

Revisão

Tratamento fisioterapêutico no pós-operatório de fratura do tornozelo

Physical therapy treatment in postoperative of ankle fracture

Diogo Carvalho Felício, Ft., M.Sc.*, Valnez de Alcantara Halfeld**, George Schayer Sabino, Ft., M.Sc*, Daniele Sirineu Pereira, Ft. M.Sc.*,Alexandra Miranda Assumpcao, Ft., M.Sc.*, Barbara Zille de Queiroz, Ft., M.Sc.***

.....
*UFMG, **Acadêmico de Fisioterapia Faculdade Pitágoras/Betim, ***Mestrando em Ciências da Reabilitação UFMG

Resumo

Introdução: As fraturas de tornozelo referem-se à fratura do maléolo medial ou lateral da tibia ou da fibula. O principal propósito do tratamento fisioterapêutico é recuperar a funcionalidade para que o paciente possa retornar às suas atividades de vida diária. **Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de verificar as características das intervenções fisioterapêuticas utilizadas para a fratura de tornozelo. **Material e métodos:** A pesquisa utilizou as bases de dados Medline e PEDro. Foram utilizadas as seguintes palavras chaves: *rehabilitation, physical therapy, ankle fracture, distal tibia fracture, distal fibula fracture*. Foram priorizados artigos atuais sobre o tema publicados a partir de 2000 na língua inglesa. Os estudos selecionados foram analisados quanto a sua qualidade metodológica, segundo a pontuação na escala PEDro. **Resultados:** Na base de dados PEDro foram encontrados 11 artigos e no Medline 108 artigos. Dez artigos cumpriram os critérios de elegibilidade e foram incluídos para análise. **Conclusão:** Diversas são as intervenções utilizadas pelo fisioterapeuta no pós-operatório de fratura do tornozelo, as quais são categorizadas de acordo com seus objetivos: período de imobilização, consolidação da fratura, mobilidade articular e controle do edema.

Palavras-chave: articulação do tornozelo, reabilitação, Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Ankle fractures refer to medial malleolus fracture or lateral tibia or fibula. The primary purpose of physical therapy is to restore normal function for the return to activities of daily life. **Objective:** To perform a systematic review of literature with the objective of verifying the characteristics of physical therapy interventions used for ankle fracture. **Methods:** This study used databases Medline and PEDro. We used the following key-words: *rehabilitation, physical therapy, ankle fracture, distal tibia fracture, distal fibula fracture*. Were selectioned articles published since 2000 in English. The selected studies were analyzed based on methodological quality, according to the PEDro scale score. **Results:** We found 11 articles in PEDro database and 108 articles in Medline. Ten articles met the eligibility criteria and were included for analysis. **Conclusion:** There are several interventions used by physical therapist in postoperative fracture of the ankle, which are categorized according to their objectives: a period of immobilization, fracture healing, joint mobility and edema control.

Key-words: ankle joint, rehabilitation, Physical Therapy.

Recebido em 15 de março de 2012; aceito em 26 novembro de 2012.

Endereço para correspondência: Diogo Carvalho Felício, Alameda Maria Turibia de Jesus, 44/101, 32560-090 Betim MG, E-mail: diogofelicio@yahoo.com.br

Introdução

As fraturas de tornozelo referem-se à fratura do maléolo medial ou lateral da tíbia ou da fíbula [1]. Estão entre as fraturas mais comuns de membros inferiores [2]. Nos jovens a incidência é maior entre os homens, mas com idade a partir dos 50 anos a razão de sexo se inverte [2]. A incidência global é estimada em 100 fraturas para cada 100.000 pessoas por ano, e essa taxa tem aumentado constantemente, tanto em pacientes jovens e ativos como nos idosos ao longo das últimas décadas [3]. A fratura de tornozelo é geralmente causada por trauma de baixa velocidade, como quedas, lesões por torção e lesões esportivas [4].

Alguns autores propuseram classificações distintas para as fraturas de tornozelo. Lauge-Hansen, em 1949, propôs um sistema de classificação correlacionando os traços das fraturas do tornozelo com os mecanismos de lesão. As fraturas foram classificadas, segundo o mecanismo de trauma, em pronação-eversão, pronação-abdução, supinação-adução e supinação-eversão. Nesse sistema, o primeiro termo indica a posição do pé no momento do trauma e o segundo, a direção da força deformante [5]. Danis em 1949 [6] e Weber em 1972 [7] propuseram outro sistema de classificação baseado no nível do traço de fratura da fíbula, podendo este ser abaixo (tipo A), ao nível (tipo B) ou acima da sindesmose tíbio-fibular distal (tipo C).

O tratamento ortopédico na fratura de tornozelo pode ser conservador ou envolver redução, fixação cirúrgica e imobilização de seis a doze semanas, dependendo da gravidade da fratura [8]. O principal objetivo do tratamento fisioterapêutico é recuperar a funcionalidade para que o paciente possa retornar às suas atividades de vida diária. Atualmente, as indicações para o tratamento cirúrgico de uma fratura de tornozelo são relativamente bem descritas, mas há controvérsia com relação aos aspectos dos cuidados fisioterapêuticos no pós-operatório dessas fraturas [9].

A fisioterapia tem contribuído para a reabilitação de fraturas de tornozelo, e o tratamento normalmente inicia logo após o período de imobilização. O tratamento visa restaurar as funções articulares e musculoesqueléticas. Diversas são as técnicas fisioterapêuticas utilizadas com o propósito de reabilitar os pacientes para que possam retornar com segurança a realizar suas atividades de vida diária, lazer e trabalho. No entanto, a carência de revisões sistemáticas a respeito do tema dificulta a interpretação dos resultados.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura com o intuito de verificar as estratégias de intervenção fisioterapêutica na fratura de tornozelo e avaliar a eficácia do tratamento.

Material e métodos

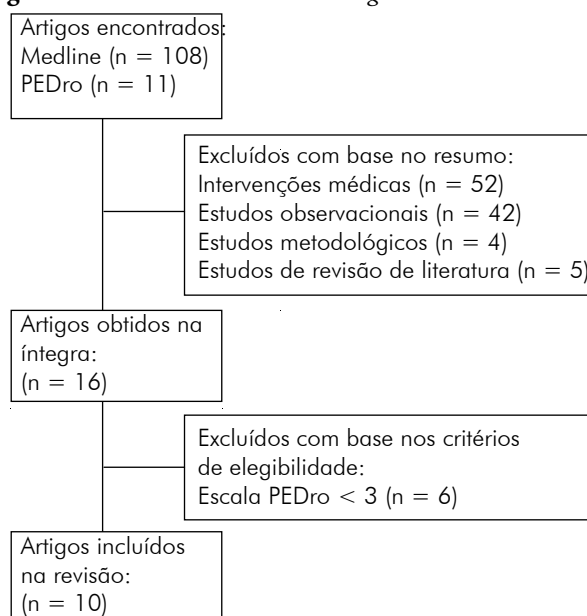
Foi realizado um estudo do tipo revisão sistemática de literatura. Foram pesquisados artigos nas bases de dados

Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) e Physiotherapy Evidence Data Base (PEDro). Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *rehabilitation, physical therapy, ankle fracture, distal tibia fracture, distal fibula fracture*. As palavras-chave foram limitadas ao título do artigo. O idioma selecionado foi o inglês e foram incluídos apenas os artigos publicados a partir do ano de 2000 e que abordassem temas relacionados ao tratamento de fisioterapia após fraturas de tornozelo. A seguir, foi realizada a leitura dos resumos e aqueles que se enquadravam nos critérios de inclusão foram obtidos na íntegra. Os estudos incluídos na revisão foram analisados quanto a sua qualidade metodológica, segundo a pontuação na escala PEDro por dois pesquisadores de forma independente. Foram excluídos artigos com baixa qualidade metodológica (score PEDro menor que 3) [10].

Resultados

Na base de dados PEDro foram encontrados 11 artigos e no Medline 108 artigos. Na Figura 1 está demonstrado o processo de exclusão dos artigos.

Figura 1 - Processo de exclusão dos artigos.



Dez artigos cumpriram os critérios de inclusão. A pontuação dos artigos segundo os critérios da escala PEDro está expresso na Tabela I e o resumo das informações dos estudos incluídos na Tabela II.

Discussão

A prática baseada em evidência é atualmente uma ferramenta imprescindível para o fisioterapeuta. Ela pode ser definida como a integração da melhor evidência científica com a experiência clínica do fisioterapeuta [21]. O objetivo

Tabela I - Pontuação dos artigos segundo os critérios da escala Pedro.

Autor	Especificação dos critérios de inclusão (item não pontuado)	Alocação aleatória	Sigilo na alocação	Similidade dos grupos fase basal	Mascaramento dos sujeitos	Mascaramento do terapeuta	Mascaramento do avaliador	Follow up 85% dos sujeitos alocados	Análise da intenção de tratar	Comparação entre grupos	Relato de medidas de variabilidade e estimativa dos parâmetros	Pontuação final na escala PEDro
Siddique et al. [11]	-	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
Honigmann et al. [12]	-	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	6
Simanski et al. [13]	-	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	5
Lehtonen et al. [14]	-	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Leung et al. [15]	-	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	5
Handolin et al. [16]	-	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6
Moseley et al. [17]	-	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Lin et al. [18]	-	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Caschman et al. [19]	-	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5
Nilsson et al. [20]	-	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8

da presente revisão foi compilar as evidências a respeito das abordagens fisioterapêuticas na fratura de tornozelo para que possam fundamentar a tomada de decisão na prática clínica.

Com base nos estudos encontrados, categorizamos as intervenções em quatro grandes grupos com relação a seus objetivos, sendo: 1) tratamento durante o período de imobilização; 2) consolidação da fratura; 3) manutenção e ganho da mobilidade articular e 4) edema [1,3].

Primeiramente, em relação ao período de imobilização, não foram encontrados artigos que abordassem intervenções exclusivamente fisioterapêuticas, pois envolve concomitantemente o uso da imobilização prescrita pelo ortopedista, bem como técnicas de descarga de peso e cinesioterapia realizadas pelo fisioterapeuta. Quatro artigos da presente revisão trataram do tema [11-14]. Tradicionalmente, após fratura da articulação do tornozelo, tem-se utilizado imobilização com gesso abaixo do joelho de 3 a 6 semanas sem descarga de peso no membro inferior lesado [22]. Porém, alguns estudos sugerem que essa conduta predisponha aos efeitos deletérios da imobilização como hipotrofia muscular, rigidez da articulação do tornozelo, trombose venosa profunda, lesão da cartilagem articular, diminuição da massa óssea e dificuldade para realizar

atividades funcionais [23,24]. Dessa forma, alguns autores têm implementado conduta diferente intitulada tratamento funcional.

A base teórica que estimula o tratamento funcional na prática ortopédica é o fato de que encorajar a descarga de peso precoce e evitar a imobilização completa do membro afetado, pode facilitar a restauração da amplitude de movimento das articulações lesadas, além de reduzir o desenvolvimento de atrofia [25,26]. Siddique *et al.* [11] propuseram mobilização ativa precoce sem o uso do gesso, Honigmann *et al.* [12] o uso de uma órtese dinâmica com sistema a vácuo, Simanski *et al.* [13] órtese removível com descarga de peso precoce e Lehtonen *et al.* [14] o uso de uma órtese dinâmica. Os resultados são conflitantes. Simanski *et al.* [13] concluíram que os resultados da movimentação ativa precoce são satisfatórios para um grupo restrito de pacientes que tenham como características tornozelo estável, motivação, compreensão da abordagem terapêutica e que não possuam fatores de risco adicionais como uso abusivo de álcool e cigarro, osteoporose e fraturas abertas. Lin *et al.* [27] ressaltam que há necessidade de avaliar cada caso, pois existe a probabilidade de ocorrerem resultados adversos como alterações na sensibilidade, retardo

Tabela II - Características dos estudos.

Autores, Ano, Pontuação na escala PEDro	Objetivo estudo	Característica da amostra	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
Siddique et al. [11]	Avaliar se mobilização ativa precoce no pós-operatório de fratura do tornozelo melhora o prognóstico funcional em relação à imobilização tradicional com gesso.	Pacientes com fratura do tornozelo Weber B isolado ou bimalleolar. GE: n = 22 GC: n = 22 Idade pacientes: Entre 16 e 60 anos.	GE: não foi utilizado o gesso no pós-operatório e era permitido movimentação ativa precoce com membro fraturado. Descarga de peso parcial a partir da 4ª semana e evolução conforme tolerado. GC: no pós-operatório foi utilizado gesso abaixo do joelho por 6 semanas. Descarga de peso parcial a partir da 4ª semana e evolução conforme tolerado.	Amplitude de Movimento (goniometria); satisfação com o tratamento; dor (escala visual analógica); avaliação funcional (Questionário Olerud & Molander); raio-x.	*Amplitude de movimento: com 6 semanas de follow up o GE apresentou maior ADM para o movimento de flexão dorsal ($p = 0,01$) e flexão plantar ($p < 0,01$). Com 12 semanas de follow up a diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa para flexão dorsal ($p = 0,07$) e para flexão plantar ($p = 0,32$). *Satisfação com o tratamento: pacientes no GE ficaram mais satisfeitos na primeira semana ($p = 0,04$). Nas demais avaliações não houve diferença significativa entre os grupos. Dor: Não houve diferença entre os grupos. No segundo dia ($p = 0,36$), na primeira semana ($p = 0,14$) e na sexta semana ($p = 0,95$). Avaliação funcional: não houve diferença estatística entre os grupos. Na 6ª semana ($p = 0,29$) e na 12ª semana ($p = 0,76$). Raio-x: não houve diferença entre os grupos.
Honigmann et al. [12]	Verificar se o uso de uma órtese dinâmica associado a descarga de peso total precoce obtém melhores resultados funcionais em relação ao tratamento convencional com enfaixamento e descarga de peso parcial.	Pacientes com IMC < 35, com fratura malleolar tipo Weber A ou B. GE: n = 23 GC: n = 22 Média idade: GE: 42,5 anos e GC: 38,1 anos.	GE: os voluntários utilizaram uma órtese dinâmica com sistema a vácuo que permite os movimentos de flexão plantar e flexão dorsal por 10 semanas. Nas duas primeiras semanas realizaram descarga de peso parcial e a partir da segunda semana foi estimulado a descarga de peso total. Após três semanas foi permitido deambular sem muletas. GC: os voluntários utilizaram um enfaixamento ao redor do tornozelo. Realizaram descarga de peso parcial com o uso de muletas por seis semanas.	Avaliação funcional (Questionário Olerud & Molander); edema de tornozelo; uso de muletas; amplitude de movimento; atrofia (circunferência da panturrilha); qualidade de vida (SF-12); segu- rança e satisfação com o tratamento (escala visual analógica); tempo para retornar ao trabalho.	Avaliação funcional: GE = 42 e GC = 42,5 ($p = 0,46$) após seis semanas e GE = 69 e GC = 72 ($p = 0,55$) após 10 semanas. *Edema de tornozelo: a diferença na circunferência perimaleolar do GE reduziu significativamente de 2cm no baseline para aproximadamente 1cm com 10 semanas de follow up ($p < 0,008$). *Muletas: utilizadas em média, GE = 32 dias e GC = 44,5 dias ($p = 0,007$). *Amplitude de movimento: o GC apresentou uma média de 2,5° a mais de flexão plantar ($p = 0,05$) e 10° a mais de inversão com seis semanas de follow up. Atrofia: não foi observado atrofia com 10 semanas de follow up. *Qualidade de vida: uma diferença de seis pontos a favor do GC foi observado no escore do SF-12 no domínio de saúde mental ($p = 0,01$), após 6 semanas. *Segurança e satisfação com o tratamento: GC com 10 semanas de follow up apresentou resultados mais satisfatórios ($p = 0,02$). Tempo para retornar ao trabalho: Pacientes do GE retornaram antes ao trabalho (curva Kaplan-Meier), GE = 37 dias e GC = 53 dias.

Autores, Ano, Pontuação na escala PEDro	Objetivo estudo	Característica da amostra	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
Simanski et al. [13]	Comparar os resultados de pacientes com fratura de tornozelo submetidos a intervenção cirúrgica, tratados com órtese removível e descarga de peso precoce com pacientes tratados com imobilização em gesso por seis semanas.	Pacientes com fratura de tornozelo submetidos a intervenção cirúrgica, com osteossíntese estável, sem contraindicação para descarga de peso precoce. GE: n = 23 GC: n = 23	GE: após a cirurgia os pacientes receberam uma órtese removível, estavam liberados a realizar descarga de peso parcial (10 a 15 kg) imediatamente após a cirurgia. Após 3 semanas, eram estimulados a realizar descarga de peso total. Dois dias após a cirurgia também eram encorajados a realizar movimentação ativa do tornozelo duas vezes por dia por 30 minutos. GC: utilizaram órtese rígida por seis semanas.	Avaliação funcional (Questionário Olerud & Molander); nível de atividade diária e esportiva (Tegner Score); tempo para retornar ao trabalho; tempo para descarga de peso total; tempo de fisioterapia; dor pós-operatório (escala visual analógica numérica de 0 a 4); tempo de hospitalização.	Avaliação funcional: GE = 87 e GC = 79 (p = 0,25) após 12 meses de pós-operatório. Nível de atividade física: GE = 3,0 e GC = 3,3 (p = 0,19) após 12 meses de pós-operatório. Retorno ao trabalho: GE = 9,2 semanas e GC = 10,8 semanas (p = 0,63). *Tempo para descarga peso total: GE = 7,7 semanas e GC = 13,5 semanas (p = 0,011). Tempo de fisioterapia: GE = 22,7 semanas e GC = 21,2 semanas (p = 0,053). Dor pós-operatório: GE = 1,9 e GC = 1,7 (p = 0,12). Tempo de hospitalização: pacientes do GC permaneceram em média 3 dias a mais no hospital (p = 0,12).
Lehtonen et al. [14]	Comparar resultados de imobilização com gesso e o uso de órtese dinâmica no tratamento pós-cirúrgico de fraturas de tornozelo.	Pacientes com fratura de tornozelo, Weber A ou B, submetidos a intervenção cirúrgica. GE: n = 50 GC: n = 50	Pacientes utilizaram órtese dinâmica no pós-operatório por seis semanas. Uso de muletas nas 2 primeiras semanas, descarga de peso parcial até a 4ª semana e descarga de peso total a partir da 4ª semana. Os voluntários foram estimulados a realizarem exercícios diários de ADM passiva e ativa de tornozelo sem a órtese. GC: Imobilização com gesso abaixo do joelho por seis semanas. Uso de muletas nas 2 primeiras semanas, descarga de peso parcial até a 4ª semana e descarga de peso total a partir da 4ª semana. Após as seis semanas os participantes dos dois grupos foram instruídos a realizar cinesioterapia.	Edema do tornozelo (diferença na circunferência do tornozelo fraturado e não fraturado); hipotrofia dos músculos da panturrilha (diferença na circunferência 10 cm abaixo da tuberosidade anterior da tibia do tornozelo fraturado e não fraturado); amplitude de movimento ativo do tornozelo (goniômetro); avaliação funcional (Questionário Olerud & Molander e escala de Kaikkonen); tempo de retorno trabalho.	Edema do tornozelo (mm): GE = 18 GC = 22 na 12ª semana pós-operatório. Hipotrofia panturrilha (mm): GE = -6 GC = -8 na 12ª semana pós-operatório. Amplitude de movimento: Flexão plantar no GE = 54° e GC = 61°, dorsiflexão no GE = 11° e GC = 11° na 12ª semana pós-operatório. Avaliação funcional: Olerud & Molander no GE = 75 e GC = 75, escala de Kaikkonen no GE = 59 e GC = 57 na 12ª semana de pós-operatório. Tempo retorno trabalho: GE = 65 dias GC = 63 dias.
Nota PEDro: 6		Média idade: GE: 41 anos e GC: 41 anos.			

Autores, Ano, Pontuação na escala PEDro	Objetivo estudo	Característica da amostra	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
Leung et al. [15]	Avaliar se o ultrassom pulsado pode melhorar e acelerar a recuperação de fraturas tibiais.	Pacientes com fratura exposta e cominativa da fíbula. GE: n = 15 GC: n = 13	GE: ultrassom pulsado, 1.5MHz, 200µs, 30mW, aplicado diretamente no local da fratura da superfície ântero-medial da tíbia, 20 minutos por dia durante 90 dias. GC: ultrassom placebo.	Exame clínico; raio-x; conteúdo mineral ósseo e fosfatase alcalina.	*Exame clínico: desaparecimento de ponto doloroso no local da fratura no GE = 6,1 e GC = 7,9 semanas (p < 0,05). Descarga de peso total GE = 9,3 e GC = 15,5 semanas (p < 0,05). Tempo para remover o fixador externo GE = 9,9 e GC = 17,1 semanas (p < 0,05). *Raio-x: aparecimento de calo ósseo no GE ocorreu antes do GC (p < 0,05). *Conteúdo mineral ósseo: maior aquisição conteúdo mineral ósseo no GE (p < 0,05). *Fosfatase alcalina: maior atividade da fosfatase alcalina no GE (p < 0,05).
Handolin et al. [16]	Investigar os efeitos do ultrassom pulsado a longo prazo na morfologia óssea, na densidade mineral óssea e os resultados clínicos em fraturas de maléolo lateral fixadas com parafusos bioabsorvíveis.	Pacientes com fratura de maléolo lateral Weber B. GE: n = 8 GC: n = 8 Média idade: 43,3 anos e GC: 41,8 anos.	GE: ultrassom pulsado (SAFHS 2A Exogen, NJ, USA), aplicado diretamente sobre a linha da fratura, 20 minutos por dia, por 6 semanas, iniciando com 2 semanas de pós-operatório. GC: ultrassom placebo.	Exame clínico (cicatrização, amplitude de movimento, estabilidade); avaliação funcional (Questionário Olerud & Molander); exames complementares (raio-x, tomografia computadorizada e absorciometria de feixe duplo - DEXA).	Exame clínico: com 18 meses pós-operatório os tornozelos fraturados estavam cicatrizados e estáveis. Três pacientes, 2 do GC e 1 do GE apresentaram restrição moderada na flexão dorsal. Avaliação funcional: pré-operatório GE = 99,4 e GC = 98,8, 18 meses pós-operatório GE = 95,0 e GC = 96,3. Não houve diferença entre os grupos. Raio-x e Tomografia computadorizada: não houve diferença significativa entre os grupos após 18 meses. DEXA: após 18 meses de pós-operatório GE = 0,529 g/cm ² e GC = 0,571 g/cm ² (p = 0,322).
Moseley et al. [17]	Comparar eficácia do alongamento passivo de curta e de longa duração com a cinesioterapia para o manejo da contra-atura em flexão plantar decorrente da imobilização com gesso em pacientes com fratura de tornozelo.	Pacientes com fratura de tornozelo tratados com imobilização em gesso com ou sem fixação cirúrgica que apresentaram pelo menos 50 de redução de flexão dorsal quando comparado com o tornozelo contralateral. 1º GE: n = 49 2º GE: n = 51 GC: n = 50	Tratamento duro 4 semanas. As 5 primeiras sessões foram feitas com o fisioterapeuta e as demais através de orientações domiciliares. 1º GE: Alongamento de curta duração (6 minutos por dia) e exercícios do GC. 2º GE: Alongamento de longa duração (30 minutos por dia) e exercícios do GC.	Funcionalidade (Questionário Lower Extremity Functional Scale); Flexão dorsal passiva com o joelho fletido e estendido. Foram utilizados outros 19 instrumentos para avaliar resultados secundários.	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ao se avaliar os resultados primários.
Nota PEDro: 8		Média idade: 43 anos, 1º GE: 43 anos, 2º GE: 47 anos e GC: 49 anos.			GC: Exercícios de mobilidade e fortalecimento do tornozelo, treino de equilíbrio e descarga de peso.

Autores, Ano, Pontuação na escala PEDro	Objetivo estudo	Característica da amostra	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
Lin et al. [18]	Determinar a eficácia de e o custo benefício de adicionar a terapia manual a um programa de fisioterapia padrão após imobilização com gesso para pacientes adultos com fratura de tornozelo.	Pacientes com fratura de tornozelo que foram imobilizados com gesso submeitidos ou não a intervenção cirúrgica. GE: n = 47 GC: n = 47	GE: deslizamento ântero-posterior do tálus grau 3. Três repetições de 60 segundos e exercícios do GC. GC: Exercícios de mobilidade e fortalecimento do tornozelo e treino de equilíbrio.	Avaliação funcional (Questionário Lower Extremity Functional Scale); qualidade de vida (Questionário Assessment of Quality of Life); velocidade da marcha; assimetria no comprimento do passo; teste de subir degraus; amplitude de movimento de flexão dorsal do tornozelo; dor durante descarga de peso e ao descer escadas; retorno ao trabalho; retorno às atividades de lazer; percepção global efeito tratamento; número de dias sem queixa algíca.	Avaliação funcional: p = 0,70 *Qualidade de vida: p = 0,04 Velocidade da marcha: p = 1,00 Assimetria comprimento do passo: p = 0,25 Teste de subir degraus: p = 0,67 Amplitude de movimento de flexão dorsal do tornozelo: p = 0,79 Dor durante descarga de peso: p = 0,87 Dor ao descer escada: p = 0,97 Retorno ao trabalho: p = 0,96 Retorno às atividades de lazer: p = 0,27 Percepção global efeito tratamento: p = 0,72 Número de dias sem queixa algíca: p = 0,11
Caschman et al. [19]	Avaliar a eficácia de um compressor pneumático intermitente na redução do edema no pré-operatório após fraturas de tornozelo.	Pacientes com fratura unilateral do tornozelo. GE: n = 27 GC: n = 27	GE: compressão pneumática intermitente no membro lesado até a data da cirurgia. GC: elevação do membro lesado até a data da cirurgia.	Circunferência da panturrilha, tornozelo e pé; dor (escala visual analógica); duração da hospitalização; tolerância do paciente; desenvolvimento de lesões na pele.	*Circunferências: Houve redução estatisticamente significante entre o edema do tornozelo no pré-operatório do GE = 13,1 mm com relação ao GC = 24 mm (p < 0,003). Dor: a falta de padronização na prescrição de analgésicos tornou os resultados inconclusivos. *Duração hospitalização: GE permaneceu em média 3,5 dias a menos do que o GC (p > 0,005). Tolerância do paciente: 4 pacientes do GE não toleraram o uso do compressor pneumático intermitente durante a noite. *Lesões na pele: 3 pacientes do GE e 12 pacientes do GC (p = 0,007) apresentaram lesões na pele.

Autores, Ano, Pontuação na escala PEDro	Objetivo estudo	Característica da amostra	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
Nilsson et al. [20]	Avaliar os efeitos de diferentes tipos de intervenções em pacientes que sofreram fratura de tornozelo após a retirada do gesso.	Pacientes com fratura de tornozelo submetidos à intervenção cirúrgica. GE: n = 50 GC: n = 55	GE: Fisioterapia iniciada uma semana após a retirada do gesso duas vezes por semana durante 12 semanas. Os voluntários também eram orientados a realizar exercícios em casa. A intervenção era baseada nos princípios neuromusculares e a evolução ocorria conforme desempenho do voluntário.	Avaliação funcional (Questionário Olerud & Molander); qualidade de vida (SF36); capacidade funcional (velocidade da marcha e de subir degraus); exame físico (número de repetições apoiado no calcanhar e dedos do pé do lado lesado, amplitude de movimento); raio-x.	*Avaliação funcional: em indivíduos com menos de 40 anos GE = 78,1 e GC = 65,5 após 6 meses pós-operatório e GE = 86,5 e GC = 72,8 após 12 meses pós-operatório (p = 0,028). Qualidade de vida: no domínio saúde física GE = 45,4 e GC = 43,7 após 6 meses de pós-operatório e GE = 46,8 e GC = 46,4 após 12 meses de pós-operatório (p = 0,273). No domínio saúde mental GE = 45,3 e GC = 49,4 após 6 meses de pós-operatório e GE = 48,3 e GC = 51,2 após 12 meses de pós-operatório (p=0,753). Capacidade funcional: não houve diferença estatística entre os grupos para velocidade da marcha (p = 0,084) e para velocidade de subir degraus (p = 0,072). *Exame físico: em indivíduos com menos de 40 anos, a média do número de repetições apoiado nos dedos GE = 32 e GC = 21 após 6 meses de pós-operatório e GE=34 e GC = 26 após 12 meses pós-operatório (p = 0,029) e a média do número de repetições apoiado no calcanhar GE = 24 e GC = 15 após 6 meses de pós-operatório e GE = 26 e GC = 18 após 12 meses pós-operatório (p = 0,030). Para amplitude de movimento os resultados não foram significativos. Raio-x: não houve diferenças entre os grupos quando avaliado a congruência articular (p = 0,138), redução da fratura (p = 0,085) e presença de osteoartrite (p = 0,536).
8		Média idade: GE: mulheres 51 anos e homens 34 anos. GC: mulheres 51 anos e homens 32.	GC: Pacientes receberam orientação do médico a iniciar a marcha e retomar a função o quanto antes. Os pacientes também estavam livres para procurar um fisioterapeuta, no entanto, não realizaram o mesmo programa de intervenção proposto no GE.		

GE = grupo experimental; GC = grupo controle; * = diferença estatística entre os grupos.

na consolidação, infecções, bolhas e revisão cirúrgica. Uma questão instigante é que não foram encontradas evidências científicas a respeito de mobilização articular adjacente ao foco da fratura e condicionamento global que são estratégias de intervenção rotineiramente utilizadas na prática clínica do fisioterapeuta.

Com relação à consolidação da fratura, ela deve ser enfatizada, pois é pré-requisito para a evolução na reabilitação. Dois estudos abordaram o assunto [15,16] e utilizaram como proposta de intervenção o ultrassom (US) pulsado. Após a introdução do conceito de piezoelectricidade do osso, por Fukada e Yasuda, em 1957 [28], alguns estudos começaram a preconizar seu uso para estimular a osteogênese e acelerar o processo de consolidação de fraturas [29].

Os mecanismos pelos quais o US pulsado favorece a consolidação de fraturas ainda não estão bem elucidados. Postula-se que o US é capaz de promover um aumento na proliferação celular, na atividade de fosfatase alcalina e no conteúdo de cálcio [30,31]. Além disso, favorece a síntese de genes relacionados à produção de proteínas que participam da diferenciação celular e a mineralização [32]. Mediadores importantes para indução da formação óssea como o óxido nítrico e as prostaglandinas também parecem estar aumentados após a estimulação com US [33]. Ademais, Yang *et al.* em 2005 [34] demonstraram que o US promoveu a reorganização do citoesqueleto de osteoblastos, além de aumentar a síntese de integrinas, que tem um papel fundamental de sinalização na superfície celular e participa da construção da rede de matriz de colágeno.

Pesquisas anteriores demonstraram o efeito do US na consolidação de fraturas. Heckman *et al.* [35], em um estudo randomizado e duplo cego, avaliaram o efeito do US pulsado na consolidação de fraturas tibiais. Ao término do tratamento, encontraram diferenças estatisticamente significativas favoráveis ao grupo submetido ao US com relação ao tempo de cicatrização ($p = 0,01$) e a evolução clínica e radiológica dos pacientes ($p = 0,0001$). Dos estudos incluídos nessa revisão, Leung *et al.* [15] também encontraram resultados satisfatórios e estatisticamente significativos ao utilizar o US em pacientes com fratura exposta e cominutiva da tíbia. Importante destacar que uma das variáveis analisadas foi a fosfatase alcalina óssea que tem sido considerada um bom marcador bioquímico de atividade osteoblástica [36]. No entanto, no estudo de Handolin *et al.* [16] não houve diferenças entre os grupos. Salienta-se que o tamanho da amostra neste estudo era pequena ($n = 16$) aumentando a probabilidade de erro tipo 2. Mais evidências são necessárias para avaliar o papel do US pulsado na consolidação de fraturas de tornozelo. Não foram encontradas outras condutas eletrotermoterapêuticas.

Quanto à manutenção e ganho da mobilidade articular, Chesworth *et al.* [37] encontraram 77% de contratura em flexão plantar imediatamente após a remoção do gesso após fratura de tornozelo e Pun *et al.* [38] 22% após um ano de retirada do gesso. A contratura não é causada diretamente pela

fratura, é uma resposta adaptativa à imobilização que dura em média de três a seis semanas. Estudos em animais indicam que quando uma articulação é imobilizada, ocorre encurtamento muscular, perda de sarcômeros em série, alterações morfológicas no tecido conectivo intramuscular, encurtamento do tendão e o tecido conectivo periarticular perde extensibilidade [39-41]. Em humanos, evidências apontam que a limitação na amplitude de movimento do tornozelo, após um trauma, pode estar associada a uma subluxação anterior do tálus [42].

Dois estudos enfatizaram técnicas fisioterapêuticas com intuito de aumentar a amplitude de movimento (ADM) [17,18]. Moseley *et al.* [17] compararam a eficácia do alongamento passivo de curta e de longa duração com a cinesioterapia para o tratamento da contratura em flexão plantar decorrente da imobilização com gesso em pacientes com fratura de tornozelo. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os autores especulam que não houve sobrecarga suficiente através do alongamento passivo capaz de promover adaptações a longo prazo na estrutura do tecido.

No estudo de Lin *et al.* [18] foi realizado um ensaio clínico aleatório e utilizado o deslizamento ântero-posterior do tálus grau 3 para aumentar a ADM. Após o tratamento, apenas a variável qualidade de vida diferiu entre os grupos ($p = 0,04$). Poucas pesquisas investigaram o efeito da terapia manual após fratura de tornozelo. Em 1991, Wilson *et al.* [43], em uma amostra com 10 indivíduos, verificaram que adicionar terapia manual a um programa de exercícios não melhorou a função, mas aumentou a ADM de flexão dorsal (média de $4,2^\circ$, 95% CI = $0,9-7,5$). A literatura atual sugere que adicionar alongamento ou terapia manual a um programa de exercícios não melhora os resultados, o que direciona a intervenção para um programa de cinesioterapia estruturado e progressivo.

Em relação ao edema, ele é um dos sinais mais importantes na presença de processo inflamatório agudo após as lesões de tornozelo [44]. O inchaço sugere reação inflamatória nos tecidos, alteração na dinâmica normal dos capilares e comprometimento do funcionamento no mecanismo de bombeamento do sistema venoso e linfático [45]. Gabriel *et al.* [46] relatam que, caso o edema não seja reparado, poderá levar a incapacidade funcional pela limitação da elasticidade muscular, redução da ADM, encurtamento de aponeuroses, e em alguns casos, necrose tecidual.

Um estudo desta revisão aprofundou a respeito do tema. Caschman *et al.* [19] avaliaram a eficácia de um compressor pneumático intermitente na redução do edema no pré-operatório de fratura do tornozelo. Encontraram resultados estatisticamente significativos a favor do grupo experimental nas variáveis circunferência do tornozelo ($p < 0,003$), duração da hospitalização ($p < 0,005$) e lesões na pele ($p = 0,007$). A disfunção venosa tem sido reportada como uma seqüela da fratura do tornozelo [47]. Desde que Gardner e Fox [48] descreveram o mecanismo fisiológico de bombeamento do sangue venoso, dispositivos mecânicos têm sido desenvolvidos para

estimular diretamente esse bombeamento. Os dispositivos têm mostrado estimular o retorno venoso em membros inferiores de forma mais eficaz que a caminhada.

Conclusão

As estratégias de intervenção após uma fratura de tornozelo podem ser categorizadas com relação a seu período de aplicação ou a seus objetivos em: tratamento durante o período de imobilização, consolidação da fratura, manutenção e ganho de mobilidade articular e controle do edema. Os resultados apontam que em programas fisioterapêuticos para fratura de tornozelo é importante abordar ultrassom pulsado para acelerar a consolidação da fratura; controle do edema com dispositivos para estimular o retorno venoso em membros inferiores e cinesioterapia com critérios de progressão adequados.

Referências

- Whittle PA, Wood GW. Fractures of lower extremity. In Campbell's operative orthopaedics. Philadelphia: Mosby; 2003. p.2725-72.
- Van Staa TP, Dennison EM, Leufkens HG, Cooper C. Epidemiology of fractures in England and Wales. *Bone* 2001;29:517-22.
- Vander Griend R, Michelson JD, Bone LB. Instructional Course Lecture, American Academy of Orthopaedic Surgeons. Fractures of the ankle and the distal part of the tibia. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1772-83.
- Court-Brown CM, McBirnir J, Wilson G. Adult ankle fractures - an increasing problem? *Acta Orthop Scand* 1998;69(1):43-7.
- Lauge-Hansen N. Ligamentous ankle fractures. Diagnosis and treatment. *Acta Chir Scand* 1949;97:544-50.
- Danis R. Les fractures malleolaires in Danis R: Théorie et pratique de l'ostéosynthèse. Paris: Masson; 1949. p.133-65.
- Weber BG. Die Verletzungen des oberen Sprung-gelenkes. 2nd ed. Bern, Stuttgart, Wien: Verlag Hans Huber; 1972.
- Donatto KC. Ankle fractures and syndesmosis injuries. *Orthop Clin North Am* 2001;32:79-90.
- Brink O, Staunstrup H, Sommer J. Stable lateral malleolar fractures treated with aircast ankle brace and Don Joy R.O.M.-Walker brace: a postoperative randomized study. *Foot Ankle Int* 1996;17:679-84.
- Centro de Fisioterapia Baseada em Evidências (CEBP). [citado 2011 Jan 30]. Disponível em URL: <http://www.pedro.org.au/portuguese/about-us/cebp/>.
- Siddique A, Prasad CVR, O'Connor D. Early active mobilization versus cast immobilization in operatively treated ankle fractures. *Eur J Trauma* 2005;31:398-400.
- Honigmann P, Goldhahn S, Rosenkranz J, Audigé L, Geissmann D, Babst R. After treatment of malleolar fractures following ORIF-functional compared to protected functional in a vacuum-stabilized orthosis: a randomized controlled trial. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:195-203.
- Simanski CJP, Maegele MG, Lefering R, Lehnen DM, Kawel N, Riess P et al. Functional treatment and early weightbearing after an ankle fracture: A Prospective Study. *J Orthop Trauma* 2006;20(2):108-14.
- Lehtonen H, Järninen TLN, Honkonen S, Nyman M, Vihtonen K, Järninen M. Use of a cast compared with a functional ankle brace after operative treatment of an ankle fracture. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:205-11.
- Leung KS, Lee WS, Tsui HF, Liu PPL, Cheung WH. Complex tibial fracture outcomes following treatment with low-intensity pulsed ultrasound. *Ultrasound Med Biol* 2004;30:389-95.
- Handolin L, Kiljunen V, Arnala I, Kiuru MJ, Pajarinen J, Partio EK, Rokkanen P. No long-term effects of ultrasound therapy on bioabsorbable screw-fixed lateral malleolar fracture. *Scand J Surg* 2005;94:239-42.
- Moseley AM, Herbert RD, Nightingale EJ, Taylor DA, Evans TM, Robertson GJ, et al. Passive stretching does not enhance outcomes in patients with plantarflexion contracture after cast immobilization for ankle fracture: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1118-26.
- Lin CW, Moseley AM, Refshauge KM. Rehabilitation for ankle fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;16(3):1-114.
- Caschman J, Blagg S, Bishay M. The efficacy of the A-V impulse system in the treatment of posttraumatic swelling following ankle fracture: A prospective randomized controlled study. *J Orthop Trauma* 2004;18:596-601.
- Nilsson GM, Jonsson K, Ekdahl CS, Eneroth M. Effects of a training program after surgically treated ankle fracture: a prospective randomised controlled trial. *BMC Musculoskel Dis* 2009;10:118.
- Herbert RD, Sherrington C, Maher C, Moseley AM. Evidence-based practice: imperfect but necessary. *Phys Theor Prac* 2001;17:203-11.
- Van Laarhoven CJHM, Meeuwis JD, van der Werken C. Postoperative treatment of internally fixed ankle fractures. A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:395-9.
- Ahl T Dalen N, Selvik G. Mobilisation after operation of ankle fractures, good results of early motion and weightbearing. *Acta Orthop Scand* 1988;59:302-6.
- Wilson FC. Fractures of the ankle: pathogenesis and treatment. *J South Orthop Assoc* 2000;9:105-15.
- Järvinen M, Kannus P. Current concepts review. Injury of an extremity as a risk factor for the development of osteoporosis. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:263-76.
- Kalish SR, Pelcovitz N, Zawada S, Donatelli RA, Wooden MJ, Castellano BD. The Aircast Walking Brace versus conventional casting methods. A comparison study. *J Am Podiatr Med Assoc* 1987;77:589-95.
- Lin CWC, Moseley AM, Haas M, Refshauge KM, Herbert RD. Manual therapy in addition to physiotherapy does not improve clinical or economic outcomes after ankle fracture. *J Rehabil Med* 2008;40:433-9.
- Fukada E, Yasuda I. On the piezoelectric effect of bone. *J Phys Soc Japan* 1957;12:121-8.
- Duarte LR. The stimulation of bone growth by ultrasound. *Arch Orthop Trauma Surg* 1983;101:153-9.
- Naruse K, Takagaki YM, Azuma Y, Ito M, Oota T, Kameyama K, et al. Anabolic response of mouse-marrow-derived stromal cell clone ST2 cells to low-intensity pulsed ultrasound. *Biochem Biophys Res Commun* 2000;268:216-20.
- Yang KH, Parvizi J, Wang SJ, Lewallen DG, Kinnick RR, Greenleaf JF et al. Exposure to low-intensity ultrasound increases

- aggreca gene expression in a rat femur fracture model. *J Orthop Res* 1996;5:802-9.
32. Naruse K, Miyauchi A, Ito T, Yamashita A, Wakita M, Nishisaka T. High-intensity pulsed laser irradiation accelerates bone formation in metaphyseal trabecular bone in rat femur. *J Bone Miner Metab* 2003;21:169-78.
 33. Reher P, Harris M, Whiteman M, Hai HK, Meghji S. Ultrasound stimulates nitric oxide and prostaglandin E2 production by human osteoblasts. *Bone* 2002;31:236-41.
 34. Yang RS, Lin WL, Chen YZ, Tang CH, Huang TH, Lu BY, et al. Regulation by ultrasound treatment on the integrin expression and differentiation of osteoblasts. *Bone* 2005;36:276-83.
 35. Heckman JD, Ryaby JP, McCabe J, Frey JJ, Kilcoyne RF. Acceleration of tibial fracture-healing by non-invasive, low-intensity pulsed ultrasound. *J Bone Joint Surg* 1994;76:26-34
 36. Leung KS, Fung KP, Sher AH, Li CK, Lee KM. Plasma bone-specific alkaline phosphatase as an indicator of osteoblastic activity. *J Bone Joint Surg* 1993;75B(2):288-92.
 37. Chesworth BM, Vandervoort AA. Comparison of passive stiffness variables and range of motion in uninvolved and involved ankle joints of patients following ankle fractures. *Phys Ther* 1995;75:253-61.
 38. Pun WK, Chow SP, Fang D, Ip FK, Leong JC, Ng C. A study of function and residual joint stiffness after functional bracing of tibial shaft fractures. *Clin Orthop* 1991;267:157-63.
 39. Tabary JC, Tabary C, Tardieu C, Tardieu G, Goldspink G. Physiological and structural changes in the cat's soleus muscle due to immobilization at different lengths by plaster casts. *J Physiol* 1972;224:231-44.
 40. Herbert RD, Crosbie J. Rest length and compliance of nonimmobilised and immobilised rabbit soleus muscle and tendon. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1997;76:472-9.
 41. Akeson WH, Woo SL, Amiel D, Matthews JV. Biomechanical and biochemical changes in the periarticular connective tissue during contracture development in the immobilized rabbit knee. *Connect Tissue Res* 1974;2:315-23.
 42. Mulligan BR. Manual therapy NAGS, SNAGS, MWMS, etc. 4th ed. Wellington: Plane View Services; 1999.
 43. Wilson F. Manual therapy versus traditional exercises in mobilisation of the ankle post-ankle fracture: a pilot study. *NZ J Physiother* 1991;19:11-6.
 44. Siegler S, Liu W, Sennett B, Nobilini RJ, Dunbar D. The three-dimensional passive support characteristics of ankle braces. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;26:299-309.
 45. Devore GL, Hamilton GF. Volume measuring of the severely injured hand. *Am J Orthop Trauma* 1968;12:16-8.
 46. Gabriel MRS, Petit JD, Carril MLS. Fisioterapia em traumatologia, ortopedia e reumatologia. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.
 47. Tierney S, Burke P, Fitzgerald P. Ankle fracture is associated with prolonged venous dysfunction. *Br J Surg* 1993;80:36-38.
 48. Gardner AM, Fox RH. The venous pump of the human foot - a preliminary report. *Bristol Med Chir J* 1983;98:109-112.
-