

ARTIGO ORIGINAL

O IMPACTO DA MOBILIDADE DO TORNOZELO E QUADRIL NA RETROVERSÃO PÉLVICA DURANTE O AGACHAMENTO PROFUNDO

THE IMPACT OF ANKLE AND HIP MOBILITY ON PELVIC RETROVERSION DURING DEEP CROP

Leandro Henrique Alves da Silva Florêncio (Centro Universitário Tabosa de Almeida, Graduando do curso de Bacharelado em Educação Física, Caruaru, Pernambuco, Brasil)

Hugo Diego Souza de Araujo (Centro Universitário Tabosa de Almeida, Graduando do curso de Bacharelado em Educação Física, Caruaru, Pernambuco, Brasil)

Jamesson Soares da Silva (Centro Universitário Tabosa de Almeida, Graduando do curso de Bacharelado em Educação Física, Caruaru, Pernambuco, Brasil)

Alison Oliveira da Silva (Universidade Federal de Pernambuco, Doutorando do programa de Neurociência, Recife, Pernambuco, Brasil)

LEANDRO HENRIQUE ALVES DA SILVA FLORÊNCIO, Av. Caruaru, 487, Maria Auxiliadora (CEP- 55038-270), Caruaru-PE.
E-mail: Leandroflorencio10@hotmail.com

Resumo

Objetivo do presente estudo foi analisar a correlação entre a mobilidade das articulações do tornozelo e quadril e a retroversão pélvica no agachamento profundo. Trinta e dois indivíduos participaram do estudo (17 mulheres e 15 homens) e foram submetidos aos testes de Lunge para avaliar a mobilidade de tornozelo, e de Straight Leg Raise para avaliar a mobilidade do quadril e realização do agachamento profundo. Foram utilizados procedimentos de estatística descritiva e inferencial. Após observar a normalidade dos dados foi realizada a correlação de Pearson. Todos os testes foram assumidos com $\alpha = 0,05$. Os resultados obtidos evidenciaram uma correlação positiva fraca para o tornozelo direito $r = 0,364$ ($p = 0,004$) e positiva moderada para o tornozelo esquerdo $r = 0,458$ ($p = 0,005$). Assim como uma correlação negativa moderada entre os testes de Straight Leg Raise da perna direita $r = - 0,487$ ($p = 0,041$) e esquerda $r = - 0,412$ ($p = 0,019$) e a retroversão pélvica. Portanto, conclui-se com esse estudo que há uma correlação positiva fraca para a mobilidade de tornozelo esquerdo e correlação positiva moderada para a mobilidade de tornozelo direito com o ângulo médio de retroversão pélvica durante o agachamento profundo.

Palavras-chave: Retroversão. Agachamento. Mobilidade.

Abstract

Objective of the present study was to analyze the correlation between the mobility of the ankle and hip joints and the pelvic retroversion in the deep squat. Thirty-two individuals participated in the study (17 women and 15 men) and underwent Lunge tests to assess ankle mobility, and Straight Leg Raise to assess hip mobility and performing deep squats. Descriptive and inferential statistics procedures were used. After observing the normality of the data, Pearson's correlation was performed. All tests were assumed with $\alpha = 0.05$. The results obtained showed a weak positive correlation for the right ankle $r = 0.364$ ($p = 0.004$) and a moderate positive correlation for the left ankle $r = 0.458$ ($p = 0.005$). As well as a moderate negative correlation between the Straight Leg Raise tests of the right leg $r = -0.487$ ($p = 0.041$) and left $r = -0.412$ ($p = 0.019$) and the pelvic retroversion. Therefore, it is concluded with this study that there is a weak positive correlation for left ankle mobility and a moderate positive correlation for right ankle mobility with the mean pelvic retroversion angle during deep squat.

Keywords: Retroversion. Squat. Mobility.

INTRODUÇÃO

Na busca por uma vida salutar, vem sendo notado um aumento pela procura das academias de ginástica, especialmente pelo Treinamento de Força (TF) ou musculação (1,2). Tal procura pode ser explicada pelo impacto que o TF pode trazer para saúde como força (3), massa muscular (4) e função física (5). Além da melhora de várias condições crônicas, incluindo diabetes, osteoporose, lombalgia e obesidade (6).

Dentre os exercícios utilizados em academias, o agachamento é bastante conhecido. Por ser um exercício que envolve muitas articulações (tornozelo, joelho e quadril), e possui um recrutamento de diversos grupamentos musculares como o gastrocnêmio, sóleo, vasto lateral, vasto medial, reto femoral, semitendíneo, semimembranáceo, bíceps femoral, glúteo máximo e eretor da espinha (7). Ademais, a maior aplicabilidade do agachamento é explicada pela sua efetividade em relação à funcionalidade, por sua semelhança com movimentos do cotidiano como sentar e levantar (8).

Alguns estudos sugerem que o agachamento no TF seja realizado com máxima amplitude possível, desde que a curvatura lombar seja mantida (9,10). Mesmo ciente disso, enfatiza-se que essa amplitude máxima, conhecida como agachamento profundo, poderia ocasionar uma maior retroversão pélvica ao final do movimento (11). Sabe-se que com a retroversão pélvica pode ocorrer uma maior tensão na lombar, deixando o indivíduo mais vulnerável a lesão (12).

Uma forma de tentar minimizar algumas compensações durante o exercício é através do treino de flexibilidade/mobilidade. Pois a eficácia do movimento está relacionada às variações angulares nas articulações que dependem do grau de mobilidade articular e flexibilidade muscular para estabilização do corpo (13). Especificamente no agachamento, quando a estabilidade e a força são priorizadas antes da mobilidade, pode ser desencadeado um movimento motor ineficiente e uma diminuição do desempenho máximo (14).

Apesar disso, não se sabe se uma maior mobilidade poderia repercutir na retroversão pélvica durante o agachamento e por se tratar de um movimento multiarticular, qual articulação poderia ter um maior impacto no padrão do movimento.

Dessa forma o objetivo do presente estudo foi analisar a correlação entre a mobilidade das articulações do tornozelo e quadril e a retroversão pélvica no agachamento profundo.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, correlacional, do tipo experimental com abordagem quantitativa. O tamanho amostral foi calculado por meio do programa *GPower* 3.1, onde foi observado um α de 0,05, um poder mínimo de 80%. Após o cálculo amostral e adição de 20% para possíveis perdas, identificou-se a necessidade de uma amostra mínima composta por 30 indivíduos de ambos os sexos (15 homens e 15 mulheres) com idade \geq 18 anos. Todos os indivíduos foram recrutados de forma aleatória na cidade de Caruaru – PE, sendo convidados através de cartazes e divulgação na mídia social.

Para entrar no estudo, além da faixa etária igual ou acima dos 18 anos, foram critérios de inclusão: 1) ter experiência prévia na prática do agachamento em pelo menos 3 meses; 2) não apresentar lesão articular nos membros inferiores e 3) não ter histórico de cirurgia ortopédica na extremidade inferior ou na coluna vertebral. Seria excluído o indivíduo que sentisse dor durante a execução do movimento ou que não conseguisse completar as baterias de testes propostos.

Após assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) os voluntários passaram por uma avaliação antropométrica (estatura, massa corporal e composição corporal). Avisos prévios instruíam os voluntários que não praticassem atividades físicas por pelo menos 24 horas antecedentes ao dia dos testes.

A estatura e massa corporal foram obtidas com a Balança Digital Welmy com Régua Antropométrica W200/50. A composição corporal foi avaliada pelo o método de dobras cutâneas onde foi utilizado o protocolo de Pollock. Esse método é composto por 7 pontos anatômicos (tricipital; subescapular; peitoral; axilar-média; suprailíaca; abdominal e coxa). Para essas medidas utilizou-se o adipômetro modelo Plicômetro Clínico Tradicional da marca Cescorf. Para as medidas antropométricas foi utilizado uma trena de fibra de vidro com 2 metros da marca Cescorf, procedimentos descritos na literatura especializada (15)

Logo após, foram realizados os testes de Lunge para avaliar a mobilidade de tornozelo, e de Straight Leg Raise para avaliar a mobilidade do quadril. Sequencialmente, o indivíduo avaliado passou por uma familiarização com o movimento do agachamento profundo com o bastão acima da cabeça e posteriormente foi deslocado para a marcação onde seria realizada a gravação do movimento. O agachamento profundo foi registrado com o voluntario de perfil, com uma câmera Canon EOS Rebel T5i, a 18,0 Megapixels com marcadores retro refletivos que foi colocado nos seguintes pontos anatômicos: espinha ilíaca ântero-superior, fulcro lateral do joelho e maléolo lateral, onde foi avaliado através do software Kinovea versão 0.8.27-x64.exe.

Para a realização do teste de Lunge é necessário que o avaliado coloque o pé perpendicular a uma parede e flexione o joelho em direção a mesma. O pé fica afastado da parede até que a amplitude máxima de dorsiflexão do tornozelo seja alcançada sem o levantamento do calcanhar, nesse momento o joelho deve encostar na parede. As medidas mais frequentes tomadas neste ponto são à distância do pé até a parede ou o ângulo do eixo da tíbia vertical usando um goniômetro de gravidade, em ambos quando o indivíduo consegue encostar o joelho na parede (16). Para esse estudo foi coletado a angulação, que foi analisada por meio do software Kinovea.

No protocolo para a realização do teste Straight Leg Raise o avaliado deve estar posicionado em uma superfície estável e plana, com o pescoço ligeiramente estendido (17). Os quadris devem estar neutros, nem abduzido nem aduzido. Antes de começar deve-se explicar o que está prestes a acontecer e que o avaliado deve descrever a localização de qualquer dor apresentada durante o teste. A perna deve então ser levantada lentamente, mantendo o joelho estendido e mantendo-o neutro, sem o giro das pernas e pés. Ao sentir dor ou desconforto deve-se registrar a amplitude de movimento e o local da dor. A amplitude foi analisada por meio do software Kinovea para obter uma angulação.

O agachamento profundo foi executado conforme descrito por Cook et al. (2014) (18). Os participantes deverão ficar descalços, pois o uso do sapato pode beneficiar a mobilidade de tornozelo. A posição inicial é colocando os pés separados aproximadamente na largura dos ombros e alinhados no plano sagital. O indivíduo então ajusta suas mãos em um leve bastão de madeira para assumir um ângulo de noventa graus dos cotovelos. Em seguida, o bastão é levantado para cima com os ombros flexionados e abduzidos, e os cotovelos estendidos, de modo que a barra esteja diretamente acima da cabeça. Então, os participantes serão instruídos a agachar tanto quanto possível mantendo ambos os calcanhares em contato com o chão e mantendo o bastão diretamente acima.

O presente estudo foi composto por uma sessão, realizando na primeira etapa a assinatura do TCLE, anamnese, medidas antropométricas e composição corporal e familiarização com os testes. Na etapa seguinte foi executado e registrando os testes de Lunge, Straight Leg Raise e o movimento de agachamento profundo, conforme a figura 1.

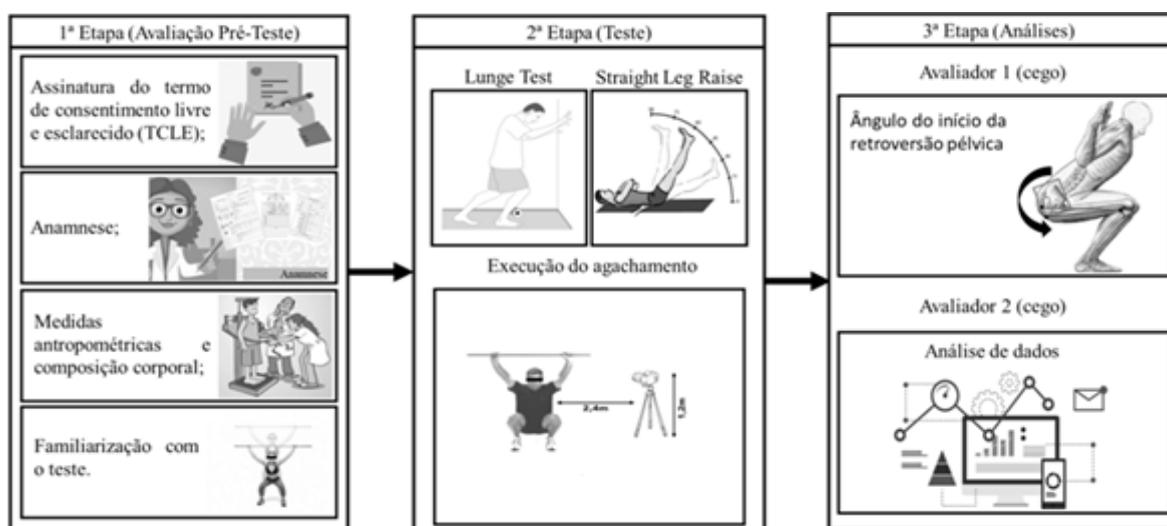


Figura 1. Etapas de realização do estudo.

O procedimento de tabulação dos dados foi efetuado por meio do programa Epi Data (versão 3.1). O recurso CHECK foi utilizado para controlar eletronicamente a entrada de dados na fase de digitação.

A análise dos dados foi realizada por meio do programa SPSS 20.0 para Windows. Foram utilizados procedimentos de estatística descritiva e inferencial. As estatísticas descritivas serão expressas como média, desvio padrão (DP). Previamente foram analisadas a normalidade e homogeneidade de variância por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Levene. Após observar a normalidade dos dados foi realizada a correlação de Pearson. Para todas as análises, foi considerado significativo o valor de $P < 0,05$.

RESULTADOS

Participaram dessa pesquisa 32 indivíduos, sendo 17 do sexo feminino e 15 do sexo masculino, participantes de um programa regular de exercícios físicos. Os dados descritivos contendo o perfil antropométrico da amostra estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Características da amostra expresso em média \pm DP (n 32)

Variáveis	(H)	(M)
Idade (anos)	22,0 \pm 5,2	29,5 \pm 8,5
Massa corporal (kg)	73,3 \pm 12,8	63,3 \pm 13,1
Estatura (cm)	175,0 \pm 7,1	160,3 \pm 4,6
(%) Gordura	19,4 \pm 5,0	22,4 \pm 10,7

(H) Homens; (M) Mulheres.

No que se refere aos testes de Lunge e Straight Leg Raise utilizados pode-se observar a média com seu respectivo desvio padrão entre homens e mulheres na tabela 2.

Tabela 2. Testes de Lunge e Straight Leg Raise entre homens e mulheres em média \pm DP (n 32)

TESTES	(H)	(M)
Lunge tornozelo direito ($^{\circ}$)	53,8 \pm 6,6	56,3 \pm 7,4
Lunge tornozelo esquerdo ($^{\circ}$)	54,8 \pm 8,0	55,8 \pm 6,3
Straight Leg Raise perna direita ($^{\circ}$)	68,1 \pm 12,8	73,3 \pm 9,0
Straight Leg Raise perna esquerda ($^{\circ}$)	71,2 \pm 10,4	69,9 \pm 12,3
Agachamento profundo ângulo da retroversão pélvica ($^{\circ}$)	88,0 \pm 12,1	94,1 \pm 12,7

(H) Homens; (M) Mulheres.

Na análise da correlação entre o teste de Lunge que avalia a mobilidade dos tornozelos e a retroversão pélvica observou-se uma correlação positiva fraca para o tornozelo direito $r = 0,364$ ($p = 0,004$) e positiva moderada para o tornozelo esquerdo $r = 0,458$ ($p = 0,005$).

Observou-se também correlação negativa moderada entre os testes de Straight Leg Raise da perna direita $r = -0,487$ ($p = 0,041$) e esquerda $r = -0,412$ ($p = 0,019$) e a retroversão pélvica.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar a correlação entre a mobilidade das articulações do tornozelo e quadril e a retroversão pélvica no agachamento profundo. Como principais resultados foram encontrados que o ângulo médio de retroversão

pélvica durante o agachamento profundo obteve correlação positiva fraca para a mobilidade de tornozelo esquerdo e correlação positiva moderada para a mobilidade de tornozelo direito. Em contraste, obteve-se correlação negativa moderada entre a retroversão pélvica e a mobilidade de quadril.

Com base no teste de mobilidade de tornozelo (Lunge) não houve diferenças significativas nas avaliações inter-membros (tornozelo direito e esquerdo). Entretanto houve diferenças bilaterais nas angulações (assimetrias), identificados perante a diferença das médias de cada membro. Isso corrobora com alguns estudos que apontaram a existência natural de diferenças bilaterais da angulação do tornozelo, mediante o teste de Lung, em populações saudáveis e fisicamente ativas (19,20).

Em uma análise intergrupo (Masculino VS Feminino) percebe-se que também não houve diferenças significativas, o que entra em consonância com o estudo de Hoch e McKeon (21), onde não foram identificadas relações significativas entre o desempenho do teste de Lunge com sexo, idade, altura, massa corporal e comprimento de perna.

Ademais, percebe-se que todos os indivíduos analisados se enquadravam na categoria de mobilidade “normal” de tornozelo. Esse parâmetro é descrito por Fuglsang, Telling e Sørensen (22), como sendo a média maior que 44 graus para a amplitude máxima de dorsiflexão. Em paralelo a esses resultados, salienta-se que a população em geral apresente boa mobilidade de tornozelo, pois amplitudes reduzidas da articulação talocrural podem elevar as chances de lesões (23) (24) (25) e a fascite plantar (26).

Já com relação ao teste de Straight Leg Raise, Rebain e colaboradores (2002) apontaram que não há consenso quanto a interpretação dos resultados, devido sobretudo a diversas variações que esse teste possui (27). Somado a isso, os parâmetros encontrados na literatura encaminham a interpretação dos dados desse teste para uma perspectiva clínica voltada para dor e para a reabilitação, variando os pontos de corte de 40 a 85 graus entre os estudos, como variação positiva de normalidade relacionado a dor (28,29).

Embora esse teste tenha como uma das finalidades de mensurar a mobilidade articular existe a ausência de estudos que analisam o Straight Leg Raise com o objetivo principal de mensurar a angulação máxima da articulação do quadril (coxofemoral). Dessa forma, resolvemos adaptar os dados do nosso estudo para os parâmetros do teste Active Straight Leg Raise, um dos componentes da Triagem Funcional do Movimento (FMS).

De acordo com esse teste, muito similar ao Straight Leg Raise, o indivíduo possui boa mobilidade quando consegue elevar a perna até ultrapassar um bastão posto perpendicular ao solo, e localizado ao lado do ponto médio entre a espinha íliaca anterior superior e o ponto médio da patela da perna no chão (30). Então como base nesse parâmetro, optou-se nesse estudo por classificar os indivíduos com boa mobilidade aqueles que obtivessem angulação superior a 80°. Dessa forma, em ambos os grupos, foram classificados com moderada mobilidade.

No que se refere ao ângulo da retroversão pélvica durante o agachamento profundo, percebe-se que os homens possuíram menor angulação média ($88,0 \pm 12,1$) quando comparados as mulheres ($94,1 \pm 12,7$). Ou seja, as mulheres tenderam a fazer a retroversão pélvica primeiro. Isso contraria os achados de Ferreira e Huber (2018), que concluíram que o ângulo médio de retroversão pélvica em uma amostra similar a nossa, foi menor nas mulheres (31).

Por fim, nesse estudo foi obtido correlação negativa moderada entre a mobilidade de quadril de ambas as pernas e a retroversão pélvica. Por outro lado, foi encontrado correlação positiva fraca para o tornozelo direito e positiva moderada para o

tornozelo esquerdo. As diferenças entre as correlações do teste de Lunge do tornozelo direito ($r = 0,364$, $p = 0,004$) e esquerdo ($0,458$, $p = 0,005$) com a retroversão pélvica pode ser justificado devido a tendência de o membro dominante possuir melhor desempenho nesses tipos de teste. Contudo são escassos estudos que avaliaram essas diferenças na literatura.

Apesar dos testes possuírem baixa ou média correlação com a retroversão pélvica, esse estudo fortalece a importância de se ter uma boa flexibilidade. Pois bons níveis de flexibilidade do tornozelo e quadril se tornam fator importante na aptidão física, sendo um componente fundamental para a prevenção e reabilitação de lesões (32).

Salientamos que apesar da amostra do nosso estudo ter sido pequena, foi encontrado poder suficiente para se demonstrar correlações significativas entre as variáveis. Ademais, tivemos como limitações a ausência de parâmetros claros e objetivos dos testes de mobilidade bem como da própria angulação da retroversão pélvica durante o agachamento. Estas limitações, entretanto, não invalidam os achados deste estudo, que oferecem a sua contribuição para os estudos a área da educação física.

CONCLUSÃO

Conclui-se com esse estudo que há uma correlação positiva fraca para a mobilidade de tornozelo esquerdo e correlação positiva moderada para a mobilidade de tornozelo direito com o ângulo médio de retroversão pélvica durante o agachamento profundo. Apesar de o presente estudo contribuir a cerca do assunto, estudos futuros devem ser incentivados para um melhor entendimento do fenômeno.

REFERÊNCIAS

1. Marcellino NC. Academias de ginástica como opção de lazer\Fitness centers as alternative for leisure. Rev bras ciênc mov [Internet]. 2003;11(2):49–54. Available from: <http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/496/521>
2. Ministério do Esporte. Diagnóstico Nacional do Esporte: caderno 1. Diagnóstico Nac do Esporte - Cad I [Internet]. 2015;9–14. Available from: www.esporte.gov.br/diesporte
3. Williams TD, Toluoso D V., Fedewa M V., Esco MR. Comparison of Periodized and Non-Periodized Resistance Training on Maximal Strength: A Meta-Analysis. Sport Med. 2017;47(10):2083–100.
4. Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW. Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sport Med. 2016;46(11):1689–97.
5. Mayer F, Scharhag-Rosenberger F, Carlsohn A, Cassel M, Müller S, Scharhag J. Intensität und effekte von krafttraining bei älteren. Dtsch Arztebl. 2011;108(21):359–64.
6. Kraschnewski JL, Sciamanna CN, Poger JM, Rovniak LS, Lehman EB, Cooper AB, et al. Is strength training associated with mortality benefits? A 15 year cohort study of US older adults. Prev Med (Baltim) [Internet]. 2016;87:121–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.02.038>
7. Da Silva JJ, Schoenfeld BJ, Marchetti PN, Pecoraro SL, Greve JMD, Marchetti

- PH. Muscle activation differs between partial and full back squat exercise with external load equated. *J Strength Cond Res.* 2017;31(6):1688–93.
8. Lamontagne M, Kennedy MJ, Beaulé PE. The Effect of cam FAI on Hip and Pelvic motion during maximum squat. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):645–50.
 9. McCaw ST, Melrose DR. Stance width and bar load effects on leg muscle activity during the parallel squat. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(3):428–36.
 10. Liebenson C. Activity modification advice: Part II - Squats. *J Bodyw Mov Ther.* 2003;7(4):230–2.
 11. MCKEAN MR, DUNN PK, BURKETT BJ. THE LUMBAR AND SACRUM MOVEMENT PATTERN DURING THE BACK SQUAT EXERCISE. *J of Strength Cond Res.* 2010;24(10):2731–41.
 12. Pourtaheri S, Sharma A, Savage J, Kalfas I, Mroz TE, Benzel E, et al. Pelvic retroversion: A compensatory mechanism for lumbar stenosis. *J Neurosurg Spine.* 2017;27(2):137–44.
 13. Fry, A. Housh, T. ;Hughes, R. Eyford T. Stature and Flexibility Variables as Discriminators of Foot Contact During the Squat Exercise. *J Strength Cond Res.* 1988;2:24–26.
 14. Silva Preto J, Ortiz Ferreira A, Martins J. Agachamento profundo: uma análise sistemática. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc.* 2014;8(47):5.
 15. Lohman TJ, Roache AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual.* Illinois: Human Kinetics; 1991. 90 p.
 16. Bennell K, Talbot R, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother.* 1998;44(3):175–80.
 17. Urban LM. The Straight-Leg-Raising Test : A Review *. *J ORTHOPAEDIC Sport Phys Ther.* 1981;2(3):117–33.
 18. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sports Phys Ther.* 2006 May;1(2):62–72.
 19. Howe LP, Bampouras TM, North JS, Waldron M. WITHIN-SESSION RELIABILITY FOR INTER-LIMB ASYMMETRIES IN ANKLE DORSIFLEXION RANGE OF MOTION MEASURED DURING THE WEIGHT-BEARING LUNGE TEST. *Int J Sports Phys Ther.* 2020 Feb;15(1):64–73.
 20. Rabin A, Kozol Z, Spitzer E, Finestone AS. Weight-bearing ankle dorsiflexion range of motion-can side-to-side symmetry be assumed? *J Athl Train.* 2015 Jan;50(1):30–5.
 21. Hoch MC, McKeon PO. Normative range of weight-bearing lunge test performance asymmetry in healthy adults. *Man Ther.* 2011 Oct;16(5):516–9.
 22. Fuglsang EI, Telling AS, Sørensen H. Effect of Ankle Mobility and Segment Ratios on Trunk Lean in the Barbell Back Squat. *J strength Cond Res.* 2017 Nov;31(11):3024–33.
 23. Bell-Jenje T, Olivier B, Wood W, Rogers S, Green A, McKinon W. The association between loss of ankle dorsiflexion range of movement, and hip adduction and internal rotation during a step down test. *Man Ther.* 2016 Feb;21:256–61.
 24. 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.

25. Ota S, Ueda M, Aimoto K, Suzuki Y, Sigward SM. The Knee Acute influence of restricted ankle dorsiflexion angle on knee joint mechanics during gait. *Knee* [Internet]. 2014;1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2014.01.006>
26. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoke P, Johnson RE. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 May;85(5):872–7.
27. Rebaun R, Baxter GD, McDonough S. A systematic review of the passive straight leg raising test as a diagnostic aid for low back pain (1989 to 2000). *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002 Sep;27(17):E388-95.
28. Boyd BS, Villa PS. Normal inter-limb differences during the straight leg raise neurodynamic test: a cross sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012 Dec;13:245.
29. Pande KC. The use of passive straight leg raising test: A survey of clinicians. *Malaysian Orthop J*. 2015;9(3):44–8.
30. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *Int J Sports Phys Ther*. 2014 Aug;9(4):549–63.
31. Ferreira AG, Huber AC da SM. ANÁLISE DO ÂNGULO MÉDIO DE RETROVERSÃO PÉLVICA NO EXERCÍCIO AGACHAMENTO LIVRE. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Universidade do Sul de Santa Catarina. 2018.
32. Signori LU, Voloski FRS, Kerkhoff AC, Brignoni L, Plentz RDM. Efeito de agentes térmicos aplicados previamente a um programa de alongamentos na flexibilidade dos músculos isquiotibiais encurtados. *Rev Bras Med do Esporte*. 2008;14(4):328–31.