

Artigo de Revisão de Literatura

## A Fisioterapia no edema pós-cirúrgico do pé – Revisão de Literatura

Evaluation factors and functional benefits of Physiotherapy in post-surgical foot edema – literature review

Andreia Diogo<sup>1</sup>, Camila Santos<sup>1</sup>, Inês Guerreiro<sup>1</sup>, Mafalda Appleton<sup>1</sup>, Margarida Araújo<sup>1</sup>, Margarida Florindo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, Área de Ensino de Fisioterapia, Lisboa.  
[andreia.filipa.diogo@hotmail.com](mailto:andreia.filipa.diogo@hotmail.com); [Camilasantos\\_19@hotmail.com](mailto:Camilasantos_19@hotmail.com); [Inespereira\\_2@hotmail.com](mailto:Inespereira_2@hotmail.com);  
[mafalda.rivotti@gmail.com](mailto:mafalda.rivotti@gmail.com); [afamargarida@gmail.com](mailto:afamargarida@gmail.com); [mflorindo@esscvp.eu](mailto:mflorindo@esscvp.eu)

A formação do edema no pé após cirurgia pode ser a principal razão para a instalação da dor, disfunções da marcha e de prolongamento do período de recuperação. Esta revisão foi realizada com o objetivo de identificar os resultados da Fisioterapia no edema pós-cirúrgico do pé e de nomear componentes de avaliação importantes na escolha do programa de intervenção. A pesquisa foi realizada nas bases de dados, PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials e PEDro usando as palavras-chave: ankle AND swelling AND surgery; ankle AND swelling AND physiotherapy; ankle AND edema AND surgery; ankle AND edema AND physiotherapy. Foram incluídos artigos em português e em inglês e estudos experimentais com uso da Fisioterapia no edema pós-cirúrgico do pé. Como critérios de exclusão foram considerados artigos cuja causa da formação de edema no segmento pé fosse de origem cardiorrespiratória, renal e/ou venosa e estudos realizados em indivíduos com idade inferior a dezoito anos. Os resultados mostraram que a abordagem precoce é importante, que a avaliação de atividades funcionais é crucial e apontam como principais intervenções: o exercício ativo, a transferência de peso e a realização de atividades como a marcha e subir e descer escadas. A recuperação funcional está diretamente relacionada com a formação/remoção do edema pelo que a sua prevenção e tratamento são determinantes na recuperação pós-cirúrgica.

*The edema in the foot after surgery may be the main reason for the onset of pain, gait disorders and lengthening of the recovery period. This review was carried out to identify the results of Physiotherapy in post-surgical edema of the foot and to name important evaluation components in choosing the intervention program. The search was performed in*

*databases, PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials and PEDro using the keywords: ankle AND swelling AND surgery; ankle AND swelling AND physiotherapy; ankle AND edema AND surgery; ankle AND edema AND physiotherapy. Articles in Portuguese and English and experimental studies with the use of physiotherapy in post-surgical foot edema were included. As exclusion criteria, we considered articles whose edema cause in the foot segment was of cardiorespiratory, renal and/or venous origin and studies carried out in individuals under the age of eighteen years. The results showed that an early approach is important, and the functional activities evaluation is crucial. The main interventions identified are active exercise, weight transfer and performing activities such as walking and going up and down stairs. Functional recovery is directly related to the formation/removal of edema, so its prevention and treatment are crucial in post-surgical recovery.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Edema; cirurgia do pé; fisioterapia; recuperação funcional.

**KEY WORDS:** Edema; foot surgery; physiotherapy; functional recovery.

Submetido em 27.02.2023; Aceite em 03.05.2023; Publicado em 04.05.2023.

\* **Correspondência:** Margarida Florindo

Email: [mflorindo@esscvp.eu](mailto:mflorindo@esscvp.eu)

## INTRODUÇÃO

As lesões traumáticas músculo-esqueléticas e nomeadamente as cirurgias da extremidade dos membros inferiores são muitas vezes acompanhadas pela formação de edema que, de acordo com as limitações funcionais que lhe estão associadas, podem ser responsáveis pela diminuição da qualidade de vida e autonomia<sup>1-2</sup>. O edema está associado a alterações vasculares, celulares e de permeabilidade capilar e consiste num excesso de concentração de fluidos nos espaços intra e extracelulares, formando-se como resposta a um processo inflamatório subjacente a um traumatismo ou lesão de tecidos moles e vasos linfáticos<sup>1-6</sup>. O processo inflamatório, embora tenha um efeito protetor, inicia uma cascata de coagulação<sup>7</sup> que localmente se traduz num aumento da permeabilidade vascular e deslocação de leucócitos ao tecido lesado<sup>8</sup>. Em circunstâncias normais, existe

uma troca de fluido e proteínas dos capilares para o meio intersticial e vice-versa, sendo a filtração e a reabsorção, respetivamente responsáveis por manter o equilíbrio das mesmas. Contudo, quando as pressões de filtração são ligeiramente maiores do que as de reabsorção, o sistema linfático (SL) tem um papel fundamental na remoção do excesso de fluido intersticial e proteínas, para a circulação venosa<sup>2-6</sup>. Contribuem para a circulação venosa o impulso gerado pelo sistema arterial, o barorreflexo das bombas musculares<sup>9</sup> e o fator de refluxo dependente da competência das válvulas venosas<sup>10</sup>. Estes fatores ativos nos processos de regulação hemodinâmica, são fundamentais na prevenção do edema. Após uma cirurgia a lesão dos tecidos associada à abordagem cirúrgica, a inatividade do membro e a sua suspensão durante a marcha são condições que favorecem o edema e a insuficiência venosa, pela estase e acumulação de sangue e líquidos na região do pé e tornozelo. Na realidade, cerca de 15% das situações pós-operatórias do

membro inferior apresentam edema que, em cerca de 10%, se torna a principal causa de disfunção e de incapacidade funcional<sup>11-13</sup>.

A Fisioterapia na prevenção e intervenção do edema no pé pós-cirúrgico, assegura melhores resultados focando-se na promoção funcional do segmento pé<sup>14</sup>. O edema que está descrito como um dos principais sintomas pós-cirúrgicos do pé<sup>15-16</sup> tem também efeitos negativos na cicatrização de tecidos e alterações tróficas, atrasando todo o processo de cicatrização e de recuperação. Sendo um frequente problema clínico, a sua reversão está muitas vezes direcionada para uma dieta com restrição de sódio para minimizar a retenção de líquidos, tratamento com fármacos ou a elevação do membro<sup>17-18</sup> no entanto, a Fisioterapia pode oferecer um leque alargado de intervenções/tratamentos como a crioterapia, a Fisioterapia Manual Linfática (FML), Terapia Compressiva (TC), Pressão Pneumática intermitente (PPI), exercício com elevação do membro (Buerger Allen), Kinesiotape (KT), assim como a combinação entre elas<sup>1-2,6, 19-22</sup>. Estes modelos de intervenção apresentam-se na literatura como os mais estudados surgindo, no entanto, a questão sobre a melhor opção terapêutica, uma vez que não estão totalmente clarificados fatores determinantes na tomada de decisão sobre o programa a seguir. O principal objetivo desta revisão sistemática foi identificar os resultados da Fisioterapia e seus benefícios no edema pós-cirúrgico do pé. Como objetivo secundário procurámos descrever os fatores de avaliação determinantes para uma intervenção em Fisioterapia mais eficaz.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada nesta revisão teve por base as guidelines PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis)<sup>23</sup>. A estratégia de pesquisa utilizada, realizada entre

Dezembro de 2020 e Junho de 2021, foi conduzida pela pesquisa nas bases de dados, PubMed, Cochrane Central Register of Controlled Trials e PEDro através das seguintes combinações de palavras-chave: ankle AND swelling AND surgery; ankle AND swelling AND physiotherapy; ankle AND edema AND surgery; ankle AND edema AND physiotherapy.

Para a elegibilidade dos artigos foram usados os critérios da estrutura PICO<sup>23</sup>: (P) Indivíduos adultos com edema pós-cirúrgico do pé; (I) Todos submetidos a tratamentos de Fisioterapia visando componentes funcionais do membro inferior; (C) Comparação com placebo ou outra intervenção; (O) Resultados das variáveis em estudo com benefícios após o tratamento de Fisioterapia.

Como critérios de exclusão foram considerados os artigos cuja causa da formação de edema no segmento pé fosse de origem cardiorrespiratória, renal e/ou venosa e estudos realizados em crianças, considerando que os mecanismos hemodinâmicos parecem diferir em comparação com os adultos<sup>24</sup>.

### **Seleção da amostra**

Após realizada a pesquisa, foram identificados 539 artigos aos quais se somaram 17 encontrados em referências de outros artigos. Ao total de 556 foram excluídos 54 duplicados, 31 não estavam acessíveis e em 270 o título não correspondia ao tema do estudo. Resultaram 201 artigos a que foram retirados 28 por não estarem em português ou em inglês. Com a leitura dos *abstracts* foram excluídos 91 estudos restando 79 que posteriormente foram sujeitos à aplicação dos critérios de elegibilidade. 72 artigos não cumpriam os critérios estabelecidos pelo que permaneceram sete artigos para a amostra final desta revisão (Fig. 1). Os sete artigos estavam na base de dados PeDro e a sua qualidade metodológica já se encontrava avaliada pela escala pelo que assumimos os scores já atribuídos: Um dos artigos apresentava um score de 8/10<sup>26</sup>, um 7/10<sup>28</sup>, um 6/10<sup>25</sup>, três 4/10<sup>27,29,30</sup> e, por último, um artigo com 2/10<sup>31</sup>.

### Dados recolhidos

Dos estudos incluídos foram retirados os seguintes dados: número de participantes e intervalo de idades, tipo de intervenção cirúrgica, sinais e sintomas pós-cirúrgicos e respetiva avaliação, protocolo de intervenção realizado e resultados correspondentes.

## RESULTADOS

Dentro da amostra selecionada, estão compreendidos um total de 643 sujeitos, entre os 18 e 75 anos de idade que integraram um programa de Fisioterapia por apresentar edema após intervenção cirúrgica.

Os dados recolhidos foram agrupados por categorias como se verifica na tabela 1. Identificaram-se os tipos de intervenções cirúrgicas realizadas e o número de indivíduos intervencionados. Em quatro dos artigos os participantes foram submetidos a fixação cirúrgica após fratura do complexo articular do tornozelo<sup>26-29,31</sup>, com um total de 250 participantes. Em um dos estudos, os 23 participantes<sup>29</sup>, foram submetidos a artrodese, artroplastia ou osteotomia enquanto os 370 participantes num outro estudo foram submetidos a fixação cirúrgica com redução maleolar por rutura do ligamento lateral do tornozelo<sup>30</sup>. Os estudos apresentaram a avaliação dos seguintes sinais e sintomas pós-cirúrgicos: O edema em 100% dos estudos, a dor em 83,3% e a rigidez em 43%. Como parâmetros de avaliação identificámos em as amplitudes de movimento (ADM), a força muscular (FM) e a funcionalidade. Verificamos que o edema, transversal a toda a amostra, foi avaliado através de perimetria<sup>26,28,30</sup>, volumetria<sup>29</sup>, pela escala Olerud-Molander Ankle Score (OMAS)<sup>25,29,31</sup>, sendo que um dos artigos<sup>30</sup> não refere a forma de avaliação deste parâmetro.

A dor foi avaliada em cinco dos seis artigos, através da escala OMAS<sup>25,35</sup>, escala visual analógica<sup>28,30</sup>, escala numérica<sup>26</sup> e a escala American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS)<sup>26-27</sup>. A rigidez foi percebida apenas em três dos seis artigos selecionados, através da OMAS<sup>25,30</sup>. A avaliação da amplitude de movimento (ROM) da flexão dorsal e da flexão plantar foi realizada com recurso à goniometria em toda a amostra com exceção de um dos estudos. A força muscular dos flexores dorsais foi avaliada num dos artigos através de dinamómetro isocinético<sup>30</sup>, enquanto Nilsson et al. 2009<sup>32</sup> quantificam a força muscular dos flexores plantares e flexores dorsais por meio do número de repetições de elevação dos calcanhares e elevação da ponta dos pés, respetivamente. A funcionalidade foi avaliada em quatro estudos. Para tal, foram avaliados vários parâmetros funcionais, como a subida de escadas<sup>25-27,30-31</sup>, a marcha<sup>25-27</sup> e o agachamento<sup>32-33</sup>. Em apenas um dos seis estudos, avaliam vários níveis de atividade desportivas, através da Pontuação de Tegner<sup>31</sup>.

## DISCUSSÃO

A função dos membros inferiores conjuga informações percetuais significantes, que se iniciam na região plantar para o controlo da postura e do movimento<sup>34</sup>. Em conjunto, combina a ativação de diferentes grupos musculares (sinergicamente) com soluções adequadas de mobilidade (ângulos articulares, disfunção tendinosa e flexibilidade muscular), força e transferência de peso para assegurar o controlo da marcha<sup>35-38</sup>. A presença de um traumatismo do segmento pé pode alterar o padrão de marcha pela perturbação de qualquer um destes parâmetros<sup>39</sup>. Segundo a literatura, a crioterapia, a terapia compressiva e a elevação do membro, revelam-se como complementos à intervenção, indicadas para a redução do edema<sup>40-42</sup>. De acordo com os resultados dos estudos a redução do edema, não está diretamente associada

a estes complementos de intervenção, à exceção do uso da elevação do membro. A redução do volume do tornozelo ajuda na redução da dor, facilita o aumento das ROM, da mobilidade de tecidos, permite desenvolver força e leva a um padrão de marcha mais funcional<sup>43</sup>. Durante o ciclo de marcha e para a realização da tarefa de subir e descer escadas, são necessárias amplitudes de movimento normais, principalmente de flexão dorsal e de flexão plantar<sup>44-45</sup>. Segundo os resultados obtidos pelos estudos que utilizaram a OMAS, quando os níveis de força muscular revelam melhorias, também se presencia a redução do edema. Não existem estudos que comprovem esta ligação, pelo que é necessário o seu desenvolvimento.

A implementação de carga precoce, após cirurgia ao pé, tende a acelerar o retorno às atividades funcionais, sem risco acrescido de complicações. De acordo com a evidência encontrada, existem resultados positivos na função do tornozelo, com introdução de carga às seis semanas após uma intervenção com exercícios ativos e passivos do complexo articular do tornozelo<sup>46-47</sup>. A aplicação de carga precoce após cirurgia, traduz-se em melhores resultados quando comparada com a sua introdução tardia.

Os estudos que integram a amostra deste trabalho, revelam de forma consistente que o exercício ativo (realizado em todos os estudos) e a realização de atividades funcionais como marcha, subir e descer escadas e transferências de peso são as intervenções mais utilizadas. Uma intervenção direcionada para as atividades do dia a dia pode ser uma estratégia de simples utilização para manter os grupos musculares do membro inferior ativos e assim contribuir para a redução do edema. A atividade dos músculos da perna durante a marcha, mesmo por curtos períodos, pode facilitar a ativação de todos os processos linfáticos e hemodinâmicos<sup>48</sup>.

Na avaliação dos indivíduos, três estudos avaliaram a funcionalidade baseando-se em escalas funcionais

de auto-preenchimento (OMAS, AOFAS, Pontuação de Tegner, LEFS). Os parâmetros funcionais referidos nestas escalas refletem a percepção que o indivíduo tem da sua função e podem não ser suficientes para refletir a qualidade dessa função, na perspetiva da Fisioterapia. Outras medidas de avaliação funcional realizadas pelo Fisioterapeuta podem ser utilizadas complementando esta informação<sup>42-43</sup>.

Relativamente aos principais parâmetros de avaliação identificados neste trabalho salientamos para além do edema, a funcionalidade da marcha e de subir e descer escadas. Associadas a estas atividades estão as alterações das amplitudes de movimento do tornozelo, sobretudo da flexão dorsal pois a sua limitação é um fator recorrente de entorse e de fraturas<sup>49</sup>. Sintomatologia como a dor, a diminuição da força muscular e a rigidez articular têm um papel importante na função do membro inferior, influenciando a formação do edema que, por sua vez agrava a própria sintomatologia. A condição que se gera tem tendência à cronicidade e à redução da qualidade de vida<sup>50</sup>.

A intervenção foca essencialmente os movimentos ativos, o exercício e a mobilidade da região do tornozelo como chave na redução do edema e na promoção da funcionalidade através dos benefícios apontados no equilíbrio geral do indivíduo e na força. Percebemos que outras intervenções apresentadas em artigos não RCTs<sup>19-23</sup> não estão referidas nos estudos incluídos nesta revisão, o que deve ser considerado uma das limitações deste estudo. O facto de a literatura disponível ser muito focada nos sinais e sintomas pós-cirúrgicos pode ser considerada também uma das limitações para os nossos resultados. Também a utilização da avaliação funcional de autopreenchimento pode não espelhar objetivamente os resultados das intervenções.

Outra das limitações encontradas é o número reduzido de artigos que constituem a amostra, o que não permitiu um desenvolvimento mais descritivo

sobre os procedimentos de intervenção específicos para cada componente funcional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação do membro inferior deve focar-se nas capacidades e limitações para a realização de atividades funcionais como a marcha e a capacidade de subir e descer escadas. As formas de intervenção que apresentam melhores resultados funcionais globais são orientadas para o exercício ativo, para as transferências de peso e para a mobilidade na região do tornozelo visando especificamente a dor e a redução do edema pós-cirúrgico. O início deve apontar para o dia após a cirurgia ou o mais rápido possível uma vez que a autonomia funcional está diretamente dependente da formação e severidade do edema. Os benefícios do tratamento precoce reforçam a importância da Fisioterapia no tratamento do edema.

## REFERÊNCIAS

1. Klein I, Tidhar D, Kalichman L. Lymphatic treatments after orthopedic surgery or injury: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther.* 2020;24(4):109–1.
2. Villeco JP. Edema: A silent but important factor. *J Hand Ther.* 2012;25(2):153–62.
3. Priganc VW, Ito MA. Changes in edema, pain, or range of motion following manual edema mobilization: a single-case design study. *J Hand Ther.* 2008;21(4):326–35.
4. Weiss JM. Treatment of leg edema and wounds in a patient with severe musculoskeletal injuries. *Phys Ther.* 1998;78(10):1104–13.
5. Dolan MG, Mychaskiw AM, Mendel FC. Cool-Water Immersion and High-Voltage Electric Stimulation Curb Edema Formation in Rats. *J Athl Train.* 2003;38(3):225–30.
6. Majewski-Schrage T, Snyder K. The effectiveness of manual lymphatic drainage in patients with orthopedic injuries. *J Sport Rehabil.* 2016;25(1):91–7.
7. Pierce A, Pittet J. Inflammatory response to trauma: Implications for coagulation and resuscitation. 2015;27(2):246–52.
8. Van Damme N, Van Hecke A, Remue E, Van den Bussche K, Moore Z, Gefen A, et al. Physiological processes of inflammation and edema initiated by sustained mechanical loading in subcutaneous tissues: A scoping review. *Wound Repair Regen.* 2020;28(2):242–65.
9. Sadeghian F, Divsalar DN, Fadil R, Tavakolian K, Blaber AP. Canadian aging and inactivity study: Spaceflight-inspired exercises during head-down tilt bedrest blunted reductions in muscle-pump but not cardiac baroreflex in older persons. *Front Physiol.* 2022 Sep 21;13:943630.
10. Meissner MH, Moneta G, Burnand K, Gloviczki P, Lohr JM, Lurie F, et al. The hemodynamics and diagnosis of venous disease. *Journal of vascular surgery.* 2007 Dec;46 Suppl S:4S–24S.
11. Ebert JR, Joss B, Jardine B, Wood DJ. Randomized trial investigating the efficacy of manual lymphatic drainage to improve early outcome after total knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(11):2103–11.
12. Senécal I, Richer N. Conservative management of posterior ankle impingement: A case report. *J Can Chiropr Assoc.* 2016;60(2):164–74.
13. Nunes GS, Vargas VZ, Wageck B, Haupenthal DP dos S, Luz CM da, de Noronha M. Kinesio Taping does not decrease swelling in acute, lateral ankle sprain of athletes: A randomised trial. *J Physiother.* 2015;61(1):28–33.
14. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Fractures of the Ankle Joint. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111(21):377–88.
15. Kim JH, Cho MR, Park J-H, Shin J-C, Cho JH, Park G-C, et al. The effects of Kinesiotape on acute lateral ankle sprain: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2018;19(1):1–10.
16. Chun DJ, Chow F. Physical therapy rehabilitation of the ankle. *Clin Podiatr Med Surg.* 2002;19(2):319–34.
17. O'Brien JG, Chennubhotla SA, Chennubhotla RV. Treatment of edema. *Am Fam Physician.* 2005 Jun 1;71(11):2111–7.
18. Patel SK, Surowiec SM. Venous Insufficiency. [Updated 2022 Aug 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430975/>
19. Coté DJ, Prentice WE Jr, Hooker DN, Shields EW. Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Phys Ther.* 1988 Jul;68(7):1072–6.
20. Knygsand-Roehoej K, Maribo T. A randomized clinical controlled study comparing the effect of modified manual edema mobilization treatment with traditional edema technique in patients with a fracture of the distal radius. *J Hand Ther.* 2011 Jul-Sep;24(3):184–93.
21. Donec V, Krisciunas A. The effectiveness of Kinesio Taping after total knee replacement in early postoperative rehabilitation period. A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2014;50(3):363–71.



22. Tornatore L, De Luca ML, Ciccarello M, Benedetti MG. Effects of combining manual lymphatic drainage and Kinesiotaping on pain, edema, and range of motion in patients with total knee replacement: A randomized clinical trial. *Int J Rehabil Res.* 2020;43(3):240–6.
23. Zorzela L, Loke YK, Ioannidis JP, Golder S, Santaguida P, Altman DG, Moher D, Vohra S; PRISMAHarms Group. PRISMA harms checklist: improving harms reporting in systematic reviews. *BMJ.* 2016 Feb 1;352:i157.
24. Molund M, Hellesnes J, Berdal G, Andreassen BS, Andreassen GS. Compared to conventional physiotherapy, does the use of an ankle trainer device after Weber B ankle fracture operation improve outcome and shorten hospital stay? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation.* 2020;34(8):1040–7.
25. Albin SR, Koppenhaver SL, Van Boerum DH, McPoil TG, Morgan J, Fritz JM. Timing of initiating manual therapy and therapeutic exercises in the management of patients after hindfoot fractures: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2018;26(3):147–56.
26. Jansen H, Jordan M, Frey S, Hölscher-Doht S, Meffert R, Heintel T. Active controlled motion in early rehabilitation improves outcome after ankle fractures: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation.* 2018;32(3):312–8.
27. Gorodetskyi IG, Gorodnichenko AI, Tursin PS, Reshetnyak VK, Uskov ON. Use of noninvasive interactive neurostimulation to improve short-term recovery in patients with surgically repaired bimalleolar ankle fractures: A prospective, randomized clinical trial. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(5):432–7.
28. Kessler T, de Bruin E, Brunner F, Vienne P, Kissling R. Effect of manual lymph drainage after hindfoot operations. *Physiother Res Int.* 2003;8(2):101–10.
29. Pijnenburg ACM, Bogaard K, Krips R, Marti RK, Bossuyt PMM, van Dijk CN. Operative and functional treatment of rupture of the lateral ligament of the ankle. *J Bone Jt Surg.* 2003;85-B(4):525–30.
30. Troop H, Norlin R. Ankle Performance after Ankle Fracture: A Randomized Study of Early Mobilization. *Foot Ankle Int.* 1995;16:79.
31. Finley M, Jelinek JA, Misamore G. Three-dimensional analysis versus goniometric measurement of total active elevation in normal subjects. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(9):1391–6. 32.
32. Nilsson GM, Jonsson K, Ekdahl CS, Eneroth M. Effects of a training program after surgically treated ankle fracture: A prospective randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10(1):1–11.8. edema Mobilization: A Single-case Design Study. *J Hand Ther.* 2008;21(4):326–35.
33. Erdoğanoglu Y, Sayaca Ç, Çalik M, Noyan CO, Çetin A, Yertutanol DK, Taşçılar LN, Kaya D. Evaluation of Plantar Foot Sensation, Balance, Physical Performance, and Fear of Movement in Substance Use Disorders. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2020 May 1;110(3):Article\_5.
34. Nishimura M, Kato T, Onodera S. Evaluation methods for the measurement of lower leg edema in healthy young adults. *Yonago Acta Med.* 2020;63(4):294–300.
35. Henschke N, Boland RA, Adams RD. Responsiveness of two methods for measuring foot and ankle volume. *Foot Ankle Int.* 2006;27(10):826–32.
36. Dammeyer KL, Klochko CL, Soliman SB. Sonographic finding of medial ankle subcutaneous edema and its association with posterior tibial tenosynovitis. *J Med Ultrasound* 2022;30:20-5.
37. Kim SG, Kim EK. Test-retest reliability of an active range of motion test for the shoulder and hip joints by unskilled examiners using a manual goniometer. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(3):722–4.
38. Chun DJ, Chow F. Physical therapy rehabilitation of the ankle. *Clin Podiatr Med Surg.* 2002;19(2):319–34.
39. Kim SG, Kim WS. Effect of ankle range of motion (ROM) and lower-extremity muscle strength on static balance control ability in young adults: A regression analysis. *Med Sci Monit.* 2018;24:3168–75.
40. Konor MM, Morton S, Grindstaff TL. Reliability of Three Measures of Ankle Dorsiflexion Corresponding Range of Motion. *Int J Sports Phys Ther.* 2012;7(3):279–1.
41. Yap RY, Babel A, Phoon KM, Ward AE. Functional Outcomes Following Operative and Nonoperative Management of Weber C Ankle Fractures: A Systematic Review. *J Foot Ankle Surg.* 2020;59(1):105–11.
42. Mirando M, Conti C, Zeni F, Pedicini F, Nardone A, Pavese C. Gait Alterations in Adults after Ankle Fracture: A Systematic Review. *Diagnostics.* 2022;12:199.
43. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Fractures of the Ankle Joint. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111(21):377–88.
44. Florindo M. Relação dos parâmetros da avaliação da marcha com a bomba muscular periférica dos membros inferiores. *Salutis Scientia Vol.10 – Março 2018.*
45. Smeeing DPJ, Houwert RM, Briet JP, Kelder JC, Segers MJM, Verleisdonk EJMM, et al. Weight-bearing and mobilization in the postoperative care of ankle fractures: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and cohort studies. *PLoS One.* 2015;10(2):1–12.
46. Crowell MS, Deyle GD, Owens J, Gill NW. Manual physical therapy combined with high-intensity functional rehabilitation for severe lower extremity musculoskeletal injuries: a case series. *J Man Manip Ther.* 2016;24(1):34–44.
47. Florindo M, Silva H, Monteiro Rodrigues L. Assessing microcirculation dynamics during gait in the lower limb – a preliminary approach. *Biomed Biopharm Res.* 2018;(15)2:189–195.

48. Terada M, Pietrosimone BG, Gribble PA. Therapeutic interventions for increasing ankle dorsiflexion after ankle sprain: a systematic review. J Athl Train. 2013;48(5):696-709.
49. Greene A, Meskeil P. The impact of lower limb chronic oedema on patients' quality of life. Int Wound J. 2017;14(3):561-568.



**Tabela 1 – Categorização da amostra**

Estudos	Caracterização dos participantes	Cirurgia realizada	Avaliação	Protocolo	Resultados
Albin et al., 2018 <sup>26</sup>	n = 50 GI n = 24 GC: n = 26 Idade: 18-70 anos	Calcâneo e talo (ORIF)	AOFAS; LEFS; Dor; Edema; ROM;	Início: GI- 2 semanas; GC – 6 semanas Tempo e duração: diário/ 24 semanas Intervenção: GI e GC: terapia manual, ROM exercícios, marcha, treino equilíbrio e proprioceptivo	GI: Melhorias na AOFAS e LEFS ( $p \leq 0.05$ ) GI e GC: Todos melhoraram ROM (aumento de cerca 22°, dor GI e GC: Redução da dor (de $4.6 \pm 2.5$ to $1.7 \pm 1.9$ ;
Gorodetsky i et al., 2010 <sup>28</sup>	n = 60 GI: n=30 GC: n=30 Idade: 20-60 anos	Redução e fixação bi-maleolar	Dor; ROM; Edema;	Início: Depois de 24 horas Tempo e duração: 10 dias / 2Xdia / 20 min Intervenção: GI: NIN e Fisioterapia (exercício, marcha, mobilidade e aumento de amplitudes) GC: Fisioterapia similar	GI: dor reduziu de $8.2 \pm 0.92$ - $0.00 \pm 0.0$ GC: dor reduziu de $8.4 \pm 1.02$ - $5.40 \pm 0.86$ ; Diferenças significativas entre grupos ( $p < 0,001$ ); GI: ROM aumentou de $14.0^\circ \pm 5.5^\circ$ - $46.0^\circ \pm 9.3^\circ$ GC: ROM aumentou $13.8^\circ \pm 4.5^\circ$ - $28.0^\circ \pm 4.3^\circ$ ; GI: Edema reduziu $35.9 \pm 3.5\text{mm}$ - $16.3 \pm 1.3\text{mm}$ GC: Edema reduziu $35.1 \pm 3.3$ - $27.3$ ( $p < 0,001$ ).
Molund et al., 2020 <sup>25</sup>	n =113 GI: n=56 GC: n=57 Idade: 18-65 anos	Cirurgia Maleolar	OMAS; ROM; Dor; edema	Início: Primeiras 24 horas Tempo e duração: 3Xdia / 3, 6, 12 e 52 semanas Intervenção: GI – Tornozelo com mola para treino nas primeiras 3 semanas + Fisioterapia (aumento de amplitudes, marcha, flexão plantar ativa) GC – Fisioterapia	GI: Menos tempo de internamento IG ( $p=0.026$ ); Após 3 semanas com superior resultado OMAS comparativamente ao GC ( $p=0.021$ ); ROM: Sem diferenças entre grupos ( $p>0.05$ )
Jansen et al., 2018 <sup>27</sup>	n = 48 GI: n = 24 GC: n = 24 Idade: +18 anos	Cirurgia Maleolar	ROM; Dor; OAFAS	Início: Primeiras 24 horas Tempo e duração: diário/ 20 min Intervenção: GE: Mobilização e transferências de peso parciais, amplitudes, marcha, estiramento da flexores plantares GC: Início: 3 a 5 dias após cirurgia. Mobilização e transferências de peso parciais, amplitudes, marcha, estiramento da flexores plantares	ROM: Diferenças significativas no tornozelo $p<0.03$ ) e na articulação subtalar ( $p>0.01$ ) GI e GC: OAFAS melhoraram ambos GI e GC regressaram ao trabalho (10.5 e 14.7 semanas respetivamente)
Kessler et al., 2003 <sup>29</sup>	n = 22 GI: n = 10 GC: n = 12 Idade: 18-75 anos	Cirurgia retro-pé	Edema	Início: Após 24h da cirurgia Tempo e duração: diário / 20 min Intervenção: GI: Fisioterapia protocolada (movimentos ativos e passivos tornozelo, FP e FD, marcha diária, e carga parcial + Fisioterapia manual linfática GC: A mesma Fisioterapia	GI: Diminuição do edema em 6.4% GC: Diminuição do edema 0.1% Diferenças significativas entre grupos no final das sessões ( $p=0.032$ )

Pijnenburg et al., 2003 <sup>30</sup>	n = 317 GI: n = 159 GC: n = 158 Idade: 17-45 anos	Reparação ligamentar com método Prins	Tegner Nível de atividade Dor Edema ROM	Início: 4 to 7 dias após cirurgia Tempo e duração: diário / seis semanas Intervenção: GI: programa de Fisioterapia protocolada (Exercícios e ganho de ROM, para redução do edema. Após 2ª semana intensificação dos exercícios, exercícios isométricos, transferência de peso) + tala GC: Programa de Fisioterapia protocolado	GI: 16% com dor residual GC: 25% com dor residual Diferenças significativas entre grupos (p=0.047) Redução do edema para ambos sem diferenças significativas Teste de gaveta anterior com diferenças significativas entre grupos (p=0.001)
Tropp et al., 1995 <sup>31</sup>	n = 30 GI: n = 15 GC: n = 15 Idade: 19-60 anos	Fixação fíbula	OMAS Hipotrofia Edema ROM Flexão dorsal Dor	Início: GI na 1ª semana; GC às 6 semanas pós-cirurgia. Intervenção: Todos realizaram um programa em casa de mobilidade, força, marcha e escadas)	GI e GC melhoraram significativamente o score da OMAS (p<0.01 ambos) incluindo o edema GI: ROM melhor que o GC (p < 0.05) with 60° e 50° respectivamente; GI e GC: ambos melhoraram a força (p<0.05)

Grupo de Intervenção (GI); Grupo de Control (GC); Open reduction internal fixation (ORIF); Amplitude de movimento (ROM); Flexão Plantar (FP); Flexão Dorsal (FD); Olerud-Molander ankle score (OMAS); American Orthopaedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS); Lower Extremity Functional Scale (LEFS); Non-invasive interactive neurostimulation (NIN).