

EFEITOS IMEDIATOS DE DUAS TÉCNICAS DE MOBILIZAÇÃO DO TORNOZELO NA AMPLITUDE DE DORSIFLEXÃO E VALGO DINÂMICO DE JOELHO: UM ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO

IMMEDIATE EFFECTS OF TWO ANKLE MOBILIZATION TECHNIQUES ON DORSIFLEXION RANGE AND DYNAMIC KNEE VALGUS: A RANDOMISED CLINICAL TRIAL

Mobilização de tornozelo e valgo dinâmico

Fernanda Nair Nicolau Policarpo¹, Escarlet Alves de Tillesse¹, Laísa Braga Maia², Rodrigo Ribeiro de Oliveira^{2,3}, Márcio Almeida Bezerra^{2,3}, Pedro Olavo de Paula Lima^{2,3}, Gabriel Peixoto Leão Almeida^{2,3}.

¹Liga de Fisioterapia Esportiva (LIFE), Universidade Federal do Ceará.

³ Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Ceará.

*Autor correspondente: E-mail: fernanda.npolicarpo@gmail.com

RESUMO

Introdução: A restrição no movimento de dorsiflexão do tornozelo em cadeia cinética fechada pode gerar uma série de alterações biomecânicas, podendo estar associada ao valgo dinâmico de joelho (VDJ). Existem diferentes técnicas para ganho de amplitude do tornozelo e a técnica MWM do conceito Mulligan que combina mobilização passiva com movimento ativo vem mostrando-se eficaz para restauração de amplitude de movimento do tornozelo. **Objetivo:** Verificar os efeitos imediatos das técnicas de mobilização com terapeuta e auto mobilização de tornozelo no ganho de dorsiflexão de tornozelo e valgo dinâmico de joelho. **Métodos:** Foram incluídos 22 membros inferiores com déficit de dorsiflexão de tornozelo e VDJ, avaliados pelo *Weight Bearing Lunge Test* e *Foward Step Down Test*. Estes foram divididos em dois grupos, onde um realizava mobilização com terapeuta e o outro auto mobilização, com o mesmo protocolo de 3 séries de 10 repetições e ao final de cada repetição era solicitado uma sustentação na amplitude máxima por 5 segundos. A diferença entre os grupos foi calculada por meio de modelos lineares mistos com nível de significância de $\alpha \leq 0,05$. **Resultados:** Observou-se melhora da mobilidade de tornozelo e nenhuma alteração significativa no valgo dinâmico de joelho imediatamente após a terapia, não havendo diferença entre os grupos ($F = ?$; $p = ?$). **Conclusão:** Os resultados sugerem que ambas intervenções apresentam efeitos imediatos no ganho de amplitude de tornozelo, porém não influenciam no valgo dinâmico de joelho. Palavras-chaves: Articulação do Tornozelo; Articulação do Joelho; Tratamento.

ABSTRACT

Introduction: Restriction in the movement of ankle dorsiflexion in a closed kinetic chain can generate a series of biomechanical changes and may be associated with dynamic knee valgus (VDJ). There are different techniques for ankle amplitude gain and the Mulligan concept that combines passive mobilization with active movement has been shown to be effective in restoring ankle range of motion. **Objective:** To verify the immediate effects of the techniques of Mobilization with Therapist and Auto Mobilization of the ankle in the gain of ankle dorsiflexion and Dynamic Knee Valgus. **Methods:** Twenty-two lower limbs with ankle dorsiflexion and VDJ deficits, evaluated by *Weight Bearing Lunge Test* and *Foward Step Down Test*, respectively, were included. These were divided into two groups, where one performed Mobilization with therapist and the other Self mobilization, with the same protocol of 3 sets of 10 repetitions and at the end of each repetition it was requested a support at maximum amplitude for 5 seconds. Statistical analysis: We assumed a significance level of 5% for data analysis. The difference between the groups was calculated by means of mixed linear models. **Results:** Ankle mobility improvement and no statistically significant changes in the Dynamic Knee Valgus were observed immediately after therapy, with no difference between the groups. **Conclusion:** The results suggest that interventions have immediate effects on ankle amplitude gain

Keywords: Ankle Joint; Knee Joint; Treatment.

INTRODUÇÃO

A restrição no movimento de dorsiflexão do tornozelo em cadeia cinética fechada (CCF) pode gerar uma série de alterações biomecânicas^{1,2}, assim contribuindo para limitação de movimento no plano sagital do joelho e conseqüentemente para o aumento compensatório dos movimentos nos planos frontal e transversal³, podendo gerar o valgo dinâmico de joelho (VDJ) que apesar de ser uma combinação de rotação interna e adução do quadril, flexão e abdução do joelho⁴, pode ser observado no plano frontal como a medialização do joelho em relação ao quadril e tornozelo durante atividades em CCF⁵.

A captura de movimentos 3D é o padrão ouro para medir a cinemática corporal, porém esta tecnologia é de difícil acesso e alto custo. Portanto, utiliza-se a análise bidimensional (2D) no plano frontal como opção para pesquisas e prática clínica⁶. A avaliação 2D do VDJ é realizada por meio da análise cinemática do ângulo de projeção no plano frontal (APPF)⁷ e existem diversas formas de avaliação do VDJ, como: *step down*, *drop jump*, *double leg squat*, *single-leg landing* e *single leg squat*⁸. Outra forma de avaliação é o *Forward Step Down Test* (FSDT), este se configura como um teste funcional que envolve a descida frontal de um degrau realizando agachamento unipodal do membro inferior avaliado⁹.

Fatores como força da musculatura posterolateral de quadril¹⁰, amplitude de movimento (ADM) de quadril⁴ e dorsiflexão de tornozelo são expostas na literatura como possíveis fatores associados com o VDJ¹¹⁻¹³. A ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA)¹⁰ e dor patelofemoral (DPF)¹ estão associadas com VDJ, e como o pé é a principal interface em contato com a superfície de suporte, a mobilidade do tornozelo pode afetar o VDJ^{2,14}. Portanto, intervenções para melhorar o movimento restrito do tornozelo são recomendados em programas de intervenções para melhorar o valgo do joelho¹⁴.

Existem diferentes técnicas para ganho de amplitude do tornozelo, como: manipulações em alta velocidade, mobilização passiva e mobilização com movimento¹⁶. O conceito Mulligan combina mobilização passiva com movimento ativo¹⁷. Essa técnica vem mostrando-se eficaz para restauração da amplitude de movimento do tornozelo^{16,18}. Usando dos mesmos princípios, a técnica de auto mobilização articular surge como uma alternativa para potencializar os resultados com o maior participação do paciente no seu tratamento^{19,20}.

O valgo dinâmico é considerado um fator de risco para lesões em membros inferiores e a mobilidade de tornozelo é apontado como um possível fator associado. No entanto, não existem estudos verificando os efeitos imediatos da mobilização isolada do tornozelo no valgo dinâmico de joelho em análise 2D. Assim o objetivo do estudo foi verificar os efeitos imediatos da mobilização com movimento e auto mobilização no ganho de dorsiflexão de tornozelo e valgo dinâmico de joelho.

MÉTODOS

Foi realizado um ensaio clínico aleatorizado com avaliador cego e grupos paralelos no período de abril à outubro de 2017, no Laboratório de Análise do Movimento Humano da Universidade Federal do Ceará. Participaram 18 indivíduos praticantes de atividade física (22 membros inferiores), com déficit de dorsiflexão de tornozelo (teste de Lunge com valor menor ou igual a 10 centímetros ou diferença de 2 centímetros entre membros) e presença de valgo dinâmico de joelho avaliado de modo qualitativa no FSDT.

Os participantes foram recrutados por convite prévio aos técnicos do desporto universitário. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, entre 18 e 35 anos, praticante regular de alguma atividade física (com mínimo de 6 meses de prática,

frequência de treino mínima de duas vezes por semana, totalizando pelo menos 90 minutos semanais). Como critérios de exclusão foram considerados: participantes que apresentassem lesões agudas ou subagudas e/ou cirurgia em membros inferiores ou com instabilidade crônica de tornozelo.

A pesquisa foi previamente aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará (parecer: 1.998.642) (Anexo 1), e registrado na plataforma *clinicaltrials.gov*, com o identificador NCT03171233 (Anexo 2). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento por escrito.

Randomização e Alocação Secreta

Houve aleatorização da alocação dos indivíduos nos grupos através do *Random Allocation Software* (versão 1.0.0) através de um membro da pesquisa não envolvido como terapeuta ou avaliador. Os grupos de intervenção randomizados foram colocados em envelopes opacos, selados e numerados, os quais somente o terapeuta tinha acesso e este era o responsável por revelar a qual intervenção o participante seria submetido. Devido à natureza das intervenções somente os avaliadores podem ser cegos.

Cálculo Amostral

O cálculo amostral foi realizado *a priori* considerando-se uma diferença de 2 centímetros para o desfecho dorsiflexão de tornozelo em cadeia cinética fechada mensurado através da fita métrica, com desvio padrão estimado de 3,3 centímetros. Foi considerado para o cálculo amostral um poder estatístico de 80%, alfa de 5% e possível perda amostral de 10%. Sendo assim, serão necessários 51 membros inferiores por grupos, totalizando 102 membros inferiores.

Medidas de Desfecho

As avaliações foram conduzidas por avaliadores cegos em relação às intervenções. Foi aplicado inicialmente, para caracterização da amostra, uma ficha de avaliação contendo questões pessoais, antropométricas e clínicas. Imediatamente após a realização dos procedimentos, os voluntários foram reavaliados, pelo mesmo avaliador.

Amplitude de dorsiflexão

Para avaliação da dorsiflexão em cadeia cinética fechada (CCF) foi utilizado o *Weight Bearing Lunge Test* que consiste da utilização de uma fita métrica no solo, na qual o sujeito posiciona o segundo dedo alinhado com o calcanhar sobre uma fita métrica. Após o posicionamento o participante inclinava-se a frente realizando uma dorsiflexão de tornozelo, devendo encostar o joelho na parede. Era orientado ao paciente para não levantar o calcanhar do chão durante a realização do teste e não rotacionar tronco e pelve, sob essas condições marcando o maior valor atingido na fita métrica. Esse teste apresenta boa confiabilidade intra- e inter-examinador²¹.

Ângulo de Projeção no Plano Frontal do Valgo Dinâmico de Joelho

O Ângulo de Projeção no Plano Frontal (APPF) foi mensurado durante a realização do *FSDT* através de filmagens capturadas em 2D utilizando uma câmera digital posicionada a uma distância de 2 metros do *step*. Em cada membro inferior dos participantes eram colocados três marcadores: no centro entre os maléolos; no centro da

patela; e nas espinhas ilíaca anterossuperior (EIAS). A altura do *step* era padronizada pela altura de cada participante, sendo considerado 10% da altura de cada indivíduo^{22,23}.

O pé do membro avaliado era posicionado sobre uma linha padrão, o pé do outro membro tocava ao solo atingindo uma marca a cinco centímetros do *step* de forma cadenciada em um período de 5 segundos (dois segundos para a fase descendente, no terceiro segundo deve ocorrer o toque do calcanhar no solo e os últimos dois segundos são para retorno ao *step* até extensão completa do membro avaliado), os participantes realizaram dois ensaios para treino e depois três execuções para a coleta de dados. O valgo dinâmico de joelho era avaliado de modo qualitativo para determinar se o paciente estava nos critérios de elegibilidade do estudo, e posteriormente os ângulos eram calculados no momento do toque do calcanhar no solo pelo software *Kinovea Video Editor* v. 0.8.15 tanto no momento pré e pós intervenção para comparação estatística do valor quantitativo.

Intervenções

Grupo Mobilização com Terapeuta

Os participantes do grupo mobilização com terapeuta eram posicionados de joelho de frente para o fisioterapeuta, uma faixa não elástica passava acima dos maléolos do participante e da pelve do fisioterapeuta. O terapeuta inclinando-se para trás aplicava um deslizamento posteroanterior sustentado da tíbia através do cinto, enquanto o tálus e o antepé eram fixados com o espaço entre o polegar e o segundo dedo da mão de ambas as mãos. O participante era instruído a realizar um movimento de dorsiflexão lento até sua amplitude máxima sem elevar o calcanhar. Eram realizadas 3 séries de 10 repetições e ao final de cada repetição era solicitado uma sustentação na amplitude máxima por 5 segundos. Entre uma série e outra era dado 1 minuto e 30 segundos de repouso. Figura 1.

Grupo Auto Mobilização

No grupo auto mobilização os participantes realizavam auto mobilização do tornozelo com o membro a ser mobilizado em cima de uma caixa (de 15 centímetros de altura com 10° de inclinação), uma faixa não elástica passava abaixo dos maléolos e parte traseira da faixa colocada no médio pé do outro membro inferior, mobilizando dessa forma o tálus na direção posteroinferior, o participante era orientado a manter a força nessa direção enquanto fazia o movimento de dorsiflexão em cadeia cinética fechada até retornar novamente a posição inicial. O protocolo era o mesmo do outro grupo: 3 séries de 10 repetições e ao final de cada repetição sustentava na amplitude máxima por 5 segundos. Entre uma série e outra foi dado um minuto e 30 segundos de repouso (Figura 2).

Os participantes receberam uma cartilha ilustrada orientando sobre a forma correta de execução da técnica e o terapeuta estava disponível para retirar dúvidas e intervir para a execução adequada da técnica, caso fosse necessário. Mas sempre priorizando a autonomia e independência do paciente (Figura 3).

Análise estatística

Foi utilizado o programa SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences Inc., Chicago, IL, USA) assumindo um valor de significância de $\alpha \leq 0,05$ para análise dos dados. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade da distribuição dos dados. A média e desvio padrão dos dados de caracterização da amostra foi realizada por meio de Test t Independent. A diferença entre os grupos e seus respectivos intervalos de confiança foi calculada por meio de modelos lineares mistos utilizando termo de interação de “tempo *versus* grupo”. Esses termos de interação

equivalem às diferenças entre grupos (efeito da intervenção). Os dados foram interpretados seguindo os princípios de intenção de tratar.

RESULTADO

Noventa e três pessoas fisicamente ativas foram avaliadas, desses 18 participantes encaixavam-se nos critérios de elegibilidade, 14 participantes em apenas um dos membros inferiores e 4 participantes com ambos os membros inferiores, totalizando 22 membros incluídos na randomização. Dessa forma, 13 membros inferiores foram alocados no grupo auto mobilização e 9 no grupo mobilização com terapeuta (Figura 4).

Os dados demográficos e clínicos dos dois grupos estão apresentados na Tabela 1. Os grupos eram homogêneos em todas as variáveis na linha de base.

Não houve diferença significativa entre os grupos entre a avaliação pré- e pós-intervenção no teste de Lunge ($p=0,36$) e angulação média do valgo dinâmico de joelho ($p=0,24$) (Tabela 2). No entanto, os dois grupos melhoraram no teste de Lunge ($p<0,001$) e não houve diferença significativa para o valgo dinâmico de joelho ($p=0,50$).

DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi verificar os efeitos imediatos da mobilização com terapeuta e auto mobilização no ganho de dorsiflexão de tornozelo e a possível influência no valgo dinâmico de joelho. Nosso estudo não encontrou diferenças significativas entre o grupo mobilização e auto mobilização para os desfechos amplitude de dorsiflexão de tornozelo e valgo dinâmico de joelho. Ambas as técnicas foram eficazes para ganho de mobilidade de tornozelo, mas sem alteração no movimento do joelho no plano frontal.

Howe et al²⁴ avaliaram os efeitos imediatos de 3 técnicas de mobilização de tornozelo, utilizadas de modo conjunto, tanto para o ganho de dorsiflexão de tornozelo, como para avaliar em 3D o alinhamento das articulações do tornozelo, joelho ou quadril durante o FSĐT. E também não foi identificada nenhuma alteração significativa no alinhamento das articulações no tornozelo, joelho ou quadril após intervenção, já para mobilidade de tornozelo, tivemos resultados semelhantes, pois de modo imediato também obtiveram uma melhora significativa. Portanto, possivelmente não sendo necessário um protocolo com grande variabilidade de técnicas em uma mesma sessão para o ganho imediato de amplitude de dorsiflexão. E o somatório de técnicas não foi suficiente para causar repercussões no VDJ.

Jeon et al¹⁹ utilizou uma técnica semelhante à que utilizamos para auto mobilização, mas em sua metodologia declarava como auto alongamento dinâmico, porém com o mesmo objetivo de aumentar a dorsiflexão de tornozelo em CCF, durante um protocolo de 3 semanas, e assim como nossos resultados, conseguiu encontrar melhora estatisticamente significativa tanto no grupo similar ao do nosso estudo, como no grupo de alongamento estático dos músculos posteriores da perna. Dessa forma, nos leva a crer que a técnica de auto mobilização de tornozelo sendo reproduzida de modo periódico por um determinado tempo, os efeitos são mantidos, possivelmente maximizados e pode haver potencial para ter efeitos sobre o desfecho do VDJ.

Concordando com nossos achados, Vincenzo et al²⁵ conseguiu encontrar efeitos imediatos no ganho de mobilidade de tornozelo em duas técnicas de mobilização com movimento, ambas com auxílio do terapeuta, uma delas sem descarga de peso e outra com o posicionamento muito semelhante com o que também utilizamos, entretanto era em uma população com instabilidade crônica de tornozelo, esse sendo um dos critérios de exclusão de nosso estudo.

Sabendo que o VDJ acontece devido a uma cascata biomecânica que ocorre nos três planos de movimento e que as causas além de multifatoriais, as variáveis biomecânicas também interagem entre si de modo não linear²⁶. Dessa forma, em outro estudo¹⁵, participantes que apresentavam VDJ durante o agachamento bipodal que era corrigido quando colocava-se uma elevação no calcanhar, foram submetidos a 10 sessões de atendimentos, onde os participantes realizavam 5 exercícios para fortalecimento dos músculos do quadril e 5 para complexo do tornozelo. Ao final houve redução no movimento do joelho no plano frontal e foi observado aumento da mobilidade do tornozelo, no entanto, não sendo detectada diferenças na força do quadril. Acreditamos que parte deve-se à população do estudo, já que desde o início os participantes apresentavam redução do VDJ ao colocar uma elevação da região do calcanhar. Além de, mais uma vez demonstrar que estudos com maior período e mais variabilidade de técnicas de intervenção vêm mostrando-se efetivo no desfecho de ganho de mobilidade de tornozelo e ainda conflitante ao desfecho VDJ. Restando pesquisar mais sobre a possibilidade de haver efeitos imediatos para desfecho mobilidade de tornozelo e VDJ. No mais, avaliar se há superioridade de alguma técnica e se a técnica de auto mobilização de tornozelo pode ser utilizada para potencializar o tratamento dessa população.

Como limitações, temos o número reduzido de participantes, já que esses ainda são dados parciais; a dificuldade de recrutamento de participantes por não ser associado a uma condição clínica; e os critérios de inclusão são baseados em outros estudos, onde o ideal seria verificar a média na nossa população e a partir desses valores traçar o que seria considerado déficit de dorsiflexão de tornozelo.

CONCLUSÃO

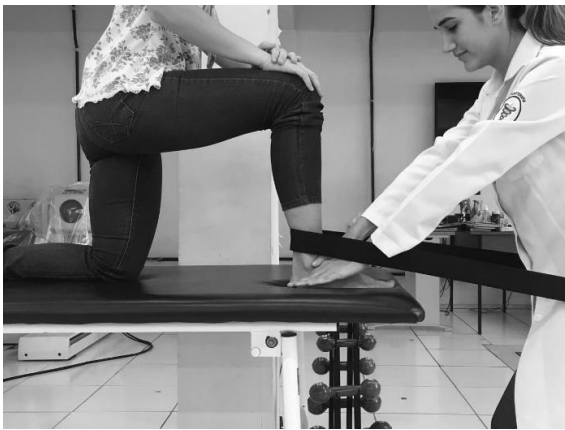
A realização de uma intervenção com foco na mobilização articular de tornozelo, demonstrou efeito significativo imediatamente após a intervenção para aumentar a amplitude de movimento de dorsiflexão em CCF, em ambos os grupos, sem superioridade de uma técnica sobre a outra. Entretanto, nenhum dos grupos apresentou influenciou o valgo dinâmico de joelho.

REFERÊNCIAS

1. Barton CJ, Levinger P, Crossley KM, Webster KE, Menz HB. The relationship between rearfoot, tibial and hip kinematics in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Clin Biomech* [Internet]. 2012;27(7):702–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2012.02.007>
2. Wyndow N, De Jong A, Rial K, Tucker K, Collins N, Vicenzino B, et al. The relationship of foot and ankle mobility to the frontal plane projection angle in asymptomatic adults. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2016;9(1):3. Available from: <http://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13047-016-0134-9>
3. Dill KE, Begalle RL, Frank BS, Zinder SM, Padua DA. Altered knee and ankle kinematics during squatting in those with limited weight-bearing-lunge ankle-dorsiflexion range of motion. *J Athl Train*. 2014;49(6):723–32.
4. Bittencourt NFN, Ocarino JM, Mendonça LDM, Hewett TE, Fonseca ST. Foot and hip contributions to high frontal plane knee projection angle in athletes: a classification and regression tree approach. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2012 Dec [cited 2016 Dec 20];42(12):996–1004. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2012.4041>
5. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2003 Nov [cited 2016 Dec 20];33(11):639–46. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2003.33.11.639>
6. Ugalde V, Brockman C, Bailowitz Z, Pollard CD. Single Leg Squat Test and Its Relationship to Dynamic Knee Valgus and Injury Risk Screening. *PM&R* [Internet]. 2015 Mar;7(3):229–35. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1934148214007321>
7. Almeida GPL, Paula A, Campos DM, Franc R, Burke TN, Marques P. ScienceDirect Does anterior knee pain severity and function relate to the frontal plane projection angle and trunk and hip strength in women with patellofemoral pain ? *J Bodyw Mov Ther*. 2015;19:558–64.
8. Munro A, Herrington L, Carolan M. Reliability of 2-Dimensional Video Assessment of Frontal-Plane Dynamic Knee Valgus During Common Athletic Screening Tasks. *J Sport Rehabil*. 2012;21:7–11.
9. Park K-M, Cynn H-S, Choung S-D. Musculoskeletal Predictors of Movement Quality for the Forward Step-down Test in Asymptomatic Women. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2013 Jul [cited 2016 Dec 20];43(7):504–10. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2013.4073>
10. Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2010 Feb [cited 2016 Dec 20];40(2):42–51. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2010.3337>
11. Fong CM, Blackburn JT, Norcross MF, McGrath M, Padua DA. Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *J Athl Train*. 2011;46(1):5–10.
12. Sigward SM, Ota S, Powers CM. Predictors of frontal plane knee excursion during a drop land in young female soccer players. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2008 Nov [cited 2016 Dec 23];38(11):661–7. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2008.2695>
13. Rabin A, Kozol Z. Measures of Range of Motion and Strength Among Healthy Women With Differing Quality of Lower Extremity Movement During the Lateral Step-Down Test. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2010;40(12):792–800. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2010.3424>
14. Bell-Jenje T, Olivier B, Wood W, Rogers S, Green A, McKinnon W. The association between loss of ankle dorsiflexion range of movement, and hip adduction and internal rotation during a step down test. *Man Ther* [Internet]. 2016;21:256–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2015.09.010>

15. Bell DR, Oates DC, Clark MA, Padua DA. Two- and 3-dimensional knee valgus are reduced after an exercise intervention in young adults with demonstrable valgus during squatting. *J Athl Train*. 2013;48(4):442–9.
16. Marrón-Gómez D, Rodríguez-Fernández ÁL, Martín-Urrialde JA. The effect of two mobilization techniques on dorsiflexion in people with chronic ankle instability. *Phys Ther Sport* [Internet]. 2015;16(1):10–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.02.001>
17. Exelby L. Peripheral mobilisations with movement. [Internet]. Vol. 1, *Manual therapy*. 1996. p. 118–26. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11440498>
18. Collins N, Teys P, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan’s mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Man Ther*. 2004;9(2)Collins, Natalie, Pamela Teys, and Bill Vicenzino. 2004. “The Initial Effects of a Mulligan’s Mobilization with Movement Technique on Dorsiflexion and Pain in Subacute Ankle Sprains.” *Manual Therapy* 9(2): 77–82.):77–82.
19. Jeon IC, Kwon OY, Yi CH, Cynn HS, Hwang UJ. Ankle-dorsiflexion range of motion after ankle self-stretching using a strap. *J Athl Train*. 2015;50(12):1226–32.
20. Walsh R, Kinsella S. The effects of caudal mobilisation with movement (MWM) and caudal self-mobilisation with movement (SMWM) in relation to restricted internal rotation in the hip: A randomised control pilot study. *Man Ther* [Internet]. 2016;22:9–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2016.01.007>
21. Bennell KL, Talbot RC, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly DH, Hall AJ. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother* [Internet]. 1998;44(3):175–80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11676731>
22. Loudon JK, Wiesner D, Goist-foley HL, Asjes C, Loudon KL. Intrarater Reliability of Functional Performance Tests for Subjects With Patellofemoral Pain Syndrome. *J Athl Train*. 2002;37(3):256–61.
23. Willson JD, Davis IS. Utility of the frontal plane projection angle in females with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2008 Oct [cited 2017 Jan 3];38(10):606–15. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2008.2706>
24. Howe LP. The acute effects of ankle mobilisations on lower extremity joint kinematics. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2017;21(4):775–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.11.007>
25. Vicenzino B, Branjerdporn M, Teys P, Jordan K. Initial Changes in Posterior Talar Glide and Dorsiflexion of the Ankle After Mobilization With Movement in Individuals with Recurrent Ankle Sprain. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2006 Jul [cited 2017 Jan 20];36(7):464–71. Available from: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2006.2265>
26. Bittencourt NFN, Meeuwisse WH, Mendonça LD, Nettel-Aguirre A, Ocarino JM, Fonseca ST. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition—narrative review and new concept. *Br J Sports Med* [Internet]. 2016;50(21):1309–14. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2015-095850>

Figura 1. Técnica de Mulligan MWM realizado com terapeuta.



1A Posição inicial



1B Posição Final

Figura 2. Técnica auto mobilização de tornozelo.



2A Posição Inicial



2B Posição Final

Figura 3. Cartilha auto mobilização

Passo a passo da auto-mobilização de tornozelo

Preparação:

1º Coloque a faixa no meio do pé que **NÃO** está sendo feita a intervenção (pé que está no chão).

2º Coloque a região mais acolchoada da faixa entre o final da perna e início do pé da intervenção (pé que está em cima do caixote).

3º Deixe a Faixa bem esticada. Tensione com firmeza afastando seus dois pés!



- A faixa deve passar bem na interlinha articular.



Atenção: Não deixe a faixa na perna!



4º Jogue o peso corporal para frente.

5º O joelho de trás deve permanecer esticado.

- ✓ O joelho de trás não deve fazer agachamento.
- ✓ Pode encostar a mão na parede para não desequilibrar.
- ✓ Não deixe que a faixa perca a tensão.
- ✓ Faça o movimento na sua amplitude máxima sem dor (pode acontecer leve desconforto, mas não dor), segure por 3 segundos nessa posição, retorne e repita isso por mais 4 vezes seguidas. Após fazer essas 5 repetições descanse por 1 minuto.
- ✓ O protocolo completo consiste em 4 SÉRIES de 5 REPETIÇÕES, e no final de cada repetição, na amplitude máxima, sustentar por 3 segundos. Descanso de 1 minuto entre as séries.

Posição Inicial:



Posição Final:



Figura 4. Fluxograma C

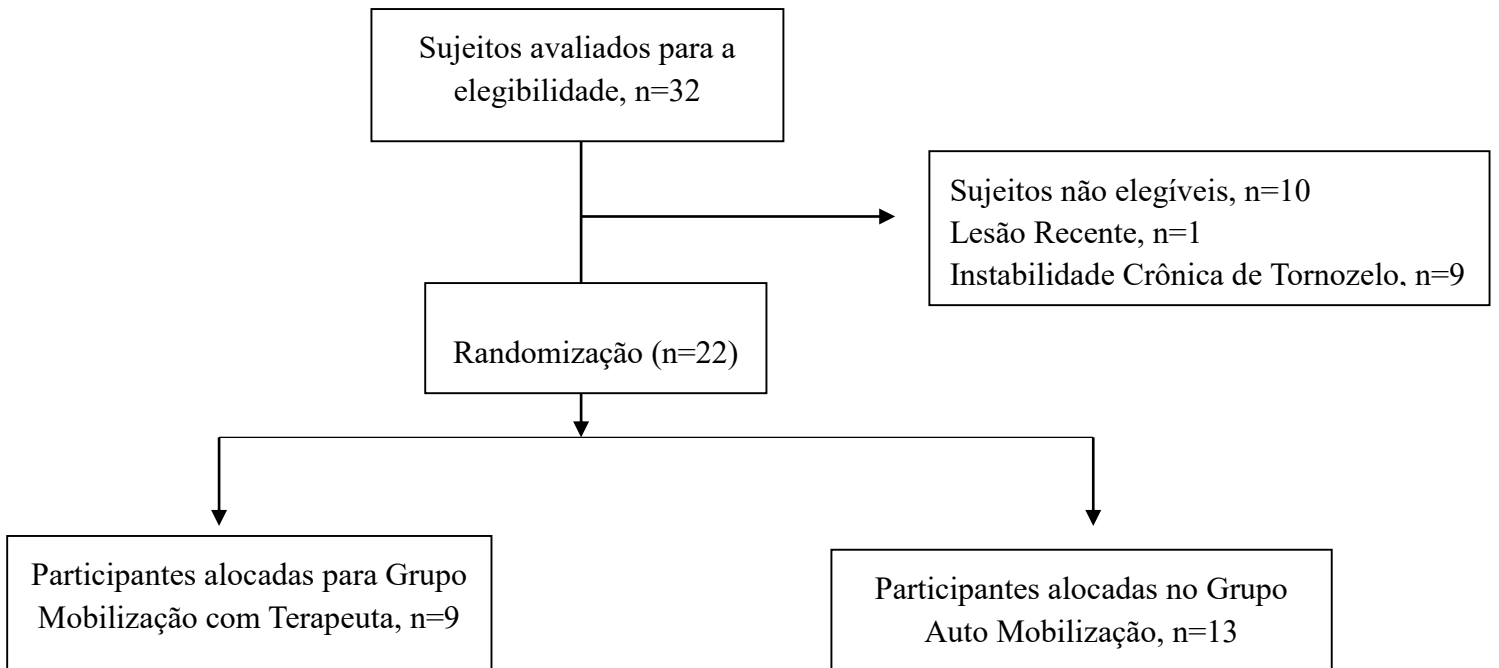


Tabela 1. Características clínicas e antropométricas dos participantes da pesquisa (média e desvio padrão).

Caraterização da Amostra	Mobilização com Terapeuta	Auto Mobilização	<i>p</i>
Idade (anos)	22,11 (± 2,71)	21,53 (± 2,87)	0,64
Peso (Kg)	66,6 (± 11,38)	73 (±17,03)	0,27
Altura (metros)	1,67 (± 0,08)	1,72 (± 0,12)	0,25
Tempo de Treino (meses)	129,33 (± 53,92)	86,46 (± 63,36)	0,10
Frequência de treino (semanal)	3,11 (± 0,78)	2,9 (± 0,27)	0,50
Duração de cada treino (minutos)	100,00 (± 15,00)	110,76 (± 14,41)	0,11
Lunge pré-intervenção (centímetros)	8,11 (± 3,37)	7,69 (± 1,97)	0,74
VDJ pré-intervenção	13,66 (± 6,02)	12,56 (± 4,75)	0,65

Abreviatura: VDJ- Valgo Dinâmico de Joelho

Tabela 2. Alteração ocorrida da pré- para a pós-intervenção.

Desfecho	Mobilização com Terapeuta	Auto Mobilização	Diferença	<i>p</i>
Lunge	1,11 (0,23 – 1,99)	1,61 (0,88 – 2,34)	-0,54	0,36
VDJ	0,53 (-2,80) – 3,87)	- 1,95 (-4,73) – 0,82)	2,49	0,24

Abreviatura: VDJ – Valgo Dinâmico de Joelho

Anexo 1. Aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa

Saúde
Ministério da Saúde

Plataforma Brasil

[Público](#) [Pesquisador](#) [Alterar Meus Dados](#)


Gabriel Peixoto Leão Almeida - Pesquisador | V3.2
Sua sessão expira em: 30min 48

Cadastros

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS IMEDIATOS DE DUAS TÉCNICAS DE MOBILIZAÇÃO DO TORNOZELO NA AMPLITUDE DE DORSIFLEXÃO E VALGO DINÂMICO DE JOELHO:
UM ENSAIO CLÍNICO ALEATORIO
Pesquisador Responsável: Gabriel Peixoto Leão Almeida
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 84807617.2.0000.5054
Submetido em: 09/02/2017
Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_858081



Anexo 2. Registro no *Clinical Trials*.

ClinicalTrials.gov Protocol Registration and Results System (PRS) Receipt
Release Date: May 27, 2017

ClinicalTrials.gov ID: NCT03171233

Study Identification

Unique Protocol ID: TCC_Fernanda

Brief Title: Immediate Effects of Two Ankle Mobilization Techniques in the Amplitude of Dorsiflexion and Dynamic Valgus Knee

Official Title: Immediate Effects of Two Ankle Mobilization Techniques in the Amplitude of Dorsiflexion and Dynamic Valgus Knee: a Random Clinical Test

Secondary IDs:

Study Status

Record Verification: May 2017

Overall Status: Recruiting

Study Start: April 5, 2017 [Actual]

Primary Completion: June 30, 2017 [Anticipated]

Study Completion: December 1, 2017 [Anticipated]

Sponsor/Collaborators

Sponsor: Universidade Federal do Ceara

Responsible Party: Principal Investigator
Investigator: Gabriel Peixoto Leão Almeida [galmeida]
Official Title: Master
Affiliation: Universidade Federal do Ceara

Collaborators:

Oversight

U.S. FDA-regulated Drug: No

U.S. FDA-regulated Device: No

U.S. FDA IND/IDE: No

Human Subjects Review: Board Status: Approved
Approval Number: 64807617.2.0000.5054
Board Name: Universidade Federal do Ceará
Board Affiliation: Universidade Federal do Ceará
Phone: +5508533668344
Email: comepec@ufc.br
Address: