

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE
PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA ORTOPÉDICA E
DESPORTIVA**

Leandro de Souza Costa

**EFEITOS DA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÂNEA NA
TENDINOPATIA CALCÂNEA E AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO
QUESTIONÁRIO VISA-A**

**Natal/RN
2012**

LEANDRO DE SOUZA COSTA

**EFEITOS DA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÂNEA NA TENDINOPATIA
CALCÂNEA E AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO QUESTIONÁRIO VISA-A**

Paper elaborado originalmente como Trabalho de Conclusão do Curso do Centro Universitário do Rio Grande do Norte - UNI-RN, como requisito obrigatório para obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Desportiva.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Froes Meyer.

NATAL/RN
2012

LEANDRO DE SOUZA COSTA

**EFEITOS DA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÂNEA NA TENDINOPATIA
CALCÂNEA E AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO QUESTIONÁRIO VISA-A**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário do Rio Grande do Norte UNI-RN, como requisito obrigatório para obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Ortopédica e Desportiva, aprovada em ____ de _____ de 2012, pelos seguintes examinadores.

Prof.^a Dr.^a Patrícia Froes Meyer

Orientadora

Prof.^o Rodrigo Marcel Valentim da Silva

Co-orientador

Prof. Dr. Wouber Héricksen de Brito Vieira

EFEITOS DA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÂNEA NA TENDINOPATIA CALCÂNEA E AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO QUESTIONÁRIO VISA-A

Leandro de Souza Costa²
Patrícia Froes Meyer³

RESUMO

As tendinopatias de calcâneo são a terceira lesão tendinosa mais frequente, ocasionado por esforços repetitivos, overuse, sedentarismo, redução do aporte sanguíneo a região e degeneração crônica do tecido tendinoso. A utilização da eletroterapia tem sido parte do tratamento fisioterápico das últimas décadas. Recentemente, novas alternativas terapêuticas têm sido propostas para o tratamento de tendinopatia como a Microelectrólisis Percutânea (MEP). O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da MEP nas tendinopatias de calcâneo. A amostra foi composta por 20 pacientes, de ambos os sexos, na faixa de 20 a 70 anos, com média total de 45,45 anos de idade, que apresentavam diagnóstico clínico da tendinopatia em até cerca de 6 meses antes do início do tratamento. Após a seleção dos participantes da pesquisa, os mesmos foram separados de maneira aleatória em dois grupos, o controle (G1) e o experimental (G2). O G1 foi submetido ao protocolo padrão de tratamento e, o G2 a um protocolo padrão de tratamento e aplicação da MEP. Foram realizados dois atendimentos por semana durante um mês, totalizando oito atendimentos. A amostra foi submetida a uma análise descritiva e de normalidade para Scores do questionário VISA-A, no qual, os grupos apresentaram uma distribuição normal, cujo valor de $p > 0,05$. Com base nesse resultado, os dados foram submetidos a uma análise inferencial aos testes t pareado e independente, para verificação entre os grupos. Para as variáveis de dor ao descer escadas e dor pós-caminhada foi observado uma diferença estatística significativa com $p < 0,05$ antes e depois dos protocolos. Para as variáveis, dor em dias de calor e dor pós-exercícios no grupo controle, não foi observado diferença estatística significativa para G1. No entanto, para essas variáveis, foi observada uma diferença estatística significativa, com $p < 0,001$ para o G2. Já na averiguação das variáveis entre o G1 e G2 antes do protocolo de intervenção, não foi observado diferença estatística significativa. Entretanto, depois dos protocolos de intervenção foi observada uma diferença estatística significativa com $p < 0,05$ entre G1 e G2. Podemos então concluir que a utilização da MEP com os efeitos da corrente galvânica de baixa intensidade favorece o processo de reparo tecidual em processos de degeneração crônica, redução do quadro algico e na promoção da melhora da capacidade funcional.

Palavras-chaves: Tendão calcâneo, tendinopatia, dor, modalidades da fisioterapia, eletroterapia.

¹ Paper elaborado originalmente como TC do Curso de Especialização em Fisioterapia Ortopédica e Desportiva do Centro Universitário do Rio Grande do Norte - UNI-RN.

² Discente do Curso de Especialização em Fisioterapia Ortopédica e Desportiva do Centro Universitário do Rio Grande do Norte - UNI-RN. E-mail: leandrocosta21@yahoo.com.br

³ Orientador - Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Potiguar – UNP e do Centro Universitário do Rio Grande do Norte - UNI-RN. E-mail: patricia.froesmeyer@gmail.com

ABSTRACT

The calcaneus tendinopathies are the third tendon injury more often, raised by repetitive efforts, overuse, sedentary lifestyle, reduction blood supply the region and chronic degeneration of tendon tissue. The use of electrotherapy has been part of physical therapy of the last decades. Recently, new therapeutic alternatives have been proposed for the treatment of tendinopathy such as percutaneous micro electrolysis (MEP). The study was to evaluate the effects of MEP on calcaneus tendinopathies, the sample was composed of 20 patients, of both sexes, in the range of 20 to 70 years, with an average total of 45 years of age, presenting clinical diagnosis of tendinopathy in until about 6 months before the beginning of treatment. After the selection on the survey participants, they were randomly separated into two groups, the control (G1) and the experimental (G2). The G1 was submitted the standard treatment protocol and, the G2 a standard treatment protocol and application of MEP. Were made two sessions a week for a month, totaling eight sessions. The sample was subjected to a descriptive analysis and normality for scores of the questionnaire VISA-A, in which, the groups have a normal distribution, whose value of $p > 0,05$. Based on this result, the data were subjected to an inferential analysis paired and independent tests, for verification between the groups. For the pain to go down stairs and pain after walking it was observed a statistically significant with $p < 0,05$ before and after of the protocols. For the variables pain in days of heat and pain post-workout control group, there were statistically significant difference for G1. However, for these variables was observed a statistically significant, with $p < 0,001$ for the G2. Already in the investigation of the variables between the G1 and G2 before the intervention protocol, there were statistically significant differences. However, after intervention protocols was observed a statistically significant with $p < 0,05$ between G1 and G2. We can then conclude that the use of MEP with the effects of galvanic current of low intensity favors the process of tissue repair in chronic degeneration processes, pain reduction and the promotion of improved functional capacity.

Keywords: Achilles tendon, tendinopathy, pain, physical therapy modalities, electrotherapy.

INTRODUÇÃO

A tendinopatia é um termo que abrange condições dolorosas em região peritendínea em decorrência do overuse e degeneração tecidual (SHARMA; MAFFULLI, 2005). Dentre as tendinopatias temos a tendinose que está relacionada à degeneração tecidual proveniente do processo de envelhecimento ou por comprometimento vascular e a tendinite que é a mais conhecida tendinopatia, que é proveniente de microtraumas com ruptura parcial de fibras do tendão e inflamação local (KHAN; COOK, 2004; FILHO, 2004).

As tendinopatias do calcâneo são a terceira lesão tendínea de maior frequência de acometimento, sendo apenas superada pelas dos tendões dos músculos do manguito rotador e a proveniente do mecanismo extensor quadricipital (DELAZZARI *et al*, 2000).

O crescente aumento de atividades esportivas de alto rendimento em adultos vem contribuindo para o crescimento de incidências desse tipo lesões. Além disso, acomete na maioria dos casos homens entre 30 e 50 anos de idade durante a prática de atividades esportivas e até mesmo na busca de uma boa imagem corporal (DELAZZARI *et al*, 2000).

Adentro este fator idade, bem como ao processo de envelhecimento normal e o comprometimento vascular, existe ainda vários fatores que podem estar correlacionado ao surgimento e agravamento desse tipo de lesão, que são os fatores biomecânicos intrínsecos que estão interligados a rotação excessiva do pé em pronação, pernas arqueadas, arco dos pés muito pronunciados, deformidades do osso calcâneo, encurtamentos e diminuição de força muscular. Como também fatores extrínsecos, destacando-se o treinamento de alto rendimento excessivo com alterações de volume e intensidade, superfícies de treinamentos irregulares e firmes e o uso de calçados inadequados (LILLEGARD; BUTCHER; RUCHER, 2002; CANAVAN, 2001).

Os sinais e sintomas clássicos da tendinopatia calcânea são dor e edema, induzido principalmente pelo exercício e exacerbado durante ou após uma caminhada ou corrida, subir e descer escadas, além da dor ao realizar um alongamento do tendão e ao realizar um fortalecimento muscular, bem como rigidez muscular e déficit de ADM (VAN DIJK *et al*, 2011).

As tendinopatias causam grande limitação, pois apesar de ser um problema localizado, é uma patologia que se agrava principalmente com a atividade funcional, dentre elas a importante função de locomoção quando o acometimento é o calcâneo, haja vista que o

tendão calcâneo sustenta até 12,5 vezes o peso corporal (SMITH; WEIS; LEHMKUHL, 1997). Sendo assim, é uma patologia que interfere diretamente na funcionalidade das atividades do indivíduo, levando a processos dolorosos e até mesmo incapacitantes, com agrave na qualidade de vida.

O tratamento se faz de maneira conservador, a base de medicamentos analgésicos e anti-inflamatórios e, Fisioterapia que por sua vez é de grande valia na redução e progressão dos sintomas provenientes e principalmente na melhora da capacidade funcional, com protocolos e modalidades fisioterápicas que incluem a cinesioterapia, eletro-termo-fototerapia e manipulações ósteo-musculo-tendínea, além da indicação de órteses e orientações (MCLAUCHLAN, HANDOLL, 2001).

A utilização dos recursos da eletro-termo-fototerapia tem sido de grande importância ao tratamento fisioterápico das últimas décadas. Contudo, esses recursos vêm sendo inovados com frequência com novas alternativas tecnológicas eletroterapicas. Com isso, novas alternativas terapêuticas têm sido propostas para o tratamento de tendinopatia. Dentre essas temos a Microelectrólisis Percutânea (MEP), que se trata de um método minimamente invasivo que envolve a aplicação de uma corrente galvânica através uma agulha de acupuntura, que por sua vez permite um processo inflamatório local e aceleração do processo de reparação do tecido afetado (SÁNCHEZ, 2003; SÁNCHEZ, 2001).

Em um estudo experimental em 32 pacientes com idade média de 35 anos, diagnosticados com tendinopatia patelar há mais de 6 meses, foi observado que a aplicação da MEP demonstrou-se bastante eficácia na tendinopatia degenerativa do tendão patelar, por promover uma melhora clínica e funcional dos sujeitos estudados, tanto para os que obtiveram uma melhor pontuação com a escala VISA-P, como para os de pior prognóstico. Porém, os autores relatam que os resultados não são conclusivos, pois o protocolo aplicado a esse estudo incluiu além do MEP, um programa de treinamento de fortalecimento muscular excêntrico e alongamento dos músculos envolvidos. E dizem ainda que o efeito isolado do MEP não foi analisado, o que poderia obter mais dados entre diferentes grupos, ou se os resultados foram pelo efeito do método, do treinamento excêntrico com alongamento ou se foi pelo produto de uma combinação (VALERA MINAYA; SÁNCHEZ, 2010).

A MEP está entre os recursos da fisioterapia que podem ser utilizados para o tratamento das tendinopatias, entretanto não há um consenso na literatura sobre seus reais efeitos e os estudos sobre a eficácia desse método ainda são escassos e pouco consistentes.

Diante da importância do tendão calcâneo para a função de locomoção e a sua relação com as atividades de vida diária, a tendinopatia deste tecido constitui um fator de incapacitação que afeta diretamente a capacidade funcional dos portadores dessa patologia. A MEP consiste em um recurso minimamente invasivo, seguro e de fácil aplicação, com efeitos biológicos e terapêuticos rápidos, representando uma alternativa para o tratamento da tendinopatia. Como mostram as poucas pesquisas existentes na literatura, a MEP tem demonstrado evidência clínica de melhora da dor e função, porém falta clareza quanto à evidência científica, devido à escassez de estudos sobre esse método que comprovem a sua eficácia. Dessa forma necessita-se de estudos mais aprofundados, a fim de elucidar seus efeitos e introduzir esse recurso na prática da fisioterapia.

O objetivo do estudo foi analisar os efeitos da Microeletrolísis Percutânea (MEP) nas tendinopatias de calcâneo e verificar a variação dos escores do questionário VISA-A antes e após as sessões.

MATERIAL E MÉTODO

Caracterização da pesquisa

Trata-se de um estudo do tipo ensaio clínico controlado e randomizado, por manipular diretamente as variáveis relacionadas ao objetivo de estudo, sendo usado como padrão de referência dos métodos de pesquisa em epidemiologia e uma boa fonte de evidência e eficácia em intervenção científica (ESCOSTEGUY, 1999; PEREIRA, 2006).

Os procedimentos clínicos dessa pesquisa só tiveram início após o recebimento do Parecer Consubstanciado do Projeto, que foi submetido à aprovação ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Potiguar- CEP/UNP com protocolo de número 099/2011 (Apêndice I) e realizado no setor de fisioterapia das Clínicas Integradas do Centro Universitário do Rio Grande do Norte - UNI-RN.

População e amostra

A população desse estudo foi constituída por pacientes com diagnóstico clínico de tendinopatia de calcâneo, de ambos os sexos na faixa etária de 20 a 70 anos, com média de 45,4 anos, os quais apresentavam os sintomas a pelo menos 6 meses do início do tratamento.

Os critérios de inclusão adotados foram: pacientes que apresentavam dor em qualquer região do tornozelo e da planta do pé, pacientes que não apresentavam gravidez, que não utilizavam marcapassos cardíacos, que não possuísem déficits cognitivos que interferissem na aplicação dos questionários e pacientes que autorizassem o estudo.

Foram excluídos do estudo os indivíduos que no mês anterior ou durante a realização do estudo tenham modificado o tratamento analgésico ou anti-inflamatório de costume e que faltaram a duas ou mais sessões do tratamento.

Para a realização do estudo foi realizada a seleção de uma amostra de 20 sujeitos, de acordo com os critérios de inclusão citados. Após a seleção da amostra, os sujeitos foram separados de maneira aleatória em dois grupos, o controle G1 e o experimental G2 (Quadro 01).

Quadro 01- Divisão dos grupos.

Grupo	Voluntários	Procedimento Clínico
G1 Controle	n= 10	Submetido a protocolo padrão de tratamento + Sem aplicação da MEP
G2 Experimental	n= 10	Submetido a protocolo padrão de tratamento + Com aplicação da MEP

Instrumento de coleta de dados

Para a coleta dos dados gerais dos pacientes foi utilizada uma ficha de avaliação fisioterapêutica constituída por identificação, condições clínicas, história da doença atual (HDA), antecedentes patológicos e familiares, hábitos de vida, medicamentos e exame físico (Inspeção e Palpação), conforme modelo utilizado pelo setor de fisioterapia do UNI-RN adaptado à patologia.

Após a aplicação da ficha de avaliação, foi utilizado o questionário Victorian Institute of Sports Assessment Achilles (VISA-A), desenvolvido por Robinson *et al*, 2001 que demonstrou-se como um instrumento de avaliação válido e confiável, com alta confiabilidade, simples e de fácil aplicação, que avalia a gravidade dos sintomas da tendinopatia e a capacidade funcional do indivíduo.

Procedimentos

Os pacientes foram selecionados e contatados pessoalmente ou por telefone, no qual foi então explicado o objetivo da pesquisa, realizado entrevista para seleção através dos critérios de inclusão e exclusão, bem como a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), pelo qual os pacientes autorizaram a pesquisa, conforme prescreve a resolução 196/69 do Conselho Nacional de Saúde.

Seguido a assinatura do TCLE, foi feita a avaliação do paciente com aplicação dos questionários específicos de avaliação e do questionário VISA-A. Após isso, os pacientes foram divididos de maneira aleatória em dois grupos: G1 (controle) e G2 (experimental) e submetidos ao protocolo de tratamento que foi realizado em 2 atendimentos por semana durante um mês, totalizando 8 sessões.

Os procedimentos utilizados em cada grupo desse estudo estão de acordo com KRÄMER *et al*, 2010; SWEETING *et al*, 2011; KEARNEY *et al*, 2012 e estão descritos no quadro 02, abaixo:

Quadro 02 – Procedimentos de conduta de tratamento.

G1 = Controle	G2 = Experimental
1- Aquecimento em bicicleta estacionária (10'); 2- Alongamento dos músculos Add, Abd, ísquios tibiais e flexores plantar (3 x 30"); 3- Massagem de fricção no Tendão calcâneo; 4- Alongamento da fásia plantar; 5- Fortalecimento com exercícios excêntricos para flexores plantar (3 x 15 repetições).	1- Aquecimento em bicicleta estacionária (10'); 2- Alongamento dos músculos Add, Abd, ísquios tibiais e flexores plantar (3 x 30"); 3- Massagem de fricção no Tendão calcâneo; 4- Alongamento da fásia plantar; 5- Fortalecimento com exercícios excêntricos para flexores plantar (3 x 15 repetições); 6- Aplicação da MEP (1x por semana).

O grupo G2 foi submetido ao protocolo padrão de tratamento e aplicação do MEP uma vez por semana após o protocolo de exercícios, totalizando quatro aplicações durante um mês. Foi utilizado o aparelho MEP® Microelectrólisis Percutânea da marca Fisiomove (Figura 1). A execução foi da seguinte forma: o paciente era posicionado em decúbito ventral (figura 2) e em seguida era realizada a limpeza do local com álcool. As agulhas eram introduzidas em 3 ocasiões durante cada sessão, em diferentes pontos da região do tendão calcâneo, com uma agulha de 0,22x13 mm e intensidade inicial de penetração de 100 μ a (microampere) aumentando até 450 μ a (Figura 2). A relação foi de 20 s de aplicação para 40 s de repouso, totalizando 3 minutos.



Figura 1: Aparelho MEP® Microelectrólisis Percutânea da marca Fisiomove

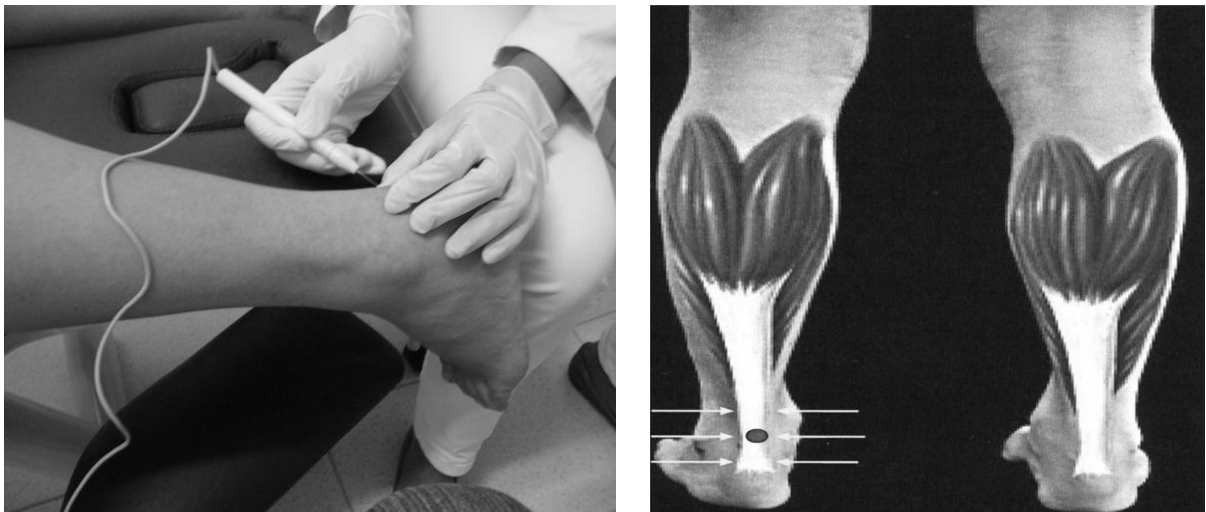
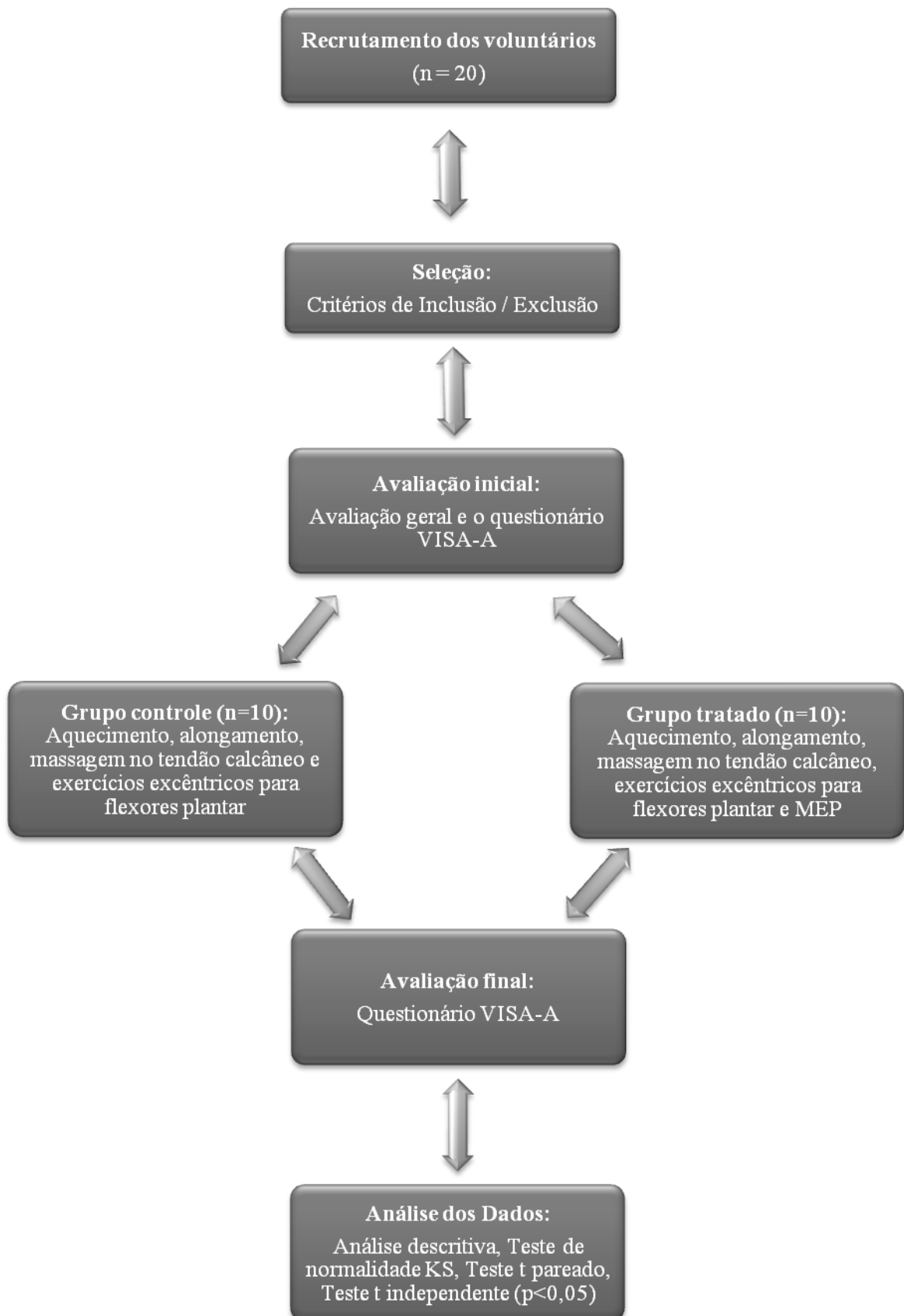


Figura 2: Posicionamento para aplicação da MEP na região do tendão calcâneo.

Ao final dos protocolos de tratamento para os dois grupos estudados, os pacientes foram submetidos a uma reavaliação do questionário VISA-A para verificar os escores de dor.

Análise dos dados

Para a análise dos dados foi utilizado o programa estatístico Service Statistical Package for the Social Science - SPSS (versão 19.0), com estatística descritiva apresentada na forma de tabelas. A verificação da normalidade dos dados foi realizada por meio do Teste de Kolmogorov-Smirnov (KS), que verifica a distribuição de normalidade dos dados se ($p > 0,05$). Assim verificada a normalidade, os dados foram submetidos aos seguintes testes: o *teste t de Student pareado* para comparar os valores pré e pós protocolo de intervenção e, o *teste t independente* para a comparação entre grupos controle e tratado. Para todos os testes foi atribuído o nível de significância de 5%.

DESENHO DO ESTUDO

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação da Microeletrolisis Percutânea (MEP) em um protocolo fisioterapêutico para o tratamento da tendinopatia calcânea demonstrou entre outros aspectos, alterações nos níveis de dor.

A tabela 01 apresenta os resultados das médias dos níveis de dor e sua análise descritiva, bem como o resultado do teste de normalidade:

Tabela 01- Análise descritiva e de normalidade para Scores do questionário VISA-A referentes a dor ao descer escadas, em dias de calor, pós-caminhada e pós-exercícios antes e depois dos protocolos nos grupos controle e tratado.

Nível de Dor	n	Média	Desvio padrão	Dor Mínima	Dor Máxima	Teste de KS	P valor
Descer escadas: G1 antes	10	6,90	2,55	1	10	1,159	0,136
Descer escadas: G1 depois	10	5,10	2,46	0	8	0,766	0,600
Descer escadas: G2 antes	10	6,80	3,99	0	10	0,690	0,728
Descer escadas: G2 depois	10	1,90	2,07	0	5	0,011	0,259
Dias de calor: G1 antes	10	5,60	3,02	0	9	0,700	0,711
Dias de calor: G1 depois	10	4,50	3,27	0	8	0,824	0,505
Dias de calor: G2 antes	10	6,80	3,61	0	10	1,044	0,226
Dias de calor: G2 depois	10	1,60	2,59	0	8	0,922	0,363
Pós-caminhada: G1 antes	10	7,50	2,54	1,00	10,00	1,195	0,115
Pós-caminhada: G1 depois	10	4,60	2,63	0,00	8,00	0,823	0,507
Pós-caminhada: G2 antes	10	6,30	2,62	0,00	10,00	0,805	0,536
Pós-caminhada: G2 depois	10	1,20	1,61	0,00	4,00	1,172	0,128
Pós-exercício: G1 antes	10	7,00	2,58	1,0	10,000	0,788	0,563
Pós-exercício: G1 depois	10	4,90	2,92	0,0	8,00	0,780	0,577
Pós-exercício: G2 antes	10	6,70	2,83	2,0	10,00	0,715	0,687
Pós-exercício: G2 depois	10	4,40	2,87	0,0	9,00	1,256	0,085

Legenda: G1 - Grupo Controle; G2 - Grupo Tratado; Teste de KS - Teste de Kolmogorov-Smirnov.

Os resultados apresentados na tabela 01 demonstraram que a distribuição dos grupos era normal, ou seja, os dados eram paramétricos, cujo valor de $p > 0,05$. Com base nesses resultados, os dados foram submetidos a uma análise inferencial, utilizando os testes t pareado e independente, para verificação da diferença entre os grupos.

Para verificação das diferenças intragrupos antes e depois dos protocolos aplicados, foi utilizado o teste t pareado, analisando os níveis de dor pré e pós-aplicação dos protocolos, dentro do mesmo grupo de voluntários, cujos resultados estão apresentados na tabela 02:

Tabela 02 – Diferenças entre níveis de dor observados antes e depois os protocolos de tratamento dos grupos controle e tratado.

Comparações antes x depois	DM	DP	EP	Intervalo de confiança á 95%		t	P valor
				Mínima	Máxima		
G1 - Dor ao descer escadas	1,80	1,68	0,533	0,59	-1,32	3,37	0,008*
G2 - Dor ao descer escadas	4,90	3,41	1,079	2,45	-2,47	4,53	0,001**
G1 - Dor em dias de calor	1,10	1,72	0,54	-0,13	2,33	2,01	0,075
G2 - Dor em dias de calor	5,20	3,64	1,15	2,59	7,80	4,51	0,001**
G1 - Dor pós- caminhada	2,90	2,37	0,75	1,19	4,60	3,85	0,004*
G2 - Dor pós- caminhada	5,10	3,07	0,97	2,90	7,29	5,25	0,001**
G1 - Dor pós-exercício calcanhar	2,10	3,10	0,98	-0,122	4,322	2,13	0,061
G2 - Dor pós-exercício calcanhar	5,60	2,50	0,79	3,809	7,390	7,07	0,001**

Legenda: G1 - Grupo Controle; G2 - Grupo Tratado; DM - Diferença Média; DP - Desvio Padrão; EP - Erro Padrão; t – valores de t após aplicação do teste t pareado; * - Diferença estatística significativa ($p < 0,05$); ** - Diferença estatística significativa ($p < 0,001$).

De acordo com a tabela 02 foi observada diferença estatística significativa antes e depois dos protocolos de tratamentos de G1 e G2 com $p < 0,05$, para as variáveis de dor ao descer escadas e dor pós-caminhada. Verificou-se ainda que não foi observado diferença

estatística significativa para as variáveis dor em dias de calor e dor pós-exercícios calcanhar no grupo controle. No entanto, para essas variáveis foi observada uma diferença estatística significativa, com $p < 0,001$ para os grupos que realizaram aplicação do MEP.

Esse resultado de melhora clínica no quadro algico dos pacientes tanto do grupo controle como o do experimental, pode ser justificado pela ação dos exercícios excêntricos.

A atividade muscular excêntrica é mais adequadamente chamada de resposta muscular, devido ao estiramento muscular durante a produção da tensão (SIMÃO, 2003). O efeito diferencial dos exercícios excêntricos consistiria no envolvimento de uma interação circular de três determinantes primários: a força muscular produzida pela contração excêntrica, à velocidade angular de movimento e o grau de estiramento músculo-tendíneo durante a contração muscular. Essa tríade, denominada pelo autor como “triunvirato dos efeitos excêntricos interativos”, constitui-se de elementos indissociáveis, mas que, no entanto, permitem grande versatilidade ao fisioterapeuta no que diz respeito à modificação dos efeitos e resultados obtidos durante a reabilitação do paciente lesionado.

O denominado retardo eletromecânico em relação ao tempo transcorrido da resposta bioquímica até o início efetivo da tensão muscular, segundo Albert (2002), seria significativamente menor nas atividades excêntricas (em franca comparação com as atividades concêntricas e isométricas) e que, portanto, constituíra em um benefício adicional no treinamento potencial referente à produção de força muscular e velocidade do movimento.

Uma revisão sistemática que visava analisar criticamente as evidências de eficácia dos exercícios excêntricos para tendinopatias das extremidades inferiores, indicou que o exercício excêntrico é eficaz como forma de tratamento para tendinopatias das extremidades inferiores, mas há pouca evidência que sugere que ele é superior a outras formas de exercícios terapêuticos, como o exercício concêntrico ou alongamento (WASIELEWSKI; KOTSKO, 2007).

Aliado aos efeitos dos exercícios excêntricos e do alongamento muscular, o grupo G2 recebeu a aplicação da MEP. A Microelectrólisis Percutânea consiste na aplicação da corrente galvânica de baixa intensidade (microampère) através de agulhas catódicas com a finalidade de provocar uma reação eletroquímica na região do tecido degenerado. A corrente galvânica ao entrar em contato com o tecido fibrótico provoca uma reação química. Ocorre a dissociação das moléculas de água (H_2O) e sal ($NaCl$), formando assim, moléculas de

hidróxido de sódio (NaOH). Este composto provoca a destruição do tecido. O termo eletrólise significa “quebra”, “degradação” (MORILLO *et al*, 1998). Neste caso ocorre a destruição do tecido fibrótico por meio de fagocitação, favorecendo a formação de novo tecido por desencadear uma resposta inflamatória adequada para regeneração (ROBERTSON *et al*, 1998).

O uso de corrente polarizada unidirecional, como a corrente galvânica, proporciona um efeito analgésico e anti-inflamatório e, existem estudos em animais e em humanos (in vivo) dessa modalidade (GUARATINI *et al*, 2007; ARTIOLI *et al*, 2011). Outros estudos têm observado efeitos da corrente galvânica de baixa intensidade na redução do quadro algico, em processos inflamatórios crônicos (ALLEN *et al*, 1999; ALCAIDE *et al*, 1995).

Tabela 03 – Diferença nos níveis de dor entre os grupos controle e tratado.

Comparação G1 x G2	DM	EP	Intervalo de confiança á 95%		t	P valor
			Mínima	Máxima		
Dor ao descer escadas antes	0,10	1,50	-3,091	3,291	0,06	0,948
Dor ao descer escadas depois	3,40	0,97	1,345	5,454	3,49	0,003*
Dor em dias de calor antes	-1,20	1,49	-4,33	1,93884	-0,805	0,432
Dor em dias de calor depois	2,90	1,32	0,115	5,68452	2,196	0,042*
Dor pós-caminhada antes	1,20	1,15	-1,23	3,63	1,03	0,314
Dor pós-caminhada depois	3,40	0,97	1,31	5,48	3,47	0,003*
Dor pós-exercício antes	0,30	1,21	-2,24	2,84	0,24	0,807
Dor pós-exercício depois	3,80	1,14	1,38	6,21	3,32	0,004*

Legenda: DM - Diferença Média; EP - Erro Padrão; t – valores de t após aplicação do teste t independente; * - Diferença estatística significante (p<0,05).

De acordo com a tabela 03, não foi observado diferença estatística significativa entre os grupos G1 e G2, antes dos protocolos de intervenção. Desse modo podemos afirmar que os grupos iniciaram o estudo em condições iguais. No entanto, foi observada uma diferença estatística significativa com p<0,05 nos grupos G1 e G2 depois dos protocolos de intervenção.

Assim, podemos observar que o grupo que utilizou a MEP apresentou uma redução do quadro algíco maior se comparado ao grupo controle que realizou apenas o protocolo de tratamento.

De acordo com a tabela 03 foi observada uma diferença estatística significativa entre protocolos de tratamentos de G1 e G2 com $p < 0,05$, para as variáveis de dor ao descer escadas e dor pós-caminhada.

Os efeitos fisiológicos da aplicação da MEP são desencadeados pelos efeitos simultâneos do estímulo elétrico da corrente galvânica e do mecânico, observado na penetração da agulha de acupuntura na pele. Ocorre um fenômeno de alcalose ocasionado pelo pólo positivo que forma a agulha, promovendo a necrose e o surgimento de um processo inflamatório, os quais ativos diferentes respostas nos tecidos que recebem a aplicação (RONZIO; MEYER; BRIENZA, 2009).

Durante a aplicação da corrente galvânica ocorre à lesão das células locais, o que faz com que mediadores químicos (histamina, bradicinina) sejam liberados. Esses mediadores desempenham um papel fundamental para orientar a formação da rede capilar no local da lesão (neovascularização). Os neutrófilos são as primeiras células a chegarem ao local da lesão iatrogênica, envolvendo os resíduos causados pela destruição eletroquímica (SANCHEZ *et al*, 2001).

Este processo de migração e fagocitose ocorre dentro de poucas horas do trauma e a migração de células fagocíticas é facilitada pela liberação de substâncias quimiotáticas no local do dano, de modo a atuar como informantes da localização da lesão, onde a neovascularização é necessária para promover o fornecimento de nutrientes e oxigênio. Um ou dois dias após a aplicação, é possível observar a presença de macrófagos, ajudando a garantir a continuidade do processo de fagocitose. Os macrófagos desempenham um papel fundamental na cicatrização de tecidos, pois além de fagocitar, promovem também a migração de fibroblastos, que por sua vez liberam fatores de crescimento e facilitam a síntese de colágeno (SANCHEZ, 2001).

Sendo assim, acreditamos que a dor presente nas tendinopatias de calcâneo está relacionada ao processo de degeneração do tecido, a qual será reduzida ou cessada a partir da reparação tecidual. O reparo tecidual é um estado dinâmico que compreende diferentes processos, entre eles, inflamação, proliferação celular e síntese de elementos que constituem a matriz extracelular, como colágeno, elastina e fibras reticulares. A síntese de colágeno é

processo rápido e harmônico que tem seu início com a lesão intersticial e se estende até o final da fase de cicatrização, quando ocorre a remodelação dos tecidos (ROCHA JÚNIOR *et al*, 2006).

Alguns autores relatam que as propriedades da corrente galvânica, de baixa intensidade, consistem em taxas aumentadas de síntese de colágeno, aumento da migração de fibroblastos e alinhamento de colágeno (LIMA; PRESSI, 2005).

Os efeitos polares e a eletrólises favorecem o processo de reparo sobre o tendão de Aquiles, resultando em um efeito eficaz na redução do quadro algico desses voluntários. Justificando assim, a utilização desse recurso na prática clínica do fisioterapeuta.

Esse estudo apresenta como limitações os métodos de análise da dor, os quais podem ser considerados subjetivos, recomendando-se a realização de novos estudos com a utilização de recursos mais fidedignos para análise da dor, tais como a algometria. Outra limitação desse estudo é a dificuldade para utilização de métodos fidedignos de avaliação e acompanhamento do processo inflamatório, tais como o exame de ultrassonografia ou ressonância nuclear magnética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que a utilização da Microelectrólisis Percutânea, com os efeitos da corrente galvânica de baixa intensidade e da agulha de acupuntura, favorecem a redução do quadro algico desses voluntários e na promoção da melhora da capacidade funcional.

REFERÊNCIAS

ALBERT, M. **Treinamento excêntrico em esportes e reabilitação**. São Paulo: Manole, 2002.

ALCAIDE A. R; ALMEIDA F. S. **Terapia por microcorrentes no tratamento da ruptura muscular parcial do reto femoral**. O Mundo da Saúde, São Camilo, v. 25, n.4, p. 400-403, 1995.

ALLEN J. D.; MATTACOLA C. G.; PERRIN DH. **Effect of microcurrent stimulation on delayed-onset muscle soreness: a double-blind comparison**. Journal of Athletic Training, Dallas v. 34, n. 4, p. 334-337, 1999.

ARTIOLI D. P. et al. **O uso da corrente polarizada na Fisioterapia**. Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica, São Paulo, v. 9, n. 6, p. 428-431, nov-dez, 2011.

CANAVAN, P. K. **Reabilitação em Medicina Esportiva Um Guia Abrangente**. Manole, São Paulo: 2001.

DELAZZARI, F. L. et al. **Lesão do tendão de Aquiles: tratamento conservador**. Revista Brasileira de Ortopedia, São Paulo, v. 35, n. 8, p.32-39, ago. 2000.

ESCOSTEGUY, C. C. **Tópicos Metodológicos e Estatísticos em Ensaio Clínicos Controlados Randomizados**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, Rio de Janeiro, v. 72, n. 2, p.139-143, 1999.

FILHO, G. R.; COHEN, M. T. **Epicondilite lateral do cotovelo**. Into, Rio de Janeiro, v. 02, n. 03, p.05-23, 2004.

GUARATINI M.I.; OLIVEIRA A. S.; CASTRO C.E. S. **A iontoforese na prática fisioterapêutica**. Fisioterapia Brasil, São Paulo, v. 8, n.6, p. 430-435, mar, 2007.

KHAN K.; COOK J.; BONAR F. **Overuse tendinosis, not tendinites, part 1: A new paradigm for a difficult clinical problem**; The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Torino, v.28, n.5. p. 39-48, out, 2000.

LILLEGARD, W. A.; BUTCHER, J. D. ; RUCHER, K.S. **Manual de medicina desportiva**. 2ed. São Paulo: Manole, 2002.

LIMA, K. S.; PRESSI, L. **O uso da microgalvanopuntura no tratamento de estrias atróficas: análise comparativa do trauma mecânico e da microcorrente.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade de Passo Fundo, 2005.

MCLAUCHLAN, G. J.; HANDOLL, H. H. **Interventions for treating acute and chronic Achilles tendinitis.** Cochrane Database System Reviews. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11405956>>. Acesso em: 12. dez. 2011.

MORILLO M. M.; VEGA J. M. P.; PORTERO F. S. **Manual de Medicina Física.** Jovanovich: Harcourt Brace, 1998.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia, Teoria e Prática.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

ROBERTSON G. S. M et al. **Experimental study of electrolysis-induced hepatic necrosis.** British Journal of Surgery, New York, v. 85, n. 9, p. 1212–1216, set, 1998.

ROCHA JUNIOR, A. M. et al. **Modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual.** Anais Brasileiros de Dermatologia, Rio de Janeiro, v. 2, n. 81, p.150-156, 2006.

RONZIO O. A. ; MEYER P. F.; BRIENZA D. **Microelectrólisis Percutánea: Un nuevo recurso Médico e Kinesico,** 2009. Disponível em <http://www2.unicen.edu.bo/ofyk/wp-content/uploads/2011/05/Microelectrolisis-percutanea1.pdf>. Acesso em 22.nov.2011.

SANCHEZ, J M. **Ultrasound guided percutaneous electrolysis (EPI®) in patients with chronic insertional patellar tendinopathy: a pilot study.** Knee Surg Sports Traumatology Arthroscopy, Orlando, v. 16, p.220-224, mai, 2008.

SANCHEZ, J. M. **Epicondylitis o Epicondylitis? Tratamiento Mediante Electrolisis Percutanea Intratisular (EPI®),** novembro 2008. Disponível em: <http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=315>. Acesso em: 15.dez. 2011.

SANCHEZ, J. M. **Terapia acelerada de la tendinopatía rotuliana del deportista mediante la técnica de Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI),** 2001. Disponível em: <<http://www.efisioterapia.net/articulos/leer>>. Acesso em: 1 nov. 2011.

SHARMA, P.; MAFFULLI, N. **Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling.** Journal Of Musculoskeletal Neuronal Interactions, New York, v.15, p. 181-190, jan, 2006.

SMITH, L.; WEISS, E.; LEHMKUHL, L. D. **Cinesiologia Clínica de Brunnstrom**. 5. ed. São Paulo: Manole, 1997.

VALERA, J. F. G.; MUÑOZ, F. J. M.; SANCHEZ, J. M. **Effectiveness of electrolysis percutaneous intratissular (EPI®) in chronic insertional patellar tendinopathy**. Trauma Fundacion Mapfre, Monte Del Pilar, v. 21, n. 4, p.227-236, ago. 2010.

WASIELEWSKI, N. J.; KOTSKO K. M. **Does Eccentric Exercise Reduce Pain and Improve Strength in Physically Active Adults With Symptomatic Lower Extremity Tendinosis? A Systematic Review**. Journal of Athletic Training, Dallas, v.42, n.3, p. 409-421, jul-set, 2007.

ANEXO

Questionário Victorian Institute of Sports Assessment Achilles (VISA-A)

1 - Durante cuántos minutos sientes rigidez en la región del Aquiles cuando te acabas delevantar?

0 minutos											100 minutos
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2- Una vez que calientas durante el día? Tienes dolor al estirar el tendón del Aquiles plenamente en un paso?

Dolor severo											Sin dolor
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3- Tras caminar en una superficie plana durante 30 minutos? tienes dolor en las siguientes dos horas? (si es incapaz de caminar en una superficie plana durante 30 minutos por culpa del dolor puntuar con 0 puntos)

Dolor severo											Sin dolor
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4- Tienes dolor bajando escaleras con un ritmo medio de paso?

Dolor severo											Sin dolor
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5- Tienes dolor durante o inmediatamente después de hacer 10 ejercicios de punta talón sobre una sola pierna en una superficie plana?

Dolor severo											Sin dolor
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6- Cuántos saltos sobre una sola pierna puedes hacer sin dolor?

Ninguno											10 saltos
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7- Realizas deportes u otra actividad?

0 Puntos ☐ Ninguno

4 Puntos ☐ Ha modificado el entrenamiento

7 Puntos ☐ Si, pero no al mismo nivel que antes

10 Puntos ☐ Compito al mismo nivel que antes

8- Completa ya sea A, B o C, en este cuestionario. Si no tienes dolor cuando haces deporte, completa el cuestionario A, si tienes algo de dolor mientras haces deporte, pero no te impide completar la actividad/entrenamiento, completa el cuestionario B, si tienes un dolor que te impide completar la actividad/entrenamiento, completa el cuestionario C.

A- Si no tienes dolor cuando haces deportes. Cuánto tiempo puedes practicarlo?

Sin dolor 1-10min 11-20min 21-30min mas de 30min

☐

0

☐

7

☐

14

☐

21

☐

30

puntos

B- Si tienes algo de dolor mientras haces deporte, pero no te impide completar La actividad/entrenamiento, Cuánto tiempo puedes practicarlo?

Sin dolor	1-10min	11-20min	21-30min	mas de 30min	
☐	☐	☐	☐	☐	
0	7	14	21	30	puntos

C- Si tienes un dolor que te impide completar la actividad/entrenamiento, Cuánto tiempo puedes practicarlo?

Sin dolor	1-10min	11-20min	21-30min	mas de 30min	
☐	☐	☐	☐	☐	
0	7	14	21	30	puntos

Puntuación total (/100) %

☐	☐	☐
44	65	96
Prequirúrgicos	Crónicos	Sanos

APÊNDICE

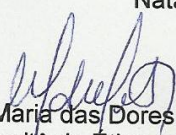
APÊNDICE I: Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Potiguar – UNP

CEP - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA Av. Salgado Filho, nº 1610, Lagoa Nova, Natal-RN, CEP 59056-000. (0xx84) 4009-1404 / 3215-1219. cep@unp.br	
---	--

PARECER CONSUBSTANCIADO (2ª via)

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
Número do Protocolo	099/2011
Número do CAAE	0098.0.052.000-11
Título da Pesquisa	Efeitos da magnetoterapia na dor da osteoartrose de joelho
Pesquisador Responsável	Patrícia Froes Meyer
Curso	Fisioterapia
Instituição	Universidade Potiguar UnP
Objetivo da pesquisa	Avaliar os efeitos da magnetoterapia na dor da Osteoartrose de joelho
Avaliação do CEP	O CEP reunido em 14/12/2011 procedeu a análise do protocolo supracitado, e tendo em vista que as informações nele contidas atendem aos requisitos da Resolução 196/96 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde/MS, manifestou-se por sua aprovação.
Parecer do CEP	Protocolo Aprovado
Solicitação do CEP	Solicita-se ao Coordenador (a) da pesquisa o envio a este CEP do Relatório Parcial no prazo de 60 dias a contar da data deste parecer e o Relatório Final quando do término da pesquisa.

Natal, 24 de Abril de 2012.


 Prof. Dra. Maria das Dores Melo
 Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UnP

APÊNDICE II: Ficha de Avaliação**Ficha de Avaliação**

Data da Avaliação Inicial (AI): _____

1. Identificação

Nome: _____

Sexo: _____ Data de Nascimento: _____ Idade: _____

Endereço: _____

Telefone(s): _____

Escolaridade: _____

Profissão: _____ Ocupação: _____

2. Dados Clínicos

Membro Dominante: _____

Lesões em MI dominante: () Sim () Não

Quanto Tempo: _____

Praticante de Atividade Física Regularmente: Sim () Não ()

Presença de dor intensa na região do tornozelo e pé no momento (que impeça ou dificulte a avaliação):

Sim () Não () Faz uso de medicamento, qual? _____

HDA:

3 - Exame físico**Inspeção:**

Estado da pele _____

Trofismo de MMII _____

Presença de edema _____

Cicatrizes _____

Utilização de órteses _____

ADM ativa: Dorsiflexão _____ Flexão Plantar _____

Palpação:

Temperatura _____

Tipo de edema _____

Pontos álgicos _____

ADM passiva: Dorsiflexão _____ Flexão Plantar _____

Força: Dorsiflexores _____ Flexores Plantares _____

APÊNDICE III

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: Efeitos da microelectrólisis percutânea na tendinopatia calcânea e avaliação funcional do questionário VISA-A.

Esse termo é um convite para autorizar você a participar de uma pesquisa que tem como objetivo analisar os efeitos da Microelectrólisis Percutânea (MEP) nas tendinopatias de calcâneo.

A Microelectrólisis Percutânea (MEP) é uma nova ferramenta que consiste na aplicação percutânea de corrente galvânica de baixa intensidade (microampère). Os efeitos fisiológicos da galvânica são: aumento do metabolismo (decorrente da vasodilatação e consequente aumento da oxigenação e substâncias nutritivas na região a ser tratada), aumento da ação de defesa (pela vasodilatação eleva os elementos fagocitários e anticorpos), endomose (as partículas fluidas também se deslocam, seu deslocamento se dá do pólo positivo para o negativo). A MEP é uma técnica minimamente invasiva que envolve a aplicação de uma corrente de baixa intensidade galvânica através uma agulha de acupuntura, aplicada em tecidos moles permitindo que se gere um processo inflamatório local, além do reparo do tecido afetado. Assim, a MEP pode servir como uma forma de alternativa para pessoas que possuem dor proveniente das tendinopatias do calcâneo.

Os procedimentos serão realizados no setor de fisioterapia das Clínicas Integradas do UNI-RN, com frequência de 2 vezes por semanas, durante 4 semanas, em que seu horário será combinado de acordo com sua disponibilidade de tempo até que sejam completados 8 atendimentos.

Inicialmente será feita uma avaliação fisioterapêutica, em que será preenchida uma ficha de avaliação para registrar seus dados pessoais: informações gerais, anamnese, hábitos de vida. E em seguida avaliação específica com aplicação do Questionário VISA-A.

O programa de tratamento é gratuito e não haverá riscos, pois todos os instrumentos são de natureza minimamente invasiva, ou seja, serão realizados procedimentos que envolvem introdução de agulhas, porém sem riscos de vida ou complicações secundárias decorrentes do tratamento. Este tratamento não causa risco à saúde, porém, caso aconteça alguma complicação em virtude ao tratamento, você receberá atendimento médico especializado pago pelos pesquisadores. Os benefícios em participar desta pesquisa podem ser: a redução da dor e aumento na amplitude de movimento da articulação do tornozelo, bem como melhora para as atividades de vida diária.

Esclarecemos que a sua participação deverá ser de livre e espontânea vontade, podendo desistir em qualquer momento sem nenhuma penalidade. Não haverá pagamento pela participação, no entanto, caso haja algum custo adicional será feito ressarcimento.

Através deste instrumento e da melhor forma de direito, autorizo os pesquisadores, a desenvolver o que for necessário para o meu tratamento e autorizo também a utilização dos dados obtidos para apresentação em encontros científicos concedendo ainda o direito de retenção e uso para fim de ensino e divulgação em revista e/ou jornais científicos brasileiro ou do exterior, desde que mantido o sigilo sobre a minha identidade, podendo usar pseudônimos. Os resultados da pesquisa serão divulgados sem a identificação dos indivíduos e serão cumpridas as exigências da Resolução nº 196 do Conselho Nacional de Saúde que trata sobre a bioética.

Estou ciente que nada tenho a exigir a título de indenização ou ressarcimento pela participação da minha pessoa nas ações e propostas. Porém, em qualquer momento, se sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, serei indenizado. Para qualquer pergunta sobre os meus direitos como participante deste estudo ou se penso que fui prejudicado pela minha participação, posso entrar em contato com os pesquisadores.

Você ficará com uma cópia deste Termo e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá entrar em contato diretamente para Profª Drª Patrícia Froes Meyer, no e-mail > patricia.froesmeyer@gmail.com. Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UnP, no endereço Av. Senador Salgado Filho, 1610 – Lagoa Nova ou pelo telefone (84) 3215-1219.

Declaro que compreendi os objetivos desta pesquisa, como ela será realizada, os riscos e benefícios envolvidos e concordo em participar voluntariamente da pesquisa.

Nome do participante da pesquisa: _____

Assinatura do participante da pesquisa: _____

Nome do Coordenador da pesquisa: _____

Assinatura do Coordenador da pesquisa: _____

Local e data:

Natal-RN, _____ de _____ de 2012.