



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

Efetividade das bandas de *flossing* na amplitude de movimento do tornozelo em atletas. Uma revisão bibliográfica.

Wilson Ferreira

Estudante de Fisioterapia

Escola superior de Saúde Fernando Pessoa

40275@ufp.edu.pt

Prof. Doutor André Magalhães

Professor Adjunto

Escola superior de Saúde – UFP

andrem@ufp.edu.pt

Porto, Junho de 2024

Resumo

As bandas de *flossing* são cada vez mais usadas no contexto da reabilitação desportiva.

Objetivo: o objetivo desta revisão bibliográfica é o de analisar a efetividade da aplicação das bandas de *flossing* na amplitude de movimento (ADM) no tornozelo em atletas recreativos.

Metodologia: Foi realizada uma pesquisa eletrónica nas bases de dados, Pubmed, Web of Science, Cochrane Library e PEDro. Nas bases de dados Pubmed, Web of Science e Cochrane Library foi utilizada a seguinte chave de pesquisa: ("compression tissue flossing" OR "floss bands") AND ("range of motion" OR "flexibility") AND ("ankle"). Para a pesquisa na PEDro foram usadas as palavras-chave "floss bands" e "ankle" com o operador de lógica AND. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada pelos investigadores, com recurso à escala de PEDro *Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale*. **Resultados:** Foram incluídos 6 estudos com uma classificação média de 5/10 na classificação de PEDro, num total de 169 participantes. Os protocolos de aplicação das bandas de *flossing* variaram muito entre estudos.

Conclusão: As bandas de *flossing* associadas ao exercício parecem induzir um aumento da ADM do tornozelo

Palavras-Chave: "compression tissue flossing", "floss bands", "range of motion" e "flexibility"

Abstract

Flossing bands are increasingly used in the context of sports rehabilitation. **Objective:** The aim of this literature review is to analyze the effectiveness of flossing bands on ankle range of motion (ROM) in recreational athletes. **Methodology:** An electronic search was carried out in the Pubmed, Web of Science, Cochrane Library and PEDro databases. The following search key was used in the Pubmed, Web of Science and Cochrane Library databases: ("compression tissue flossing" OR "floss bands") AND ("range of motion" OR "flexibility") AND ("ankle"). For the PEDro search, the keywords "floss bands" and "ankle" were used with the AND logic operator. The methodological quality of the studies was assessed by the researchers using the PEDro Physiotherapy Evidence Database Scoring Scale. **Results:** 6 studies with an average PEDro score of 5/10 were included, with a total of 169 participants. Flossing band application protocols varied greatly between studies. **Conclusion:** Flossing bands associated with exercise seem to induce an increase in ankle ROM.

Keywords: "compression tissue flossing", "floss bands", "range of motion" and "flexibility"

Introdução

O déficit de amplitude de movimento (ADM) articular e a diminuição da flexibilidade muscular são problemas comuns no contexto clínico e desportivo (Shadmehr et al., 2009). O tornozelo para além de uma estrutura complexa do corpo humano é uma estrutura crucial que necessita de um bom funcionamento biomecânico para o bom desempenho das extremidades inferiores (Donatelli, 1985). A diminuição da ADM, nomeadamente no movimento de dorsiflexão (DF), pode provocar disfunção tanto na vida quotidiana como no desporto. A DF é essencial na marcha e na absorção do impacto após o salto (Fong et al., 2011). A limitação da DF está normalmente associada ao encurtamento dos gastrocnémios, fraqueza muscular e alterações biomecânicas (Bestwick-Stevenson et al., 2021). Limitações no movimento do tornozelo podem causar uma sobrecarga na articulação do joelho, provocando um aumento do risco de lesão do ligamento cruzado anterior (LCA), dor femeropatelar e outras lesões nos membros inferiores (Malliaras et al., 2006). As intervenções terapêuticas utilizadas para o ganho de ADM no tornozelo são diversas, desde o alongamento estático (Bryant et al., 2023), mobilização articular (Cho et al., 2020), libertação miofascial (Sulowska-Daszyk et al., 2022) e *flossing* (Bestwick-Stevenson et al., 2021).

Nos últimos anos, a aplicação das bandas de *flossing* ou também conhecidas por “voodoo flossing” tem ganho evidência na reabilitação musculoesquelética (Galis et al., 2022), nomeadamente na área desportiva (Driller et al., 2017). Esta técnica foi inicialmente descrita por Starrett e Cordoza (2013), relatando que a compressão e o movimento da banda *flossing* sobre uma articulação ou músculo alteram a relação da fáscia com o sistema neuromusculoesquelético, permitindo que esta se expanda e se mova livremente. A técnica de *flossing* consiste no envolvimento de uma banda feita de borracha ao longo de uma articulação ou músculo por um período que varia de 1 a 3 minutos (Stevenson et al (2019), com uma sobreposição de 50% da banda (Kaneda et al., 2020)

Os efeitos terapêuticos da aplicação destas bandas ainda não são totalmente claros (Mills et al. 2019). No entanto, começa a haver evidência sobre a sua efetividade no ganho de amplitude de movimento (ADM) (Driller et al., 2017), prevenção de lesões e alívio da

dor (Kaneda et al., 2020). O método *flossing* pode ser descrito como uma terapia de compressão que proporciona efeitos a curto prazo (Bestwick-Stevenson et al., 2021). Além das alterações miofasciais esta técnica induz efeitos semelhantes a intervenções de restrição de fluxo sanguíneo. A reperusão sanguínea da área ocluída através da compressão, potencialmente promovendo um aumento subsequente das respostas de hormonas de crescimento e catecolaminas, e aumento contratibilidade (Vulpen et al., 2016). Como em qualquer outra intervenção terapêutica que promova oclusão sanguínea existem riscos e/ou contraindicações associados à aplicação das bandas de *flossing* que devem considerar-se, particularmente a presença de patologias do foro circulatório (DePhillipo et al., 2018). Os efeitos terapêuticos da aplicação destas bandas ainda não são totalmente claros (Mills et al. 2019). No entanto, começa a haver evidência sobre a sua efetividade no aumento da ADM (Voigt et al., 2020), diminuição da dor, melhoria da flexibilidade muscular (Stevenson et al., 2019) e até aumento da propriocepção (Hubbard-Turner et al., 2015). Apesar de existir uma revisão sistemática que analisa o efeito da aplicação de bandas de *flossing* na ADM especificamente no tornozelo (Kielur et al., 2021), nos últimos anos foi publicada evidência sobre a temática não incluída na revisão anterior. Assim, o objetivo desta revisão bibliográfica é o de analisar a efetividade da aplicação das bandas de *flossing* na ADM no tornozelo.

Metodologia

Entre os dias 26 e 30 de maio de 2024 foi realizada uma pesquisa eletrónica nas bases de dados, Pubmed, Web of Science, Cochrane Library e PEDro. As palavras-chave utilizadas foram: “compression tissue flossing”, “floss bands”, “range of motion” e “flexibility”. Nas bases de dados Pubmed, Web of Science e Cochrane Library foi utilizada a seguinte chave de pesquisa: ("compression tissue flossing" OR "floss bands") AND ("range of motion" OR "flexibility") AND (“ankle”). Para a pesquisa na PEDro foram usadas as palavras-chave “floss bands” e “ankle” com o operador de lógica AND. A estratégia de pesquisa e seleção dos estudos seguiu a metodologia de PRISMA. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada pelo investigador, com recurso à escala de PEDro (Tabela 1). Os critérios de inclusão definidos foram: i. estudos randomizados controlados (RCT’s); ii. estudos publicados em inglês, português e francês; iii amostras

constituídas por atletas; e iv. estudos que avaliassem o efeito das bandas de *flossing* na ADM na articulação do tornozelo. Os critérios de exclusão definidos foram: i. artigos sem acesso integral; ii. estudos que incluíssem indivíduos com lesões nos membros inferiores; iii. estudos que incluíssem outras modalidades terapêuticas além das bandas de *flossing*; iv. estudos com qualidade metodológica inferior a 5 na escala de PEDro.

Resultados

Foram identificados 24 artigos na pesquisa bibliográfica. Depois de removidos duplicados este número reduziu para 15. Com a leitura dos títulos e abstracts, este número passou para 8. Com a leitura integral destes, foram removidos 2 artigos por não cumprirem os critérios de seleção. Assim, após este processo de seleção (Figura 1), foram incluídos 6 artigos para a análise (Kalc et al., 2021; Mills et al., 2019; Stevenson et al., 2019; Szabo et al., 2023; Driller, 2016; Driller, 2017).

Nestes estudos, participaram um total de 169 indivíduos com uma idade média de 20,5 anos, dos quais 60 eram mulheres. Os desportos praticados pelos indivíduos eram rugby, futebol e artes marciais. Os atletas eram todos do tipo recreativo. Todos os estudos avaliaram os efeitos agudos das bandas de floss na ADM do tornozelo. O tempo de aplicação das bandas de *flossing* variou entre 2 minutos e exercícios com 20 repetições (Driller, 2016; Driller, (2017; Stevenson et al 2019; Mills et al. 2019; Kalc et al., 2021), com aplicação da banda durante a realização de 5 exercícios (Szabo et al., 2023). Na Tabela 2 encontra-se descritas as características dos 6 estudos incluídos.

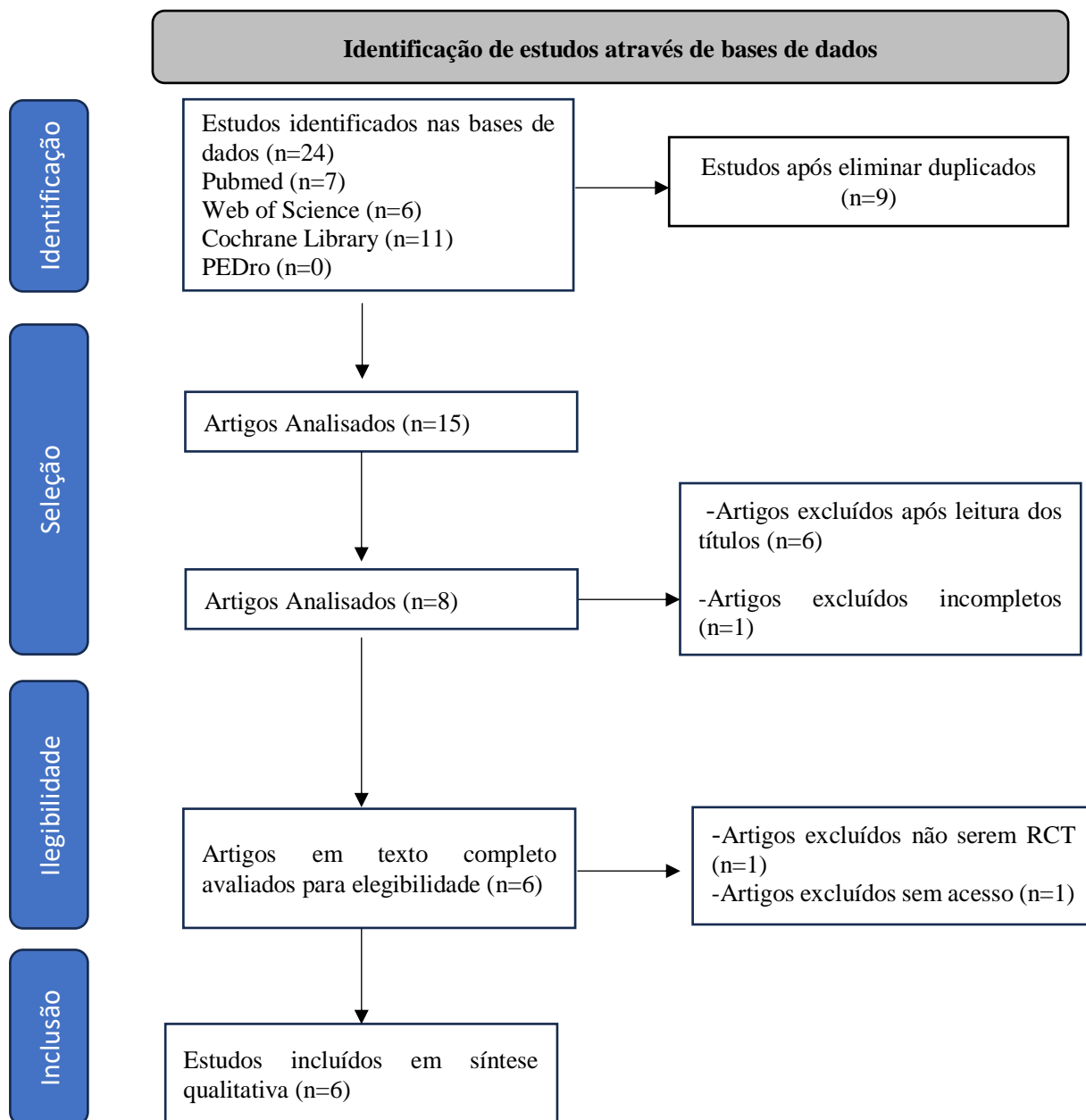


Figura 1. Fluxograma de Prisma

A avaliação da qualidade metodológica foi realizada pelo investigador recorrendo à escala da Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Esta escala tem sido reportada como uma ferramenta válida para aferir a qualidade metodológica de RCTs (Maher et al., 2003). A mesma é composta por 11 itens, contudo apenas 10 deles são pontuáveis. Quanto maior a pontuação final, de 1 a 10, melhor a qualidade metodológica do estudo. (Moseley et al., 2002). A média da escala de PEDro para os estudos incluídos foi de 5.2 pontos (Tabela 1).

Tabela 1. Qualidade metodológica dos estudos incluídos segundo a escala de PEDro

Estudo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Pontuação
Driller, (2017)	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	5/10
Driller, (2017)	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	5/10
Stevenson et al (2019)	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	5/10
Mills et al. (2019)	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	5/10
Szabo et al., (2023)	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	6/10
Kalc et., (2021)	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	5/10
	100%	16,7%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	100%	

Legenda: (2) alocação aleatória; (3) alocação oculta; (4) comparabilidade da linha inicial; (5) participantes cegos; (6) terapeuta cego; (7) avaliador cego; (8) avaliações > 85% amostra; (9) intenção-de-tratar; (10) comparações estatísticas entre grupos; (11) estimativa pontual e medidas estatísticas de variabilidade.

Tabela 2. Características e principais resultados dos estudos incluídos

Autor	Amostra	Objetivo	Protocolo de Intervenção	Parâmetros avaliados	Resultados da ADM no tornozelo
Driller e Overmayer (2017)	N=52 GC= 52 GE= 52 29H e 23M. (Estudo Crossover)	Avaliar o efeito das bandas de flossing na ADM do tornozelo e performance de salto.	GC: sem intervenção GE: banda de <i>flossing</i> aplicada no tornozelo usando técnica padrão de aplicação. Após a aplicação, 20 reps de DF e FP. A banda foi removida após 2 minutos e marcha de 1minuto	WBLT; ADM de DF e FP; JUMPH JUMPV	<u>FP (pré vs. pós)</u> GC: 162°±13° vs. 164°±14°* GE: 162°±16° vs. 167±14°* <u>DF (pré vs pós)</u> GC: 93°±12° vs. 92°±12° DF GE: 95°±12° vs. 88°±13°*
Driller, (2017)	N=69 32H e 37M GE= 38 GC= 31	Investigar os efeitos do uso de bandas de flossing na ADM do tornozelo, performance de salto e sprint.	Aquecimento 5 minutos e alongamentos. GE: aplicada banda de <i>flossing</i> em ambos tornozelos, realizados testes aos 5,15,30 e 45 minutos. Ordem de testes: WBLT; CMJ; SPRINT de 15m.	WBLT (ADM); CMJ; SPRINT;	<u>WBLT GE:</u> Pós = 8.9 ± 3.6 cm 5 min Pós = 9.7 ± 3.7 cm * 15 min Pós = 9.7 ± 3.7 cm * 30 min Pós = 9.7 ± 3.6 cm * 45 min Pós = 9.6 ± 3.6 cm * <u>WBLT GC::</u> Pré = 8.3 ± 3.3 cm 5 min Pós = 8.3 ± 3.7 cm 15 min Pós = 8.5 ± 3.7 cm 30 min Pós = 8.4 ± 3.5 cm, 45 min Pós = 8.2 ± 3.7 cm
Stevenson et al (2019)	N=5H GE=5 GC=5 (Estudo Crossover)	Investigar os efeitos agudos da aplicação da banda de floss na ADM.	GC: sem intervenção GE: aplicada banda de flossing no tornozelo Após aplicação realizaram 2 minutos de exercícios (20 reps) de movimento ativo, 10 agachamentos com peso corporal e 15 elevações de calcanhar excêntricas. Banda foi removida e marcha para promover circulação sanguínea.	Goniometria- (DF e FP) WBLT com BL; TIGHT:	<u>DF (pré vs. pós):</u> GE: 4.0°±4.3° vs. 8.2°±4.0° * GC: 5.2°±4.6° vs. 6.8°±4.1° <u>FP (pré vs. pós):</u> GE: 54.0°±7.3° vs. 57.4°±6.8°* GC: 52.6°±10.6° vs. 60.0°±5.8° <u>BL (pré vs. pós)</u> GE: 24.8°±4.3° vs. 30.8°±1.1° GC: 24.6°±4.9° vs. 27.0°±2.5°

Mills et al. (2019)	N=14H GE=14 GC=14	Investigar os efeitos das bandas de <i>flossing</i> na ADM do tornozelo, performance de salto e sprint.	GC: sem banda GE: testes de 5 e 30 minutos após aplicação da banda, participantes realizaram DF e FP por 2 minutos.	WBLT; CMJ; SPRINT;	<u>Pré-Teste WBLT:</u> GE: 9,9±3,4 cm GC: 9.7±4,0 cm <u>5min Pós-Teste:</u> GE: 10,3cm* GC: 10.1cm <u>30min Pós-Teste:</u> GE: 10,3cm* GC: 10.1cm
Szabo et al., (2023)	N= 18H GC= 9 GE= 9	Investigar o impacto da banda de <i>flossing</i> na ADM e no equilíbrio dinâmico do tornozelo em jogadores de futebol.	GC: sem aplicação de banda GE: banda de <i>flossing</i> 2 x 2minutos. (2minutos exercícios). 8 sessões (2x/ semana durante 4 semanas) Após aplicada banda, realizaram 5 exercícios (DF, FP, circundação, saltos de 2 pernas e saltos de 1 perna)	ADM ED	<u>ADM (pré vs. pós)</u> GE DF: variou 10° a 20° vs. 14° a 30* GC DF: variou 10° a 22° vs. 9° a 28° GE PF: variou 32° a 46° vs. 40° a 58°* GC PF: variou 26° a 51° vs. 28° a 49°
Kalc et al., (2021)	N= 11H GC= 11 GE= 11 (Estudo Crossover)	Investigar os efeitos das bandas <i>flossing</i> na ADM, MVC dos flexores plantares	3 protocolos de intervenção em sessões distintas. GC: sem banda de <i>flossing</i> GE: envolvimento do tornozelo, gastrocnémio, durante 3 séries de 2 minutos (2 minutos de descanso)	ADM; MVC; NRS; Pressão de envolvimento	<u>ADM DF (pré vs. pós)</u> Banda no tornozelo: 66,4° vs. 67,5° Banda no gastrocnémio 63,3° vs. 63,7° Banda GC 66,3° vs. 65,5°

Legenda: N- número total da amostra; GC- grupo de controlo; GE- grupo experimental; ADM- amplitude de movimento; WBLT- teste de lunge com suporte de Peso; DF- dorsiflexão; FP- flexão plantar; JUMP- salto vertical com uma perna; JUMPH- salto vertical com uma perna em altura; JUMPV- velocidade do pico do salto; CMJ- teste de salto contramovimento; SPRINT- teste de sprint em linha reta medindo os tempos aos 5m, 10m, 15m; TIGHT- escala de aperto subjetivo; BL- perna dobrada; MVC- contração voluntária máxima; NRS- nível de dor; H- homem; M- mulher; ED- equilíbrio dinâmico

Discussão

Os estudos incluídos nesta revisão procuraram investigar os efeitos da aplicação das bandas *flossing* na ADM na articulação do tornozelo. Após o processo de seleção foram incluídos 6 estudos para análise. Três dos estudos eram do tipo crossover (Driller e Overmayer (2017); Stevenson et al 2019, Kalc et al., 2021). Neste tipo de estudos, o mesmo participante é exposto, a uma ou mais intervenções diferentes em momentos distintos numa sequência aleatória (Lim et al., 2021). Nos estudos incluídos, participaram um total de 169 indivíduos, dos quais 60 eram mulheres. No entanto, 4 dos estudos não incluíram mulheres nas suas amostras (Kalc et al., 2021; Szabo et al., 2023; Mills et al. 2019; Stevenson et al 2019). A idade dos indivíduos era relativamente homogênea entre os estudos, com uma idade média de 20,5 anos, variando dos 16 aos 24 anos. Os indivíduos eram todos atletas do tipo recreativo praticantes de rugby, futebol e artes marciais.

Protocolo de intervenção

Na maioria dos estudos incluídos foi realizada numa única sessão de intervenção com as *flossing bands* (Driller e Overmayer, 2017; Driller, 2017; Stevenson et al 2019; Mills et al. 2019; Kalc et al., 2021). A exceção foi o estudo de Szabo et al. (2023), que executou 8 sessões num período de 4 semanas. O tempo de aplicação das bandas de *flossing* e particularmente o protocolo de exercícios executados variou bastante entre os estudos. Szabo et al. (2023) realizou 2 blocos de 2 minutos com aplicação da banda no tornozelo. Neste estudo, numa primeira fase com a banda colocada, os indivíduos realizaram 5 exercícios, especificamente de DF, flexão plantar (FP), saltos unilaterais e saltos bilaterais, e movimentos de circundação. Já Stevenson et al. (2019), com a banda aplicada no tornozelo, realiza 20 repetições de DF e FP, seguidos de agachamentos e elevações excêntricas do calcanhar. Kalc et al. (2021), aplicou a banda 3 séries de 2 minutos no tornozelo ou gastrocnémio, mantendo-se os indivíduos sentados em repouso. Já Mills (2019) e Driller e Overmayer (2017), após a aplicação da banda durante 2 minutos, realizaram movimentos de DF e FP e teste de lunge com suporte de peso (WBLT) Os segundos autores, a seguir aos movimentos realizaram marcha por 1 minuto. Esta

variabilidade entre os protocolos de intervenção com as bandas de *flossing*, deve ser considerada na interpretação e comparação dos resultados dos diferentes estudos.

Efetividade das bandas de flossing

Após a aplicação das bandas de *flossing* a maioria dos estudos incluídos evidenciou uma melhoria na ADM do tornozelo (Driller e Overmayer, 2017; Driller, 2017; Stevenson et al 2019; Szabo et al., 2023), avaliada por goniometria. Contudo, dois dos estudos (Kalc et al., 2021; Mills et al. 2019), não apresentaram melhorias comparativamente ao GC, que não recebeu qualquer tipo de intervenção. No estudo do tipo crossover de Driller e Overmayer (2017), a aplicação das bandas resultou num aumento significativo da ADM de FP. Não obstante estes autores, reportarem também um aumento da ADM de DF, mas o mesmo é incongruente com os resultados que apresentam. Já o estudo de Stevenson et al. (2019), a DF do GE demonstra um aumento significativo após intervenção (4.0° vs. 8.2°), o mesmo não acontecendo na FP. O estudo de Szabo et al., (2023) investigava a eficácia das bandas combinada com um plano de exercício durante 8 semanas. Segundo estes autores, a intervenção com as bandas de *flossing* resultou em melhorias da ADM, tanto na DF e FP. Esta evidência pode sustentar a pertinência da aplicação das bandas durante múltiplas sessões, podendo de alguma forma, induzir um ganho cumulativo na ADM. No estudo de Kalc et al., (2021) a localização da banda no tornozelo ou gastrocnémio resultou em pequenas variações não significativas na ADM. No estudo Mills et al. (2019) não houve diferenças significativas na ADM. O facto de ser o único estudo com atletas de rugby, e tendo em conta a especificidade deste desporto, pode eventualmente ter influenciado os resultados.

O WBLT avalia a DF através do avanço da tibia em relação ao retro pé em carga (Bennell et al., 1998). Stevenson et al. (2019) verificaram melhorias imediatas no WBLT após aplicação das bandas, o mesmo não acontecendo no controlo. No estudo de Driller et al. (2017) compararam as medidas pré intervenção e pós intervenção, verificando que a melhoria no WBLT manteve-se até 45 minutos após a intervenção com a aplicação das *bandas de flossing*. O estudo de Mills et al. (2019), também verificou um aumento da DF associada ao WBLT após 30 minutos da aplicação da banda. Este facto é relevante, pois indica que os efeitos da aplicação destas bandas, não são só imediatos, mas podem

manter-se no tempo. Os ganhos na ADM no tornozelo com aplicação das bandas de *flossing*, parecem estar associados a um efeito tixotrópico e aumento da tolerância de alongamento por parte dos músculos (Kaneda et al., 2020; Konrad et al., 2021). Duas teorias podem explicar estes efeitos, a deformação dos tecidos miofasciais, que causa um efeito mecânico e neurofisiológico. No efeito mecânico, a tensão causada pela banda de *flossing* vai alterar as características viscoelásticas da fáscia, a tixotropia muda reduzindo as restrições fasciais e respostas celulares são induzidas (Beardsley, e Škarabot, 2015). Sobre o efeito neurofisiológico, a tensão da banda de *flossing* é capaz de induzir efeitos neurofisiológicos locais ou globais que condicionam o relaxamento dos tecidos, por meio de estímulos aferentes do sistema nervoso central provenientes dos mecanorreceptores e dos órgãos tendinosos de Golgi (Aboodarda et al., 2015).

Limitações

Apesar do crescente interesse, ainda existem relativamente poucos estudos publicados do tipo RCT, sobre o efeito das bandas de *flossing* na ADM do tornozelo, o que limita o alcance deste trabalho. Três dos seis artigos incluídos (Stevenson et al., 2019; Szabo et al., 2023; Kalc et al., 2021) possuem tamanhos amostrais relativamente pequenos, limitando o alcance dos mesmos e a generalização dos resultados. Outro fator a considerar nas amostras foi a falta de diversidade nas modalidades desportivas. A intervenção de um dos estudos (Szabo et al. (2023) teve uma duração muito superior aos outros estudos, o que deve ser considerado na interpretação dos resultados. Por outro lado, três dos estudos foram do tipo crossover, o que implica que o participante em momentos diferentes seja sujeito a mais de um tratamento (Kalc et al., 2021; Stevenson et al., 2019; Driller, 2017). Normalmente, este tipo de estudos implica que haja um período de *washout*, um intervalo entre intervenções adequado (Dhariwal e & Jackson, 2003). Neste caso, os estudos (Stevenson et al., 2019; Driller e Overmayer, 2017; Driller et al., 2017) usaram o membro contralateral com controlo, o que pode influenciar de alguma forma os resultados, considerando possíveis diferenças de lateralidade. Uma outra limitação do estudo de Driller e Overmayer, (2017) foi a ausência de uma condição de placebo. De facto, a vantagem psicológica que pode estar associada à intervenção não pode ser descartada.

Conclusão

A aplicação de bandas de *flossing*, particularmente quando associadas com exercícios, parece, induzir alterações significativas na ADM do tornozelo em atletas recreativos, avaliados através de goniometria e do WBLT. Estes ganhos de ADM podem manter-se até 45 minutos após a aplicação das bandas. São necessários mais estudos para analisar o efeito dos diferentes tipos de exercícios associados, e qual o protocolo mais efetivo.

Bibliografia

Aboodarda, S., Spence, A. & Button, D.C. Pain pressure threshold of a muscle tender spot increases following local and non-local rolling massage. *BMC Musculoskeletal Disord* **16**, 265 (2015). <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0729-5>

Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *19*(4), 747–758. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.007>

Bennell, K., Talbot, R., Wajswelner, H., Techovanich, W., Kelly, D., & Hall, A. (1998). Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Australian Journal of Physiotherapy*, *44*(3), 175e180.

Bestwick-Stevenson, T., Wyatt, L. A., Palmer, D., Ching, A., Kerlake, R., Coffey, F., Batt, M. E., & Scammell, B. E. (2021). Incidence and risk factors for poor ankle functional recovery, and the development and progression of posttraumatic ankle osteoarthritis after significant ankle ligament injury (SALI): The SALI cohort study protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *22*(1), 362. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04230-8>

Bryant, J., Cooper, D. J., Peters, D. M., & Cook, M. D. (2023). The Effects of Static Stretching Intensity on Range of Motion and Strength: A Systematic Review. *Journal of functional morphology and kinesiology*, *8*(2), 37. <https://doi.org/10.3390/jfmk8020037>

Cheatham, S. W., & Baker, R. (2024). Tissue Flossing: A Commentary on Clinical Practice Recommendations. *International journal of sports physical therapy*, *19*(4), 477–489. <https://doi.org/10.26603/001c.94598>

Cho, K. H., & Park, S. J. (2020). Effects of joint mobilization and stretching on the range of motion for ankle joint and spatiotemporal gait variables in stroke patients. *Journal of*

stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association, 29(8), 104933. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104933>

DePhillipo, N. N., Kennedy, M. I., Aman, Z. S., Bernhardson, A. S., O'Brien, L., & LaPrade, R. F. (2018). Blood flow restriction therapy after knee surgery: Indications, safety considerations, and postoperative protocol. *Arthroscopy Techniques*, 7(10), e1037-e1043.

Dhariwal, K., & Jackson, A. (2003). Effect of length of sampling schedule and washout interval on magnitude of drug carryover from period 1 to period 2 in two-period, two-treatment bioequivalence studies and its attendant effects on determination of bioequivalence. *Biopharmaceutics & Drug Disposition*, 24. <https://doi.org/10.1002/bdd.359>.

Donatelli, R. (1985). Normal biomechanics of the foot and ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*, 7(3), 91-95. <https://doi.org/10.2519/jospt.1985.7.3.91>

Driller, M. W., & Overmayer, R. G. (2017). The effects of tissue flossing on ankle range of motion and jump performance. *Physical Therapy in Sport*, 25, 20-24. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.12.004>

Driller, M., Mackay, K., Mills, B., & Tavares, F. (2017). Tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance: A follow-up study. *Physical Therapy in Sport*, 28, 29-33. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.08.081>

Fong, C.-M., Blackburn, J. T., Norcross, M. F., McGrath, M., & Padua, D. A. (2011). Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *J Athl Train*, 46(1), 5-10.
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.1.5>

Fong, D. T.-P., Hong, Y., Chan, L.-K., Yung, P. S.-H., & Chan, K.-M. (2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Medicine*, 37(1), 73-94.

Galis, J., & Cooper, D. J. (2022). Aplicação de faixa de fio dental em diferentes níveis de pressão: Efeitos na articulação do tornozelo. *J Força Cond Res*, 36(9), 2454-2460.
<https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003833>

Hubbard-Turner, T., & Turner, M. J. (2015). Physical activity levels in college students with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 50(7), 745-750.

Kalc, M., Mikl, S., Žökš, F., Vogrin, M., & Stöggl, T. (2021). Effects of different tissue flossing applications on range of motion, maximum voluntary contraction, and H-reflex in young martial arts fighters. *Frontiers in Physiology*, 12, 752641.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2021.752641>

Kaneda, H., Takahira, N., Tsuda, K., Tozaki, K., Kudo, S., Takahashi, Y., Sasaki, S., & Kenmoku, T. (2020). Effects of Tissue Flossing and Dynamic Stretching on Hamstring Muscles Function. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(4), 681–689.

Kielur, D. S., & Powden, C. J. (2021). *Changes of Ankle Dorsiflexion Using Compression Tissue Flossing: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(2), 306-314. <https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0129>

Konrad, A., Močnik, R., & Nakamura, M. (2021). *Effects of Tissue Flossing on the Healthy and Impaired Musculoskeletal System: A Scoping Review*. *Frontiers in Physiology*, 12, 666129. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.666129>

Lim, C. Y., & In, J. (2021). *Considerations for crossover design in clinical study*. *Korean journal of anesthesiology*, 74(4), 293–299. <https://doi.org/10.4097/kja.21165>

Malliaras, P., Cook, J. L., & Kent, P. (2006). *Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players*. *J Sci Med Sport*, 9(4), 304-309. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.03.015>

Mills, B. (2018). *The effect of tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance in elite rugby union athletes (Master's thesis)*. University of Waikato. Retrieved from <http://researchcommons.waikato.ac.nz/>

Moseley, A. M., Herbert, R. D., Sherrington, C., & Maher, C. G. (2002). *Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. *The Australian Journal of Physiotherapy*, 48(1), 43–49. [https://doi.org/10.1016/s0004-9514\(14\)60281-6](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(14)60281-6)

Prill, R., Schulz, R., & Michel, S. (2019). *Tissue flossing: a new short-term compression therapy for reducing exercise-induced delayed-onset muscle soreness. A randomized, controlled and double-blind pilot crossover trial. J Sports Med Phys Fitness, 59(5).*

Starrett, K., & Cordoza, G. (2013). *Tornando-se um Leopardo Flexível 2ª edição: o guia definitivo para resolver a dor, prevenir lesões e otimizar o desempenho atlético. Las Vegas, NV: Victory Belt Publishing.*

Stevenson, P. J., Stevenson, R. K., & Duarte, K. W. (2019). *Acute effects of the Voodoo Flossing Band on ankle range of motion. Journal of Medical Biomedical and Applied Sciences, 7(6), 245-253. <https://doi.org/10.15520/jmbas.v7i6.190>*

Stevenson, P. J., Stevenson, R. K., & Duarte, K. W. (2019). *Acute effects of the voodoo flossing band on ankle range of motion. J Med Biomed Appl Sci, 7(6), 244-253.*

Sulowska-Daszyk, I., & Skiba, A. (2022). *The Influence of Self-Myofascial Release on Muscle Flexibility in Long-Distance Runners. International journal of environmental research and public health, 19(1), 457. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010457>*

Szabo, D. A., Neagu, N., Ilyés, P., Banceu, C., Banceu, D., Oprean, M., & Teodorescu, S. (2023). *Range of motion (ROM) and dynamic balance testing through kinetic prophylaxis means (applying tissue flossing) to football players. Revista Românească pentru Educație Multidimensională, 15(3), 154-170. <https://doi.org/10.18662/rrem/15.3/760>*

Voigt, L., Gallo, C., Brunacci, A., de Oliveira, L. F., & Moura, R. M. (2020). Effects of elastic band flossing on pain and function in individuals with musculoskeletal disorders: A systematic review. Physiotherapy, 106, e212-e213.

Vulpen, L. V., Greer, B. K., Pujol, T. J., & Skinner, C. M. (2016). The influence of blood flow restriction therapy on quadriceps muscle activation: A pilot study. Journal of Sport Rehabilitation, 25(3), 270-275.