



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia Projeto de Graduação

“Os efeitos imediatos do *Tissue Flossing* na amplitude de movimento de flexão do joelho”

Maëva Bosquier
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
39558@ufp.edu.pt

Prof. Doutor Ricardo Cardoso
Professor Adjunto
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
rcardoso@ufp.edu.pt

Porto, Abril de 2023

Resumo

Introdução: As *Flossbands (FB)* ou *Tissue flossing (TF)* são um material utilizado como estratégia terapêutica para aumentar a amplitude de movimento (ADM), as performances, a força, acelerar a recuperação e diminuir a dor. **Objetivo:** Verificar os efeitos imediatos das *FB* na amplitude de movimento de flexão do joelho. **Metodologia:** Após preencher o questionário, 58 participantes saudáveis, com idade compreendida entre 18 e 35 anos, foram divididos aleatoriamente em dois grupos designados de Grupo de Intervenção (GI) (n=29), e Grupo Controlo (GC) (n=29). Numa primeira avaliação (M0) realizou-se, com goniómetro, a medição das amplitudes de flexão do joelho. Depois o grupo de controlo (n=29), sem *FB* e grupo de intervenção (n=29) com *FB* a volta da articulação do joelho do membro dominante foram submetidos à mobilização passiva e depois ativa da articulação do joelho. Imediatamente após a intervenção/controlo, os dois grupos foram avaliados de novo (M1). **Resultados:** Observou-se que existem diferenças significativas entre o GI (24.0 ; 3.0 anos) quando comparados com o GC (23.0 ; 2.0 anos) relativamente as amplitudes ativa e passiva da articulação do joelho ($p \leq 0.05$). **Conclusão:** O estudo demonstrou que as *FB* aplicada na articulação do joelho parece aumentar a ADM de flexão ativa e passiva em participantes saudáveis. **Palavras-chave:** Estudo randomizado controlado; restrição vascular; *Banda floss*; amplitude de movimento; flexão do joelho.

Abstract

Introduction: The *Flossband (FB)* or *Tissue flossing (TF)* is a material used as a therapeutic strategy to increase range of motion (ROM), performances, strength, accelerate recovery and reduce pain. **Objective:** To verify the immediate effects of *FB* on knee flexion range of motion. **Methodology:** After completing the questionnaire, 58 healthy participants, aged 18 to 35 years, were randomly divided into two groups named Intervention Group (IG) (n=29), and Control Group (CG) (n=29). In a first evaluation (M0) the knee flexion amplitudes were measured with a goniometer. Then the control group (n=29), without *FB* and the intervention group (n=29) with *FB* on knee joint of the dominant limb underwent passive and active mobilization of the knee joint. Immediately after the GI/GC both groups were again evaluated (M1). **Results:** It was observed that there are differences between GI (24.0 ; 3.0 years) when compared with CG (23.0 ; 2.0 years) regarding knee joint flexion amplitudes ($p \leq 0.05$). **Conclusion:** The study demonstrated that the *FB* applied to the knee joint seems to increase the ROM of flexion in healthy participants. **Keywords:** Randomized controlled trial; Blood flow restriction; *Flossband* ; range of motion; knee flexion.

1. Introdução

A ideia de melhorar o desempenho através da restrição do fluxo sanguíneo data de meados dos anos 60 no Japão, onde é conhecida como *Kaatsu* (Nakajima et al., 2006). Nos últimos anos, a utilização de materiais compressivos aumentou consideravelmente (Patterson et al., 2017). Para a sua correta aplicação, foram desenvolvidos diferentes tipos de vestuário e/ou materiais compressivos, respondendo a diferentes áreas e objectivos (Patterson et al., 2019; Wortman et al., 2021). Um novo material e método ganhou popularidade e foi recentemente incorporado para comprimir articulação ou tecidos usando uma banda elástica chamada *Tissueflossing* (*TF*) ou *Flossband* (*FB*) (Driller & Overmayer, 2017). Os estudos em que a *FB* foi enrolado à volta da articulação do tornozelo de indivíduos com treino recreativa relataram um aumento da amplitude articular, uma diminuição do tónus muscular, bem como efeitos positivos na força muscular, no desempenho de saltos e *sprints* (Driller et al., 2017; Driller & Overmayer, 2017; Vogrin et al., 2020). A *FB* também demonstrou ser útil para os atletas, por exemplo durante o aquecimento, para aumentar rapidamente a mobilidade de uma articulação antes de realizar atividades que exijam o máximo esforço, tais como treino ou competição (Driller & Overmayer, 2017 ; Ross & Kandassamy, 2017). A maioria dos estudos aplicou a *FB* no tornozelo (Driller & Overmayer, 2017), no ombro (Kiefer et al., 2017), na coxa (Cheatham et al., 2020) ou nos gastrocnémios (Kaneda et al., 2020; Konrad et al., 2021). A *FB* foi somente aplicada no joelho em três estudos em que foram observadas melhorias na força (Chang et al., 2021; Wu et al., 2022) e na percepção da dor (García-Luna et al., 2020). O estudo de Wu et al. (2022) verificou melhorias na flexibilidade dos isquiotibiais e o de Chang et al. (2021) constatou melhoria da flexibilidade dos isquiotibiais e quadriceps. A *FB* é uma banda elástica de 1-2mm de espessura que pode ser enrolada à volta das articulações ou grupos musculares durante o treino de força ou alongamento (Vogrin et al., 2021). As *FB* são normalmente feitas de látex e estão disponíveis em diferentes larguras, densidades e comprimentos (Cheatham & Baker, 2020). Durante a sua aplicação, deve-se envolver uma parte predeterminada do corpo usando um padrão de sobreposição de 50% (distal à proximal) com uma força relativa de estiramento entre 50% e 90% do comprimento da banda (Kiefer et al., 2017). Durante a aplicação da *FB*, o paciente realiza um procedimento com duração de 1 a 3 minutos, que pode incluir vários movimentos activos e passivos da área corporal envolvida (Driller & Overmayer,

2017; Konrad et al., 2021). De acordo com Borda e Selhorst (2017) os pacientes podem sentir algum desconforto.

Os possíveis efeitos terapêuticos das *FB* podem ser atribuídos a uma combinação de reidratação miofascial, oclusão vascular parcial e restrição do fluxo sanguíneo local (Driller & Overmayer, 2017; Driller et al., 2017). A compressão da banda e os movimentos feitos durante a utilização da técnica induzem o cisalhamento fascial, que pode distorcer os pontos de aderência, facilitar o deslizamento miofascial e permitir a restauração do alinhamento fascial normal (Reeves et al., 2006). Uma vez restabelecido o potencial de deslizamento da fásia e eliminada a pressão excessiva sobre o ponto de disparo, é possível obter uma melhoria da amplitude de movimento e da mobilidade cinética da cadeia. A compressão exercida durante a utilização da *FB* provoca uma restrição sanguínea local e afecta o local de tratamento em vários graus. Em primeiro lugar, a compressão de um local pode reduzir o influxo de mediadores inflamatórios e, assim, reduzir a resposta inflamatória e a sensibilidade nociceptor (Prill et al., 2019). Em segundo lugar, a compressão da *FB* e movimentos funcionais adicionais accionam os mecanorreceptores, de acordo com a *Gate control theory*, resultando no alívio da dor (Behm & Wilke, 2019). Finalmente, a reperfusão reactiva ocorre após a utilização da *FB* e induz alterações nos microambientes locais. O aumento relativo do fluxo sanguíneo nutre o músculo e facilita o metabolismo dos subprodutos intramusculares (Stevenson et al., 2019). Tem sido relatado que a reperfusão da zona isquémica temporária induz a libertação de factores relacionados com o desempenho do exercício, tais como hormonas de crescimento e catecolaminas, e altera a força de contracção muscular e o torque (Driller et al, 2017; Loenneke et al., 2012; Pope et al., 2013; Reeves et al., 2006; Takarada et al., 2000). Ainda pouco se sabe sobre os efeitos da *FB* no movimento do joelho, mas como se observaram melhorias noutras articulações, a aplicação da *FB* poderá ser também pertinente na articulação do joelho.

A amplitude de movimento é um aspecto vital da função física no membro inferior. Entre as articulações do membro inferior, a articulação do joelho é das mais expostas a cargas patológicas geradas por restrições articulares ou desordens estruturais das bandas músculo-fasciais (Chhabra et al., 2005; Dudziński et al., 2013; Fong et al., 2011; Sahrman et al.,

2017; VandenBerg et al., 2017). Os estabilizadores ativos e passivos da articulação do joelho estão estreitamente interligados no sistema fascial, que é a componente de tecido mole do sistema de tecido conjuntivo (Herbst et al., 2017). A cápsula articular da articulação do joelho é diretamente influenciada pelos tendões ligados, os músculos como o quadriceps, gastrocnémio, bíceps femoral e semimembranoso (Herbst et al., 2017), bem como por estruturas mais distantes como o glúteo máximo, a tensor do fascia lata e a banda iliotibial (Stecco et al., 2013). O equilíbrio das tensões dentro da cadeia cinemática parece ser importante tanto para a prevenção de lesões, doenças como para o tratamento de disfunções das articulações do joelho ou condições pós-operatórias (Madeti et al., 2015; Shamaei et al., 2014). De facto, a osteoartrite do joelho, as lesões ligamentares, musculares e meniscais estão entre as patologias mais comuns que têm um impacto significativo não só na biomecânica da própria articulação do joelho, mas também em todo o sistema motor (Culvenor et al., 2019; Louw et al., 2008). Em caso de perturbações estruturais da articulação do joelho, há uma diminuição da amplitude que reduziria a funcionalidade em tarefas como andar, correr, saltar, sentar e escalar (Chhabra et al., 2001). Um dos principais resultados e variáveis mensuráveis para qualquer procedimento em torno do joelho é a amplitude do movimento: 67° de flexão é necessária para uma marcha normal, 83° para subir e 90° para descer escadas, 93° para ficar de pé a partir de uma posição sentada e 105° para atar sapatos (Dietz et al., 2017). Os tratamentos cirúrgicos comuns do joelho, tais como substituição total do joelho ou reconstrução ligamentar, têm como objectivo melhorar a função do membro inferior. No entanto, várias condições pós-operatórias, principalmente dor, mobilidade limitada e qualidade de vida reduzida, podem afetar os pacientes (Bade et al., 2014; Gokeler et al., 2014; Noble et al., 2005; Slater et al., 2017).

Na literatura científica há uma carência de artigos sobre o impacto da utilização das *FB* como um método que pode potencialmente levar ao aumento da amplitude de flexão das articulações do joelho e assim melhorar o estado dos pacientes que sofrem de disfunções articulares do joelho e como um meio de melhorar o desempenho dos atletas. Portanto, o objectivo do presente estudo foi verificar os efeitos imediatos das *FB* na amplitude de movimento de flexão do joelho.

2. Metodologia

2.1. Desenho de estudo

O presente estudo foi um ensaio clínico prospetivo randomizado controlado, inserindo-se num modelo de investigação quantitativo.

2.2. Considerações éticas

Inicialmente o protocolo do projeto foi submetido à aprovação da Comissão Ética da Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa. Foi solicitado a todos os participantes que assinassem a declaração de consentimento informado que está de acordo com as recomendações de Helsínquia, sendo-lhes garantido o anonimato e a confidencialidade dos dados e estes não seriam usados para outros fins que não esta investigação. Foram ainda informados que, caso assim pretendessem, podiam desistir da participação no estudo a qualquer momento.

2.3. Seleção da amostra

Depois de obter as autorizações necessárias para realizar o estudo, foram recrutados voluntários para participar, explicando a natureza, os objetivos e o procedimento do mesmo. Os dados recolhidos foram arquivados individualmente e serão destruídos quando não forem necessários no âmbito desta investigação.

2.4. Participantes e critérios de seleção

A amostra de conveniência consistiu em 58 voluntários de ambos os géneros e divididos aleatoriamente em 2 grupos com 29 participantes cada: o grupo de intervenção (GI), com uma *FB* e o grupo de controlo sem *FB* (GC), em que cada indivíduo assinou uma declaração de consentimento. Os critérios de inclusão compreendem pessoas saudáveis de ambos os géneros entre 18 e 35 anos com mobilidade normal das articulações dos membros inferiores do corpo (Kaneda et al., 2020). Como critérios de exclusão foram estabelecidos deformidades na região dos membros inferiores do corpo, queixas nesta região nos últimos 6 meses, procedimentos cirúrgicos, doença trombótica venosa, doença cardíaca, doença respiratória, ou problemas neurológicos, ortopédicos, dermatites, ou neuromusculares no quadrante inferior que possam perturbar a função músculo-esquelética. Também hipertensão arterial,

alergias no latex, linfedema e indivíduos com medicação anticoagulantes, e terapia com corticosteroides (Wu et al., 2021).

2.5. Procedimentos metodológicos

A metodologia deste estudo incluiu o questionário, distribuição dos participantes, cálculo do IMC, determinação do membro inferior dominante, avaliação (M0), intervenção como movimentos flexão ativa (FA) e flexão passiva (FP) do joelho com (GI) ou sem *FB* (GC) e reavaliação (M1). Antes do início de colheita de dados, foi realizado um estudo piloto, com o auxílio de 2 participantes com as mesmas características que da amostra, mas não pertencentes a ela. Este estudo piloto teve como objetivo verificar todos os procedimentos e calcular o tempo de colheita para facilitar a programação do estudo. O presente estudo realizou-se na Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa. Os participantes responderam a um questionário para selecção da amostra (Anexo I), que permite de caracterizar e identificar os possíveis critérios de exclusão. Os participantes foram distribuídos de forma aleatória por dois grupos: o GI, com *FB* na articulação do joelho e o GC, onde os participantes executaram os mesmos movimentos mas sem a *FB*. Cada grupo teve um total 29 participantes. A randomização foi realizada através do *software* <http://www.graphpad.com/quickcalcs/randomize1/>. Ainda antes da recolha dos dados, os participantes foram informados sobre o objetivo do estudo bem como os procedimentos utilizados, sendo fornecidos todos os esclarecimentos sobre as dúvidas que pudessem surgir para não haver falhas no decorrer da recolha, garantindo a homogeneização dos procedimentos. Os participantes foram informados que não podiam falar uns com os outros acerca dos procedimentos da amostra de forma a manter a cegueira do estudo. A recolha iniciou-se pela resposta ao questionário, seguindo-se o cálculo do peso, através de uma balança (Seca® Medical Scales and Measuring Systems®, UK) com precisão de 1kg e altura dos participantes, através de um estadiómetro (Seca® Medical Scales and Measuring Systems®, UK) com precisão de 1mm que é a método mais comum utilizado para medir a altura em adultos (Gupta et al., 2020; Warriar et al., 2022). Estas medidas são feitas de modo a obter o índice de massa corporal (IMC). Uma IMC acima da normal (pre-obesidade: 25-29,9 kg/m^2 e obesidade superior à 30 kg/m^2) pode causar uma diminuição dos movimentos de flexão do joelho (Jeong et al., 2018). Após o cálculo do IMC, cada participante será

avaliado no membro inferior dominante (Kaneda et al., 2020). Foi portanto necessário testar isto pedindo a cada participante que chutasse a bola de futebol (Kipsta®) o investigador depois de o receber da mesma forma (Van Melick et al., 2017). A resposta foi o membro inferior direito ou esquerdo.

2.6. Parâmetros de avaliação

Os indivíduos pertencentes à amostra foram avaliados em dois momentos diferentes, ou seja, antes (M0) e imediatamente após a intervenção (M1). A recolha foi iniciada pela avaliação (M0) intervenção ou controlo (dependendo a que grupo a participante pertença), e terminando com a reavaliação (M1) que seguiu a mesma metodologia da avaliação inicial. As amplitudes dos movimentos de flexão do joelho foram medidas em todos os participantes com um goniómetro. Os ângulos dos joelhos podem ser medidos por goniómetros tradicionais ou as aplicações de *smartphone* (Hancock e al., 2018). Registou-se três vezes as amplitudes articulares de FA e FP, com intervalos de descanso de 30 segundos. Assim, a medição da amplitude de flexão do joelho foi efetuada através de um aplicação de *smartphone* (iPhone 11, iOS 16, Apple Inc.) com sensores embutidos que permitem medir ângulo devido a posição e orientação do dispositivo no espaço. A aplicação do goniómetro via *smartphone* demonstrou ser fiável nas medições repetidas dos ângulos de flexão do joelho (Milanese et al., 2014) e oferece melhores pontuações de correlação intra e interobservadores (Pereira et al., 2017). O *software* utilizado para a medição da amplitude de flexão do joelho foi a aplicação *Goniometer Pro*. Este conjunto *hardware-software* demonstrou ser uma ferramenta fiável e precisa para determinar os valores da flexão do joelho (Melián-Ortiz et al., 2019). Os valores obtidos são ligeiramente mais precisos do que os da goniometria tradicional (Melián-Ortiz et al., 2019). Este dispositivo utiliza o inclinómetro interno do *smartphone*, regista um ângulo com um toque no ecrã e no movimento da orientação do telefone (o eixo do *smartphone* é ajustável) mede a diferença entre os dois ângulos (Hancock et al., 2018). Neste estudo colocou-se a extremidade longa do iPhone ao longo do eixo entre o epicôndilo femoral lateral e o maléolo lateral. Em cada posição (para M0), foi tomada a distância entre o epicôndilo femoral e o centro do maléolo lateral, para que este pudesse ser replicado para a segunda medição do mesmo joelho, a fim de assegurar que o mesmo ângulo fosse avaliado quanto à fiabilidade intra-observador. Para medir o ângulo de flexão do joelho,

o participante foi colocado numa decúbito ventral com a anca e o joelho do membro dominante estendidos a 0° (posição inicial do goniómetro 0°) com o pé relaxado e a perna contralateral estendida (Norkin & White, 2016). Para a amplitude do movimento ativa, solicitou-se ao participante a execução de flexão máxima do joelho na posição decúbito ventral. Para a medição do movimento passivo, o examinador realizou a flexão máxima do joelho nos participantes na mesma posição. Na posição inicial, o examinador tocou no ecrã tátil do smartphone para determinar a posição 0, depois moveu a perna e tocou novamente no ecrã na posição final para registar o ângulo produzido pelo movimento.

2.7. Protocolo de intervenção

Antes da aplicação do teste, o examinador assegurou a boa realização a fim de promover a qualidade da intervenção explicando com comandos verbais simples como executar o teste garantindo a sua consistência e viabilidade. Além disso, os participantes foram convidados a usar calções para a intervenção expondo a área em teste. Igualmente, antes de começar o teste, os participantes responderam a um questionário para averiguar os critérios de elegibilidade e realizaram um teste para definir a perna dominante. Depois da avaliação inicial, foi aplicada uma *FB* no joelho do membro inferior dominante no grupo de intervenção (IG). Primeiro, o sujeito em posição semi-sentada colocou a perna dominante em ligeira flexão para a frente (Kaneda et al., 2020). A *FB* utilizada neste estudo foi a banda em borracha natural *COMPRES Flossband*, desenvolvido pela Sanctband® (Wu, et al, 2022). Esta banda foi de 5 cm de largura, de nível 1, verde (5 cm × 206 cm ; Sanct Japan Co., Ltd). Seguimos a técnica de enrolamento sugerida pelo manual do utilizador Sanctband®. Enquanto o participante estava de pé e executava uma ligeira flexão do joelho, a banda foi enrolada para cima a partir da tuberosidade tibial do lado dominante do participante como ponto de partida, até 5 cm acima do epicôndilo femoral. A patela não estava coberta. A pressão foi produzida enrolando a junta com 50% de tensão e 50% de sobreposição (Driller & Overmayer, 2017). A *FB* pode ser aplicada em articulações e/ou a tecidos moles (Driller & Overmayer, 2017). Uma vez que a *FB* foi aplicada, os participantes, na posição decúbito dorsal, realizaram uma tarefa movimento passiva - 20 repetições de flexão e extensão do joelho e uma tarefa de movimento activa - 20 repetições de flexão e extensão do joelho; agachamentos (Konrad et al., 2020). Os participantes foram instruídos a executar a flexão e extensão do joelho ao seu

extremo amplitude de movimento e a completar os exercícios de mobilidade em dois minutos (Driller et al., 2017). Após dois minutos, a *FB* foi retirada e os participantes foram instruídos a levantarem-se e a andar um minuto para permitir que o sangue voltasse a fluir para o pé (Driller et al., 2017). Para o GC, depois avaliação inicial, os participantes sem *FB* realizam as mesmas duas tarefas de movimento funcional (ativa e passiva) com 20 repetições que o GI durante 2 minutos. Após dois minutos, os participantes foram instruídos a levantarem-se e a andar um minuto igual ao grupo de intervenção.

Imediatamente após a intervenção ou controlo, foi realizada uma avaliação (M1) em todos os grupos. A avaliação do participante antes (M0) e após (M1) a intervenção/controlo foi realizada sempre pelo mesmo avaliador.

2.8. Procedimentos estatísticos

O Software utilizado para análise de dados foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS Statistics v. 29.0) para MacBook. Utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk* e verificou-se que as variáveis não seguiam uma distribuição normal. Como a normalidade não foi garantida para todas as variáveis, utilizaram-se os testes não paramétricos. As características descritivas dos participantes (idade, IMC) e das variáveis em estudo apresentou-se por mediana (Me) e Amplitude inter-quartil (AIQ). O teste de *Mann-Whitney* foi utilizado para comparar as variáveis inter-grupos. O teste de *Wilcoxon* foi utilizado para a comparação intra-grupo para avaliar as diferenças entre os valores obtidos antes (M0) e depois da intervenção (M1). O valor de p igual ou inferior à 0.05 considerou-se significativo.

3. Resultados

Neste estudo participaram 58 participantes, com Me e AIQ de idades de (23.0 ; 2.0) anos e índice de massa corporal (IMC) de (22.80 ; 3.97) kg/m². Em ambos os grupos, participaram 29 pessoas saudáveis de ambos os géneros. A caracterização descritiva dos participantes (idade e IMC) está representada na tabela 1.

Tabela 1 - Características dos participantes de cada um dos grupos relativamente à idade e ao índice de massa corporal.

	Grupo controlo (GC)	Grupo intervenção (GI)	<i>p</i>
Variáveis	Me ; AIQ	Me ; AIQ	
n	29	29	
Idade (anos)	23.0 ; 2.0	24.0 ; 3.0	0.438
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	22.75 ; 4.19	22.86 ; 3.69	0.635

Em ambos os grupos intervenção e controlo participaram 14 indivíduos do género feminino e 15 do género masculino. Relativamente às características dos participantes, não se verificou diferenças entre os grupos em análise no que diz respeito ao IMC e à idade.

Verificou-se que na FA e FP não houve diferenças entre grupos em M0.

Constatou-se que quer o GC e GI melhoraram a FA de forma significativa ($p=0,001$).

Verificou-se também que quer o GC bem com o GI melhoraram a FP de forma significativa, respetivamente ($p= 0.004$), ($p=0,001$).

Quando se comparou os dois grupos em M1, constatou-se que o GI melhorou a amplitude flexão do joelho ativa e passiva de forma significativa comparativamente com o GC ($p=0,001$).

Verificou-se ainda que o GI apresentou uma diferença de flexão do joelho ativa e passiva significativos em comparação com o GC ($p=0,001$).

Tabela 2 - Diferença intra e inter grupos na amplitude de flexão do joelho antes (M0) e após intervenção (M1).

Variáveis	Grupo	M0(AROM)	M1(AROM)	<i>p</i> #	M0(PROM)	M1(PROM)	<i>p</i> #
		Me ; AIQ	Me ; AIQ		Me ; AIQ	Me ; AIQ	
Flexão Joelho (°)	GC	122 ; 9.5	122.0 ; 8.0	0.001*	128.0 ; 10.50	129.0 ; 11.5	0.004*
	GI	125.00 ; 9.0	131.0 ; 10.0	0.001*	134.0 ; 11.5	140.0 ; 11.5	0.001*
	<i>p</i> †	0.086	0.001*		0.326	0.001*	
Diferença Flexão Joelho (°) (M1-M0).	GC	0.0 ; 1.0			1.0 ; 1.0		
	GI	5.0 ; 0.5			6.0 ; 2.0		
	<i>p</i> †	0.001*			0.001*		

* Valores significativos ($p \leq 0.05$); *p*# Para valores significativos intra-grupos - *Wilcoxon test*; *p*† Para valores significativos inter-grupos - *Mann Whitney test*.

* Abreviações: GC: grupo de controlo, GI: grupo de intervenção; AROM: active range of motion; PROM : passive range of motion.

4. Discussão

4.1. Resultados de nosso estudo

Os resultados do estudo revelaram que aplicar a *FB* na articulação do joelho e realizar movimentos funcionais pode melhorar significativamente a mobilidade ativa e passiva. O ângulo de flexão do joelho aumentou 4,8% na FA e 4,47% na FP entre o período pré-intervenção e a período imediato pós-intervenção. Este valor é superior ao grupo de controlo que aumenta também significativamente, mas somente 0,78% na FP e não aumenta na flexão ativa com a mesma intervenção mas sem o *FB*. A valor significativo do grupo de controlo entre M0 e M1 pode ser devido à mobilização passiva e ativa (tratamento) sem a banda, que são intervenções que podem ajudar a melhorar a amplitude articular devido às propriedades viscoelásticas dos músculos e então a flexibilidade muscular.

4.2. Comparação entre os estudos

Vários estudos examinaram os efeitos agudos da aplicação das *FB* na amplitude do movimento. De facto, alguns estudos aplicaram a *FB* em tecidos moles como a coxa (Cheatham et al., 2020) ou gastrocnémios (Kaneda et al., 2020) e outros aplicaram directamente em articulações como o ombro (Kiefer et al., 2017), cotovelo, tornozelo (Driller

& Overmayer, 2017) ou joelho (Chang et al., 2021). No entanto, os resultados continuam a ser mistos. Vários estudos mostraram um aumento significativo após a aplicação da *FB*. De facto, segundo à Driller e Overmayer (2017) a aplicação da *FB* na articulação do tornozelo levou a um aumento de 7,37% da dorsiflexão e 3,09% da flexãoplantar em comparação com a pré-intervenção. O estudo incluiu 52 atletas recreativos onde 55% são homens. Os participantes realizaram o procedimento com *FB* ou sem banda, com uma pressão de 182 ± 38 mmHg. As ADM do tornozelo foi medida com um goniómetro universal. A duração da intervenção foi de 2 minutos (20 repetições de movimentos ativos do tornozelo). Nestas condições, as ADM do tornozelo aumentou significativamente ($p < 0.01$). Outros estudos têm aplicado uma banda *COMPRES Flossband* (Sanctband®; Blueberry) aos tecidos moles como o gastrocnémio na perna não dominante sobre 20 jovens atletas recreativos masculinos saudáveis. O resultando mostra um aumento de 32,90% no tornozelo dorsiflexão (Kaneda, et al, 2020). A intervenção do GI incluiu torção passiva e movimento ativo e para o GC consistiu em colocar os participantes numa posição supina relaxada no assento de uma máquina isocinética durante 6 minutos (Kaneda, et al, 2020).

Contudo, em vários estudos, o mesmo aumento do amplitude do movimento também foi encontrado no grupo de controlo (não foi aplicada *FB*, mas foi realizado alongamento ou movimento) (Kiefer et al., 2017 ; Pakarklis & Šiupšinskas, 2018 ; Vogrin et al., 2021). Neste sentido, Kiefer et al. (2017) dividiram 60 participantes (18-23 anos) entre GI e GC de forma analisar os efeitos dos *FB* sobre a ADM da gleno-umeral. No GI aplicou-se a *Voodoo Flossband* a uma tensão de 50% perpendicularmente ao músculo deltóide e directamente na pele do braço/ombros dominante. Os participantes realizaram 5 séries de 30 segundos de um estiramento passivo. Ambos os grupos melhoraram a ADM de forma significativa, no entanto, não houve diferenças significativas entre grupos. Na maioria dos estudos, os sujeitos foram solicitados a realizar um movimento ou estiramento durante as condições com *FB* e de controlo. Portanto, estes resultados indicam que o movimento ou estiramento sozinho, sem *FB*, pode resultar num efeito de condicionamento semelhante. De acordo com todos os estudos, alguns não demonstraram uma alteração significativa na amplitude do movimento após a aplicação do *FB* (Galis & Cooper, 2022; Stevenson et al., 2019). Neste sentido, Mills et al. (2020) reuniram 14 atletas profissionais de rugby masculino de forma a analisar os

efeitos do *FB* sobre a ADM do tornozelo. A técnica foi aplicada em ambos dos tornozelos durante dois minutos com ou sem *FB* (GC) das articulações do tornozelo em duas ocasiões separadas realizando 20 repetições de dorsiflexão e flexãoplantar do tornozelo. A ADM foi medida com o *weight-bearing lunge test*. Não se encontrou diferenças significativas entre grupos.

Relativamente ao efeito imediato das *FB* sobre a amplitude de movimento do joelho, a *FB* foi aplicada na coxa, o que mostrou um aumento significativo de 3,61% na amplitude de movimento da flexão do joelho (Cheatham et al., 2020). Considerando os estudos que examinaram a amplitude de movimento da extensão do joelho após utilização da *FB*, de acordo com Kaneda et al. (2020) utilizando com medição o *Passive Knee Extension test* foi demonstrada um aumento significativo da amplitude de movimento da extensão do joelho de 4,50% ($p < 0.01$). Recentemente, os resultados de um estudo revelaram que envolver a *FB* à volta da articulação do joelho e realizar movimentos funcionais pode melhorar significativamente a flexibilidade na flexão do joelho em homens activos sem perturbações músculo-esqueléticas. Portanto de acordo com Chang et al. (2021) a medição da flexibilidade dos músculos isquiotibiais e dos quadríceps usando o *Teste de Ely* e o *Teste de Popliteo* mostrou um aumento significativo ($p < 0,01$) de 5,4% na amplitude ativa em decúbito dorsal e 2,24% em decúbito ventral. Além disso de acordo com Wu et al. (2022) no qual a *FB* foi aplicado no joelho de 20 estudantes femininos saudáveis activas em desportos recreativos as amplitudes ativas do joelho aumentam de 3,74%. Embora estes estudos abordem a flexibilidade dos quadriceps e dos isquiotibiais, os resultados obtidos em termos de ADM são inferiores ao nosso estudo mas permanece coerente com o nosso estudo e mostram um aumento na ADM ativa com a utilização das *FB* na articulação do joelho.

4.3. Possíveis mecanismos

Os possíveis mecanismos para aumento da flexão do joelho podem dever-se a uma maior flexibilidade dos quadríceps após uma única sessão de *FB* combinando compressão e movimento poderiam ser devidos a uma maior tolerância ao alongamento e ao efeito tixotrópico (Konrad et al., 2021). A utilização de *FB* gera uma pressão compressiva sobre o músculo alvo, pele e fáscia. Esta pressão compressiva poderia afetar a viscosidade do fluido

e reduzir a resistência ao movimento. Em primeiro lugar, o efeito tixotrópico ocorre quando uma pressão ou carga aplicada a um tecido corporal provoca um rearranjo das moléculas de água e fibras de colagénio que compõem o tecido, resultando numa diminuição da sua viscosidade. Esta diminuição da viscosidade permite então uma maior mobilidade e flexibilidade do tecido, o que pode facilitar o movimento articular (Cheatham et al., 2020). Em segundo lugar, a *FB* pode estimular receptores proprioceptivos que pode ajudar a relaxar os músculos e tecidos, reduzindo a sua resistência ao alongamento e conseqüentemente aumentando a ADM. Finalmente, a *FB* pode ajudar a mobilizar tecido, e reduzir aderências que podem limitar a mobilidade das articulações (Stevenson et al., 2019).

A principal implicação clínica deste estudo é que a utilização de *FB* poderia aumentar a amplitude de movimento do joelho, aumentando a flexibilidade dos quadríceps, o que poderia ser eficaz na prevenção de lesões, melhorando o desempenho e a postura. Um estudo revelou que os pacientes com tendinopatia patelar tinham uma flexibilidade significativamente reduzida nos quadríceps (Witvrouw et al., 2001). Este desequilíbrio muscular pode também perturbar o alinhamento e a estabilidade da pélvis e causar dor lombar (Feldman et al., 2001). No desporto, a boa flexibilidade dos quadríceps é importante em muitos desportos, especialmente aqueles que envolvem movimentos de salto, mudanças de direção, *sprints*, subida de escadas e movimentos de flexão dos joelhos (Cejudo, 2021; Mendiguchia et al., 2013).

4.4. Limitação

Este estudo tem algumas limitações. A investigação sobre as *FB* é muito recente, e a maioria dos estudos tem-se centrado nas articulações do ombro e tornozelo. Os efeitos do uso da *FB* nas diferentes articulações e os seus mecanismos ainda não foram bem determinados. Este estudo avaliou somente os efeitos imediatos bem como a pressão sobre o tecido alvo após a utilização da *FB* não foi medida e a percentagem de restrição sanguínea não foi avaliada utilizando um fluxómetro. Outra limitação é que os participantes neste estudo eram todos indivíduos saudáveis e a avaliadora não era experiente.

4. 5. Sugestões

Assim, nas investigações futuras, sugere-se a realização de estudos randomizados com uma amostra maior com uma intervenção de *FB* (com diferentes cores) aplicada por clínicos experientes bem como realizar um *follow-up* a curto e longo prazo a fim de verificar a reprodutibilidade dos efeitos no tempo. Sugere-se também investigações em amostras com lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o joelho, encurtamento do quadríceps e atletas.

5. Conclusão

Com base nos resultados acima descritos e na sua comparação com a literatura, pode concluir-se que uma única sessão de *FB* combinada com movimentos funcionais em pessoas sem problemas músculo-esqueléticos pode aumentar imediatamente as amplitudes de flexão do joelho.

Bibliografia

Bade, M. J., Kittelson, J. M., Kohrt, W. M., & Stevens-Lapsley, J. E. (2014). Predicting functional performance and range of motion outcomes after total knee arthroplasty. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 93(7), 579-585. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000065>

Behm, D. G., & Wilke, J. (2019). Do Self-Myofascial Release Devices Release Myofascia? Rolling Mechanisms: A Narrative Review. *Sports medicine*, 49(8), 1173-1181. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01149-y>

Borda, J., & Selhorst, M. (2017). The use of compression tack and flossing along with lacrosse ball massage to treat chronic Achilles tendinopathy in an adolescent athlete: a case report. *The Journal of manual & manipulative therapy*, 25(1), 57-61. <https://doi.org/10.1080/10669817.2016.1159403>

Chang, N.-J., Hung, W.-C., Lee, C.-L., Chang, W.-D., & Wu, B.-H. (2021). Effects of a Single Session of Floss Band Intervention on Flexibility of Thigh, Knee Joint Proprioception, Muscle Force Output, and Dynamic Balance in Young Adults. *Applied Sciences*, 11(24), 12052. <https://doi.org/10.3390/app112412052>

Cejudo, A. (2021). Lower Extremity Flexibility Profile in Basketball Players: Gender Differences and Injury Risk Identification. *International journal of environmental research and public health*, 18(22), 11956. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211956>

Cheatham, S.W., Martinez, R.E., Montalvo, A., Odai, M., Echeverry, S., Robinson, B., Bailum, E., Viecco, K., Keller, K., Nunez-Riveria, S & Pena, A. (2020). Myofascial compression interventions: comparison of roller massage, instrument assisted soft-tissue mobilization, and floss band on passive knee motion among inexperienced individuals. *Clinical Practice Athletic Training*, 3(3), 24-36. <https://doi.org/10.31622/2020/0003.3.5>

Cheatham, S. W., & Baker, R. (2020). Quantification of the Rockfloss® Floss Band Stretch Force at Different Elongation Lengths. *Journal of sport rehabilitation*, 29(3), 377-380. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0034>

Chhabra, A., Cha, P. S., Rihn, J. A., Cole, B., Bennett, C. H., Waltrip, R. L., & Harner, C. D. (2005). Surgical management of knee dislocations. Surgical technique. *The Journal of bone and joint surgery*, 87 (1), 1-21. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02711>

Culvenor, A. G., Øiestad, B. E., Hart, H. F., Stefanik, J. J., Guermazi, A., & Crossley, K. M. (2019). Prevalence of knee osteoarthritis features on magnetic resonance imaging in asymptomatic uninjured adults: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 53(20), 1268-1278. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099257>

Feldman, D. E., Shrier, I., Rossignol, M., & Abenhaim, L. (2001). Risk factors for the development of low back pain in adolescence. *American journal of epidemiology*, 154(1), 30-36. <https://doi.org/10.1093/aje/154.1.30>

Dietz, M. J., Sprando, D., Hanselman, A. E., Regier, M. D., & Frye, B. M. (2017). Smartphone assessment of knee flexion compared to radiographic standards. *The Knee*, 24(2), 224-230. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2016.11.014>

Driller, M. W., & Overmayer, R. G. (2017). The effects of tissue flossing on ankle range of motion and jump performance. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 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 : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 28, 29-33. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.08.081>

Dudziński, K., Mulsson, M., & Cabak, A. (2013). The effect of limitation in ankle dorsiflexion on knee joint function. A pilot study. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*, 15(2), 159-168. <https://doi.org/10.5604/15093492.1045944>

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

Galis, J., & Cooper, D. J. (2022). Application of a Floss Band at Differing Pressure Levels: Effects at the Ankle Joint. *Journal of strength and conditioning research*, 36(9), 2454-2460. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003833>

García-Luna, M. A., Cortell-Tormo, J. M., González-Martínez, J., & García-Jaén, M. (2020). The Effects of Tissue Flossing on Perceived Knee Pain and Jump Performance: A Pilot Study. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(2), 63 - 68. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080203>

Gokeler, A., Bisschop, M., Benjaminse, A., Myer, G. D., Eppinga, P., & Otten, E. (2014). Quadriceps function following ACL reconstruction and rehabilitation: implications for optimisation of current practices. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 22(5), 1163-1174. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2577-x>

Gupta, P. M., Wieck, E., Conkle, J., Betters, K. A., Cooley, A., Yamasaki, S., Laibhen-Parkes, N., & Suchdev, P. S. (2020). Improving assessment of child growth in a pediatric hospital setting. *BMC pediatrics*, 20(1), 419. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02289-1>

Hancock, G. E., Hepworth, T., & Wembridge, K. (2018). Accuracy and reliability of knee goniometry methods. *Journal of experimental orthopaedics*, 5(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s40634-018-0161-5>

Herbst, E., Albers, M., Burnham, J. M., Fu, F. H., & Musahl, V. (2017). The Anterolateral Complex of the Knee. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 5(10). <https://doi.org/10.1177/2325967117730805>

Jeong, Y., Heo, S., Lee, G., & Park, W. (2018). Pre-obesity and obesity impacts on passive joint range of motion. *Ergonomics*, 61(9), 1223-1231. <https://doi.org/10.1080/00140139.2018.1478455>

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.

Kaneda, H., Takahira, N., Tsuda, K., Tozaki, K., Sakai, K., Kudo, S., Takahashi, Y., Sasaki, S., Fukushima, K & Kenmoku, T. (2020). The effects of tissue flossing and static stretching on gastrocnemius exertion and flexibility. *Isokinetics and Exercise Science*, 28(2), 205-213. <https://doi.org/10.3233/IES-192235>

Kiefer, B. N., Lemarr, K. E., Enriquez, C. C., Tivener, K. A., & Daniel, T. (2017). A Pilot Study: Perceptual Effects of the Voodoo Floss Band on Glenohumeral Flexibility, *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 22(4), 29-33. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2016-0093>

Konrad, A., Močnik, R., Nakamura, M., Sudi, K., & Tilp, M. (2021). The Impact of a Single Stretching Session on Running Performance and Running Economy: A Scoping Review. *Frontiers in physiology*, 11, 630282. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.630282>

Loenneke, J. P., Wilson, J. M., Marín, P. J., Zourdos, M. C., & Bembien, M. G. (2012). Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis. *European journal of applied physiology*, 112(5), 1849-1859. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2167-x>

Louw, Q. A., Manilall, J., & Grimmer, K. A. (2008). Epidemiology of knee injuries among adolescents: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 42(1), 2-10. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.035360>

Madeti, B. K., Chalamalasetti, S. R. & Bolla Pragada, S. K. S. s. r. (2015). Biomechanics of knee joint-A review. *Frontiers of Mechanical Engineering*, 10, 176-186. <https://doi.org/10.1007/s11465-014-0306-x>

Melián-Ortiz, A., Varillas-Delgado, D., Laguarda-Val, S., Rodríguez-Aparicio, I., Senent-Sansegundo, N., Fernández-García, M., & Roger-de Oña, I. (2019). Fiabilidad y validez concurrente de la *app* Goniometer Pro vs goniómetro universal en la determinación de la flexión pasiva de rodilla [Reliability and concurrent validity of the *app* Goniometer Pro vs Universal Goniometer in the determination of passive knee flexion]. *Acta ortopedica mexicana*, 33(1), 18-23.

Mendiguchia, J., Alentorn-Geli, E., Idoate, F., & Myer, G. D. (2013). Rectus femoris muscle injuries in football: a clinically relevant review of mechanisms of injury, risk factors and preventive strategies. *British journal of sports medicine*, 47(6), 359-366. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091250>

Milanese, S., Gordon, S., Buettner, P., Flavell, C., Ruston, S., Coe, D., O'Sullivan, W., & McCormack, S. (2014). Reliability and concurrent validity of knee angle measurement: smart phone *app* versus universal goniometer used by experienced and novice clinicians. *Manual therapy*, 19(6), 569-574. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.05.009>

Mills, B., Mayo, B., Tavares, F., & Driller, M. (2020). The Effect of Tissue Flossing on Ankle Range of Motion, Jump, and Sprint Performance in Elite Rugby Union Athletes, *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(3), 282-286. <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0302>

Nakajima, T., Kurano, M., Iida, H., Takano, H., Oonuma, H., Morita, T., Meguro, K., Sato, Y., & Nagata, T. (2006). Use and safety of KAATSU training: results of a national survey. *Int Journal of Kaatsu Training Research*, 2, 5-14. <https://doi.org/10.3806/ijkr.2.5>

Noble, P. C., Gordon, M. J., Weiss, J. M., Reddix, R. N., Conditt, M. A., & Mathis, K. B. (2005). Does total knee replacement restore normal knee function?. *Clinical orthopaedics and related research*, (431), 157-165. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000150130.03519.fb>

Norkin, C. C., & White, D. J. (2016). *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry (5nd ed.)*. F.A. Davis Company.

Pakarklis, D., & Šiupšinskas, L. (2018). Instant effects of tissue flossing on ankle range of motion and dynamic balance in handball players. *The 4th International scientific-practical conference*, 33-34.

Patterson, S. D., Hughes, L., Head, P., Warmington, S., & Brandner, C. (2017). Blood flow restriction training: a novel approach to augment clinical rehabilitation: how to do it. *British journal of sports medicine*, 51(23), 1648-1649. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097738>

Patterson, S. D., Hughes, L., Warmington, S., Burr, J., Scott, B. R., Owens, J., Abe, T., Nielsen, J. L., Libardi, C. A., Laurentino, G., Neto, G. R., Brandner, C., Martin-Hernandez, J., & Loenneke, J. (2019). Blood Flow Restriction Exercise: Considerations of Methodology, Application, and Safety. *Frontiers in physiology*, 10, 533. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00533>

Pereira, L. C., Rwakabayiza, S., Lécoreux, E., & Jolles, B. M. (2017). Reliability of the Knee Smartphone-Application Goniometer in the Acute Orthopedic Setting. *The journal of knee surgery*, 30(3), 223-230. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1584184>

Pope, Z. K., Willardson, J. M., & Schoenfeld, B. J. (2013). Exercise and blood flow restriction. *Journal of strength and conditioning research*, 27(10), 2914-2926. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182874721>

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. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(5), 861-867. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08701-7>

Reeves, G. V., Kraemer, R. R., Hollander, D. B., Clavier, J., Thomas, C., Francois, M., & Castracane, V. D. (2006). Comparison of hormone responses following light resistance exercise with partial vascular occlusion and moderately difficult resistance exercise without occlusion. *Journal of Applied Physiology*, 101(6), 1616- 1622. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00440.2006>

Ross, S., & Kandassamy, G. (2017). The Effects of ‘Tack and Floss’ Active Joint Mobilisation on Ankle Dorsiflexion Range of Motion using Voodoo Floss Bands. *Journal of Physical Therapy*, 1-2.

Sahrmann, S., Azevedo, D. C., & Dillen, L. V. (2017). Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Brazilian journal of physical therapy*, 21(6), 391-399. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.08.001>

Shamaei, K., Cenciarini, M., Adams, A. A., Gregorczyk, K. N., Schiffman, J. M., & Dollar, A. M. (2014). Design and evaluation of a quasi-passive knee exoskeleton for investigation of motor adaptation in lower extremity joints. *IEEE transactions on bio-medical engineering*, 61(6), 1809-1821. <https://doi.org/10.1109/TBME.2014.2307698>

Slater, L. V., Hart, J. M., Kelly, A. R., & Kuenze, C. M. (2017). Progressive Changes in Walking Kinematics and Kinetics After Anterior Cruciate Ligament Injury and

Reconstruction: A Review and Meta-Analysis. *Journal of athletic training*, 52(9), 847-860.
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.6.06>

Stecco, A., Gesi, M., Stecco, C., & Stern, R. (2013). Fascial components of the myofascial pain syndrome. *Current pain and headache reports*, 17(8), 352.
<https://doi.org/10.1007/s11916-013-0352-9>

Stevenson, P. J., Lat, A., Stevenson, R. K., Lat, B. A., and Duarte, K. W. (2019). Acute effects of the voodoo flossing band on ankle range of motion. *Journal of Medical Biomedical and Applied Sciences*, 7, 244-253. <https://doi.org/10.15520/jmbas.v7i6.190>

Takarada, Y., Takazawa, H., Sato, Y., Takebayashi, S., Tanaka, Y., & Ishii, N. (2000). Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *Journal of applied physiology*, 88(6), 2097-2106.
<https://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.6.2097>

VandenBerg, C., Crawford, E.A., Sibilsky Enselman, E., Robbins, C.B., Wojtys, E.M & Bedi, A. (2017). Restricted Hip Rotation Is Correlated with an Increased Risk for Anterior Cruciate Ligament Injury. *Arthroscopy*, 33, 317-325.
<https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.08.014>

Van Melick, N., Meddeler, B. M., Hoogeboom, T. J., Nijhuis-van der Sanden, M. W. G., & van Cingel, R. E. H. (2017). How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *Plos one*, 12(12).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189876>

Vogrin, M., Novak, F., Licen, T., Greiner, N., Mikl, S., & Kalc, M. (2020). Acute Effects of Tissue Flossing on Ankle Range of Motion and Tensiomyography Parameters. *Journal of sport rehabilitation*, 30(1), 129-135. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0160>

Warrier, V., Krishan, K., Shedge, R., & Kanchan, T. 2022. Height Assessment, StatPearls. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551524/> [Acedido em 22 de março de 2023].

Witvrouw, E., Bellemans, J., Lysens, R., Danneels, L & Cambier, D. (2001). Intrinsic Risk Factors for the Development of Patellar Tendinitis in an Athletic Population: A Two-Year Prospective Study*. *The American Journal of Sports Medicine*, 29(2), 190-195. <https://doi.org/10.1177/0363546501029002120>

Wortman, R. J., Brown, S. M., Savage-Elliott, I., Finley, Z. J., & Mulcahey, M. K. (2021). Blood Flow Restriction Training for Athletes: A Systematic Review. *The American journal of sports medicine*, 49(7), 1938-1944. <https://doi.org/10.1177/0363546520964454>

Wu, S. Y., Tsai, Y. H., Wang, Y. T., Chang, W. D., Lee, C. L., Kuo, C. A., & Chang, N. J. (2022). Acute Effects of Tissue Flossing Coupled with Functional Movements on Knee Range of Motion, Static Balance, in Single-Leg Hop Distance, and Landing Stabilization Performance in Female College Students. *International journal of environmental research and public health*, 19(3), 1427. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031427>

ANEXO 1

Número de participante:

Questionário para selecção da amostra

Este questionário de 11 perguntas foi elaborado pela estudante de licenciatura Maêva Bosquier, sob a orientação do Professor Doutor Ricardo Cardoso no âmbito do projeto final de licenciatura de Fisioterapia e tem como finalidade permitir seleção de participantes para a realização de um estudo cujo tema é "Os efeitos imediatos do *Tissue Flossing* sobre as amplitudes de movimentos de flexão do joelho"

A informação recolhida não servirá para outros fins que a investigação proposta sendo que os dados obtidos serão confidenciais.

Instruções de preenchimento : As opções devem ser seleccionadas com uma cruz (X), no quadrado respetivo. Nas questões abertas, responda nas linhas disponíveis.

• Dados Pessoais :

○ Data de nascimento : / / (Dia/ Mês /Ano)

• Estado de saude geral :

1. É portador de alguma patologia cardíaca / respiratória?

Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o questionário acaba aqui. Obrigado pela sua colaboração.

2. É portador de alguma problema trombotícavenosa / linfática (linfedema, flebite)?

Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o questionário acaba aqui. Obrigado pela sua colaboração.

3. Tem/teve algum problema oncológico?

Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o questionário acaba aqui. Obrigado pela sua colaboração.

4. Tem alguma patologia metabólica ou neurológica que pode alterar a função nervosa? (ex: diabetes, lesão no plexo braquial)

Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o questionário acaba aqui. Obrigado pela sua colaboração.

5. Tem alergia no látex?

Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o questionário acaba aqui. Obrigado pela sua colaboração.

• Actividade física :

6. Tem outras patologias que o impeçam de fazer atividade física?

Sim Não

Qual/quais?

Questionário para selecção da amostra

• Medicações / Substancias :

7. Está atualmente administrando medicamentos prescritos para uma condição médica crónica? (Exemplos: hipertensão, colesterol)

Por favor, lista a(s) condição(es) e medicamentos aqui:

.....

8. Está atualmente administrando medicamentos com por exemplo anti-inflamatórios não esteróides, cortisteroides?

Sim Não

Se respondeu sim, qual é o fármacos utilizado?

.....

• Membros inferiores e coluna vertebral

9. Tem ou teve recentemente (últimos 6 meses):

a. Lesões musculares ou tendinosas nos membros inferiores e/ou na coluna vertebral?

Sim Não

Qual/quais?

b. Lesões ligamentares nos membros inferiores e/ou na coluna vertebral?

Sim Não

Qual/quais?

c. Algumas inflamações / deformações locais dos tecidos nos membros inferiores e/ou na coluna vertebral?

Sim Não

Qual/quais?

d. Dor nos membros inferiores e/ou na coluna vertebral?

Sim Não

Qual/quais?

e. Tem/teve algumas problemas de pele nos membros inferiores ? (Coceira, vermelhidão, erupção cutânea, descamação da pele e inchaço)

Sim Não

Qual/quais e onde?.....

Questionário para selecção da amostra

10. Realizou algumas procedimentos cirúrgicos nos membros inferiores e/ou na coluna vertebral?

Sim Não

Qual/quais e onde?

.....

11. Tem alguma outra informação que pretenda ser importante e não tenha ainda sido referida neste questionário? Se sim, qual?

.....

.....

.....

.....

Obrigada pela sua participação.