

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE
CURSO DE FISIOTERAPIA

Eloise da Silva Coldibeli

Maria do Rosário Soares

EFEITOS DA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA NAS TENDINOPATIAS DE
CALCÂNEO

Natal/RN

2012

ELOISE DA SILVA COLDIBELI

MARIA DO ROSÁRIO SOARES

EFEITOS DA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA NAS TENDINOPATIAS DE CALCÂNEO

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte.

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

Natal/RN

2012

ELOISE DA SILVA COLDIBELI

MARIA DO ROSÁRIO SOARES

EFETOS DA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÂNEA NAS TENDINOPATIAS DE

Calcâneo

Mo
615.8
c688e 2012 ex 01

UNI-RN BIBLIOTECA	
RE:	35760
Cód de Barra:	4001903
Data:	17 / 08 / 12

Catálogo na Publicação – Biblioteca do UNI-RN
Setor de Processos Técnicos

Coldibeli, Eloise da Silva.

Efeitos da Microelectrólisis percutânea nas tendinopatias de calcâneo /
Eloise da Silva Coldibeli, Maria do Rosário Soares. – Natal, 2012.
87f.; il.

Orientador: Patrícia Froes Meyer (Dr^a.)

Monografia (Graduação - Fisioterapia) – Centro Universitário do Rio
Grande do Norte.

1. Tendão Calcâneo – Monografia. 2. Tendinopatia – Monografia. 3. Dor –
Monografia. 4. Modalidades da Fisioterapia – Monografia. 5. Eletroterapia –
Monografia. I. Meyer, Patrícia Froes. II. Título.

RN/UNI-RN/BC

CDU 615.8

ELOISE DA SILVA COLDIBELI

MARIA DO ROSÁRIO SOARES

Monografia apresentada ao curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte - UNI/RN e aprovada pela banca composta pelos seguintes membros:

Prof.^a Dr.^a Patrícia Froes Meyer

Orientadora

Prof.^o Rodrigo Marcel Valetim

Co-orientador

Prof.^o Rafael Limeira

Aprovada em ____/____/____

AGRADECIMENTOS

(Eloise da Silva Coldibeli)

A Deus, em primeiro lugar, por proporcionar uma das grandes vitórias que já tive em minha caminhada e que com certeza serão outras.

A minha família (meus pais, meu irmão e sobrinho Lucas) por todo carinho e compreensão e apoio nessa jornada.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos. Em particular a meu especial anjo que esteve sempre ao meu lado em todos os momentos (Marli). Sem vocês esta jornada não seria tão gratificante. Obrigada por cada palavra, cada apoio, cada reconciliação, cada legítima e cada sorriso. Vocês são minha família e em mim uma amiga fiel.

Aos funcionários do UNIRN que se tornaram verdadeiros amigos: Sra. Marlene, Pedro (Francisco), Ivanda, Edilson, Sra. Flávia e Vagner, por sempre poder contar com vocês em todos os momentos que precisei.

Aos voluntários que contribuíram para a realização deste trabalho.

A minha orientadora, Profa. Dra. Fátima Feres Meyer, pelo ensinamento e dedicação dispensada no sentido a concretização deste trabalho.

Ao meu co-orientador, Marcos, pelas fundamentações para a realização deste trabalho. Agradeço pela paciência, pelos ensinamentos e pelo tempo dedicado a mim.

A todos os professores do curso, pelos ensinamentos e orientações disponibilizadas nestes anos de minha formação profissional.

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho. Agradeço a meu eterno AGRADO.

Dedico este trabalho aos meus pais (Suely, Manoel e Lua) por todo o amor e dedicação para comigo durante toda a vida.

Ao meu esposo Jean Marcel e a minha filha Yasmin pelo amor, carinho e apoio dispensados em todos os momentos que precisei.

(Maria do Rosário Soares)

Dedico este trabalho a minha mãe (Eliane), por todo o amor e dedicação e por estar ao meu lado pelos caminhos da vida.

(Eloise da Silva Coldibeli)

AGRADECIMENTOS

(Eloise da Silva Coldibeli)

A Deus, em primeiro lugar, por proporcionar uma das grandes vitórias que já tive em minha caminhada e que com certeza virão outras.

A minha família (mãe Eliane, vó Luiza e sobrinho Lucas) por toda paciência e compreensão e apoio nessa jornada.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos. Em particular e em especial aquela que esteve sempre ao meu lado em todos os momentos (Maria). Sem vocês essa trajetória não seria tão prazerosa. Obrigada por cada palavra, cada briga, cada reconciliação, cada lágrima e cada sorriso. Você sabe (Maria) és pra mim uma amiga/irmã.

Aos funcionários do UNI-RN que se tornaram verdadeiros amigos: Seu Mardônio, Pedro (Francimildo), Irandir, Edilson, Seu Flávio e Vagna, por sempre poder contar com vocês em todos os momentos que precisei.

Aos voluntários que contribuíram para a realização dessa pesquisa.

A minha orientadora, Profª Drª Patrícia Froes Meyer, pelo ensinamento e dedicação dispensados no auxílio a concretização desse trabalho.

Ao meu co-orientador Marcel, pessoa fundamental para a realização deste trabalho. Agradeço pela paciência, pelos ensinamentos e pelo tempo dedicado a nós.

A todos os professores do curso de Fisioterapia, pela paciência, dedicação e ensinamentos disponibilizados nas aulas, cada um de forma especial contribuiu para minha formação profissional.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado o meu eterno AGRADECIMENTO.

AGRADECIMENTOS

(Maria do Rosário Soares)

A Deus por ter me dado forças e iluminando meu caminho para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

A minha mãe Suely, por ser tão dedicada e amiga. Por ter dedicado toda a sua vida a me dar a educação e o conhecimento que eu tenho hoje e por todo o seu amor e carinho em todos os momentos.

Ao meu pai Manoel, por todo amor e dedicação que sempre teve comigo, homem pelo qual tenho maior orgulho de chamar de pai, meu eterno agradecimento por todo o amor que me dedicou e pelos momentos em que esteve ao meu lado.

A minha segunda mãe Lua, por estar sempre torcendo e rezando para que meus objetivos sejam alcançados. Por estar sempre ao meu lado, me dando a alegria e o privilégio de ter duas mães.

A minha amada filha Yasmin e ao meu esposo Jean Marcel, que tiveram muita paciência com minhas ausências nos momentos em que eu me dedicava à pesquisa. Minha gratidão e o meu grande amor por vocês.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos. Em particular e em especial aquela que esteve sempre ao meu lado em todos os momentos (Eloise). Sem vocês essa trajetória não seria tão prazerosa.

Aos funcionários do UNI-RN que se tornaram verdadeiros amigos: Seu Mardônio, Pedro (Francimildo), Irandir, Edilson, Seu Flávio e Vagna, por sempre poder contar com vocês em todos os momentos.

A minha orientadora, Prof^a D^a Patrícia Froes Meyer, pelo ensinamento e dedicação dispensados no auxílio à concretização desse trabalho.

Ao meu co-orientador Marcel, pessoa fundamental para a realização deste trabalho. Agradeço pela paciência, pelos ensinamentos e pelo tempo dedicado a nós.

Aos voluntários que contribuíram para a realização dessa pesquisa.

A todos os professores do curso de Fisioterapia, pela paciência, dedicação e ensinamentos disponibilizados nas aulas, cada um de forma especial contribuiu para minha formação profissional.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse trabalho fosse realizado o meu eterno AGRADECIMENTO.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Análise descritiva e de normalidade de EVA no quadro clínico.

Tabela 02- Comparação entre a intensidade dos níveis de dor pré e pós protocolo experimental.

Tabela 03- Análise subjetiva da dor através da EVA, comparação entre grupo controle e experimental.

Tabela 04- Análise descritiva e de normalidade da distribuição dos graus de goniosmetria antes dos movimentos de abdução do tornozelo entre o grupo controle e experimental.

Tabela 05- Diferença entre os ângulos na goniosmetria antes e depois dos protocolos dos grupos controle e experimental.

Tabela 06- Diferença entre a ADM dos movimentos antes do tornozelo entre os grupos controle e experimental.

Tabela 07- Análise descritiva e de normalidade da distribuição dos níveis do Score VISA-A antes e depois dos protocolos nos grupos controle e experimental.

Tabela 08- Diferença entre os scores VISA-A observados antes e depois dos protocolos dos grupos controle e experimental.

Tabela 09- Diferença do score total do VISA-A entre os grupos controle e experimental.

“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim, esquentada e esfria, aperta e depois afrouxa, aquieta e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem. O que Deus quer é ver a gente aprendendo a ser capaz de ficar alegre e amar, no meio da alegria. E ainda mais no meio da tristeza. Todo o caminho da gente é resvaloso, mas cair não prejudica demais, a gente levanta, a gente sobe, a gente volta.”

(João Guimarães Rosa em “Grande Sertão Veredas”, 1956)

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Análise descritiva e da normalidade da EVA no quadro algico.

Tabela 02- Comparação entre a diferença dos níveis de dor pré e pós protocolo experimental.

Tabela 03- Análise subjetiva da dor através da EVA, comparação entre grupo controle e experimental.

Tabela 04- Análise descritiva e de normalidade da distribuição dos graus de goniometria ativa dos movimentos da articulação do tornozelo antes e depois dos protocolos nos grupos controle e experimental.

Tabela 05- Diferenças entre os ângulos na goniometria ativa observados antes e depois dos protocolos dos grupos controle e experimental.

Tabela 06- Diferença entre a ADM dos movimentos ativos do tornozelo entre os grupos controle e experimental.

Tabela 07- Análise descritiva e de normalidade da distribuição dos níveis do Score VISA-A antes e depois dos protocolos nos grupos controle e experimental.

Tabela 08- Diferenças entre os scores VISA-A observados antes e depois dos protocolos dos grupos controle e experimental.

Tabela 09 - Diferença do score total do VISA-A entre os grupos controle e experimental.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Evolução dos níveis de dor medidos antes e após cada sessão.

Gráfico 02: Evolução do nível de dor de acordo com EVA, visualizado ao longo das sessões de tratamento.

Gráfico 03: Avaliação da ADM antes e após a realização dos protocolos experimentais.

Gráfico 04: Avaliação da ADM comparada entre os grupos controle e experimental.

Gráfico 05: Comparação entre os scores do VISA-A antes e após os protocolos em ambos os grupos.

Gráfico 06: Comparação dos scores do VISA-A entre os grupos controle e experimental antes e depois dos protocolos.

LISTA DE ABREVIATURAS

EPI: Electrólisis Percutánea Intratisular

MEP: Microelectrólisis Percutánea

μA: Microampère

VISA-P: Victorian Institute of Sport Assessment-Patellar Tendon

EVA: Escala Visual Analógica

VISA-A: Victorian Institute of Sports Assessment Achilles

UMT: Unidade miotendínea

UOT: União osteotendinosa

PG: Proteoglicanos

RNM: Ressonância Nuclear Magnética

PGE2: glutamato e prostaglandina E2

CGRP: Peptídeo relacionado ao gene da calcitonina

AINEs: Anti-inflamatórios não esteróides

HDA: História da Doença Atual

ADM: Amplitude de movimento

LISTA DE ANEXOS E APÊNDICES

Anexo I - Escala Visual Analógica (EVA)

Anexo II - Goniômetro- Carci

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

Apêndice I - Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Potiguar – UNP

Apêndice II - Ficha de Avaliação

Apêndice III - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Apêndice IV- Aparelho MEP® Microelectrólisis Percutánea da marca Fisiomove

RESUMO

A tendinopatia é um termo amplo que abrange condições dolorosas que ocorrem dentro e ao redor dos tendões em resposta ao excesso de uso. As tendinopatias de calcâneo são a terceira lesão tendinosa mais frequente, superada apenas pela lesão do manguito rotador e do mecanismo extensor quadricipital. Os sintomas mais frequentes são dor e edema induzidos pelo exercício. A fisioterapia tem importante função na redução e progressão dos sintomas e na melhora da capacidade funcional. 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 Percutánea (MEP). Trata-se de um método minimamente invasivo que envolve a aplicação de uma corrente galvânica através de uma agulha de acupuntura, promovendo um processo inflamatório local e reparação do tecido afetado. 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. O presente 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 e o experimental. O grupo controle foi submetido ao protocolo padrão de tratamento. O grupo experimental foi submetido ao protocolo padrão de tratamento e aplicação da MEP. Foram realizados dois atendimentos por semana durante um mês, totalizando oito atendimentos. A partir dos resultados foi observada uma diferença significativa na redução do quadro algico (EVA) do grupo experimental em relação ao grupo controle ($p < 0,05$). Essa diferença se acentua e se confirma a partir da quarta sessão e perdurando até a última sessão. No qual houve uma diferença significativa com p valor de ($p < 0,001$). Com relação a amplitude de movimento do tornozelo foi observada diferença para os movimentos de flexão plantar e eversão entre os grupos experimental e controle ($p < 0,05$) após o protocolo de tratamento, no qual o grupo experimental obteve melhores resultados. Foi verificada uma diferença significativa no score do questionário VISA-A entre os grupos experimental e controle, no qual o grupo experimental obteve um aumento expressivo do score. Esse aumento do score do questionário VISA-A do grupo experimental tratado com a MEP em relação ao grupo controle apresentou uma diferença significativa com p valor ($p < 0,001$). O grupo controle que recebeu o protocolo de tratamento de fisioterapia convencional, com ênfase nos exercícios excêntricos, demonstrou bons resultados nos quesitos avaliados. Todavia, em comparação ao grupo experimental tratado com a MEP, os resultados apresentaram-se mais expressivos no grupo experimental.

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

ABSTRACT

Tendinopathy is a broad term encompassing painful conditions that occur in and around tendons in response to overuse. Tendinopathy of the Achilles tendon injuries are the third most common, second only to rotator cuff injury and the quadriceps extensor mechanism. The most common symptoms are pain and swelling induced by exercise. Physiotherapy has an important role in reducing and progression of symptoms and improved functional capacity. The use of electrotherapy has been part of physiotherapy treatment in decades. Recently, new therapies have been proposed for the treatment of tendinopathy as Microelectrólisis Percutánea (MEP), it is a minimally invasive method which involves the application of a galvanic current through an acupuncture needle, allowing a local inflammatory process and repair the affected tissue. The MEP has shown clinical evidence of improvement in pain and function, but lack of clarity regarding the scientific evidence, due to lack of studies on this method. The present study aimed to evaluate the effects of Microelectrólisis Percutánea (MEP) on tendinopathy of Achilles. The sample consisted of 20 patients of both sexes, ranging from 20 to 70 years, with an average total of 45.45 years of age who had clinical diagnosis of tendinopathy in until about six months before the start of treatment. After the selection of research participants, they were divided randomly into two groups, control and experimental. The control group underwent the standard protocol of treatment. The experimental group was subjected to the standard protocol of treatment and application of the MEP. There have been two visits per week for a month, totaling eight treatments. From the results we observed a significant difference in the pain reduction (EVA) in the experimental group compared to the control group ($p < 0.05$). This difference is accentuated and confirmed after the fourth session and lasts until the last session. In which there was a significant difference with p value ($p < 0.001$). Regarding the range of motion of the ankle difference was observed for the movements of plantar flexion and eversion between the experimental and control groups ($p < 0.05$) after the treatment protocol, in which the experimental group achieved better results. It was a significant difference in score of the VISA-A questionnaire between the experimental and control groups, in which the experimental group achieved a significant increase in the score. This increase in the score of the VISA-A questionnaire in the experimental group treated with MEP compared to the control group showed a significant difference with p value ($p < 0.001$). The control group received the treatment protocol of physical therapy, with emphasis on eccentric exercise, showed good results in the categories evaluated. However, compared to the experimental group treated with the MEP, the results were more significant in the experimental group.

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

3.4 PROCEDIMENTOS

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	18
1.1.1 Geral	18
1.1.2 Específicos	18
1.2 JUSTIFICATIVA	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 TENDÕES	19
2.1.1 Tendão Calcâneo	20
2.2 TENDINOPATIAS	21
2.2.1 Patogênese das Tendinopatias	21
2.2.2 Classificação clínica das Tendinopatias	22
2.2.3 Histopatologia das Tendinopatias	23
2.2.4 Quadro clínico das Tendinopatias de calcâneo	25
2.3 FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DAS TENDINOPATIAS DE CALCÂNEO	25
2.3.1 Exercícios Excêntricos	26
2.3.2 Eletroterapia	28
2.3.3 Corrente Galvânica	29
2.3.4 Galvanização	29
2.3.5 Galvanopuntura	33
2.4 ELECTRÓLISIS PERCUTÂNEA INTRATISSULAR (EPI)	34
2.5 MICROELECTRÓLISIS PERCUTÂNEA (MEP)	35
3. METODOLOGIA	38
3.1 TIPO DE PESQUISA	38
3.2 UNIVERSO E AMOSTRA	38
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	39
3.4 PROCEDIMENTOS	40
3.5 ANÁLISE DOS DADOS	42

3.6 DESENHO DO ESTUDO	43
4.RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
5.CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS	65
ANEXOS	76
APÊNDICES	81

que está relacionada à regeneração do tecido em virtude do processo de crescimento de microtraumas e do conformamento vascular (KIANI-DOK, 2000; FILHO, 2004).

As tendinopatias do calcâneo são a segunda lesão tendinosa mais frequente, seguida apenas pela lesão do manguito rotador e do mecanismo extensor do quadril. O crescimento acentuado dos tendões reportados em atletas vem contribuindo para o aumento na incidência dessas lesões. A maioria dos casos ocorre em homens, entre 30 e 50 anos de idade, durante práticas de atividades esportivas, tendo pequena predileção por uma atividade (DELAZZARI et al, 2000).

São vários os fatores biomecânicos (MILNEROWICZ) que propiciam a lesão deste tendão. Dentre estes, destacam-se a marcha exaltada do pé para dentro (pronação), o hábito de utilizar calçados com solado posterior do calcanhar, as pernas arqueadas, a excessiva tensão do tendão dos músculos posteriores do músculo tríceps sural, os arcos do pé muito pronunciados, o tendão calcâneo demasiadamente longo e as reflexões do calcanhar (LILLEGARD, BUTCHER, RUCHER, 2002). Entre os fatores extrínsecos, destacam-se o treinamento excessivo (as alterações repentinas no volume, intensidade ou em ambas), superfícies de treinamento muito firmes como concreto e asfalto, além do calçado inadequado (CANAVAN, 2001). Os sintomas mais frequentes são dor e edema induzidos pelo exercício, podendo exacerbar-se durante ou após uma caminhada ou corrida e ao subir escadas, além de dor ao realizar fortalecimento ou alongamento do tendão (VAN DIJK et al, 2011).

A tendinopatia do calcâneo causa uma grande limitação para os pacientes, pois apesar de ser um problema localizado, é uma patologia que afeta a importante função de locomoção, haja vista que o tendão calcâneo sustenta até 12,5 vezes o peso corporal. Sendo assim, é uma patologia que interfere nas atividades do

1. INTRODUÇÃO

A tendinopatia é um termo amplo que abrange condições dolorosas que acometem a região peritendínea e o tendão propriamente dito, em decorrência do uso excessivo, denominado "overuse" (SHARMA; MAFFULLI, 2005). A tendinopatia mais conhecida é a "tendinite", que ocorre quando há ruptura parcial ou total do tendão, correspondendo à menor porção das tendinopatias. O tipo mais comum é a "tendinose", que está relacionada à degeneração do tecido em virtude do processo de envelhecimento, de microtraumas, e do comprometimento vascular (KHAN; COOK, 2000; FILHO, 2004).

As tendinopatias de calcâneo são a terceira lesão tendinosa mais frequente, superada apenas pela lesão do manguito rotador e do mecanismo extensor quadricipital. O crescente aumento das atividades esportivas em adultos vem contribuindo para o aumento na incidência dessas lesões. A maioria dos casos ocorre em homens, entre 30 e 50 anos de idade, durante práticas de atividades esportivas, tendo pequena predileção pelo lado esquerdo (DELAZZARI *et al*, 2000).

São vários os fatores biomecânicos (intrínsecos) que predis põem à lesão deste tendão. Dentre estes, destacam-se a rotação excessiva do pé para dentro (pronação), o hábito de utilizar em demasia a extremidade posterior do calcanhar, as pernas arqueadas, a excessiva tensão do tendão dos músculos poplíteos e do músculo tríceps sural, os arcos dos pés muito pronunciados, o tendão calcâneo demasiadamente tenso e as deformidades do calcanhar (LILLEGARD; BUTCHER; RUCHER, 2002). Entre os fatores extrínsecos, destacam-se o treinamento excessivo (as alterações repentinas no volume, intensidade ou em ambos), superfícies de treinamento muito firmes como concreto e asfalto, além de calçado inadequado (CANAVAN, 2001). Os sintomas mais frequentes são dor e edema induzidos pelo exercício, podendo exacerba-se durante ou após uma caminhada ou corrida e ao subir escadas, além de dor ao realizar fortalecimento ou alongamento do tendão (VAN DIJK *et al*, 2011).

A tendinopatia de calcâneo causa uma grande limitação para os pacientes, pois apesar de ser um problema localizado, é uma patologia que afeta a importante função de locomoção, haja vista que o tendão calcâneo sustenta até 12,5 vezes o peso corporal. Sendo assim, é uma patologia que interfere nas atividades do

indivíduo, levando a processos dolorosos e incapacitantes que afetam significativamente a vida do paciente (SMITH; WEIS; LEHMKUHL, 1997).

O tratamento conservador é feito à base de medicamentos, com analgésicos e anti-inflamatórios, e fisioterapia. A fisioterapia tem importante função na redução e progressão dos sintomas e na melhora da capacidade funcional. As modalidades fisioterapêuticas mais utilizadas incluem crioterapia, termoterapia, eletroterapia, fototerapia, cinesioterapia, massoterapia, manipulações, hidroterapia e uso de órteses (MCLAUCHLAN; HANDOLL, 2001). A utilização da eletroterapia tem sido parte do tratamento fisioterápico das últimas décadas. Ao longo dos anos diferentes tipos de correntes eletroterapêuticas têm sido utilizadas para tratamentos estéticos e ortopédicos. Recentemente, novas alternativas terapêuticas têm sido propostas para o tratamento de tendinopatia, como a Microelectrólisis Percutánea (MEP). Trata-se de um método minimamente invasivo que envolve a aplicação de uma corrente galvânica de baixa intensidade (microampère) através de uma agulha de acupuntura, permitindo um processo inflamatório local e reparação do tecido afetado (RONZIO; MURIÁ, 2012).

Em um estudo observacional com 32 pacientes com idade média de 35 anos diagnosticados com tendinopatia patelar há mais de 6 meses, após o início dos sintomas, observou-se que a aplicação de uma corrente galvânica de alta intensidade (3 a 10 mA) demonstrou eficácia na tendinopatia degenerativa do tendão patelar, pois alcançou melhor funcionalidade dos sujeitos estudados, tanto para os que obtiveram uma melhor pontuação com a escala VISA-P como aqueles com pior prognóstico. Porém, para os mesmos autores os resultados não são conclusivos, pois o protocolo aplicado a esses pacientes incluiu um programa de treinamento excêntrico e alongamento dos músculos envolvidos. O efeito isolado da corrente galvânica não foi analisado e poderia ser discutido se os resultados se deram pelo efeito do método, do treinamento excêntrico e alongamento ou se foi o produto de uma combinação entre estes (VALERA; MINAYA; SANCHEZ, 2010).

A Microelectrólisis Percutánea (MEP) é uma corrente galvânica de baixa intensidade ($0,9 \mu\text{A}$) e densidade ($3,8 \mu\text{A} / \text{cm}^2$) possuindo os efeitos fisiológicos desse tipo de corrente, no entanto sendo mais tolerável do que outras correntes de maior intensidade (RONZIO; MEYER; BRIENZA, 2009). A MEP está entre os recursos da fisioterapia que podem ser utilizados para o tratamento das tendinopatias de calcâneo, 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.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 GERAL

- Avaliar os efeitos da Microelectrólisis Percutánea (MEP) nas tendinopatias de calcâneo.

1.1.2 ESPECÍFICOS

- Observar os efeitos do tratamento utilizando a Escala Visual Analógica (EVA) antes, durante e após as sessões;
- Verificar a variação dos scores do questionário Victorian Institute of Sports Assessment Achilles (VISA-A) antes e após o protocolo de tratamento;
- Avaliar as alterações na amplitude de movimento da articulação do tornozelo através da goniometria ativa antes e após o estudo.

1.2 JUSTIFICATIVA

Diante da importância do tendão calcâneo para as funções locomotoras e sua relação com as atividades de vida diária, a dor imposta pelas tendinopatias de calcâneo constituem um fator de incapacitação que afeta diretamente a capacidade funcional dos portadores dessa patologia. A Microelectrólisis Percutánea (MEP) consiste em um recurso minimamente invasivo, seguro, de fácil aplicação e com efeitos biológicos e terapêuticos rápidos e aplicáveis ao tratamento de tendinopatia, representando uma alternativa para o tratamento dessa doença. Como mostram as poucas pesquisas existentes 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, bem como ensaios randomizados prospectivos, 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.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TENDÕES

Os tendões são estruturas anatômicas localizadas entre o músculo e osso, cuja função é transmitir a força gerada pelo primeiro ao segundo, permitindo o movimento articular. Em unidade básica de um movimento muscular existem dois tendões, com uma inserção proximal e uma inserção distal. Tendões e ligamentos têm três áreas específicas ao longo de seu comprimento. Uma área de junção músculo-tendão, que é chamada miotendínea (UMT), uma área tendão-osso denominada união osteotendinosa (UOT), e uma área medial, também chamada de corpo do tendão, que, por vezes, pode ocorrer mudanças ósseas de direção contando com roldanas (NORDIN; FRANKEL, 2003). Os tendões são formados por um tecido conjuntivo fibroso denso e regular, no qual os feixes de colágeno apresentam uma orientação paralela, cuja direção é devida às trações impostas em um determinado sentido (WHITING; ZERNICKE, 2001).

As estruturas que compõem o tendão podem ser divididas em componente celular e matriz extracelular, sendo esta última composta de fibras e uma substância amorfa (GENESER, 2003). O material celular, composto pelos tenócitos, ocupa aproximadamente 20% do volume tecidual total, enquanto a matriz extracelular ocupa os 80% restantes. O tendão é formado principalmente por fibras colágenas do tipo I e pequenas quantidades de fibras elásticas (WHITING; ZERNICKE, 2001). Este tipo de fibra não tem grande capacidade de alongamento, ou seja, aumentam em apenas 8% a 10% do seu comprimento antes de atingirem o ponto de falência (JARDIM, 2005). A substância amorfa é formada principalmente de proteoglicanos (PG) que tem uma grande capacidade de se ligar à água formando uma estrutura tipo gel, agindo como um material de cimentação entre as microfibrilas de colágeno (WHITING; ZERNICKE, 2001).

Os tendões têm uma vascularização limitada que afeta diretamente seu processo de reparo e regeneração, e recebem seu suprimento sanguíneo diretamente de vasos do perimísio, periósteo e por meio de vasos no paratendão. Estudos em humanos e animais demonstraram uma variedade de terminações nervosas e de receptores mecânicos, com funções nociceptivas e proprioceptivas (NORDIN; FRANKEL, 2003). São estruturas viscoelásticas, nos quais a deformação

resultante de uma carga imposta é tempo-dependente. Quando os mesmos estão relaxados às fibras colágenas apresentam um padrão ondulado, onde sofre um grau alto de alongamento sobre uma carga relativamente leve, variando a deformação de 3 a 5%. Esta região é denominada de região primária. À medida que a carga continua, a rigidez do tecido aumenta e progressivamente mais força é exigida para produzir quantidades equivalentes de alongamento. Uma região linear é iniciada, onde a deformação tem uma relação linear com a carga (SHARMA; MAFFULLI, 2005). Um tendão normal pode aguentar uma carga de 50 a 100 N/m², e pode ser estirado a aproximadamente 4% de seu comprimento total antes de evidências microscópicas de ruptura de algumas fibras de colágeno (SHARMA; MAFFULLI, 2006).

2.1.1 TENDÃO CALCÂNEO

O tendão calcâneo é a continuação do tríceps sural, que se origina a partir da inserção medial e lateral dos côndilos femorais com as duas cabeças do gastrocnêmio e continua como o gastrocnêmio combinado com o sóleo distalmente. Este liga-se ao terço medial da tuberosidade posterior do calcâneo. Na junção osso-tendão, a êntese é composta por cartilagem calcificada e cartilagem não calcificada. O paratendão contorna o tendão e é capaz de alongar dois a três centímetros com o movimento do tendão, permitindo assim que o mesmo deslize suavemente, com o objetivo de exercer tração no osso calcâneo (MARK *et al*, 1998). É o maior tendão do corpo e permite uma pessoa a andar, correr, saltar, ficar em pé, subir e descer escadas. Durante a corrida, ele é submetido a cargas com aumento de até 12 vezes o peso corporal. Foi nomeado tendão de Aquiles após o mítico de um herói grego Aquiles, que era invulnerável em todos os lugares, exceto o calcanhar e acabou por ser mortalmente ferido no calcanhar por uma flecha. Desde então, o termo "calcanhar de Aquiles" passou a significar principal fraqueza de uma pessoa (HUAN; CHANG, 2010).

Devido ao seu tamanho e anatomia funcional única, o tendão calcâneo é suscetível a lesões agudas e crônicas. O tendão é vascularizado por ramos musculares anterior, bem como pelo periósteo e vasos perto do local de inserção. Embora haja tanto um suprimento vascular proximal e um distal intratendinoso, há consideravelmente menos suprimento sanguíneo proximal ao calcâneo do que

qualquer outro lugar do tendão (RUFAL; RALPHS; BENJAMIN, 1995). Assim, a região do tendão de três a cinco centímetros proximais a inserção é uma zona relativamente avascular e é a área mais propensa a vários problemas patológicos. Supõe-se que esta hipovascularização é uma das causas de lesões (FREY *et al* 1992).

As estruturas anatômicas que compõem os aspectos posteriores do calcanhar são: a bursa retrocalcânea e a bursa pretendínea. A bursa retrocalcânea está anterior à tuberosidade pósterio calcânea e lubrifica a face anterior do tendão, bem como o aspecto superior do calcâneo (SCHEPSIS; WAGNER; LEACH, 1994). É importante reconhecer que há uma comunicação normal entre o aspecto posterior do tendão calcâneo e a bursa retrocalcaneal. A injeção de esteróides retrocalcaneais pode afetar adversamente a inserção do tendão. A bursa e as paredes bursais formam uma complexa região de inserção, que protegem o tendão e a face posterior do calcanhar do uso e desgaste (SCHMIDT-ROHLFING *et al*, 1992). O tendão calcâneo pode ser facilmente palpado e visualizado por recursos de imagem, já que é uma estrutura superficial (BEZERRA, 2009).

2.2 TENDINOPATIAS

A tendinopatia é um termo amplo que abrange condições dolorosas que ocorrem dentro e ao redor dos tendões em resposta ao excesso de uso (SHARMA; MAFFULLI, 2005).

2.2.1 PATOGÊNESE DAS TENDINOPATIAS

Curwin (1996) assinala que as tendinopatias podem ser intrínsecas ou extrínsecas, sendo que as primeiras são causadas por forças dentro e fora do tendão, que promovem mudanças em sua estrutura. Entretanto, estas mudanças são sempre resultado de fatores externos, como por exemplo, um treinamento de alta intensidade, a menos que existam patologias do tecido conectivo que afetam o tendão. A lesão tendinosa resultante de fatores externos é comumente denominada lesão por sobre uso ("ouveruse"). A teoria por trás da lesão por "ouveruse" propõe que o tendão está sendo sobrecarregado na região linear da curva força-comprimento e se esta sobrecarga é sustentada por algum tempo, a ruptura de

algumas fibras do tendão desencadeia a lesão, já que não é dado a ele tempo suficiente para recuperar-se.

Gross (1992) coloca que o tendão pode ser danificado por três agentes: tensão, compressão e/ou abrasão. Alguns exemplos de mecanismos possíveis de lesão são: um movimento repetitivo de um segmento corporal (por exemplo, o lançamento no beisebol), um evento único que estressa o tendão além de suas capacidades mecânicas (por exemplo, nos levantamentos de peso em halterofilismo), ou posturas anormais que modificam o padrão normal das forças que o tendão deve suportar (exemplo: mau alinhamento da patela e sua repercussão sobre o alinhamento do tendão patelar).

Segundo Beason *et al* (2008), há duas teorias para as tendinopatias. A teoria vascular considera que uma redução da perfusão vascular dos tendões, como o supra-espinal e calcâneo, seja a causa das lesões. No entanto, lesões crônicas frequentemente apresentam aumento da vascularização e celularidade, com aumento do fluxo sanguíneo no tendão. A teoria mecânica defende que muitas lesões podem estar associadas às condições de sobrecarga, microtraumas contínuos ou "overuse". O fenômeno é explicado com base nas propriedades biomecânicas do tendão e a curva entre força e tensão. Cargas fisiológicas normalmente produzem um alongamento do tendão que não deve exceder 4%. Valores acima de 4% lesionam as fibras do tendão, enquanto trechos entre 8% e 12% têm como resultado o colapso da estrutura.

Hoje considera-se que a maioria das tendinopatias não são exclusivamente relacionadas a um único fator, e que o processo degenerativo que precede a lesão pode ser devido a uma variedade de mecanismos e fatores causais (SHARMA; MAFFULLI, 2005).

2.2.2 CLASSIFICAÇÃO CLÍNICA DAS TENDINOPATIAS

Alguns autores reportaram os achados de vários estudos histopatológicos onde se encontrou ausência de células inflamatórias, degeneração do colágeno e alterações nos sinais de RNM (Ressonância Nuclear Magnética) e Ultrassonografia em tendões do manguito rotador, extensor radial curto do carpo, patelar e calcâneo. Dada a ausência de células inflamatórias, pode-se assumir que o termo tendinite é

incorreto já que o sufixo "ite" denota inflamação. Os mesmos autores citam a modificação realizada por Bonar sobre a classificação de Clancy como a mais confiável para identificar tendinopatias (KHAN; COOK; BONAR, 2000). Esta, classifica as tendinopatias em tendinose, tendinite, paratenonite e paratenonite com tendinose.

A tendinose é uma condição caracterizada pela degeneração do colágeno e ausência de células inflamatórias, além de perda da orientação normal das fibras de colágeno, assim como seu diâmetro. A tendinite é uma condição onde há degeneração e infiltrado inflamatório no tendão. Os estudos histopatológicos em humanos refutam este achado não tendo sido demonstrado a presença de células inflamatórias no tendão, mesmo quando este havia sido operado rapidamente até quatro meses após o início da dor (KHAN; BONAR; DESMOND, 1996). Enwemeka (1989) demonstrou, em estudos com animais, que é possível a presença de células inflamatórias no tendão posterior a secção cirúrgica do mesmo. Ainda que tenha sido usado um modelo para simular a inflamação do tendão e não o "overuse", após sete dias de secção, uma matriz colágena abundante, similar ao de outros estudos cirúrgicos, foi observada. A paratenonite é uma condição onde há inflamação do paratendão e clinicamente se observa crepitações ao nível do tendão lesionado. A paratenonite com tendinose é uma combinação de inflamação do paratendão com degeneração colágena do tendão.

Não obstante, outros autores expressam que esta classificação esta baseada unicamente nos achados histopatológicos e é muito difícil de aplicá-la clinicamente, propondo então outra classificação baseada nos sintomas, que divide as tendinopatias em leve, moderada e severa. A desvantagem que observamos nesta classificação é a sua subjetividade (EL HAWARY; STANISH; CURWIN, 1997).

2.2.3 HISTOPATOLOGIA DAS TENDINOPATIAS

Em um primeiro estudo realizado utilizando as técnicas de microdiálise para medir a concentração de substância no tendão, mediu-se as concentrações de glutamato e prostaglandina E2 (PGE2) na porção média do tendão calcâneo de pacientes com tendinose de longa data. Seus resultados mostram altas concentrações de glutamato nos pacientes com tendinose comparado aos pacientes são (grupo controle). Mas, não acharam altas concentrações de PGE2, o que é

indicativo de inexistência de inflamação bioquímica (ALFREDSON; THORSEN; LORENTZON, 2000).

Alfredson *et al* (2000) utilizaram a técnica de microdiálise para medir os níveis do neurotransmissor glutamato e PGE2 no tendão do músculo extensor radial curto do carpo, em pacientes com "cotovelo de tenista" de longa data. Seus resultados mostraram alta concentração de glutamato e concentração normal de PGE2 em todos os tendões avaliados, o que é indicativo de inexistência de inflamação bioquímica no tendão. Encontraram-se resultados similares nos níveis de glutamato e PGE2 aos obtidos no estudo anterior. Em outro estudo realizado em pacientes com joelho de saltador (jumper knee) com tendinose patelar se encontrou resultados similares nos níveis de glutamato e PGE2. Ainda, foram realizadas análises imunohistoquímicas das biópsias do tendão nas quais se comprovou a imunorreação ao receptor do glutamato NDMAR1 associado às estruturas neurais do tendão patelar, o que se faz pensar sobre uma associação entre os níveis de glutamato e a tendinose (ALFREDSON *et al* 2001).

Alguns autores realizaram um estudo em pacientes com tendinose da porção média do tendão calcâneo utilizando ultrassonografia diagnóstica e Doppler. Observaram-se áreas de neovascularização, as quais apresentavam um fluxo sanguíneo arteriovenoso e mudanças degenerativas na matriz colágena, engrossamento e áreas hipoecóicas. Essas características não foram encontradas nos tendões de pacientes que foram usados como controle. Mais recentemente, tomaram uma amostra de 24 pacientes (25 tendões) com diagnóstico clínico de tendinose de calcâneo da porção média e um grupo de 14 pacientes controle (20 tendões). Tais tendões foram avaliados mediante ultrassom diagnóstico e Doppler apresentando áreas de neovascularização na face ventral do tendão. Depois da avaliação ultrassonográfica, um bloqueio neural mediante um anestésico local foi injetado na área que apresentava neovascularização, o que eliminou a dor temporariamente. Posteriormente, biópsias do tendão foram tomadas de seis pacientes, as quais foram submetidas à análise imunohistoquímica que demonstrou a presença de estruturas nervosas adjacentes aos neovasos sendo que as mesmas não foram encontradas nos controles. Os autores concluíram que tais estruturas nervosas que acompanham os neovasos estão envolvidas na dor presente nas tendinoses (OHBERG; LORENTZON; ALFREDSON, 2001).

Pode-se concluir que nas amostras dos pacientes estudados há evidências científicas suficientes para afirmar que a patologia do tendão não é do tipo inflamatório, mas degenerativo, como se demonstram os resultados das biópsias e os estudos radiológicos (ausência de infiltrado celular e degeneração colágena) e ainda existe uma correlação entre a neovascularização e as mudanças estruturais e a dor nas tendinopatias. Até agora não se conhecem com certeza os mecanismos através dos quais se produz dor nas tendinopatias. Ainda assim, em alguns estudos sobre a inervação simpática e sensitiva do músculo extensor radial curto do carpo e a presença de substância P e CGRP (peptídeo relacionado ao gene da calcitonina), além dos seus receptores nos tendões do músculo extensor radial curto do carpo (LJUNG; FORSGREN; FRIDEN, 1999; LJUNG; ALFREDSON; FORSGREN, 2004), assim como a presença de glutamato e seu receptor NMDA1 (ALFREDSON; THORSEN; LORENTZON, 2000; ALFREDSON *et al*, 2000; ALFREDSON *et al*, 2001) levam a presumir um mecanismo de inflamação neurogênica, e esta está relacionada à dor.

2.2.4 QUADRO CLÍNICO DAS TENDINOPATIAS DE CALCÂNEO

O principal sintoma da tendinopatia de calcâneo é a dor. Inicialmente, dor e rigidez estão presentes apenas na parte da manhã, durante o aquecimento, ou após a atividade. Em uma fase posterior, a dor no tendão é mais constante. Geralmente ocorre no início e no final de uma sessão de treinamento, ou em atividades como caminhada ou corrida e ao subir escadas, com um período de desconforto diminuído no meio da atividade, além de dor ao realizar alongamento do tendão. A dor é geralmente sentida no meio do tendão. Como o processo patológico evolui, a dor pode ocorrer durante o exercício e, em casos graves, pode interferir nas atividades da vida diária. Na fase aguda, o tendão é difusamente edematoso, e na palpação é maior, normalmente entre 2-6 cm proximais à inserção do tendão. Na fase crônica, a dor induzida pelo exercício ainda é o sintoma cardinal, podendo apresentar nódulos e rigidez permanentes (SWEETING *et al* 2011).

2.3 FISIOTERAPIA NO TRATAMENTO DAS TENDINOPATIAS DE CALCÂNEO

O tratamento conservador para as tendinopatias de calcâneo consiste em analgésicos, anti-inflamatórios e fisioterapia. Pesquisas recentes sugerem que pouca ou nenhuma inflamação está presente nas tendinopatias. Assim, as modalidades tradicionais de tratamento destinadas a controlar a inflamação, tais como injeções de corticóide e anti-inflamatórios não esteróides (AINEs) podem não ser as opções mais eficazes (BRETT *et al* 2008). Destarte, a fisioterapia tem importante função no tratamento das tendinopatias, visando a redução da dor e a regeneração dos tecidos afetados, contribuindo para a melhora do quadro clínico e funcional. O tipo de recurso utilizado na fisioterapia pode ser bastante variável de um fisioterapeuta para outro, bem como de um paciente para o outro. Programas de cinesioterapia com alongamento e fortalecimento são um componente comum da maioria dos programas de fisioterapia. Outras modalidades que também são bastante utilizadas, incluem a massoterapia, crioterapia, termoterapia, fototerapia e eletroterapia (KNOBLOCH; HUFNER, 2010).

Recentemente, tem havido um crescente interesse na utilização do exercício excêntrico no tratamento de doenças crônicas degenerativas do tendão. As pesquisas atuais indicam que este tipo de exercício demonstra eficácia para o tratamento de tendinopatias de membros inferiores. Porém, há poucos estudos disponíveis sobre como o exercício excêntrico age e como se difere de outros tipos de exercício. O mecanismo para a eficácia dos exercícios excêntricos ainda é desconhecido (GREGO NETO; PREIS, 2005).

A eletroterapia, em suas diversas modalidades, também é utilizada pelos fisioterapeutas no tratamento das tendinopatias. Nos últimos anos houve grande evolução no conhecimento dos efeitos fisiológicos de correntes e da aplicação dos agentes eletrofísicos nos tecidos, contribuindo para a inserção de novas técnicas (MACHADO, 2002).

2.3.1 EXERCÍCIOS EXCÊNTRICOS

Segundo Albert (2002), o termo *excêntrico* é definido como sendo “uma carga muscular que envolve a aplicação de uma força externa, com aumento de tensão durante o alongamento físico da unidade músculo-tendínea”. Para o mesmo autor, nos últimos anos nenhum outro aspecto de carga muscular (tensão específica

aplicada à unidade músculo-tendínea) tem sido mais descrito, discutido ou investigado na literatura científica e prática clínica do que o movimento excêntrico.

A atividade muscular excêntrica é mais adequadamente chamada de resposta muscular, devido ao estiramento muscular durante a produção da tensão (SIMÃO, 2003). O mesmo autor defende que o efeito diferencial dos exercícios excêntricos consistiria no envolvimento de uma interação circular de três determinantes primários: a força muscular produzida pela contração excêntrica, a velocidade angular de movimento e o grau de estiramento músculo-tendíneo durante a contração muscular de natureza excêntrica. Essa tríade, denominada pelo autor como "triumvirato 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, constituía em um benefício adicional no treinamento potencial referente à produção de força muscular e velocidade do movimento.

No primeiro estudo realizado para investigar os efeitos do exercício excêntrico no tratamento das tendinopatias, foram observados os efeitos de um programa de fortalecimento para tendinite crônica utilizando contrações excêntricas em 200 sujeitos (N=200). O programa foi executado uma vez ao dia, nos sete dias da semana, por um período de seis semanas. Depois do período de acompanhamento de 16 meses, 44% dos sujeitos não apresentavam sintomas e demonstravam melhora funcional, 43% mostravam uma melhora dos sintomas, 9% não mostraram melhora alguma e 2% mostraram um aumento dos sintomas (STANISH; RUBINOVICH; CURWIN, 1986).

Rompe *et al* (2007) realizou um estudo com setenta e cinco pacientes, com diagnóstico de tendinopatia de calcâneo crônica (duração > 6 meses), com idade entre 18 a 70 anos. Todos os pacientes já haviam recebido tratamento prévio por pelo menos 3 meses, sem sucesso. Os participantes foram aleatoriamente designados para três grupos: 1-exercício excêntrico; 2- terapia por ondas de choque; 3- 'esperar para ver'. O grupo 1 realizou exercícios para os músculos da panturrilha,

gradualmente progredindo durante 12 semanas. O grupo 2 consistiu em três sessões por ondas de choque, 3 vezes por semana, durante 12 semanas. O grupo 3 ficou sem tratamento ('esperar para ver'). Comparado com o grupo sem tratamento, tanto o exercício excêntrico e a terapia por ondas de choque resultou em uma melhor pontuação no VISA-A. Sessenta por cento dos pacientes no grupo de exercícios excêntricos relataram recuperação completa ou grande melhora em comparação com 53% do grupo de terapia por ondas de choque e 24% do grupo 'esperar para ver'. Nenhuma complicação grave foi relatada. Segundo os autores este estudo fornece evidências de que tanto o exercício excêntrico, como a terapia por ondas de choque produzem melhorias para pacientes com tendinopatias crônicas de calcâneo.

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).

Em um estudo de Rees *et al* (2008) sete voluntários saudáveis realizaram exercícios de carga excêntrica e concêntrica para o tendão calcâneo. A força de tendão e as mudanças de comprimento foram determinadas usando uma combinação de análise de movimento, os dados da plataforma de força e ultra-som em tempo real. Não houve diferença significativa na pico de força do tendão ou alteração em seu comprimento, quando comparados o exercício excêntrico e o concêntrico. No entanto, as oscilações de alta frequência do tendão ocorreram em todas as disciplinas durante os exercícios excêntricos, mas foram raros nos exercícios concêntricos ($p < 0,0001$). Essas oscilações fornecem um mecanismo para explicar os benefícios terapêuticos do exercício excêntrico na tendinopatia de calcâneo, assim como evidências de remodelação óssea, onde a frequência dos ciclos de exercícios é mais importante do que a magnitude da força.

2.3.2 ELETROTERRAPIA

A eletroterapia tem sido uma das habilidades-chave da fisioterapia, com uma longa história na prática clínica desde seu princípio mais remoto, com o uso de calor,

frio e estimulação elétrica. Nos últimos anos tem-se visto o acréscimo de inúmeros outros agentes de tratamento. Os agentes eletrofísicos são usados pelos fisioterapeutas para tratar uma grande variedade de condições. Esses agentes incluem ondas eletromagnéticas e sonoras, além de correntes estimuladoras de músculos e nervos (KITCHEN, 2003).

Dentro da eletroterapia, muitas são as ações terapêuticas que, se aplicadas corretamente, produzirão resultados altamente satisfatórios. A terapia com as correntes de baixa frequência tem sido um fator importante para a recuperação de pacientes acometidos pelas mais diversas enfermidades (MACHADO, 2002).

2.3.3 CORRENTE GALVÂNICA

A corrente galvânica se define como aquela em que o movimento das cargas de mesmo sinal se desloca no mesmo sentido, com uma intensidade fixa (GUIRRO; GUIRRO, 2004). O termo "contínua" indica que a intensidade da corrente é constante em valor e em sentido, podendo ser utilizado também o termo corrente direta, com fluxo unidirecional contínuo ou ininterrupto de partículas carregadas de baixa amperagem (miliampère). A oposição à corrente no circuito é representada como um resistor, ou seja, quando o interruptor no circuito está fechado, os elétrons fluem da área de alta concentração (cátodo) para a área de baixa concentração (ânodo). Devido a essas características é previamente estabelecido qual é o pólo positivo e qual é o pólo negativo. Deve-se impor sobre o princípio ativo uma carga igual a sua, para que haja penetração, pois cargas iguais se repelem (PRENTICE, 2004). Sua aplicação divide-se em: galvanização propriamente dita, e iontoforese (BORGES, 2010).

2.3.4 GALVANIZAÇÃO

Segundo Guirro (2004), a galvanoterapia ou galvanização é o uso terapêutico da corrente galvânica, utilizando-se exclusivamente os efeitos polares por ela promovidos. Os tecidos biológicos apresentam uma grande quantidade de íons positivos e negativos dissolvidos nos líquidos corporais, que podem ser colocados em movimento ordenado por um campo elétrico polarizado aplicado na superfície da pele. Este movimento dos íons dentro dos tecidos tem importantes consequências,

primeiramente físicas e consequentemente químicas. Os efeitos polares decorrentes da aplicação da corrente galvânica são justificados pelo grande efeito polar que esta corrente impõe aos tecidos. Estes efeitos polares podem ser agrupados em quatro diferentes categorias: efeitos eletroquímicos, efeitos osmóticos, modificações vasomotoras, alterações na excitabilidade.

Efeitos Eletroquímicos

Os fluidos do corpo humano são extremamente corrosivos por se tratar de soluções salinas oxigenadas semelhantes, em natureza e concentração, a água do mar. Um fluxo de corrente contínua atravessando uma solução de água e sal provoca uma migração de íons presentes para uma direção definida. Este processo é conhecido pelo nome de transferência de íons. Após a dissociação eletrolítica, esses íons sofrem, ainda sob influência da passagem da corrente galvânica, reações químicas secundárias sob os eletrodos (OLIVEIRA, 2008).

Para que a corrente elétrica gerada no equipamento possa promover o fluxo iônico na solução eletrolítica, devem ocorrer transformações químicas. No eletrodo negativo deve ocorrer um processo de redução no qual algum íon ou molécula aceita elétrons, sendo portanto reduzido. Já no eletrodo positivo os elétrons devem ser liberados para o eletrodo, ocorrendo assim um processo de oxidação. O eletrodo no qual ocorre a redução é chamado de cátodo, e o eletrodo no qual ocorre a oxidação é chamado de ânodo. Para que o processo de redução possa continuar no cátodo, os íons devem se manter em movimento na direção dele. Esses íons são positivos e denominados cátions. Simultaneamente, os íons negativos se deslocam para o ânodo e são chamados de ânions (RAND, 2007).

No cátodo (pólo negativo) vai ocorrer uma reação básica, com liberação de hidrogênio e necrose de liquefação. No ânodo (pólo positivo) vai ocorrer uma reação ácida com liberação de oxigênio e necrose de coagulação. A concentração dessas substâncias ácidas ou básicas podem alcançar níveis lesivos para os tecidos na área sobre os eletrodos. A queimadura química resulta da formação excessiva de hidrogênio de sódio sobre o pólo negativo. Conhecida pela sua ação cáustica promove esclerólise do tecido, que desenvolve um processo de cicatrização bastante lento. Outra causa de queimaduras pode ser a grande resistência à passagem da corrente pelas sardas ou outras zonas escleróticas da pele, bem como

pela falta de solução condutora na esponja ou mesmo mau contato eletrodo-pele, podendo gerar calor excessivo (GUIRRO; GUIRRO, 2004).

Nos compostos iônicos, os íons já existem na rede cristalina, mantendo-se unidos por forças de atração eletrostáticas. Os íons, porém, só se encontram livres quando em solução, porque solventes como água, de elevada constante dielétrica, ao diminuir a atração entre os íons promovem a separação. O cloreto de sódio presente no organismo irá se dissociar e seus íons poderão se ligar aos íons hidrogênio e hidroxila formados através da eletrólise da água (hidrólise). O rearranjo desses íons será responsável pela formação de um ácido fraco – ácido clorídrico no ânodo, e de uma base forte – hidróxido de sódio no cátodo. Estes elementos serão responsáveis pela mudança de pH sob os eletrodos, uma vez que a região pericatódica tenderá à basicidade e a região perianódica tenderá à acidez (MACHADO, 2002).

Efeitos Osmóticos

Segundo Guirro (2004), sob as influências da carga elétrica adquirida pelas estruturas membranosas, é produzida uma modificação da água contida nos tecidos. A lei de Cohen afirma que quando a água está contida em uma rede de cavidades muito delgada, aparecem cargas elétricas no sistema, sendo positivas a cada substância de maior constância dielétrica, que no caso é a água. Portanto, as partículas de água não dissociadas adquirem, por este mecanismo, uma carga elétrica, tornando-se virtualmente positivas. Assim, o movimento tem o sentido do pólo positivo para o negativo. Os ânions têm maior massa que os cátions e conseqüentemente apresentam uma menor velocidade de deslocamento. Por outro lado, os cátions, por apresentarem uma menor massa, são atraídos para o cátodo com uma maior velocidade. Esses dois mecanismos criam uma diferença de concentração iônica nas diferentes áreas de aplicação.

A molécula de água não é linear. Em cada molécula de água existem dois pares de elétrons comuns, cada par repartido pelo átomo de oxigênio, e um átomo de hidrogênio ficando mais próximo do átomo de oxigênio. A formação de pares de elétrons não provoca a formação de íons, mas resulta, em muitos casos, na formação de moléculas polares. Esta polaridade tem um papel importante na

capacidade da água de provocar a ionização. As moléculas polares dão dipolos elétricos (STARKEY, 2001).

Modificações Vasomotoras

Segundo Borges (2010), em todas as aplicações de correntes polarizadas produz-se uma vasodilatação sob os eletrodos, a qual é acompanhada pelo aumento da temperatura. Todas as reações químicas, em um complexo jogo de armar e desarmar ligações em presença da corrente contínua, liberam energia e aumentam a temperatura local. O aumento da temperatura na galvanização é determinado pela ionização produzida por ela. Na vizinhança de ambos os eletrodos se produz uma vasodilatação ativa, sendo mais pronunciada no pólo negativo. Esta hiperemia galvânica é um efeito vasomotor que não se restringe somente a pele, mas penetra também nos estratos abaixo dela (subcutâneo, fáscias e músculos superficiais). Melhorando a irrigação sanguínea, observa-se elevação local de temperatura de 2° a 3° C.

Alterações na Excitabilidade

A membrana em repouso apresenta uma eletronegatividade interna em relação ao meio externo. A corrente catódica excita a fibra, enquanto que uma corrente anódica faz com que a fibra fique mais resistente à excitação do que o normal. Tudo indica que esses fenômenos devem-se à maior ou menor permeabilidade da membrana ao sódio. No cátodo, a tensão aplicada é oposta ao potencial de repouso da membrana, e isso reduz o potencial. O resultado é que a membrana se torna mais permeável ao sódio do que o normal. No ânodo, o potencial aplicado aumenta o potencial da membrana, e isso faz com que a membrana se torne menos permeável ao sódio, e daí resulte uma resistência aumentada a estimulação por outros meios (KITCHEN, 2003). A abertura dos canais de sódio voltagem-dependentes promove a despolarização da membrana e somente ocorre pela diminuição da voltagem da membrana. O pólo negativo promove uma maior excitabilidade da membrana, uma vez que reduz a voltagem fora da mesma, reduzindo-a até próximo da voltagem negativa no interior da célula. Isso reduz a

voltagem através da membrana, permitindo a ativação dos canais de sódio, e assim resultando na despolarização (OLIVEIRA, 2008).

Inversamente, o pólo positivo aumenta a diferença de voltagem através da membrana, promovendo, portanto a hiperpolarização com consequente diminuição da excitabilidade. Sob os eletrodos estimuladores são criados polos virtuais de sinais contrários nos tecidos subjacentes (STARKEY, 2001).

Efeitos fisiológicos da corrente galvânica

Os efeitos fisiológicos da corrente galvânica são: aumento do metabolismo local (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) e endosmose. As partículas fluídas também se deslocam, e seu deslocamento se dá do pólo positivo para o negativo (SHROEDER, 2008).

2.3.5 GALVANOPUNTURA

Criada por fisioterapeutas brasileiros a galvanopuntura, em princípio teve como finalidade tratar estrias rubras e albas. É um método invasivo, porém superficial, sendo as estimulações realizadas na camada dérmica da pele (BITENCOURT, 2007). Como alternativa para outros tipos de enfermidades temos, por exemplo, a eletroacupuntura, técnica que utiliza a estimulação de agulhas de acupuntura com microcorrentes de baixa frequência (TAKAOKA, 2007).

A galvanopuntura consiste em uma técnica que associa os benefícios da corrente galvânica, como a estimulação sensorial, hiperemia capilar, aumento da circulação, nutrição da área e aceleração do processo de cicatrização. Além disso, se relaciona aos efeitos do processo inflamatório induzido pela puntura da agulha, que será também o meio pelo qual a corrente penetra pela pele (LIMA E PRESSI, 2007).

A galvanopuntura baseia-se em modificações fisiológicas provocadas pelo estímulo elétrico, ocasionado pela corrente galvânica, tendo ação sobre as proteínas que se encontram dispersas na substância fundamental do tecido conjuntivo na derme. No ato da liberação da corrente galvânica, são provocadas modificações

eletroquímicas ao redor da agulha (pólo ativo), alcançando o ponto isoelétrico de algumas proteínas orgânicas, fazendo com que as mesmas venham a se precipitar, o que levará uma estabilização e incrementação protéica, à medida que as sessões sejam efetuadas, reorganizando, dessa forma, o tecido (RUSENHACK, 2004).

O estímulo físico da agulha desencadeia um processo de reparação, cujo objetivo é restabelecer de forma satisfatória a integridade dos tecidos. A estimulação com a corrente associada desencadeia o aumento da atividade metabólica e uma inflamação aguda localizada, não apresentando qualquer efeito sistêmico. Embora o padrão da inflamação aguda seja único, a intensidade e duração da reação são determinadas tanto pela intensidade da corrente como pela capacidade reacional do paciente (TAKAOKA, 2007).

A hiperemia e o edema que surgem no local estimulado ocorrem através das substâncias locais liberadas pela lesão da agulha, responsáveis pela dilatação dos vasos e aumento da sua permeabilidade. Cada espaço da lesão é preenchido por um exsudato inflamatório, composto de leucócitos, eritrócitos, proteínas plasmáticas e fásias de fibrina. Daí, ocorre um processo de epitelização, onde as células epidérmicas adentram no interior das fendas formadas pela agulha e formação de fibrina originada pela hemorragia da microlesão. A reação inflamatória e a epitelização formam os fibroblastos e capilares para a profundidade da lesão (GUIRRO E GUIRRO, 2004).

Em uma revisão bibliográfica sobre correntes polarizadas, onde foram revisadas 13 referências bibliográficas, do período de 1983 a 2009 encontrou-se que esse tipo de corrente proporciona benefícios à pacientes com complicações traumato-ortopédicas, neurológicas, desportivas ou até mesmo pós-mastectomia, em virtude de seu efeito analgésico, anti-inflamatório, vascular, eletroestimulador, cicatricial e ósseo. A partir da análise dos benefícios da corrente polarizada, a analgesia, os efeitos vasculares e cicatriciais são os mais citados pela literatura. No entanto, a literatura ainda carece de outros estudos para maior certificação do uso da corrente polarizada (ARTIOLI, 2011).

2.4 ELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA INTRATISULAR (EPI)

É uma técnica minimamente invasiva, usada para o tratamento de lesões de tecidos moles do aparelho locomotor (tendinopatias, fibroses musculares e

ligamentosas). A chamada EPI (Electrólisis Percutánea Intratisular) foi criada no ano de 2000 pelo Dr. José Manuel Sanchez (Barcelona, Espanha) depois de muitos anos de investigação no campo da regeneração tendinosa e fisiopatologia dos tecidos moles, (VALERA; MINAYA; SANCHEZ, 2010).

Em uma revisão bibliográfica, Alejandro (2011) localizou quatro estudos sobre o EPI e encontrou os seguintes resultados:

QUADRO 01: Estudos Clínicos realizados com EPI.

AUTOR	PACIENTE	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
SANCHEZ, J. M.	40 pacientes diagnosticados com epicondilite.	EPI + treinamento excêntrico.	89,4% dos pacientes curaram a lesão em 3 sessões.
SANCHEZ, J. M.	1 atleta do futebol diagnosticado com tendinopatia patelar com 4 meses de evolução.	EPI + trabalho analítico (quadríceps e isquiotibiais) + treinamento excêntrico.	Após 4 dias de tratamento o atleta pode jogar uma partida inteira (90 minutos).
VALERA, G. F. MINAYA, M. F. SANCHEZ, J.M.	32 pacientes com tendinopatia patelar crônica com mais de 6 meses de evolução.	EPI + treinamento excêntrico + alongamentos.	Grupo 1: 80% dos pacientes tiveram alta em 6 semanas Grupo 2: alta em 4 sessões.
SANCHEZ, JM	34 pacientes desportistas com tendinopatia patelar e evolução clínica de 4-28 semanas.	EPI + treinamento excêntrico.	Grupo 1: 17 pacientes, média de cura em 17,4 sessões Grupo 2: média de cura em 15 sessões.

Apesar disso, a aplicação da corrente galvânica na modalidade de EPI, promove uma sensação dolorosa alta durante sua aplicação, gerando desconforto e sendo de baixa tolerância, pois tal corrente é aplicada de forma pulsada (RONZIO; MURIÁ, 2012). No entanto, baseado na aplicação da corrente galvânica de forma contínua, com intensidade menor, e em seus efeitos fisiológicos (os quais aceleram a resposta inflamatória local favorecendo a cicatrização dos tecidos), esses resultados podem, teoricamente, ser aplicados no tratamento de tendinopatias crônicas (RONZIO; MURIÁ, 2012).

2.5 MICROELECTRÓLISIS PERCUTÁNEA (MEP)

A Microelectrólisis Percutánea (MEP) 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).

A MEP trata-se de um corrente galvânica de baixa intensidade ($0,3 \mu A$) e densidade ($3,8 \mu A/cm^2$), que promove efeitos fisiológicos semelhantes à EPI. No entanto, apresentam um umbral de sensibilidade menor, permitindo uma melhor aceitação pelos pacientes para este tipo de aplicação (RONZIO; MURIÁ, 2012).

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. Todavia, pouco se sabe sobre seus reais efeitos (ALLEN *et al*, 1999; ALCAIDE *et al*, 1995).

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, o qual ativa diferentes respostas nos tecidos que recebem a aplicação (RONZIO; MEYER; BRIENZA, 2009).

Durante a aplicação da corrente galvânica ocorre a 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 (BROWN et al, 1995; SANCHEZ, 2001).

O estudo clínico controlado randomizado é um tipo de estudo experimental que é usado como padrão de referência dos métodos de pesquisa em epidemiologia, sendo a melhor fonte de evidência científica disponível e a melhor fonte de determinação da eficácia de uma intervenção (ESCOFFEGUY, 1999). Trata-se de um estudo prospectivo que compara o efeito real de uma intervenção (prática ou terapêutica) com controles em seres humanos, no qual o investigador atribui o fator de intervenção a ser analisado de forma aleatória através de sorteio de randomização. Pode-se referir a técnicas utilizadas para esse fim (PEREIRA, 2000).

O estudo foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista - CEP/UNP com protocolo de número 005/2011 (Anexo II) e realizado no setor de fisioterapia das Clínicas Integradas do Centro Universitário do Piauí Grande do Norte - UNPGRN.

2.3 UNIVERSO E AMOSTRA

O universo foi composto por pacientes com diagnóstico clínico de tendinopatia do calcâneo do município de Teresina. A amostra foi composta por 20 pacientes, de ambos os sexos, na faixa etária de 20 a 70 anos, com média total de 45,55 anos de idade, que apresentavam o diagnóstico clínico de tendinopatia e mantinham-se em acompanhamento desde o início do tratamento.

Os critérios de inclusão adotados foram: pacientes que apresentavam dor em qualquer região do tornozelo; pacientes que não apresentavam grandes queixas ou condições clínicas que não permitissem a realização dos procedimentos; e pacientes que autorizaram o estudo.

3. METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado, no qual se avaliou os efeitos da Microelectrólisis Percutánea (MEP) nas tendinopatias de calcâneo.

O ensaio clínico controlado randomizado é um tipo de estudo experimental que é usado como padrão de referência dos métodos de pesquisa em epidemiologia, sendo a melhor fonte de evidência científica disponível e a melhor fonte de determinação da eficácia de uma intervenção (ESCOSTEGUY, 1999). Trata-se de um estudo prospectivo que compara o efeito e valor de uma intervenção (profilática ou terapêutica) com controles em seres humanos, no qual o investigador distribui o fator de intervenção a ser analisado de forma aleatória através da técnica da randomização. Pode se referir a fármacos, técnicas ou procedimentos (PEREIRA, 2006).

O estudo foi submetido à aprovação do 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.

3.2 UNIVERSO E AMOSTRA

O universo foi composto por pacientes com diagnóstico clínico de tendinopatia de calcâneo do município de Natal/RN. A amostra foi composta por 20 pacientes, de ambos os sexos, na faixa etária de 20 a 70 anos, com média total de 45,45 anos de idade, que apresentavam o diagnóstico clínico da tendinopatia em até cerca de 6 meses antes do início do tratamento.

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

Os de critérios de exclusão adotados foram: pacientes 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.

Após a seleção dos participantes da pesquisa, os mesmos foram separados de maneira aleatória através de sorteio, em dois grupos, o controle e o experimental (Quadro 02).

Quadro 02- Divisão dos grupos do estudo

Grupo	Voluntários	Procedimento
Controle	10	Sem aplicação da MEP e realização de um protocolo padrão de tratamento.
Experimental	10	Aplicação da MEP e protocolo padrão de tratamento.

3.3 INSTRUMENTOS 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 Centro Universitário do RN (UNI-RN) adaptado à patologia (Apêndice II).

A intensidade subjetiva da dor foi avaliada utilizando a Escala Visual Analógica.—EVA (Anexo I), que consiste em uma linha horizontal, ou vertical, com 10 centímetros de comprimento, que tem assinalada numa extremidade a classificação 0- "Sem Dor" e, na outra, a classificação 10- "Dor Máxima". O paciente teve que fazer um traço perpendicular à linha, no ponto que representa a intensidade da sua dor. Mediu-se, posteriormente e em centímetros, a distância entre o início da linha, que corresponde a zero e o local assinalado, obtendo-se, assim, uma classificação numérica que foi assinalada na folha de registro (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2003).

As alterações na amplitude de movimento foram avaliadas através de um goniômetro convencional da marca Carci. O goniômetro (Anexo II) é um instrumento que quantifica as medidas angulares. Entre os goniômetros está o transferidor, um

semicírculo de plástico transparente ou um círculo graduado utilizado para medir ou construir ângulos. A medida da amplitude de movimento articular (ADM) é um componente importante na avaliação física, pois identifica as limitações articulares, bem como permite aos profissionais acompanharem de modo quantitativo a eficácia das intervenções terapêuticas durante a reabilitação (BATISTA *et al*, 2006).

Foi utilizado o questionário Victorian Institute of Sports Assessment Achilles VISA-A (Anexo III). Desenvolvido por Robinson *et al*, o VISA-A constitui uma ferramenta para avaliar o agravamento das tendinopatias de calcâneo e para facilitar a comparação dos efeitos de diferentes regimes de reabilitação. O VISA-A demonstrou-se como um instrumento de avaliação válido e com alta confiabilidade. É um questionário simples, prático e de fácil aplicação, composto por oito questões que avaliam a gravidade dos sintomas da tendinopatia, a capacidade funcional e a capacidade de praticar esportes. Os resultados variam de 0 a 100, de modo 100 representa o resultado perfeito, sendo que em pacientes que não realizam atividades esportivas o maior score é de 60 pontos (IVERSEN; BARTELS; LANGBERG, 2012).

3.4 PROCEDIMENTOS

Os pacientes foram selecionados e contatados pessoalmente ou por telefone, sendo explicado o objetivo da pesquisa e realizadas entrevistas para seleção, a partir dos critérios de inclusão e exclusão, bem como a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice III), pelo qual os pacientes autorizaram a pesquisa, conforme prescreve a resolução 196/69 do Conselho Nacional de Saúde. Inicialmente foi feita a avaliação do paciente e aplicação dos questionários específicos. Posteriormente os pacientes foram divididos de maneira aleatória em dois grupos: controle e experimental. Foram realizados dois atendimentos por semana durante um mês, totalizando oito atendimentos.

O grupo controle foi submetido ao protocolo padrão de tratamento: 1- Aquecimento- bicicleta estacionária durante 10 minutos (figura 1A); 2- Alongamento de adutores (figura 1B) e abdutores de quadril (figura 1C), isquiotibiais (figura 1D) e flexores plantares (figura 1D), com 3 repetições de 30s, intervalo de 2 minutos entre as séries; 3- Massagem no tendão calcâneo (figura 1E); 4- Alongamento da fáscia plantar (figura 1E); 5- Exercícios excêntricos para flexores plantar (figura 1F) com 3

séries de 15 repetições (KRÄMER *et al*, 2010; SWEETING *et al*, 2011; KEARNEY *et al*, 2012).



Figura 01: A. Aquecimento na bicicleta; B: Alongamento de adutores; C: Alongamento de abdutores; D: Alongamento de isquiotibiais e flexores plantares; E: Massagem do tendão calcâneo e fáscia plantar; F: Exercício excêntrico.

O grupo experimental foi submetido ao protocolo padrão de tratamento e aplicação da MEP uma vez por semana, após o protocolo de exercícios, totalizando quatro aplicações durante um mês. Foi executada 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 três ocasiões durante cada sessão, em diferentes pontos da região do tendão calcâneo (figura 2), com uma agulha de 0.22x13 mm, e intensidade inicial de penetração de 100 μ A (microampère) aumentando até 450 μ A (microampère). A relação foi de 20 segundos de aplicação para 40 segundos de repouso, totalizando 3 minutos (RONZIO; MURIÁ, 2012). Foi utilizado o aparelho MEP® Microelectrólisis Percutânea da marca Fisiomove (Apêndice IV).



Figura 2: Posicionamento e local de aplicação da MEP no tendão calcâneo.

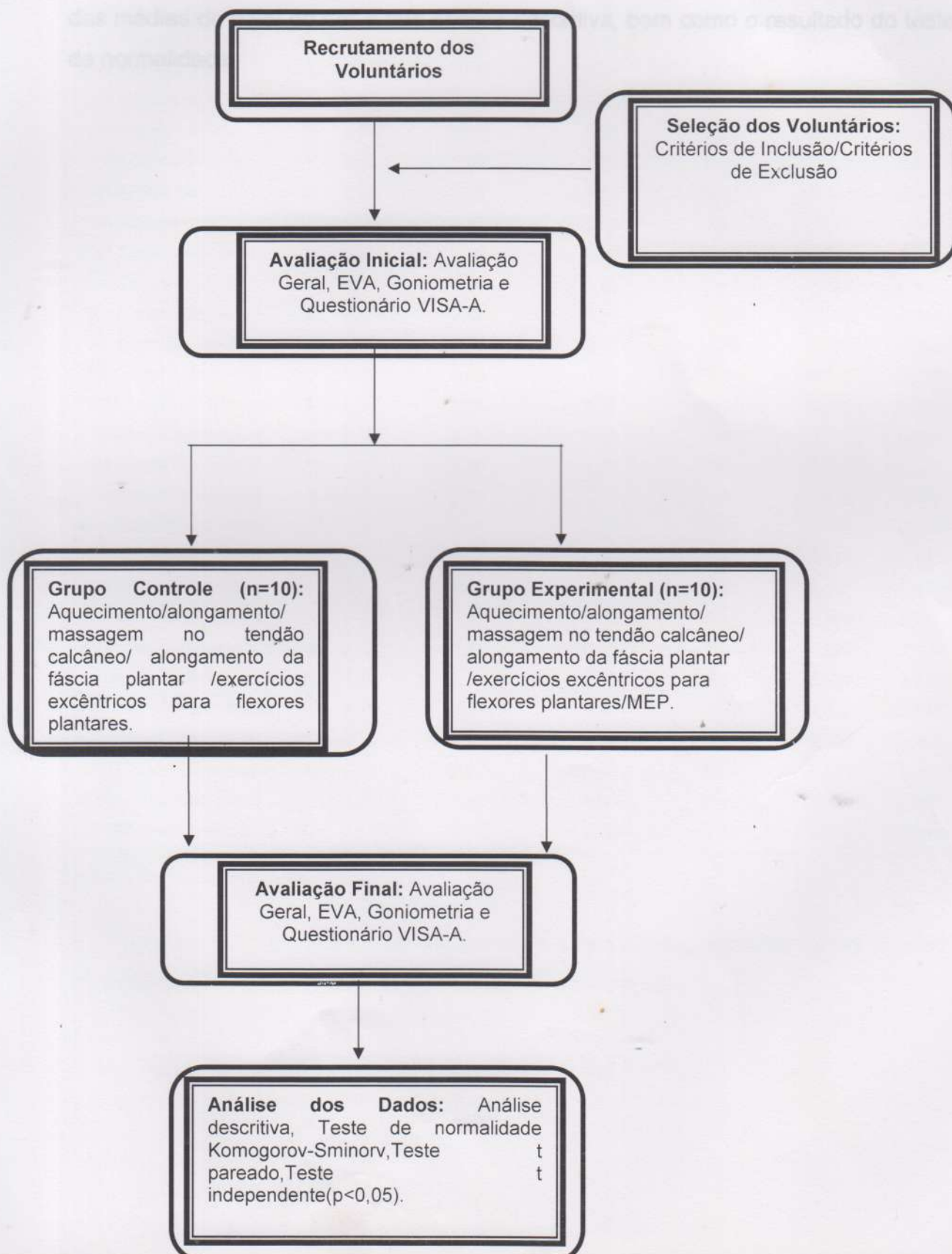
Ao final do tratamento os pacientes foram submetidos a uma reavaliação utilizando-se os mesmos instrumentos da coleta de dados.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa estatístico *Service Statistical Package for the Social Science* - SPSS (versão 19.0). A estatística descritiva está apresentada sob forma de tabelas e gráficos. A verificação da normalidade dos dados foi realizada por meio do Teste de Kolmogorov-Smirnov. Verificou-se que a distribuição dos dados foi normal ($p > 0,05$). Assim verificada a normalidade dos dados, foram utilizados os seguintes testes: teste t de Student

pareado para comparar os valores pré e pós protocolo de intervenção; e teste t independente para a comparação entre os grupos controle e experimental. Para todos os testes foi atribuído o nível de significância de 5%.

3.6 DESENHO DO ESTUDO



4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação da Microelectrólisis Percutánea (MEP) em um protocolo fisioterapêutico para tratamento da tendinopatia de calcâneo demonstrou, entre outros aspectos, alterações nos níveis de dor. A tabela 01 apresenta os resultados das médias do nível de dor e sua análise descritiva, bem como o resultado do teste de normalidade.

	N	Méda	Desvio Padrão	Max	Min	Teste W	P-valor
EVA 4 Dor da Corrida	10	5,37	2,88	8,00	2,00	0,571	0,582
EVA 5 Dor da Corrida	10	5,25	2,85	8,00	2,00	0,578	0,543
EVA 6 Dor da Corrida	10	5,54	2,85	8,00	2,00	0,531	0,540
EVA 7 Dor da Corrida	10	5,43	2,85	8,00	2,00	0,502	1,000
EVA 8 Dor da Corrida	10	5,33	2,85	8,00	2,00	0,476	0,305
EVA 9 Dor da Corrida	10	5,33	2,85	8,00	2,00	0,731	0,642
EVA 10 Dor da Corrida	10	5,33	2,85	8,00	2,00	0,587	0,531
EVA 11 Dor da Corrida	10	5,33	2,85	8,00	2,00	0,421	0,555
EVA 12 Dor da Corrida	10	4,31	2,85	8,00	2,00	0,748	0,627
EVA 13 Dor da Corrida	10	4,31	2,85	8,00	2,00	0,550	0,575
EVA 14 Dor da Corrida	10	4,31	2,85	8,00	2,00	0,768	0,555
EVA 15 Dor da Corrida	10	5,10	2,85	8,00	2,00	0,540	0,555
EVA 16 Dor da Corrida	10	5,37	2,85	8,00	2,00	0,588	0,555
EVA 17 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,732	0,674
EVA 18 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,520	0,575
EVA 19 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,528	0,543
EVA 20 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,573	0,554
EVA 21 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,754	0,571
EVA 22 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,571	0,555
EVA 23 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,768	0,575
EVA 24 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,588	0,575
EVA 25 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,573	0,575
EVA 26 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,573	0,575
EVA 27 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,573	0,575
EVA 28 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,573	0,575
EVA 29 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,573	0,575
EVA 30 Dor da Corrida	10	4,37	2,85	8,00	2,00	0,573	0,575

A distribuição é normal ($p > 0,05$).

Fonte: Dados da Pesquisa.

A tabela 02 e o gráfico 01 demonstram a interferência negativa da dor avaliada através da EVA antes e após cada sessão de tratamento.

Tabela 01- Análise descritiva e da normalidade da EVA no quadro algico.

	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo de Dor	Máximo de Dor	Teste KS	P Valor
EVA 1 Antes Controle	10	6,98	2,32	3,10	10,00	0,634	0,817
EVA 1 Depois Controle	10	6,39	2,59	2,50	10,00	0,589	0,879
EVA 2 Antes Controle	10	6,85	1,85	4,20	9,60	0,553	0,919
EVA 2 Depois Controle	10	6,17	2,74	2,30	10,00	0,604	0,859
EVA 3 Antes Controle	10	6,32	1,94	3,70	10,00	0,775	0,586
EVA 3 Depois Controle	10	5,77	2,56	2,70	9,70	0,511	0,957
EVA 4 Antes Controle	10	6,95	2,19	2,90	10,00	0,529	0,942
EVA 4 Depois Controle	10	5,85	2,52	2,50	9,30	0,531	0,940
EVA 5 Antes Controle	10	7,34	0,860	6,00	8,70	0,302	1,000
EVA 5 Depois Controle	10	6,43	1,69	3,70	8,90	0,416	0,995
EVA 6 Antes Controle	10	6,08	2,29	1,40	8,90	0,741	0,642
EVA 6 Depois Controle	10	4,80	2,31	1,60	7,90	0,587	0,881
EVA 7 Antes Controle	10	5,28	2,65	1,30	8,90	0,420	0,995
EVA 7 Depois Controle	10	4,31	2,59	1,80	7,90	0,749	0,629
EVA 8 Antes Controle	10	4,83	2,46	0,70	8,10	0,630	0,823
EVA 8 Depois Controle	10	4,54	2,38	0,50	7,70	0,769	0,595
EVA1 Antes Experimental	10	5,10	3,93	0,00	10,00	0,640	0,807
EVA1 Depois Experimental	10	5,37	3,05	0,00	10,00	0,386	0,998
EVA2 Antes Experimental	10	4,87	2,46	2,20	8,90	0,752	0,624
EVA Depois Experimental	10	4,06	2,30	1,50	7,80	0,620	0,837
EVA3 Antes Experimental	10	4,25	2,67	1,10	8,90	0,529	0,942
EVA3 Depois Experimental	10	3,21	2,71	0,00	8,10	0,539	0,934
EVA4 Antes Experimental	10	2,54	2,37	0,00	7,50	0,754	0,621
EVA4 Depois Experimental	10	2,37	1,96	0,00	6,20	0,588	0,880
EVA5 Antes Experimental	10	2,10	2,73	0,00	8,40	0,700	0,711
EVA5 Depois Experimental	10	0,87	1,11	0,00	3,00	0,895	0,400
EVA6 Antes Experimental	10	1,79	2,12	0,00	6,90	0,686	0,735
EVA6 Depois Experimental	10	1,09	0,994	0,00	2,40	0,833	0,492
EVA7 Antes Experimental	10	2,19	2,78	0,00	6,80	0,899	0,395
EVA7 Depois Experimental	10	1,52	2,21	0,00	5,70	1,119	0,164
EVA8 Antes Experimental	10	0,65	1,11	0,00	3,10	1,329	0,058
EVA8 Depois Experimental	10	0,34	0,74	0,00	2,10	1,508	0,021

A distribuição é normal ($p > 0,05$).

Fonte: Dados da Pesquisa

A tabela 02 e o gráfico 01 demonstram a intensidade subjetiva da dor avaliada através da EVA antes e após cada sessão do tratamento.

Tabela 02- Comparação entre a diferença dos níveis de dor pré e pós protocolo de tratamento.

		Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	95% Intervalo de Confiança da Diferença		T Média	Df	P valor
					Mínima	Máxima			
1	EVA 1 Antes Controle	0,59	1,85	0,58	-0,736	1,91	1,006	9	0,341
	EVA 1 Depois Controle								
2	EVA 2 Antes Controle	0,68	1,70	0,53	-0,539	1,89	1,262	9	0,239
	EVA 2 Depois Controle								
3	EVA 3 Antes Controle	0,55	1,73	0,54	-0,693	1,79	1,001	9	0,343
	EVA 3 Depois Controle								
4	EVA 4 Antes Controle	1,10	2,63	0,83	-0,784	2,98	1,321	9	0,219
	EVA 4 Depois Controle								
5	EVA 5 Antes Controle	0,91	1,90	0,60	-0,456	2,27	1,507	9	0,166
	EVA 5 Depois Controle								
6	EVA 6 Antes Controle	1,28	1,89	0,59	-0,073	2,63	2,139	9	0,061
	EVA 6 Depois Controle								
7	EVA 7 Antes Controle	0,97	2,00	0,63	-0,463	2,40	1,531	9	0,160
	EVA 7 Depois Controle								
8	EVA 8 Antes Controle	0,29	0,99	0,31	-0,419	0,99	,925	9	0,379
	EVA 8 Depois Controle								
9	EVA1 Antes Experimental	-0,27	1,85	0,58	-1,594	1,05	-0,461	9	0,656
	EVA1 Depois Experimental								
10	EVA2 Antes Experimental	0,81	1,43	0,45	-0,219	1,83	1,780	9	0,109
	EVA2 Depois Experimental								
11	EVA3 Antes Experimental	1,04	1,89	0,59	-0,315	2,39	1,735	9	0,117
	EVA3 Depois Experimental								
12	EVA4 Antes Experimental	0,17	1,80	0,56	-1,11	1,45	0,298	9	0,772
	EVA4 Depois Experimental								
13	EVA5 Antes Experimental	1,23	2,63	0,83	-0,651	3,11	1,479	9	0,173
	EVA5 Depois Experimental								
14	EVA6 Antes Experimental	0,70	1,99	0,63	-0,725	2,12	1,111	9	0,295
	EVA6 Depois Experimental								
15	EVA7 Antes Experimental	0,67	0,89	0,28	0,029	1,31	2,365	9	0,042
	EVA7 Depois Experimental								
16	EVA8 Antes Experimental	0,31	0,58	0,18	-0,109	0,72	1,673	9	0,129
	EVA8 Depois Experimental								

Não foi observada diferença estatística significativa antes e depois das sessões.

Fonte: Dados da Pesquisa.

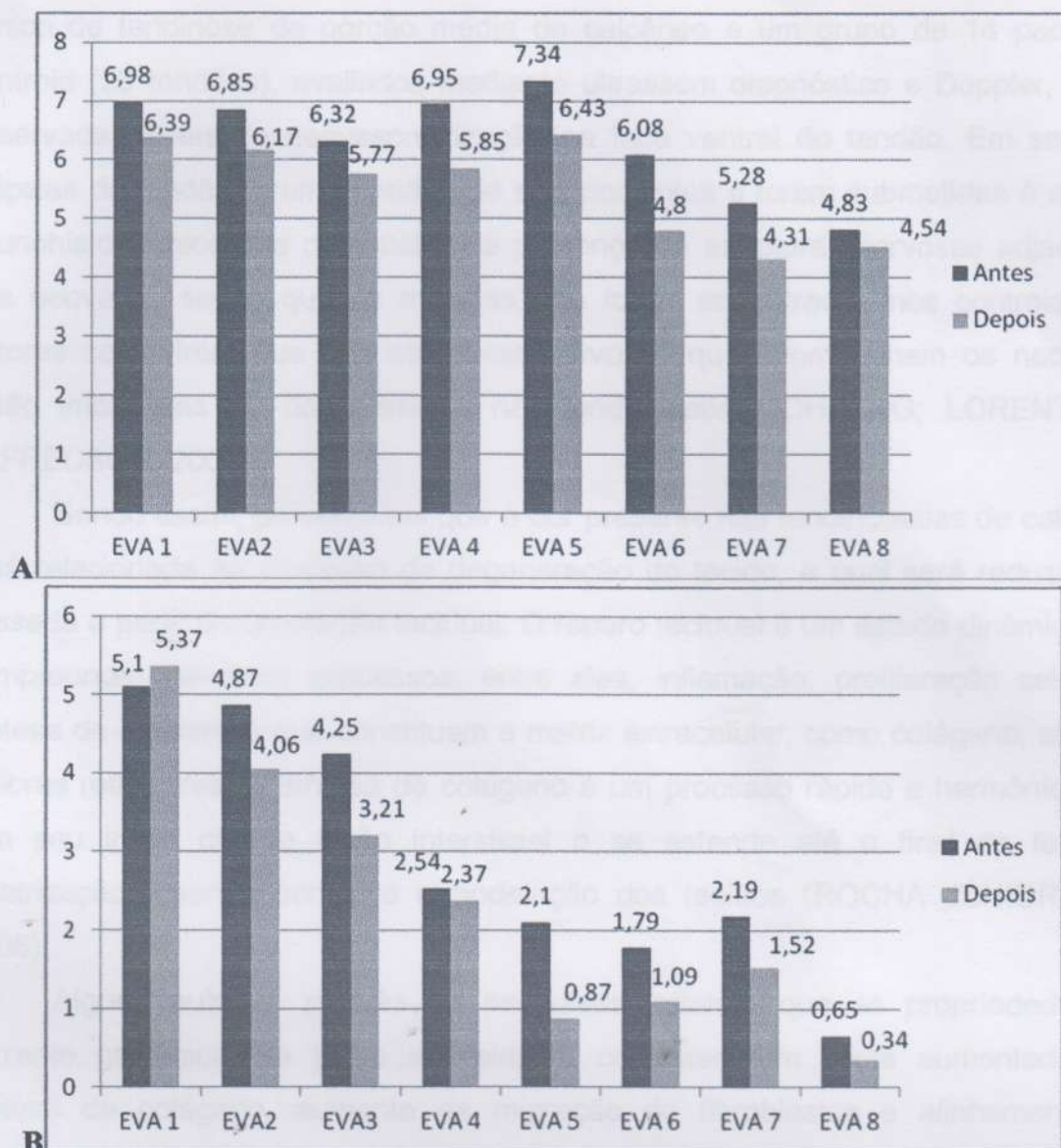


Gráfico 01: Representa a evolução dos níveis de dor medidos antes e após cada sessão. **A:** Representa o grupo controle. **B:** Representa o grupo experimental.

De acordo com a tabela 02 e o gráfico 01 não foi observada diferença estatística significativa antes e depois dos protocolos experimentais ($p > 0,05$), em nenhum dos cruzamentos. Isso evidencia que provavelmente nem no grupo controle, nem no grupo experimental, a terapêutica promoveu efeitos imediatos sobre o quadro algico.

Em um estudo realizado com pacientes com tendinose da porção média do tendão calcâneo utilizando, ultrassonografia diagnóstica e Doppler foram observadas áreas de neovascularização. Essas características não foram encontradas nos tendões de pacientes que foram usados como controle. Mais recentemente, em um estudo com 24 pacientes (25 tendões), com diagnóstico

clínico de tendinose da porção média do calcâneo e um grupo de 14 pacientes controle (20 tendões), avaliados mediante ultrassom diagnóstico e Doppler, foram observadas áreas de neovascularização na face ventral do tendão. Em seguida, biópsias do tendão foram tomadas de seis pacientes e foram submetidas à análise imunohistoquímica que demonstrou a presença de estruturas nervosas adjacentes aos neovasos sendo que as mesmas não foram encontradas nos controles. Os autores concluíram que tais estruturas nervosas que acompanham os neovasos estão implicadas na dor presente nas tendinopatias (OHBERG; LORENTZON; ALFREDSON, 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 um 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, através de pesquisas, 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).

Zoraya *et al* (1998) realizaram um estudo em pacientes com disfunção temporomandibular, no qual foram formados dois grupos de quinze pacientes selecionados aleatoriamente para a aplicação de corrente galvânica e corrente diadinâmica. Os pacientes receberam dez sessões de tratamento. A corrente diadinâmica foi aplicada da seguinte forma: bifásica (DF) durante 1 minuto, curtos períodos (CP) 2 minutos, longos períodos (LP) 3 minutos. A corrente galvânica foi aplicada durante dez minutos. Ambas as correntes utilizaram uma intensidade aceita pelo paciente. Os pacientes foram avaliados no início do tratamento, durante todas as sessões e ao final do tratamento. A isenção total da dor na população em estudo foi de sete sessões para a corrente diadinâmica e nove sessões para a corrente galvânica. O alívio da dor com a aplicação da corrente galvânica iniciou-se a partir da quinta sessão. No caso da corrente galvânica, dez pacientes sentiram um alívio

completo da dor e cinco permaneceram com um valor de dor 1 avaliada pela EVA. Esse estudo vem a corroborar que a corrente galvânica não promove efeitos imediatos sobre o processo algico, sendo necessárias, de acordo com este estudo, pelo menos cinco sessões para se alcançar um efeito analgésico, justificando os resultados encontrados no nosso estudo.

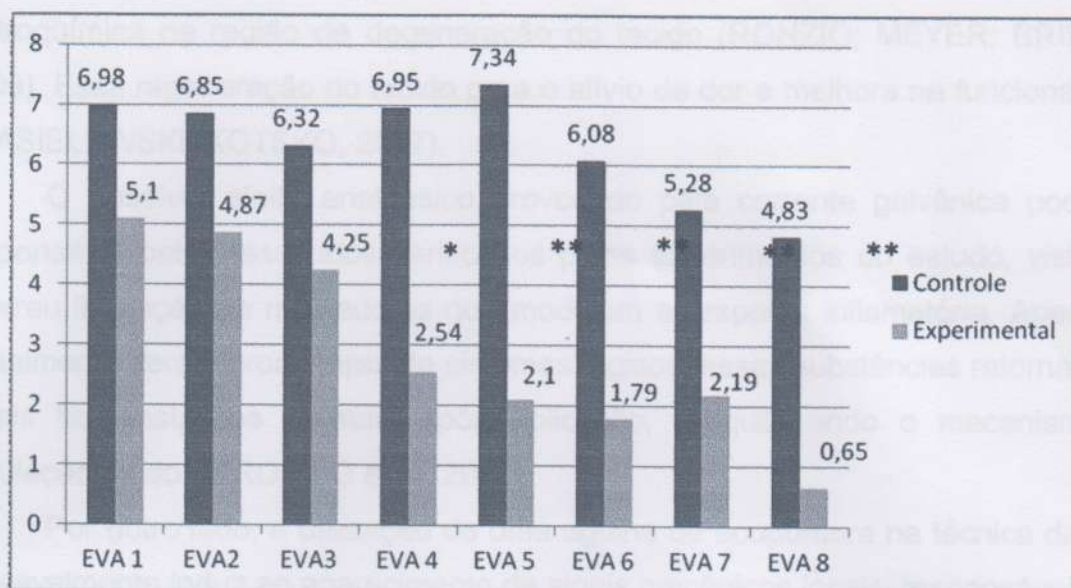
A tabela 03 e o gráfico 02 comparam os níveis de dor entre os grupos controle e experimental, tanto antes quanto depois da intervenção.

Tabela 03- Análise subjetiva da dor através da EVA, comparação entre grupo controle e experimental.

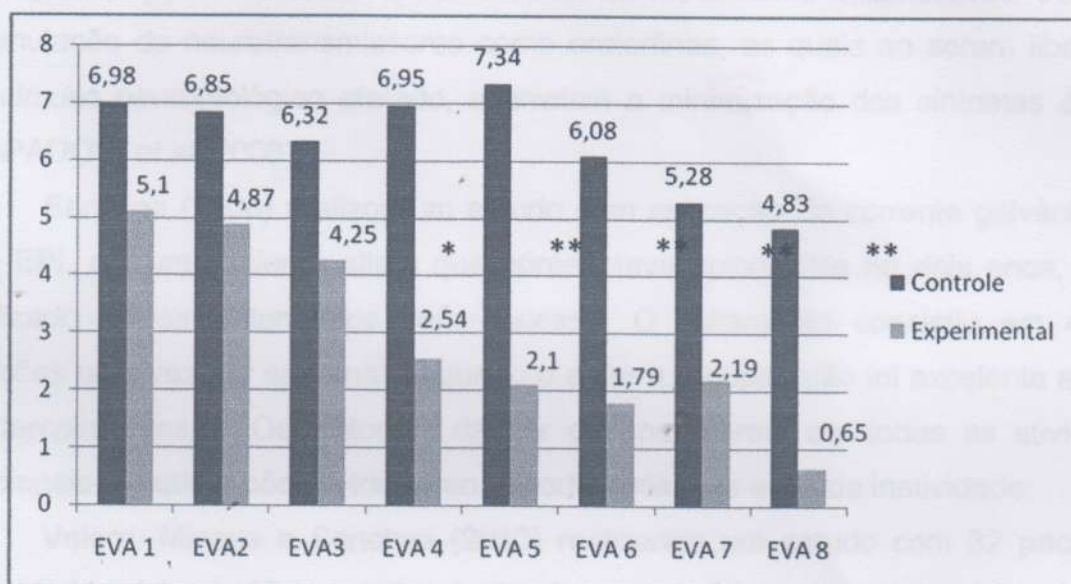
	Teste de Equivalência		T	Df	P valor	Teste T		Intervalo de Confiança da Diferença (95%)	
	F	Sig.				Diferença Média	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
EVA 1 antes	3,115	0,095	1,301	14,583	0,213	1,88	1,44	-1,20	4,968
EVA 1 depois	0,346	0,564	0,849	17,508	0,407	1,08	1,27	-1,59	3,757
EVA 2 antes	1,452	0,244	2,030	16,690	0,059*	1,98	0,97	-0,081	4,041
EVA 2 depois	,651	0,430	1,861	17,476	0,080	2,11	1,13	-0,27	4,497
EVA3 antes	2,117	0,163	1,981	16,446	0,065	2,07	1,04	-0,14	4,280
EVA3 depois	0,035	0,854	2,166	17,943	0,044	2,56	1,18	0,076	5,043
EVA4 antes	0,083	0,776	4,314	17,893	0,001**	4,41	1,02	2,261	6,558
EVA4 depois	2,162	0,159	3,437	16,977	0,003*	3,48	1,01	1,343	5,616
EVA5 antes	11,780	0,003	4,033	18	0,001**	4,37	1,08	2,093	6,646
EVA5 depois	1,453	0,244	8,660	15,523	0,001**	5,56	0,642	4,195	6,924
EVA6 antes	1,187	0,290	5,779	14,459	0,001**	4,86	0,84	3,061	6,658
EVA6 depois	1,107	0,307	3,260	17,827	0,001**	3,22	0,987	1,143	5,296
EVA7 antes	0,057	0,814	2,537	17,962	0,021*	3,09	1,21	0,53	5,649
EVA7 depois	1,165	0,295	2,583	17,556	0,019*	2,79	1,07	0,517	5,063
EVA8 antes	17,243	0,001	4,092	18	0,001**	3,66	0,894	1,78	5,539
EVA8 depois	6,049	0,024	5,519	18	0,001**	4,49	0,81	2,78	6,199

*Diferença Estatística Significativa= Redução do quadro algico **Diferença Estatística Significativa ($p < 0,001$).

Fonte: Dados da Pesquisa



A



B

Gráfico 02: Representa a evolução do nível de dor de acordo com a EVA, visualizado ao longo das sessões de tratamento. **A:** Avaliação da EVA antes dos protocolos. **B:** Avaliação da EVA após os protocolos.

*Diferença Estatística Significativa ($p < 0,05$). **Diferença Estatística Significativa ($p < 0,001$).

Foi observada uma diferença significativa na redução do quadro algico (EVA) do grupo experimental em relação ao grupo controle ($p < 0,05$). Na segunda sessão observou-se uma diferença entre os grupos, apresentando p valor de ($p = 0,059$). Essa diferença se acentua e se confirma a partir da quarta sessão e perdura até a última sessão. No qual houve uma diferença significativa com p valor de ($p < 0,001$).

A MEP utiliza a corrente galvânica de baixa intensidade (microampère) aplicada através de agulhas catódicas, com a finalidade de promover uma reação

eletroquímica na região de degeneração do tecido (RONZIO; MEYER; BRIENZA, 2009). Essa regeneração do tecido gera o alívio da dor e melhora na funcionalidade (WASIELEWSKI; KOTSKO, 2007).

O possível efeito analgésico provocado pela corrente galvânica pode ser responsável pelos resultados verificados pelos experimentos do estudo, visto que ocorreu liberação de mediadores que modulam a resposta inflamatória. Apesar de inicialmente serem promotoras de sintomas álgicos, essas substâncias retornam aos níveis homeostáticos normais após aplicação, reequilibrando o mecanismo de regulação da dor (KROLING *et al*, 2009).

Por outro lado, a utilização de uma agulha de acupuntura na técnica da MEP provavelmente induz ao aparecimento de sinais mecânicos locais, responsáveis pela liberação no ponto de lesão tecidual. Além de mediadores inflamatórios, ocorre a estimulação de neurotransmissores como endorfinas, as quais ao serem liberadas no circuito neurobiológico afetado, acarretam a minimização dos sintomas álgicos (NAPADOW *et al*, 2008).

Sanchez (2008) realizou um estudo com aplicação da corrente galvânica do tipo EPI, em um paciente atleta que apresentava epicondilite há dois anos, tendo realizado outros tratamentos sem sucesso. O tratamento consistiu em quatro sessões uma vez por semana. Segundo o autor a recuperação foi excelente a partir da terceira sessão. Os sintomas da dor desapareceram em todas as atividades funcionais e o atleta pôde retornar ao esporte após dois anos de inatividade.

Valera, Minaya e Sanchez (2010) realizaram um estudo com 32 pacientes com idade média de 35 anos, diagnosticados com tendinopatia patelar, há mais de 6 meses após o início dos sintomas. Nesse estudo, observou-se que o EPI demonstrou eficácia na tendinopatia degenerativa do tendão patelar, pois alcançou melhor funcionalidade dos sujeitos estudados, tanto para os que obtiveram uma melhor pontuação com a escala VISA-P, como aqueles com pior prognóstico.

Os estudos existentes supracitados demonstram eficácia do EPI no alívio do quadro álgico, assemelhando-se com os efeitos da MEP observados nesse estudo. No entanto, esses efeitos, possivelmente, não são promovidos imediatamente à aplicação da corrente. Acreditamos que, no caso das tendinopatias, é necessário um aumento na quantidade de fibroblastos, fibras colágenas e elásticas, assim com uma neovascularização, com consequente reparo tecidual para promover alívio da dor.

A tabela 04 apresenta a descrição da média dos ângulos verificados em cada tipo de movimento ativo do tornozelo e as amplitudes de movimento (ADM) máximas e mínimas observadas, assim como o teste de normalidade.

Tabela 04- Análise descritiva e de normalidade da distribuição dos graus de goniometria ativa dos movimentos da articulação do tornozelo antes e depois dos protocolos nos grupos controle e experimental.

Movimento	N	Média	Desvio padrão	Ângulo mínimo	Ângulo máximo	Teste de KS	P(valor)
Dorsiflexão Antes Controle	10	14,10	7,218	2	21	0,650	0,792
Dorsiflexão Depois Controle	10	18,40	3,502	12	22	1,189	0,118
Flexão Plantar Antes Controle	10	34,50	5,562	28	44	0,603	0,860
Flexão Plantar Depois Controle	10	40,00	5,849	32	45	0,800	0,544
Inversão Antes Controle	10	17,10	7,370	8	30	0,606	0,857
Inversão Depois Controle	10	20,60	8,422	10	30	0,757	0,616
Eversão Antes Controle	10	8,00	4,898	0	14	0,632	0,819
Eversão Depois Controle	10	12,80	1,398	10	14	0,963	0,312
Dorsiflexão Antes Experimental	10	13,00	3,651	8	20	0,657	0,780
Dorsiflexão Depois Experimental	10	19,40	1,349	16	20	1,491	0,023
Flexão Plantar Antes Experimental	10	24,20	8,148	11	41	0,653	0,788
Flexão Plantar Depois Experimental	10	32,90	7,880	22	45	0,776	0,583
Inversão Antes Experimental	10	19,70	5,716	11	30	0,917	0,370
Inversão Depois Experimental	10	26,00	4,082	21	32	0,748	0,631
Eversão Antes Experimental	10	12,30	2,057	10	15	0,816	0,519
Eversão Depois Experimental	10	14,70	0,948	12	15	1,657	0,008

A distribuição dos grupos é normal.

Fonte: Dados da Pesquisa

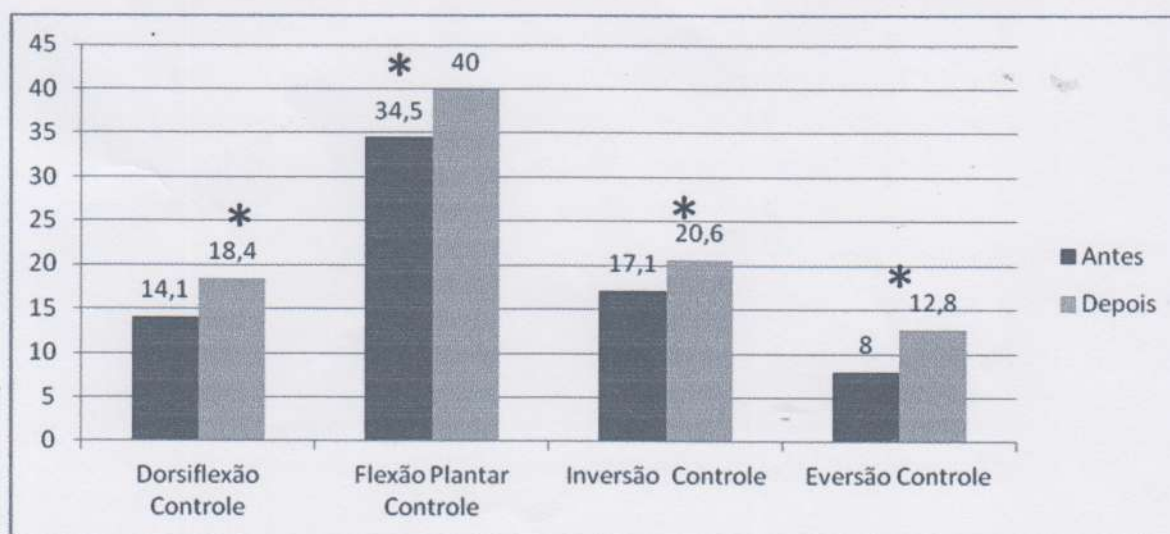
A tabela 05 e o gráfico 03 demonstram os valores da análise goniométrica aplicada no início e no final do tratamento.

Tabela 05- Diferenças entre os ângulos na goniometria ativa observados antes e depois dos protocolos dos grupos controle e experimental.

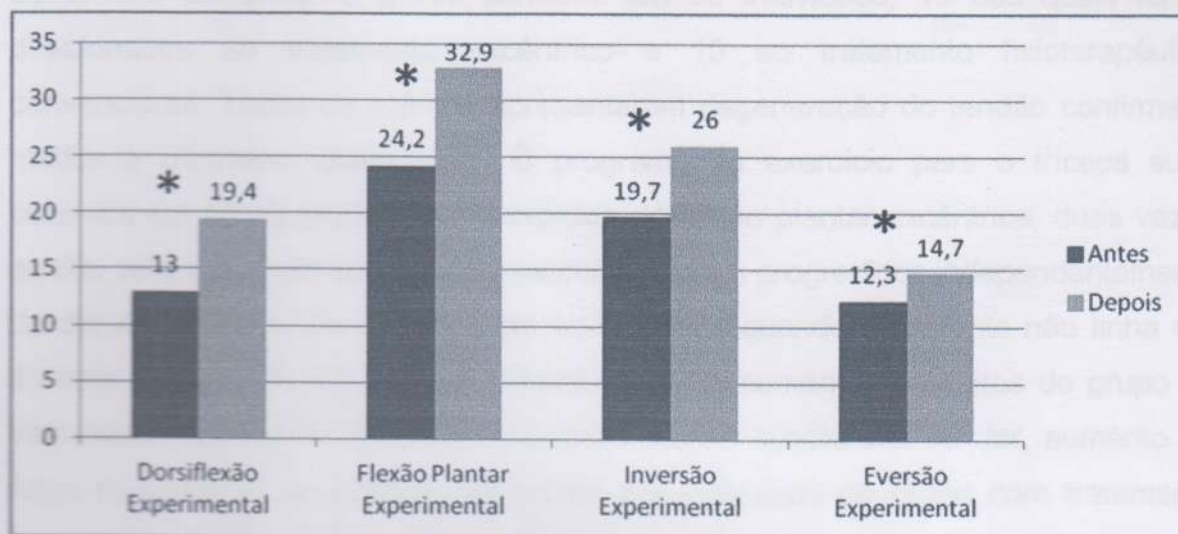
	Comparações	Diferença	Desvio	Erro	Intervalo de Confiança		Valor de	df	P Valor
		Média	Padrão	Padrão	Inferior	Superior	t		
1	Dorsiflexão Antes Controle	-4,30000	4,16467	1,31698	-7,27922	-1,32078	-3,265	9	0,010*
	Dorsiflexão Depois Controle								
2	Flexão Plantar Antes Controle	-5,50000	4,22295	1,33542	-8,52092	-2,47908	-4,119	9	0,003*
	Flexão Plantar Depois Controle								
3	Inversão Antes Controle	-3,50000	2,87711	,90982	-5,55816	-1,44184	-3,847	9	0,001*
	Inversão Depois Controle								
4	Eversão Antes Controle	-4,80000	4,44222	1,40475	-7,97777	-1,62223	-3,417	9	0,008*
	Eversão Depois Controle								
5	Dorsiflexão Antes Experimental	-6,40000	3,47051	1,09747	-8,88265	-3,91735	-5,832	9	0,000*
	Dorsiflexão Depois Experimental								
6	Flexão Plantar Antes Experimental	-8,70000	7,07185	2,23632	-13,75890	-3,64110	-3,890	9	0,004*
	Depois Experimental								
7	Inversão Antes Experimental	-6,30000	5,12185	1,61967	-9,96395	-2,63605	-3,890	9	0,004*
	Inversão Depois Experimental								
8	Eversão Antes Experimental	-2,40000	1,89737	,60000	-3,75729	-1,04271	-4,000	9	0,003*
	Eversão Depois Experimental								

*Diferença Estatística Significativa ($p < 0,05$).

Fonte: Dados da Pesquisa.



A



B

Gráfico 03: Avaliação da ADM antes e após a realização dos protocolos. A: Grupo Controle. B: Grupo Experimental.

*Diferença Estatística Significativa ($p < 0,05$).

De acordo com a tabela 05 e o gráfico 03 podemos verificar que em todos os grupos foi observada diferença estatística significativa entre os graus da ADM da articulação do tornozelo, com o aumento da angulação após a aplicação dos protocolos, no qual p valor ($p < 0,05$).

A limitação da ADM do tornozelo é um achado clínico comum nas lesões ortopédicas do complexo articular do tornozelo. Esta pode estar associada com dor e problemas funcionais (VAN DER WEES *et al* 2006). A redução na ADM pode ser atribuída a uma rigidez do músculo tríceps sural, uma adesão capsular, bem como lesões tendíneas (DENEGAR; MILLER, 2002).

Possivelmente o aumento da ADM pode estar relacionado ao alívio da dor. Sem a presença do quadro algico há uma menor limitação para a mobilidade dos tecidos, contribuindo para uma melhora na movimentação da articulação. Segundo Hengeveld e Banks (2007), a utilização de técnicas para alívio de dor, alongamento e liberação de estruturas mostrou eficácia em restabelecer as funções de amplitude de movimento (ADM).

O aumento na ADM nos dois grupos, controle e experimental, pode estar relacionado ao exercício excêntrico aplicado nos dois protocolos de tratamento. Alfredson *et al* (1998), estudaram os efeitos do exercício excêntrico com cargas pesadas em atletas recreacionais com diagnóstico de tendinopatia da porção média

do tendão calcâneo. O grupo consistia em 30 indivíduos, 15 dos quais foram direcionados ao tratamento excêntrico e 15 ao tratamento fisioterapêutico convencional. Todos os sujeitos apresentaram degeneração do tendão confirmada mediante ultrassom diagnóstico. O programa de exercício para o tríceps sural consistia em 15 repetições dos exercícios de flexão plantar excêntrica, duas vezes ao dia, sete vezes por semana. Os exercícios foram progredidos independentemente da dor do paciente. As cargas eram aumentadas quando o paciente não tinha dor durante o exercício. Ao final da décima segunda semana os sujeitos do grupo de tratamento excêntrico apresentaram uma redução substancial da dor, aumento na força muscular e na ADM do tornozelo. Os indivíduos do grupo com tratamento convencional não obtiveram melhora nos sintomas.

Contudo, devido à escassez de estudos, não é possível relacionar com precisão os dois protocolos de tratamento para um ganho na ADM. Assim como não é possível justificar, baseado em referências da literatura, o resultado pouco significativo no ganho de ADM para dorsiflexão e eversão do grupo controle. Acreditamos que o ganho maior de ADM para os movimentos da articulação do tornozelo do grupo experimental deve-se aos efeitos da MEP pela redução do quadro álgico, associado ao exercício excêntrico.

A tabela 06 e o gráfico 04 comparam os valores da goniometria ativa entre os grupos controle e controle na avaliação inicial e ao fim do tratamento.

Tabela 06- Diferença entre a ADM dos movimentos ativos do tornozelo entre os grupos controle e experimental.

Movimentos taAnalisados	Teste de Equivalência		Teste T						
	F	Sig.	t		P valor	Diferença Média	Erro padrão	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
			valor	Df				Baixo	Alto
Dorsiflexão Antes	4,07	,059	0,43	18	0,672	1,10	2,55	-4,27	6,47
Dorsiflexão Depois	5,30	,033	-0,84	11	0,417	-1,00	1,18	-3,59	1,59
Flexão Plantar Antes	0,69	,417	3,30	18	0,004*	10,30	3,12	3,74	16,85
Flexão Plantar Depois	0,53	,476	2,28	18	0,034*	7,10	3,10	0,57	13,62
Inversão Antes	0,98	,333	-0,88	18	0,390*	-2,60	2,94	-8,79	3,59
Inversão Depois	11,5	,003	-1,82	13	0,091	-5,40	2,95	-11,79	0,99
Eversão Antes	3,51	0,074	-2,55	18	0,020*	-4,30	1,68	-7,83	-0,76
Eversão Depois	4,67	0,044	-3,55	15	0,003*	-1,90	0,534	-3,03	-0,76

*Existe diferença estatística na ADM dos movimentos do tornozelo de flexão plantar antes e depois, inversão antes, eversão antes e eversão depois, entre os grupos controle e experimental.

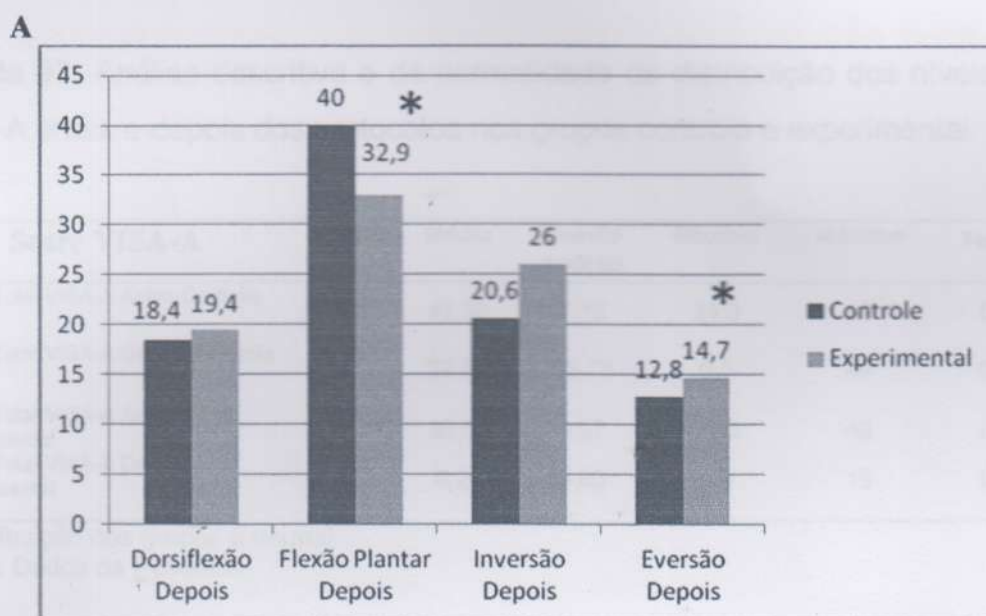
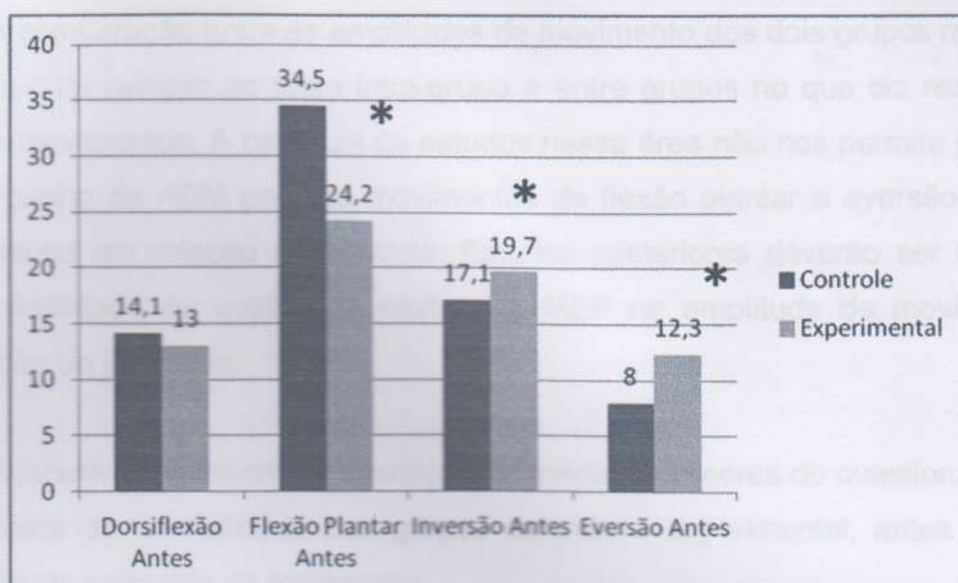
Fonte: Dados da Pesquisa.



Gráfico 04- Amplitude da ADM comparada entre os grupos controle e experimental. As barras Brancas, *Diferença estatística Equivalente ($p < 0,05$).

De acordo com a tabela 06 e o gráfico 04 foi observada diferença na amplitude dos movimentos do tornozelo para os movimentos de flexão plantar e inversão entre os grupos experimental e controle ($p < 0,05$) após o protocolo de tratamento, no qual o grupo experimental obteve melhores resultados.

Nos movimentos de dorsiflexão e eversão não foi observada diferença significativa entre os grupos experimental e controle, cujo p valor foram, respectivamente, ($p = 0,417$) e ($p = 0,091$).



B

Gráfico 04: Avaliação da ADM comparada entre os grupos controle e experimental. **A:** Antes **B:** Depois. *Diferença Estatística Significante ($p < 0,05$).

De acordo com a tabela 06 e o gráfico 04 foi observada diferença na amplitude de movimento do tornozelo para os movimentos de flexão plantar e eversão entre os grupos experimental e controle ($p < 0,05$) após o protocolo de tratamento, no qual o grupo experimental obteve melhores resultados.

Nos movimentos de dorsiflexão e inversão não foi observada diferença significativa entre os grupos experimental e controle, cujo p valor foram, respectivamente, ($p = 0,417$) e ($p = 0,091$).

A comparação entre as amplitudes de movimento dos dois grupos mostrou-se diferente com relação ao teste intra-grupo e entre grupos no que diz respeito aos tipos de movimentos. A carência de estudos nessa área não nos permite justificar o melhor ganho de ADM para os movimentos de flexão plantar e eversão do grupo experimental em relação ao controle. Estudos posteriores deverão ser realizados com a finalidade de avaliar os efeitos da MEP na amplitude de movimento da articulação do tornozelo.

A tabela 07 apresenta a descrição da média dos scores do questionário VISA-A e o teste de normalidade dos grupos controle e experimental, antes e após a aplicação do protocolo de tratamento.

Tabela 07- Análise descritiva e de normalidade da distribuição dos níveis do score VISA-A antes e depois dos protocolos nos grupos controle e experimental.

Score VISA-A	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Teste de KS	P(valor)
Score Total VISA-A Antes Controle	10	41,30	7,16	24,0	49	0,613	0,847
Score Total VISA-A Depois Controle	10	29,80	13,73	0,0	44	0,696	0,718
Score Total VISA-A Antes Experimental	10	36,50	9,27	21,0	48	0,500	0,964
Score Total VISA-A Depois Experimental	10	8,20	5,63	0,0	18	0,583	0,886

A distribuição dos grupos é normal.

Fonte: Dados da Pesquisa

A tabela 08 e o gráfico 05 demonstram a diferença entre os scores do VISA-A do grupo controle antes e após o protocolo de tratamento, assim como do grupo experimental.

Tabela 08- Diferenças entre os scores VISA-A observados antes e depois dos protocolos dos grupos controle e experimental.

	Comparações	Diferença	Desvio	Erro	Intervalo de Confiança		Valor de t	df	P Valor
		Média	Padrão	Padrão	Inferior	Superior			
1	Score Total VISA-A Antes Controle / Score Total VISA-A Depois Controle	11,50	7,91	2,50	5,83	17,16	4,5	9	0,001*
2	Score Total VISA-A Antes Experimental / Score Total VISA-A Depois Experimental	28,30	10,28	3,25	20,94	35,65	8,7	9	0,001*

* Foi observada diferença estatística significativa em ambos os grupos.

Fonte: Dados da Pesquisa

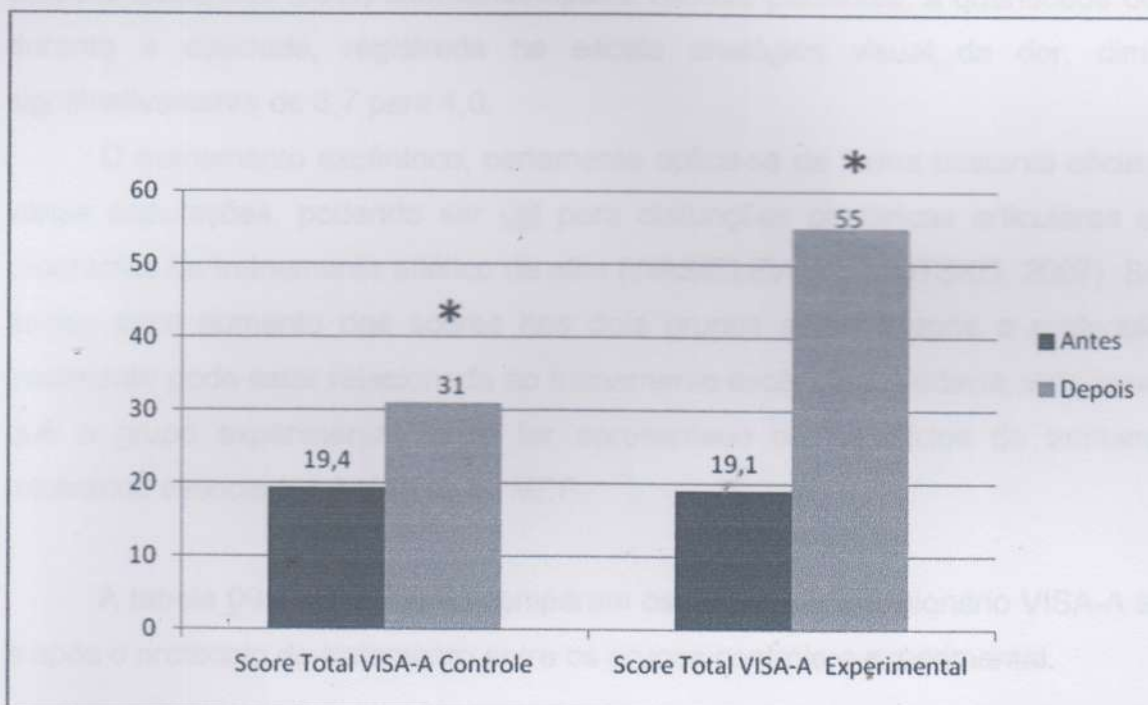


Gráfico 05: Comparação entre os scores VISA-A antes e após os protocolos em ambos os grupos.

*Diferença Estatística Significativa ($p < 0,05$).

De acordo com a tabela 08 e o gráfico 05 foi observada diferença significativa no score do questionário VISA-A antes e após o protocolo de tratamento em ambos os grupos, com aumento do score total, no qual p valor ($p < 0,001$). Nenhum participante do estudo era praticante de atividade física, tanto do grupo controle como do grupo experimental.

Os dois grupos estudados (controle e experimental) realizaram um protocolo de exercícios baseado na fisioterapia convencional, com ênfase no exercício excêntrico. Evidentemente, com o crescente número de pesquisas e trabalhos

científicos envolvendo o exercício muscular excêntrico, alterou definitivamente a concepção equivocada e simplista de que a contração muscular excêntrica seria única e meramente o retorno, ou a segunda fase dos movimentos isotônicos. Quando se leva em consideração a fase excêntrica do movimento, sobretudo aplicada aos programas de treinamento humano (de caráter reabilitativo ou não), devem-se avaliar os benefícios, vantagens e principalmente as precauções que são excepcionalmente distintas quando relacionadas à fase concêntrica dos exercícios isotônicos (GREGO NETO; PREIS, 2005).

Fahlstrom *et al* (2003) observaram que o treinamento excêntrico do músculo gastrocnêmio de 12 semanas conduziu a resultados satisfatórios em 90 dos 101 tendões calcâneos (89%) com tendinopatia. Nesses pacientes, a quantidade de dor durante a atividade, registrada na escala analógica visual da dor, diminuiu significativamente de 6,7 para 1,0.

O treinamento excêntrico, certamente aplica-se de forma bastante eficiente a várias populações, podendo ser útil para disfunções geriátricas articulares e até programas de treinamento atlético de elite (WASIELEWSKI; KOTSKO, 2007). Sendo assim, esse aumento dos scores nos dois grupos antes e após o protocolo de tratamento pode estar relacionada ao treinamento excêntrico. Todavia, vale ressaltar que o grupo experimental, pode ter apresentado os benefícios do treinamento excêntrico associados à técnica da MEP.

A tabela 09 e o gráfico 06 comparam os scores do questionário VISA-A antes e após o protocolo de tratamento entre os grupos controle e experimental.

De acordo com a tabela 09 e o gráfico 06, foi observada uma diferença no score do questionário VISA-A entre os grupos controle e experimental, depois do protocolo aplicado, no qual o grupo experimental obteve um aumento expressivo de score. Esse aumento do score do questionário VISA-A do grupo experimental com a Microeletroestimulação Percutânea (MEP), em relação ao grupo controle apresentou uma diferença significativa com o valor ($p < 0,001$).

Essa diferença significativa do grupo experimental em relação ao controle provavelmente, está associada aos efeitos da MEP no processo degenerativo da tendinopatia. A Microeletroestimulação Percutânea (MEP) vem sendo utilizada com

Tabela 09 - Diferença do score total do VISA-A entre os grupos controle e experimental.

Valor do Score	Teste de Equivalência		Teste T						
	F	Sig.	t valor	df	P valor	Diferença Média	Erro padrão	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
Score Total VISA-A antes	2,054	0,169	1,29	16,9	0,213	4,80	3,70	-3,02	12,62
Score Total VISA-A Depois	6,033	0,024	4,60	18	0,001*	21,60	4,69	11,73	31,46

* Existe diferença no score VISA-A, depois do protocolo experimental que indicam que o grupo experimental obteve um aumento do score.

Fonte: Dados da Pesquisa

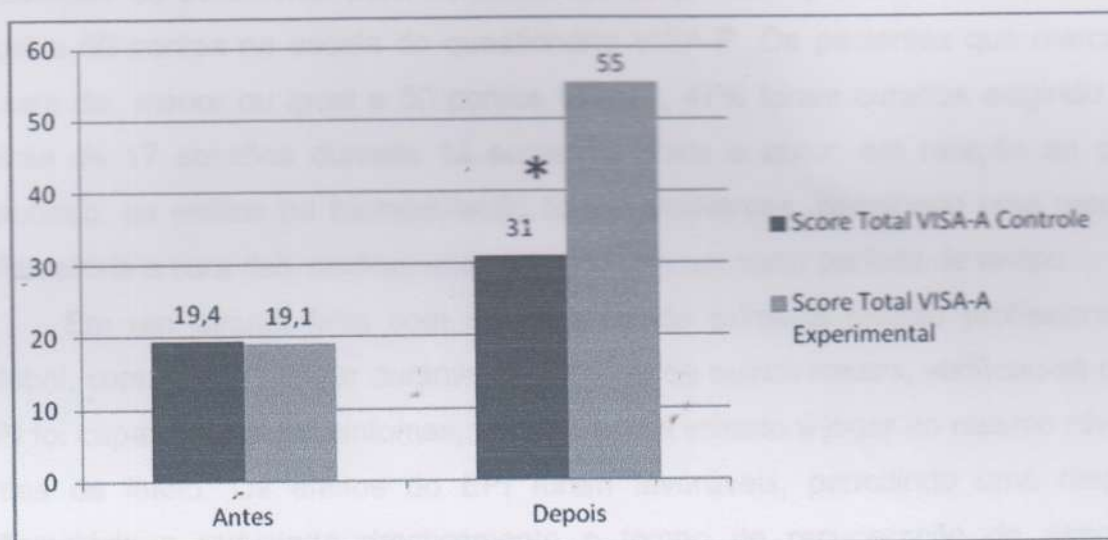


Gráfico 06: Comparação dos scores do VISA-A entre os grupos controle e experimental, antes e depois dos protocolos. *Diferença Estatística Significante ($p < 0,05$).

De acordo com a tabela 09 e o gráfico 06, foi observada uma diferença no score do questionário VISA-A entre os grupos controle e experimental, depois do protocolo aplicado, no qual o grupo experimental obteve um aumento expressivo do score. Esse aumento do score do questionário VISA-A do grupo experimental com a Microelectrólisis Percutánea (MEP), em relação ao grupo controle apresentou uma diferença significativa com p valor ($p < 0,001$).

Essa diferença significativa do grupo experimental em relação ao controle provavelmente, está associada aos efeitos da MEP no processo degenerativo da tendinopatia. A Microelectrólisis Percutánea (MEP) vem sendo utilizada com

excelentes resultados nos esportes de alto rendimento para o tratamento de tendinopatias, pontos de gatilho e lesões musculares (RONZIO; MURIÁ, 2012).

Os poucos estudos existentes apontam para resultados satisfatórios da aplicação da corrente galvânica em tendinopatias. Sanchez (2008) realizou um estudo em que se avaliou a eficácia do EPI no tratamento de tendinopatia patelar crônica e dolorosa. Foram selecionados 34 pacientes diagnosticados com tendinopatia patelar pela classificação clínica do Victorian Institute of Sport Assessment- patellar tendon (VISA-P). Os pacientes receberam a aplicação do EPI por um período de 32 segundos em três regiões diferentes do tendão. Realizaram três punções de quatro segundos, totalizando nove punções. Foi observada a eficácia da EPI no tratamento da tendinopatia patelar em 88,24% com uma média de 8 sessões de tratamento para os pacientes do primeiro ponto marcado, maior ou igual a 50 pontos na escala do questionário VISA-P. Os pacientes que marcaram escala de menor ou igual a 50 pontos VISA-P, 47% foram curados exigindo uma média de 17 sessões durante 12 semanas. Para o autor, em relação ao grupo estudado, os efeitos na biomodulação foram excelentes, permitindo uma resposta inflamatória e cura das tendinopatias crônicas em um curto período de tempo.

Em um estudo feito com um jogador da primeira divisão profissional de futebol, com fascite plantar durante um período de quatro meses, verificou-se que o EPI foi capaz de reduzir sintomas, tendo o atleta voltado a jogar no mesmo nível de antes da lesão. Os efeitos do EPI foram favoráveis, permitindo uma resposta inflamatória e reduzindo drasticamente o tempo de recuperação do esportista (SANCHEZ, 2004).

Esses resultados corroboram os achados da aplicação de corrente galvânica nesse estudo, na modalidade de MEP, visto que o aumento dos scores do questionário VISA-A indicam uma melhora no quadro álgico e inflamatório desse tecido, provavelmente provocado pelos efeitos da corrente galvânica aplicada de maneira percutânea (LOPES *et al*, 2009; NASCIMENTO *et al*, 2010).

A partir da análise dos benefícios da corrente polarizada, a analgesia, os efeitos vasculares e cicatriciais (ARTIOLI, 2011), considera-se que a corrente galvânica utilizada percutaneamente age na ativação de mecanismos inflamatórios necessários para a regeneração do tecido, provocando uma reação química que resulta em um processo de destruição de tecido necrótico e fibrótico e um aumento na quantidade de fibroblastos, fibras colágenas e elásticas, além da formação de

novos vasos. O uso de uma corrente elétrica galvânica pontuada de baixa intensidade (microampère) poderia, em princípio, ser menos dolorosa do que outros tipos de corrente de baixa amperagem, bem como estimularia uma reação inflamatória rápida e eficiente (SANTIAGO, 2001).

Esse estudo possui como limitações a utilização de métodos avaliativos considerados subjetivos como a EVA e a goniometria. Outra limitação desse estudo foi a não realização do exame de ultrassonografia, a fim de acompanhar os sinais inflamatórios e degenerativos, antes e após a aplicação dos protocolos. Sugere-se realização de novos estudos utilizando recursos mais fidedignos de análise, como o uso de instrumentos como o algômetro e o goniômetro digital, bem como realização de exames complementares, como a ultrassonografia e ressonância nuclear magnética, a fim de verificar os efeitos do tratamento sobre o processo inflamatório e degenerativo.

5. CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou os efeitos de um protocolo de tratamento com a aplicação da Microelectrólisis Percutánea (MEP) nas tendinopatias de calcâneo. Os pacientes do grupo experimental, tratados com a MEP, obtiveram melhores resultados em relação à redução da dor, avaliada subjetivamente pela Escala Visual Analógica (EVA), assim como no score do questionário Victorian Institute of Sports Assessment Achilles (VISA-A). Com relação à goniometria, devido à avaliação subjetiva e o ganho de amplitude de movimento apenas para alguns movimentos, os resultados não são conclusivos.

No grupo experimental, de acordo com a EVA, observamos que a dor foi significativamente reduzida e, em alguns casos, completamente cessada. No questionário específico para a patologia, o VISA-A, os itens avaliados demonstraram bons resultados com relação à rigidez matinal, caminhadas durante trinta minutos, dor ao descer escadas e dor ao exercício. Esses resultados satisfatórios consequentemente estão associados à melhora da funcionalidade dos sujeitos.

Entretanto, o grupo controle, que recebeu o protocolo de tratamento de fisioterapia convencional, com ênfase nos exercícios excêntricos, também demonstrou bons resultados nos quesitos supracitados. Todavia, comparando-se o grupo controle e o grupo experimental tratado com a MEP, os resultados apresentaram-se mais significativos no grupo experimental.

REFERÊNCIAS

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

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.

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.

ALEJANDRO, F. C. Tratamiento de lãs tendinopatias mediante electrolisis percutánea intratisular (EPI), 2011. Disponível em http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=519. Acesso em: 02 fev 2012.

ALFREDSON, H. et al. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. **The American Journal Of Sports Medicine**, New York, p. 360-366. mar. 1998.

ALFREDSON H., THORSEN K., LORENTZON R. In situ microdialysis in tendon tissue: high levels of glutamate in tennis elbow. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, v. 2, n. 3, p. 387-392. maio, 2000.

ALFREDSON H., LJUNG BO., THORSEN K., LORENTZON R. In vivo investigation of ECRB tendon with microdialysis technique no signs of inflammation but higt amounts of glutamate in tennis elbow. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, Lund, v. 3, n. 4, p. 347-352. jun, 2000.

ALFREDSON H. et al. In vivo microdialysis and immunohistochemical analyses of tendon tissue demonstrated high amounts of free glutamate and glutamate NMDAR1 receptors, but no signs of inflammation, im jumper knee. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 29, n.3, p. 1627-1794, nov, 2000.

ALFREDSON, H. The chronic painful Achilles and patellar tendon: research on basic biology and treatment. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, Copenhagen, p. 252-259, abr, 2005.

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.

BATISTA, L. H. et al. Avaliação da amplitude articular do joelho: correlação entre as medidas realizadas com o goniômetro universal e no dinamômetro isocinético. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.10, n. 2, p.193-198, mar, 2006.

BEASON D. P. et al. **Músculos, tendones y ligamentos. OKU 9 Principios de Ortopedia y trastornos sistémicos**. Butterworth: Medical Trends, 2008.

BITENCOURT, S.; OLIVEIRA, J.R. **Tratamento de estrias albas com galvanopuntura**: benéfico para a estética, estresse oxidativo e perfil lipídico. Dissertação (Mestrado em biologia celular e molecular). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Biociências. Porto Alegre, 2007.

BEZERRA, R. F. A. et al. Medidas do tendão do calcâneo no primeiro ano de vida. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v.42, n.3, pp. 141-144, mar, 2009.

BORGES, F. S. **Modalidades fisioterapêuticas nas disfunções estéticas**. 2 ed. São Paulo: Phorte, 2010.

BRASIL, Ministério da Saúde. A Dor como 5º sinal vital. **Registro sistemático da intensidade da dor**. Disponível em: <<http://www.myos.pt/downloads/circular5sinalvital.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

BRETT M. A. ; GEORGE A. C. M. Treatment of Tendinopathy: What Works, What Does Not, and What is on the Horizon. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Philadelphia, v. 466, n. 7, p. 1539-1554, jul, 2008.

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

CURWIN S. L. Tendon injuries: pathophysiology and treatment. In: ZACHAZEWSKI J.E., MAGEE D.J., QUILLEN W.S. **Athletic Injuries and Rehabilitation**. Philadelphia: Saunders, 1996. p.27-54.

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.

DENEGAR, C. R.; MILLER, S. J. Can Chronic Ankle Instability Be Prevented? Rethinking Management of Lateral Ankle Sprains. **Journal of Athletic Training**, Dallas, v. 37, n. 4, p. 430-435, dez, 2002.

DIJK, C. N. V. et al. Terminology for Achilles tendon related disorders. **Knee Surg Sports Traumatology Arthroscopy**, Orlando, v. 19, n. 5, p.835-841, maio 2011.

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.

EL HAWARY R.; STANISH W. D.; CURWIN S. L. Rehabilitation of tendon injuries in sports. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 24, n.5 p. 347-58, nov, 1997.

ENWEMEKA, C. S. Inflammation, cellularity, and fibrillogenesis in regenerating tendon: implications for tendon rehabilitation. **Journal of American Physical Therapy Association**, Alexandria, v. 69, n. 10, p. 816-825, 1989.

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

FAHLSTROM, M. et al. Chronic achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, Orlando, p. 327-333. jul. 2003.

FREY, C. et al. The retrocalcaneal bursa: anatomy and bursography. **Orthopaedic Foot And Ankle Journal**, Brooklandville, p. 203-207, mai, 1992.

GENESER, R.J. **Histologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

GREGO NETO, A.; PREIS, C. A Valorização do Treinamento Muscular Excêntrico na Fisioterapia Desportiva. **Fisioterapia em movimento**, Curitiba, v.18, n.1, p. 19-26, jan/mar, 2005.

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.

GUIRRO, E. C. O; GUIRRO, R. R. J. **Fisioterapia dermatofuncional: Fundamentos, Recursos e Patologias**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2004.

GROSS, M. T. Chronic tendinitis: pathomechanics of injury, factors affecting the healing response and treatment. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Alexandria, v. 16, n.2, p. 248-26, jun, 1992.

HENGVELD E.; BANKS, K. **Maitland: Manipulación Periférica**. 4 ed. Madrid: Elsevier, 2007.

HUAN, J. ; CHANG, Md. Tendinopatia aquílea. **La Revista de La American Medical Association Lesione**, Hartford, v. 303, n. 2, p.321-334, fev, 2010.

IVERSEN J. V.; BARTELS, E. M.; LANGBERG H. The Victorian Institute Of Sports Assessment – Achilles Questionnaire (VISA-A) – A Reliable Tool For Measuring Achilles Tendinopathy. **International Journal of Sports Physical Therapy**, Alexandria, v. 7, n. 1, p. 76-84, fev, 2012.

JARDIM, J. Tendinopatia patelar. **Essfisionline**, São Paulo, v. 1, n. 4, p.31-47, set, 2005.

KEARNEY, R. S. et al. A systematic review of early rehabilitation methods following a rupture of the Achilles tendon. **Physiotherapy**, v. 98, n. 1, p. 24-333, mar, 2012

KROELING P. et al. Electrotherapy for neck pain. **Cochrane Database of Systematic Reviews (on line)**, v.7, n. 4, out. 2009. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19821322>. Acesso em 23.mar. 2012.

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.

KHAN K.M.; BONAR F.; DESMOND P. M. Patellertendinosis (jumper's knee): findings at histopathologic examination, US and MR imaging. **Journal of Radiology**, New York. V. 200, n.3, p. 821-827, set, 1996.

KHAN, K.; COOK, J. L. Overuse Tendon Injuries: Where does the pain come from? **Sport Medicine And Arthroscopy Review**, New York, p. 92-98, jun, 2000.

KITCHEN, S. **Eletroterapia: prática baseada em evidências**. 11 ed. Manole: Barueri, 2003.

KNOBLOCH, K.; HUFNER, T. Conservative treatment of Achilles tendinopathy **Journal Unfallchirurg**, Berlim, v. 113, n. 9, p. 705-711, set, 2010.

KRÄMER R. et al. Systematic review about eccentric training in chronic achilles tendinopathy. **Sportverletz Sportschaden**, London, v. 24, n. 4, p.204-211, dez, 2010.

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 atroficas: análise comparativa do trauma mecânico e da microcorrente.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade de Passo Fundo, 2005.

MORILLO M. A.; VERA J. M. P.; PORTERO F. S. *Manual de Medicina Física.*

LJUNG B. O.; ALFREDSON H.; FORSGREN S. Neurokinin 1-receptors and sensory neuropeptides in tendon insertions at the medial and lateral epicondyles of the humerus. Studies on tennis elbow and medial epicondylalgia. **Journal of Orthopaedic Research**, London, v. 22, n. 2, p.321-327, mar, 2004.

LJUNG B. O.; FORSGREN S.; FRIDEN J. Substance P and calcitonin gene-related peptide expression at the extensor carpi radialisbrevis muscle origin: implication for the etiology of tennis elbow, **Journal of Orthopaedic Research**, London, v. 17, n. 4, p. 554-559, jul, 1999.

LJUNG B. O.; FORSGREN S.; FRIDEN J. Sympathetic and sensory innervations are heterogeneously distributed in relation to the blood vessels at the extensor carpi radialisbrevis muscle origin in man. **Journal Cells Tissues Organs**, Atlanta, v. 165, n. 1, p. 45-54, set, 1999.

LOPES A. D. et al. Brazilian physiotherapy services in the 2007 Pan-American Games: injuries, their anatomical location and physiotherapeutic procedures. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Alexandria, v. 10, n. 2, p. 67-70, 2009.

OLIVERA, J. et al. *Aplicação de técnicas de fisioterapia em estudos*

MACHADO, C. M. **Eletrotermoterapia prática.** 3 ed. São Paulo: Pancast, 2002.

MARK, S. et al. Disorders of the Insertion of the Achilles Tendon and Achilles Tendinitis. **The Journal Of Bone & Joint Surgery**, Needham, v. 21, p. 1814-1824. Jan, 1998.

Journal Knee Surg Sports Traumatology Arthroscopy, Orlando, v. 9, n. 4, p. 233-8, jul, 2001.

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.

MYERSON M. S. Disorders of the insertion of the Aquilles tendon and Aquilles tendinitis. **Journal of Bone and Joint Surgery**, Needham, v. 80, p. 1814- 1824, set, 1998.

NAPADOW V. et al. The status and future of acupuncture mechanism research. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v.14, n. 7, p. 861-869, set, 2008.

NASCIMENTO C. M.; CUNHA D. M.; BERTOLINI G. R. F. Efeitos da corrente de alta voltagem sobre o edema, em patas de ratos, produzido por compressão nervosa. **The FIEP Bulletin**, v. 80, p. 105-109, 2010. Disponível em <http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/1481>. Acesso em 12. fev. 2012.

NORDIN, M.; FRANKEL, V. H. **Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

OLIVEIRA, J. et al. Aplicação da corrente galvânica de microamperagem em atrofia tegumentares adquiridas. **Fisioterapia Brasil – Suplemento multidisciplinar de Estética**, São Paulo, p. 9-10, out/nov, 2008.

OHBERG L.; LORENTZON R.; ALFREDSON H. Neovascularisation in Achilles tendon with painful tendinosis but not in normal tendons: an ultrasonographic investigation. **Journal Knee Surg Sports Traumatology Arthroscopy**, Orlando, v.9, n.4, p. 233-8, jul, 2001.

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

PRENTICE, W. E. **Modalidades terapêuticas para fisioterapeutas**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004.

RAND, S. E. et al. The physical therapy prescription. **American Family Physician**. Conroe, v.76, n. 11, p. 54-59, dez, 2007.

REES, J. D. et al. The mechanism for efficacy of eccentric loading in Achilles tendon injury; an in vivo study in humans. **Oxford Journals Medicine Rheumatology**, v. 47, n. 10, p.1493-1497, set, 2008.

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.

ROBINSON, J. M. et al. The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 35, n. 5, p.335-341, out, 2001.

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.

ROMPE J. D. et al. Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendon Achillis: a randomized controlled trial. **The American Journal Of Sports Medicine**, New York, 35 n. 3, p. 374-383, mar, 2007.

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.

RONZIO, O. A.; MURIÁ J. Microelectrólisis Percutánea. Disponível em <http://www.microelectrolisis.com/index.htm>. Acesso 24 set. 2011.

RUFAL, A.; RALPHS, J.; BENJAMIN, M. Structure and histopathology of the insertional region of the human Achilles tendon. **The American Journal Of Orthopedics**, Parsippany, v. 7, p. 585-593, fev, 1995.

RUSENHACK C. Terapia por microgalvânica em dermato – funcional. **Revista Fisio & Terapia**, São Paulo, v. 8, p. 24-26, set, 2004.

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

SANCHEZ, J. M. **Epicondilitis o Epicondilos? 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. **Modelos teóricos Del dolor em latendinopatía rotuliana del deportista,** Disponível em: <<http://www.efisioterapia.net/articulos/leer>>. Acesso em: 09. jan. 2012.

SANCHEZ, J. M. **Fascitis o fasciosis plantar eneldeportista?. Tratamiento mediante Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI).** Disponível em: <http://www.efisioterapia.net/descargas/pdfs/fascitis_o_fasciosis_plantar.pdf>.

Acesso em: 09 jan. 2012.

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.

SANTIAGO S.; TAHA M.O.; FAGUNDES D. J. Galvanic electric sharp stream and the sclerosis of marginal veins in the ear of rabbits. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.16, n.4, out/dez, 2001.

SCHEPSIS, A.; WAGNER, C.; LEACH, R. E. Surgical management of Achilles tendon overuse injuries. A long-term follow-up study. **British Journal Of Sports Medicine**, Portsmouth, v. 22, p. 611-619, nov, 1994.

SCHMIDT, R. et al. The blood supply of the Achilles tendon. **International Orthopaedics**, New York, p. 29-31, ago, 1992.

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.

SHARMA, P.; MAFFULLI, N. Tendon Injury and Tendinopathy: Healing and Repair. **Journal Of Bone And Joint Surgery**, Needham, v. 13, p. 187-202, out, 2005.

SHROEDER, E. M. **Aparelho eletroestimulador para tratamento estético**. Trabalho de conclusão de curso (Monografia). Universidade Positivo. Curso de Engenharia da Computação. Curitiba, 2008.

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

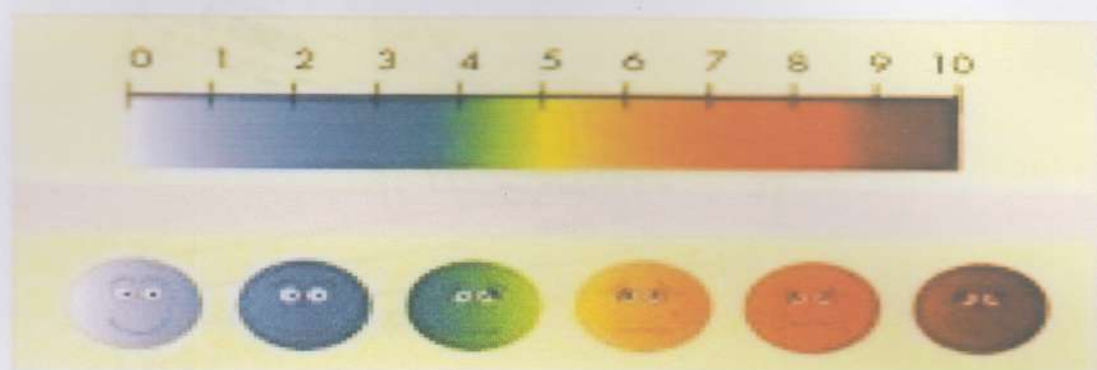
STANISH, W.; RUBINOVICH, M.; CURWIN, S. Eccentric exercise in chronic tendinitis. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, Philadelphia, v. 208, n. 7, p. 65-68, jun, 1986.

- STARKEY, C. **Recursos Terapêuticos em fisioterapia**. São Paulo: Manole, 2001.
- SIMÃO, R. **Fundamentos fisiológicos para o treinamento de força e potência**. São Paulo: Phorte, 2003.
- SWEETING K. R. et al. Patient preferences for treatment of achilles tendon pain: results from a discrete-choice experiment, **Journal The Patient: Patient-Centered Outcomes Research**, Whashington, v. 4, n. 1, p. 45-54, 2011.
- TAKAOKA, Y. et al. Electroacupuncture suppresses myostatin gene expression: cell proliferative reaction in mouse skeletal muscle. **Physiological Genomics**, Kobe, v. 30, p. 102-110, jan. 2007.
- 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.
- VAN DER WEES, P. J. et al. Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in ankle sprain and functional instability: a systematic review. **Australian Physiotherapy Association**, Silverwater, v. 52, n. 1, p. 27-37, dez. 2006.
- 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.
- WHITING, W. C.; ZERNICKE, R. F. **Biomecânica da Lesão Musculoesquelética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- ZORAYA, E. et al. Corrientes diadinámicas Y galvánicas en el Tratamiento de la Disfunción Temporomandibular. **Revista Cubana de Estomatología**, Ciudad de La Habana, v. 35, n. 3, p.73-79, nov, 1998.

ANEXO 1 :

Escola Vencedor Anatómico (EVA)

ANEXOS

ANEXO I**Escala Visual Analógica (EVA)**

ANEXO III

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

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

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 ☐ Compite 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

Prequirúrgicos

☐

65

Crónicos

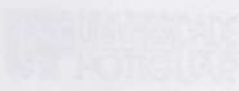
☐

96

Sanos

APÊNDICE I

Forma de consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade
Potiguar – CEP

INSTITUTO DE PESQUISA Av. Augusto Franco, 1500 Lagoa Nova, 54060-900 Natal (55) 3636-1000 ext. 1000 www.unipott.br	 UNIVERSIDADE POTIGUAR
--	---

Forma de consentimento do CEP

IDENTIFICAÇÃO	DECLARAÇÃO
Nome Completo	
Nome de Sobrenome	
Nome de Nascimento	
Endereço Completo	
Cidade	
Estado	
Celular	
E-mail	
Assinatura do CEP	APÊNDICES 1. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 2. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 3. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 4. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 5. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 6. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 7. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 8. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 9. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP 10. Declaração de Consentimento do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP
Assinatura do CEP	
Assinatura do CEP	

Data de Assinatura do CEP

Prof. Dr. [Assinatura]
 Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa de Universidade Potiguar – CEP

APÊNDICE I

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

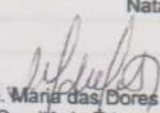
CEP - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Av. Salgado Filho, nº 1610,
Lagoa Nova, Natal-RN, CEP 59056-000.
(0xx84) 4009-1404 / 3215-1219.
cep@unp.br

UP UNIVERSIDADE
POTIGUAR
Lumina International University

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. Datos 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: _____

Exame físico

Inspeção:

APÊNDICE III**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título da pesquisa: EFEITOS DA MICROELECTRÓLISIS PERCUTÂNEA (MEP) NAS TENDINOPATIAS DE CALCÂNEO.

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), endosmose (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, Escala Visual Analógica (EVA) e goniometria.

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 do curso de Fisioterapia do UNI-RN, 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 perguntar diretamente para Patrícia Froes Meyer, no telefone: (84)9982-6469. 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 _____/_____/_____/_____/_____