UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E COMPORTAMENTO

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DO FATOR NEUROTRÓFICO CEREBRAL (BDNF) EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA ANTES E APÓS A CONDUTA NA HIDROTERAPIA

DANIELA GOMEZ MARTIN ISERHARDT

ORIENTADOR: JEAN PIERRE OSES
CO-ORIENTADOR: AIRTON JOSÉ ROMBALDI

PELOTAS-RS-BRASIL

2016

DANIELA GOMEZ MARTIN ISERHARDT

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DO FATOR NEUROTRÓFICO CEREBRAL (BDNF) EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA ANTES E APÓS A CONDUTA NA HIDROTERAPIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comportamento da Universidade Católica de Pelotas como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Saúde e Comportamento.

Orientador: Dr. Jean Pierre Oses
Coorientador: Dr. Airton José Rombaldi

Pelotas, RS, Brasil
2016

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DO FATOR NEUROTRÓFICO CEREBRAL (BDNF) EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA ANTES E APÓS A CONDUTA NA HIDROTERAPIA

Conceito final: _____

Aprovado em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

_____

Prof. Dr. Jerônimo Costa Branco

_____

Profa. Dra. Carolina Wienar

_____

Profa. Dra. Fabiana Maia Moura Costa Motta

_____

Orientador – Prof. Dr. Jean Pierre Oses

Dedicatória

Dedico este manuscrito ao meu falecido pai que durante toda sua existência valorizou o conhecimento como principal arma para se enfrentar a vida.

Agradecimento

Agradeço a toda minha família por me apoiar à ir em busca do meu aperfeiçoamento.

RESUMO

A fibromialgia é uma síndrome reumática ocasionando dor músculoesquelética difusa e crônica. Exercícios aeróbicos na piscina podem provocar mudanças no *Brain derived neurotrophic factor* (BDNF) provocando analgesia nesses pacientes. A eletromiografia de superfície do músculo trapézio superior auxilia na conduta de tratamento e os pontos de dor na cintura escapular estando inibidos, promovem analgesia para as pacientes. Esse trabalho teve como objetivo principal analisar as alterações nos níveis de BDNF em mulheres com fibromialgia após a prática de um protocolo de curta duração de hidroterapia. Os objetivos secundários foram: avaliar o efeito da hidroterapia, na sintomatologia de dor e na qualidade de vida de mulheres com fibromialgia e analisar a relação entre exercícios na água com as ativações musculares via eletromiografia do trapezio superior. Estudo tipo caso controle com 13 mulheres diagnósticadas com fibromialgia no grupo dos casos e no grupo controle 11 mulheres sem fibromialgia. As participantes foram avaliadas através de questionários e submetidas a um curto protocolo de hidroterapia; totalizando 10 sessões de 60 minutos, duas vezes por semana, durante cinco semanas. Um aumento estatisticamente significativo nos valores de BDNF foram observados nas pacientes com fibromialgia entre a pré e pós décima sessão. Com relação a dor, houve diminuição estatisticamente significativa pré e pós a hidroterapia nos dois grupos. As ativações musculares do trapézio superior mostraram uma diminuição significativa, porém quando comparado com dor não apresentou relação. Concluímos que o BDNF pode se apresentar alterado em um protocolo de exercicios de curta duração aeróbico moderado quando mensurado e analisado de maneira crônica. A eletromiografia demonstrou que as pacientes com fibromialgia apresentaram distúrbio do sistema nervoso autônomo. O estudo pôde demonstrar que a água aquecida, juntamente com suas propriedades físicas e a zona de frequência cardíaca trabalhada puderam alterar parâmetros de dor e melhorar o estado da qualidade de vida das pacientes com fibromialgia.

Palavras-chave: Hidroterapia, fibromialgia, intervenção, exercício e dor

ABSTRACT

Fibromyalgia is a rheumatic syndrome causing musculoskeletal pain diffuse and chronic. Aerobic exercises in the pool can cause changes in Brain derived neurotrophic factor (BDNF) causing analgesia in these patients. Muscle upper trapezius surface electromyography assists in the treatment conduct and pain points in the shoulder girdle being inhibited, promote analgesia for patients. This work aimed to analyze the changes in BDNF levels in women with fibromyalgia after practice a short protocol of hydrotherapy. Secondary objectives were to evaluate the effect of hydrotherapy in symptoms of pain and in quality of life of women with fibromyalgia and analyze the relationship between water exercise with muscle activations of upper trapezius electromyography. Case-control study with 13 women diagnosed with fibromyalgia in a case group and the control group 11 women without fibromyalgia. The participants were assessed through questionnaires and undergo a short hydrotherapy protocol; a total of 10 sessions of 60 minutes twice a week for five weeks. A statistically significant increase in BDNF levels was observed in fibromyalgia patients between pre and post tenth session. Regarding the pain, there was a statistically significant decrease in pre and post hydrotherapy in both groups. Muscle activations of the upper trapezius showed a significant decrease, but not related when compared to pain. We conclude that BDNF may have altered in a short moderate aerobic protocol of exercises when measured and analyzed in a chronic way. Electromyography showed that the fibromyalgia patients had disturbance of the autonomic nervous system. The study demonstrated that the heated water, along with its physical properties and heart rate zone worked could change pain parameters and improve the quality of life state of patients with fibromyalgia.

Keywords: hydrotherapy, fibromyalgia, intervention, exercise and pain.

ÍNDICE

1. LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS 9

2. APRESENTAÇÃO 10

3. PROJETO 11

3.1. INTRODUÇÃO 11

3.2. OBJETIVOS 14

3.2.1. Geral 14

3.2.2. Específicos 14

3.3. HIPÓTESES 15

3.4. REVISÃO DE LITERATURA 16

3.4.1. Fibromialgia 16

3.4.2. BDNF 17

3.4.3. Hidroterapia 17

3.4.4. Eletromiografia 19

3.4.5. Analgesia induzida pelo exercício 20

3.5. METODOLOGIA 22

3.5.1. Delineamento 22

3.5.2. Participantes 22

3.5.3. Critérios de inclusão 22

3.5.4. Critérios de exclusão 22

3.5.5. Procedimentos e Instrumentos 22

3.5.6. Desfecho primário 23

3.5.7. Desfecho secundário 24

3.5.8. Análise de dados 24

3.6. ASPECTOS ÉTICOS 24

3.7. RISCOS 24

3.8. BENEFÍCIOS 24

3.9. CRONOGRAMA 24

3.10. ORÇAMENTO 25

*** Fonte própria 25**

3.11. REFERÊNCIAS 25

4. ARTIGOS 29

4.1. ARTIGO 1 29

4.2. ARTIGO 2 43

4.3. ARTIGO 3 57

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 70

6. ANEXOS 71

6.1. Anexo I 71

6.2. Anexo II 72

6.3. Anexo III 73

6.4. Anexo IV 74

6.5. Anexo V 75

1. LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP - Critérios de Classificação Econômica do Brasil

BDNF - *Brain devired neurotrophic factor*

CCEB - Critério de Classificação Econômica Brasil

EMG - Eletromiografia

EVA - Escala Analógica Visual de Dor

FB - Fibromialgia

Fc_{max} - Frequência Cardíaca Máxima

FIQ - *Fibromyalgic Impact Questionaire*

GC - Grupo Controle

RMS - *Root Mean Square*

SENIAM - *Surface EMG for the Non-Invasive Assessment of Muscles*

SNC - Sistema Nervoso Central

UCPEL - Universidade Católica de Pelotas

2. APRESENTAÇÃO

Esse trabalho foi elaborado como requisido para obtenção do grau de doutor em Saúde e Comportamento na Universidade Católica de Pelotas e teve como objetivo principal analisar as alterações nos níveis sanguíneos do fator neurotrófico cerebral em mulheres com fibromialgia após a prática de um protocolo de curta duração de fisioterapia aquatica. E como objetivos secundários, avaliar o efeito do tratamento hidroterápico, na sintomatologia de dor e na qualidade de vida de mulheres com fibromialgia e aprofundar a existência das relações entre exercícios na água com as ativações musculares via eletromiografia do trapezio superior.

Essa tese apresenta o projeto elaborado no início do curso, incluindo as alterações após a qualificação contendo uma revisão da literatura científica sobre fibromialgia, fator neurotrófico cerebral, hidroterapia, eletromiografia e analgesia induzida pelo exercício, e uma descrição detalhada dos procedimentos metodológicos utilizados durante todo o trabalho.

Os resultados dessa pesquisa são apresentados na forma de artigos. O primeiro com os dados do objetivo principal, e outros dois com os objetivos secundários. Para finalizar foram incluídas algumas considerações finais levando em consideração os principais achados deste trabalho para retomar as hipóteses do projeto.

3. PROJETO

3.1. INTRODUÇÃO

A fibromialgia caracteriza-se como sendo uma síndrome reumática ocasionando dor musculoesquelética difusa e crônica, de etiopatogenia desconhecida. Frequentemente encontra-se associada à fadiga generalizada, distúrbios do sono, rigidez matinal, dispnéia e alterações de humor, evoluindo muitas vezes para um quadro depressivo. Trata-se de um transtorno o qual ocasiona modulação dos mecanismos da dor, provocando diminuição nociceptiva e aumentando a sensibilidade dolorosa[1,2].

Esta patologia afeta 1-3% da população mundial, atingindo em 70-90% dos casos, mulheres, com alta incidência entre 35-55 anos[3,4]. Para o diagnóstico clínico, de acordo com o comitê multicêntrico para a classificação da fibromialgia do colégio americano de reumatologia, existem 18 áreas denominadas de pontos dolorosos ou *tender points*[5]. A paciente deve apresentar no mínimo 11 pontos dolorosos à palpação[4].

A sensação dolorosa ocorre quando os receptores da dor – terminações nervosas livres – conhecidos também como nociceptores, entram em contato com estímulos mecânicos, térmicos ou químicos e estes entram na medula espinhal percorrendo até chegarem ao sistema nervoso central (SNC)[6]. Algumas das substâncias químicas que podem excitar as terminações nervosas são: bradicinina, serotonina, histamina, íons potássio, ácidos, acetilcolina e enzimas proteolíticas, havendo ainda as prostaglandinas e substância P que aumentam a sensibilidade das terminações nervosas, não as excitando diretamente[6]. Geralmente a dor rápida é desencadeada por estímulos mecânicos e térmicos, já a dor lenta pode ser desencadeada por qualquer um dos três[6]. Quando um estímulo doloroso crônico chega à medula espinhal, teremos a liberação de neurotransmissores, neste caso, a substância P, a qual é liberada lentamente, promovendo um aumento na sensibilidade[7,8]. Desta forma, promoverá uma sensação dolorosa persistente e duradoura causando a conhecida hiperalgesia[7].

Como visto anteriormente a fibromialgia é uma patologia que apresenta alterações nos seus sistemas de inibição e excitação da dor[2,4], apresentando baixos níveis de serotonina e elevados níveis de substância P,

respectivamente[9,10], levando assim à hiperalgesia, a qual é encontrada frequentemente em pacientes com fibromialgia em relação a pessoas saudáveis[11].

Ainda pode ocorrer de estes estímulos dolorosos, por vezes, não chegarem ao SNC, pois acabam passando por um mecanismo inibitório que é mediado por opióides endógenos, entre eles temos: ß-endorfinas, metencefalinas, leuencefalinas e dinorfinas, os quais são os mais importantes[6]. Sabe-se que estes opióides provocam inibição do estímulo doloroso, inibindo sua sinapse no corno dorsal da medula, ou seja, no ponto de entrada do estímulo à medula, ocorrendo assim a diminuição da dor[6]. Entretanto, estes opióides ainda apresentam relação com mecanismos envolvidos no estresse e no sono[12].

A via de transmissão de estímulos dolorosos para os centros superiores são diferentes conforme a cronicidade da lesão, no caso da dor lenta, persistente e crônica a via de transmissão, não permite que o SNC defina exatamente o local de dor, identificando apenas uma dor generalizada[6] justificando as dores mal localizadas dos pacientes fibromiálgicos.

As alterações relacionadas aos distúrbios do sono provocam diminuição na liberação de serotonina, endorfinas e noradrenalina, aumentando, consequentemente os moduladores da dor como a substância P[5,6]. Além disso, modificações em outros marcadores bioquímicos podem se relacionar à fibromialgia, como por exemplo, o fator neurotrófico cerebral (*Brain devired neurotrophic factor* **-** BDNF), atuando como modulador da plasticidade sináptica do sistema nervoso central e periférico e dos neurotransmissores, regulando a excitabilidade neuronal[7]. O BDNF é uma proteína de 27 kDa, sendo a mais abundante no cérebro, responsável pelo desenvolvimento e manutenção do sistema neuronal, agindo como neuromodulador das hiperalgesias. Sabe-se que as doenças crônicas geram estado depressivo e achados sugerem que esta proteína possui efeitos antidepressivos e podem estar relacionados na patogênese da depressão maior. Adicionalmente, a admistração crônica de antidepressivos pode elevar os níveis séricos BDNF[8].

O tratamento clínico para esta patologia baseia-se em equipe multidisciplinar (médicos, fisioterapeutas, psicólogos e educadores físicos), visto que a qualidade de vida encontra-se diretamente afetada[9]. Na área da

reabilitação, exercícios aeróbicos de baixo impacto como na hidroterapia, melhoram o condicionamento muscular ocasionando menos microtraumas, melhorando o sono restaurador e aumentando os níveis séricos de endorfinas endógenas dentro do sistema nervoso central[10]. Além disso, a promoção do relaxamento muscular, vasodilatação e diminuição dos espasmos musculares, ocorrem pela elevada temperatura da água (34°C), possibilitando ainda, a diminuição de sobrecarga articular, devido à força do empuxo atuando em relação oposta à força da gravidade[10,11].

A analgesia ocorre em decorrência da competição de estímulos sensoriais com estímulos dolorosos, interrompendo assim, o ciclo da dor[11].

Na fisioterapia, além destas modalidades terapêuticas, existe um recurso antigo e atualmente muito utilizado denominado eletromiografia de superfície, a qual mensura os potenciais de ação das membranas das células musculares podendo ser muito útil tanto na avaliação como no tratamento dos *tender points*. Por registrar atividade elétrica muscular, este recurso auxilia na detecção de grupos musculares mais ou menos ativos durante a execução de movimentos ou até mesmo em repouso, tornando assim as condutas fisioterapêuticas mais específicas[12,13].

Estudos indicam que prática de atividade física é fundamental no tratamento destes pacientes[14], pois além de promover benefícios relacionados à força e capacidade aeróbica[14], promoverão aumento da atividade endógena, aumentando assim a liberação de opióides endógenos[15], levando à diminuição do limiar de dor, ou seja, promovendo, analgesia[15]. Outros efeitos que também são descritos são melhora na qualidade do sono e humor[15].

De acordo com o conjunto dos fatores mencionados pode-se perceber que a qualidade de vida destas pacientes apresenta-se com sérias alterações, afastando-as do mercado de trabalho e principalmente do convívio social, gerando situação onerosa para as políticas de ações em saúde pública. Por isso propõe-se este estudo a fim de aprofundar a existência das relações entre exercícios na água com alterações nas taxas séricas dos mediadores bioquímicos e ativação muscular via eletromiografia, com objetivo de realizarmos condutas ideais, direcionadas para o paciente com fibromialgia possibilitando as mesmas, melhor qualidade de vida.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Geral

Analisar os níveis séricos de BDNF em indivíduos com fibromialgia após a conduta terapêutica na hidroterapia.

3.2.2. Específicos

i. Verificar se existe alteração nos níveis séricos do BDNF antes e após a sessão de hidroterapia aplicada em pacientes com fibromialgia.

ii. Verificar se existe alteração nos níveis séricos da substância P antes e após a sessão de hidroterapia aplicada em pacientes com fibromialgia.

iii. Analisar, a ativação do potencial elétrico muscular do trapézio superior através da eletromiografia de superfície antes e após sessão de hidroterapia.

iv. Verificar o perfil sócio-demográfico, comportamental e de saúde da amostra.

v. Analisar o grau de dor através da escala análogo-visual antes e após aplicação da conduta de hidroterapia.

vi. Avaliar a pontuação do FIQ (*Fibromyalgic Impact Questionaire*) antes e após aplicação do protocolo hidroterapêutico.

3.3. HIPÓTESES

i. Níveis séricos de BDNF estarão diminuídos nos indivíduos do grupo com fibromialgia pós-hidroterapia.

ii. Níveis séricos de substância P estarão diminuídos nos indivíduos do grupo com fibromialgia pós-hidroterapia.

iii. A ativação eletromiográfica do trapézio superior estará diminuída pós hidroterapia.

iv. A percepção de saúde encontrar-se-á alterada após a hidroterapia.

v. Grau de dor apresentar-se-á alterado após a hidroterapia.

3.4. REVISÃO DE LITERATURA

3.4.1. Fibromialgia

Considerada síndrome crônica de etiopatogenia não esclarecida, caracterizando-se por dor músculo-esquelética difusa com presença de no mínimo 11 dos 18 pontos sensíveis à palpação. Essa condição reumatológica comum consiste em um largo espectro de sintomas: ansiedade, depressão, distúrbios do sono, dores abdominais e frequência urinária[16]. Berber *et al*. afirma que a prevalência de alterações psicológicas, particularmente a depressão, é elevada entre esses pacientes, variando de 49% a 80%. Além disso, a depressão e a ansiedade são comuns e frequentemente severas nesses casos[17].

A dor referida por essas pacientes se acredita ser em decorrência das alterações de hiperexcitabilidade central ou periférica da medula ou alterações sensoriais cerebrais e somatosensoriais[18]. Ribeiro *et al*. e Ernberg *et al*. apontaram o papel crucial de aminoácidos como a glutamina e neuropeptídios como a substância P no processo de sensibilização central na subsequente experiência de dor. Julien *et. al* encontraram anormalidades bioquímicas no líquido cérebro-espinhal dos pacientes com fibromialgia, além de baixas concentrações dos metabólitos de serotonina e noradrenalina, elevadas concentrações de substância P e fator de crescimento neural ugerindo associações com alguns sintomas presentes na doença, como distúrbio do sono e a depressão[19].

A prevalência atinge mais mulheres da raça branca com idades de 35-55 anos, acometendo 1-3% da população mundial e 8% da população brasileira[3,4].

Devido à existência de uma grande variabilidade de sintomas associados a esta afecção, o tratamento preconizado se dá na sintomatologia apresentada, pois, a etiopatogenia apresenta-se de forma idiopática. Observam-se vários tipos de tratamentos; farmacológicos e não farmacológicos e ainda, programas educacionais, acupuntura e protocolos de exercícios.

Os programas de exercícios aeróbicos e os demais que incluem alongamento mantido e ganhos de força demostraram grande aceitação das pacientes em alguns estudos realisados, porém a padronização dos mesmos nos itens: intensidade, frequência e tipos aeróbico ou anaeróbico não

demonstraram evidências. A literatura sugere mais pesquisas na área para descrição de qual o protocolo ideal para beneficiar essas pacientes[18].

3.4.2. BDNF

O fator neurotrófico cerebral atua como um neurotransmissor neuronal modulador e também atua para regular a excitabilidade neuronal e modular a plasticidade sináptica no SNC. São proteínas solúveis endógenas capazes de sintetizar novos neurônios com diferentes funções[20].

Evidências sugerem que este neurotransmissor modula os mecanismos pré e pós-sinápticos. Em relação à dor, o BDNF torna-se um mediador da hiperalgesia e agente sensitivo na região central da medula[21]. O BDNF é sintetizado nos corpos celulares dos neurônios sensoriais primários e expresso pelos neurônios sensoriais de pequeno diâmetro no corno dorsal[22]. É transportado do terminal central pelos aferentes primários, liberado no corno dorsal espinhal e se liga ao receptor trkB por neurônios sensoriais de segunda ordem. Apresentando–se de maneira abundante nas células inflamatórias relacionado às inflamações periféricas[23].

Sabe-se também que em estudos com humanos e animais os tratamentos antidepressivos podem aumentar os níveis séricos centrais e periféricos de BDNF[21]. Alguns fatores podem provocar alterações nos níveis desta proteína no sangue. Seriam eles: uso de antidepressivos e a prática de exercícios físicos[21].

Está descrito na literatura o aumento do BDNF após a execução dos exercícios, porém, não se sabe qual o volume e a intensidade do mesmo é capaz de alterar os níveis séricos[24].

3.4.3. Hidroterapia

A utilização da água como um meio terapêutico tem sido retratada desde antes de Cristo, embora o seu uso com fins reabilitadores não coincida com o conceito atual. A nomenclatura utilizada para denotar o uso da água com finalidade de cura e reabilitação mudou várias vezes, sendo chamada de hidroterapia, hidrologia, hidrática, hidroginástica, terapia pela água, terapêutica pela água e exercício na água, sendo hoje em dia mais conhecida por terapia aquática ou fisioterapia aquática[11].

A terapia aquática promove efeitos biológicos, devido à imersão do corpo, que estão relacionados com os princípios da hidrodinâmica e termodinâmica. Entre os princípios da hidrodinâmica temos a massa, peso, densidade, gravidade específica, força de flutuação, pressão hidrostática, refração, tensão superficial e viscosidade e da termodinâmica temos o calor específico e transferência de energia térmica[11-13].

A combinação dos efeitos decorrentes da água aquecida com os efeitos da pressão hidrostática, sendo a vasodilatação induzida pela elevada temperatura e o aumento do retorno venoso, consequentemente aumentando o volume sanguíneo central, induzido pela ação da pressão hidrostática, levam ao aumento do aporte sanguíneo tecidual, havendo maior oxigenação e remoção de metabólitos, desta forma levando ao alívio da dor e espasmos musculares[11-13].

Já a força de flutuação atua em oposição à gravidade, desta forma um objeto imerso apresenta menor peso do que o seu peso real. A flutuabilidade esta diretamente relacionada com a profundidade, quanto maior a profundidade maior será a capacidade de flutuação do objeto. Quando o indivíduo imerge gradualmente a água é deslocada, criando a força de flutuação, desta forma quando imerso até a cicatriz umbilical teremos uma diminuição de 50% do peso corporal e quando imerso até o processo xifóide a diminuição é de 75%. Com isso a força de flutuabilidade atua diminuindo a sobrecarga articular[11-13].

Quando um corpo está submerso com a água à nível do processo xifoide ele sofre influência da pressão hidrostática em todas as direções e sentidos. A pressão hidrostática atua aumentando o débito cardíaco e promovendo vasodilatação periférica a qual, permite a sensação de analgesia pelo aporte sanguíneo nos tecidos. Assim como o aumento no sistema circulatório, ocorre aumento no sistema endócrino, na excreção de neurotransmissores como por exemplo as catecolaminas e endorfinas que também auxiliam no alívio da dor[10].

Uma modalidade na qual se observa este efeito mais intenso seria no *deep water*, com a qual a profundidade acelera e aumenta ainda mais o efeito analgésico, pois quanto maior a profundidade maior a pressão hidrostática[10].

3.4.4. Eletromiografia

É definido como eletromiografia (EMG) o estudo da função muscular através do sinal elétrico enviado através da musculatura e quantificado como a soma dos potenciais de ação muscular[13]. Em outras palavras a eletromiografia verifica as características intra e extra-musculares mensurando amplitude, frequência e duração do sinal elétrico emitido para realizar uma ação muscular[25]. Há diferentes técnicas na literatura que relatam as formas de como captar o sinal eletromiográfico, mas em quase todos os procedimentos assemelham-se. Este sinal é captado pelo eletromiógrafo ligado ao computador, no qual os dados serão armazenados. Além disso, o sinal é definido como analógico (um sinal continuo no tempo) e convertido em sinal digital (um sinal discreto), para poder assim ser transferido para um computador. Dependendo do objetivo do estudo a ser realizado, parâmetros devem ser estipulados para adquirir o sinal EMG.

Entre esses parâmetros encontram-se: a frequência de amostragem, componentes como eletrodo (superficial ou agulha), amplificadores, filtro, conversor analógico/digital e o computador para armazenar os dados[13].

Outras diferenças entre os dois tipos de eletrodos seriam que o de agulha serve para músculos mais profundos e pequenos, ou seja, são limitados a estudos de unidades motoras principalmente e mesmo assim apresentam problemas quando o estudo necessita de atividades de contração forçada. Já os superficiais são aderidos à pele e captam o sinal através da epiderme pela interface pele-eletrodo. São geralmente compostos por um sistema Ag-AgCL associado ao gel condutor (eletrólito)[25].

Para evitar maiores interferências o local e posicionamento dos eletrodos devem estar bem posicionados. Localização do eletrodo com relação ao ponto motor (esse ponto é definido como local no músculo o qual uma mínima corrente elétrica causa estímulo a fibra)[13]. O consórcio europeu *Surface EMG for the Non-Invasive Assessment of Muscles* (SENIAM) relata que o eletrodo seja colocado entre o ponto motor o tendão distal do músculo avaliado[23]. Em relação a interferências do sinal relatam-se principalmente três formas principais ao batimento cardíaco, aquisição do sinal EMG da musculatura vizinha (*cross-talk*) e artefatos eletromecânicos (movimento do equipamento/cabo e influência de rede elétrica)[13]. A direção do eletrodo em

relação às fibras musculares podem gerar interferências no sinal, pois como o potencial de ação percorre trajetória no mesmo sentido da fibras musculares, sendo assim o eletrodo deve ser alinhado em tal sentido para obter melhor sinal[23]. Por fim a colocação do eletrodo de referência o SENIAM recomenda que sejam utilizadas, dependendo dos músculos analisados, as regiões do punho, tornozelo ou processo espinhal C7, mas alguns estudos mostram o eletrodo referência sendo posicionados na clavícula[12].

Root Mean Square (RMS) é chamado uma das técnicas que avalia o nível de atividade do sinal EMG. Esta forma de processamento não necessita de retificação, pois a amplitude do sinal EMG é elevada ao quadrado.

Associar a técnica de RMS a um intervalo de tempo determinado constitui o RMS móvel, utilizado para observar as alterações do sinal EMG em função do tempo. A janela típica para o RMS móvel é de 100 a 200 ms, que se correlaciona com o tempo de resposta muscular, isso para contrações dinâmicas. Para contrações não dinâmicas os intervalos devem ser de 0,25 ate 0,5 segundos para intensidades maiores do que 50% da contração voluntária máxima isométrica e de 1 a 2 segundos para intensidades menores do que 50% da contração máxima voluntaria[12].

Para analisar as alterações do sinal eletromiográfico no tempo, é possível determinar o RMS móvel, que é o RMS em um intervalo de tempo movido ao longo do sinal[24].

3.4.5. Analgesia induzida pelo exercício

A sensação dolorosa ocorre quando os receptores da dor – terminações nervosas livres – conhecidos também como nociceptores, entram em contato com estímulos mecânicos, térmicos ou químicos e estes entram na medula espinhal percorrendo até chegarem ao SNC[26].

Algumas das substâncias químicas que podem excitar as terminações nervosas são: bradicinina, serotonina, histamina, íons potássio, ácidos, acetilcolina e enzimas proteolíticas, havendo ainda as prostaglandinas e substância P que aumentam a sensibilidade das terminações nervosas, não as excitando diretamente[26].

Geralmente a dor rápida é desencadeada por estímulos mecânicos e térmicos, já a dor lenta pode ser desencadeada por qualquer um dos três.

Quando um estímulo doloroso crônico chega à medula espinhal, teremos a liberação de neurotransmissores, neste caso, a substância P, a qual é liberada lentamente, promovendo um aumento na sensibilidade. Desta forma, promoverá uma sensação dolorosa persistente e duradoura causando a conhecida hiperalgesia[26].

Como visto anteriormente a Fibromialgia é uma patologia que apresenta alterações nos seus sistemas de inibição e excitação da dor[2,4,30], apresentando baixos níveis de serotonina e elevados níveis de substância P, respectivamente[22,23], levando assim à hiperalgesia, a qual é encontrada frequentemente em pacientes com fibromialgia em relação a pessoas saudáveis[27].

A via de transmissão de estímulos dolorosos para os centros superiores são diferentes conforme a cronicidade da lesão, no caso da dor lenta, persistente e crônica a via de transmissão não permite que o SNC defina exatamente o local de dor, identificando apenas uma dor generalizada[26], justificando as dores mal localizadas dos pacientes fibromiálgicos.

Ainda pode ocorrer de estes estímulos dolorosos, por vezes, não chegarem ao SNC, pois acabam passando por um mecanismo inibitório que é mediado por opióides endógenos, entre eles temos: ß-endorfinas, metencefalinas, leuencefalinas e dinorfinas, os quais são os mais importantes[25]. Sabe-se que estes opióides provocam inibição do estímulo doloroso, inibindo sua sinapse no corno dorsal da medula, ou seja, no ponto de entrada do estímulo à medula, ocorrendo assim a diminuição da dor[26]. Opióides ainda apresentam relação com mecanismos envolvidos no estresse e no sono.

Outro mecanismo existente é o da inibição da transmissão da dor por sinais sensoriais táteis simultâneos, ou seja, pela teoria das comportas, onde estímulos sensoriais táteis competem com os estímulos dolorosos, chegando primeiro ao corno dorsal da medula, sendo então transmitido ao SNC, reduzindo assim a transmissão dos estímulos dolorosos[26].

Como dito anteriormente em pacientes com fibromialgia devemos buscar a redução dos sintomas, referindo-se principalmente à dor[1,6]. Estudos indicam que prática de atividade física é fundamental no tratamento destes pacientes[1,6], pois promoverão aumento da atividade endógena, aumentando assim a

liberação de opióides endógenos[28], levando à diminuição do limiar de dor, ou seja, promovendo analgesia.

3.5. METODOLOGIA

3.5.1. Delineamento

Estudo tipo caso-controle.

3.5.2. Participantes

A equação determinou número mínimo de nove pessoas em cada grupo. Acrescentando-se 50% para perdas e recusas o número previsto será de 14 pessoas em cada grupo, totalizando 28 pessoas na amostra[16,17].

$$n = \frac{(1{,}64+0{,}84)^2.(1{,}81)^2}{(1{,}5)^2} \quad n = \frac{6{,}15\ .\ 3{,}28}{2{,}25} \quad n = \frac{20{,}17}{2{,}25} \quad n = 9$$

3.5.3. Critérios de inclusão

Pacientes sexo feminino com diagnóstico prévio de fibromialgia, idades entre 35- 55 anos.

3.5.4. Critérios de exclusão

Cognição alterada ou patologia neurológica associada. Pacientes não adaptadas ao meio líquido.

3.5.5. Procedimentos e Instrumentos

Os dados serão coletados através do *Fibromyalgic Impact Questionaire* (FIQ), Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa ABEP, questão sobre auto-percepção de saúde, escala análogo visual, para graduação de dor, análises bioquímicas e eletromiografia de superfície para captação do sinal.

A ABEP utiliza como instrumento o CCEB, critério de classificação econômica Brasil (ANEXO I), para verificação da classe econômica de consumo do brasileiro; se dá através do levantamento de características domiciliares (presença e quantidade de alguns itens domiciliares de conforto e grau escolaridade do chefe de família) para diferenciar a população. O critério

atribui pontos em função de cada característica domiciliar e realiza a soma destes pontos. É feita então uma correspondência entre faixas de pontuação do critério e estratos de classificação econômica definidos por A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E[29].

Adicionalmente ao questionário da ABEP, serão questionados itens relativos a cor da pele – tendo como opção de resposta: branco e não-branco; escolaridade – tendo como opção de resposta: analfabeto, até 3ª série do fundamental, até 4ª série do fundamental, ensino fundamental completo, ensino médio completo e ensino superior completo; e renda total.

A questão sobre auto-percepção de saúde, será coletada através da seguinte pergunta: Como a senhora percebe a sua saúde neste momento? As opções de resposta serão: Excelente, Muito Boa, Boa, Regular e Ruim.

O FIQ (ANEXO II) é um instrumento com o qual se avalia o estado do paciente, bem como progressos e consequências da fibromialgia[30-32].

Foi desenvolvido para mensurar os aspectos de saúde que são considerados os mais afetados pela patologia, sendo eles a capacidade funcional, aspectos psicológicos, sociais e de bem-estar geral. Os escores vão de 0 a 100, indivíduos fibromiálgicos frequentemente alcançam um somatório por volta de 50 e aqueles que se encontram severamente afetados, frequentemente alcançam 70 ou mais pontos. O instrumento possui uma versão traduzida para o português[7].

A graduação de dor será realizada através da escala análogo-visual numérica (ANEXO III), instrumento que consiste em uma linha com numeração de 0 - 10, onde zero corresponde à ausência de dor e dez corresponde à dor insuportável e, supostamente, as graduações de 1 a 3 correspondem à dor leve, de 4 a 6 à dor moderada e de 7 a 9 à dor forte, desta forma o paciente deverá marcar um X no número que melhor caracterize a intensidade da sua dor[7,33-36].

3.5.6. Desfecho primário

Análise do BDNF.

3.5.7. Desfecho secundário

Alterações nos níveis de BDNF, dor e ativação eletromiográfica quando submetidas a um protocol de exercícios em piscine aquecida.

3.5.8. Análise de dados

Será utilizada a análise de variância para medidas repetidas, com o *post-hoc* de Bonferroni se a distribuição dos escores não atender aos pressupostos de normalidade, será utilizado o teste de *Wilcoxon* (equivalente não paramétrico da análise de variância de duas entradas). Será aceito o nível de significância de $p<0,05$ e o pacote estatístico utilizado será o *Stata* 10.0.

3.6. ASPECTOS ÉTICOS

O projeto será submetido ao Comitê de Ética para aprovação seguindo as normas específicas para pesquisas com seres humanos do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), devendo os sujeitos da pesquisa, assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexos IV e V).

3.7. RISCOS

A pesquisa não apresentou riscos.

3.8. BENEFÍCIOS

Alívio da dor e a melhora da qualidade de vida.

3.9. CRONOGRAMA

Ano	2012			2013			2014			2015		
Meses	Jan-Abr	Mai-Ago	Set-Dez	Jan-Abr	Mai-Ago	Set-Dez	Jan-Abr	Mai-Ago	Set-Dez	Jan-Abr	Mai-Ago	Set-Dez
Elaboração do Projeto												
Revisão de Literatura												
Envio para o Comitê de Ética												
Estudo Piloto												
Coleta de Dados												
Análise dos Dados												
Redação dos Artigos												
Envio dos artigos para Publicação												
Defesa da tese												

3.10. ORÇAMENTO

MATERIAL DE CONSUMO	Valor Unitário (R$)	Valor (R$)
01 Kit BDNF humano (1400 dosagens – DuoSet ELISA)	4.100,00	4.100,00
01 Kit Substância P humano (96 dosagens – DuoSet ELISA)	2.000,00	2.000,00
Reagentes de grau analítico (sais, corantes, albumina e padrões)	-	1.000,00
Microtubos, ponteiras e microplacas	-	500,00
Material para as coletas	-	200,00
Cópias (264 folhas)	0,10	26,40
Impressão (222 unidades)	0,10	22,20
Frequencímetro (12 unidades)	100,00	1.200,00
Eletromiógrafo (1 unidade)	7.000,00	7.000,00
TOTAL		**R$ 14.848,60***

* Fonte própria

3.11. REFERÊNCIAS

1. SANTOD, AMB; ASSUNÇÃO, A; LAGE, LV. et al. Depressão e qualidade de vida em pacientes com fibromialgia. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 10, p. 317 - 324, 2006.
2. RIVERA, J; ALEGRE, C; BALLINA, FJ. et al. Documento de consenso de la sociedad espanhola de reumatologia sobre la fibromialgia. *Reumat Clim*. v. 2, p. 55 - 66, 2006.
3. SALVADOR, JP; SILVA, QF; ZIRBES, MC. Hidrocinesioterapia no tratamento de mulheres com fibromialgia: estudo de caso. *Rev Fisioter Pesq*, v. 11, n. 1, p. 27 - 36, 2005.
4. DAVID, C; LLOYD, J. Reumatologia para Fisioterapeutas. São Paulo: Premier; 2001.
5. SCHWARZ, MJ; SPATH, M; MULLER-BARDORFF, H. Relationship of substance P, hydroxyindole acetic acid and tryptophan in serum of fibromyalgia patients. *Neurosci Lett*, v. 259, p. 196-198, 1999.

6. JULIEN, N; GOFFAUX, P; ARSENAULT, P. Widespread pain in fibromyalgia is related to a déficit of endogenous pain inhibition. *Pain*, v. 114, p. 295 - 302, 2005.
7. SHIMIZU, E; HASHIMOTO, K; OKAMURA, N. et al. Alterations of serum levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in depressed patients with or without antidepressants. *Bio Psychiatry*, v. 54, p. 70 - 75, 2003.
8. DURIC, V; MC CARSON, KE. Persistent pain produces stress like alterations in hippocampal neurogenesis and gene expression. *J Pain*, v. 7, p. 544 - 555, 2006.
9. MOSMANN, A; ANTUNES, C; OLIVEIRA, D. et al. Atuação fisioterapêutica na qualidade de vida do paciente fibromialgica. *Scientia Médica*, v. 16, 2006.
10. SACCHELLI, T; ACCACIO, LM; RADL, AL. Fisioterapia Aquática. 1ª ed. Brasileira. São Paulo: Manole; 2007.
11. RUOTI, RG; MORRIS, DM; COLE, AJ. Reabilitação aquatic. 1ª ed brasileira. São Paulo: Manole; 2000.
12. PÖYHÖNEN, T; KYROLAINEN, H; KESKINEN, KL. et al. Electromyographic and kinematic analysis of therapeutic knee exercises under water. *Clin. Biomech*, v. 16, p. 496 - 504, 2001.
13. BASMAJIAN, JV. Eletrofisiologia de la accion muscular. Buenos Aires: Panamericana, 1976.
14. SANTOS, LC; KRUEL, LF. Síndrome de Fibromialgia: fisiopatologia, instrumentos de avaliação e efeitos do exercício. *Motriz*, v. 15, n. 2, p. 436 - 444, 2009.
15. SOUZA, JB. Poderia a atividade Física Induzir Analgesia em pacientes com dor Crônica? *Ver Bras Med Esporte*, v. 15, n. 2, p. 145 - 150, 2009.
16. ALTAN, L; BINGOL, U; AYKAC, M; KOC, Z; YURTKURAN, M. Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome. *Rheumatol Int*, v. 24, p. 272 - 277, 2004.
17. AZEVEDO, RS. Qual o tamanho da amostra ideal para se realizar um ensaio clínico? *Ver Assoc Med Bras*, v. 54, n. 4, p. 283 - 97, 2008.
18. SAÑUDO, B; GALIANO, D; CARRASCO, L. et al. Aerobic exercise Versus Combined Exercise Therapy in Women with Fibromyalgia

Syndrome: A randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 91, 2010.

19. HAAS, L; PORTELA, L; BOHMEN, A. et al. Increased Plasma Levels of Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in Patients With Fibromyalgia. *Neurochem Res*, 2010.
20. ALLEN, SJ; CROTNATR, CSL; ANGELUCCI, FMA; ALOE L. Neurotrophic factors and CNS disorders: findings in rodent models of depression and schizophrenia. *Prog Brain Res*, v. 146, p. 151 - 65, 2004.
21. LASKE, C; STRANSKY, E; ESCHWEILER, GW. Increased BDNF serum concentration in fibromyalgia with or without depression or antidepressants. *J Psychiatr Res*, v.41 n. 7, p. 600 - 605, 2007.
22. PALOMINO, RA; NICASSIO, PM; GREENBERG, MA. Helplessness and loss as mediators between pain and depressive symptoms in fibromyalgia. *Pain*, v. 129, n. 1-2, p. 185 - 94, 2007.
23. DE LUCA, CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomechanics*, v. 13, p. 135 - 63, 1997.
24. RANZOLIN, A; DUARTE, AL; BREDEMEIER, M. et al. Evaluation of cytokines, oxidate stress markers and brain-derived neurotrophic factor in patients with fibromyalgia – A controlled cross-sectional study. *Cytokine*, p. 25 - 28, 2016.
25. SILVERS, WM; DOLNY, DG. Comparison and reproducibility of sEMG during manual muscle testing on land and in water. *J Electromyogr Kinesiol*, 2010.
26. ALTAN, L; KORKMAZ, N; BINGOL, U. et al. Effect of Pilates Training on People With Fibromyalgia. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 90, p. 1983 - 1988, 2009.
27. ALTAN, L; BINGOL, U; AYKAÇ, M. et al. Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome. *Rheumatol Int*, v. 24, p. 272 - 277, 2004.
28. SANTOS, ST; FACCI, LM. Hidrocinesioterapia na fibromialgia: Série de casos. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 2, n. 3, p. 427 - 432, 2009.
29. JULIEN, N; GOFFAUX, P; ARSENAULT, P. et al. Widespread pain in fibromyalgia is related to a deficit of endogenous pain inhibition. *Pain*, v. 114, p. 295 - 302, 2005.

30. AIRES, MM. Fisiologia. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan: 1991.
31. WILMORE, JH; COSTILL, DL. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª Edição. São Paulo. Editora Manole: 2001.
32. GROSSMAN, A; SUTTON, JR. Endorphins: What are they? How are they measured? What is their role in exercise? *Med Sci Sports Exerc*, v. 17, n. 1, p. 74 - 81, 1985.
33. FARREL, PA; GUSTAFSON, AB; MORGAN, WP. et al. Enkephalines, catecholamines and psychological mood alterations: effects of prolonged exercise. *Med Sci Sports Exerc*, v. 19, n. 4, p. 347 - 52, 1987.
34. ALLSEN, PE; HARRISON, JM; VANCE, B. Exercício e qualidade de vida: uma abordagem personalizada. 6ª edição. São Paulo. Editora Manole: 2001.
35. LEWIN, GR; BARDE, YA. Physiology of the neurotrophins. *Ann. Rev. Neurosci* 19: 289-317.
36. ESCOBAR, ML; FIGUEROA-GUZMÁN, Y; GÓMEZ-PALACIO-SCHJETNAN, A. In vivo insular cortex LTP induced by brain-derived neurotrophic factor. *Brain Res* 991: 274-279.

4. ARTIGOS

4.1. ARTIGO 1

ANÁLISE DOS NÍVEIS DE BDNF EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA APÓS APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA AQUÁTICA

Daniela Gomez Martin[1], Airton José Rombaldi[2], Jean Pierre Oses[3]

[1] Professora da Universidade Católica de Pelotas, Doutoranda do curso de Pós-Graduação em Sáude e Comportamento da Universidade Católica de Pelotas.
[2] Professor da Universidade Federal de Pelotas.
[3] Professor da Universidade Católica de Pelotas.

Local da realização do trabalho:
Centro de Ciências da Vida e da Saúde da Universidade Catolica de Pelotas.

Autor Correspondente:
Daniela Gomez Martin
Endereço: Av. República do Líbano, 219. CEP: 91055760
E-mail: dgmmartin@terra.com.br

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo avaliar as alterações nos níveis de BDNF em mulheres com fibromialgia após a prática de um protocolo de curta duração de fisioterapia aquatica. Estudo de caso controle. Contou com 13 mulheres com diagnóstico de fibromialgia e onze mulheres no grupo controle com a mesma idade. As pacientes foram avaliadas através da escala visual analogica para a dor e o questionário de impacto da fibromyalgia. Todos foram submetidos a um curto protocolo; totalizando 10 sessões de 60 minutos, duas vezes por semana, durante cinco semanas. A frequência cardíaca e dor foram monitoradas. Para análise estatística foram utilizados os: teste exato de *Fisher's* e *Wilcoxon rank-sum*. Um aumento estatisticamente significativo no valores de BDNF foram observados em pacientes com fibromialgia entre a pré e pós 10 sessão. O BDNF pode se apresentar alterado em um protocolo de exercicios de curta duração aeróbico moderado quando mensurado e analisado de maneira crônica, porém, seria ideal a avaliação da proteína durante, pelo menos três momentos pré e pós intervenção. Estudando o comportamento do BDNF progressivamente, pode-se traçar um comportamento com maior exatidão.

Palavras-Chave: Hidroterapia, fribromialgia, intervenção, exercício e dor.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate changes in BDNF levels in women with fibromyalgia after practice short protocol of aquatic physical therapy. Case-control study. Included 13 women diagnosed with fibromyalgia and eleven women in the control group with the same age. Patients were evaluated by visual analog scale for pain and the impact of fibromyalgia questionnaire. All patients underwent a short protocol; total of 10 sessions of 60 minutes twice a week for five weeks. The heart rate and pain were monitored. For the statistical analysis were used: Fisher's exact test and Wilcoxon rank-sum. A statistically significant increase in BDNF levels were observed in patients with fibromyalgia between the pre and post session 10. BDNF may present changed in short protocol of moderate aerobic exercises when measured and analyzed in a chronic way, however, it would be ideal evaluation of protein for at least three pre and post intervention times. Studying BDNF behavior gradually, can trace a behavior more accurately.

Keywords: hydrotherapy, fibromyalgia, intervention, exercise and pain.

INTRODUÇÃO

A fibromialgia (FB) caracteriza-se como sendo uma síndrome reumática ocasionando dor musculoesquelética difusa e crônica em pelo menos 11 pontos do corpo, por no mínimo 3 meses, sendo de etiopatogenia desconhecida. Esta patologia afeta 1-3% da população mundial e 8% da população brasileira, sendo incidente em 70-90% dos casos mulheres com idades entre 35-55 anos[1]. Frequentemente encontra-se associada à fadiga generalizada, distúrbios do sono, rigidez matinal, dispnéia e alterações de humor, evoluindo muitas vezes para quadros depressivos. Trata-se de um transtorno que ocasiona modulação dos mecanismos da dor, provocando diminuição nociceptiva e aumentando a sensibilidade dolorosa[1,2], sendo uma desordem álgica aumentada com íntima relação ao Sistema Nervoso Central.

A etiologia é variada nos indivíduos e decorre de vários fatores como: inflamação neurogênica, resposta inflamatória à um alérgeno, infecções bacterianas ou virais, exposições químicas ou stress emocional. Podendo levar a alterações dos níveis séricos de mediadores inflamatórios e proteínas. O fator neurotrófico cerebral (BDNF), é uma proteína que atua como modulador da plasticidade sináptica do sistema nervoso central e periférico e dos neurotransmissores, regulando a excitabilidade neuronal, sendo responsável pelo desenvolvimento e manutenção neuronal, agindo como neuromodulador das hiperalgesias[5-7].

Na FB ocorre uma desordem no processamento dos impulsos nociceptivos e o BDNF pode se apresentar alterado, já que atua na modulação desses *inputs*. Além disso, doenças crônicas geram estado depressivo e achados sugerem que esta proteína possui efeitos antidepressivos e pode estar relacionada na patogênese da depressão maior. Alguns fatores são capazes de alterar essa proteína no sangue, sabe-se que o exercício físico executado de maneira aeróbica pode promover mudanças, porém, ainda se torna desconhecida a intensidade e o volume ideal desta atividade para que ocorra esta alteração[8]. Visto que exercícios na água aquecida a 33,5º promovem aumento do débito cardíaco, acelerando o metabolismo sanguíneo e alterando a produção de alguns neurotransmissores como as catecolaminas e as beta endorfinas observou-se a possibilidade do BDNF apresentar-se

alterado após um protocolo controlado de exercícios aquáticos beneficiando os portadores de fibromialgia[9].

Tendo em vista as alterações significativas na qualidade de vida desses pacientes, a prática de um protocolo específico de fisioterapia aquática controlado em relação a parâmetros de dor e frequência cardíaca poderiam minimizar algias e auxiliar na redução dos custos com medicamentos. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar as alterações nos níveis sanguíneos de BDNF em mulheres com fibromialgia após a prática de um protocolo de curta duração de fisioterapia aquatica.

MÉTODOS

Pacientes

Como delineamento do tipo caso-controle, foram recrutadas dezesseis mulheres portadoras de FB, com idade entre 35 a 55 anos, tratadas na clínica de fisioterapia da Universidade Católica de Pelotas (UCPel) no período de novembro a dezembro de 2012. Destas 16 pacientes, 13 foram diagnosticadas com FB. Como grupo controle foram recrutadas mulheres com a mesma faixa etária que faziam tratamento no mesmo serviço e foram diagnosticadas como não portadoras de FB, assintomáticas, após a avaliação clínica. O grupo controle teve como característica semelhante, a dor crônica, porém eram portadoras de lombalgia. Como característica clínica, todas as participantes deveriam apresentar pelo menos um ano referindo sintomas álgicos, para caracterizar um quadro crônico. Todas as participantes tanto do grupo FB quanto do grupo controle, foram submetidas as mesmas avaliações e protocolo de exercícios.

Após o aceite para participar do estudo, todas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e tas pacientes do grupo FB foram avaliadas para confirmação do diagnóstico por um reumatologista do serviço de atendimento ambulatorial da UCPel de acordo com os critérios do colégio americano de reumatologia de 1990 a 2010[10].

Pacientes com alterações cognitivas, neurológicas e não adaptadas ao meio líquido foram excluídas do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UCPel, parecer nº 06040212.0.0000.5339.

Instrumentos

Na primeira sessão foram aplicados questionários para descrição do perfil sócio-demográfico, da renda de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) e da qualidade de vida de acordo com o *Fibromyalgic Impact Questionaire* (FIQ). O FIQ é um questionário que consiste de 19 questões, organizadas em 10 itens, no qual são avaliados e mensurados os aspectos de saúde considerados como os mais afetados pela FB, sendo eles: capacidade funcional, situação profissional, aspectos psicológicos e sintomas físicos[10.] A pontuação varia de 0 a 100, no qual indivíduos fibromiálgicos frequentemente alcançam um somatório por volta de 50 e, aqueles severamente afetados, alcançam 70 ou mais pontos[10]. Já a ABEP utiliza como instrumento o CCEB (critério de classificação econômica Brasil), para verificação da classe econômica de consumo do brasileiro; se dá através do levantamento de características domiciliares (presença e quantidade de alguns itens domiciliares e grau escolaridade do chefe de família) para diferenciar a população. O critério atribui pontos em função de cada característica domiciliar e realiza a soma destes pontos. É feita então uma relação entre faixas de pontuação do critério e estratos de classificação econômica definidos por A1, A2, B\\.1, B2, C1, C2, D, E[11].

Protocolo para análise biológica

Após a aplicação dos questionários, para ambos os grupos do estudo, uma amostra de sangue (10 ml) foi coletada e armazenada em um tubo anticoagulante à vácuo, sendo as mesmas centrifugadas para 2,000 x g por 15 minutos e o plasma estocado à 18ºC até análise. Os níveis de BDNF foram mensurados usando a enzima immunossay, com o kit disponível no mercado (Chemikine by Chemicon, Temecula, CA, USA)[12]. As coletas de sangue ocorreram na primeira hora da manhã, antes e após a aplicação do protocolo de fisioterapia aquática na primeira e última sessão (décima).

Protocolo de Fisioterapia Aquática

O protocolo de exercícios de fisioterapia aquática ocorreu em 10 sessões, com duração de 60 minutos, duas vezes na semana, durante cinco

semanas. A piscina terapêutica apresentava profundidade variando de 1,40 m a 1,80 m e temperatura de 33ºC.

A avaliação de dor foi feita através da escala análogo visual (0 = nada de dor, 10 = muita dor) aplicada durante todas as sessões pré e pós-tratamento[13]. Para o controle da frequência cardíaca máxima (Fc_{max}) realizou-se uma medida inicial em repouso (FC_{max}= 220 - idade), e o monitoramento durante a execução dos exercícios foi através de frequencímetro à prova d'água Oregon Scientific, modelo NOHR102, sob a supervisão de fisioterapeutas treinados, estando os mesmos dentro da água.

O protocolo aplicado nos grupos FB e controle foram idênticos e constou de: 10 minutos de aquecimento tipo caminhada para frente e para trás, 15 minutos de corrida estacionária com movimento de flexão e extensão dos membros superiores mantendo 60-65% da Fc_{max}, 15 minutos de treino intervalado com exercícios em *step* de 40 cm de altura (subida e descida de 4 *steps*) e corrida em *deep* water (corrida em profundidade) com 75-80% de Fc_{max} estando as pacientes estabilizadas com colete na região lombar. Além disso, foram realizados os seguintes exercícios com duração de 1,5 minutos: 1) abdução e adução de quadril em ortostase, em cadeia fechada com membros superiores a frente do corpo estático na superfície da água, 2) flexão de quadril com extensão lenta tipo chute de joelho, alternando as pernas, 3) marcha rápida com flexão de quadril e joelho, 4) socos na água contraindo o abdômen rapidamente, 5) esqui-*country* em cadeia cinética fechada com membros superiores fletindo e estendendo 6) corrida estacionária. Ao final, 10 minutos de aquecimento lento tipo caminhada e relaxamento passivo com serpenteado (em decúbito dorsal devidamente estabilizadas com colete e caneleiras)[14].

Análise dos dados

A análise dos dados foi feita através dos testes *Wilcoxon* e *Kruskal Wallis,* aceitando o nível de significância de $p<0,05$ e o pacote estatístico utilizado foi o *Stata* 10.0.

RESULTADOS

Foram recrutadas para participar do grupo de casos 13 pacientes após aplicação dos critérios de exclusão e 11 pacientes no grupo controle. As idades

da amostra variaram de 35-55, demonstrando uniformidade na amostra (Tabela 1). Os valores de BDNF mostraram-se sem significância quando comparados entre grupo (FB) e grupo controle (GC) na primeira sessão pré e pós e na décima sessão.

Tabela 1. Descrição da amostra de sujeitos com fibromialgia (casos) e sem fibromialgia (controles) conforme varáveis sócio-demográficas e de saúde.

	Controles (n=11)		Casos (n=13)		
Variáveis	N	%	N	%	p-valor*
Cor da pele					0,640
Branca	8	72,7	10	83,3	
Não branca	3	27,3	2	16,7	
Escolaridade					0,689
Fundamental incompleto	0	-	1	12,5	
Primário completo	3	42,8	3	37,5	
Ginasial completo	2	28,6	3	37,5	
Colegial completo	2	28,6	1	12,5	
ABEP					0,820
A+B	4	36,4	3	23,1	
C	7	63,6	9	69,2	
D+E	0		1	7,7	
Fumo					0,810
Não fuma	7	63,6	9	75,0	
Fumante	1	9,1	3	25,0	
Ex-fumante	3	27,3	0		
Autopercepção de saúde					0,754
Boa	2	18,2	1	10,0	
Regular	6	54,6	7	70,0	
Ruim	3	27,2	2	20,0	
	Média	(dp)	Média	(dp)	
Renda	1275,6	(543,4)	1088,6	(483,6)	0,244*

** Wilcoxon signed rank test*

Analisando os valores da proteína pré e pós primeira e décima sessão, notou-se significância nos valores de BDNF (p=0,041) nos pacientes com fibromialgia entre a pré e pós décima sessão, demonstrando aumento desses valores; de 35.52 para 41.96, tabela 2.

A Tabela 3 demostra a comparação entre BDNF e as idades da amostra geral de casos e controles além da dor e FIQ revelando não existir relação significatica entre o BDNF e as variáveis estudadas.

Tabela 2. Comparação dos valores de BDNF pré e pós hidroterapia em casos e em controles (n=24).

BDNF	Pré sessão 1	Pós sessão 1	
	Média (dp)	Média (dp)	P-valor*
Casos	46,57 (3.73)	43.89 (5.09)	0,637
Controles	40,25 (4.93)	49.54 (4.11)	0,182
	Pré sessão 10	Pós sessão 10	
Casos	35.52 (3.79)	41.96 (4.33)	0,041
Controles	41.08 (4.64)	45.64 (3.38)	0,789

** Wilcoxon signed rank test*

Tabela 3. Valores de BDNF de acordo com idade, dor e qualidade de vida (FIQ) na amostra total antes e depois de fazer a hidroterapia (n=24).

	Pré-hidroterapia[a]		Pós-hidroterapia[b]	
	Média (dp)	P-valor	Média (dp)	P-valor*
Idade		0.535*		0.495*
Menor de 50	41.86 (3.55)		44.27 (3.13)	
50 ou mais	45.73 (5.69)		43.02 (5.04)	
FIQ		0.535*		0.220*
Menor de 60	45.46 (4.50)		46.57 (3.71)	
60 ou mais	41.05 (4.35)		38.38 (3.19)	
Dor		0.261**		0.851**
Leve	34.13 (16.22)		41.04 (11.0)	
Moderado	42.94 (14.96)		48.80 (17.50)	
Forte	47.97 (14.89)		44.71 (5.35)	

* Wilcoxon signed-rank test
** Kruskal Wallis test
[a]Valores de BDNF antes de começar com a fisioterapia
[b]Valores de BDNF depois da última sessão de fisioterapia

Quando comparadas as concentrações séricas de BDNF antes das sessões (1 e 10) notam-se diminuições pré intervenção da primeira para a décima. Porém, essa diminuição foi significante p=0,002 somente nos casos (Tabela 4).

Tabela 4. Diferença entre os níveis séricos de BDNF antes da primeira e última sessão de hidroterapia em casos e controles (n=24).

BDNF	Pré sessão 1	Pré sessão 10	
	Média (dp)	Média (dp)	P-valor*
Casos	46,57 (3.73)	35.52 (3.79)	0,002
Controles	40,25 (4.93)	41.08 (4.64)	0,790
	Pós sessão 1	Pós sessão 10	
Casos	43.89 (5.09)	41.96 (4.33)	0,582
Controles	49.54 (4.11)	45.64 (3.38)	0,594

** Wilcoxon signed rank test*

DISCUSSÃO

A proteína BDNF tem como função participar da modulação dos *inputs* nociceptivos e se apresenta com níveis elevados no plasma sanguíneo nas patologias crônicas como a fibromialgia[15]. Essa proteína parece estar aumentada como um mecanismo de defesa de dor e em situações de *stress*[16]. As alterações dessa proteína ocorrem quando o sistema nervoso central sofre algum acometimento. A primeira evidência no plasma sérico emergiu há uma década atrás[17]. Em nosso estudo analisando o grupo FB e o grupo controle pode-se observar valores mais elevados de BDNF nos casos concordando com os estudos acima citados justamente por ser a fibromialgia uma patologia musculoesquelética com alterações significativas na regulação nociceptiva e provocando mudanças no processamento dos estímulos dolorosos. Sendo o BDNF um modulador da hiperalgia, justifica-se esse aumento.

Foram analisados fatores como idade, dor e qualidade de vida através do (FIQ) e verificamos não haver associações significativas do BDNF com essas variáveis nos casos (FB) estudados concordando com Karege *et al* que, além destes fatores, analisou tempo da doença, uso de antidepressivos e sexo da amostra também não estando relacionados com o BDNF.[18]

Sabe-se que exercícios aeróbicos de baixa a moderada intensidade são ideais para o tratamento da fibromialgia pois, promovem aumento da capacidade energética muscular, evitam a fadiga e aumentam a capacidade cardiovascular. O estudo de Sanudo e colaboradores preconizou um protocolo de exercícios aeróbicos de longa duração controlando a frequência cardíaca para atingir uma zona moderada e obteve melhoras nas variáveis de dor, FIQ e sintomas de depressão[14]. Ofertamos um protocolo de fisioterapia aquática de curta duração para casos e controles buscando atingir a frequência cardíaca, em uma zona moderada aeróbica e observou-se diminuição da dor dentro das categorias leve, moderada e forte, assim como melhora do FIQ nos casos estando de acordo com Sanudo. Também em um estudo de oito meses de duração com exercícios aeróbicos feitos em água aquecida e frequência cardíaca controlada obteve-se melhoras em todos os parâmetros: dor, FIQ e capacidade respiratória[20]. A temperatura elevada da água e a ação das forças de reação corporal provocam mudanças significativas fisiológicas no sistema

cardíaco e endócrino aumentando os níveis plasmáticos de beta-endorfinas promovendo analgesia para pessoas submersas a nível toraxico[19].

Neste sentido fisiológico, o BDNF estudado nesta pesquisa apresentou variabilidade quando analisado antes e após a primeira sessão de hidroterapia diminuindo as concentrações nos casos, porém sem significância estatística. Evidências já são comprovadas do exercício físico na função cerebral mediadas por fatores de crescimento como o BDNF[22]. Sabe-se que exercícios de força não são capazes de modificar os valores desta proteína[23]. Os exercícios aeróbicos feitos em ratos lesionados provocaram aumentos no BDNF[24]. Preconizou-se nesta pesquisa medir o BDNF antes e após a primeira e décima intervenção na piscina e ao contrário do esperado, comparando as medidas séricas do BDNF pré e pós a décima sessão houve aumento do valor.

Este achado pode ser explicado, talvez, pelo stress antecipatório da amostra que demonstrou ansiedade pela finalização da pesquisa. Fatores emocionais como ansiedade e stress alteram esses valores, podendo aumentar. Porém quando analisado os valores pré primeira e décima sessão e pós primeira e décima sessão os valores diminuiram tanto em casos como em controles.

Para esse resultado cumulativo do exercício avaliado de maneira crônica, não foram encontrados dados comparativos na literatura, mas acredita-se que contribuiu para promoção de analgesia para o grupo dos casos. O BDNF analisado em todos os momentos do procolo seria o ideal para ter-se essa resposta. Como limitações do estudo, citamos a coleta de material biológico apenas no início e no fim das intervenções. Uma análise no meio do protocolo poderia apresentar variações de maneira diferente.

CONCLUSÃO

Os níveis de BDNF apresentaram-se alterados em um protocolo de exercicios de curta duração aeróbico moderado quando mensurado e analisado de maneira crônica levando em consideração os valores da pré primeira sessão com a pré decima sessão. Porém, de maneira aguda, na primeira sessão houve uma diminuição sem significância enquanto na décima observou-se aumento com signifcância estatística. Para se traçar um perfil com maior exatidão dos níveis de BDNF, avaliações da proteína durante, pelo menos, três

momentos pré e pós intervenção demonstrem o comportamento do BDNF de forma progressivamente.

REFERÊNCIAS

1. SANTOD, AMB; ASSUNÇÃO, A; LAGE, LV. et al. Depressão e qualidade de vida em pacientes com fibromialgia. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 10, p. 317 – 324, 2006.
2. RIVERA, J; ALEGRE, C; BALLINA, FJ. et al. Documento de consenso de la sociedad espanhola de reumatologia sobre la fibromialgia. *Reumat Clim*, v. 2, p. 55- 66, 2006.
3. SALVADOR, JP; SILVA, QF; ZIRBES, MC. Hidrocinesioterapia no tratamento de mulheres com fibromialgia: estudo de caso. *Rev Fisioter Pesq*, v. 11, n. 1, p. 27 - 36, 2005.
4. DAVID, C; LLOYD, J. Reumatologia para Fisioterapeutas. São Paulo: Premier, 2001.
5. LINDSAY, RM; WIEGAID, SJ; ALTAR, CA. Neurotrophic factors: from molecule to man. *Trends Neurosci*, v. 17, p. 182 - 190, 1994.
6. LEWIN, GR; BARDE, YA. Physiology of the neurotrophins. *Rev Neurosci*, v. 19, p. 289 - 317, 1996.
7. ESCOBAR, ML; FIGUEIROA, G; SCHJETNAU, A. et al. In vivo insular cortex LTP induced by brain derived neurotrophic factor. *Brain Res*, p. 274 - 279, 2003.
8. RANZOLIN, A; DUARTE, A; BREDEMEIER, M. et al. Evaluation of Cytokines, oxidative stress markers and brain-derived neurotrophic factor in patients with fibromyalgia – A controlled cross-sectional study. p. 25 - 28, 2016.
9. WINKELMANN, A; HAUSER, W; FRIEDEL, E. et al. Physiotherapy and physical therapies for fibromyalgia syndrome. Systematic review, meta-analysis and guideline. *Schmerz*, v. 26, n. 3, p. 276 – 286, 2012.
10. MARQUES, AP; SANTOS, AMB; ASSUMPÇÃO A. et al. Validation of the Brazilian version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 46, n. 1, p. 24 – 31, 2006.
11. BENNETT, RM. The rational management of fibromyalgia patients. *Rheum Dis Clin North Am*, v. 28, n. 2, p. 181 – 199, 2002.

12. LOPRESTI, AL; MAKER, GI; HOOD, SD; DRUMMOND, PD. A review of peripheral biomarkers in major depression: the potential of inflamatory and oxidative stress biomarkers. Prog. Neuropsychopharmacol. *Bio. Psychiatry*, v. 48, p. 102 – 111, 2014.
13. COGHILL, RC; GRACELY, RH. Validation on the combined numerical/ verbal descriptor scale for pain. *AM Pain Soc Abstr*, v. 15, a, 86, 1996.
14. SANUDO, B; GALINIANO, D; CARRASCO, L. et al. Aerobic Exercise Versus Combined Exercise Therapy in Women With Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial.
15. HASS, L; PORTELA, LV; BOHMER, AE. Increased plasma levels brain derived neurotrophic factor (BDNF) in patients with fibromyalgia. *Neurochem Res*, v. 35, n. 5, p. 830 - 834, 2010.
16. NUGRAHA, B; KARST, M; ENGELI, S. Brain Derived neurotrophic factor and exercise in fibromyalgia syndrome patients: a mini review. v. 32, p. 2593 - 2599, 2012.
17. KAREGE, F; PERRET, G; BONDOLFI, G. Decrease serum brain-derived neurotrophic factor levels in major depressed patients. *Psychiatry Res*, v. 109, n. 2, p. 143 – 148, 2002.
18. JENTOFT, E; KVALVIK, A; MENGSHOEL, A. Effects of Pool- Based Aerobic Exercise on Women With Fibromyalgia/Chronic Widespread Muscle Pain. *Arthritis care e Research*, v. 45, p. 42 – 47, 2001.
19. SACHELLIT; ACCACIO, LMP; RADL, ALM. Fisioterapia Aquática. Barueri: Manole, 2007.
20. COREIA, PR; PANSANI, A; MACHADO, F. et al. Acute Strength exercise and involvement of small or large muscle mass on plasma BDNF. 1123 - 1126, 2010.
21. MENDIETA, D; IA-CRUZ, DL; GUILERA, A. et al. IL-8 and IL-6 primarily mediate the inflammatory response in fibromialgya patients. *J Neuroimmunol*, v. 290, p. 22 – 25, 2016.
22. CONG, LUO; LINZHONG, X; ZHOU, F. et al. Peripheral Brain Derived Neurotrophic Factor and inflammatory mediator scientific reports, 2016.
23. RUOTI, RG; MORRIS, DM; COLE, AJ. Reabilitação aquática. 1ª ed brasileira. São Paulo: Manole, 2000.

24. JULIEN, N; GOFFAUX, P; ARSENAULT, P; MARCHAND, S. Widespread pain in fibromyalgia is related to a deficit of endogenous pain inhibition. *Pain*, v. 114, p. 295 – 302, 2005.

4.2. ARTIGO 2

EFEITO DE UM PROTOCOLO DE CURTA DURAÇÃO NA HIDROTERAPIA EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA: ANÁLISE DA DOR E QUALIDADE DE VIDA

Daniela Gomez Martin[1], Airton José Rombaldi[2], Jean Pierre Oses[3]

[1]Professora da Universidade Católica de Pelotas, Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Sáude e Comportamento da Universidade Católica de Pelotas.

[2] Professor da Universidade Federal de Pelotas.

[3] Professor da Universidade Católica de Pelotas.

Local da realização do trabalho:
Centro de Ciências da Vida e da Saúde da Universidade Católica de Pelotas

Autor Correspondente: Daniela Gomez Martin
Endereço: Av. República do Líbano, 219. CEP: 91055760
e-mail: dgmmartin@terra.com.br

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

RESUMO

Efeito de um tratamento hidroterápico na sintomatologia de dor e na qualidade de vida de mulheres com fibromialgia. 12 mulheres com diagnóstico de fibromialgia e 12 mulheres sem a patologia com a mesma faixa etária e características de dor para o grupo controle. As pacientes foram avaliadas de acordo com a Escala Analógica Visual de Dor e o Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). As mesmas foram submetidas a um protocolo de intervenção de curta duração; totalizando 10 sessões de 60 min, 2 vezes por semana durante 5 semanas em piscina com profundidade de 1,40 a 1,80 e 33ºC. O monitoramento da frequência cardíaca foi feito com frequencímetro durante a execução dos exercícios, buscando trabalhar em uma zona de 60-65% da Fc máxima em profundidade de 1,40 e 75-80% em profundidade de 1,80. Com relação a dor houve diminuição estatisticamente significativa pré e pós a hidroterapia nos casos e nos controles. Os scores do FIQ passaram de 70,65 para 56,29 demostrando melhora na qualidade de vida dos casos. O estudo pôde demonstrar que a água aquecida, juntamente com suas propriedades físicas e a zona de frequência cardíaca trabalhada puderam alterar parâmetros de dor e melhorar o estado da qualidade de vida das pacientes com fibromialgia. Porém, mais estudos detalhados e controlados em relação aos movimentos e tempo de duração necessitam ser feitos, na tentativa de mantermos essa analgesia por mais tempo.

Palavras Chave: hidroterapia, fibromialgia, exercício e dor.

ABSTRACT

Effect of a hydrotherapy treatment in the symptoms of pain and quality of life of women with fibromyalgia. 12 women diagnosed with fibromyalgia and 12 women without the disease with the same age and characteristics of pain in the control group. Patients were evaluated according to Pain Visual Analog Scale and Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). They were submitted to a interventional short protocol; totaling 10 sessions of 60 min, 2 times a week for 5 weeks in pool depth from 1.40 to 1.80 and 33° C. The monitoring of heart rate was done with frequency meter while performing the exercises, seeking to work in a zone of 60-65% of the maximum Fc depth of 1.40 and 75-80% at a depth of 1.80. Regarding the pain was statistically significant decrease before and after hydrotherapy in cases and controls. The FIQ scores increased from 70.65 to 56.29 demonstrating improved life quality of cases. The study demonstrated that the heated water, along with its physical properties and heart rate zone worked could change parameters of pain and improve the state of life quality in patients with fibromyalgia. However, more detailed studies and controlled in relation to the movements and duration needs to be done in an attempt to keep this analgesia for longer.

Keywords: hydrotherapy, fibromyalgia, exercise and pain.

INTRODUÇÃO

A fibromialgia (FB) é caracterizada por ser uma síndrome crônica, de dor difusa desconhecida, com provável etiologia multifatorial, apresentando sintomas envolvendo desordens do sono, humor irritável, dor, ansiedade e cansaço, afetando principalmente o sistema músculo-esquelético[1-7]. No Brasil, esta patologia afeta aproximadamente 2,5% da população feminina com maior prevalência na faixa dos 30 aos 50 anos de idade[8,9]. Para o diagnóstico, segundo os critérios do Colégio Americano de Reumatologia, é necessário apresentar dor generalizada com duração maior de três meses em 11 a 18 pontos específicos à palpação[3]. Além disso, o diagnóstico é unicamente clínico, não existindo exames laboratoriais referentes a atividades inflamatórias e nem de imagem[3].

A relação entre a dor e a qualidade do sono é evidente neste tipo de patologia, apresentando como maior queixa, insônias ocasionadas por fortes dores difusas[1-7]. Também existe associação importante entre número de *tender points* (pontos de dor localizados) e redução da capacidade funcional, acarretando sérios acometimentos na qualidade de vida geral[8,9]. Por apresentar várias alterações fisiológicas que dificultam as atividades de vida diária, o impacto na qualidade de vida das portadoras de FB torna-se negativo[10-12]. Apesar de não existir um instrumento padrão ouro para avaliar a eficácia da conduta terapêutica aplicada nessa população, o questionário de qualidade de vida FIQ (*Fibromyalgic Impact Questionary*) permite o controle da patologia e a eficácia terapêutica[10-12].

Outro instrumento de avaliação e controle da sintomatologia específica de algia é a Escala Análogo Visual (EVA) na qual os pacientes classificam sua dor em uma graduação de 0-10 pontos, sendo a maior pontuação a pior dor referida[12-14]. Tendo em vista que a qualidade de vida encontra-se diretamente afetada, o tratamento clínico para esta patologia baseia-se em equipe multidisciplinar[11,12].

Na área da reabilitação, exercícios aeróbios de baixo impacto como na hidroterapia, melhoram o condicionamento muscular ocasionando menos microtraumas, melhorando o sono restaurador e aumentando os níveis séricos de endorfinas endógenas dentro do sistema nervoso central (SNC)[15-17]. Além disso, a promoção do relaxamento muscular, vasodilatação e diminuição dos

espasmos, ocorrem pela elevada temperatura da água (34°C), possibilitando ainda, a diminuição de sobrecarga articular, devido à força do empuxo atuando em relação oposta à força da gravidade[18-20].

Na literatura existem poucos estudos com protocolos bem descritos avaliando o efeito da hidroterapia em pacientes com FB, e o impacto deste tratamento na dor e qualidade de vida. Deste modo, torna-se relevante avaliar a eficácia de um protocolo específico na hidroterapia para essa população. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de um tratamento hidroterápico na dor e na qualidade de vida em pacientes mulheres com FB.

MÉTODOS

Amostra

Dezesseis mulheres portadoras de FB, com idade entre 35 a 55 anos, que faziam tratamento na clínica de fisioterapia da Universidade Católica de Pelotas (UCPel) foram incluídas neste estudo. Após aceitarem participar do estudo e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, todas as pacientes do grupo de fibromialgia foram avaliadas e diagnosticadas por um reumatologista do serviço de atendimento ambulatorial da UCPel.

Destas 16 pacientes, 13 foram diagnosticadas com FB. Como grupo controle foram recrutadas mulheres com a mesma faixa etária que faziam tratamento no mesmo serviço e foram diagnosticadas como não portadoras de FB, assintomáticas, após a avaliação clínica. O grupo controle teve como característica semelhante também, a dor crônica, porém portadoras de lombalgia. Pacientes com alterações cognitivas, neurológicas e não adaptadas ao meio líquido foram excluídas do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UCPel, parecer nº 06040212.0.0000.5339.

Instrumentos

Na primeira sessão foram aplicados questionários para descrição do perfil sócio-demográfico de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) e *Fibromyalgic Impact Questionaire* FIQ. O FIQ é um questionário que consiste de 19 questões, organizadas em 10 itens, no qual são avaliados e mensurados os aspectos de saúde considerados como os mais afetados pela FB, sendo eles: capacidade funcional, situação profissional,

aspectos psicológicos e sintomas físicos[21,22]. A pontuação varia de 0 a 100, no qual indivíduos fibromiálgicos frequentemente alcançam um somatório por volta de 50 e, aqueles severamente afetados, alcançam 70 ou mais pontos[23].

Já a ABEP utiliza como instrumento o CCEB (critério de classificação econômica Brasil), para verificação da classe econômica de consumo do brasileiro; se dá através do levantamento de características domiciliares (presença e quantidade de alguns itens domiciliares de conforto e grau escolaridade do chefe de família) para diferenciar a população[22]. O critério atribui pontos em função de cada característica domiciliar e realiza a soma destes pontos. É feita então uma relação entre faixas de pontuação do critério e estratos de classificação econômica definidos por A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E.[22]

Protocolo de fisioterapia aquática

Após a aplicação dos questionários, ocorreu o início do protocolo hidrocinesioterapêutico de 10 sessões, duas vezes na semana, durante cinco semanas. A piscina terapêutica apresentava profundidade variando de 1,40m a 1,80m e temperatura de 33ºC.

A avaliação de dor através da escala análogo visual (0 = nada de dor, 10 = muita dor) foi feita durante todas as sessões pré e pós-tratamento[7,13,14]. Para o controle da frequência cardíaca máxima (Fc_{max}) foi feita uma medida inicial em repouso (FC_{max}= 220 - idade), e o monitoramento durante a execução dos exercícios foi feita através de frequencímetro à prova d'água *Oregon Scientific*, modelo NOHR102, sob a supervisão de fisioterapeutas treinados.

O protocolo aplicado nos grupos FB e controle constou de: 10 min de aquecimento tipo caminhada para frente e para trás, 15 minutos de corrida estacionária com movimento de flexão e extensão dos membros superiores mantendo 60-65% da Fc_{max}, 15 minutos de treino intervalado com exercícios em *step* de 40 cm de altura (subida e descida de 4 *steps*) e corrida em *deep water* (corrida em profundidade) com 75-80% de Fc_{max} estando as pacientes estabilizadas com colete na região lombar. Além disso, foram realizados os seguintes exercícios com duração de 1,5 minutos: 1) abdução e adução de quadril em ortostase, em cadeia fechada com membros superiores a frente do corpo estático na superfície da água, 2) flexão de quadril com extensão lenta

tipo chute de joelho, alternando as pernas, 3) marcha rápida com flexão de quadril e joelho, 4) socos na água contraindo o abdômen rapidamente, 5) esqui-*country* em cadeia cinética fechada com membros superiores fletindo e estendendo 6) corrida estacionária. Ao final, 10 minutos de aquecimento lento tipo caminhada e relaxamento passivo com serpenteado (em decúbito dorsal devidamente estabilizadas com colete e caneleiras)[24-29].

Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi feita no software estatístico SPSS 21.0 para *Windows*. Teste exato de *Fisher* e *Wilcoxon rank-sum test* foram aplicados para descrever associações das características sociodemográficas do grupo FB e do grupo controle. *Wilcoxon rank-sum test* tanto para amostras independentes (intergrupos) e como dependentes quando avaliadas intragrupo. Os resultados foram apresentados como médias desvio padrão, sendo considerado significativo valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Não houve diferença significativa entre os grupos em relação às características sociodemográficas (Tabela 1). Quando comparado o escore da escala de dor, antes e após a aplicação do protocolo de hidroterapia, não se obteve diferença significativa entre os grupos (Tabela 2). Adicionalmente, quando analisada a qualidade de vida entre os dois grupos, os valores não indicaram significância estatística (Tabela 2) observando-se uma média de FIQ maior nos casos (70,65) em comparação aos controles (55,07), indicando impactação negativa na qualidade de vida das mulheres com fibromialgia.

A comparação das médias da variável dor nos casos pré e após as sessões de hidroterapia demonstrou associação estatisticamente significativa (Tabela 3). Apesar da relação entre FIQ e hidroterapia não ter se apresentado significância estatística, uma diminuição no score FIQ (de 70,65 para 56,29) foi encontrado, indicando que a qualidade de vida dos casos melhorou após a hidroterapia. Já no grupo controle, não houve diferença estatística na qualidade de vida; porém na avaliação da dor, houve diminuição estatisticamente significativa (Tabela 3).

Tabela 1. Descrição da amostra de sujeitos com fibromialgia (casos) e sem fibromialgia (controles) conforme varáveis sócio-demográficas e de saúde.

	Controles (n=11)		Casos (n=13)		
Variáveis	N	%	N	%	p-valor*
Cor da pele					0,640
Branca	8	72,7	10	83,3	
Não branca	3	27,3	2	16,7	
Escolaridade					0,689
Fundamental incompleto	0	-	1	12,5	
Primário completo	3	42,8	3	37,5	
Ginasial completo	2	28,6	3	37,5	
Colegial completo	2	28,6	1	12,5	
ABEP					0,820
A+B	4	36,4	3	23,1	
C	7	63,6	9	69,2	
D+E	0		1	7,7	
Fumo					0,810
Não fuma	7	63,6	9	75,0	
Fumante	1	9,1	3	25,0	
Ex-fumante	3	27,3	0		
Autopercepção de saúde					0,754
Boa	2	18,2	1	10,0	
Regular	6	54,6	7	70,0	
Ruim	3	27,2	2	20,0	
	Média	(dp)	Média	(dp)	
Renda	1275,6	(543,4)	1088,6	(483,6)	0,244*

** Wilcoxon signed-rank test*

Tabela 2. Comparação da escala de dor e FIQ entre casos e controles antes e após a hidroterapia.

	Controles (n=11)	Casos (n=13)		
Dor	Média (dp)	Média (dp)	Diferença	P-valor*
Pré	6,02 (2,38)	6,17 (1,59)	-0,15	0,794
Pós	3,62 (2,2)	3,29 (2,3)	0,33	0,685
FIQ				
Pré	55,07 (20,9)	70,65 (18,5)	-15,57	0,068
Pós	52,99 (29,4)	56,29 (31,99)	-3,29	0,468

** Wilcoxon signed-rank test*

Tabela 3. Comparação da escala de dor (EVA) e qualidade de vida entre os pacientes com fibromialgia (n=13) e controles (n=11) antes e depois de fazer a hidroterapia.

	Média (dp)	Média (dp)	P-valor*
Casos	Dor pré-hidroterapia 6,17 (1,59)	Dor pós-hidroterapia 3,29 (2,3)	0,002
	FIQ pré-hidroterapia 70,65 (18,5)	FIQ pós-hidroterapia 56,29 (31,99)	0,074
Controles	Dor pré-hidroterapia 6,02 (2,4)	Dor pós-hidroterapia 3,62 (2,2)	0,003
	FIQ pré-hidroterapia 55,08 (20,9)	FIQ pós-hidroterapia 52,99 (29,4)	0,594

** Wilcoxon signed-rank test*

DISCUSSÃO

A faixa etária e o perfil estudado estão de acordo com a literatura, a qual apresenta com maior incidência as idades de 35-55 anos, atingindo em maior proporção as mulheres, como preconizado em nosso estudo [25].

A FB é uma desordem do sistema nervoso central caracterizada por distúrbio no mecanismo sensorial causando exacerbações na sintomatologia de dor [26], afetando principalmente o sistema musculoesquelético apresentando-se com espasmos musculares. Acompanhado dessa sintomatologia, apresentam cansaço, distúrbios do sono e depressão, afetando diretamente suas atividades diárias e a qualidade de vida [25].

Nosso estudo preconizou a aplicação de um protocolo de tratamento aquático para atuar na analgesia sistêmica com exercícios aeróbios e intervalados. Na área da reabilitação, exercícios localizados aeróbios de baixo impacto como na hidroterapia, melhoram o condicionamento muscular ocasionando menos microtraumas, melhorando a qualidade do sono e aumentando os níveis séricos de endorfinas endógenas no sistema nervoso central (SNC)[27]. Além disso, a promoção do relaxamento muscular, vasodilatação e diminuição dos espasmos, ocorrem pela elevada temperatura da água (34°C), possibilitando ainda, a diminuição de sobrecarga articular, devido à força do empuxo atuando em relação oposta à força da gravidade[27-28]. A literatura traz como evidência moderada o uso de exercícios aeróbios e alongamentos para diminuição de dor em pacientes com fibromialgia[29].

Outros autores relatam em suas revisões, que o exercício aeróbio aquático quando comparado ao realizado no solo, apresenta melhor atuação na redução da dor, depressão e melhora do sono e humor[25], além de aumentar a capacidade cardiovascular e diminuir os sintomas de ansiedade. A hidroterapia mostrou resultados significantes ($p<0,05$) quando relacionada às respostas de modulação de dor em regiões como córtex pré-frontal dorsolateral e região periaquedutal, sendo reconhecida como um tratamento benéfico para pacientes com FB[26]. Em nosso estudo, tanto nos casos quanto nos controles, ocorreu diminuição significativa nos graus de dor, respectivamente ($p<0,002$ e $p<0,003$), pós-aplicação do protocolo proposto, concordando com a literatura citada e, além disso, associando-se aos benefícios da água aquecida.

A temperatura da água durante a imersão atua na competição dos estímulos sensoriais com os dolorosos, interrompendo o ciclo e causando analgesia[11,12]. De acordo com a auto-percepção de saúde das participantes anterior às sessões, tanto os casos (70%) como os controles (54,6%) relataram ter regular condição de saúde. Concordando com esse dado, o impacto do FIQ pré-sessão, tanto nos casos (70,65) como nos controles (55,08), se mostrou aumentado e, após a intervenção, esses valores sofreram diminuições, apesar de não terem valores significativos.

Mesmo não apresentando significância, dentro do conceito e pontuação do FIQ, considerando mínimo de 50 pontos como apresentando algum acometimento e 70 pontos como casos severos, nossa abordagem atingiu valores de FIQ pós hidroterapia de 56,29 para as pacientes com FB consideradas severamente afetadas e 52,99 para os controles, os quais possuíam algum acometimento. Atribui-se a isso a diminuição da dor musculoesquelética. Essa analgesia pós hidroterapia também pode ser explicada pelos efeitos cardiovasculares após exercícios que preconizam 70% da frequência cardíaca máxima[11,12].

O efeito analgésico observado dá-se na redução da fadiga muscular a qual ocorre devido à redução da força gravitacional no sistema músculo esquelético permitindo grande conservação de energia potencializando a sensação de relaxamento. As respostas parassimpáticas são induzidas na piscina com imersão até o processo xifoide sob temperaturas de 33ºC

produzindo assim uma redução de 11-18% da FC corroborando para sensação de bem estar e relaxamento, como se observou em nosso estudo.

Um estudo que analisou a diminuição da fadiga muscular pós hidroterapia, preconizando um protocolo com 70% da FC_{max}, obteve o aumento da temperatura corporal através da água aquecida. Essa elevação de temperatura promoveu aumento do metabolismo tecidual, vasodilatação local e sistêmica, melhorando a elasticidade muscular e atuando na redução dos espasmos[30].

Porém, os efeitos analgésicos do presente estudo foram observados imediatamente após as intervenções e sendo um protocolo de curta duração não se pode garantir esta manutenção para longos períodos de tempo. Não houve explicação para a diferença dos valores na escala de EVA mostrando-se alterada positivamente com redução da dor, quando analisados o primeiro e o décimo atendimento, já que esse efeito não está descrito como cumulativo e sim imediato, em protocolos de curta duração. Este fator acaba se tornando uma limitação também reconhecida em outros estudos.

CONCLUSÃO

O estudo, mesmo sendo de curta duração, demonstrou analgesia e melhora dos escores do FIQ, revelando que a fisioterapia aquática pode ser benéfica para a fibromialgia. Porém acredita-se na necessidade de estudos de média e longa duração mais controlados demostrando analgesia. Acredita-se que a não realização desse tipo de estudo se dá pelo custo elevado da abordagem terapêutica na piscina.

REFERÊNCIAS

1. HEYMANN, RE; PAIVA, ES; HELFENSTEIN, M. et al. Consenso brasileiro do tratamento da fibromialgia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 50, n. 1, p. 56 - 66, 2010.
2. DAVID, C; LLOYD, J. Reumatologia para Fisioterapeutas. São Paulo: Premier, 2001.
3. WOLFE, F; SMYTHE, HA; YUNUS, MB. et al. The American College of Rheumatology criteria for the classification of fibromyalgia: report for the

Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum*, v. 33, n. 2, p. 160 - 172, 1990.

4. MOREIRA, C; CARVALHO, MA. Reumatologia: Diagnóstico e tratamento. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2001.
5. GABRIEL, MR; PETIT, JD; CARRIL, LS. Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia. Trad. E Ferreira, LH Bastos e IE Bastos. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
6. MARQUES, AP; MATSUTANI, LA; FERREIRA, EA; MENDONÇA, LL. A fisioterapia no tratamento de paciente com fibromialgia: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 42, n. 1, p. 42 - 48, 2002.
7. SANTOS, LC; KRUEL, LF. Síndrome de Fibromialgia: fisiopatologia, instrumentos de avaliação e efeitos do exercício. *Motriz*, v. 15, n. 2, p. 436 - 444, 2009.
8. JULIEN, N; GOFFAUX, P; ARSENAULT, P. Widespread pain in fibromyalgia is related to a déficit of endogenous pain inhibition. *Pain*, v. 114, p. 295 - 302, 2005.
9. MOSMANN, A; ANTUNES, C; OLIVEIRA, D; NEVES, C. Atuação fisioterapêutica na qualidade de vida do paciente fibromialgica. *Scientia Médica*, v. 16, 2006.
10. HEYMANN, RE; PAIVA, ES; HELFENSTEIN, JM. et al. Consenso brasileiro do tratamento da fibromialgia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 50, n. 1, p. 56 - 66, 2010.
11. SILVA-MOURA-OLIVEIRA, KM; TUCANO-PEREIRA, SJ; KUMPEL, C. et al. Efeito da hidrocinesioterapia sobre a qualidade de vida, capacidade funcional e qualidade do sono em pacientes com fibromialgia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 52, n. 6, p. 846 – 857, 2012.
12. LETIERE, RV; FURTADO, GE; LETIERI, M. Dor, qualidade de vida, autopercepção de saúde e depressão de pacientes com fibromialgia tratados com hidrocinesioterapia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 53, n. 6, p. 494 – 500, 2013.
13. O´SULLIVAN, S; SCHIMITZ, T. Fisioterapia: avaliação e tratamento .5ª ed. São Paulo: Manole, 2010.
14. CARVALHO, DS; KOWACS, PA. Avaliação e intensidade de dor. *Migrãneas Cefaléias*, v. 9, n. 4, p. 164 -168, 2006.

15. HAAS, L; PORTELA, L; BOHMEN, A. et al. Increased plasma levels of brain derived neurotrophic factor (BNDF) in patients with fibromyalgia. *Neurochem Res*, 2010.
16. ANGELUCCI, F; MATHÉ, AA; ALOE, L. Neurotrophic factors and CNS disorders: findings in rodent models of depression and schizophrenia. *Prog Brain Res*, v. 146, p. 151 – 165, 2004.
17. NUGRAHA, B; KARST, M; ENGELI, S. Brain - derived neurotrophic fator and exercise in fibromyalgia syndrome patients: a mini review. *Rheumatol Int*, v. 32, p. 2593 - 2599, 2012.
18. RUOTI, RG; MORRIS, DM; COLE, AJ. Reabilitação aquática. 1ª ed brasileira. São Paulo: Manole, 2000.
19. CAMPION, MR. Hidroterapia: práticas e princípios. Trad. MC Lange. 1ª ed brasileira. São Paulo: Manole, 2000.
20. SACCHELLI, T; ACCACIO, LM; RADL, AL. Fisioterapia Aquática. 1ª ed. brasileira. São Paulo: Manole, 2007.
21. BURCKHARDT, CS; CLARK, SR; BENNETT, RM. The Fibromyalgia Impact Questionnaire: Development and validation. *J Rheumatol*, v. 18, p. 728 – 734, 1991.
22. Ministério da Saúde. Resolução 196 de 10 de outubro de 1996. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 1996.
23. MARQUES, AP; SANTOS, A; ASSUMPÇÃO, A. et al. Validação da Versão Brasileira do Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 46, n. 1, p. 24 – 31, 2006.
24. SAÑUDO, B; GALIANO, D; CARRASCO, L. et al. Aerobic exercise Versus Combined Exercise Therapy in Women with Fibromyalgia Syndrome: A randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 91, 2010.
25. BAEZA, AC; RUIZ, J; APARICIO, V. Land-and-Water – based exercise intervention in women with fibromyalgia: the al-andalus physical activity randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 13, p. 18, 2012.
26. ELLINGSON, LD; SHIELDS, MR; STEGNER, A. Sedentary Behavior and pain modulation in women with fibromyalgia. *The Journal of pain*, v. 13, n. 2, p. 195 – 206, 2012.

27. SILVA-GOMES-FERNANDES, T; SUDA, EY; MARÇULO, CA. Comparação dos efeitos da eletroestimulação elétrica nervosa transcutânea e da hidroterapia na dor, flexibilidade e qualidade de vida de pacientes com fibromialgia. *Fisioterapia e pesquisa*, v. 2, p. 118 - 124, 2008.
28. VARGAS-CUESTA, A; MESA-TRAVÉ, A; CABRERA-VERA, A. Hydrotherapy as a recovery strategy after exercise: a pragmatic controlled trial. *BMC complementary and alternative medicine*, v. 13, p. 180, 2013.
29. ARAÚJO, DF; ABRAHÃO, A; ROSSATO, M. Effects of two diferente training methods in women with fibromyalgia syndrome. *Research in Sports Medicine: Internacional Journal*, v. 21, n. 3, p. 280 – 285, 2013.
30. VARGAS-CUESTA, A; MESA-TRAVÉ, A; CABRERA-VERA, A. Hydrotherapy as a recovery strategy after exercise: a pragmatic controlled trial. *BMC complementary and alternative medicine*, v. 13, p. 180, 2013.

4.3. ARTIGO 3

ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DO TRAPÉZIO SUPERIOR DE PACIENTES COM FIBROMIALGIA APÓS EXERCÍCIOS AQUÁTICOS

Daniela Gomez Martin[1], Airton José Rombaldi[2], Jean Pierre Oses[3].

[1]Professora da Universidade Católica de Pelotas, Doutoranda do curso de Pós-Graduação em Sáude e Comportamento da Universidade Católica de Pelotas.
[2] Professor da Universidade Federal de Pelotas.
[3] Professor da Universidade Católica de Pelotas.

Local da realização do trabalho:
Centro de Ciências da Vida e da Saúde da Universidade Católica de Pelotas

Autor Correspondente:
Daniela Gomez Martin
Endereço: Av. República do Líbano, 219. CEP: 91055760
e-mail: dgmmartin@terra.com.br

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

RESUMO

A fibromialgia é uma síndrome reumática ocasionando dor músculoesquelética difusa e crônica, com etiologia desconhecida que afeta 1-3% da população geral com idades entre 35-55 anos. A conduta na piscina com exercícios aeróbicos e os pontos de dor na cintura escapular estando inibidos podem promover analgesia nesses pacientes. A eletromiografia de superfície do músculo trapézio superior auxilia na conduta de tratamento. O objetivo foi analisar a existência da relação entre exercícios na água com as ativações musculares via eletromiografia do trapézio superior. Estudo intervencional composto por 13 mulheres diagnósticadas com fibromialgia. Todas as participantes foram avaliadas para dor, qualidade de vida, renda familiar e perfil sóciodemográfico. Foi aplicado um protocolo curto de fisioterapia aquática; totalizando 10 sessões de 60 minutos, duas vezes por semana, durante cinco semanas em piscina com profundidade de 1,40 a 1,80 e 33ºC. Observou-se melhora na qualidade de vida, porém não houve significância estatística. As ativações musculares do trapézio superior, apresentaram uma diminuição significativa, porém quando comparado com dor não apresentou relação. A eletromiografia demonstrou clara evidência de que as pacientes com fibromialgia apresentam disturbio do sistema nervoso autonomo, pois em situações de relaxamento a ativação muscular se estabiliza.

Palavras Chave: hidroterapia, fibromialgia, eletromiografia e dor.

ABSTRACT

Fibromyalgia is a rheumatic syndrome causing widespread musculoskeletal and chronic pain of unknown etiology that affects 1-3% of the general population aged 35-55 years. The pool conduct with aerobic exercise and pain points in the shoulder girdle being inhibited can promote analgesia in these patients. Surface electromyography of the upper trapezius muscle assists in the treatment conduct. The objective was to analyze the existence of the relationship between water exercise with muscle activations via electromyography upper trapezius. Interventional study composed of 13 women diagnosed with fibromyalgia. All participants were assessed for pain, quality of life, family income and sociodemographic profile. Short protocol of aquatic physical therapy was applied; a total of 10 sessions of 60 minutes twice a week for five weeks in pool depth from 1.40 to 1.80 and 33°C. There was improvement in quality of life, but there was no statistical significance. Muscle activations of the upper trapezius showed a significant decrease, but not related when compared to pain. Electromyography showed clear evidence that patients with fibromyalgia present disorder of the autonomic nervous system, as in situations of relaxation muscle activation stabilizes.

Keywords: hydrotherapy, fibromyalgia, electromyography and pain.

INTRODUÇÃO

A fibromialgia (FB) caracteriza-se como sendo uma síndrome reumática ocasionando dor musculoesquelética difusa e crônica em pelo menos 11 pontos do corpo, por no mínimo três meses, sendo de etiopatogenia desconhecida. Esta patologia afeta 1-3% da população mundial e 8% da população brasileira, sendo incidente em 70-90% dos casos mulheres com idades entre 35-55 anos[1,2]. Frequentemente encontra-se associada à fadiga generalizada, distúrbios do sono, rigidez matinal, dispnéia e alterações de humor, evoluindo muitas vezes para quadros depressivos. Trata-se de um transtorno que ocasiona modulação dos mecanismos da dor, provocando diminuição nociceptiva e aumentando a sensibilidade dolorosa, sendo uma desordem álgica aumentada com íntima relação ao Sistema Nervoso Central (SNC)[3,4].

Estudos indicam que prática de atividade física é fundamental no tratamento destes pacientes, pois além de promover benefícios relacionados à força e capacidade aeróbica, promoverão aumento da atividade endógena, aumentando assim a liberação de opióides endógenos, levando à diminuição do limiar de dor, ou seja, promovendo analgesia. Outros efeitos que também são descritos são melhora na qualidade do sono e humor[5,6].

Na fisioterapia, além das modalidades terapêuticas, existe um recurso antigo e atualmente muito utilizado denominado eletromiografia (EMG) de superfície, a qual mensura os potenciais de ação das membranas das células musculares podendo ser muito útil tanto na avaliação como no tratamento dos *tender points*. Por registrar atividade elétrica muscular, este recurso auxilia na detecção de grupos musculares mais ou menos ativos durante a execução de movimentos ou até mesmo em repouso, tornando assim as condutas fisioterapêuticas mais específicas[7].

Assim, a EMG é o estudo da função muscular através do sinal elétrico enviado através da musculatura e quantificado como a soma dos potenciais de ação muscular, ou seja, verifica as características intra e extra-musculares mensurando amplitude, frequência e duração do sinal elétrico emitido para realizar uma ação muscular. Há diferentes técnicas na literatura que relatam as formas de como captar o sinal eletromiográfico, mas em quase todos os procedimentos assemelham-se[8,9].

De acordo com o conjunto dos fatores mencionados pode-se perceber que a qualidade de vida destas pacientes apresenta-se com sérias alterações, afastando-as do mercado de trabalho e principalmente do convívio social, gerando situação onerosa para as políticas de ações em saúde pública. Por isso, para realizarmos condutas ideais, direcionadas para o paciente com fibromialgia possibilitando as mesmas, melhor qualidade de vida, o objetivo deste estudo foi analisar a existência da relação entre exercícios na água com ativação muscular via eletromiografia.

MÉTODOS

Estudo de intervenção aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Católica de Pelotas (UCPel).

Amostra

Dezesseis mulheres portadoras de FB, com idade entre 35 a 55 anos, tratadas na clínica de fisioterapia da UCPel foram incluídas. Após o aceite para participar do estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e todas as pacientes foram avaliadas para confirmação do diagnóstico por um reumatologista do serviço de atendimento ambulatorial da UCPel de acordo com os critérios do colégio americano de reumatologia de 1990 a 2010. Destas 16 pacientes, 13 tiveram a confirmação do diagnóstico para FB. Pacientes com alterações cognitivas, neurológicas e não adaptadas ao meio líquido foram excluídas do estudo. Estudo de intervenção aprovado pelo Comitê de Ética da UCPel, parecer nº 06040212.0.0000.5339.

Instrumentos

Na primeira sessão todas as participantes foram avaliadas para dor, qualidade de vida, renda familiar e perfil sóciodemográfico. A análise da dor foi feita através da escala análogo visual (0 = nada de dor, 10 = muita dor) aplicada durante todas as sessões pré e pós-tratamento[10,11]. O *Fibromyalgia Impact Questionnaire* (FIQ) é um questionário que consiste de 19 questões, organizadas em 10 itens, no qual são avaliados e mensurados os aspectos de saúde considerados como os mais afetados pela FB, sendo eles: capacidade funcional, situação profissional, aspectos psicológicos e sintomas físicos. A

pontuação varia de 0 a 100, no qual indivíduos fibromiálgicos frequentemente alcançam um somatório por volta de 50 e, aqueles severamente afetados, alcançam 70 ou mais pontos[1]. O FIQ foi aplicado na primeira e decimal sessão de hidroterapia. Na primeira sessão as pacientes responderam ao questionário da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) que utiliza como instrumento o CCEB (critério de classificação econômica Brasil), para verificação da classe econômica de consumo do brasileiro; se dá através do levantamento de características domiciliares (presença e quantidade de alguns itens domiciliares de conforto e grau escolaridade do chefe de família) para diferenciar a população. O critério atribui pontos em função de cada característica domiciliar e realiza a soma destes pontos. É feita então uma relação entre faixas de pontuação do critério e estratos de classificação econômica definidos por A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E. Informações foram colhidas para descrição do perfil sóciodemográfico da amostra.

Protocolo de fisioterapia aquática

Para o controle da frequência cardíaca máxima (Fc_{max}) realizou-se uma medida inicial em repouso (Fc_{max}= 220 - idade), e o monitoramento durante a execução dos exercícios foi através de frequencímetro à prova d'água *Oregon Scientific*, modelo NOHR102, sob a supervisão de 6 fisioterapeutas treinados, estando os mesmos dentro da água.

Todas as pacientes foram submetidas a 10 sessões de fisioterapia aquática com duração de 60 minutos, duas vezes na semana durante 5 semanas em piscina com variação da profundidade de 1,40 - 1,80 e aquecida à 33ºC. O protocolo aplicado constou de: 10 minutos de aquecimento tipo caminhada para frente e para trás, 15 minutos de corrida estacionária com movimento de flexão e extensão dos membros superiores mantendo 60-65% da Fc_{max}, 15 minutos de treino intervalado com exercícios em *step* de 40 cm de altura (subida e descida de 4 *steps*) e corrida em *deep water* (corrida em profundidade) com 75-80% de Fc_{max}, estando as pacientes estabilizadas com colete na região lombar. Além disso, foram realizados os seguintes exercícios com duração de 1,5 minutos: 1) abdução e adução de quadril em ortostase, em cadeia fechada com membros superiores a frente do corpo estático na superfície da água, 2) flexão de quadril com extensão lenta tipo chute de

joelho, alternando as pernas, 3) marcha rápida com flexão de quadril e joelho, 4) socos na água contraindo o abdômen rapidamente, 5) esqui-*country* em cadeia cinética fechada com membros superiores fletindo e estendendo 6) corrida estacionária. Ao final, 10 minutos de aquecimento lento tipo caminhada e relaxamento passivo com serpenteado (em decúbito dorsal devidamente estabilizadas com colete e caneleiras)[13-18].

Protocolo da eletromiografia

Antes da primeira e décima sessão de fisioterapia foram analisadas as ativações eletromiográficas do trapézio superior. Foram posicionados os eletrodos de superfície no trapézio superior bilateral para coleta do sinal elétromiográfico, e mensurado o potencial de ativação desta musculatura antes e após a conduta na piscina. Para a colocação dos eletrodos a pele foi devidamente limpa, retirando-se as células mortas com gilete descartável e após limpando com álcool gel e algodão. Os eletrodos foram posicionados de acordo com o programa SENIAM (*Surface EMG for the Non-Invasive Assessment of Muscles)*, que fornece a referência anatômica exata[19].

Análise estatística

A análise estatística dos dados foi feita no software estatístico SPSS 21.0 para *Windows*. Os resultados foram apresentados como médias desvio padrão, sendo considerado significativo valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as carcterísticas sociodemográficas e renda da amostra. A tabela 2 compara o escore da escala de dor, antes e após aplicação do protocolo de fisioterapia aquática, com diferença significativa e os valores do FIQ pré e pós hidroterapia, que apesar de mostrar uma melhora na pontuação de 70,65 para 56,29, não foi estatisticamente significativa.

Em relação as medidas de ativações musculares do trapézio superior obteve-se uma média pré e pós de *root mean square* (RMS) diminuída, com diferença de 84,00, estatisticamente significativa (tabela 3). Quando analisada a associação entre dor e ativação, essas duas variáveis demonstraram não estar ligadas (tabela 4).

Tabela 1. Descrição da amostra conforme varáveis sóciodemográficas, de renda e de saúde (n=13).

Variáveis	N	%
Cor da pele		
Branca	10	83,3
Não branca	2	16,7
Escolaridade		
Fundamental incompleto	1	12,5
Primário completo	3	37,5
Ginasial completo	3	37,5
Colegial completo	1	12,5
ABEP		
A+B	3	23,1
C	9	69,2
D+E	1	7,7
Fumo		
Não fuma	9	75,0
Fumante	3	25,0
Ex-fumante	0	
Autopercepção de saúde		
Boa	1	10,0
Regular	7	70,0
Ruim	2	20,0
	Média	(dp)
Renda	1.088,6	(483,6)

Tabela 2. Comparação da escala de dor e qualidade de vida entre os pacientes com fibromialgia antes e depois de fazer a hidroterapia (n=13).

	Dor pré-hidroterapia	Dor pós-hidroterapia	P-valor*
Média (dp)	6,17 (1,59)	3,29 (2,3)	0,002
	FIQ pré-hidroterapia	FIQ pós-hidroterapia	
Média (dp)	70,65 (18,5)	56,29 (31,99)	0,074

**Wilcoxon signed-rank test*

Tabela 3. Média e desvio padrão da ativação eletromiográfica do músculo trapézio superior antes e depois da hidroterapia de pacientes com fibromialgia (n=13).

	Pre-hidroterapia	Pós-hidroterapia	
	Média (dp)	Media (dp)	P-valor*
RMS	180,8 (112,8)	95,9 (68,2)	0,006

**Wilcoxon signed-rank test*

Tabela 4. Associação entre ativação eletromiográfica do músculo trapézio superior e grau de dor antes e depois da hidroterapia de pacientes com fibromialgia (n=12).

	r	p-valor*
RMS e grau de dor pré-hidroterapia	0,01	0,956
RMS e grau de dor pós-hidroterapia	-0,28	0,384

r: correlação de Spearman; * Correlação de Spearman

Quando analisadas as ativações em percentagens considerando de 20 a 40% de ativação muscular, notou-se variação decrescente de ativações no trapézio superior das pacientes com FB comparando o pré e o pós hidroterapia (Quadro 1).

Paciente	CVMI(100%)	RMS Pré	RMS Pós	%Pré	%Pós
1	740	373	88	50.4	11.8
2	742	239.7	157.8	32,21	21.49
3	804	302	100	37.56	12,5
4	361	78	230	21,6	76.4
5	710	159.	64.3	22.3	16.7
6	710	159.77	86.96	22.5	26.67
7	191	46.82	24.36	24.51	27.6
8	122	37.59	21.85	30.61	23.76
9	402	270	37.87	67.16	29,8
10	700	301	210	43,0	32,8
11	361	102	80	28,25	40
12	480	100	50	20,8	17.8

Quadro 1. Ativações de 20 a 40% eletromiográfica pré e pós sessão de hidroterapia nas pacientes com fibromialgia (n=12). CVMI: Contração Voluntária Maxima Isométrica ; RMS: *root mean square*.

DISCUSSÃO

Analisando dor pré e pós a conduta de hidroterapia, pode-se obter diminuições significativas nas médias. A água aquecida a 33˚C permite vasodilatação e irrigação muscular, promovendo nutrição tecidual e analgesia. Além disso, a diminuição do peso corporal em até 50% pela profundidade da água, estando a mesma à nível dos quadris e em 80% quando em *deep water*, auxilia o deslocamento, possibilitando facilitação nos movimentos dentro da água. Em alguns estudos de longa duração de protocolo também notou-se essa diminuição de dor após os exercícios[20-22].

O SNC atua diretamente na fisiopatologia da fibromialgia, no entanto temos o conhecimento das ações periféricas musculares resultando em pontos dolorosos ou *tender points* como chamados mais popularmente. Esses pontos de dor são diretamente influenciados por situações de *stress*. O principal músculo receptor desta tensão, relatados por pacientes com fibromialgia é o trapézio superior, que faz parte da cintura escapular e ocasiona muita tensão na cervical, podendo até acarretar cefaléias e outros desconfortos.

Neste estudo pode-se constatar diminuições nas ativações eletromiográficas do trapézio superior, porém não significativas (Tabela 2). Essas diminuições deram-se provavelmente pelos atributos da água aquecida, já citada anteriormente, mas também pelo protocolo de exercícios propostos que objetivou trabalhar em uma zona aeróbica. Atribui-se a isso a diminuição da dor musculoesquelética. Essa analgesia pós-hidroterapia também pode ser explicada pelos efeitos cardiovasculares após exercícios que preconizam 70% da frequência cardíaca máxima[13].

O efeito analgésico observado dá-se na redução da fadiga muscular a qual ocorre devido à redução da força gravitacional no sistema músculo esquelético permitindo grande conservação de energia potencializando a sensação de relaxamento. As respostas parassimpáticas são induzidas na piscina com imersão até o processo xifoide sob temperaturas de 33ºC produzindo assim uma redução de 11-18% da FC corroborando para sensação de bem estar e relaxamento, como se observou em nosso estudo. Um estudo que analisou a diminuição da fadiga muscular pós hidroterapia, preconizando um protocolo com 70% da Fc_{max}, obteve o aumento da temperatura corporal através da água aquecida. Essa elevação de temperatura promoveu aumento do metabolismo tecidual, vasodilatação local e sistêmica, melhorando a elasticidade muscular e atuando na redução dos espasmos[23,24]. De acordo com a associação entre e dor e diminuição de ativação muscular obteve-se fraca associação na amostra de pacientes com fibromialgia. Talvez esse resultado possa ser explicado através do conceito da patologia, a qual apresenta 18 pontos de dor, pelo menos 11 pontos ativos, de acordo com o colégio americano de reumatologia[12]. Essa dor referida muscular é generalizada, e não localizada à um determinado ponto, por isso a fraca associação das variáveis.

Observando as ativações musculares, considerando 20 a 40% de recrutamento muscular do trapézio superior obteve-se diminuições satisfatórias. Essa inibição muscular contribui para execução de tarefas domiciliares, evita aumento das tensões musculates de cintura escapular e cervical e cefaléias tensionais. Sendo a fibromialgia uma patologia multifatorial, essa inibição já corrobora com a melhora da qualidade de vida geral, também observada neste estudo. Estudos que avaliaram protocolos na piscina e após qualidade de vida também afirmam essa condição positiva de melhora para

desempenhar funções[25,26]. Além disso, a produção de neurotransmissores como a endorfina estão estimulados para aumentar na piscina, devido a alta temperatura e ao aumento da pressão hidrostática[23,24].

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou diminuições significativas na ativação do músculo trapézio superior. Vericar a ativação muscular da cintura escapular de pacientes com fibromialgia torna-se uma conduta importante para a eficácia do tratamento. Mais estudos com uma amostra maior de pacientes e medidas feitas em outros momentos durante o protocolo podem demonstrar outros achados.

REFERÊNCIAS

1. SALVADOR, JP; SILVA, QF; ZIRBES, MC. Hidrocinesioterapia no tratamento de mulheres com fibromialgia: estudo de caso. *Rev Fisioter Pesq*, v. 11, n. 1, p. 27 - 36, 2005.
2. DAVID, C; LLOYD, J. Reumatologia para Fisioterapeutas. São Paulo: Premier; 2001.
3. SANTOD, AMB; ASSUNÇÃO, A; LAGE, LV. et al. Depressão e qualidade de vida em pacientes com fibromialgia. *Rev. bras. Fisioter*; São Carlos, v. 10, p. 317 - 324, 2006.
4. RIVERA, J; ALEGRE, C; BALLINA, FJ. et al. Documento de consenso de la sociedad espanhola de reumatologia sobre la fibromialgia. *Reumat Clim*, v. 2, p. 55 - 66, 2006.
5. SANTOS, LC; KRUEL, LF. Síndrome de Fibromialgia: fisiopatologia, instrumentos de avaliação e efeitos do exercício. *Motriz*, v. 15, n. 2, p. 436 - 44, 2009.
6. SOUZA, JB. Poderia a atividade Física Induzir Analgesia em pacientes com dor Crônica? *Ver Bras Med Esporte*, v. 15, n. 2, p. 145 - 150, 2009.
7. WESTGAARD , R; MORK, P; LORAS, R. Trapezius activity of fibromyalgia patients is enhanced in stressful situations, but is similar to health controls in a quiet naturalistic setting: a case-control study. *BMC musculoskeletal Disorders*, v. 14, p. 97, 2013.

8. PÖYHÖNEN, T; KYROLAINEN, H; KESKINEN, KL. et al. Electromyographic and kinematic analysis of therapeutic knee exercises under water. *Clin. Biomech*, v. 16, p. 496 - 504, 2001.
9. BASMAJIAN, JV. Eletrofisiologia de la accion muscular. Buenos Aires: Panamericana, 1976.
10. WINKELMANN, A; HAUSER, W; FRIEDEL, E. et al. Physiotherapy and physical therapies for fibromyalgia syndrome. Systematic review, meta-analysis and guideline. *Schmerz*, v. 26, n. 3, p. 276 - 286, 2012.
11. COGHILL, RC; GRACELY, RH. Validation on the combined numerical/ verbal descriptor scale for pain. *AM Pain Soc Abstr*, v. 15, a. 86, 1996.
12. MARQUES, AP; SANTOS, AMB; ASSUMPÇÃO, A. et al. Validation of the Brazilian version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ). *Rev Bras Reumatol*, v. 46, n. 1, p. 24 - 31, 2006.
13. SAÑUDO, B; GALIANO, D; CARRASCO, L. et al. Aerobic exercise Versus Combined Exercise Therapy in Women with Fibromyalgia Syndrome: A randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 91, 2010.
14. BAEZA, AC; RUIZ, J; APARICIO, V. Land-and-Water – based exercise intervention in women with fibromyalgia: the al-andalus physical activity randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 13, p. 18, 2012.
15. ELLINGSON, LD; SHIELDS, MR; STEGNER, A. Sedentary Behavior and pain modulation in women with fibromyalgia. *The Journal of pain*, v. 13, n. 2, p. 195 - 206, 2012.
16. SILVA-GOMES-FERNANDES, T; SUDA, EY; MARÇULO, CA. Comparação dos efeitos da eletroestimulação elétrica nervosa transcutânea e da hidroterapia na dor, flexibilidade e qualidade de vida de pacientes com fibromialgia. *Fisioterapia e pesquisa - SP*, v. 2, p. 118 - 24, 2008.
17. VARGAS-CUESTA, A; MESA-TRAVÉ, A; CABRERA-VERA A. Hydrotherapy as a recovery strategy after exercise: a pragmatic controlled trial. *BMC complementary and alternative medicine*, v. 13, p. 180, 2013.
18. FARIAS DE ARAÚJO, D; ABRAHÃO, A; ROSSATO, M. Effects of two diferente training methods in women with fibromyalgia syndrome. *Research in Sports Medicine: Na Internacional Journal*, v. 21, n. 3, p. 280 - 285, 2013.

19. DE LUCA, CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomechanics*, v. 13, p. 135 - 63, 1997.
20. WILMORE, JH; COSTILL, DL. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª Edição. São Paulo. Editora Manole: 2001.
21. GROSSMAN, A; SUTTON, JR. Endorphins: What are they? How are they measured? What is their role in exercise? *Med Sci Sports Exerc*, v. 17, n. 1, p. 74 - 81, 1985.
22. FARREL, PA; GUSTAFSON, AB; MORGAN, WP. et al. Enkephalines, catecholamines and psychological mood alterations: effects of prolonged exercise. *Med Sci Sports Exerc*, v. 19, n. 4, p. 347 - 52, 1987.
23. SACCHELLI, T; ACCACIO, LM; RADL, AL. Fisioterapia Aquática. 1ª ed. Brasileira. São Paulo: Manole; 2007.
24. RUOTI, RG; MORRIS, DM; COLE, AJ. Reabilitação aquatic. 1ª ed brasileira. São Paulo: Manole; 2000.
25. ALTAN, L; BINGOL, U; AYKAÇ, M. et al. Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome. *Rheumatol Int*, v. 24, p. 272 - 277, 2004.
26. SANTOS, ST; FACCI, LM. Hidrocinesioterapia na fibromialgia: Série de casos. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 2, n. 3, p. 427 - 432, 2009.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar os níveis séricos de BDNF em indivíduos com fibromialgia após a conduta terapêutica na hidroterapia. Como resultado do comportamento dos níveis da proteína BDNF pode-se observar diminuição dos valores quando comparadas a primeira com a última sessão de hidroterapia.

A substância P não foi ainda analisada, mas servirá como objetivo geral para o próximo estudo. Em relação à eletromiografia de superfície, concluimos que as ativações musculares do trapézio superior demonstraram diminuições após a imersão na água aquecida associada à conduta terapêutica no grupo de fibromiálgicas.

O perfil sócio-demográfico da população estudada manteve-se homogêneo, sem diferenças significativas. Analisando a escala de dor após as sessões, houve diminuição do grau de dor tanto no grupo controle como no grupo fibromialgia.

Para a qualidade de vida, após a aplicação do questionário de verificação do impacto da fibromialgia observou-se diminuições significativas nesta pontuação, demonstrando melhora na qualidade de vida.

6. ANEXOS

6.1. Anexo I

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA DO BRASIL – ABEP

Posse de itens

	Quantidade de itens				
	0	**1**	**2**	**3**	**4 ou +**
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Vídeocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (independente ou parte de geladeira duplex)	0	2	2	2	2

Grau de instrução do chefe da família

Nomenclatura Antiga	**Nomenclatura Atual**	**Pontuação**
Analfabeto / Primário incompleto	Analfabeto / Até 3ª série fundamental / Até 3ª série 1º grau	0
Primário Completo / Ginasial incomplete	Até 4ª série fundamental / Até 4ª série 1º grau	1
Ginasial complete / Colegial incompleto	Fundamental complete / 1º grau completo	2
Colegial complete / Superior incomplete	Médio complete / 2º completo	4
Superior completo	Superior completo	8

Renda Total: _____

Tabagismo:

Já fumou: ( ) Não ( ) Sim

Fumante ( )

Ex-fumante ( )

6.2. Anexo II

FIBROMYALGIA IMPACT QUESTIONNAIRE
(VERSÃO PORTUGUESA) – FIQ-P

INSTRUÇÕES: Nas perguntas 1 a 11 por favor faça um círculo no número que, em relação à **última semana**, melhor descreve a maneira como, **em geral**, foi capaz de executar as tarefas indicadas. Se habitualmente não faz uma dessas tarefas risque essa pergunta.

Foi capaz de:	**Sempre**	**Quase Sempre**	**Quase nunca**	**Nunca**
1. Ir às compras?	0	1	2	3
2. Tratar da roupa na máquina de lavar / secar?	0	1	2	3
3. Cozinhar?	0	1	2	3
4. Lavar louça à mão?	0	1	2	3
5. Aspirar a casa?	0	1	2	3
6. Fazer as camas?	0	1	2	3
7. Andar vários quarteirões (200 a 500 metros)?	0	1	2	3
8. Visitar a família ou os amigos?	0	1	2	3
9. Tratar das plantas ou praticar o seu passatempo?	0	1	2	3
10. Se deslocar, no seu próprio carro ou em transportes públicos?	0	1	2	3
11. Subir as escadas?	0	1	2	3

12. Na última semana, em quantos dias se sentiu bem?

0 1 2 3 4 5 6 7

13. Na última semana, quantos dias faltou ao trabalho e/ou não realizou as tarefas domésticas, devido à fibromialgia?

0 1 2 3 4 5 6 7

INSTRUÇÕES: Nas perguntas que se seguem, assinale um ponto na linha que melhor indica o modo como, **em geral**, se sentiu na **última semana**.

14. Nos dias que trabalhou, quanto é que a sua doença – Fibromialgia - interferiu no seu trabalho?

Trabalhei sem problemas •___|___|___|___|___|___|___|___|___|___• Tive grande dificuldade no trabalho

15. Que intensidade teve a sua dor?

Não tive dor •___|___|___|___|___|___|___|___|___|___• Tive dor muito intensa

16. Que cansaço sentiu?

Não senti cansaço •___|___|___|___|___|___|___|___|___|___• Senti um cansaço enorme

17. Como se sentiu quando se levantava de manhã?

Acordei bem repousada •___|___|___|___|___|___|___|___|___|___• Acordei muito cansada

18. Que rigidez sentiu?

Não tive rigidez •___|___|___|___|___|___|___|___|___|___• Senti muita rigidez

19. Sentiu-se nervosa ou ansiosa?

Não tive ansiedade •___|___|___|___|___|___|___|___|___|___• Senti-me muito ansiosa

20. Sentiu-se triste ou deprimida?

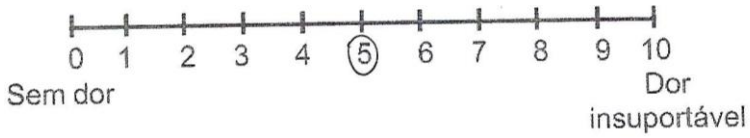
Não me senti deprimida •___|___|___|___|___|___|___|___|___|___• Senti-me muito deprimida

6.3. Anexo III

ANEXO III

ESCALA ANÁLOGO VISUAL NUMÉRICA de 0 – 10

Esta escala refere-se a intensidade da dor, levando em conta que 0 (zero) corresponde à ausência total de dor e 10 (dez) corresponde a pior dor possível, assinale um dos números que melhor caracterize a intensidade da sua dor hoje.



6.4. Anexo IV

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS - UCPEL

Plataforma Brasil

COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DO FATOR NEUROTRÓFICO CEREBRAL (BNDF) EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA ANTES E APÓS A CONDUTA NA HIDROTERAPIA

Pesquisador: Daniela Gomez Martin

Versão: 2

CAAE: 06040212.0.0000.5339

Instituição Proponente: SOCIEDADE PELOTENSE DE ASSISTENCIA E CULTURA(SPAC)

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 029638/2012

Patrocionador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DO FATOR NEUROTRÓFICO CEREBRAL (BNDF) EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA ANTES E APÓS A CONDUTA NA HIDROTERAPIA que tem como pesquisador responsável Daniela Gomez Martin , foi recebido para análise ética no CEP Universidade Católica de Pelotas - UCPel em 15/08/2012 às 14:31.

Endereço: Rua Felix da Cunha, 412
Bairro: Centro **CEP:** 96.010-000
UF: RS **Município:** PELOTAS
Telefone: (53)2128-8023 **Fax:** (53)2128-8298 **E-mail:** cep@ucpel.tche.br

6.5. Anexo V

ANEXO IV

ANEXO

TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DO FATOR NEUROTRÓFICO CEREBRAL (BNDF) EM PACIENTES COM FIBROMIALGIA ANTES E APÓS A CONDUTA NA HIDROTERAPIA

Através do termo de conscentimento livre e esclarecido eu ....., declaro que fui informada de forma clara e detalhada, dos objetivos desta pesquisa , a qual tem como objetivo avaliar os níveis séricos do fator neurotrófico cerebral antes e após a conduta na hidroterapia.

Foi esclarecido que responderei a um questionário e uma escala de dor para coleta de dados de interesse da pesquisa, após passarei por uma avaliação, na qual será mensurado a ativação da musculatura da região escapular através da eletromiografia com eletrodos colados na pele e após será feita a coleta de sangue pré e pós sessão , durante algumas sessões de hidroterapia.

Após as avaliações estou ciente de que será realizada uma intervenção fisioterápica com a realização de exercícios na piscina terapêutica da UCPEL .

Estou ciente também que o presente estudo não oferece riscos a minha saúde e que os exercícios propostos não causarão dor nem desconforto, que meus dados pessoais utilizados serão mantidos em caráter confidencial, que não terei que pagar pela minha participação, que posso negar minha participação no estudo e/ou retirar-me a qualquer momento. É assegurado a mim assistência durante todo o trabalho e acesso as informações que queira saber antes, durante e depois de minha participação. Receberei ao final da pesquisa o resultado dos exames laboratoriais e de eletromiografia e orientações fisioterapêuticas para lidar com minha patologia.

Diante das informações acima, entendo as implicações da minha participação no estudo e estou de acordo em autorizar a minha participação no mesmo, ficando uma cópia deste termo comigo e outra com a pesquisadora.

Pesquisadora responsável: Daniela Gomez Martin (53) 91016433, (53) 21288510

Endereço: Avenida Fernando Osório nº 1.586 Data: ...../...../.....