

**Evidências científicas do uso de terapia por ondas de choque no tratamento da fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador**

*Scientific evidence for the use of shockwave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis resistant to conservative treatment*

Gabriel Patrik de Moraes Brito<sup>1</sup>

Frederico Augusto Rocha Ferro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP. <sup>2</sup>Fisioterapeuta graduado pelo Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP. Professor Especialista do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP. Orientador.

**Endereço para correspondência:** Gabriel Patrik de Moraes Brito. 405 Norte Alameda 9  
QI 11 Lote 18, CEP 77002-017, Palmas- TO. (63) 99285-4159.  
gabrielphysiogp@hotmail.com

## RESUMO

**Introdução:** A fascite plantar (FP) é uma afecção degenerativa da fáscia plantar. Na maioria dos casos a origem é desconhecida, mas sabe-se que existem fatores de riscos que desencadeiam à patologia. A primeira opção de tratamento é o conservador, onde há 90% de adesão. Nos casos resistentes ao tratamento conservador tem-se a escolha da terapia por ondas de choque (TOC), um procedimento não invasivo. A terapêutica se dá pela ação mecânica das vibrações ultra-sônicas, hidro-elétricas, acústicas, eletromagnéticas e entre outras emitidas por um gerador acoplado na região da fáscia plantar. **Objetivo:** Identificar as principais evidências científicas do uso da TOC na fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliográfica das principais bases de dados no período de 2002 à 2020 sendo pesquisado os descritores: fascite plantar, tratamento conservador, terapia por ondas de choque. **Resultados:** Na realização da busca, foram achados 114 estudos científicos. Após aplicação de critérios de inclusão e exclusão seguindo a sistemática do PRISMA 2009 *Flow Diagram* foram selecionados 19 artigos relevantes para construção do trabalho. **Considerações finais:** Os resultados encontrados evidenciaram cientificamente que a TOC é eficaz no tratamento da FP, pois desenvolve resposta fisiológica benéfica como neovascularização e regeneração tecidual em geral. Ressalta-se que novos estudos devem ser realizados a fim de embasar e expandir essa área principalmente na fisioterapia, pois os profissionais devidamente capacitados poderão atuar executando o procedimento coligando com outros recursos na otimização do tratamento de pacientes acometidos por essa patologia.

**Descritores:** Fascite plantar. Tratamento conservador. Terapia por ondas de choque

## ABSTRACT

**Introduction:** Plantar fasciitis (PF) is a degenerative disorder of the plantar fascia. In most cases the origin is unknown, but it is known that there are risk factors that trigger the pathology. The first treatment option is the conservative one, where there is 90% compliance. In cases resistant to conservative treatment, shock wave therapy (ESWT), a non-invasive procedure, is chosen. The therapy is given by the mechanical action of ultrasonic, hydroelectric, acoustic, electromagnetic and other vibrations emitted by a generator attached to the plantar fascia region. **Objective:** To identify the main scientific evidence on the use of OCT in chronic plantar fasciitis that is resistant to conservative treatment. **Methodology:** This is a literature review of the main databases in the period from 2002 to 2020 being researched the descriptors: plantar fasciitis, conservative treatment, shock wave therapy. **Results:** In performing the search, 104 scientific studies were found. After applying inclusion and exclusion criteria, following the PRISMA 2009 Flow Diagram, 18 articles and 7 scientific papers were selected, resulting in 24 relevant studies. **Final considerations:** The results found showed scientifically that ESWT is effective in the treatment of PF, because it develops beneficial physiological responses such as neovascularization and tissue regeneration in general. It is noteworthy that new studies should be conducted in order to substantiate and expand this area, especially in physiotherapy, because properly trained professionals will be able to perform the procedure in conjunction with other resources to optimize the treatment of patients affected by this pathology

**Descriptors:** Plantar fasciitis. Conservative treatment. Shockwave therapy

## INTRODUÇÃO

A fascite plantar é uma afecção degenerativa da fásia plantar e a origem na maioria dos casos ainda é desconhecida, estima-se que cerca de 80% não se sabe a etiologia afínco, embora seja de conhecimento científico a existência alguns de fatores que à predispõe, como: como sobrecarga na fásia plantar associada à fraqueza muscular, alterações anatômicas e biomecânicas, discrepância do membro, uso de calçados inapropriados e alterações do posicionamento estático e dinâmico do pé (PONTIN, J. C. B.; COSTA, T. R.; CHAMLIAN, 2014).

A literatura descreve tratamentos distintos, sendo o principal e de primeira escolha o tratamento conservador, pois além de demonstrar resultados eficientes, agrega também, uma alta taxa de recuperação, cerca de 90%. O tratamento conservador inclui utilização medicamentosa de anti-inflamatórios não esteroidais (AINE), analgésicos e infiltrações locais com corticoides e plasma rico em plaquetas, uso de órteses como: palmilhas, calcanheiras, talas e órteses noturnas e bem como o tratamento fisioterapêutico usando do recurso terapêutico manual (RTM) bem como as técnicas de liberação miofacial, exercícios de amplitude de movimento e fortalecimento muscular com o propósito de promover a diminuição dos sinais clínicos (ANDROSINI et al, 2013).

Nos casos onde o tratamento conversador não é satisfatório existem outros recursos terapêuticos como a fasciotomia plantar, cirurgia de caráter invasivo, de alto custo e com possíveis riscos pós-operatórios. Outra alternativa é a terapia de ondas de choque (TOC), um método tecnológico baseado em um conjunto único de ondas mecânicas acústicas que estimulam o metabolismo beneficiando a circulação sanguínea, liberação de interleucinas, óxido nítrico, inibição do processo inflamatório e aceleração do processo de recuperação tecidual (COFFITO, 2015).

As ondas de choque são definidas como ondas longitudinais acústicas que transmitem energia através de um meio desde o local da sua geração para áreas distantes, apresentando um único impulso de pressão positiva seguido por uma descida exponencial

e uma parte relativamente pequena com amplitude de tensão abaixo da pressão envolvente, pressão negativa. Os picos de pressão gerados produzem uma cavitação semelhante ao ultrassom, com micro lesões nos tecidos ativando o metabolismo tecidual. A passagem da onda através dos tecidos pele, matriz extracelular e células inflamatórias, promova neoangiogênese, vasodilatação, liberação de fatores de crescimento e efeitos antiinflamatórios (DYMAREK et al, 2014).

A utilização da terapia por ondas de choque junto ao recurso terapêutico manual é uma combinação de técnicas que proporciona maiores taxas de resultados satisfatórios em pacientes que não respondem ao tratamento conservador devido ao mecanismo de ação das ondas de choque que envolve efeitos mecânicos e biológicos e do recurso terapêutico manual que envolve fortalecimento, liberação tecidual, ganho de amplitude de movimento e fortalecimento muscular (COFFITO, 2015).

O fisioterapeuta é o um dos profissionais mais aptos dentro da equipe multidisciplinar a evitar, tratar e reabilitar lesões de indivíduos acometidos à diversos eventos patológicos. Um fisioterapeuta habilitado e/ou especializado em TOC coligando com planos de acompanhamentos regulares, aplicando recursos terapêuticos manuais e protocolos de aplicações das ondas de choque eleva a qualidade e o sinergismo positivo da sintomatologia dos pacientes acometidos pela fascite plantar.

O presente trabalho tem como objetivo identificar as evidências científicas do uso de terapia por ondas de choque no tratamento de fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador

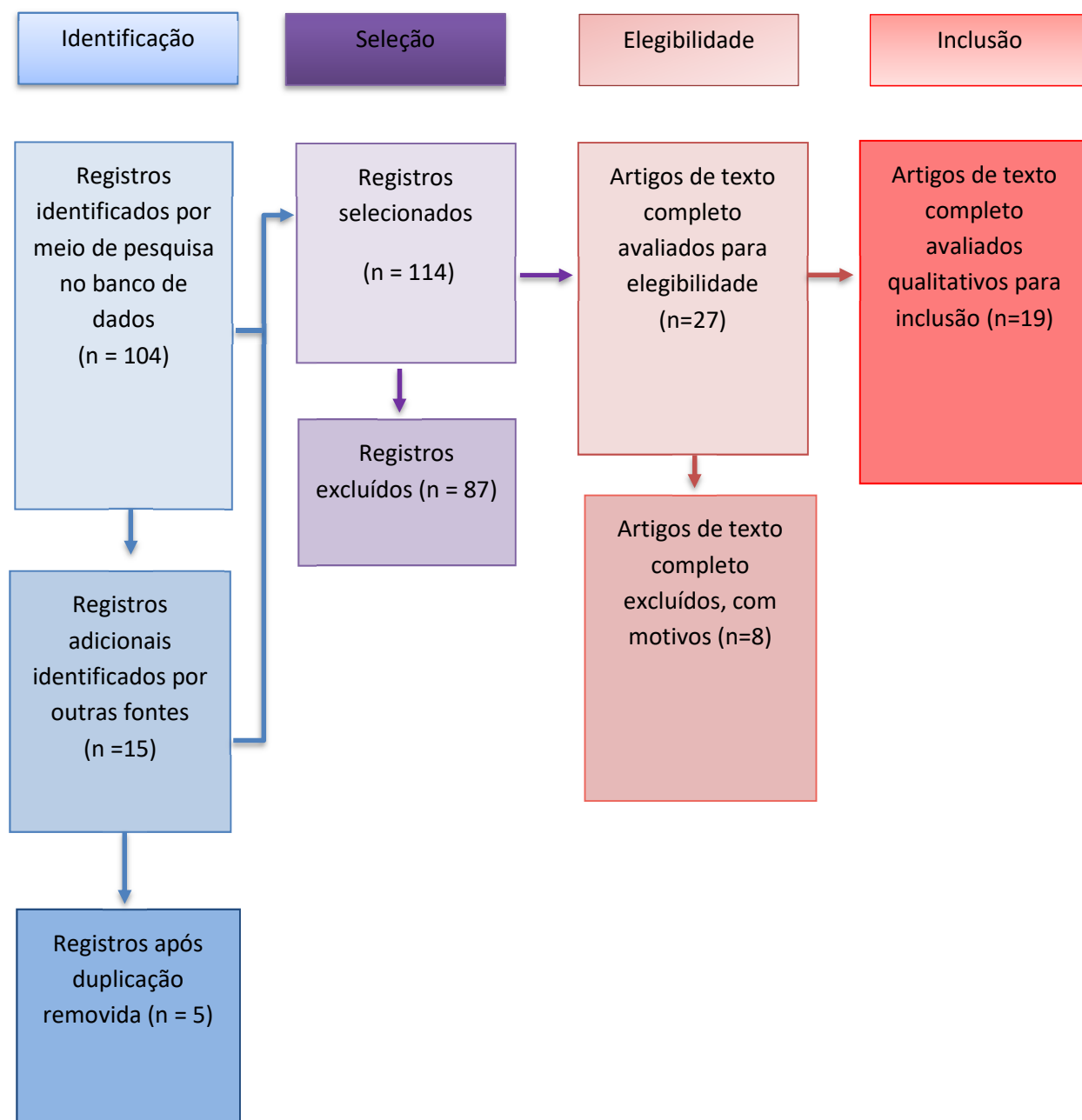
## **MATERIAL E MÉTODOS (ou METODOLOGIA)**

Este estudo é caracterizado por ser uma pesquisa de revisão sistemática, com base em revisões de literatura com intuito de verificar as evidências científicas do uso de terapia por ondas de choque no tratamento da fascite plantar crônica resistente ao tratamento conservador. O trabalho foi realizado no período de janeiro de 2020 a junho 2021 contendo nesse intervalo desde a escolha do tema a elaboração do projeto, até a finalização do artigo

e envio para Banca Examinadora. Para a busca de materiais online foram utilizadas de forma isolada e/ou associada os seguintes: fascite plantar, tratamento conservador, terapia por ondas de choque. Para a revisão sistemática foi utilizado o fluxograma PRISMA 2009. Foram selecionados materiais em três idiomas, Português, Inglês e Espanhol. Os estudos foram selecionados, os dados foram extraídos e analisados, compilados e apresentados no Referencial Teórico em forma de discussão. **Critérios de Inclusão:** Foram incluídos na revisão, estudos do tipo, Ensaio Clínico Randomizado, Estudo de Coorte e Revisões Sistemáticas, publicados nos anos de 2002 à 2020, encontrados nas principais fontes de dados digitais, entre elas: PUBMED, PEDRO, BVS, MEDLINE, LILACS, sites, blogs, livros, anais de congresso online, Google Acadêmico, ScieELO e Periódicos da CAPES, dissertações e teses disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. **Critérios de exclusão:** Foram excluídos da pesquisa todos os trabalhos que não tiveram clareza na metodologia e que apenas citavam o tema de forma superficial.

Todas as informações foram coletadas em materiais já publicados e disponibilizados na literatura não havendo intervenção ou abordagem direta aos seres humanos, portanto, de acordo com a Resolução 466/2012, não houve necessidade de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

## PRISMA 2009 Flow Diagram



## DESENVOLVIMENTO

A fascite plantar é uma afecção degenerativa da fásia plantar que envolve desde o ponto de origem fascial até a tuberosidade medial do calcâneo. O agravo se caracteriza por uma inflamação causada por pequenos traumatismos de repetição na origem da tuberosidade medial do calcâneo. O processo inflamatório instala-se devido as forças de tração de apoio resultando em fibrose e degeneração das fibras fasciais que se originam no osso (PEREIRA; METZKER, 2018).

Na pesquisa de Jordão (2004) conceitua inflamação afeta os tecidos moles no local de inserção da aponeurose plantar até a posição inferior da tuberosidade do calcâneo. A sobrecarga crônica é uma causa comum de dor, originada na fásia plantar. A fascite plantar ocasionalmente acarreta dor no calcanhar, anatomicamente localizada perto do tubérculo do calcâneo, ou numa posição imediatamente distal ao tubérculo. No aparecimento de uma lesão, torna-se geralmente dolorida na região onde ela se liga ao calcâneo, a parte anterior deste fica muito sensível quando pressionada (JORDÃO, 2004).

Nas considerações do trabalho Pereira e Metzker (2018) o paciente normalmente se queixa de dor, de início insidioso, na face interna do calcanhar. Em raras ocasiões pode ocorrer dor intensa, com início abrupto, causada por avulsão traumática da fásia plantar na sua inserção junto à tuberosidade calcânea. Os sintomas podem persistir durante poucas semanas ou mesmo até alguns anos

A fascite plantar é um processo degenerativo crônico que envolve a aponeurose plantar do pé, mais comumente na sua inserção no tubérculo medial do calcâneo. O processo envolve esforços repetitivos que parecem causar microtraumas, o que induz uma resposta de reparo. A análise histológica demonstra acentuado espessamento e fibrose da fásia plantar, juntamente com necrose do colágeno, metaplasia condroide e calcificação. Embora a fascite plantar tenha sido historicamente considerada um processo inflamatório, esses achados nos resultados de Thompson et al (2014) sugerem um mecanismo principalmente degenerativo



O processo inflamatório pode se dar designadamente na origem da fásia plantar e no tubérculo medial do calcâneo ou pode também englobar outras estruturas, como o nervo medial do calcâneo e o nervo do músculo abdutor do quinto dedo. Além de acontecer o aprisionamento do nervo tibial posterior. Nas considerações de Ferreira (2014) um quadro de dor sob a tuberosidade medial do calcâneo pode ser instalado caso iniciado um suporte de peso, rotineiramente, intensificando a dor após sentar e ao iniciar a marcha de manhã ao acordar, por fim o apoio inicial provoca um estiramento precipitado na aponeurose plantar desencadeando mais dor, aliviando-se após 5 a 10 minutos de atividade, podendo retornar após o repouso.

## **TRATAMENTO CONVERSADOR**

O tratamento conservador é um processo não operatório que evita medidas invasivas que visam manter ou melhorar o estado do paciente. Nem toda afecção requer obrigatoriamente da cirurgia, muitos pacientes se beneficiam do que é chamado de terapia conservadora que consiste em mudanças no estilo de vida ao longo da vida e tratamentos conservadores que ajudam a melhorar e gerenciar os sintomas podendo ajudar a reduzir seu quadro clínico e melhorar sua capacidade de funcionalidade no cotidiano. Dentre eles podemos citar algumas opções terapêuticas: medicamentos, fisioterapia, entre outros (PONTIN; COSTA; CHAMILIAN, 2014).

Nos resultados da pesquisa de Ferreira (2014), uma taxa de 73% e 89% dos pacientes apresentam dor reduzida apenas com tratamento conservador, incluem descanso ou modificação da atividade do pé afetado para dar tempo à cura. Uma das grandes dificuldades que os fisioterapeutas tem hoje em dia na abordagem ao paciente é desmistificar que o diagnóstico recebido (fascite plantar) não é uma sentença de dores até o final de suas vidas. O autor complementa que é perfeitamente provável e aceitável que com um tratamento fisioterapêutico especializado e mudanças no cotidiano da pessoa, os sintomas sejam aliviados e a rotina volte aos tempos de liberdade, mobilidade e ausência de queixas.

## **RECURSO TERAPÊUTICO MANUAL**

Na revisão bibliográfica de Joseph; Taft; Moskwa; Denegar, (2012) os Recursos terapêuticos manuais (RTM) utilizam-se das habilidades das mãos e movimentos passivos das articulações e tecidos moles que tem como objetivo aperfeiçoar a extensibilidade dos tecidos; melhorar a amplitude de movimento; promover relaxamento; mobilizar ou manipular tecidos moles e articulações; aliviar o quadro de dor; e diminuir o inchaço, inflamação ou restrição dos tecidos. Sendo agregadas tração manual, amplitude de movimento passiva, mobilização/manipulação, drenagem linfática manual e massagem

Técnicas de tecidos moles que estendem a fáscia plantar e a massagem progressiva, tendem a melhorar a flexibilidade da fáscia plantar. Isso pode ser aprimorado por mobilizações articulares (que mobilizam o retropé, articulação subtalar e navicular). Esta técnica demonstrou ser benéfica em processos inflamatórios do tendão, resultando em uma quebra de aderências e criando novas fibras de colágeno para substituir o colágeno imaturo encontrado no tendão, facilitando assim o processo de reparação. Em conjunto com exercícios de alongamento, tendem a promover a remodelação do tecido lesionado, aumentando a flexibilidade e possivelmente reduzindo a dor. (YELVERTON; RAMA; ZIPFEL, 2019).

Compondo um dos recursos terapêuticos Manuais a liberação miofascial é uma técnica a qual mescla apoios, pressão manual e deslizamentos no tecido miofascial, que requer o reconhecimento das áreas e trajetos de resistências e tensões, que se dá num processo interativo, pois necessita da resposta do corpo do paciente para determinar a duração, profundidade e direção da pressão exercida sobre o tecido. Completa que o toque realizado com as mãos é a sobrecarga inicial colocada sobre o tecido, a partir da qual se esperam as respostas bioquímicas e mecânicas (RÊGO et al, 2012).

Na pesquisa de um caso clínico de Rego (2012) ele descreve que a manipulação deste tecido pelo terapeuta promove sua liberação e melhora da função musculoesquelética. A liberação miofascial é realizada através da combinação de três movimentos: movimento tradicional de deslizamento, fricção e amassamento. Eles são

realizados de forma a alongar o músculo e as fáscias obtendo assim como objetivo final o relaxamento de tecidos tensos. A aplicação dessa técnica é simples uma vez que se baseia sempre nos mesmos componentes.

Já os exercícios de amplitude de movimento (ADM) é uma das formas mais eficazes para prevenir e tratar a fascite plantar, sendo fundamental. Afinal a causa mais comum da patologia é a tensão da musculatura, principalmente, da panturrilha e fáscia plantar, provocando assim o estiramento dos tecidos que cobrem esses músculos (FERREIRA, 2014).

Em um estudo comparativo dos autores O'brien, Reeves, Baltzopoulos, Jones & Maganaris (2009) eles descreveram que a amplitude de movimento é definida como o deslocamento angular de uma articulação sendo que durante a realização de um exercício na musculação o músculo gera tensão em diferentes comprimentos, resultando em variação da força produzida ao longo da ADM.

Além disso, ao se realizar um exercício, o torque de resistência aplicado pelo peso externo apresenta mudanças ao longo da ADM, resultando em diferentes níveis de dificuldade para a sua execução. Adiciona-se a isto, a existência de um momento na amplitude de movimento denominado de "*sticking region*" onde há maior possibilidade de uma "falha concêntrica", ou seja, uma condição onde é maior a dificuldade de realização de força para mover a resistência externa devido a uma desvantagem mecânica. Sendo assim, alterações na ADM ao se executar um exercício podem resultar em diferentes desempenhos (CLARK; BRYANT; HUMPHRIES, 2008).

Na revisão sistemática desenvolvida por Mckeen; Hertel; Bramble; Davis (2015) afirma que as técnicas de fortalecimento muscular são de suma importância para o ganho de estabilidade, resistência e força. Quando se trata de fortalecimento, pode-se associar as partes do corpo como quadríceps, glúteos, isquiotibiais, tríceps surais e até superiores, deixando de lado os pés, um dos membros mais importantes do nosso corpo, membro este que está totalmente relacionado à fascite plantar. O fortalecimento também proporciona importantes benefícios relacionados à melhora da postura, proteção das articulações, desenvolvimento da estrutura óssea, aperfeiçoamento do condicionamento físico e

estimulação do funcionamento do metabolismo. Ao fortalecer a musculatura do pé, o paciente terá uma estrutura mais eficiente para a execução de suas atividades relacionadas ao cotidiano e atividade física.

## **TERAPIA COM ONDAS DE CHOQUE**

A terapia por ondas de choque surgiu como uma tecnologia na tentativa de se evitar um procedimento invasivo, aplicada como modalidade de tratamento da fascite plantar. O método tem como princípio a aplicação de poderosas ondas de choque com objetivo de promover a cicatrização do tecido inflamado da fásia plantar. Alguns estudos demonstram resultado com ampla variabilidade de sucesso clínico, com percentuais que se estendem de 56% a 94% de satisfação (ROMPE; SCHOELLNER; NAFE, 2002).

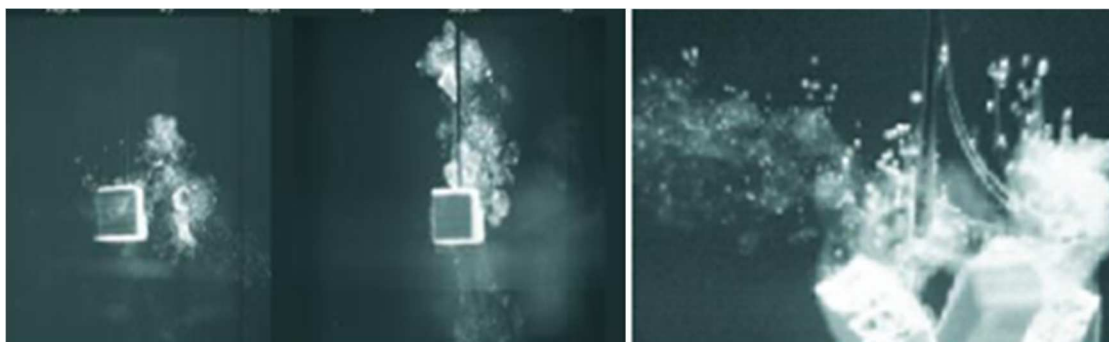
Nos resultados da pesquisa realizada Hammer et al (2003) recomendação para indicar o tratamento com ondas de choque é a presença de dor crônica (mais de seis meses de duração), inúmeros estudos sobre o uso da TOC nos casos crônicos têm mostrado sua eficácia na melhoria sintomática e na qualidade de vida dos pacientes portadores dessa afecção

## **CONCEITOS E MECANISMOS DAS ONDAS DE CHOQUE**

As OC são ondas mecânicas, acústicas, que se transmite no meio líquido, sem causar danos em seu trajeto. O efeito fisiológico é obtido pela ação mecânica das vibrações ultra-sônicas emitidas por um gerador e que se transmite ao organismo por um cabeçote acoplado manualmente na região a ser tratada. Os principais sistemas de geração das OC são: eletromagnético, eletro-hidráulico, piezoelétrico, utilizados nas chamadas ondas focais. O sistema pneumático, que gera ondas de choque com propagação radial, é o mais recente. Existem diversos tipos de equipamento que produzem diferentes tipos de ondas. Há os que produzem ondas focais (mais intensas e profundas) e os que emitem ondas

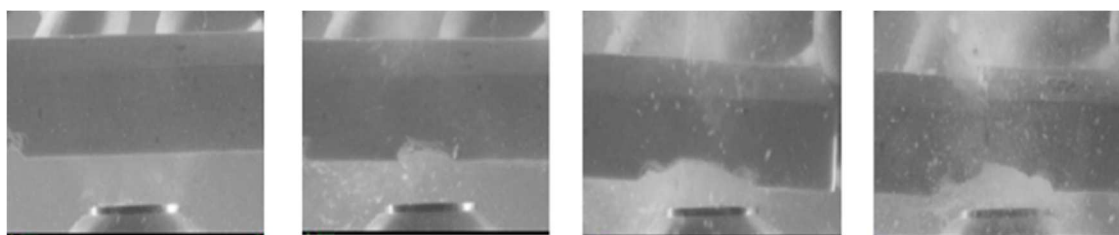
radiais (menos intensas e superficiais), (WEIL et al, 2003), (ODGEN et al, 2002). Ver figura 3 e 4

**Figura 3 – Propagação de ondas de choque focais fragmentando uma unidade de gesso**



Fonte: (SNTOC, 2018).

**Figura 4 – Propagação de ondas de choque radiais fragmentando uma unidade de gesso**

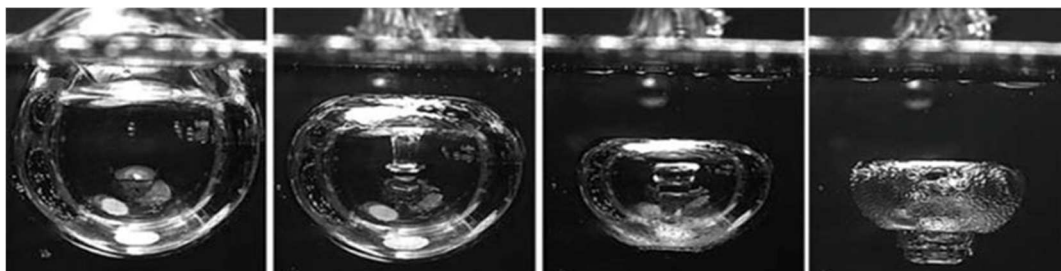


Fonte: (SNTOC, 2018).

Na revisão publicada por Grecco; Morgan; Greve (2007) eles afirmam que a onda de choque promove uma resposta biológica, na qual diversos fenômenos ocorrem: neovascularização, liberação de antígeno nuclear de proliferação celular, fatores de crescimento endotelial, óxido nítrico endotelial (bloqueio do impulso nervoso) e proteína óssea morfogenética. Há duas teorias que explicam os efeitos das OC no sistema musculoesquelético: o efeito mecânico - provocado pela OC quando encontram diferenças de impedância entre os tecidos, produzindo o fenômeno de “cavitação”, ver figura 5, que forma bolhas de ar ou líquidos, que quando se rompem produzem “jatos líquidos” que fragmentam calcificações ou fibroses nos tecidos e o efeito biológico - causado por

neovascularização no local da lesão e pela liberação de óxido nítrico, que aumenta a permeabilidade celular, facilitando a regeneração e cicatrização tecidual e aumento da ação do fator de crescimento  $\beta$ -1, que tem efeito quimiostático e mitogênico nas células osteoblásticas. Este efeito é mais observado nas ondas focais

Figura 5 – Fenômenos de cavitação provocados pelas ondas de choque



Fonte: (SNTOC, 2018).

## INDICAÇÕES, UTILIZAÇÃO E CONTRAINDICAÇÕES

As indicações a seguir são uma sugestões do que já existe na literatura, tendinite calcificante; dores no ombro com ou sem calcificação; tendinopatias; tendinite trocantérica; síndrome patelar (joelho de saltador); síndrome do tibial anterior; aquilodínea; esporão de calcâneo; entesopatias; cervicalgia; dorsalgia e lombalgia aguda e crônica; alterações musculares, como entorse, distensão, espasmo, e outros; metatarsalgia; pseudoartrose (não união óssea ou retardo de consolidação); trigger points superficiais e profundos; reparo tecidual (feridas abertas, fibrose e outras); celulite; tratamento da dor e a fascite plantar que é o principal foco do nosso trabalho (COFFITO, 2015).

Os protocolos de tratamento podem variar de uma única aplicação, quando se usam os geradores focais mais potentes, ou três a quatro sessões com intervalo semanal, quando são usados os geradores menos potentes. Os resultados de estudos comparativos não mostram diferenças quanto aos dois tipos de protocolo (IOPOLLO et al, 2013).

As Ondas de Choque têm uma pressão tipicamente na ordem de 35-120Mpa segundo SPEED (2004). As ondas produzem uma rápida elevação da pressão, usualmente,



menos que 10 nanossegundos, e uma curta duração, em torno de 10 microssegundos. O feixe efetivo é fino, entre 2-8mm de diâmetro. As intensidades são normalmente divididas em 3 faixas: baixa intensidade, acima de 0,08 até 0,28mJ/mm<sup>2</sup>; média intensidade, entre 0,28 e 0,6mJ/mm<sup>2</sup>; e alta intensidade, acima de 0,6mJ/mm<sup>2</sup> (COFFITO, 2015).

No trabalho de Grecco; Morgan; Greve (2007) citam que a TOC causa a formação de novos vasos sanguíneos, ou neovascularização, além de aumentar a produção de fatores de crescimento que vão ser responsáveis por nutrir e cicatrizar tecido mole, tendão e osso. Também tem efeito analgésico através do bloqueio do sinal doloroso ao cérebro e através do que chamamos de hiperestimulação. Outros efeitos no corpo são: cavitação (formação de microbolhas gasosas), eliminação de toxinas, remodelagem do colágeno, indução de formação de colágeno; esses efeitos melhoram a aparência da celulite e remodelamento do corpo, além de auxiliarem no tratamento da flacidez cutânea

Na pesquisa de Androsini et al (2013) eles consideram que efeitos da TOC promove um aumento do aporte sanguíneo e do reparo ósseo e tendinoso, onde microtraumas locais proporcionariam uma estimulação e ativação do processo de cicatrização tecidual que leva à ativação da proliferação de fibroblastos e a remoção dos depósitos calcáreos. Os riscos do tratamento com ondas de choque são mínimos, pois além de ser extremamente pouco invasivo, causar dor suportável e momentânea e não precisar de sedação, ele é rápido, com duração estimada em 30 minutos.

O COFFITO (2015) recomenda que para segurança dos pacientes que se utilizarão do recurso das ondas de choque deve-se haver por parte do profissional fisioterapeuta cuidados, dentre as contra indicações temos o tecido pulmonar que deve ser evitado, porque pode ser danificado; a epífise deve ser considerada uma área a ser evitada por não se saber os efeitos de longo prazo; pacientes com hemofilia ou com terapia anticoagulante não devem ser tratados com ondas de choque (pode haver o aparecimento de petéquias, causado por uma pequena hemorragia de vasos sanguíneos. e ruptura da rede microvascular); tumores malignos se mantêm na lista de contraindicações tanto quanto para outras modalidades

porque não se sabe o quanto pode produzir de crescimento e de espalhamento do tecido maligno; implantes metálicos baseado em fixações mecânicas no osso parecem não ser um problema, porém *stents* cardíacos implantados e válvulas cardíacas não foram completamente avaliados; marca-passo; útero gravídico não se encontra na literatura, entretanto por uma questão ética deve-se evitar; endopróteses deve ser evitado em próteses com cimentação cirúrgica, tendo em vista que há possibilidade do desprendimento da prótese por ação da onda de choque.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após realização de busca pelas fontes de dados citadas na metodologia, usando todos descritores propostos, não foi encontrado vastos trabalhos científicos na temática. Foram assim encontrados 114 estudos científicos, sendo 42 trabalhos na plataforma Google Acadêmico, 38 artigos na Scielo, 15 na PubMed e 9 no Periódicos CAPES/MEC e mais 10 artigos em outras fontes como COFFITO, livros e sites especializados. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram 19 artigos, sendo assim excluídos por título: 42, excluído revisão de literatura: 45, excluídos por outros motivos: 8. Totalizando assim 19 trabalhos científicos para construção do trabalho.

Segundo Pereira & Metzker (2018) conceitua a fascite plantar como uma síndrome degenerativa da fásia plantar e uma das principais características é um quadro de dor no pé em contato com o solo, apontando maior quadro algico no primeiro contato pela manhã. Em teoria dentro dos estudos de a tenacidade da origem da fascite plantar é desconhecida, estimando cerca de 80% dos casos são desconhecidos. Em contrapartida, Pontin, Costa & Chamlian (2014) afirmam que existem fatores que levam à predisposição da patologia, descrevendo a sobrecarga na fásia plantar associada à fraqueza muscular, alterações anatômicas e biomecânicas, discrepância do membro, uso de calçados inapropriados e alterações do posicionamento estático e dinâmico do pé.

Já nos resultados do trabalho de Thompson et al (2014), expos que a fascite plantar é um processo degenerativo crônico acometendo anatomicamente a aponeurose plantar



do pé devido movimentos repetidos do membro, causando assim microtraumas e processo inflamatório. No mesmo trabalho o autor em seus resultados afirma em uma análise histológica um marcante espessamento fibrótico coligado com necrose do colágeno tecidual, metaplasia condroide e calcificação.

Em compilado de referências reunidas que Androsini (2013) apresenta em seu trabalho, descrevem que a fascite plantar pode ser tratada de maneira conservadora citando tratamentos farmacológicos com anti-inflamatórios não esteroidais (AINE), analgésicos, uso de órteses e tratamento fisioterapêutico de recurso manual. Já O Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (2015) recomenda em suas instâncias que, são existentes recursos eficazes que podem ser aplicados em pacientes que por algum motivo possuem uma resistência ao tratamento conservador. O COFFITO indica a fasciotomia plantar, cirurgia de caráter invasivo, de alto custo e alertando que estes possuem possíveis riscos pós-operatórios. Complementa ainda que neste âmbito a instituição sugere como alternativa a terapia por ondas de choque (TOC), conceituando um procedimento tecnológico que visa proporcionar vários benefícios ao paciente, através do seu efeito aprimorado com ondas mecânicas acústicas que promovem a melhora da circulação sanguínea, liberação de interleucinas, óxido nitroso, inibição do processo inflamatório e aceleração do processo de recuperação tecidual.

Segundo Joseph et al (2012), descreve de forma geral que os recursos terapêuticos manuais se empregam das destrezas das mãos e movimentos passivos das articulações e tecidos moles que tem como escopo o aperfeiçoamento e a extensibilidade dos tecidos; melhorar a amplitude de movimento; promover relaxamento; mobilizar ou manipular tecidos moles e articulações; aliviar o quadro de dor; e diminuir o edema, inflamação ou restrição dos tecidos. Sendo adjuntas tração manual, amplitude de movimento passiva, mobilização/manipulação, liberação miofascial, drenagem linfática manual e massagem. Dentro dos recursos terapêuticos manuais, o estudo de Rêgo (2012) complementa que a liberação miofascial como um conjunto de técnicas que exige pressão manual, apoio e manejo no tecido miofascial, onde se necessita da identificação das áreas e dos percursos de resistências e tensões, o autor afirma que é importante a interação profissional-paciente,

pois precisa da resposta do corpo do paciente para definir a duração, profundidade e direção da pressão exercida sobre o órgão.

O trabalho de Ferreira (2014) descreve outro recurso terapêutico manual, a amplitude de movimento, onde tal recurso é um dos tratamentos principais de primeira escolha para fascite plantar e conclui que dentro da fisiopatologia há uma tensão muscular que incide principalmente a panturrilha e a fáscia plantar promovendo um estiramento dos tecidos que recobrem os músculos. Em remate dentro do estudo de Mckeon; Hertel; Bramble; Davis (2015), os mesmos afirmam que o fortalecimento muscular é de extrema importância quando se abrange os temas de estabilidade, força e resistência. Os autores relatam que ao se trabalhar com o fortalecimento da musculatura do pé, o indivíduo evoluirá uma estrutura mais eficiente para a o cumprimento de suas atividades cotidianas e melhor performance nas atividades físicas.

Com uma abordagem inovadora o estudo de Rompe; Schoellner; Nafe (2002) relata que a terapia por ondas de choque passou a existir como uma nova tecnologia tendo como principal objetivo preventivo do uso de métodos invasivos ao indivíduo, diligente ao tratamento da fascite plantar. O autor ainda afirma que, o procedimento tem como prelúdio a aplicação de intensas ondas de choque com o intuito de instigar a cicatrização do tecido inflamado da fáscia plantar. Na conclusão do estudo mostra alguns dados de pesquisas específicas que comprovam resultados de extrema importância e eficácia relacionados ao sucesso clínico, com alíquotas que se emergem de 56% a 94% dentro do contexto satisfatório.

Em hipótese Odgen et al, (2002) e Weil et al, (2003) descreveram que as ondas de choque são existentes em dois tipos de efeitos, sendo esses mecânicos e acústicos, que se conduzem no meio líquido, sem ocasionar detrimientos em seu curso. Acrescenta ainda que o resultado fisiológico é alcançado pela ação mecânica das vibrações ultra-sônicas emitidas por um gerador e que se dissipa ao organismo por um cabeçote conectado manualmente na região a ser tratada. Os autores relatam que existem diversos tipos de equipamentos que produzem diferentes tipos de ondas. Os principais sistemas de geração das ondas de choque são: eletromagnético, eletro-hidráulico, piezoelétrico, utilizados nas

chamadas ondas focais (mais intensas e profundas). E acrescenta que o sistema pneumático gera ondas de choque com propagação radial (menos intensas e superficiais) sendo este o mais recente. Nos resultados da pesquisa de Grecco; Morgan; Greve (2007), há descrito que o mecanismo de ação das ondas de choque induz uma resposta biológica em diversos nichos, envolvendo, gênese vascular, sintetização de antígeno nuclear de proliferação celular, fatores de crescimento endotelial, óxido nitroso (efeito modulador anestésico devido o bloqueio do impulso nervoso) entre outros. Os mesmos sugerem a existência de duas teorias que possam dar os resultados citados. A primeira teoria seria o efeito mecânico das OC no sistema musculoesquelético promovendo a resposta de cavitação (fragmentação de possíveis calcificações e/ou fibrose no tecido acometido) e a teoria do efeito biológico levando a neovascularização, secreção de óxido nítrico, o que facilitaria a permeabilidade celular e por consequente a cicatrização tecidual.

Na pesquisa de Dymarek et al (2014), os autores detalham a forma e as especificações no manejo do aparelho nas regiões anatômicas lesionadas. Reiteram que a aplicação das ondas de choque deve ser realizada em três etapas (localização da região, aplicação das ondas e reposta verbal do paciente ao profissional em relação à dor ou incômodos gerais). No trabalho de Iopollo et al (2013) corroboram com protocolos sugeridos de tratamento variando de uma única aplicação, quando se usam os geradores focais mais potentes, ou um intervalo de três a quatro sessões com quando são usados os geradores menos potentes, ressaltando intervalo de uma semana entre sessões. E concluem que resultados de estudos comparativos não evidenciaram grandes discrepâncias entre a resposta final dos dois protocolos.

Nas conclusões da pesquisa de Grecco; Morgan; Greve (2007), alegam que os efeitos das ondas de choque além de promover os efeitos mecânicos e biológicos também induz efeitos analgésico através do bloqueio do sinal doloroso ao cérebro e por meio a hiperestimulação. Já Androsini et al (2013), afirma que os efeitos da terapia por ondas de choque causam um aumento de suporte sanguíneo e do reparo ósseo e tendinoso graças à microtraumas locais provocados pelas ondas. Detalham ainda que esse efeito proporcionariam uma estimulação e ativação do processo de cicatrização tecidual levando

à ativação da proliferação de fibroblastos e a remoção dos depósitos calcáreos. Os autores consideram que os riscos do tratamento com OC são irrisórios, devido o mesmo ser extremamente não invasivo.

O COFFITO (2015) sugere que na aplicação da TOC juntamente com a realização dos recursos terapêuticos manuais existentes, harmonizam maiores taxas de evolução ressaltando a importância para os pacientes que são resistentes ao tratamento conservador. A junção do tratamento fisioterapêutico especializado com a abordagem de mudanças nas atividades de vidas diárias do indivíduo, os sintomas sejam aliviados e a rotina volte aos tempos de liberdade, mobilidade e ausência de queixas. O Órgão aconselha a elucidação dos riscos e contraindicações por parte do fisioterapeuta para se obter um tratamento seguro para ambas as partes. As contraindicações relatadas seria evitar manejo no tecido pulmonar, as epífises por não se saber os efeitos de longo prazo, pacientes diagnosticados com hemofilia ou com terapia anticoagulante, pois o tratamento acarreta neovascularização causando assim casos de petéquias e hemorragia de pequenos vasos, tumores malignos, devido aumento da proliferação de novas células. A entidade adverte que não tem na literatura os efeitos das OC em indivíduos portadores de *stents* cardíacos implantados, válvulas cardíacas, marca-passo, útero gravídico, entretanto por uma questão ética deve-se evitar e conclui que pacientes com uso de endopróteses deve ser evitado em próteses com cimentação cirúrgica, levando em consideração a possibilidade de desprendimento da prótese.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fascite plantar é uma inflamação na estrutura de sustentação da sola dos pés, na fáscia plantar, ocasionada na maioria das vezes por microtraumas na região. O tratamento da patologia é preferencialmente conservador e consiste na mudança do estilo de vida, no uso de órteses, tratamento farmacológico com antiinflamatórios, tratamento cirúrgico e também o tratamento fisioterapêutico que incide no controle ou diminuição da dor utilizando recurso terapêutico manual, ultrassom e terapia por ondas de choque, não invasivo.

No que implica a resposta negativa ao tratamento conservador, alguns autores recomendam o tratamento por ondas de choque na tentativa de se evitar um procedimento invasivo. Estudos mais recentes levantam que o emprego da terapia tem mostrado eficácia, alívio dos sintomas e melhoria na qualidade de vida dos pacientes portadores dessa patologia.

A terapia por ondas de choque mostrou resultados positivos independente das ondas empregadas focais ou radiais, ambas trazem o mesmo princípio básico de estimular o processo de regeneração tecidual nos músculos, ossos e tendões.

Considera-se que a atuação fisioterapêutica na fascite plantar tem se mostrado de grande importância, pois é mais um campo de atuação e assistência aos portadores da patologia. No entanto, faz-se necessário que novas pesquisas sejam realizadas a fim de demonstrar mais evidências científicas comprovando a utilização da terapia por ondas de choque no plano de tratamento fisioterapêutico da fascite plantar.

## REFERÊNCIAS

ANDROSONI, R. et al. Tratamento da fascite plantar crônica pela terapia de ondas de choque: avaliação morfológica ultrassonográfica e funcional. **rev bras ortop.** v.48, n.6, p.538–544, 2013.

CLARK, R.A; BRYANT, A.L.; HUMPHRIES, B. An examination of strength and concentric work ratios during variable range of motion training. **Journal of Strength and Condition Research, Champaign**, v.22, n.5, p.1716-19, 2008.

CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL. **Utilização pelo Fisioterapeuta da Terapia por Ondas de Choque como recurso terapêutico**, 2015.

Disponível em < <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3332> > Acessado em: 10 de junho de 2020.

DYMAREK, R.; HALSKI, T.; PTASZKOWSKI, K.; SLUPSKA, L.; ROSINCZUK, J. Extracorporeal Shock Wave Therapy as an adjunct wound treatment: A Systematic Review of the Literature. **Ostomy Wound Management** v.60, n.1, p.26-39, 2014.

FERREIRA, R. C. Talalgias: fascite plantar. **Rev. bras. ortop.** vol.49, n.3, May/June, 2014.

HAMMER, D.S; ADAM, F.; KREUTZ, A., KOHN, D.; SEIL, R. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in patients with chronic proximal plantar fasciitis: a 2-year follow-up. **Foot Ankle Int.** v.24, n.11, p.823-828, 2003.

IOPPOLO, F. et al. Clinical improvement and resorption of calcifications in calcic tendinitis of the shoulder after shock wave therapy ant 6 months' follow-up: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Arch Phys. Med. Rehabil.** 94: 1699-1706, 2013.

JORDÃO, A.C.R. **Tratamento da Fascite Plantar pelo método da Crochetagem**. 2004. 38f. Monografia de conclusão de curso de Fisioterapia. Universidade Severino Sombra. Vassouras, Rio de Janeiro, 2004.

JOSEPH M.F.; TAFT K.; MOSKWA M.; DENEGAR C.R. Massagem por fricção profunda para tratar tendinopatia: uma revisão sistemática do tratamento clássico diante de um novo paradigma de entendimento. **Journal of Sport Rehabilitation**. v. 21, n. 4, p. 343 – 353, 2012.

GRECCO M. V.; MORGAN C.R.; GREVE J. M.D. Terapia por ondas de choque: uma opção terapêutica na fascite plantar. **Fisioterapia Brasil**. v.8, n.6, 2007.

MCKEON, P.; HERTEL, J.; BRAMBLE, D.; DAVIS, I. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. **The British Journal of Sport Medicine**. v. 49, n.5, p. 801-806, 2015.

PEREIRA N. A.; METZKER, C. A. B. Efeitos de um protocolo fisioterapêutico no tratamento da fascite plantar: relato de caso. **Rev Ciên Saúde**. v.3, n.2, p.11-17, 2018.

O'BRIEN, T.D.; REEVES, N.D.; BALZPOPOULOS, V.; JONES, D.A.; MAGANARIS, C.N. The effects of agonist and antagonist muscle activation on the knee extension moment-angle relationship in adults and children. **European Journal of Applied Physiology**, v.106, n.1, p.849-56, 2009.

PONTIN, J. C. B.; COSTA, T. R.; CHAMLIAN, T. R. Tratamento Fisioterapêutico da Fascite Plantar. **Acta Fisiátrica**, v. 21, n.3, 2014.

RÊGO, E. M.; MARTIN, M. M.; FILHO, A. V. D.; FÁVERO, F. M.; OLIVEIRA, A. S. B.; FONTES, S. V. Efeitos da Liberação Miofascial Sobre a Flexibilidade de um Paciente com Distrofia Miotônica de Steinert. **Rev. Neurocienc**. v.20, n.3, p.404-409, 2012.

ROMPE, J.D.; SCHOELLNER, C.; NAFE, B. Evaluation of low-energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis. **J Bone Joint Surg Am**.v.84, n.3, p.335-41, 2002.

**SOCIEDADE NACIONAL DE TERAPIA POR ONDAS DE CHOQUE (SNTOC)**, 2018.

Disponível em: < <https://sntoc.com.br/conheca-nossos-eventos/>>. Acessado em: 11 de junho de 2020.



THOMPSON, J.V. et al. Plantar fasciitis. **The Journal of the American Osteopathic Association**. v.114, n.1, p.900-901. 2014 doi:<https://doi.org/10.7556/jaoa.2014.177>.

WEIL, J.R.L.S. et al. Extracorporeal shockwave treatment of chronic plantar fasciitis: indication, protocol intermediate results and comparison of results to fasciotomy. **JFAS** v.41, n.3, 2003.