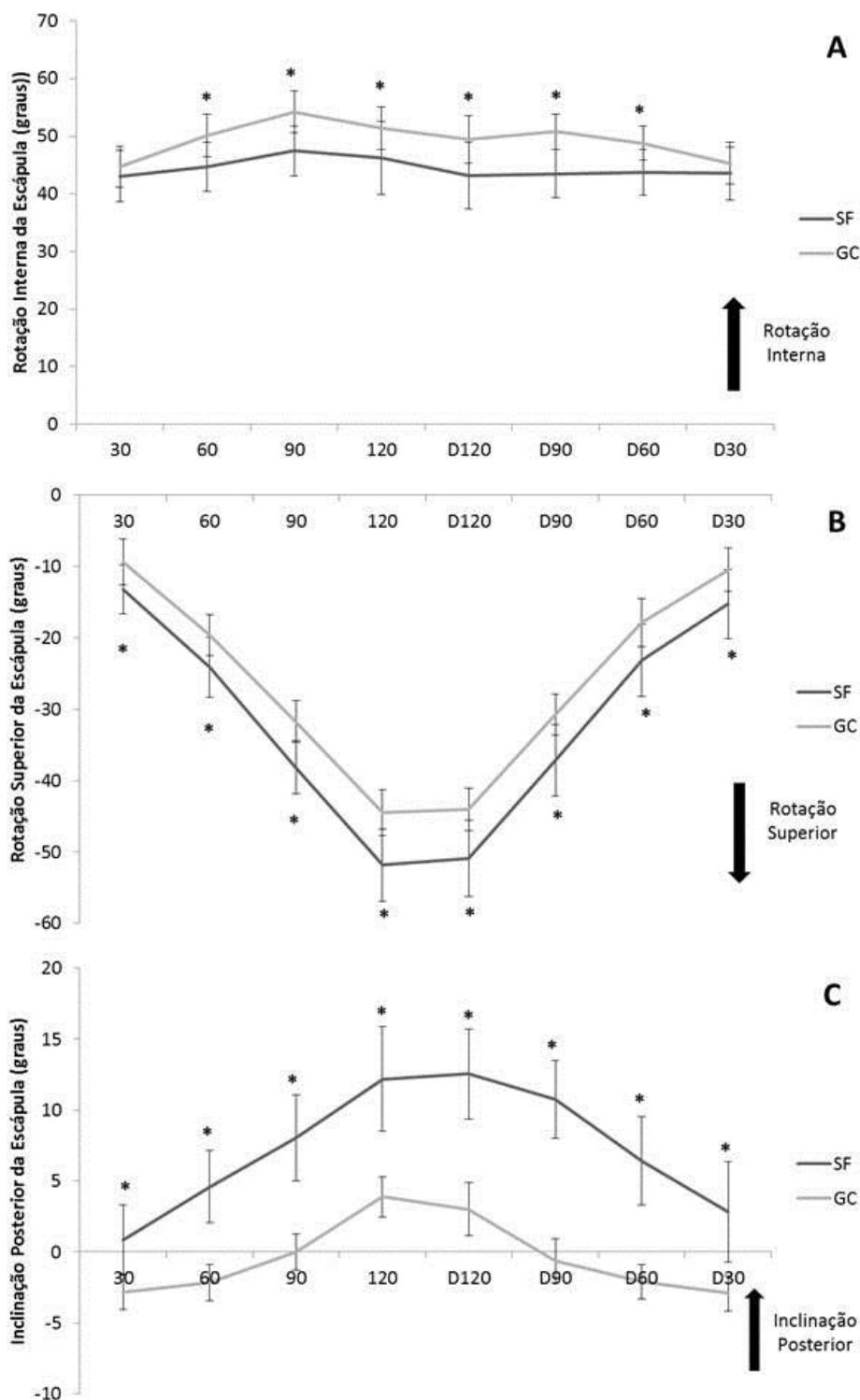


Figura 3 - Média e desvio padrão para a rotação interna/externa (A), superior/inferior (B) e inclinação anterior/posterior (C) da escápula durante a elevação do braço dominante no plano da escápula, para os grupos SF e controle (GC). \* $p < 0,05$  na comparação entre os grupos.

A Tabela 3 mostra a intensidade da dor durante o movimento do braço em ambos os planos. As pacientes com SF apresentaram maior intensidade de dor para a

elevação do braço em ambos os planos. A Tabela 3 também traz a intensidade da dor em repouso, em movimento, maior e menor intensidades de dor na semana anterior, com o grupo SF apresentando maior intensidade de dor para todas as situações.

**Tabela 3 – Intensidade de dor para ambos os grupos.**

	Grupo SF (n=40)	Grupo Controle (n=25)	F, p
<b>Intensidade de dor – plano sagital</b>	5,25 (2,81)	0,52 (1,00)	F=65,24 p<0,001
<b>Intensidade de dor – plano da escápula</b>	5,13 (2,89)	0,36 (0,70)	F=65,28 p<0,001
<b>Intensidade de dor – Dor atual em repouso (mm)</b>	59,9 (28,6)	1,2 (4,4)	F=80,38 p<0,001
<b>Intensidade de dor – Dor atual em movimento (mm)</b>	60,7 (22,9)	2,0 (4,8)	F=159,5 p<0,001
<b>Intensidade de dor – Maior nível de dor / semana prévia (mm)</b>	71,3 (24,8)	4,6 (10,0)	F=163,3 p<0,001
<b>Intensidade de dor – Menor nível de dor / semana prévia (mm)</b>	45,6 (26,1)	0,9 (2,8)	F=72,64 p<0,001

Dados expressos em média (desvio padrão).

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostraram que as mulheres com SF apresentam maior rotação superior e inclinação posterior em ambos os planos e menor rotação interna no plano da escápula, juntamente com uma alta intensidade de dor que pode afetar de forma significativa a sua qualidade de vida.

Não há estudos prévios que tenham avaliado a cinemática escapular em pacientes com SF. A literatura, no entanto, traz algumas informações mostrando como algumas condições podem afetar a cinemática 3D da escápula. Em pessoas com síndrome do impacto, há maior rotação interna da escápula (HEBERT et al., 2002), menor rotação superior (ENDO et al., 2001; LIN et al., 2005; LUDEWIG e COOK, 2000; SU et al., 2004) e menor inclinação posterior da escápula (ENDO et al., 2001; LIN et al., 2005; LUDEWIG e COOK, 2000; LUKASIEWICZ et al., 1999). Estas alterações podem causar uma diminuição do espaço subacromial, levando a um impacto extrínseco dos tendões do manguito rotador (LUDEWIG e REYNOLDS, 2009; MICHENER et al., 2003; TIMMONS et al., 2012).

As pacientes com SF apresentaram menor rotação interna e maior rotação superior e inclinação posterior da escápula. Maiores rotações superiores e inclinações posteriores podem representar respostas compensatórias para fraqueza da musculatura glenomer al ou rigidez da articulação glenomer al (MCCLURE et al., 2006; WASSINGER et al., 2013), o que pode, por sua vez, ser causado por dor ou pela fraqueza e descondicionamento inerentes das pacientes com SF (BENGTSSON, 2002; NIELENS et al., 2000; PANTON et al., 2006; SPROTT et al., 2004). Wassinger et al (2013) relataram maior rotação interna da escápula em indivíduos saudáveis que passaram por indução experimental de dor, o que significa que os efeitos agudos da dor

aumentaram de forma compensatória a rotação superior da escápula para proteger as estruturas subacromiais. Embora a adaptação observada pareça ser uma compensação positiva, deve ser reconhecido que estas posições desviam-se da condição controle em indivíduos com doenças e/ou dor no ombro e são, assim, compensatórias e anormais (WASSINGER et al., 2013).

Por outro lado, Scibek et al. (2008) demonstraram que a rotação superior da escápula durante a elevação do braço diminuiu após a redução de dor com injeção de lidocaína em pacientes com ruptura total dos tendões do manguito rotador, sugerindo que maior rotação superior da escápula pode reduzir a dor durante o movimento (SCIBEK et al., 2008). Shamley et al. (2009) mostraram que mulheres após cirurgia para câncer de mama apresentaram maior inclinação posterior e menor rotação superior durante a elevação do braço, o que pode ser compensatório para aumentar o espaço subacromial devido à perda da rotação superior, ou pode ser por causa do quadro doloroso intenso apresentado pelas pacientes; ou ainda pelo controle escapular pobre apresentado devido à perda da atividade de alguns músculos escapulares importantes (como o trapézio superior e o serrátil anterior).

A intensidade de dor das pacientes com SF era considerável. Tendo isso em vista, e a influência que a dor pode ter no desempenho do movimento, os resultados obtidos podem ser parcialmente explicados. A presença dos *tender points* ativos nos membros superiores (MEASE, 2005), especialmente em músculos importantes para o movimento do ombro, como o trapézio superior e o supraspinhal, pode ser causadora de dor durante a elevação do braço, o que também poderia explicar os resultados obtidos. O movimento do ombro comprometido devido a fatores como dor, rigidez ou fraqueza muscular pode causar insuficiências substanciais e afetar a capacidade de uma pessoa realizar suas atividades de vida diária (comer, vestir-se, higiene pessoal) e trabalho

(MITCHELL et al., 2005). A dor pode afetar a flexibilidade do tecido e, desta forma, restringir o movimento normal da escápula durante as atividades de vida diária (LUDEWIG e COOK, 2000). Em pacientes com síndrome do impacto subacromial, a tensão do músculo peitoral menor e a rigidez da cápsula glenomerar posterior já foram estabelecidas em relação à posição anormal da escápula (COOLS et al., 2013).

É importante ressaltar que, para a elevação do braço no plano sagital, não houve diferença entre os grupos para a rotação interna da escápula. Isto pode se dever ao fato de que este plano de elevação já parte de uma posição da escápula em rotação interna maior em relação ao plano da escápula. Entretanto, na elevação do braço no plano da escápula, observou-se menor rotação interna da escápula para o grupo SF.

A posição de repouso das pacientes com SF pode ter contribuído para este padrão de movimento, já que elas apresentam maior rotação superior e inclinação posterior da escápula em relação ao grupo controle, e, portanto, já partem de um posicionamento da escápula diferente. Entretanto, este padrão de movimento pode também ser uma adaptação ao estado de dor crônica e constante em que estas pacientes vivem. Não está claro se estas alterações encontradas na cinemática escapular são compensatórias ou contribuem para doenças do ombro (COOLS et al., 2013). Possivelmente, a discinesia escapular predispõe ao desenvolvimento de dor no ombro, mas uma vez que a anormalidade se instala, a discinesia pode ser exacerbada por mecanismos de inibição da dor (COOLS et al., 2013). Assim, quando consideramos pacientes com SF para programas de reabilitação, deve ser levado em conta não apenas a intensidade de sua dor e sua condição física, mas também todos os prejuízos e alterações que estes fatores podem causar; dentre eles, possivelmente alterações biomecânicas, especialmente no ombro, articulação importante para a realização das atividades de vida diária.

Este estudo teve algumas limitações. Em primeiro lugar, apenas o lado dominante das voluntárias foi avaliado. Como o membro dominante é mais utilizado e pode realizar tarefas motoras com menor recrutamento muscular em relação ao lado não dominante em sujeitos saudáveis (DIEDERICHSEN et al., 2007), talvez outras alterações na cinemática da escápula pudessem ser observadas na avaliação do membro não-dominante destas voluntárias. Em segundo lugar, a atividade dos músculos escapulares não foi medida, e desta forma não se pode concluir se estes resultados podem ser atribuídos a um recrutamento muscular diferente entre as mulheres com SF e as mulheres do grupo controle. Pesquisas futuras podem levar em conta estes fatores.

## **CONCLUSÃO**

Mulheres com SF apresentam maior rotação superior e inclinação posterior da escápula na elevação do braço nos planos sagital e escapular, e menor rotação interna da escápula no plano escapular quando comparadas a um grupo controle.

## **REFERÊNCIAS**

- ALBURQUERQUE-SENDÍN, F., CAMARGO, P.R., VIEIRA, A., SALVINI, T.F., 2013. 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* 29(6), 478-86.
- AN, K., KORINECK, S., KILPELA, T., EDIS, S., 1990. Kinematic and kinetic analysis of the push-up exercise. *Biomed Sci Instrum* 26, 53-57.
- AUVINET, B., BILECKOT, R., ALIX, A.S., CHALEIL, D., BARREY, E., 2006. Gait disorders in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine* 73(5), 543-546.
- BENGTSSON, A., 2002. The muscle in fibromyalgia. *Rheumatology* 41, 721-724.
- BENNETT, R., 2005. The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): a review of its development, current version, operating characteristics and uses. *Clin Exp Rheumatol* 23(Suppl. 39), S154-S162.

- BURCKHARDT, C.S., CLARK, S.R., BENNETT, R.M., 1991. The Fibromyalgia Impact Questionnaire: development and validation. *J Rheumatol* 18(5), 728-733.
- BURCKHARDT, C.S., O'REILLY, C.O., WIENS, A.N., CLARK, S.R., CAMPBELL, S.M., BENNETT, R.M., 1994. Assessing depression in fibromyalgia patients. *Arthritis Care Res* 7, 35–39.
- CAMARGO, P.R., ZANCA, G.G., OKINO, P.S., RUSSO, T.L., MICHENER, L.A., 2014. Scapular kinematics and muscle performance in a single case of Parsonage-Turner. *Man Ther* 19(1), 77–81.
- COOLS, A.M., STRUYF, F., DE MEY, K., MAENHOUT, A., CASTELEIN, B., CAGNIE, B., 2013. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med* May 18. [Epub ahead of print]
- DIEDERICHSEN LP, NØRREGAARD J, DYHRE-POULSEN P, et al. The effect of handedness on eletromyographic activity of human shoulder muscles during movement. *J Eletromyogr Kinesiol.* 2007; 17:410-419.
- ENDO, K., IKATA, T., KATOH, S., TAKEDA, Y., 2001. Radiographic assessment of scapular rotational tilt in chronic shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sci* 6, 3–10.
- FURLANETTO, L.M., MENDLOWICZ, M.V., BUENO, J.R., 2005. The validity of the Beck Depression Inventory-Short Form as a screening and diagnostic instrument for moderate and severe depression in medical inpatients. *J Affect Disord* 86, 87–91.
- HEBERT, L.J., MOFFET, H., MCFADYEN, B.J., DIONNE, C.E., 2002. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 83, 60–9.
- HEREDIA-JIMÉNEZ, J.M., APARICIO-GARCÍA-MOLINA, V.A., PORRES-FOULQUIE, J.M., DELGADO-FERNÁNDEZ, M., SOTO-HERMOSO, V.M., 2009. Spatial-temporal parameters of gait in women with fibromyalgia. *Clin Rheumatol* 28, 595–598.
- JENSEN, M.P., TURNER, J.A., ROMANO, J.M., FISHER, L.D., 1999. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain* 83, 157–162.
- LAUDNER, K.G., MYERS, J.B., PASQUALE, M.R., BRADLEY, J.P., LEPHART, S.M., 2006. Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement. *J Orthop Sports Phys Ther* 36(7), 485–494.
- LIN, J.J., HANTEN, W.P., OLSON, S.L., RODDEY, T.S., SOTO-QUIJANO, D.A., LIM, H.K., ET AL., 2005. Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. *J Electromyogr Kinesiol* 15, 576–86.
- LUDEWIG, P.M., COOK, T.M., 2000. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 80, 276–91.
- LUDEWIG, P.M., REYNOLDS, J.F., 2009. The association of scapular kinematics and glenohumeral joints pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther* 39(2), 90–104.

- LUKASIEWICZ, A.C., MCCLURE, P., MICHENER, L., PRATT, N., SENNETT, B., 1999. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J Orthop Sports Phys Ther* 29, 574–83; (Discussion 584–6).
- MARQUES, A.P., SANTOS, A.M.B., ASSUMPÇÃO, A., MATSUTANI, L.A., LAGE, L.V., PEREIRA, C.A.B., 2006. Validation of the Brazilian Version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Rev Bras Reumatol* 46(1), 24–31.
- MCCLURE, P.W., MICHENER, L.A., KARDUNA, A.R., 2006. Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther* 86(8), 1075–90.
- MEASE, P., 2005. Fibromyalgia syndrome: review of clinical presentation, pathogenesis, outcome measures, and treatment. *J Rheumatol Suppl* 75, 6–21.
- MICHENER, L.A., MCCLURE, P.W., KARDUNA, A.R., 2003. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin. Biomech.* 18 (5), 369–379.
- MITCHELL, C., ADEBAJO, A., HAY, E., CARR, A., 2005. Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *BMJ* 331(7525), 1124–8.
- NIELENS, H., BOISSET, V., MASQUELIER, E., 2000. Fitness and perceived exertion in patients with fibromyalgia syndrome. *Clin J Pain* 16. 209–213.
- OGSTON, J.B., LUDEWIG, P.M., 2007. Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls. *Am J Sports Med* 35, 1361–1370.
- PANTON, L.B., KINGSLEY, J.D., TOOLE, T., CRESS, M.E., ABOUD, G., SIRITHIENTHAD, P., MATHIS, R., MCMILLAN, V., 2006. A comparison of physical functional performance and strength in women with fibromyalgia, age- and weight-matched controls, and older women who are healthy. *Phys Ther* 86, 1479–1488.
- PIERRYNOWSKI, M.R., TIIDUS, P.M., GALEA, V., 2005. Women with fibromyalgia walk with an altered muscle synergy. *Gait Posture* 22, 210–218.
- ROY, J.S., MOFFET, H., MCFADYEN, B.J., MACDERMID, J.C., 2010. The kinematics of upper extremity reaching: a reliability study on people with and without shoulder impingement syndrome. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2, 8–19.
- SCIBEK, J.S., MELL, A.G., DOWNIE, B.K., CARPENTER, J.E., HUGHES, R.E., 2008. Shoulder kinematics in patients with full-thickness rotator cuff tears after a subacromial injection. *J Shoulder Elbow Surg* 17, 172–181.
- SHAMLEY, D., SRINAGANATHAN, R., OSKROCHI, R., LASCURAIN-AGUIRREBEÑA, I., SUGDEN, E., 2009. Three-dimensional scapulothoracic motion following treatment for breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 118(2), 315–22.

SPROTT, H., SALEMI, S., GAY, R.E., BRADLEY, L.A., ALARCÓN, G.S., OH, S.J., MICHEL, B.A., GAY, S., 2004. Increased DNA fragmentation and ultrastructural changes in fibromyalgic muscle fibres. *Ann Rheum Dis* 63, 245–251.

SU, K.P., JOHNSON, M.P., GRACELY, E.J., KARDUNA, A.R., 2004. Scapular rotation in swimmers with and without impingement syndrome: practice effects. *Med Sci Sports Exerc* 36, 1117–23.

TIMMONS, M.K., THIGPEN, C.A., SEITZ, A.L., KARDUNA, A.R., ARNOLD, B.L., MICHENER, L.A., 2012. Scapular kinematics and subacromial impingement syndrome: a meta-analysis. *J. Sport Rehabil.* 21, 354–370

VANDENBERGHE, A., LEVIN, O., DE SCHUTTER, J., SWINNEN, S., JONKERS, I., 2010. Three-dimensional reaching tasks: Effect of reaching height and width on upper limb kinematics and muscle activity. *Gait Posture* 32(4), 500–507.

WASSINGER, C.A., SOLE, G., OSBORNE, H., 2013. Clinical measurement of scapular upward rotation in response to acute subacromial pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 43(4), 199-203.

WOLFE, F., CLAUW, D.J., FITZCHARLES, M.A., ET AL., 2010. The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 62(5), 600–610.

WOLFE, F., SMYTHE, H.A., YUNUS, M.B., ET AL., 1990. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the multicenter criteria committee. *Arthritis Rheum* 33, 160–172.

WU, G., VAN DER HELM, F.C.T., VEEGER, H.E.J., et al., 2005. ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion - Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *J Biomech* 38, 981–992.

Estudo 2 – artigo em elaboração

**O movimento tridimensional da escápula e a dor em mulheres com síndrome fibromiálgica: efeitos de um programa de 16 semanas de hidroterapia em grupo.**

Mariana Arias Avila<sup>1</sup>; Paula Rezende Camargo<sup>1</sup>; Ivana Leão Ribeiro<sup>1</sup>; Antonio Roberto Zamunér<sup>1</sup>; Tania de Fatima Salvini<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.

**RESUMO:**

**Contextualização:** A cinemática normal do ombro é essencial para a realização de atividades de vida diária. Alterações na mesma podem ser decorrentes de processos dolorosos crônicos. A síndrome fibromiálgica (SF) é uma doença não inflamatória cuja principal característica é a dor crônica e difusa. Diversos tratamentos são propostos para a melhora dos sintomas, e um deles é a hidroterapia, recurso bastante utilizado e com bons resultados. **Objetivo:** Verificar se a hidroterapia é capaz de alterar o padrão de movimento tridimensional da escápula em mulheres com SF. **Métodos:** Dezenove mulheres participaram do estudo. As pacientes realizaram três avaliações prévias ao tratamento (linha de base), e duas avaliações após 8 e 16 semanas de hidroterapia duas vezes por semana, 45 minutos por sessão. A cinemática 3D foi avaliada pelo sistema Flock of Birds®, com sensores superficiais, para a elevação do braço em dois planos. Além disso, as voluntárias responderam a questionários de qualidade de vida e dor, e tiveram o limiar de dor à pressão nos *tender points* da SF avaliados por meio de um algômetro. A análise estatística foi realizada por meio da ANOVA de duas vias e da ANOVA de Friedman (para variáveis paramétricas e não paramétricas, respectivamente). O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** As variáveis de dor e qualidade de vida melhoraram após o tratamento ( $p < 0,05$  para quase todas as variáveis); no entanto, as variáveis da cinemática escapular não tiveram alterações em relação ao período antes do tratamento. **Conclusão:** O tratamento de hidroterapia foi capaz de melhorar a qualidade de vida, o limiar de dor à pressão nos *tender points* e o impacto da SF, mas não alterou o padrão cinemático do movimento da escápula em mulheres com SF.

**Palavras-chave:** Reabilitação; Biomecânica; Dor Crônica; Ombro; Exercícios.

## INTRODUÇÃO

A cinemática normal do ombro é vital para a realização de atividades de vida diária (ROY et al., 2010), visto que o ombro é a articulação guia para o alcance (VANDENBERGHE et al., 2010). Desta forma, quaisquer problemas que possam afetar sua função acarretam em incapacidades na execução de atividades laborais e de vida diária.

A síndrome fibromiálgica (SF) é uma doença crônica, não inflamatória, cuja principal característica é a dor difusa (WOLFE et al., 1990). Seu diagnóstico é basicamente clínico, e um dos exames realizados é o dos 18 *tender points*, pontos sensíveis localizados em diversas áreas do corpo, que quando pressionados provocam dor (WOLFE et al., 1990). Em pessoas com SF, essa dor é provocada por uma pressão menor do que 4kg/cm<sup>2</sup> (WOLFE et al., 1990). Destes 18 pontos, 10 localizam-se nas regiões cervical e de cintura escapular (MEASE, 2005), o que poderia interferir no desempenho da articulação do ombro. Até o presente momento, não há na literatura estudos que tenham avaliado a cinemática do ombro de mulheres com SF.

Sabe-se que a dor pode provocar alterações cinemáticas, e conseqüentemente piora no desempenho de tarefas (MITCHELL et al., 2005). Assim, espera-se que, quando há a diminuição da dor, exista uma melhora nos padrões de movimento das articulações afetadas. A hidroterapia é um recurso muito utilizado para o tratamento de pessoas com SF (MANNERKORPI, 2005; MANNERKORPI et al., 2000; JENTOFT et al., 2001; CARBONELL-BAEZA et al., 2011). Um dos seus principais efeitos é a diminuição dos sintomas dolorosos, entre outros benefícios (MANNERKORPI et al., 2000; JENTOFT et al., 2001; CARBONELL-BAEZA et al., 2011). No entanto, não se

sabe se este tratamento seria capaz de provocar mudanças no padrão de movimento do ombro em mulheres com SF.

Em vista da falta de pesquisas que identifiquem as possíveis alterações que um tratamento de hidroterapia pode causar em variáveis cinemáticas do ombro de mulheres com SF, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um tratamento de hidroterapia sobre variáveis cinemáticas, de qualidade de vida e de dor em mulheres com SF. A hipótese era de que o tratamento de hidroterapia seria capaz de modificar os padrões cinemáticos da escápula nesta população.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### *Amostra*

Pacientes (n=172) com um diagnóstico clínico de SF eram voluntárias em potencial; destas, 132 não participaram do estudo. Das 40 pacientes que concordaram em participar do estudo, apenas 28 puderam iniciar o programa de hidroterapia, já que terminaram o período de avaliação, e dezenove completaram todas as etapas do estudo (fluxograma na Figura 4). Das nove pacientes que não terminaram o tratamento, duas saíram após 2 sessões de hidroterapia; as outras deixaram o estudo após 12 (n=1), 14 (n=2) e 15 (n=4) sessões de tratamento. Todas as pacientes foram recrutadas ao responder um anúncio para esta pesquisa, e todas elas já possuíam o diagnóstico de SF dado por seus médicos. Os critérios para diagnóstico do Colégio Americano de Reumatologia (ACR, do inglês *American College of Rheumatology*) de 1990 também foram avaliados pelos examinadores. Os critérios de inclusão foram: 1) ter um diagnóstico clínico de SF de acordo com os critérios de 1990, incluindo o exame dos 18 *tender points*; 2) ter idades entre 30 e 60 anos. Os critérios de exclusão incluíram: 1)

Índice de Massa Corporal acima de 28 kg/m<sup>2</sup>, já que isto poderia influenciar na avaliação do LDP; 2) Déficits cognitivos que impedissem as pacientes de entenderem os procedimentos de avaliação; 3) Doenças sistêmicas não controladas (por exemplo, diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica); 4) Condições musculoesqueléticas e neurológicas que pudessem interferir diretamente nas avaliações, como parestias, alterações sensoriais importantes, doenças articulares avançadas (artroplastias ou osteoartrite, por exemplo); 5) Infecções; 6) Incontinência urinária; e 7) Gravidez.

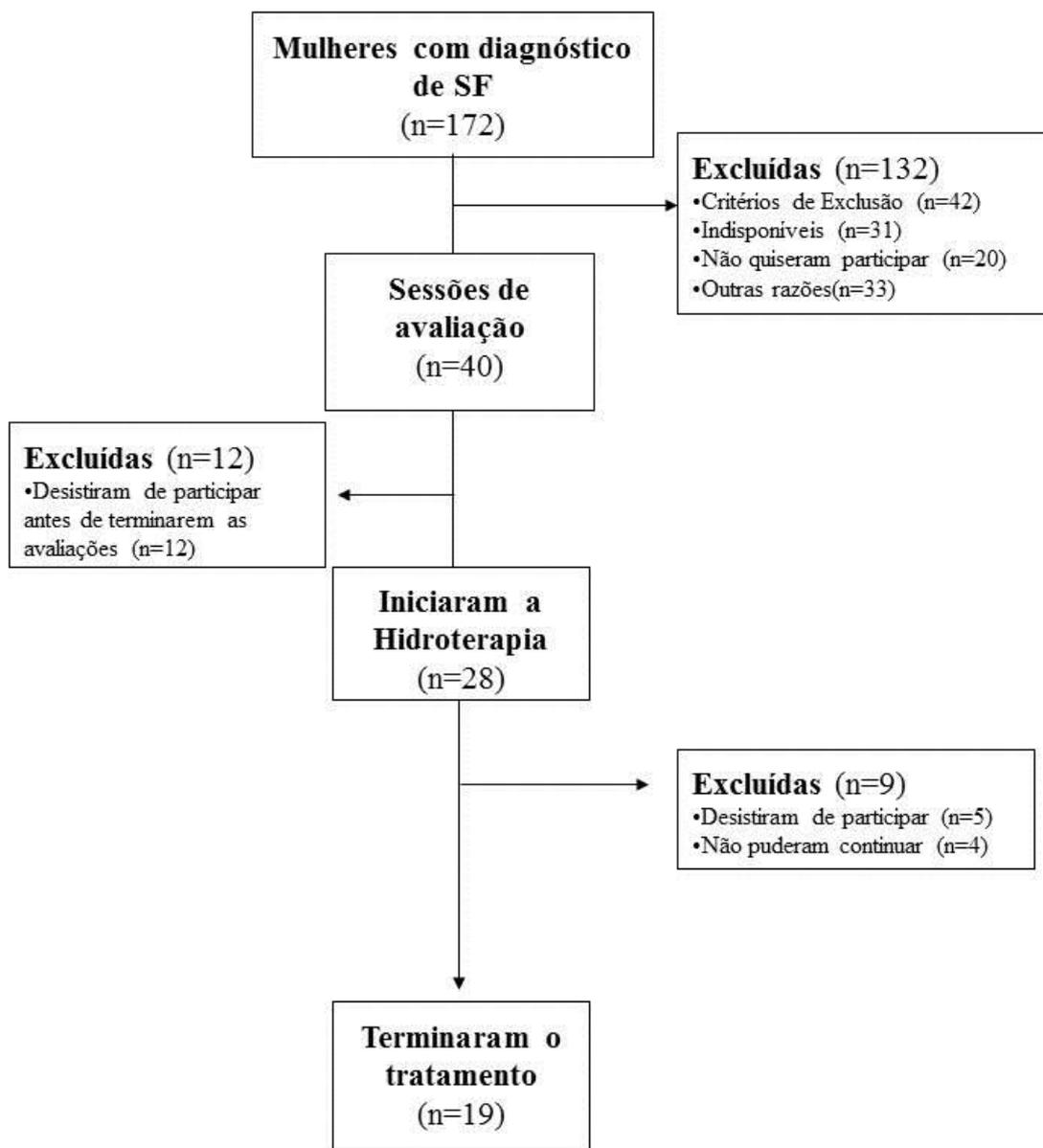
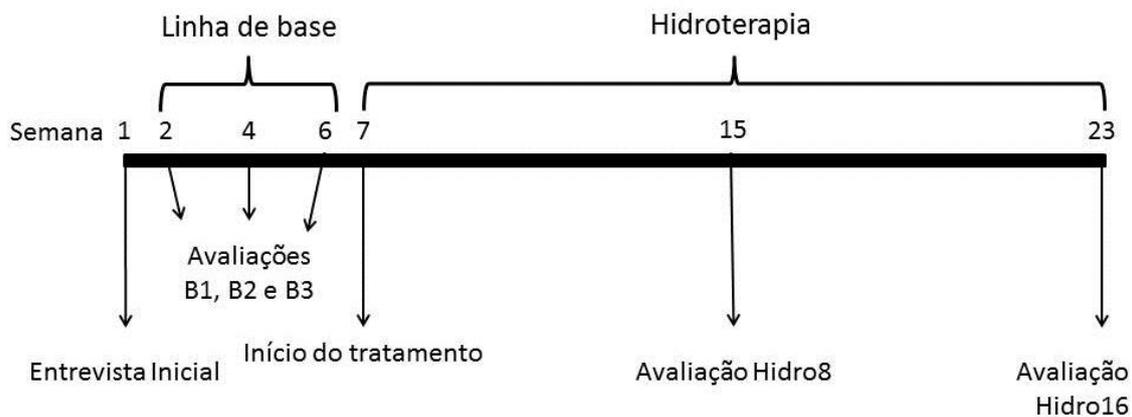


Figura 4 - Fluxograma do Estudo

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (parecer número 485/2011, Anexo II), e foi registrado no ClinicalTrials.gov sob o número NTC01839305. As pacientes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes do início de sua participação no estudo.

*Desenho do estudo*

Todas as pacientes passaram por uma entrevista inicial, na qual os critérios de inclusão e exclusão foram avaliados; aquelas que se encaixaram no estudo foram convidadas a participar do mesmo. Uma semana após a entrevista, as pacientes passaram pela primeira avaliação (B1). Em uma tentativa de determinar uma linha de base, duas outras avaliações (B2 e B3) foram realizadas, com um intervalo de duas semanas entre uma e outra. Após as avaliações da linha de base, as pacientes iniciaram o programa de 16 semanas de hidroterapia. Oito semanas após o início do programa de hidroterapia, as pacientes foram reavaliadas (Hidro8), e novamente após a finalização do tratamento (Hidro16). A Figura 5 mostra o desenho do estudo. Todas as sessões de avaliação compreenderam a avaliação da cinemática 3D da escápula durante as fases ascendente e descendente da elevação do braço em dois planos (sagital e escapular), bem como o *Fibromyalgia Impact Questionnaire* (FIQ), o *Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey* (SF-36), o limiar de dor à pressão sobre os 18 *tender points* e a intensidade de dor durante a elevação do braço.



**Figura 5 - Desenho do estudo. Os números sobre a linha indicam o número da semana na qual as avaliações e tratamentos eram realizados.**

### *Coleta de dados da cinemática escapular*

Os dados de cinemática 3D usando o sistema de rastreamento eletromagnético Flock of Birds® (Ascension Technology, Burlington, VT) foram coletados e integrados com o *software* MotionMonitor (Innovative Sports Training, Chicago, IL, EUA). O Flock of Birds® é um dispositivo DC de rastreamento eletromagnético, capaz de localizar múltiplos sensores, relativos a uma fonte transmissora. O transmissor produz um campo eletromagnético, que induz corrente nos sensores que possuem três bobinas ortogonais. A posição e orientação 3D de cada sensor são rastreadas simultaneamente, com frequência amostral de 30-144 Hz. Em um ambiente livre de metal, à 76 cm de distância do transmissor, a acurácia da raiz quadrada da média do sistema é de 0,5° para orientação e de 0,18 cm para posição, conforme o manual do equipamento. Um dos sensores foi conectado a uma ponteira (*stylus*), para digitalização de pontos anatômicos e construção do sistema de coordenadas da articulação. Sistemas de coordenadas anatômicas foram estabelecidos para cada segmento seguindo o protocolo recomendado pela Sociedade Internacional de Biomecânica (WU et al., 2005). O eixo-z apontava lateralmente, o eixo-x anteriormente e o eixo-y superiormente, para análise dos dados do lado direito. A orientação dos eixos para o lado esquerdo foi mudada tal que o eixo-z apontava lateralmente, o eixo-x posteriormente e o eixo-y superiormente. Estes três eixos definiram os planos cardinais para o tronco. O eixo-y era formado pelo vetor que se junta aos pontos médios, entre o processo espinhoso de C-7 e o manúbrio do esterno e entre o processo espinhoso de T-8 e o processo xifóide. O eixo-z era dirigido, perpendicularmente, ao plano sagital. O eixo-x era perpendicular aos eixos z e y. Para definir os eixos da escápula, o eixo-z foi definido no plano da escápula, na raiz da espinha escapular ao ângulo acromial. O eixo-x era perpendicular ao plano da escápula. O eixo-y era perpendicular aos eixos x e z.

A sequência YXZ foi usada para descrever os movimentos escapulares em relação ao tronco. As rotações foram descritas na seguinte ordem: rotação interna/externa, rotação superior/inferior e inclinação posterior/anterior. A posição do úmero em relação ao tronco foi determinada utilizando-se a sequência YX'Y". A primeira rotação define o plano de elevação; a segunda, o ângulo de elevação umeral; e a terceira, as rotações interna/externa.

Sensores superficiais (1.8 x 0.8 x 0.8 cm) foram fixados com fita dupla face ao esterno, ao acrômio da escápula e a um manguito termoplástico fixado na região distal do úmero para rastrear o movimento umeral (CAMARGO et al., 2014). As voluntárias tinham o transmissor diretamente atrás do ombro avaliado enquanto os pontos anatômicos no tórax, escápula e úmero foram palpados e digitalizados para permitir a transformação dos dados do sensor em sistemas de coordenadas locais, baseadas na anatomia. Os marcos anatômicos no tórax incluíram a incisura jugular, os processos espinhosos de C-7 e T-8 e o processo xifóide. Os marcos anatômicos na escápula incluíram a raiz da espinha, o ângulo acromial e o ângulo inferior da escápula. Os marcos anatômicos no úmero incluíram os epicôndilos lateral e medial. O centro da cabeça do úmero foi estimado movendo passivamente o braço em arcos curtos (<45°), para definir o ponto pivô (AN et al., 1990).

As voluntárias ficaram em uma posição confortável, com os braços relaxados em uma posição neutra em frente a uma superfície plana de madeira, utilizada para assegurar o plano apropriado de elevação durante a flexão ativa do braço. Esta posição era mantida durante a digitalização dos pontos e procedimentos de teste. Dados de uma posição de repouso foram coletados após a colocação dos sensores e digitalização dos marcos. As voluntárias então realizaram três repetições de elevação do braço para cada um dos planos, sagital e escapular, apenas com o lado dominante. Cada movimento

durou cerca de 6 segundos (3 segundos para a fase ascendente e 3 segundos para a fase descendente do movimento), e as voluntárias foram instruídas a elevar seus braços o mais alto que pudessem, com seus polegares apontando para frente, e a abaixar seus braços na mesma velocidade da fase ascendente.

A análise cinemática envolveu a seleção dos dados de movimento da escápula a 30°, 60°, 90° e 120° de elevação úmero-torácica (fase ascendente do movimento) e 120°, 90°, 60° e 30° de descida úmero-torácica (fase descendente do movimento, descrita como D120°, D90°, D60° e D30°).

#### *Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ)*

O FIQ é um questionário específico para a condição de SF. Ele avalia o impacto da SF na qualidade de vida do paciente, e envolve questões relacionadas com a capacidade funcional, situação profissional, distúrbios psicológicos e sintomas físicos (BURCKHARDT et al., 1991). É composto de 19 questões (10 quantitativas e 9 qualitativas), respondidas de acordo com a dificuldade do paciente em realizar tarefas de vida diária. O FIQ já foi traduzido e validado para o Brasil (MARQUES et al., 2006). Sua pontuação vai de 0 a 100 (BURCKHARDT et al., 1991; MARQUES et al., 2006). Os pacientes geralmente pontuam em 50; pacientes mais acometidos pontuam acima de 70 (BENNETT, 2005).

#### *Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey (SF-36)*

A qualidade de vida será avaliada por meio do questionário SF-36. Este questionário foi traduzido para o português e validado para o Brasil (CICONELLI et al., 1999). O SF-36 é um instrumento multidimensional que avalia 8 componentes da qualidade de vida: capacidade funcional, função física, dor, estado geral de saúde,

vitalidade, aspecto social, aspecto emocional e saúde mental. A pontuação total de cada domínio varia de 0 a 100, sendo o maior valor representativo de uma condição mais favorável ) (CICONELLI et al, 1999; CAMPOLINA e CICONELLI, 2008).

#### *Limiar de dor à pressão sobre os Tender Points da fibromialgia*

O limiar de dor à pressão é definido como a quantidade mínima de pressão onde a sensação de pressão começa a se alterar para dor (VANDERWEEËN et al, 1996). Um algômetro digital (modelo OE-220, Ito, Tóquio, Japan) foi utilizado para medir o limiar de dor à pressão sobre a área sensível. O algômetro consiste de um êmbolo de borracha de 1 cm<sup>2</sup> acoplado sobre um transdutor de força. Uma vez colocado o algômetro no ponto, a pressão foi aplicada a uma taxa de 1 kg/seg sobre cada um dos *tender points*, bilateralmente. As voluntárias foram instruídas a dizer quando a sensação sob o êmbolo passasse de pressão para dor.

#### *Avaliação da intensidade de dor*

A Escala Numérica de Dor foi utilizada para avaliar a dor durante o movimento do braço. Após cada movimento do braço, pedia-se que as voluntárias classificassem sua dor de acordo com as instruções “0 significa nenhuma dor e 10 significa a maior dor que você já sentiu”. As pontuações eram registradas e a média delas, em cada plano, foi considerada para a análise.

#### *Programa de tratamento de Hidroterapia*

A hidroterapia consistiu de duas sessões semanais com duração de 45 minutos cada, por 16 semanas. O tratamento foi realizado em grupos de no máximo cinco pacientes. Todos os exercícios foram realizados em uma piscina aquecida (30°C±2°C),

em uma sala fechada (ORTEGA et al., 2012) em uma academia. Todos os exercícios foram realizados de acordo com a capacidade física de cada paciente, respeitando-se seus limites e ritmos próprios (MANNERKORPI et al., 2009). Os exercícios de membros superiores foram realizados com os ombros submersos. Para os outros exercícios, a água ficava acima da cintura e abaixo dos ombros. Anteriormente a cada exercício, um fisioterapeuta mostrava o movimento de forma lenta e compassada, enfatizando que cada pessoa deveria respeitar seus limites de fadiga e dor (VITORINO et al., 2006; MANNERKORPI et al., 2009). Uma vez que o movimento tivesse sido aprendido, as pacientes eram estimuladas a aumentar o ritmo e o número de repetições; sempre que necessárias instruções individuais eram dadas com o objetivo de corrigir a realização do movimento (MANNERKORPI et al., 2009).

Cada sessão de tratamento englobava as seguintes fases:

- 1) *Familiarização*: as voluntárias caminhavam de forma lenta, com seus pés tocando o chão da piscina, e vagarosamente realizavam movimentos que achavam confortáveis, por até 3 minutos. Esta fase tinha como objetivo familiarizar as pacientes com o meio aquático; quando isto ocorria, o protocolo se iniciava na fase 2;
- 2) *Aquecimento*: marchas para frente, para trás e para os lados, sempre com movimentos de membros superiores associados (VITORINO et al., 2006; MANNERKORPI et al., 2009) por até 3 minutos (ORTEGA et al., 2012), em uma velocidade confortável; alongamentos dos músculos tríceps sural, isquiotibiais; quadríceps; flexores do quadril; trapézio superior e peitoral maior (VITORINO et al., 2006) foram realizados próximo às paredes da piscina, com duração de até 30s por grupo muscular;
- 3) *Exercícios*: quando as pacientes relatavam fadiga, cansaço ou incapacidade de realizar os exercícios propostos eram instruídas a descansar durante a série do exercício.

Todos os exercícios foram realizados bilateralmente; exercícios de membros superiores foram realizados por ambos os lados simultaneamente (VITORINO et al., 2006). Os exercícios foram realizados inicialmente como uma série de até 10 repetições (RESENDE et al., 2008). Quando as pacientes se sentiam confortáveis, avançavam a série por aumento do número de repetições e do número de séries, até 3 séries de 10 repetições cada. Quando necessário, equipamentos de flutuação eram usados para aumentar a resistência. As pacientes realizavam pequenos saltos (VITORINO et al., 2006), marcha lateral, para frente e para trás associadas à dissociação das cinturas escapular e pélvica (VITORINO et al., 2006; MANNERKORPI et al., 2009), movimentos de ombro combinados com transferência de apoio de um lado para outro (MANNERKORPI et al., 2009), extensão e flexão do joelho, realizadas próximo às paredes da piscina, flexão, extensão, abdução, adução, abdução e adução horizontais do ombro realizadas sob a água (RESENDE et al., 2008), agachamento próximo às paredes da piscina, e exercícios abdominais com equipamentos de flutuação;

4) *Alongamento e resfriamento*: as pacientes realizavam os mesmos alongamentos do início da sessão de tratamento (VITORINO et al., 2006);

5) *Relaxamento*: Durante o tempo de relaxamento, as pacientes escolhiam a posição mais confortável para elas (deitadas na água com a ajuda de equipamentos de flutuação, ou encostadas nas paredes da piscina) e ficavam quietas. As pacientes eram instruídas a deixar seus corpos e mentes relaxados, por 5 minutos (VITORINO et al., 2006).

#### *Análise estatística*

Os dados foram analisados por meio do *software* Statistica (v.7.0). A análise descritiva é mostrada como média (desvio padrão). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para checar a normalidade dos dados. Para comparar os dados da avaliação

cinemática, uma ANOVA de duas vias (variáveis categóricas foram ângulo umeral e avaliação) com um *post hoc* de Tukey HSD foram utilizados para destacar as diferenças entre os grupos. As outras variáveis foram analisadas por meio do teste ANOVA de Friedman, com o teste de Wilcoxon para destacar as diferenças entre os pares. Para todas as variáveis, um nível de significância de 5% foi adotado.

## RESULTADOS

A Tabela 4 traz os dados demográficos das mulheres que participaram do estudo.

**Tabela 4. Características demográficas e clínicas das pacientes na entrevista inicial.**

Características demográficas	Pacientes com SF (n=19)
Idade (anos)	49,3±5,8
Altura (m)	1,59±0,05
Peso (kg)	66,5±7,9
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	26,1±2,5
Dominância (Direita/Esquerda)	19/0
Duração dos sintomas (meses)	96,9±55,5
Impacto da SF (Pontuação do FIQ)	58,8±18,7
Depressão (Pontuação do BDI)	17,1±9,7
Número de <i>Tender Points</i> ativos	17,1±1,6
Escolaridade (anos de estudo)	11,2±2,9
Escala Visual Analógica / Dor (mm)	44,4±25,9
Escala Visual Analógica / Fadiga (mm)	37,4±28,5

Valores apresentados como média±desvio padrão. FIQ, Questionário de Impacto da Fibromialgia; BDI, Inventário de Depressão de Beck.

Não houve diferença significativa na comparação entre as avaliações de linha de base (B1, B2 e B3) e as avaliações após o tratamento (Hidro8 e Hidro16) ( $p>0,05$ ) nas três rotações (rotação interna/externa, superior/inferior, inclinação anterior/posterior) para a elevação do braço realizada no plano sagital (Figura 6 A, B e C).

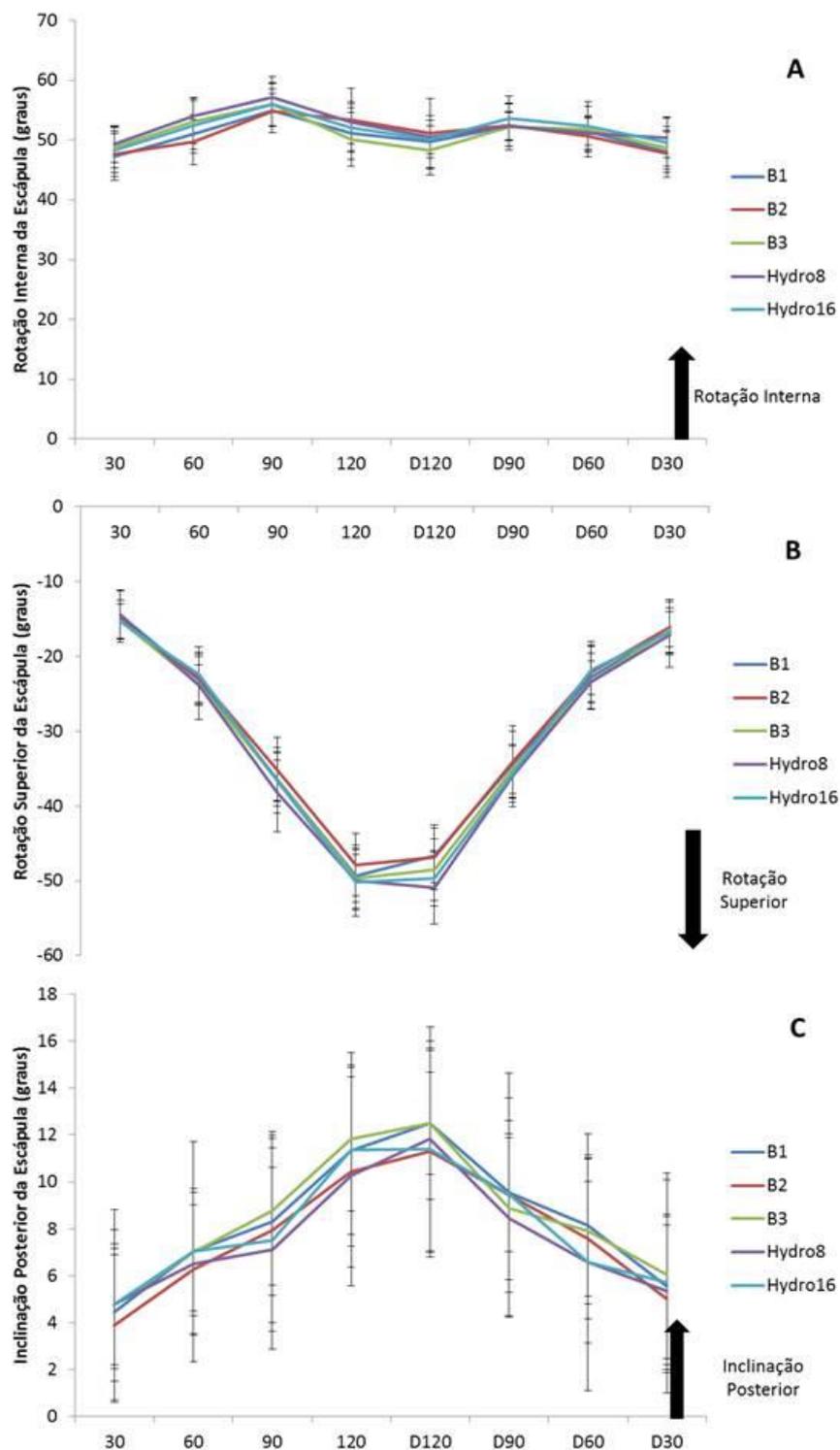


Figura 6 - Média e desvio padrão para a rotação interna/externa (A), superior/inferior (B) e inclinação antero/posterior (C) da escápula durante a elevação do braço dominante no plano sagital, nas avaliações B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16.

Também não houve diferença significativa na comparação entre as avaliações de linha de base (B1, B2 e B3) e as avaliações após o tratamento (Hidro8 e Hidro16)

( $p > 0,05$ ) para a elevação do braço realizada no plano da escápula para nenhuma das rotações da escápula (Figura 7 A, B e C).

A Tabela 5 traz os dados dos limiares de dor à pressão (LDP) sobre os *tender points*. Apenas os pontos cervical baixa direita, cervical baixa esquerda, epicôndilo lateral esquerdo e trocânter esquerdo não apresentaram melhoras após o tratamento. Para os pontos supraspinhal direito e esquerdo, houve aumento do LDP logo após as primeiras 8 semanas de tratamento ( $p = 0,003$  para o lado direito e  $p = 0,007$  para o lado esquerdo). Para os outros pontos, o aumento do LDP só ocorreu após as 16 semanas de tratamento.

**Tabela 5 – Limiares de dor à pressão nos *Tender Points* antes e após o tratamento.**

<i>Tender Point</i>	Avaliação				
	B1	B2	B3	Hidro8	Hidro16
<b>Lado Direito</b>					
Cervical Baixa	1,38 (0,33)	1,34 (0,32)	1,30 (0,31)	1,24 (0,37)	1,52 (0,45)
Trapézio Superior	1,59 (0,53)	1,55 (0,51)	1,51 (0,50)	2,12 (0,69)	2,33 (0,87)*
2ª Articulação Costocondral	1,36 (0,30)	1,33 (0,29)	1,29 (0,29)	1,73 (0,52)	2,08 (0,77)*
Epicôndilo Lateral	1,35 (0,48)	1,31 (0,47)	1,28 (0,46)	1,65 (0,46)	2,08 (0,69)*
Joelho	1,98 (0,76)	1,93 (0,74)	1,88 (0,72)	2,30 (0,86)	2,91 (1,22)*
Occipital	1,25 (0,52)	1,22 (0,51)	1,18 (0,50)	1,69 (0,62)	1,94 (0,77)*
Supraspinhal	1,67 (0,47)	1,62 (0,45)	1,58 (0,44)	2,34 (0,88) <sup>F</sup>	2,60 (0,93)*
Glúteo	2,62 (0,86)	2,56 (0,84)	2,49 (0,81)	3,04 (0,75)	4,16 (1,74)*
Trocânter	2,65 (0,81)	2,58 (0,79)	2,52 (0,77)	3,05 (1,04)	3,92 (1,60)*
<b>Lado Esquerdo</b>					
Cervical Baixa	1,21 (0,46)	1,17 (0,45)	1,14 (0,44)	1,25 (0,29)	1,34 (0,40)
Trapézio Superior	1,69 (0,55)	1,64 (0,54)	1,60 (0,52)	2,27 (0,88)	2,38 (1,00)*
2ª Articulação Costocondral	1,30 (0,39)	1,26 (0,39)	1,23 (0,38)	1,67 (0,50)	1,94 (0,67)*
Epicôndilo Lateral	1,31 (0,58)	1,27 (0,56)	1,24 (0,54)	1,70 (0,57)	1,83 (0,79)
Joelho	1,86 (0,74)	1,81 (0,72)	1,76 (0,70)	2,23 (0,97)	2,81 (1,40)*
Occipital	1,26 (0,50)	1,23 (0,50)	1,20 (0,48)	1,62 (0,46)	2,02 (0,78)*
Supraspinhal	1,81 (0,63)	1,77 (0,61)	1,72 (0,60)	2,63 (0,97) <sup>F</sup>	3,19 (1,13)*
Glúteo	2,36 (0,84)	2,30 (0,81)	2,23 (0,79)	3,06 (0,90)	3,95 (1,34)*
Trocânter	3,01 (1,59)	2,93 (1,55)	2,86 (1,51)	3,25 (1,49)	4,05 (1,65)

Dados apresentados como média (desvio padrão). <sup>F</sup>  $p < 0,05$  comparado às avaliações da linha de base; \*  $p < 0,05$  comparado a todas as avaliações anteriores (B1, B2, B3 e Hidro8).

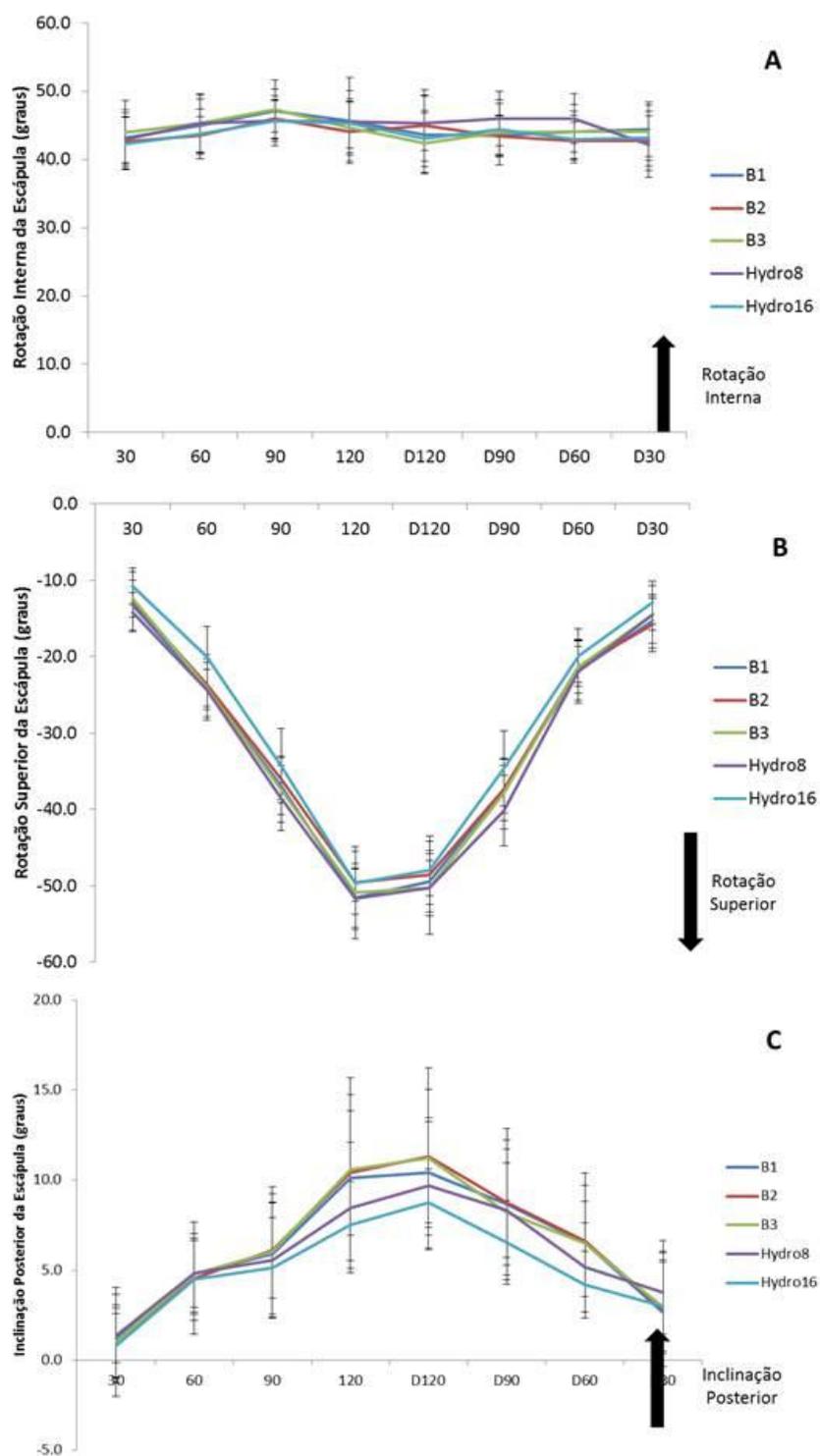
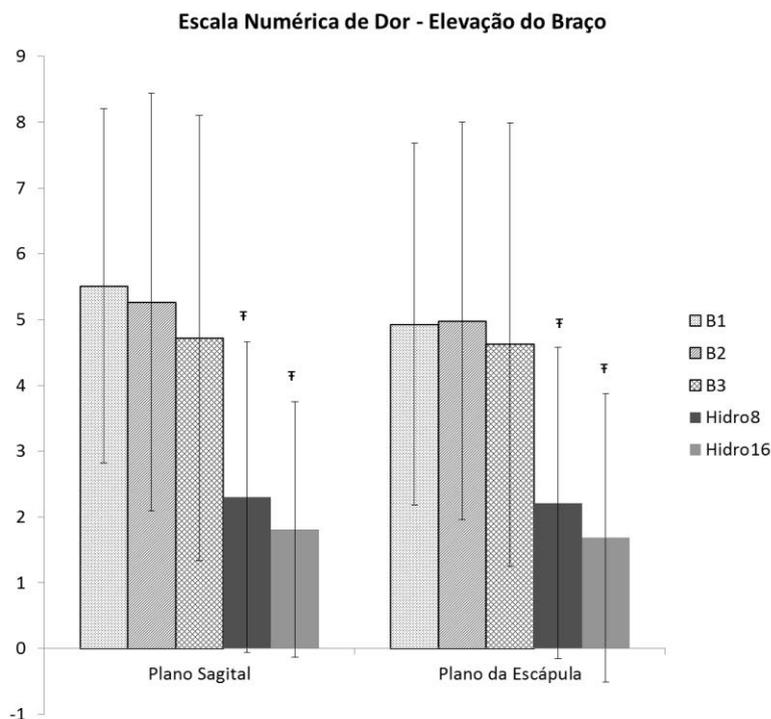


Figura 7 - Média e desvio padrão para a rotação interna/externa (A), superior/inferior (B) e inclinação antero/posterior (C) da escápula durante a elevação do braço dominante no plano escapular, para as avaliações B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16.

A intensidade da dor para realização da elevação do braço em ambos os planos

avaliados diminuiu após as primeiras 8 semanas de tratamento ( $p=0,002$  para a elevação do braço no plano sagital;  $p=0,008$  para o plano da escápula), sem aumento adicional ao final do tratamento (Figura 8).



**Figura 8 - Pontuações da Escala Numérica de Dor para a elevação do braço nos planos sagital e escapular. †  $p<0,05$  comparado com as avaliações da linha de base.**

De todos os domínios do SF-36, apenas o “Limitação por aspectos emocionais” não apresentou mudanças após o tratamento. Para todos os outros domínios do SF-36, as pontuações aumentaram ( $p<0,05$ ). Para o FIQ, a pontuação diminuiu após 8 semanas de tratamento ( $p=0,001$ ), e continuou a diminuir após as 16 semanas do protocolo ( $p<0,001$ ) (Figura 9 A, B e C).

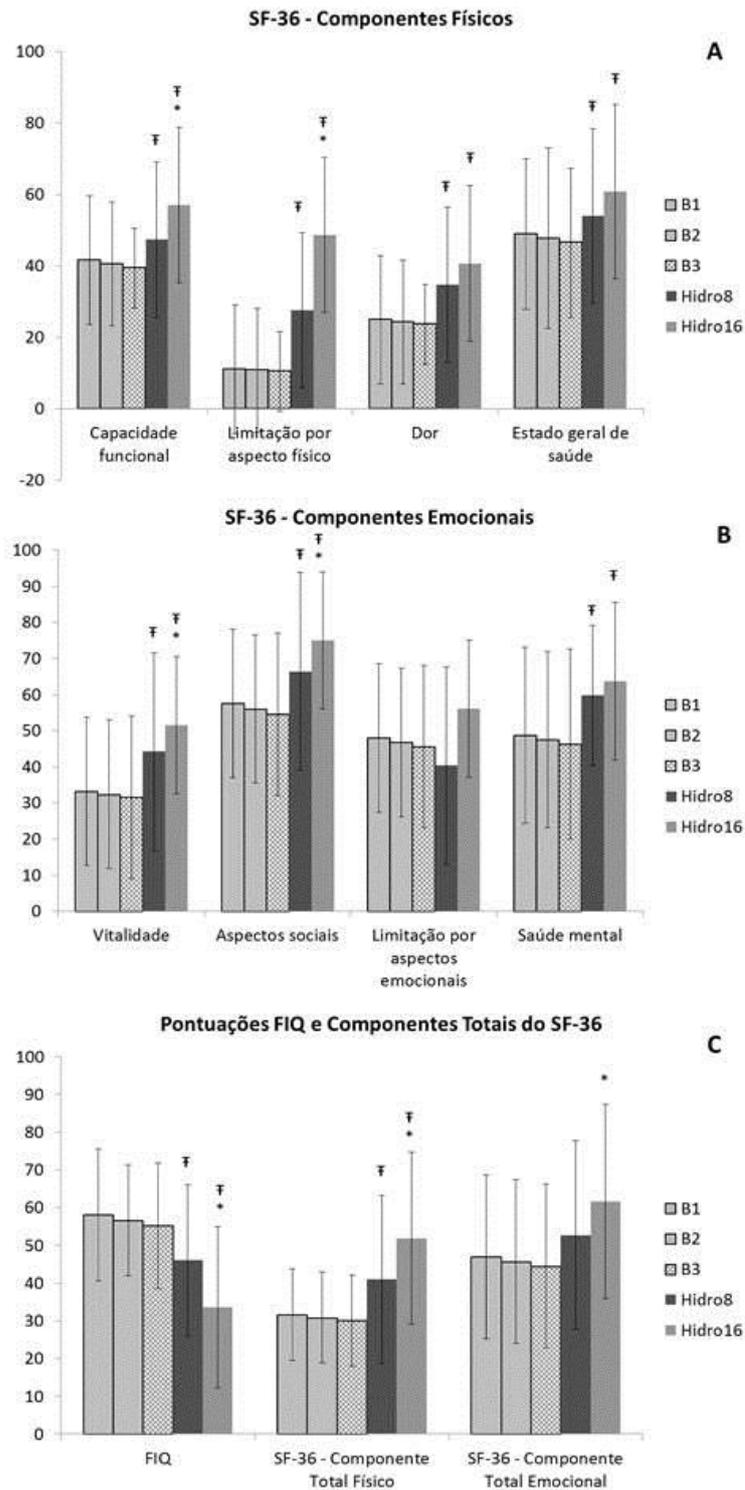


Figura 9 - Pontuações dos questionários FIQ e SF-36 em seus diferentes domínios. T  $p < 0,05$  comparado às avaliações da linha de base; \*  $p < 0,05$  comparado a todas as avaliações anteriores (B1, B2, B3 e Hidro8).

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostram que houve uma diminuição considerável nos sintomas dolorosos em mulheres com SF, e esta melhora também pôde ser observada em diversos aspectos da qualidade de vida destas mulheres. No entanto, o padrão de movimento 3D da escápula não se alterou.

Não há na literatura estudos que mostrem possíveis efeitos de tratamentos realizados para SF na cinemática tridimensional da escápula; há alguns estudos, no entanto, que observaram efeitos de tratamento para outras afecções do ombro, como a síndrome do impacto subacromial. Uma revisão sistemática recente (WARBY et al., 2014) mostrou que ainda não há fortes evidências de que um tratamento baseado em exercícios pode alterar a cinemática escapular em pessoas com síndrome do impacto subacromial. Alguns treinamentos específicos para a musculatura que controla as articulações escapulotorácica e glenomer, utilizando-se da técnica de *biofeedback* eletromiográfico em pacientes com síndrome do impacto subacromial, mostraram que este tratamento produz efeitos imediatos, embora de curto prazo, na cinemática da escápula; entretanto, os pacientes se beneficiaram com melhora do quadro álgico e da função motora após o tratamento (ROY et al., 2008; ROY et al., 2009; HOLTERMANN et al., 2010). Apesar de o treinamento proposto pelo presente estudo não ser um treinamento específico para a musculatura do ombro, pudemos verificar que, apesar da melhora considerável na dor e na qualidade de vida das mulheres com SF, a cinemática não apresentou alterações.

A especificidade do treinamento deve ser enfatizada. No presente estudo, o tratamento realizado foi global, em que não somente os músculos de membros superiores, mas também de membros inferiores e de tronco foram trabalhados. Gusi et

al. (2006) realizaram tratamento de hidroterapia em pacientes com SF; em seu protocolo, enfatizaram trabalho de membros inferiores e aeróbico, e observaram que o aumento da força de membros inferiores em velocidades mais baixas no dinamômetro isocinético foi condizente com a velocidade em que era realizado o tratamento, refletindo a natureza neuromuscular específica do tratamento.

Outro aspecto a ser levado em conta é a cronicidade da doença para as mulheres com SF. As pacientes, em média, tinham os sintomas de SF há mais de 8 anos, e esta cronicidade pode ter levado estas pacientes a adaptarem a forma como realizam suas atividades de vida diária, de forma a evitar posições e movimentos dolorosos. Já se mostrou que a indução de dor aguda pode contribuir para um comportamento e função alterados dos músculos escapulares (FALLA et al., 2007). De acordo com uma nova teoria de adaptação à dor, sugere-se que durante os episódios de dor, há uma redistribuição da atividade entre músculos, o que pode parecer benéfico a curto prazo (pela proteção contra mais dor ou lesões), mas há consequências mecânicas que, a longo prazo, podem ser adversas para estes tecidos lesionados (HODGES e TUCKER, 2011). No caso das mulheres com SF, esta parece ser uma das razões pelas quais o tratamento não alterou os padrões cinemáticos da escápula.

Os benefícios do tratamento de hidroterapia para a população com SF devem ser ressaltados. No presente estudo, a qualidade de vida, o impacto da SF na vida destas pacientes e o limiar de dor à pressão melhoraram, mostrando que a hidroterapia é um recurso fisioterapêutico bastante válido para o tratamento dos sintomas da SF. Vários estudos já mostraram os benefícios da hidroterapia para esta população (MANNERKORPI et al., 2000; JENTOFT et al., 2001; CARBONELL-BAEZA et al., 2011) e nossos resultados corroboram os estudos anteriores neste sentido.

Existem algumas limitações do estudo. Apesar de a amostra inicial ser de 40 voluntárias, as taxas de abandono foram elevadas e certamente influenciaram os resultados finais. A maioria das pacientes desistiu antes de terminar o período de avaliação ou de iniciar o programa de hidroterapia (n = 21). Os resultados anteriores mostram que os pacientes SF geralmente têm algumas barreiras para executar exercícios (por exemplo, o estresse), e que estas barreiras geralmente influenciam a aderência de pacientes ao tratamento (DOBKIN et al., 2006). As altas taxas de evasão (38% a 87%) durante a fase de exercício enfatiza a necessidade de individualizar os programas, na tentativa de torna-los mais integrados em cada estilo de vida, e leva a analisar sistematicamente os fatores referentes à adesão à atividade física (CLARK et al., 2001). A ausência de um grupo controle também é uma limitação. Entretanto, o objetivo do presente estudo era verificar se a hidroterapia poderia causar alterações na cinemática, e não mostrar se o tratamento de hidroterapia seria superior a outra intervenção. Assim, optou-se pela realização de três avaliações prévias ao tratamento, para composição de uma linha de base, e desta forma verificar se alterações no quadro sintomático das pacientes que pudessem ocorrer neste período poderiam interferir nas variáveis analisadas.

## **CONCLUSÃO**

A hidroterapia melhorou a qualidade de vida, a intensidade da dor e o impacto da SF, mas não alterou a cinemática tridimensional da escápula em mulheres com SF.

**REFERÊNCIAS**

- AN, K., KORINECK, S., KILPELA, T., EDIS, S., 1990. Kinematic and kinetic analysis of the push-up exercise. *Biomed Sci Instrum* 26, 53-57.
- BENNETT, R., 2005. The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): a review of its development, current version, operating characteristics and uses. *Clin Exp Rheumatol* 23(Suppl. 39), S154-S162.
- BURCKHARDT, C.S., CLARK, S.R., BENNETT, R.M., 1991. The Fibromyalgia Impact Questionnaire: development and validation. *J Rheumatol* 18(5), 728-733.
- CAMARGO, P.R., ZANCA, G.G., OKINO, P.S., RUSSO, T.L., MICHENER, L.A., 2014. Scapular kinematics and muscle performance in a single case of Parsonage-Turner. *Man Ther* 19(1), 77-81.
- CAMPOLINA AG, CICONELLI RM. SF-36 and the development of new assessment tools for quality of life. *Acta Reumatol Port.* 2008; 33:127-133.
- CARBONELL-BAEZA A, APARICIO VA, ORTEGA FB, CUEVAS AM, ALVAREZ IC, RUIZ JR, DELGADO-FERNANDEZ M. Does a 3-month multidisciplinary intervention improve pain, body composition and physical fitness in women with fibromyalgia? *Br J Sports Med* 2011;45(15):1189-1195.
- CICONELLI RM, FERRAZ MB, SANTOS W, MEINÃO L, QUARESMA MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol.* 1999; 39:143-150.
- CLARK SR, JONES KD, BURCKHARDT CS, BENNETT RM. Exercise for patients with fibromyalgia: Risks versus benefits. *Curr Rheumatol Rep* 2001;3:135-146.
- DOBKIN PL, DA COSTA D, ABRAHAMOWICZ M, DRITSA M, DU BERGER R, FITZCHARLES MA, LOWENSTEYN I. Adherence During an Individualized Home Based 12-Week Exercise Program in Women with Fibromyalgia. *J Rheumatol* 2006;33:333-341.
- FALLA D, FARINA D, GRAVEN-NIELSEN T. Experimental muscle pain results in reorganization of coordination among trapezius muscle subdivisions during repetitive shoulder flexion. *Exp Brain Res* 2007;178:385-93.
- GUSI N, TOMAS-CARUS P, HÄKKINEN A, HÄKKINEN K, ORTEGA-ALONSO A. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism* 2006;55:66-73.
- HODGES PW, TUCKER K. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. *Pain* 2011;152(3 Suppl):S90-8.

HOLTERMANN A, MORK PJ, ANDERSEN LL, et al. The use of EMG biofeedback for learning of selective activation of intra-muscular parts within the serratus anterior muscle: a novel approach for rehabilitation of scapular muscle imbalance. *J Electromyogr Kinesiol* 2010;20:359–65.

JENTOFT ES, KVALVIK AG, MENGSHOEL AM. Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia / chronic widespread muscle pain. *Arthritis Care Res* 2001;45:42-47.

MANNERKORPI K, NORDEMAN L, ERICSSON A, et al. Pool exercise for patients with fibromyalgia or chronic widespread pain: a randomized controlled trial and subgroup analyses. *J Rehabil Med* 2009;41(9):751-760.

MANNERKORPI K, NYBERG B, AHLMEN M, EKDAHL C. Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. *J Rheumatol* 2000;27:2473-2481.

MANNERKORPI K. Exercise in fibromyalgia. *Curr Opin Rheumatol* 2005;17(2):190-194.

MARQUES, A.P., SANTOS, A.M.B., ASSUMPCÃO, A., MATSUTANI, L.A., LAGE, L.V., PEREIRA, C.A.B., 2006. Validation of the Brazilian Version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Rev Bras Reumatol* 46(1), 24–31.

MEASE, P., 2005. Fibromyalgia syndrome: review of clinical presentation, pathogenesis, outcome measures, and treatment. *J Rheumatol Suppl* 75, 6–21.

MITCHELL, C., ADEBAJO, A., HAY, E., CARR, A., 2005. Shoulder pain: diagnosis and management in primary care. *BMJ* 331(7525), 1124-8.

ORTEGA E, BOTE ME, GIRALDO E, GARCÍA JJ. Aquatic exercise improves the monocyte pro- and anti-inflammatory cytokine production balance in fibromyalgia patients. *Scand J Med Sci Sports* 2012;22(1):104-112.

RESENDE SM, RASSI CM, VIANA FP. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Rev Bras Fisioter* 2008;12(1):57-63.

ROY JS, MOFFET H, MCFADYEN BJ. Upper limb motor strategies in persons with and without shoulder impingement syndrome across different speeds of movement. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2008;23:1227–36.

ROY, J.S., MOFFET, H., MCFADYEN, B.J., MACDERMID, J.C., 2010. The kinematics of upper extremity reaching: a reliability study on people with and without shoulder impingement syndrome. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2, 8–19.

ROY JS, MOFFET H, HEBERT LJ, et al. Effect of motor control and strengthening exercises on shoulder function in persons with impingement syndrome: a single-subject study design. *Man Ther* 2009;14:180–8.

VANDENBERGHE, A., LEVIN, O., DE SCHUTTER, J., SWINNEN, S., JONKERS, I., 2010. Three-dimensional reaching tasks: Effect of reaching height and width on upper limb kinematics and muscle activity. *Gait Posture* 32(4), 500–507.

VANDERWEEËN L, OOSTENDORP RA, VAES P, DUQUET W. Pressure algometry in manual therapy. *Man Ther* 1996;1:258-265.

VITORINO DFM, CARVALHO LBC, PRADO GF. Hydrotherapy and conventional physiotherapy improve total sleep time and quality of life of fibromyalgia patients: randomized clinical trial. *Sleep Med* 2006;7:293-296.

WARBY SA, PIZZARI T, FORD JJ, HAHNE AJ, WATSON L. The effect of exercise-based management for multidirectional instability of the glenohumeral joint: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23(1):128-42.

WOLFE, F., SMYTHE, H.A., YUNUS, M.B., ET AL., 1990. The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the multicenter criteria committee. *Arthritis Rheum* 33, 160–172.

WU, G., VAN DER HELM, F.C.T., VEEGER, H.E.J., et al., 2005. ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion - Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *J Biomech* 38, 981–992.

Estudo 3 – artigo submetido ao periódico *Pain* (anexo III)

**Diminuição no número de pontos-gatilho miofasciais ativos e na dor associados à hidroterapia em grupo em mulheres com fibromialgia.**

Mariana Arias Avila<sup>1</sup>, Francisco Albuquerque-Sendín<sup>1,2</sup>, Ivana Leão Ribeiro<sup>1</sup>, Patricia Driusso<sup>1</sup>, Antonio Roberto Zamunér<sup>1</sup>, Tania Fatima Salvini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fisioterapia e Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Departmento de Fisioterapia, Universidade de Salamanca, Salamanca, Espanha.

## RESUMO

Protocolos de hidroterapia mostraram resultados favoráveis na melhora dos sintomas em pacientes com síndrome fibromiálgica (SF). Entretanto, ainda faltam evidências de seus efeitos nos pontos-gatilho miofasciais (PGMFs) e no limiar de dor à pressão (LDP) quando a hidroterapia é realizada nesta população. Este estudo teve como objetivos identificar a presença de PGMFs e o nível de LDP nos músculos de ambos os ombros de mulheres com SF e observar possíveis efeitos de um programa de hidroterapia sobre estas variáveis. Dezenove pacientes completaram o estudo. PGMFs de 10 músculos do ombro e o LDP em oito regiões foram avaliados três vezes antes do tratamento (para estabelecer uma linha de base) e duas vezes após o tratamento. As pacientes realizaram, em grupos de até cinco, um programa de 16 semanas de hidroterapia, com duração de 45 minutos por sessão, duas vezes por semana. As mulheres com SF tiveram uma redução significativa no número de PGMFs ativos após o tratamento. O LDP, as pontuações do FIQ (do inglês *Fibromyalgia Impact Questionnaire*), do BDI (do inglês *Beck Depression Inventory*) e da escala visual analógica (EVA) também mostraram melhoras após o tratamento. O programa de 16 semanas de hidroterapia foi capaz de melhorar a dor em mulheres com SF. Os resultados também reforçam as evidências da eficácia da hidroterapia no tratamento da SF.

Palavras-chave: Fibromialgia, fisioterapia, reabilitação, síndromes dolorosas miofasciais, medida de dor, hiperalgesia.

## INTRODUÇÃO

A síndrome fibromiálgica (SF) é uma síndrome não-inflamatória e crônica, cujo diagnóstico é basicamente clínico, já que não há exames complementares que a identifiquem (WOLFE et al., 1990; WOLFE et al., 2010). A SF afeta principalmente mulheres e, embora haja outros sintomas e comorbidades comuns de pacientes com SF – por exemplo, sono não restaurador, fadiga, rigidez matinal, entre outros – o principal aspecto da SF é a dor musculoesquelética difusa (WOLFE et al., 1990). A sensibilização central, uma hipersensibilidade a um estímulo doloroso mediada centralmente, é considerada um dos principais mecanismos da SF (YUNUS, 2007); o que poderia induzir a um menor limiar de dor à pressão (LDP) nestes pacientes. Também se sugere que há processos nociceptivos facilitados na SF (ALONSO-BLANCO et al., 2012), e que os pontos-gatilho miofasciais (PGMFs) são tão prevalentes em pacientes com SF que podem representar geradores de dor importantes que iniciam e perpetuam a dor da SF, e têm um papel crucial na fisiopatologia da SF (GE, 2010).

Os PGMFs são locais hiper-irritáveis no músculo esquelético associados a nódulos palpáveis em bandas tensas de fibras musculares. Quando estes nódulos palpáveis são pressionados, dor local e dor referida podem ser induzidas, além de uma resposta de contração visível no local (GERWIN et al., 2004; SIMONS, 2004, ALONSO-BLANCO et al., 2012). Os PGMFs podem ser classificados como ativos ou latentes. Quando um PGMF ativo é estimulado mecanicamente, uma dor local em uma grande área e/ou em uma área de localização remota é gerada. As dores local e referida podem ser espontâneas ou reproduzidas por estímulo mecânico, o qual evoca ao paciente uma dor familiar. Um PGMF latente não reproduz a queixa clínica de dor, mas

pode exibir todos os outros traços de um PGMF ativo em um menor grau (GE et al., 2011).

Revisões mostram que exercícios físicos são benéficos para pacientes com SF (MANNERKORPI, 2005; MATSUTANI et al., 2007; MCVEIGH et al., 2008; LANGHORST et al., 2009). Entre os tipos de exercício para a SF, a hidroterapia tem um papel importante. É considerada segura e, como as propriedades físicas da água são somadas aos exercícios, pode alcançar a maioria dos objetivos propostos em um programa de reabilitação (RESENDE et al., 2008). A água quente diminui a rigidez e melhora a dor, enquanto a viscosidade da água provê a resistência requerida para exercícios aeróbios e de fortalecimento (MANNERKORPI, 2005). Exercícios realizados em água quente mostraram resultados favoráveis para a melhora dos sintomas, especialmente da fadiga, e promoveram bem-estar em pacientes com SF (MANNERKORPI et al., 2000; JENTOFT et al., 2001; CARBONELL-BAEZA et al., 2011). Mesmo em pacientes com sintomas mais severos, a hidroterapia tem se mostrado um recurso útil e praticável (GUSI et al., 2006; CANTARERO-VILLANUEVA et al., 2012).

Entretanto, até o presente momento, não há estudos que avaliaram os efeitos da hidroterapia nos PGMFs e nos limiares de dor à pressão (LDPs) em mulheres com SF. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da hidroterapia nos PGMFs, LDPs e qualidade de vida em mulheres com SF. A hipótese foi de que um programa de hidroterapia de 16 semanas melhoraria o padrão de dor miofascial e a qualidade de vida, e aumentaria os LDP nestas pacientes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Amostra*

Pacientes (n=172) com um diagnóstico clínico de SF eram voluntárias em potencial; destas, 132 não participaram do estudo. Das 40 pacientes que concordaram em participar do estudo, apenas 28 puderam iniciar o programa de hidroterapia, já que terminaram o período de avaliação, e dezenove completaram todas as etapas do estudo (fluxograma na Figura 10). Todas as pacientes foram recrutadas ao responder um anúncio para esta pesquisa, e todas elas já possuíam o diagnóstico de SF estabelecido por seus médicos. Os critérios para diagnóstico do Colégio Americano de Reumatologia (ACR, do inglês *American College of Rheumatology*) de 1990 também foram avaliados pelos examinadores. Os critérios de inclusão foram: 1) ter um diagnóstico clínico de SF de acordo com os critérios de 1990, incluindo o exame dos 18 tender points – pontos sensíveis à palpação; e 2) ter idades entre 30 e 60 anos. Os critérios de exclusão incluíram: 1) Índice de Massa Corporal acima de 28 kg/m<sup>2</sup>, já que isto poderia influenciar na avaliação do LDP; 2) Déficits cognitivos que impedissem as pacientes de entenderem os procedimentos de avaliação; 3) Doenças sistêmicas não controladas (por exemplo, diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica); 4) Condições musculoesqueléticas e neurológicas que pudessem interferir diretamente nas avaliações, como paresias, alterações sensoriais importantes, doenças articulares avançadas (artroplastias ou osteoartrite, por exemplo); 5) Infecções; 6) Incontinência urinária; e 7) Gravidez.

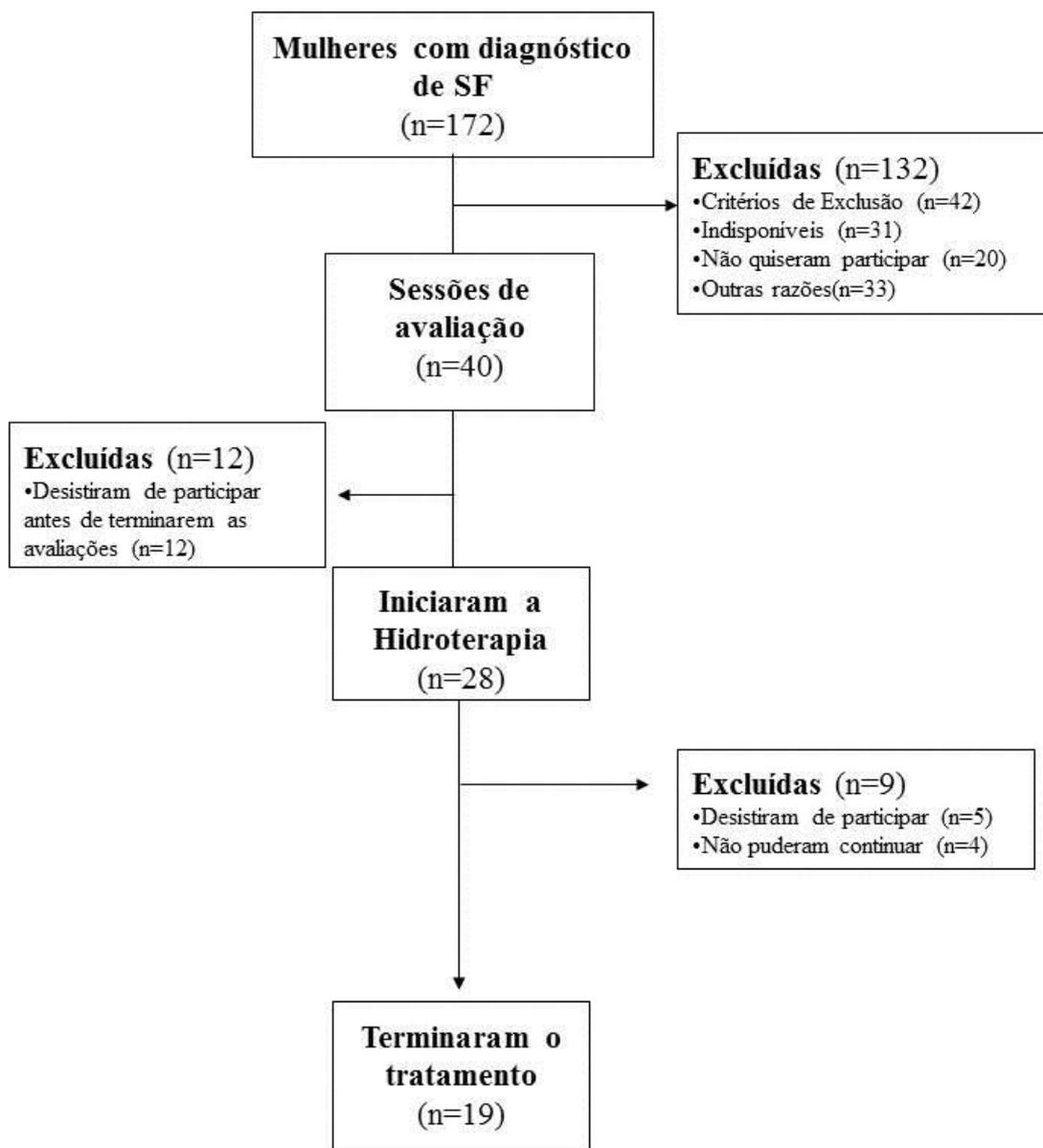
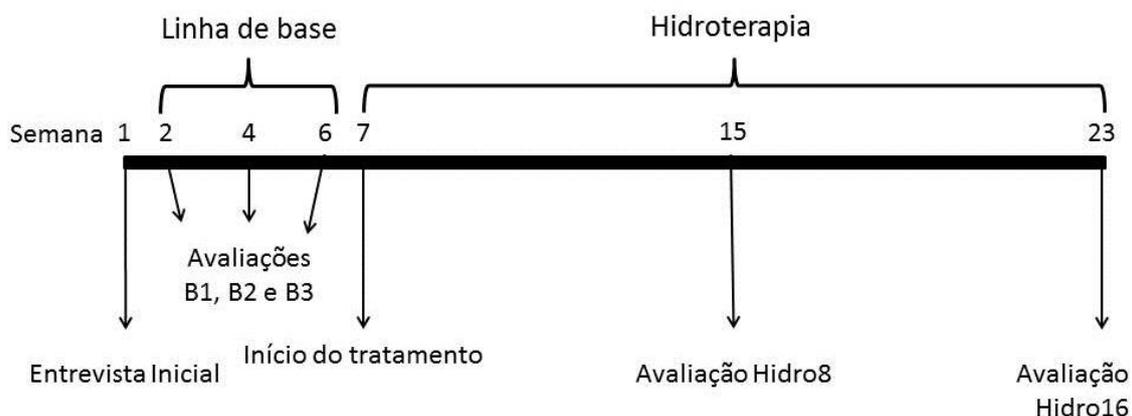


Figura 10 - Fluxograma do Estudo

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (parecer número 485/2011, Anexo II), e foi registrado no ClinicalTrials.gov sob o número NTC01839305. As pacientes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes do início de sua participação no estudo.

### Desenho do estudo

Todas as pacientes passaram por uma entrevista inicial, na qual os critérios de inclusão e exclusão foram avaliados; aquelas que se encaixaram no estudo foram convidadas a participar do mesmo. Uma semana após a entrevista, as pacientes passaram pela primeira avaliação (B1). Em uma tentativa de determinar uma linha de base, duas outras avaliações (B2 e B3) foram realizadas, com um intervalo de duas semanas entre uma e outra. Após as avaliações da linha de base, as pacientes iniciaram o programa de 16 semanas de hidroterapia. Oito semanas após o início do programa de hidroterapia, as pacientes foram reavaliadas (Hidro8), e novamente após a finalização do tratamento (Hidro16). A Figura 11 mostra o desenho do estudo. Em todas as sessões de avaliação as voluntárias passaram pelo exame de PGMFs e LDPs, e preencheram o Questionário de Impacto da Fibromialgia (FIQ, do inglês Fibromyalgia Impact Questionnaire), o Inventário de Depressão de Beck (BDI, do inglês Beck Depression Inventory), e a Escala Visual Analógica (EVA) para intensidade da dor.



**Figura 11 - Desenho do estudo. Os números sobre a linha indicam o número da semana na qual as avaliações e tratamentos eram realizados.**

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

Os PGMFs musculares ativos e latentes foram explorados bilateralmente nos músculos trapézio superior, elevador da escápula, supraspinal, infraspinal, subscapular, escalenos, deltoide médio, peitoral menor, cabeça longa do bíceps braquial e serrátil anterior. Estes músculos foram escolhidos por serem de fácil acesso e de não requererem mudanças de decúbito para sua avaliação; além disso, 10 dos 18 *tender points* estão localizados próximos às regiões cervical e de cintura escapular, e provavelmente afetariam os músculos adjacentes.

O diagnóstico para os PGMFs foi baseado nos seguintes critérios estabelecidos por Gerwin et al. (1997) e Simons et al. (1999): 1) presença de uma banda tensa palpável em um músculo esquelético; 2) presença de um ponto hipersensível na banda tensa; 3) resposta de contração local evocada pela palpação com pressão da banda tensa; e 4) reprodução da dor referida em resposta à compressão do PGMF. Estes critérios obtiveram uma boa confiabilidade interexaminador com valores  $k$  variando entre 0,84 e 0,88 (GERWIN et al., 1997). A confiabilidade interobservador da palpação dos PGMFs nos músculos do ombro é considerada boa (BRON et al., 2007). Os PGMFs foram considerados ativos se a dor local e espontânea evocada pela compressão digital foi reconhecida como uma dor familiar pela paciente, enquanto que os PGMFs foram considerados latentes quando a dor local e referida não reproduziram a dor familiar ao paciente (SIMONS et al., 1999). Para determinar se a dor local e referida reproduziam os sintomas das pacientes, o examinador perguntava “Quando eu pressionei estes músculos, você sentiu alguma dor ou desconforto local, ou em outra área (dor referida)? Por favor, fale se a dor que você sentiu na outra área reproduziu qualquer sintoma que você tenha.” Os PGMFs foram examinados bilateralmente em todas as pacientes, por

um fisioterapeuta experiente cego para o tratamento aplicado e para a fase em que as voluntárias se encontravam.

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

O LDP é definido como a mínima quantidade de pressão necessária para que a sensação de pressão passe a ser de dor (VANDERWEEN et al., 1996). Um algômetro digital de pressão (OE-220, Ito, Tóquio, Japan) foi utilizado. O equipamento consiste em um disco de borracha de área de 1 cm<sup>2</sup> anexado a um manômetro de pressão que mostra valores em kg/cm<sup>2</sup>. A pressão foi aplicada três vezes sobre cada ponto, a uma taxa de aplicação de 1 kg/cm<sup>2</sup>/s. A média de 3 tentativas foi calculada e utilizada para a análise principal. Um intervalo de 30 segundos entre as tentativas foi respeitado. A confiabilidade da algometria de pressão é considerada alta para o mesmo dia [coeficiente de correlação intraclassa= 0,91 (Intervalo de confiança de 95% (IC), 0,82-0,97)] (CHESTERTON et al., 2007). Os LDPs foram avaliados bilateralmente sobre o trapézio superior (no ponto médio da distância entre a vértebra C7 e o acrômio, sobre as fibras musculares), infraspinal (ventre muscular abaixo da espinha da escápula), supraspinal (ponto médio sobre a fossa da escápula), deltoide médio (ventre muscular próximo à inserção inferolateral), elevador da escápula (2 cm superior ao ângulo da escápula), serrátil anterior (fibras musculares sobre a sétima costela), pilar articular da articulação zigapofisária de C5-C6, e sobre o tibial anterior (na metade da distância entre a fixação à tibia e seu tendão no terço superior do ventre muscular). A articulação zigapofizária C5-C6 foi escolhida pela sua relação segmentar com o ombro. O músculo tibial anterior foi escolhido porque tem sido utilizado como uma região remota em estudos prévios sobre sensibilidade dolorosa tal como na cefaleia tensional (ASHINA et al., 2006) e na epicondilalgia lateral (FERNÁNDEZ-CARNERO et al., 2009). A ordem

de avaliação dos LDPs foi aleatorizada ([www.randomization.com](http://www.randomization.com)) entre os pacientes. A avaliação dos PGMFs e dos LDPs foi realizada pelo mesmo avaliador, experiente e familiarizado com os procedimentos. Novamente, o avaliador era cego para o tratamento realizado e para a fase em que as pacientes se encontravam.

#### *Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ)*

O FIQ é um questionário específico para a condição de SF. Ele avalia o impacto da SF na qualidade de vida do paciente, e envolve questões relacionadas com a capacidade funcional, situação profissional, distúrbios psicológicos e sintomas físicos (BURCKHARDT et al., 1991). É composto de 19 questões (10 quantitativas e 9 qualitativas), respondidas de acordo com a dificuldade do paciente em realizar tarefas de vida diária. O FIQ já foi traduzido para o Português e validado para o Brasil (MARQUES et al., 2006). Sua pontuação vai de 0 a 100 (BURCKHARDT et al., 1991; MARQUES et al., 2006), e quanto maior a pontuação, maior o impacto da SF na qualidade de vida. Os pacientes geralmente pontuam em torno de 50; pacientes mais acometidos pontuam acima de 70 (BENNETT, 2005).

#### *Inventário de Depressão de Beck (BDI)*

O BDI é um instrumento auto-aplicado, composto de 21 itens que avaliam sintomas cognitivos, afetivos e neurovegetativos de depressão (FURLANETTO et al., 2005). A pontuação pode ir de 0 a 63, com maiores pontuações indicando maior depressão. Há evidências substanciais da confiabilidade e validade do BDI em várias populações incluindo pacientes com SF (BURCKHARDT et al., 1994).

### *Avaliação da intensidade de dor*

Uma EVA de 100 mm, na qual 0=sem dor e 100=pior dor possível, foi utilizada em quatro estados dolorosos (ALBURQUERQUE-SENDÍN et al., 2013; JENSEN et al., 1999): 1) intensidade de dor atual em repouso; 2) intensidade de dor atual em movimento; 3) maior intensidade de dor sentida na semana prévia à avaliação; 4) menor intensidade de dor sentida na semana prévia à avaliação. Foi solicitado às voluntárias que marcassem a intensidade de dor que elas sentiram em cada uma das situações descritas, em uma ficha separada, com linhas separadas para cada situação.

### *Programa de tratamento de Hidroterapia*

A hidroterapia consistiu de duas sessões semanais com duração de 45 minutos cada, por 16 semanas. O tratamento foi realizado em grupos de no máximo cinco pacientes. Todos os exercícios foram realizados em uma piscina aquecida ( $30^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), em uma sala fechada (ORTEGA et al., 2012) em uma academia. Todos os exercícios foram realizados de acordo com a capacidade física de cada paciente, respeitando-se seus limites e ritmos próprios (MANNERKORPI et al., 2009). Os exercícios de membros superiores foram realizados com os ombros submersos. Para os outros exercícios, a água ficava acima da cintura e abaixo dos ombros. Anteriormente a cada exercício, um fisioterapeuta mostrava o movimento de forma lenta e compassada, enfatizando que cada pessoa deveria respeitar seus limites de fadiga e dor (VITORINO et al., 2006; MANNERKORPI et al., 2009). Uma vez que o movimento tivesse sido aprendido, as pacientes eram estimuladas a aumentar o ritmo e o número de repetições; sempre que necessárias instruções individuais eram dadas com o objetivo de corrigir a realização do movimento (MANNERKORPI et al., 2009).

Cada sessão de tratamento englobava as seguintes fases:

- 1) *Familiarização*: as voluntárias caminhavam de forma lenta, com seus pés tocando o chão da piscina, e vagarosamente realizavam movimentos que achavam confortáveis, por até 3 minutos. Esta fase tinha como objetivo familiarizar as pacientes com o meio aquático; quando isto ocorria, o protocolo se iniciava na fase 2;
- 2) *Aquecimento*: marchas para frente, para trás e para os lados, sempre com movimentos de membros superiores associados (VITORINO et al., 2006; MANNERKORPI et al., 2009) por até 3 minutos (ORTEGA et al., 2010), em uma velocidade confortável; alongamentos dos músculos tríceps sural, isquiotibiais; quadríceps; flexores do quadril; trapézio superior e peitoral maior (VITORINO et al., 2006) foram realizados próximo às paredes da piscina, com duração de até 30s por grupo muscular;
- 3) *Exercícios*: quando as pacientes relatavam fadiga, cansaço ou incapacidade de realizar os exercícios propostos eram instruídas a descansar durante a série do exercício. Todos os exercícios foram realizados bilateralmente; exercícios de membros superiores foram realizados por ambos os lados simultaneamente (VITORINO et al., 2006). Os exercícios foram realizados inicialmente como uma série de até 10 repetições (RESENDE et al., 2008). Quando as pacientes se sentiam confortáveis, avançavam a série por aumento do número de repetições e do número de séries, até 3 séries de 10 repetições cada. Quando necessário, equipamentos de flutuação eram usados para aumentar a resistência. As pacientes realizavam pequenos saltos (VITORINO et al., 2006), marcha lateral, para frente e para trás associadas à dissociação das cinturas escapular e pélvica (VITORINO et al., 2006; MANNERKORPI et al., 2009), movimentos de ombro combinados com transferência de apoio de um lado para outro (MANNERKORPI et al., 2009), extensão e flexão do joelho, realizadas próximo às paredes da piscina, flexão, extensão, abdução, adução, abdução e adução horizontais do

ombro realizadas sob a água (RESENDE et al., 2008), agachamento próximo às paredes da piscina, e exercícios abdominais com equipamentos de flutuação;

4) *Alongamento e resfriamento*: as pacientes realizavam os mesmos alongamentos do início da sessão de tratamento (VITORINO et al., 2006);

5) *Relaxamento*: durante o tempo de relaxamento, as pacientes escolhiam a posição mais confortável para elas (deitadas na água com a ajuda de equipamentos de flutuação, ou encostadas nas paredes da piscina) e ficavam quietas. As pacientes eram instruídas a deixar seus corpos e mentes relaxados, por 5 minutos (VITORINO et al., 2006).

#### *Análise de dados*

O número de mulheres apresentando PGMFs ativos em cada músculo estudado foi comparado entre avaliações (B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16). Além disso, o número total de PGMFs para cada paciente, os LDPs, as pontuações do FIQ, do BDI e a intensidade da dor foram comparadas entre as avaliações.

#### *Análise estatística*

A análise estatística foi realizada por meio do software STATISTICA (v.7.0, StatSoft, Tulsa, OK, EUA). Os dados são apresentados como média±desvio padrão. O teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov mostrou uma distribuição não-normal dos dados; desta forma, um ANOVA de Friedman foi utilizado para comparar os resultados de todas as sessões; quando uma diferença era detectada, um teste de Wilcoxon pareado foi utilizado para destacar as diferenças entre pares. O nível de significância foi estabelecido em 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

Os dados demográficos e clínicos de todas as pacientes na entrevista inicial estão apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6. Características demográficas e clínicas das pacientes com SF na entrevista inicial.**

Características demográficas	Pacientes com SF (n=19)
Idade (anos)	49,3±5,8
Altura (m)	1,59±0,05
Peso (kg)	66,5±7,9
Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	26,1±2,5
Dominância (Direita/Esquerda)	19/0
Duração dos sintomas (meses)	96,9±55,5
Impacto da SF (Pontuação do FIQ)	58,8±18,7
Depressão (Pontuação do BDI)	17,1±9,7
Número de <i>Tender Points</i> ativos	17,1±1,6
Escolaridade (anos de estudo)	11,2±2,9
Escala Visual Analógica / Dor (mm)	44,4±25,9
Escala Visual Analógica / Fadiga (mm)	37,4±28,5

Valores apresentados como média±desvio padrão. FIQ, Questionário de Impacto da Fibromialgia; BDI, Inventário de Depressão de Beck.

A Tabela 7 mostra o número de pacientes com PGMFs ativos, latentes e ausentes em cada um dos músculos avaliados para ambos os lados e todas as avaliações. O número de mulheres com PGMFs ativos diminuiu após o término do tratamento para os músculos trapézio superior direito (p=0,03) e esquerdo (p=0,02), elevador da escápula direito (p=0,04) e esquerdo (p=0,04), supraspinal direito (p=0,03) e esquerdo (p=0,04), infraspinal direito (p=0,04) e esquerdo (p=0,03), subescapular direito (p=0,02) e esquerdo (p=0,03), escalenos do lado esquerdo (p=0,009) e deltoide médio direito (p=0,04), sem alterações nos outros músculos. Não houve mudanças neste número na

comparação entre B1, B2 e B3 (B1xB2,  $p=0,8$ ; B1xB3,  $p=0,3$ ; B2xB3,  $p=0,7$  para o lado direito; B1xB2,  $p=0,2$ ; B1xB3,  $p=0,09$ ; B2xB3,  $p=0,06$  para o lado esquerdo). O número de mulheres com PGMFs latentes se manteve praticamente estável entre as avaliações para ambos os lados ( $p=0,2$  para o lado direito,  $p=0,1$  para o lado esquerdo). O número de mulheres sem PGMFs aumentou da após o final do tratamento para os músculos trapézio superior direito ( $p=0,02$ ) e esquerdo ( $p=0,02$ ), elevador da escápula direito ( $p=0,02$ ) e esquerdo ( $p=0,03$ ), supraspinal direito ( $p=0,04$ ) e esquerdo ( $p=0,04$ ), infraspinal direito ( $p=0,01$ ) e esquerdo ( $p=0,02$ ), subescapular direito ( $p=0,03$ ) e esquerdo ( $p=0,03$ ), escalenos do lado esquerdo ( $p=0,007$ ) e deltoide médio direito ( $p=0,04$ ), sem alterações nos outros músculos.

O número total de PGMFs ativos em cada paciente diminuiu em cada paciente após a hidroterapia ( $\chi^2$  (df=4) =11,65,  $p=0,02$ ). As avaliações da linha de base não diferiram uma da outra (B1 =  $11,4\pm 5,7$  PGMFs; B2=  $11,8\pm 5,3$  PGMFs; B3= $12,4\pm 5,8$  PGMFs). Comparando-se a linha de base com Hidro8, B3 apresentou mais PGMFs (Hidro8= $9,7\pm 6,7$  PGMFs; B1xHidro8,  $p=0,1$ ; B2xHidro8,  $p=0,051$ ; B3xHidro8,  $p=0,03$ ). Hidro16 mostrou menos PGMFs do que a linha de base (Hidro16= $8\pm 6,7$  PGMFs; B1xHidro16,  $p=0,01$ ; B2xHidro16,  $p=0,01$ ; B3xHidro16,  $p=0,01$ ), mas não foi diferente da Hidro8 ( $p=0,1$ ).

Tabela 7. Número de pacientes apresentando pontos-gatilho miofasciais em todos os músculos, para ambos os lados em todas as avaliações.

		Lado Direito					Lado Esquerdo				
		B1	B2	B3	H8	H16	B1	B2	B3	H8	H16
Trapézio Superior	PGMFs ativos	14	13	13	11	8	16	14	16	11	8
	PGMFs latentes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	PGMFs ausentes	5	6	6	8	11	3	5	3	7	10
Elevador da Escápula	PGMFs ativos	10	12	11	7	6	10	8	14	11	5
	PGMFs latentes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	PGMFs ausentes	9	7	8	12	13	9	11	5	7	14
Suprascapular	PGMFs ativos	13	13	12	12	9	13	16	14	11	9
	PGMFs latentes	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	PGMFs ausentes	5	6	7	6	10	6	3	5	7	10
Infrascapular	PGMFs ativos	14	14	15	10	10	12	13	16	9	8
	PGMFs latentes	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
	PGMFs ausentes	5	5	4	9	9	6	6	3	9	10
Subescapular	PGMFs ativos	12	12	11	7	8	9	11	7	9	4
	PGMFs latentes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	PGMFs ausentes	7	7	8	12	11	10	8	12	9	15
Escalenos	PGMFs ativos	11	14	11	9	12	12	12	12	7	6
	PGMFs latentes	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
	PGMFs ausentes	8	5	8	10	7	6	7	7	11	13
Deltoide Médio	PGMFs ativos	12	11	10	10	8	9	9	12	7	10
	PGMFs latentes	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	PGMFs ausentes	6	8	9	9	11	9	9	7	12	9
Peitoral Menor	PGMFs ativos	10	7	14	11	8	11	12	11	11	11
	PGMFs latentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PGMFs ausentes	9	12	5	8	11	8	7	8	8	8
Bíceps Braquial	PGMFs ativos	8	8	11	10	5	7	10	9	7	4
	PGMFs latentes	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	PGMFs ausentes	11	11	8	9	14	11	9	10	12	15
Serrátil Anterior	PGMFs ativos	7	8	10	6	6	7	8	7	8	7
	PGMFs latentes	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	PGMFs ausentes	12	11	9	13	13	11	11	12	11	12

Valores expressos como o número de mulheres (n) apresentando pontos-gatilho miofasciais localizados em todos os músculos. H8 indica a avaliação Hidro8. H16 indica a avaliação Hidro16. PGMFs indica Pontos-Gatilho Miofasciais.

A tabela 8 mostra os dados de LDPs de todas as avaliações. O LDP aumentou em vários dos músculos avaliados. Para os músculos infraspinal direito ( $p=0,0003$ ; B1xHidro16,  $p=0,009$ ; B2xHidro16,  $p=0,009$ ; B3xHidro16,  $p=0,0003$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,007$ ), supraspinal direito ( $p=0,003$ ; B1xHidro16,  $p=0,02$ ; B2xHidro16,  $p=0,008$ ; B3xHidro16,  $p=0,0007$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,02$ ), infraspinal esquerdo ( $p=0,0007$ ; B1xHidro16,  $p=0,04$ ; B2xHidro16,  $p=0,004$ ; B3xHidro16,  $p=0,002$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,002$ ), deltoide esquerdo ( $p=0,004$ ; B1xHidro16,  $p=0,04$ ; B2xHidro16,  $p=0,006$ ; B3xHidro16,  $p=0,0006$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,02$ ) e elevador da escápula esquerdo ( $p=0,01$ ; B1xHidro16,  $p=0,01$ ; B2xHidro16,  $p=0,004$ ; B3xHidro16,  $p=0,005$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,04$ ), o LDP aumentou apenas ao final do tratamento.

Para outros músculos, como o deltoide direito ( $p=0,005$ ; B1xHidro8,  $p=0,04$ ; B2xHidro8,  $p=0,04$ ; B3xHidro8,  $p=0,08$ ; B1xHidro16,  $p=0,02$ ; B2xHidro16,  $p=0,005$ ; B3xHidro16,  $p=0,001$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,2$ ), o tibial anterior direito ( $p=0,03$ ; B1xHidro8,  $p=0,05$ ; B2xHidro8,  $p=0,04$ ; B3xHidro8,  $p=0,02$ ; B1xHidro16,  $p=0,03$ ; B2xHidro16,  $p=0,003$ ; B3xHidro16,  $p=0,001$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,2$ ), o serrátil anterior esquerdo ( $p=0,01$ ; B1xHidro8,  $p=0,02$ ; B2xHidro8,  $p=0,03$ ; B3xHidro8,  $p=0,04$ ; B1xHidro16,  $p=0,01$ ; B2xHidro16,  $p=0,01$ ; B3xHidro16,  $p=0,04$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,5$ ) e o tibial anterior esquerdo ( $p=0,00006$ ; B1xHidro8,  $p=0,02$ ; B2xHidro8,  $p=0,002$ ; B3xHidro8,  $p=0,002$ ; B1xHidro16,  $p=0,02$ ; B2xHidro16,  $p=0,001$ ; B3xHidro16,  $p=0,003$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,1$ ), o LDP aumentou após 8 semanas de tratamento, mas o aumento não progrediu após as 16 semanas de hidroterapia. Os outros locais não apresentaram nenhuma diferença significativa em seus LDPs depois de 16 semanas de hidroterapia.

Tabela 8. Valores de LDP (em kg/cm<sup>2</sup>) em todas as regiões avaliadas para ambos os lados em todas as avaliações

	Lado Direito					Lado Esquerdo				
	B1	B2	B3	Hidro8	Hidro16	B1	B2	B3	Hidro8	Hidro16
Trapézio Superior	2,24±0,62	2,16±0,79	1,85±0,51	2,05±0,60	2,32±0,75	2,07±0,59	1,98±0,66	1,78±0,60	1,98±0,59	2,24±0,73
Elevador da Escápula	2,40±0,69	2,31±0,86	2,21±0,91	2,56±0,81	2,76±0,94	2,19±0,57	2,22±0,72	2,17±0,74	2,45±0,89	2,78±0,89*†
Suprasspinal	1,99±0,54	2,13±0,77	1,82±0,63	2,22±0,84	2,66±0,97*†	1,95±0,54	1,95±0,71	1,88±0,73	2,09±0,74	2,52±0,94
Infrasspinal	2,18±0,72	2,20±0,66	1,91±0,61	2,38±0,89	2,84±0,92*†	2,02±0,61	1,82±0,64	1,84±0,59	1,91±0,53	2,39±0,81*†
Deltoide médio	1,56±0,39	1,57±0,60	1,54±0,53	1,72±0,54*	1,86±0,52*	1,74±0,41	1,53±0,54	1,55±0,48	1,73±0,59	1,98±0,63 *†
Serrátil Anterior	1,80±0,44	1,67±0,52	1,66±0,64	1,79±0,56	1,99±0,73	1,56±0,31	1,65±0,43	1,68±0,54	1,88±0,59*	1,97±0,63*
Tibial Anterior	4,04±1,57	3,68±1,60	3,82±1,45	4,43±1,55*	4,88±1,83*	3,97±1,33	3,50±1,19	3,65±1,35	4,53±1,50*	4,95±1,85*
C5-C6	1,43±0,35	1,36±0,34	1,33±0,32	1,36±0,36	1,47±0,36	1,34±0,37	1,33±0,36	1,31±0,36	1,29±0,33	1,49±0,39

Valores expressos como média ± desvio padrão. C5-C6 indica o pilar articular da articulação zigapofizária de C5-C6. \*p<0,05 comparado a. †p<0,05 comparado a Hidro8.

A Figura 12 mostra os resultados para o impacto da SF (pela pontuação do FIQ) e para depressão (pela pontuação do BDI) em todas as avaliações. O impacto da SF diminuiu significativamente após o programa de hidroterapia ( $p < 0,001$ ). Não houve diferença entre as avaliações da linha de base. As pontuações diminuíram após 8 semanas do programa de hidroterapia (B1xHidro8,  $p=0,01$ ; B2xHidro8,  $p=0,005$ ; B3xHidro8,  $p=0,04$ ) e continuaram a diminuir com a continuação do tratamento (B1xHidro16,  $p=0,0003$ ; B2xHidro16,  $p=0,0005$ ; B3xHidro16,  $p=0,0006$ ; Hidro8xHidro16,  $p=0,0004$ ). O número de pacientes com pontuações do FIQ até 49,99 aumentou das avaliações B1 ( $n=5$ ), B2 ( $n=6$ ) e B3 ( $n=8$ ) para as avaliações Hidro8 ( $n=12$ ) e Hidro16 ( $n=14$ ). O número de pacientes com pontuações do FIQ maiores que 70 diminuiu das avaliações B1 ( $n=5$ ), B2 ( $n=3$ ) e B3 ( $n=5$ ) para as avaliações Hidro8 ( $n=3$ ) e Hidro16 ( $n=1$ ).

Os sintomas de depressão (pela pontuação do BDI, Figura 3) diminuíram significativamente após o o final do programa de hidroterapia proposto ( $p=0,0002$ , B1xHidro16,  $p=0,002$ ; B2xHidro16,  $p=0,002$ ; B3xHidro16,  $p=0,002$ ; Hidro8 x Hidro16,  $p=0,005$ ).

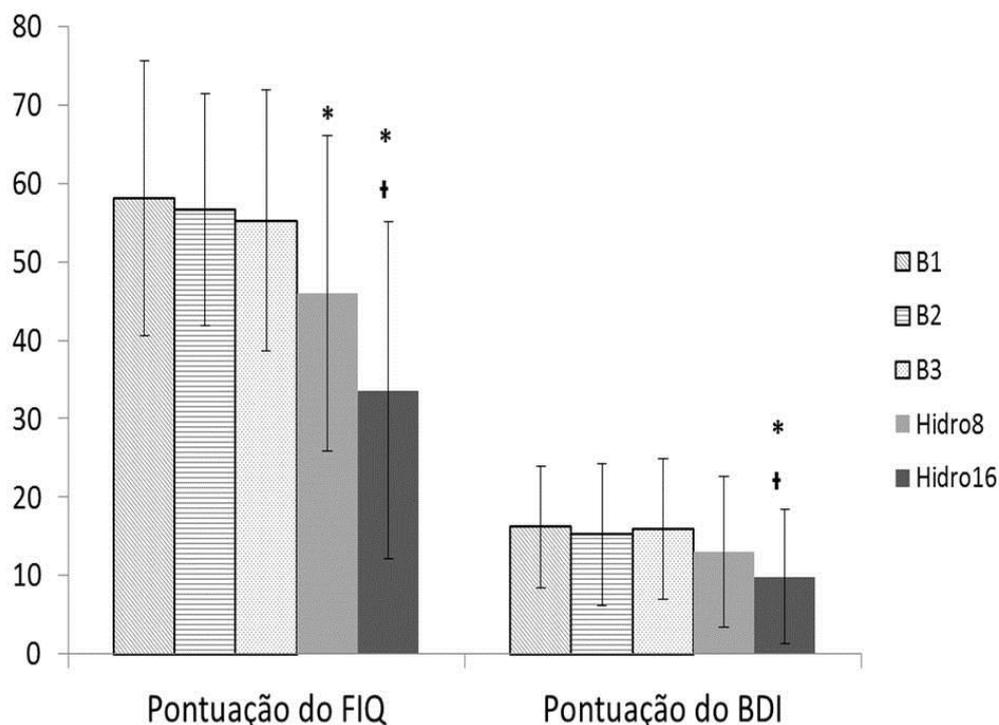


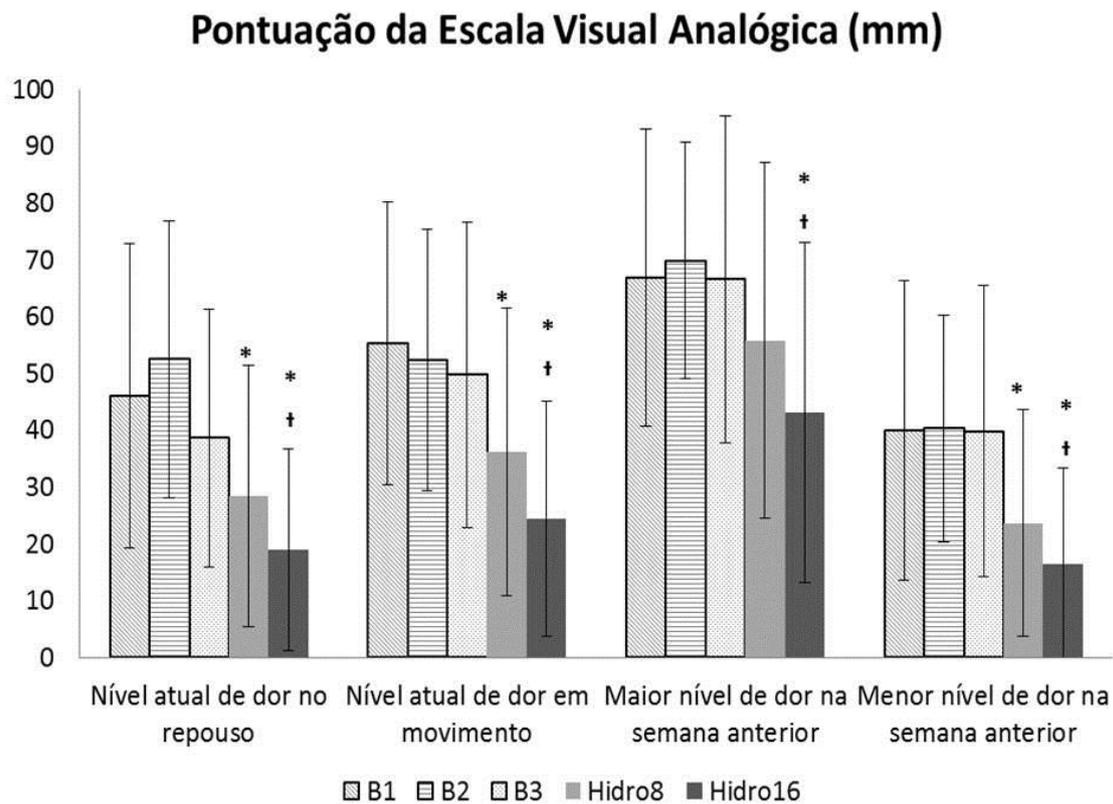
Figura 12 - Pontuações do Questionário de Impacto da Fibromialgia (FIQ) e do Inventário de Depressão de Beck (BDI). B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16 indicam as sessões de avaliação. \* $p < 0,05$  comparado às avaliações da linha de base. † $p < 0,05$  comparado à Hidro8.

Em relação a intensidade de dor em repouso, uma diminuição significativa foi observada após 8 e 16 semanas de hidroterapia ( $p < 0,001$ , B1xHidro8,  $p = 0,02$ ; B2xHidro8,  $p = 0,002$ ; B3xHidro8,  $p = 0,04$ ; B1xHidro16,  $p = 0,0006$ ; B2xHidro16,  $p = 0,0007$ ; B3xHidro16,  $p = 0,001$ , Hidro8xHidro16,  $p = 0,007$ ).

A intensidade de dor em movimento também diminuiu após o tratamento ( $p < 0,001$ ; B1xHidro8,  $p = 0,004$ ; B2xHidro8,  $p = 0,004$ ; B3xHidro8,  $p = 0,04$ ; B1xHidro16,  $p = 0,0008$ ; B2xHidro16,  $p = 0,0003$ ; B3xHidro16,  $p = 0,002$ ). A avaliação Hidro16 também foi menor que a Hidro8 ( $p = 0,03$ ).

A maior intensidade de dor na semana anterior à avaliação diminuiu, mas somente após o final do tratamento ( $\chi^2$  ( $df=4$ ) = 13,36,  $p = 0,009$ ; B1xHidro16,  $p = 0,002$ ; B2xHidro16,  $p = 0,008$ ; B3xHidro16,  $p = 0,03$ ). A Hidro16, entretanto, não foi diferente da Hidro8 ( $p = 0,1$ ).

A menor intensidade de dor na semana anterior à avaliação também diminuiu após o tratamento ( $\chi^2$  (df=4) =29,51,  $p<0,001$ ; B1xHidro8,  $p=0,006$ ; B2xHidro8,  $p=0,004$ ; B3xHidro8,  $p=0,02$ ; B1xHidro16,  $p=0,003$ ; B2xHidro16,  $p=0,003$ ; B3xHidro16,  $p=0,003$ ; Hydro8xHidro16,  $p=0,008$ ).



**Figura 13 - Escala Visual Analógica (EVA) para 4 momentos diferentes em casa avaliação. B1, B2, B3, Hidro8 e Hidro16 indicam as sessões de avaliação. \* $p<0,05$  comparado às avaliações da linha de base. † $p<0,05$  comparado à Hidro8.**

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostram que um programa de hidroterapia de 16 semanas, realizado duas vezes por semana, com duração de 45 minutos por sessão, foi capaz de melhorar a dor, o impacto da SF e sintomas clínicos de depressão em mulheres com SF. Outros estudos já descobriram os benefícios da hidroterapia para pacientes com SF (MUNGUÍA-IZQUIERDO e LEGAZ-ARRESE, 2007; EVCIK et al., 2008. TOMAS-CARUS et al., 2008), mas, até o momento, os efeitos da hidroterapia sobre os PGMFs ainda não havia sido investigado. Curiosamente, os resultados do presente estudo mostram uma redução no número de PGMFs ativos, embora nenhum tratamento direto tenha sido realizado.

A hiperalgesia mecânica generalizada na SF foi associada com um maior número de PGMFs ativos, indicando que os mesmos podem servir de *inputs* periféricos nociceptivos, sensibilizando o sistema nervoso central (ALONSO-BLANCO et al., 2011). Os PGMFs ativos contribuem significativamente para condições dolorosas generalizadas, sugerindo que têm um importante papel na transição de dor localizada para condições dolorosas generalizadas, já que são um dos maiores contribuintes para a inibição descendente prejudicada nas condições musculoesqueléticas dolorosas crônicas (GE et al., 2011). Esta inibição descendente prejudicada leva a uma maior sensibilidade dolorosa mecânica do tecido muscular (GE et al., 2011). Quando uma inativação destes PGMFs é conseguida, quer por estímulo mecânico ou por injeções anestésicas consecutivas, uma diminuição significativa da hiperalgesia mecânica é observada na SF (AFFAITATI et al., 2011). Nossos resultados mostraram que a hidroterapia foi capaz de diminuir significativamente o número de PGMFs ativos, melhorando a sensibilidade mecânica à dor e, conseqüentemente, a qualidade de vida em mulheres com SF. A

diminuição do número de PGMFs após o tratamento, e, portanto, uma redução do estímulo nocivo que os mesmos representam (ALONSO-BLANCO et al., 2011) pode ajudar a explicar os bons resultados obtidos. As pacientes do presente estudo praticamente só apresentavam PGMFs ativos, e isto pode relacionar-se ao fato de que a pressão sobre a banda tensa identificada em seus músculos as lembravam dos sintomas de que geralmente sofrem, portanto, elas quase nunca identificavam o PGMF como latente.

Os LDPs inferiores apresentados pelas pacientes com SF estão relacionados, neste caso, a uma hipersensibilidade a estímulos dolorosos mecânicos, o que, para pacientes com SF, é centralmente mediada (YUNUS, 2007); o programa de hidroterapia proposto foi capaz de aumentar os valores de LDP para alguns músculos tão logo quanto oito semanas após o início do tratamento. Não apenas os LDPs, mas também as pontuações do FIQ, BDI e da EVA melhoraram após hidroterapia, o que poderia ser atribuído a alguns fatores que estão ligados a um mecanismo central, tais como um aumento dos níveis periféricos de  $\beta$ -endorfina (KOLTYN, 2000), diversos sistemas de analgesia mediada por outras substâncias tais como o hormônio de crescimento e a corticotrofina (KOLTYN, 2000), e o sistema monoaminérgico-serotoninérgico, promovendo uma redução da atividade simpática (THOREN et al., 1990). Mecanismos periféricos também podem ser capazes de melhorar os sintomas dolorosos, como o aumento da densidade capilar muscular e diminuição da suscetibilidade a microtrauma muscular (MUNGUÍA-IZQUIERDO e LEGAZ-ARRESE, 2007). A imersão em água diminui a carga axial e, através dos efeitos da flutuação, permite o desempenho de movimentos que podem ser difíceis ou impossíveis em solo (FERNÁNDEZ-LAO et al., 2013), o que potencialmente diminui a dor induzida pelo exercício. Já que os movimentos e a carga de exercício podem ser facilmente ajustados às limitações de cada

paciente, este modo de exercício poderia ser recomendado para pacientes que apresentam sintomas graves, com menor funcionalidade, ou àquelas em risco de dor induzida pelo exercício. A água aquecida a temperaturas variando de 30 a 34 ° C reduz a dor e rigidez em pacientes com SF, pois o efeito vasodilatador do aquecimento pode diminuir a isquemia muscular e ajudar a limpar mediadores álgicos na SF (EVCIK et al., 2002). Piscinas quentes podem ser mais bem toleradas por indivíduos com SF, pois os pacientes tendem a ser mais sensíveis ao frio (WOLFE et al., 1990).

A maioria dos estudos que utilizam a hidroterapia como recurso terapêutico tratam pacientes de SF três vezes por semana (TERRY et al., 2012). Um estudo recente (SILVA et al., 2012) demonstrou efeitos positivos de hidroterapia na qualidade de vida, capacidade funcional e qualidade de sono em mulheres com SF, com treinamento em grupo duas vezes por semana durante 2 meses. Os resultados do presente estudo mostram que a hidroterapia realizada apenas duas vezes por semana durante 2 a 4 meses, pode ser muito eficaz na melhora da dor miofascial e da sensibilidade à dor, como pode ser visto por meio dos PGMFs e dos LDPs. O protocolo do presente estudo utiliza componentes que, de acordo com uma revisão sistemática (PERRATON et al., 2009), são importantes para o tratamento da SF; este foi eficaz na melhoria da dor e função, apesar da duração de cada sessão ser de apenas 45 minutos, duas vezes por semana. Todos os exercícios foram realizados de acordo com a capacidade física de cada paciente, respeitando seu próprio ritmo e limites (MANNERKORPI et al., 2009), o que significava que os exercícios poderiam ter sido por vezes, realizados em baixa intensidade. Exercícios de baixa intensidade ativam receptores opióides para reduzir a hiperalgesia associada com dor músculo-esquelética crônica (HOEGER-BEMENT e SLUKA, 2005), que aponta para um fator importante para explicar os bons resultados apresentados por este estudo após o tratamento. As correlações positivas encontradas no

presente estudo mostram que a qualidade de vida pode ser influenciada não só pela dor, mas também pelo humor dos pacientes. Outros estudos descobriram que os períodos longos de tratamento de hidroterapia são capazes de melhorar a qualidade de vida, depressão e dor (GOWANS e DEHUECK, 2007) em mulheres com SF.

É importante ressaltar que as pacientes com SF relataram melhora na sua função e dor, principalmente durante a avaliação dos PGMFs. A percepção de melhora é fundamental para a continuação da terapia (MUNGUÍA-IZQUIERDO e LEGAZ-ARRESE, 2007). Nossos resultados mostram que, em conjunto, melhoras no estado funcional e especialmente nos sintomas dolorosos podem ser identificados logo após apenas 8 semanas de hidroterapia, e algumas variáveis ainda continuaram a melhorar após outras 8 semanas de hidroterapia. Há evidências que sugerem que o desempenho regular de exercício pode reduzir diretamente a intensidade da dor em pacientes com dor lombar (RAINVILLE et al., 2004), o que pode ajudar a explicar porque algumas das variáveis só melhoraram ao final do tratamento, e outras continuaram a melhorar ao longo do programa de hidroterapia.

Existem algumas limitações do estudo. Apesar de a amostra inicial ser adequada, as taxas de abandono foram elevadas e certamente influenciaram os resultados finais. A maioria das pacientes desistiu antes de terminar o período de avaliação ou de iniciar o programa de hidroterapia ( $n = 21$ ). Os resultados anteriores mostram que os pacientes SF geralmente têm algumas barreiras para executar exercícios (por exemplo, o estresse), e que estas barreiras geralmente influenciam a aderência de pacientes ao tratamento (DOBKIN et al., 2006). As altas taxas de evasão (38% a 87%) durante a fase de exercício destes estudos enfatiza a necessidade de individualizar os programas, na tentativa de torna-los mais integrados em cada estilo de vida, e leva a analisar sistematicamente os fatores referentes à adesão à atividade física (CLARK et al., 2001).

A ausência de um grupo controle também é uma limitação. Entretanto, o objetivo do presente estudo era verificar se a hidroterapia poderia causar mudanças no número de PGMFs ativos, latentes e no LDP, e não mostrar se o tratamento de hidroterapia seria superior a outra intervenção. Assim, optou-se pela realização de três avaliações prévias ao tratamento, para composição de uma linha de base, e desta forma verificar se alterações no quadro sintomático das pacientes que pudessem ocorrer neste período poderiam interferir nas variáveis analisadas.

## **CONCLUSÃO**

O programa de hidroterapia proposto foi capaz de diminuir o número de PGMFs ativos, LDPs em vários músculos, e a EVA em mulheres com SF. A melhoria na qualidade de vida observada foi diretamente relacionada à EVA e ao número de PGMFs ativos. Os benefícios de hidroterapia foram alcançados tão logo quanto oito semanas de tratamento, e continuaram após mais oito semanas, mostrando que nenhum tratamento direto foi necessário para reduzir o número de PGMFs ativos. Os resultados fornecem evidências que mostram a eficácia da hidroterapia para mulheres com SF.

## **REFERÊNCIAS**

AFFAITATI G, COSTANTINI R, FABRIZIO A, LAPENNA D, TAFURI E, GIAMBERARDINO MA. Effects of treatment of peripheral pain generators in fibromyalgia patients. *Eur J Pain* 2011;15(1):61-69.

ALBURQUERQUE-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.

ALONSO-BLANCO C, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, DE-LA-LLAVE-RINCÓN AI, ZARCO-MORENO P, GALÁN-DEL-RÍO F, SVENSSON P. Characteristics of referred muscle pain to the head from active trigger points in women

with myofascial temporomandibular pain and fibromyalgia syndrome. *J Headache Pain* 2012;13:625–637.

ALONSO-BLANCO C, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, MORALES-CABEZAS M, ZARCO-MORENO P, GE HY, FLOREZ-GARCÍA M. Multiple active myofascial trigger points reproduce the overall spontaneous pain pattern in women with fibromyalgia and are related to widespread mechanical hypersensitivity. *Clin J Pain* 2011;27:405–413.

ASHINA S, BENDTSEN L, ASHINA M, MAGERL W, JENSEN R. Generalized hyperalgesia in patients with chronic tension-type headache. *Cephalalgia* 2006;26:940-948.

BENNETT R. The Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ): a review of its development, current version, operating characteristics and uses *Clin Exp Rheumatol* 2005;23(Suppl. 39):S154-S162.

BRON C, FRANSSSEN JL, WENSING M, OOSTENDORP RA. Interobserver reliability of palpation of myofascial trigger points in shoulder muscles. *J Man Manip Ther* 2007;15:203-215.

BURCKHARDT CS, CLARK SR, BENNETT RM. The Fibromyalgia Impact Questionnaire: development and validation. *J Rheumatol* 1991;18(5):728-33.

BURCKHARDT CS, O'REILLY CO, WIENS AN, CLARK SR, CAMPBELL SM, BENNETT RM. Assessing depression in fibromyalgia patients. *Arthritis Care Res* 1994;7:35–39.

CANTARERO-VILLANUEVA I, FERNÁNDEZ-LAO C, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, LÓPEZ-BARAJAS IB, DEL-MORAL-ÁVILA R, DE LA-LLAVE-RINCÓN AI, ARROYO-MORALES M. Effectiveness of water physical therapy on pain, pressure pain sensitivity, and myofascial trigger points in breast cancer survivors: a randomized, controlled clinical trial. *Pain Med* 2012;13:1509-1519.

CARBONELL-BAEZA A, APARICIO VA, ORTEGA FB, CUEVAS AM, ALVAREZ IC, RUIZ JR, DELGADO-FERNANDEZ M. Does a 3-month multidisciplinary intervention improve pain, body composition and physical fitness in women with fibromyalgia? *Br J Sports Med* 2011;45(15):1189-1195.

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;23:760-766.

CLARK SR, JONES KD, BURCKHARDT CS, BENNETT RM. Exercise for patients with fibromyalgia: Risks versus benefits. *Curr Rheumatol Rep* 2001;3:135-146.

DOBKIN PL, DA COSTA D, ABRAHAMOWICZ M, DRITSA M, DU BERGER R, FITZCHARLES MA, LOWENSTEYN I. Adherence During an Individualized Home Based 12-Week Exercise Program in Women with Fibromyalgia. *J Rheumatol* 2006;33:333–341.

EVCIK D, YIGIT I, PUSAK H, KAVUNCU V. Effectiveness of aquatic therapy in the treatment of fibromyalgia syndrome: a randomized controlled open study. *Rheumatol Int* 2008;28(9):885-90.

FERNÁNDEZ-CARNERO J, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, DE LA LLAVE-RINCÓN AI, GE HY, ARENDT-NIELSEN L. Widespread mechanical pain hypersensitivity as sign of central sensitization in unilateral epicondylalgia: a blinded, controlled study. *Clin J Pain* 2009;25:555-561.

FERNÁNDEZ-LAO C, CANTARERO-VILLANUEVA I, ARIZA-GARCIA A, COURTNEY C, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, ARROYO-MORALES M. Water versus land-based multimodal exercise program effects on body composition in breast cancer survivors: a controlled clinical trial. *Support Care Cancer* 2013;21(2):521-530.

FURLANETTO LM, MENDLOWICZ MV, BUENO JR. The validity of the Beck Depression Inventory-Short Form as a screening and diagnostic instrument for moderate and severe depression in medical inpatients. *J Affect Disord*. 2005;86:87-91.

GE HY. Prevalence of myofascial trigger points in fibromyalgia: the overlap of two common problems. *Curr Pain Headache Rep* 2010;14:339-345.

GE HY, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, YUE SW. Myofascial trigger points: spontaneous electrical activity and its consequences for pain induction and propagation. *Chin Med* 2011;6:13-19.

GERWIN RD, DOMMERHOLT J, SHAH JP: An expansion of Simons' integrated hypothesis of trigger point formation. *Curr Pain Headache Rep* 2004;8:468-475.

GERWIN RD, SHANNON S, HONG CZ, et al. Inter-rater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain* 1997;69: 65-73.

GOWANS SE, DEHUECK A. Pool exercise for individuals with fibromyalgia. *Curr Opin Rheumatol* 2007;19:168-173.

GUSI N, TOMAS-CARUS P, HÄKKINEN A, HÄKKINEN K, ORTEGA-ALONSO A. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis Rheum* 2006;55(1):66-73.

HOEGER-BEMENT MK, SLUKA KA. Low-intensity exercise reverses chronic muscle pain in the rat in a naloxone-dependent manner. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1736-1740.

JENSEN MP, TURNER JA, ROMANO JM, FISHER LD. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain* 1999;83:157-162.

JENTOFT ES, KVALVIK AG, MENGSHOEL AM. Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia / chronic widespread muscle pain. *Arthritis Care Res* 2001;45:42-47.

KOLTYN KF. Analgesia following exercise: a review. *Sports Med* 2000;29(2):85-98.

LANGHORST J, MUSIAL F, KLOSE P, HÄUSER W. Efficacy of hydrotherapy in fibromyalgia syndrome--a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Rheumatology (Oxford)* 2009;48(9):1155-1159.

MANNERKORPI K, NORDEMAN L, ERICSSON A, ARNDORW M; GAU STUDY GROUP (LIND M, MELIN E, FREDRIKSON A, HJERPE M, HOLMESTRAND A, HJELM M, ENHÖRNING E, NEUMAN AK, PEHRSSON NG). Pool exercise for patients with fibromyalgia or chronic widespread pain: a randomized controlled trial and subgroup analyses. *J Rehabil Med* 2009;41(9):751-760.

MANNERKORPI K, NYBERG B, AHLMEN M, EKDAHL C. Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. *J Rheumatol* 2000;27:2473-2481.

MANNERKORPI K. Exercise in fibromyalgia. *Curr Opin Rheumatol* 2005;17(2):190-194.

MARQUES AP, SANTOS AMB, ASSUMPÇÃO A, MATSUTANI LA, LAGE LV, PEREIRA CAB. Validation of the Brazilian Version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Rev Bras Reumatol* 2006;46(1):24-31.

MATSUTANI LA, MARQUES AP, FERREIRA EA, ASSUMPÇÃO A, LAGE LV, CASAROTTO RA, PEREIRA CA. Effectiveness of muscle stretching exercises with and without laser therapy at tender points for patients with fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol*. 2007 May-Jun;25(3):410-5.

MCVEIGH JG, MCGAUGHEY H, HALL M, KANE P. The effectiveness of hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: a systematic review. *Rheumatol Int* 2008;29(2):119-130.

MUNGUÍA-IZQUIERDO D, LEGAZ-ARRESE A. Exercise in warm water decreases pain and improves cognitive function in middle-aged women with fibromyalgia. *Clin Exp Rheumatol* 2007;25:823-830.

ORTEGA E, BOTE ME, GIRALDO E, GARCÍA JJ. Aquatic exercise improves the monocyte pro- and anti-inflammatory cytokine production balance in fibromyalgia patients. *Scand J Med Sci Sports* 2012;22(1):104-112.

PERRATON L, MACHOTKA Z, KUMAR S. Components of effective randomized controlled trials of hydrotherapy programs for fibromyalgia syndrome: a systematic review. *J Pain Res* 2009;2:165-173.

RAINVILLE J, HARTIGAN C, MARTINEZ E, LIMKE J, JOUVE C, FINNO M. Exercise as a treatment for chronic low back pain. *Spine J* 2004;4(1):106-115.

RESENDE SM, RASSI CM, VIANA FP. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Rev Bras Fisioter* 2008;12(1):57-63.

SHAH JP, PHILLIPS TM, DANOFF JV, GERBER LH. An in vitro microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. *J Appl Physiol* 2005;99:1977-1984.

SILVA KM, TUCANO SJ, KÜMPEL C, CASTRO AA, PORTO EF. Effect of hydrotherapy on quality of life, functional capacity and sleep quality in patients with fibromyalgia. *Rev Bras Reumatol* 2012;52(6):851-857.

SIMONS DG, TRAVELL J, SIMONS LS. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual: Volume 1*. 2nd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.

SIMONS DG. Diagnostic criteria of myofascial pain caused by trigger points. *J Musculoskelet Pain* 1999;7:111-120.

SIMONS DG. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *J Electromyogr Kinesiol* 2004;14:95-107.

TERRY R, PERRY R, ERNST E. An overview of systematic reviews of complementary and alternative medicine for fibromyalgia. *Clin Rheumatol* 2012;31(1):55-66.

TOMAS-CARUS P, GUSI N, HÄKKINEN A, HÄKKINEN K, LEAL A, ORTEGA-ALONSO A. Eight months of physical training in warm water improves physical and mental health in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med* 2008;40(4):248-252.

VANDERWEEËN L, OOSTENDORP RA, VAES P, DUQUET W. Pressure algometry in manual therapy. *Man Ther* 1996;1:258-265.

VITORINO DSF, CARVALHO LBC, PRADO GF. Hydrotherapy and conventional physiotherapy improve total sleep time and quality of life of fibromyalgia patients: randomized clinical trial. *Sleep Med* 2006;7:293-296.

WOLFE F, CLAUW DJ, FITZCHARLES MA, GOLDENBERG DL, KATZ RS, MEASE P, RUSSELL AS, RUSSELL IJ, WINFIELD JB, YUNUS MB. The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2010;62(5):600-610.

WOLFE F, SMYTHE HA, YUNUS MB, BENNETT RM, BOMBARDIER C, GOLDENBERG DL, TUGWELL P, CAMPBELL SM, ABELES M, CLARK P, et al. The American college of rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. Report of the multicenter criteria committee. *Arthritis Rheum* 1990;33:160-172.

YUNUS MB. Role of central sensitization in symptoms beyond muscle pain, and the evaluation of a patient with widespread pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;21:481-497.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização da cinemática tridimensional da escápula mostrou que mulheres com síndrome fibromiálgica (SF) apresentam um padrão de movimento do ombro alterado em relação a um grupo controle pareado por idade, peso e altura na elevação do braço nos planos sagital e escapular. Estas alterações podem ser compensatórias em decorrência do alto nível de dor com que estas pacientes convivem.

No entanto, quando se realiza uma intervenção (hidroterapia) que visa diminuir o quadro álgico destas pacientes, nota-se que o padrão do movimento da escápula não se altera para a elevação do braço. Observa-se melhora na qualidade de vida, nível de dor e impacto da SF para as mulheres que participaram do tratamento.

O padrão de dor miofascial e o limiar de dor à pressão destas pacientes, assim como a qualidade de vida, melhorou muito após a intervenção com hidroterapia, mostrando que a mesma é capaz de melhorar fatores causadores e perpetuadores de dor (pontos-gatilho) mesmo sem um tratamento direto destes fatores.

Ainda há muito que se investigar; pesquisas futuras poderiam avaliar a cinemática da escápula em atividades funcionais e verificar a influência do tratamento na biomecânica do movimento do ombro. A intervenção também pode ser comparada com intervenções diretas para os músculos escapulares; ou se direcionar para o tratamento dos pontos-gatilho miofasciais.



## ANEXO I – Comprovante de Submissão do Estudo 1

Elsevier Editorial System(tm) for Clinical Biomechanics  
Manuscript Draft

Manuscript Number: CLBI-D-14-00052

Title: TRIDIMENSIONAL SCAPULAR MOTION DURING ARM ELEVATION IS ALTERED IN WOMEN WITH FIBROMYALGIA.

Article Type: Research Paper

Keywords: Biomechanics; Fibromyalgia; Physical Therapy; Shoulder

Corresponding Author: Dr. Tania F Salvini, Ph.D.

Corresponding Author's Institution: Federal University of Sao Carlos

First Author: Mariana Arias Avila, Ph.D.

Order of Authors: Mariana Arias Avila, Ph.D.; Paula R Camargo, Ph.D.; Ivana L Ribeiro, MSc; Antonio R Zamunér, MSc; Tania F Salvini, Ph.D.

**Abstract:** Background: There is a lack of evidence on three-dimensional (3D) scapular motion in women with fibromyalgia (FM). Methods: Forty women with fibromyalgia and 25 healthy women paired in terms of age and body fitness (control group, CG), took part in this study. 3D kinematics of the scapulothoracic joint of the dominant arm was evaluated with surface electromagnetic sensors and collected via Motion Monitor software during arm elevation in the sagittal and scapular planes, in different humeral elevation angles (30, 60, 90 and 120, during the ascending and descending phases, A and D, respectively), following ISB recommendation. Pain was evaluated during arm motion and in four statuses. Group comparisons were performed with one-way ANOVA for pain and 2-way ANOVA for the kinematic variables (scapular internal/external rotation, upward/downward rotation and anterior/posterior tilt), with group and humeral elevation angle as categorical factors. Significance level was set at  $p < 0.05$ . Findings: FM women presented higher pain scores ( $p < 0.0001$ ) than control group. FM women also presented lower scapular internal rotation ( $p < 0.0001$ , only for scapular plane), greater scapular upward rotation ( $p < 0.0001$ , both planes) and greater scapular posterior tilt ( $p < 0.0001$ , both planes) than control group. Interpretation: This altered kinematic pattern presented by FM patients might be compensatory and caused by the high pain levels they experience, in an attempt to be protective of subacromial structures.

## Anexo II – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSCar.



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

Via Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676

CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil

Fones: (016) 3351-8028 Fax (016) 3351-8025 Telex 162369 - SCUF - BR

[cephumanos@power.ufscar.br](mailto:cephumanos@power.ufscar.br)

<http://www.proppg.ufscar.br>

## Parecer N<sup>o</sup>. 485/2011

**Título do projeto:** Avaliação da cinemática escapular e atividade eletromiográfica em mulheres com síndrome fibromiálgica submetidas a hidroterapia

**Área de conhecimento:** 4.00 - Ciências da Saúde / 4.08 - Fisioterapia e Terapia Ocupacional

**Pesquisador Responsável:** MARIANA ARIAS AVILA

**Orientador:** TANIA DE FATIMA SALVINI

**Colaborador(es):** MARIANA ARIAS AVILA; MIRHELEN MENDES DE ABREU; PAULA REZENDE CAMARGO; PATRICIA DRIUSSO

**CAAE:** 0236.0.135.000-11

**Processo número:** 23112.003559/2011-38

**Grupo:** III

### Análise da Folha de Rosto

A Folha de Rosto foi devidamente preenchida e está correta

### Descrição sucinta dos objetivos e justificativas

Os objetivos deste estudo são avaliar a cinemática escapular, o padrão eletromiográfico, a dor e a qualidade de vida em mulheres com síndrome fibromiálgica (SF) e analisar se um programa de hidroterapia terá efeitos sobre estas variáveis nesta população. A justificativa para a realização deste trabalho é que a incapacidade funcional dos indivíduos com SF reflete-se adversamente no desempenho ocupacional, dificultando a realização de uma série de tarefas motoras e cognitivas. Os sintomas da SF causam grande impacto no cotidiano e promovem a ruptura da rotina, cuja consequência tende a se manter ao longo do tempo, em razão da cronicidade da doença. O impacto econômico da SF fica claro quando se observa que o desempenho ocupacional destes sujeitos está diminuído em cerca de 20%, comparável a índices de sujeitos com osteoartrite.

### Metodologia aplicada

Este estudo se tratará de um ensaio clínico com características de um estudo do tipo caso-controle, com amostragem tipo não-probabilística de casos consecutivos, por conveniência. Quarenta mulheres com diagnóstico clínico de SF e 40 sem história de doenças osteomioarticulares participarão deste estudo. Inicialmente, as voluntárias passarão por uma triagem, em que será confirmado o diagnóstico por um médico. Caso cumpram todos os critérios de inclusão e exclusão, serão convidadas a participar da pesquisa. Em seguida, as voluntárias serão submetidas à avaliação inicial, e responderão ao Questionário de Impacto da Fibromialgia, ao questionário de qualidade de vida, ao Inventário de Depressão e ao Inventário de Ansiedade. Seguidamente, as mulheres serão encaminhadas para a coleta de sangue inicial. No mínimo dois dias após a coleta de sangue, as voluntárias passarão pela primeira avaliação cinemática, eletromiográfica, de dor miofascial e do limiar de dor à pressão. Estas avaliações serão realizadas no Laboratório de Cinemática e Eletromiografia do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos.

### Identificação de riscos e benefícios

Os riscos e benefícios foram ponderados e deve ficar bem explícito que na realização da eletromiografia o sujeito sentirá dor, pois embora seja um exame minimamente invasivo é doloroso. As pesquisadoras relatam que não haverá benefícios além do tratamento.

### Forma de recrutamento

A amostra será composta de 40 mulheres com síndrome fibromiálgica, as quais serão selecionadas na Unidade Saúde-Escola (USE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), bem como a partir da indicação de médicos da cidade; e 40 mulheres que comporão o grupo controle, e que serão pareadas em idade e gênero com os sujeitos do grupo de síndrome fibromiálgica. A faixa etária bem como o gênero, classe e cor dos voluntários não serão critérios de exclusão.

### Cronograma

O Cronograma está correto e é suficiente.



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS  
Via Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676  
CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil  
Fones: (016) 3351-8028 Fax (016) 3351-8025 Telex 162369 - SCUF - BR  
[cephumanos@power.ufscar.br](mailto:cephumanos@power.ufscar.br) <http://www.propq.ufscar.br>

### Orçamento financeiro detalhado

Os recursos para esta pesquisa serão provenientes de instituições de apoio à pesquisa (CNPq, FAPESP), apenas para aquisição do material de consumo utilizado (algodão, esparadrapo, lâmina de barbear, folha sulfite e cartucho de impressora) - Este projeto está sendo enviado para estas instituições a fim de obter estes recursos, mas para tal é necessária a aprovação do CEP.

### Adequação do TCLE

O TCLE está objetivo e esclarecedor.

### Identificação dos currículos dos participantes da pesquisa

As pesquisadoras estão aptas a realizar este trabalho.

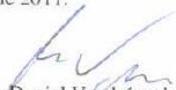
### Conclusão

O projeto atende a Resolução 196/96. **Aprovado.**

### Normas a serem seguidas

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE– apondo sua assinatura na última página do referido Termo.
- O pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE– apondo sua assinatura na última página do referido Termo.
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).
- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente dentro de 1 (um) ano a partir desta dada e ao término do estudo.

São Carlos, 23 de dezembro de 2011.

  
Prof. Dr. Daniel Vendruscolo  
Coordenador do CEP/UFSCar

### Anexo III – Comprovante de Submissão do Estudo 3

Elsevier Editorial System(tm) for Pain  
Manuscript Draft

Manuscript Number: PAIN-D-14-11944

Title: IMPROVEMENT IN THE NUMBER OF ACTIVE MYOFASCIAL TRIGGER POINTS AND PAIN ASSOCIATED TO HYDROTHERAPY IN WOMEN WITH FIBROMYALGIA

Article Type: Full-Length Article

Keywords: Fibromyalgia, Physical Therapy, Rehabilitation, Myofascial Pain Syndromes, Pain, Pain Measurement, Hyperalgesia

Corresponding Author: Dr. Tania F Salvini, Ph.D.

Corresponding Author's Institution: Federal University of Sao Carlos

First Author: Mariana Arias Avila, Ph.D.

Order of Authors: Mariana Arias Avila, Ph.D.; Francisco Albuquerque-Sendín, Ph.D.; Ivana L Ribeiro, MSc; Patricia Driusso, Ph.D.; Antonio R Zamunér, MSc; Tania F Salvini, Ph.D.

Abstract: Hydrotherapy protocols have shown favorable results in symptoms improvement in patients with fibromyalgia (FM). However, there is lack of evidence on its effects on myofascial trigger points (MTrPs) and pressure pain threshold (PPT) when hydrotherapy is performed in these patients. This study aimed to identify the presence of MTrPs and PPT levels in the shoulder muscles of both sides of women with FM along with scores of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ), the Beck Depression Inventory (BDI) and the Visual Analogue Scale (VAS) for pain, and observe possible effects of a hydrotherapy program on these variables. Nineteen patients with FM completed this study's protocol. Questionnaires, MTrPs of 10 shoulder muscles and 8 PPTs were collected three times before treatment (to establish a baseline), and two times after treatment. Patients performed, in groups of up to 5 patients, a 16-week hydrotherapy program, lasting 45min per session, twice a week. Women with FM significantly decreased the number of active MTrPs after treatment. PPT, FIQ, BDI and VAS scores also showed improvement after treatment. A 16-week hydrotherapy program was effective in improving pain and function in women with FM, providing additional evidence supporting the efficacy of hydrotherapy for women with FM.

Suggested Reviewers: Ana Carbonell-Baeza  
anellba@ugr.es

Frederick Wolfe  
fwolfe@arthritis-research.org

Søren Hein Sindrup  
soeren.sindrup@ouh.regionsyddanmark.dk

Jost Langhorst  
jost.langhorst@gmx.de