

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Rafael Cestaro de Souza

**VALORES NORMATIVOS PARA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DE
DORSIFLEXÃO: revisão de literatura**

Belo Horizonte

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Rafael Cestaro de Souza

**VALORES NORMATIVOS PARA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DE
DORSIFLEXÃO: revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Pós-Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Fisioterapia Esportiva.

Orientadora: Ana Luiza Resende Rodrigues

Belo Horizonte

2019

S729v Souza, Rafael Cestaro de
2019 Valores normativos para amplitude de movimento de dorsiflexão: revisão de literatura. [manuscrito] Rafael Cestaro de Souza – 2019.
17 f.: il.

Orientadora: Ana Luiza Resende Rodrigues

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 15-17

1. Articulações – Amplitude de movimento. 2. Tornozelos – Ferimentos e lesões. 3. Fisioterapia esportiva. I. Rodrigues, Ana Luiza Resende. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8:796

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira, CRB 6: nº 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, amiga, fiel escudeira, Ana Luiza Resende Rodrigues (mais conhecida como Capitã Marvel), que viabilizou, me encorajou e tornou esse trabalho possível. Sem você, eu não teria sido capaz. Minha eterna gratidão!

Aos meus pais, família e minha companheira Amanda, pelo suporte.

Ao professor Anderson, que foi como um pai com sua compreensão e cobrança. Você me deu suporte no momento em que mais precisei. Obrigado pela confiança e pelo carinho!

Aos novos e velhos amigos da pós-graduação, especialmente aos Thiago e ao Arthur, por tornarem tudo mais leve.

Por fim, a fisioterapia, profissão que exercemos com tanto amor.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADM	Amplitude de movimento
WBLT	<i>Weight bearing lunge test</i>
CCF	Cadeia cinemática fechada
DF	Dorsiflexão

RESUMO

Introdução: O impacto da redução da amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão (DF) do tornozelo tem sido amplamente reportado na literatura. Dado sua relação com a alteração da cinemática do membro inferior e o surgimento de lesões musculoesqueléticas, a avaliação da ADM de DF tornou-se essencial na avaliação clínico-fisioterápica. O *Weight bearing lunge test* (WBLT) é uma boa ferramenta para avaliação da DF em cadeia cinemática fechada (CCF). Entretanto, não há consenso sobre valores de referência reportados na literatura em diferentes populações.

Objetivo: O objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento dos valores de referência ADM de DF encontrados em diferentes populações através do WBLT.

Metodologia: A busca foi realizada em 5 bases de dados MEDLINE, Scielo, PEDro, Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME) e Cochrane Library. Foram selecionados estudos científicos publicados no período de Janeiro de 2009 a Maio de 2019, de língua inglesa, sem restrições quanto ao delineamento. As palavras-chave utilizadas foram: “Dorsiflexion” AND “Normative Values” OR “Normative Data” OR “Evaluation” AND “*Weight Bearing Lunge Test*” OR “Lunge Test”. Foram incluídos estudos que utilizaram o WBLT na avaliação da ADM de DF em qualquer população que possuíam amostra maior ou igual a 20 indivíduos. **Resultados:** Foram encontrados inicialmente um total de 203 resultados. Ao final da extração de dados, somente 5 estudos foram selecionados para leitura integral, sendo que desses estudos, um foi excluído por não ter reportado os valores coletados de DF. Foram selecionados 4 artigos com valores normativos em populações distintas, variando entre 33 a 48° de DF. **Conclusão:** A atividade do paciente deve ser considerada durante a avaliação e o terapeuta deve buscar o valor que melhor se adequa à demanda do indivíduo.

Palavras-chave: Dorsiflexão. Valores Normativos. *Weight Bearing Lunge Test*.

ABSTRACT

Introduction: The impact of ankle dorsiflexion (DF) reduction in the range of motion (ROM) has been widely reported in the literature. Given its relation with the alteration of lower limbs kinematics and appearance of musculoskeletal injuries, the evaluation of DF ROM became essential in the clinical evaluation. The weight bearing lunge test (WBLT) is a good tool for the evaluation of DF in the closed kinematic chain (CCF). However, there is no consensus of reference values reported on the literature in different populations. **Objective:** The objective of this study was to perform a survey of the ROM reference values of DF found in different populations through WBLT. **Methods:** The search was performed in 5 databases MEDLINE, Scielo, PEDro, Virtual Health Library (BIREME) and Cochrane Library. Scientific studies published in the period of January 2009 and May 2019 in english, without design restrictions. Keywords used were: "Dorsiflexion" and "Normative Values" OR "Normative Data" OR "Evaluation" and "Weight Bearing Test" OR "Lunge Test". We included studies that used the WBLT in the evaluation of DF ROM in any population that had more than 20 individuals. **Results:** A total of 203 results were found. At the end of the data extraction, only 5 studies were selected for the full reading, and one study was excluded cause the values collected from the DF were not reported. Four articles with normative values in community distinctions were selected, ranging from 33 to 48° DF. **Conclusion:** The activity of the patient should be considered during the evaluation and the therapist should interpret the value that best suits the individual's demand.

Keywords: Dorsiflexion. Normative Values. *Weight Bearing Lunge Test.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 METODOLOGIA	9
2.1 Desenho de estudo	9
2.2 Procedimentos	9
2.3 Critérios de inclusão e exclusão	9
2.4 Extração e análise dos dados.....	9
3 RESULTADOS	11
4 DISCUSSÃO	13
5 CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	16

1 INTRODUÇÃO

O impacto da redução da amplitude de movimento (ADM) de dorsiflexão (DF) do tornozelo tem sido amplamente reportado na literatura (MALLIARAS *et al.*, 2006; MACRUM *et al.*, 2012; WYNDOW *et al.*, 2016). Dado sua relação com a alteração da cinemática do membro inferior e o surgimento de lesões musculoesqueléticas (MALLIARAS *et al.*, 2006; MILNER *et al.*, 2006; YAMAZAKI *et al.*, 2010; HOCH *et al.*, 2011; DILL *et al.*, 2014), a avaliação da ADM de DF tornou-se essencial na avaliação clínico-fisioterápica (LANDRUM *et al.*, 2008; YODAS *et al.*, 2009). O *Weight bearing lunge test* (WBLT) (KRAUSE *et al.*, 2011; DILL *et al.*, 2014; POWDEN *et al.*, 2015; HALL e DOCHERTY, 2017) é uma boa ferramenta para avaliação da DF em cadeia cinemática fechada (CCF). Entretanto, há valores de referência reportados na literatura em diferentes populações.

A redução da ADM de DF está relacionada com a ocorrência de diversas lesões musculoesqueléticas, como a ruptura do ligamento cruzado anterior (YAMAZAKI *et al.*, 2010; DILL *et al.*, 2014), instabilidade crônica do tornozelo (HOCH *et al.*, 2011), fratura por estresse da tibia (MILNER *et al.*, 2006). Um estudo demonstrou que o risco de desenvolver tendinopatia patelar em atletas de basquete aumentou 1,8 - 2,8 vezes nos indivíduos com ADM de DF menor que 45° (MALLIARAS *et al.*, 2006). Essas lesões podem muitas vezes ser explicadas pelo fato da presença dessa redução da ADM articular gerar a compensação da falta de alcance do joelho no plano sagital com movimentos em outros planos (DILL *et al.*, 2014; WYNDOW *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2018). Durante a redução da ADM de DF, o retropé tende a realizar uma maior eversão para aumentar a mobilidade de DF do médio-pé e assim, compensar parte da restrição presente no tornozelo. Entretanto, essa eversão promove excesso de rotação medial do tálus sobre o calcâneo, desencadeando uma série de compensações cinemáticas nos membros inferiores que incluem a maior excursão da tibia em rotação medial e do fêmur em rotação medial e adução. Tais alterações acabam levando ao valgismo dinâmico excessivo (DILL *et al.*, 2014; WYNDOW *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2018).

Uma revisão sistemática com meta-análise realizada por Lima (2018) investigou a relação entre a ADM de tornozelo e o valgo dinâmico durante a realização de tarefas funcionais (LIMA *et al.*, 2018). No total, foram incluídos dezessete estudos

publicados entre os anos 2008 e 2016, no qual foram observadas evidências consistentes de que a restrição da ADM de DF de tornozelo está associada ao valgo dinâmico excessivo. Outros estudos avaliaram a influência da redução da ADM de DF e a cinemática dos membros inferiores. Rabin (2015) observaram que a menor mobilidade de DF em CCF foi associada com uma fraca qualidade de movimento dos membros inferiores no plano sagital e frontal durante a realização de uma tarefa de salto-aterrissagem (RABIN *et al.*, 2015). Já Lebleu (2018) investigaram a influência de uma situação experimental de redução da ADM de DF em CCF durante o *Foward Step Down Test*. Os autores reportam que a redução da ADM de DF promoveu uma menor amplitude de flexão de joelho, uma maior amplitude de flexão e adução de quadril e uma maior queda pélvica contralateral (LEBLEU *et al.*, 2018). Considerando isso, testes que sejam capazes de detectar alterações de ADM de DF de maneira confiável e prática se fazem importantes.

A fim de mensurar valores de DF em um contexto funcional, o WBLT (BENNELL *et al.*, 1998) destaca-se positivamente pela sua praticidade, ou seja, utiliza instrumentos clínicos de baixo custo como goniômetro, fita métrica, inclinômetro, inclinômetro digital e aplicativos de smartphone. O teste é realizado com o suporte do peso corporal do avaliado, portanto, os resultados se aproximam das tarefas funcionais (KRAUSE *et al.*, 2011). O estudo de Dill (2014) mostrou que restrições detectada pelo teste sem descarga de peso não demonstraram relação com alterações de padrão de movimento em agachamentos (“*over-head squat*”, “*single-legged squat*” e salto-aterrissagem), ao passo que testes com descarga de peso mostraram essa relação (DILL *et al.*, 2014). O teste apresenta alta confiabilidade e foi validado pelo estudo de Hall (2017), apontando o WBLT como uma boa ferramenta de avaliação da ADM de DF (POWDEN *et al.*, 2015; HALL e DOCHERTY, 2017).

Sabe-se que diferentes atividades requerem ADM de DF distintas. Para as atividades de vida diária, como andar e descer escadas, é necessária ADM mínima de 10° de DF (ref). Já para atividades como corrida ou aterrissagem do salto é necessária uma ADM de 20° a 30° (LINDSJÖ *et al.*, 1985). Ou seja, a avaliação da ADM de DF demanda uma análise crítica do terapeuta considerando as atividades do indivíduo avaliado. Os valores normativos podem auxiliar clínicos a obterem uma direção e monitoramento em relação as suas intervenções, principalmente no contexto esportivo. Portanto, o objetivo teste estudo é realizar um levantamento dos valores de referência ADM de DF encontrados em diferentes populações através do WBLT

2 METODOLOGIA

2.1 Desenho de estudo

Trata-se de uma revisão sistematizada da literatura.

2.2 Procedimentos

A busca foi conduzida com base em um protocolo desenvolvido de acordo com Itens de Relatórios Preferenciais para Revisão Sistemática e Meta-Análises (PRISMA) (MOHER *et al.*, 2009) utilizando cinco bases de dados eletrônicas MEDLINE, Scielo, PEDro, Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME) e Cochrane Library. Foram selecionados estudos científicos publicados no período de Janeiro de 2009 a Maio de 2019, de língua inglesa, sem restrições quanto ao delineamento. Títulos e resumos foram selecionados por dois revisores de forma independente para identificação dos estudos relevantes. As investigações publicadas apenas em forma de resumo não foram incluídas. O Medical Subject Heading (MeSH) e palavras-chave utilizadas foram: “Dorsiflexion” AND “Normative Values” OR “Normative Data” OR “Evaluation” AND “Weight Bearing Lunge Test” OR “Lunge Test”.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Os estudos foram incluídos se atendessem aos seguintes critérios de inclusão:

- Estudos de qualquer delineamento
- Estudos que utilizaram o WBLT na avaliação da ADM de DF em qualquer população, em qualquer idade;
- Estudos com amostra maior ou igual a 20 indivíduos.

Critérios de exclusão:

- Estudos que avaliaram a ADM de DF, mas não reportaram os valores.

2.4 Extração e análise dos dados

A primeira seleção de artigos foi realizada a partir da leitura dos títulos e a segunda seleção a partir da análise dos resumos e palavras-chave. Os títulos e resumos de todos os artigos identificados pela estratégia de busca foram avaliados por dois dos

examinadores treinados de forma independente. Nesta segunda fase os revisores avaliaram independentemente os artigos na íntegra e fizeram suas seleções, de acordo com os critérios de elegibilidade pré-especificados. Não houve divergências quanto à seleção de artigos entre os examinadores.

3 RESULTADOS

A busca foi realizada em Maio de 2019. Foram encontrados inicialmente um total de 203 resultados nas bases de dados MEDLINE, Scielo, PEDro, BIREME e Cochrane Library. Foram encontrados 131 estudos na MEDLINE, e após a leitura do título, apenas 23 foram considerados elegíveis para leitura do resumo, sendo que um desses estudos apresentou referência cruzada com o único artigo encontrado na Cochrane. Os 66 estudos encontrados na Scielo e os 5 da PEDro foram excluídos após a leitura do título. Após leitura dos resumos, apenas 5 estudos foram considerados elegíveis para leitura do texto completo. Desses estudos, um foi excluído por não ter reportado os valores coletados de DF. O fluxograma das buscas está representado na Figura 1.

Todos os estudos incluídos apresentaram delineamento observacional transversal, e avaliaram ADM de DF através do WBLT. Detalhes dos estudos e valores reportados são fornecidos na Tabela 1.

Figura 1. Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos

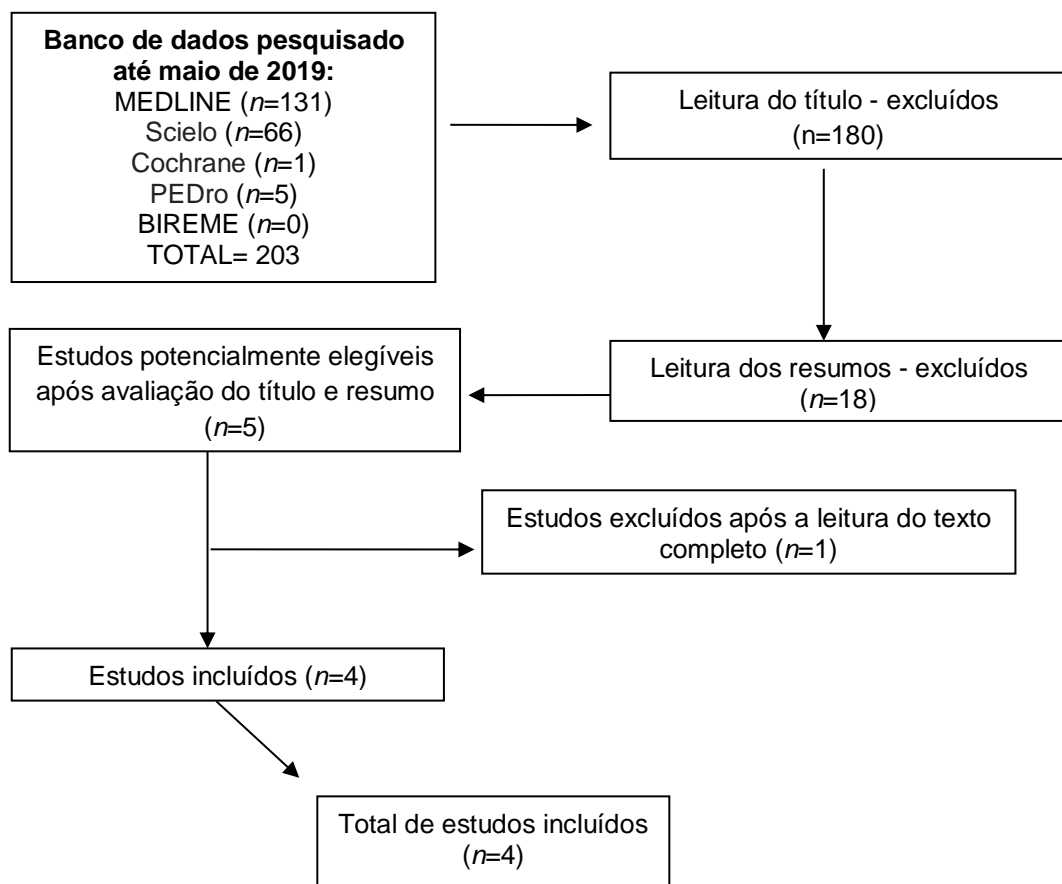


Tabela 1. Síntese dos estudos incluídos.

Estudo	Participantes	Valores reportados
“Normative range of weight-bearing lunge test performance asymmetry in healthy adults” – Hoch, M.C & McKeion, P. O., 2011	35 adultos saudáveis.	<i>Esquerda</i> 11.9 cm ± 2.8
		<i>Direita</i> 12.0 cm ± 2.8
“Normative functional performance values in high school athletes: the functional pre-participation evaluation project” – Onate, J. A; Starke C.; Clifton, D. R., 2018	3951 atletas entre 13 e 19 anos masculinos e femininos que participaram de equipes de basquete, futebol, lacrosse ou futebol patrocinados.	<i>Dominante</i> 10.2 cm ± 0.2
		<i>Não-dominante</i> 10.1 cm ± 0.2
“Quantitative measures utilized in determining pointe readiness in young ballet dancers” – DeWolf, A. et al, 2018	49 dançarinas de balé saudáveis entre 9 e 13 anos de idade com pelo menos 1 ano de treino formal que realizavam ao menos duas aulas por semana.	<i>Pre-pointe</i> 48.47° ± 5.39
		<i>Pointe</i> 47° ± 7.04
“Weight bearing versus non-weight bearing ankle dorsiflexion measurement in people with diabetes: a cross sectional study” Searl, A; Spink, M. J; Chuter, V. H., 2018	136 adultos com diabetes acima de 19 anos que eram capazes de reportar o tipo de diabetes que eram portadores.	<i>Diabéticos</i> 33° ± 7.4
		<i>Diabéticos confiáveis</i> 34.5° ± 6.3
		<i>Não-diabéticos</i> 39.8° ± 7.9

4 DISCUSSÃO

O objetivo dessa revisão foi verificar a existência de valores normativos da ADM de DF, avaliado através do WBLT em diferentes populações.

Hoch & McKeion (2011) avaliaram 35 adultos saudáveis e reportaram valores médios de 12cm. Pesquisas anteriores indicam que 1cm de distância da parede é equivalente a aproximadamente 3,6° de DF do tornozelo (BENNELL *et al.*, 1998). Portanto, estima-se que o valor em graus apresentado por este estudo seria em torno de 43° de DF. Um ponto importante apresentado nesse estudo é de que não somente a restrição da ADM de DF, mas também a assimetria entre os membros inferiores pode ter uma relevância clínica importante. Entretanto, o número de participantes do estudo é uma limitação para valores normativos em populações saudáveis (HOCH e MCKEON, 2011).

Já o estudo de Onate (2018) avaliou 3951 atletas de equipes de basquete, futebol, lacrosse e futebol americano com idade entre 13 e 19 anos. Os valores reportados foram de 10.2cm para o membro dominante e de 10.1cm para o membro não dominante, o que corresponde a aproximadamente 36,54°. O número de participantes desse estudo é o principal ponto positivo, entretanto, os fatos dos dados não terem sido apresentados por modalidade esportiva afeta suas potencialidades, uma vez que cada esporte apresenta uma demanda física diferente (ONATE *et al.*, 2018).

DeWolf (2018) avaliaram atributos físicos de bailarinas que não iniciaram o treinamento de ponta com aquelas que já o começaram. Foi reportado valores de 48,47° no grupo que ainda não iniciou o treinamento de ponta e 47° para o grupo que realizavam. Esses valores podem ser considerados maiores do que em outras populações devido à demanda da modalidade, visto que o ballet envolve mais comumente trabalhos de mobilidade e flexibilidade. A avaliação feita somente em mulheres também foi uma limitação deste (Dewolf *et al.*, 2018).

Searl (2018) aplicaram o WBLT em 136 indivíduos diabéticos e 30 sujeitos saudáveis. O estudo mostra que o WBLT com o joelho estendido é uma ferramenta confiável para avaliação de indivíduos com diabetes, o que tem grande valor clínico e pode refletir com mais precisão a restrição sentida durante

a marcha e atividades da vida diária nessa população (MUNTEANU *et al.*, 2009; SEARLE *et al.*, 2018). Os valores reportados foram de 33° e 34,5° para populações diabéticas e 39,8° para não diabéticos. A principal explicação para a redução da ADM de DF encontrada em diabéticos pode ser devido às anormalidades neurológicas, contraturas de partes moles, prolongada flexão plantar do tornozelo e alterações metabólicas comuns nestes pacientes (SEARLE *et al.*, 2018).

Apesar de amplamente utilizado na clínica, poucos estudos reportam os valores normativos para a ADM de DF em diferentes populações. Ou seja, uma limitação desta revisão foi o número de estudos encontrados. Verificamos a necessidade da produção de artigos que realizem o levantamento dos valores de referência em diferentes populações ou esportes, considerando que atividades distintas demandam ADM diferentes.

4 CONCLUSÃO

A avaliação da ADM de DF é essencial na avaliação clínico-fisioterápica devido ao seu impacto na cinemática dos membros inferiores e o surgimento de lesões musculoesqueléticas. O WBLT é uma boa ferramenta para avaliação da DF em CCF, o que se aproxima das atividades funcionais. Essa revisão identificou 4 artigos com valores normativos em populações distintas, variando entre 33 a 48° de DF. A atividade do paciente deve ser considerada durante a avaliação e o terapeuta deve buscar o valor que melhor se adequa à demanda do indivíduo.

REFERÊNCIAS

BENNELL, K. *et al.* Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. **Australian Journal of physiotherapy**, v. 44, n. 3, p. 175-180, 1998. ISSN 0004-9514.

DEWOLF, A. *et al.* Quantitative Measures Utilized in Determining Pointe Readiness in Young Ballet Dancers. **Journal of Dance Medicine & Science**, v. 22, n. 4, p. 209-217, 2018. ISSN 1089-313X.

DILL, K. E. *et al.* Altered knee and ankle kinematics during squatting in those with limited weight-bearing–lunge ankle-dorsiflexion range of motion. **Journal of athletic training**, v. 49, n. 6, p. 723-732, 2014. ISSN 1062-6050.

HALL, E. A.; DOCHERTY, C. L. Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test. **Journal of science and medicine in sport**, v. 20, n. 7, p. 618-621, 2017. ISSN 1440-2440.

HOCH, M. C.; MCKEON, P. O. Normative range of weight-bearing lunge test performance asymmetry in healthy adults. **Manual therapy**, v. 16, n. 5, p. 516, 2011. ISSN 1356-689X.

HOCH, M. C.; STATON, G. S.; MCKEON, P. O. Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 1, p. 90-92, 2011. ISSN 1440-2440.

KRAUSE, D. A. *et al.* Measurement of ankle dorsiflexion: a comparison of active and passive techniques in multiple positions. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 20, n. 3, p. 333-344, 2011. ISSN 1056-6716.

LANDRUM, E. L. *et al.* Immediate effects of anterior-to-posterior talocrural joint mobilization after prolonged ankle immobilization: a preliminary study. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 16, n. 2, p. 100-105, 2008. ISSN 1066-9817.

LEBLEU, J. *et al.* Effects of ankle dorsiflexion limitation on lower limb kinematic patterns during a forward step-down test. **Journal of back and musculoskeletal rehabilitation**, n. Preprint, p. 1-12, 2018. ISSN 1053-8127.

LIMA, Y. L. *et al.* The association of ankle dorsiflexion and dynamic knee valgus: A systematic review and meta-analysis. **Physical Therapy in Sport**, v. 29, p. 61-69, 2018. ISSN 1466-853X.

LINDSJÖ, U.; DANCKWARDT-LILLIESTRÖM, G.; SAHLSTEDT, B. Measurement of the motion range in the loaded ankle. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 199, p. 68-71, 1985. ISSN 0009-921X.

MACRUM, E. *et al.* Effect of limiting ankle-dorsiflexion range of motion on lower extremity kinematics and muscle-activation patterns during a squat. **Journal of sport rehabilitation**, v. 21, n. 2, p. 144-150, 2012. ISSN 1056-6716.

MALLIARAS, P.; COOK, J. L.; KENT, P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. **Journal of science and medicine in sport**, v. 9, n. 4, p. 304-309, 2006. ISSN 1440-2440.

MILNER, C. E. *et al.* Biomechanical factors associated with tibial stress fracture in female runners. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 38, n. 2, p. 323-328, 2006. ISSN 0195-9131.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of internal medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009. ISSN 0003-4819.

MUNTEANU, S. E. *et al.* A weightbearing technique for the measurement of ankle joint dorsiflexion with the knee extended is reliable. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 1, p. 54-59, 2009. ISSN 1440-2440.

ONATE, J. A. *et al.* Normative functional performance values in high school athletes: The functional pre-participation evaluation project. **Journal of athletic training**, v. 53, n. 1, p. 35-42, 2018. ISSN 1062-6050.

POWDEN, C. J.; HOCH, J. M.; HOCH, M. C. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: a systematic review. **Manual therapy**, v. 20, n. 4, p. 524-532, 2015. ISSN 1356-689X.

RABIN, A. *et al.* Weight-bearing ankle dorsiflexion range of motion—can side-to-side symmetry be assumed? **Journal of athletic training**, v. 50, n. 1, p. 30-35, 2015. ISSN 1062-6050.

SEARLE, A.; SPINK, M.; CHUTER, V. Weight bearing versus non-weight bearing ankle dorsiflexion measurement in people with diabetes: a cross sectional study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 19, n. 1, p. 183, 2018. ISSN 1471-2474.

WYNDOW, N. *et al.* The relationship of foot and ankle mobility to the frontal plane projection angle in asymptomatic adults. **Journal of foot and ankle research**, v. 9, n. 1, p. 3, 2016. ISSN 1757-1146.

YAMAZAKI, J. *et al.* Differences in kinematics of single leg squatting between anterior cruciate ligament-injured patients and healthy controls. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 18, n. 1, p. 56, 2010. ISSN 0942-2056.

YOUKAS, J. W. *et al.* Changes in active ankle dorsiflexion range of motion after acute inversion ankle sprain. **Journal of sport rehabilitation**, v. 18, n. 3, p. 358-374, 2009. ISSN 1056-6716.