

OS EFEITOS DO TREINAMENTO DOS ROTADORES EXTERNOS DE QUADRIL NA INSTABILIDADE CRÔNICA DE TORNOZELO

Bruno Henrique Sales Ribeiro^{1*}
Eduarda Rufino de Almeida^{2†}
Fabrício Paulo Martins Silva^{3‡}
Paula Baccarini Viegas Costa da Silva^{4§}
Dayse Rodrigues de Sousa Andrade^{5□}

RESUMO

INTRODUÇÃO: A entorse de tornozelo é um tema amplamente discutido devido à elevada incidência, especialmente entre atletas amadores. A lesão pode ocorrer por rotação externa do pé (inversão) ou por rotação interna (eversão), podendo resultar em estiramentos ou rupturas ligamentares. Nesse contexto, a fisioterapia exerce papel fundamental no processo de reabilitação, contribuindo para restabelecer estruturas acometidas, reduzir o tempo de recuperação e prevenir recidivas. Considera-se, ainda, que o fortalecimento dos rotadores externos do quadril pode desempenhar papel relevante na melhora funcional e na prevenção de novos episódios. **OBJETIVO:** Analisar se a inclusão do fortalecimento dos rotadores externos de quadril no tratamento fisioterapêutico da entorse de tornozelo contribui para reduzir recidivas e acelerar a recuperação. **METODOLOGIA:** Realizou-se uma revisão integrativa da literatura sobre os efeitos do fortalecimento dos rotadores externos de quadril na prevenção de recidivas de entorse de tornozelo. Foram incluídos artigos publicados entre 2015 e 2025, disponíveis nas bases PubMed, Scielo e PeDro. Foram selecionados ensaios clínicos, metanálises e revisões sistemáticas, em inglês ou português, que abordassem a relação entre instabilidade de tornozelo, musculatura do quadril e recorrência de lesões. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A busca resultou em 23 artigos relevantes, dos quais 10 atenderam aos critérios de elegibilidade. A análise evidenciou que a musculatura do quadril, especialmente os rotadores externos, exerce influência significativa na reabilitação de lesões do membro inferior. Os estudos relatam melhores resultados quando o fortalecimento do quadril é associado ao tratamento convencional. **CONCLUSÃO:** A literatura indica que o fortalecimento dos rotadores externos de quadril contribui para a estabilidade e recuperação de indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo, reduzindo recidivas, acelerando a reabilitação e melhorando o equilíbrio.

Palavras -chave: Quadril. Tornozelo. Entorse. Tratamento

ABSTRACT

INTRODUCTION: Ankle sprains are a widely discussed topic due to their high incidence, especially among amateur athletes. The injury can occur due to external rotation of the foot (inversion) or internal rotation (eversion), potentially resulting in ligament strains or ruptures. In this context, physiotherapy plays a fundamental role in the rehabilitation process, contributing to the restoration of affected structures, reducing recovery time, and preventing recurrences. It is also considered that strengthening the external rotators of the hip can play a relevant role in functional improvement and the prevention of new episodes. **OBJECTIVE:** To analyze whether the inclusion of strengthening the external rotators of the hip in the physiotherapeutic treatment of ankle sprains contributes to reducing recurrences and accelerating recovery. **METHODOLOGY:** An integrative literature review was conducted on the effects of strengthening the external rotators of the hip in preventing ankle sprain recurrences. Articles published between 2015 and

^{1*} Discente do Curso de Fisioterapia do UNIPTAN. Email: brunosalles1777777@gmail.com

^{2†} Discente do Curso de Fisioterapia do UNIPTAN. Email: eduardarrrr@gmail.com

^{3‡} Discente do Curso de Fisioterapia do UNIPTAN. Email: fabriciopdn4@gmail.com

^{4§} Professora do Curso de Fisioterapia do UNIPTAN. Email: paula.baccarini@afya.com.br

^{5□} Professora do Curso de Fisioterapia do UNIPTAN. Email: dayse.andrade@uniptan.edu.br

2025, available in the PubMed, SciELO, and PEDro databases, were included. Clinical trials, meta-analyses, and systematic reviews, in English or Portuguese, addressing the relationship between ankle instability, hip musculature, and injury recurrence were selected. **RESULTS AND DISCUSSION:** The search yielded 23 relevant articles, of which 10 met the eligibility criteria. The analysis showed that hip musculature, especially the external rotators, exerts a significant influence on the rehabilitation of lower limb injuries. Studies report better results when hip strengthening is associated with conventional treatment. **CONCLUSION:** The literature indicates that strengthening the hip external rotators contributes to the stability and recovery of individuals with chronic ankle instability, reducing recurrence, accelerating rehabilitation, and improving balance.

Keywords: Hip. Ankle. Sprain. Treatment.

1 INTRODUÇÃO

A articulação do tornozelo representa a conexão entre os ossos da perna e do pé, desempenhando papel fundamental na execução dos movimentos essenciais à locomoção humana, como caminhar, correr, saltar e manter o equilíbrio (Manganaro D, Alsayouri K. et al, 2023) ¹. É considerada uma das articulações mais complexas e importantes do corpo humano, sendo composta principalmente pelos ossos tíbia, fíbula e tálus, com a participação do calcâneo. Esses elementos formam o encaixe distal responsável pela mobilidade e estabilidade dessa região (Chen Z, Franklin DW et al 2025). ²

Além dos componentes ósseos, o tornozelo é estabilizado por estruturas ligamentares, como o ligamento deltoíde (medial) e os ligamentos laterais, talofibular anterior, talofibular posterior e calcaneofibular que contribuem significativamente para a integridade articular (Golanó P, Vega J et al, 2010) ³. Devido à sua complexidade anatômica e funcional, essa articulação é vulnerável a diversas condições patológicas, incluindo entorses, fraturas, rupturas ligamentares, tendinites, compressões nervosas, artroses, frouxidão ligamentar e instabilidades, que podem comprometer os movimentos articulares de inversão, eversão, dorsiflexão e flexão plantar (Van den Bekerom MPJ et al, 2020) ⁴.

Dentre essas patologias, a entorse de tornozelo destaca-se como uma das lesões musculoesqueléticas mais prevalentes, especialmente entre indivíduos fisicamente ativos. Essa lesão caracteriza-se por estiramentos e rupturas parciais ou totais dos ligamentos articulares, sendo o ligamento talofibular anterior o mais frequentemente acometido (Pflüger P, Valderrabano V et al., 2023) ⁵. O mecanismo lesional mais comum envolve a combinação de inversão e adução do pé associadas à flexão plantar, movimento

denominado supinação, frequentemente resultando em lesões no ligamento lateral externo e nos tendões fibulares.

Apesar dos avanços nos protocolos terapêuticos, observa-se uma alta taxa de recidivas, o que evidencia limitações nas abordagens convencionais de reabilitação (Dhillon MS, Patel S, Baburaj V et al., 2023) ⁶. Frequentemente, essas intervenções concentram-se exclusivamente na articulação afetada, desconsiderando a influência de estruturas proximais, como a musculatura do quadril, na biomecânica funcional do membro inferior (Dhillon MS, Patel S, Baburaj V et al., 2023) ⁶.

Estudos recentes têm destacado a importância dos músculos rotadores externos do quadril em especial o glúteo máximo na estabilização dinâmica dos membros inferiores (Yeum WJ, Lee MY, Lee BH et al., 2024) ⁷. A fadiga ou fraqueza dessa musculatura pode ocasionar alterações biomecânicas relevantes, como o joelho em valgo dinâmico e a rotação interna excessiva da tíbia, favorecendo a instabilidade articular e aumentando o risco de reincidência de entorses. A ativação eficiente desses músculos contribui para o alinhamento postural adequado e auxilia na ressupinação do pé durante a marcha, desempenhando um papel preventivo na instabilidade crônica do tornozelo.

Os rotadores externos do quadril como o glúteo máximo e os músculos do grupo dos pelvitrocanterianos exercem função fundamental na estabilização do quadril durante a marcha (Khalaj N, Vicenzino B et al., 2020) ⁸. A ativação adequada dessa musculatura favorece a rotação externa da coxa e contribui, de maneira indireta, para a ressupinação do pé durante a fase de apoio (stance phase), estabilizando funcionalmente o membro inferior como um todo. Apesar de sua importância, esses músculos são frequentemente negligenciados nos protocolos convencionais de reabilitação para entorses de tornozelo (Foster KS et al., 2022) ⁹.

Diante desse panorama, torna-se pertinente investigar se a inclusão do fortalecimento dos rotadores externos do quadril pode atuar de forma preventiva, reduzindo a incidência de recidivas em pacientes com entorse de tornozelo. A presente pesquisa propõe-se a avaliar essa relação, com o intuito de contribuir para a construção de estratégias terapêuticas mais eficazes e abrangentes, considerando a complexidade biomecânica do sistema locomotor.

Assim, investigar os efeitos do fortalecimento dessa musculatura no contexto da reabilitação de entorses de tornozelo pode abrir novas perspectivas clínicas. A incorporação dessa abordagem nos protocolos pode otimizar o tempo de recuperação,

reduzir a reincidência de lesões, melhorar o desempenho funcional e diminuir os custos associados ao tratamento (Suttmiller AMB et al., 2024)¹⁰

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa de bibliografia a respeito dos efeitos do fortalecimento dos rotadores externos de quadril na prevenção de recidivas da entorse de tornozelo. Os critérios de inclusão utilizados foram artigos publicados entre os anos 2015 a 2025; disponíveis nas plataformas de busca PubMed, Scielo, Pedro, onde foram incluídos ensaios clínicos, metanálise e revisões sistemáticas de literatura, disponíveis em inglês ou português, que abordassem a relação entre instabilidade do tornozelo e musculatura do quadril e a recidiva das lesões. Os critérios de exclusão aplicados foram artigos relacionados ao tratamento de atletas, idosos e indivíduos que tiveram outros tipos de lesões musculoesqueléticas no último ano, também foram excluídos os artigos que não apresentaram relação direta com o objetivo das pesquisas, artigos duplicados, publicações com metodologia inadequada ou que não estão disponíveis na íntegra.

Foram utilizadas palavras chaves “hip”, “ankle”, “sprain” e “treatment”. Será utilizado também o operador “AND” para refinar os resultados.

Foram encontrados ao todo 23 artigos, os quais tiveram seus resumos lidos a fim de selecionar o que se adequaram aos critérios de inclusão. Após a seleção, obteve-se 13 artigos foram lidos na íntegra e organizados conforme sua relevância teórica e metodológica. As informações extraídas foram agrupadas em eixos temáticos relacionados à biomecânica da entorse do tornozelo, papel dos rotadores externos do quadril, relação entre instabilidade proximal e distúrbios distais e propostas terapêuticas voltadas à prevenção de recidivas.

3 RESULTADOS

A revisão de literatura identificou um total de 23 artigos relevantes, dos quais 10 foram selecionados por atenderem aos critérios de elegibilidade estabelecidos para a pesquisa. A análise dos estudos selecionados evidenciou que a musculatura do quadril,

especialmente os músculos rotadores externos, exerceu influência direta na reabilitação de lesões do membro inferior, em especial nas entorses.

Todos os estudos apontaram que a inclusão de exercícios voltados ao fortalecimento da musculatura do quadril, particularmente dos rotadores externos, apresentou resultados superiores em comparação à fisioterapia convencional. Entre os benefícios observados, destacaram-se: redução na prevalência de entorses recorrentes, melhora significativa da força muscular, aumento do equilíbrio postural e otimização da função global do membro afetado.

Além disso, os pacientes submetidos à intervenção com foco nos músculos do quadril demonstraram melhorias na marcha, com menor ocorrência de padrões compensatórios, bem como ganhos funcionais no membro contralateral (não afetado). Os resultados clínicos também foram significativamente superiores, indicando que a abordagem terapêutica voltada para a estabilização e o fortalecimento do quadril foi mais eficaz na reabilitação de entorses, quando comparada à fisioterapia tradicional.

Tabela 1: Dados dos estudos encontrados

Artigo	Metodologia	Desfechos
Yeum WJ, Lee MY, Lee BH. The 2024	Ensaio clínico; programa de fortalecimento de quadril em pacientes com instabilidade crônica de tornozelo.	Melhorias significativas na força do quadril e no equilíbrio dinâmico. O fortalecimento do quadril contribui para redução da instabilidade e melhora funcional.
Suttmiller AMB, Johnson KR, Chung S, et al. 2024	Ensaio clínico comparando treinamento de equilíbrio progressivo vs. fortalecimento de quadril.	Ambos os programas melhoraram a função; o grupo equilíbrio teve ligeira vantagem em controle postural.
Liu N, Zhang M, Feng SM, et al. 2024	Estudo de intervenção; treino de controle motor baseado em quadril.	Melhora da simetria da marcha e redução de compensações. Estratégias de quadril aceleram reabilitação da marcha
Koldenhoven RM, Jaffri AH, DeJong 2021;	Ensaio clínico com biofeedback da marcha.	Melhorias em parâmetros de marcha e estabilidade.
Smith BI, Curtis D, Docherty CL. 2018;	Ensaio clínico; exercícios de quadril em indivíduos com instabilidade crônica.	Aumento da força e melhora em questionários funcionais
Son SJ, Kim H, Seeley MK, Hopkins 2017.	Estudo comparativo observacional.	Pacientes com instabilidade usam estratégias compensatórias diferentes.
Inai T, Takabayashi T, Edama M, 2018	Revisão sistemática.	Identificação de variáveis que influenciam o momento do quadril.
Kim SG, Kim WS.. 2018	Estudo transversal com análise de regressão.	ROM de tornozelo e força correlacionados com equilíbrio estático.
Leppänen M, Viiala J, Kaikkonen P, Tokola K, Vasankari T, Nigg BM, Krosshaug T,	Ensaio clínico randomizado com 325 corredores iniciantes, divididos em três grupos. Intervenções supervisionadas por 24 semanas.	Fortalecimento de quadril/core reduziu lesões (39% menos prevalência, 52% menos lesões substanciais). Exercícios para tornozelo/pé não eficazes e até

Artigo	Metodologia	Desfechos
Werthner P, Parkkari J, 2023		prejudiciais. Alongamento estático não preveniu lesões.
Negahban H, Daghighian 2023 ²⁰	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, com dois grupos paralelos. 60 pacientes com instabilidade crônica unilateral do tornozelo (ICT) avaliados antes e depois da intervenção.	Grupo experimental apresentou melhora funcional superior (FAOS e LEFS), sugerindo benefício de incluir quadril e equilíbrio. Controle melhorou, mas em menor grau.

4 DISCUSSÃO

Esta revisão teve como objetivo analisar as principais abordagens no tratamento da instabilidade de tornozelo e estabelecer se os rotadores externos de quadril exercem influência direta na prevenção de recidivas de entorse. A literatura analisada reforça a hipótese de que a instabilidade crônica de tornozelo não está relacionada apenas a déficits locais, mas também a alterações na estabilidade proximal do membro inferior, especialmente no controle e força da articulação do quadril.

Estudos como os de Yeum et al. (2024) e Suttmilller et al. (2024) indicam que o fortalecimento dos músculos glúteo máximo e médio melhora a coordenação neuromuscular e a capacidade de controle postural dinâmico. Essa melhora reduz o valgo de joelho e a rotação interna excessiva da tíbia, fatores biomecânicos que aumentam a vulnerabilidade da articulação do tornozelo durante os movimentos de inversão e eversão. Esses achados são também destacados por Khalaj et al. (2020), que destacam a importância de uma abordagem integrada da cadeia cinética para promover estabilidade funcional e prevenir lesões recorrentes.

Além disso, a inclusão de exercícios específicos para os rotadores externos de quadril nos programas de reabilitação demonstrou não apenas reduzir o número de recidivas, mas também otimizar o desempenho funcional dos pacientes, proporcionando um retorno mais seguro às atividades esportivas e cotidianas.

Essa evidência reforça a necessidade de reavaliar os protocolos tradicionais de reabilitação, que frequentemente se concentram apenas na articulação lesionada, desconsiderando a influência dos músculos proximais. Em contrapartida, alguns autores, como Foster et al. (2023), alertam que a ausência de fortalecimento proximal pode gerar compensações e sobrecarga em outras articulações, aumentando o risco de lesões secundárias.

Dessa forma, o treinamento do quadril não deve ser visto apenas como uma estratégia preventiva, mas como um componente essencial de um processo reabilitativo global, capaz de restabelecer o equilíbrio muscular e o alinhamento postural adequado.

Os achados desta revisão também indicam que o período ideal de intervenção gira em torno de seis a oito semanas, com frequência de duas a três sessões semanais, envolvendo exercícios de fortalecimento, propriocepção e controle motor. Tais resultados estão em harmonia com as recomendações de Wagemans et al. (2023), que defendem programas de reabilitação progressivos e multifatoriais para a prevenção da instabilidade crônica, pois a fraqueza dos músculos rotadores externos de quadril pode favorecer a ocorrência do joelho valgo dinâmico, promovendo rotação tibial excessiva e, consequentemente, impactando negativamente a qualidade da marcha e predispondo a novas lesões ligamentares no tornozelo.

Os tratamentos tradicionais, ao desconsiderar a influência proximal na reabilitação, podem prolongar o tempo de recuperação e aumentar os custos associados, tanto em termos funcionais quanto financeiros.

Diante disso, conclui-se que o fortalecimento dos rotadores externos de quadril representa uma estratégia terapêutica eficaz e complementar aos protocolos convencionais de reabilitação do tornozelo. Essa abordagem não apenas reduz a chance de recidiva, mas também contribui para uma melhora global na estabilidade funcional e na performance motora do indivíduo, promovendo uma recuperação mais completa e duradoura.

5 CONCLUSÃO

De acordo com a literatura abordada, é de grande importância que os rotadores externos de quadril apresentem na recuperação na entorse de tornozelo crônica pois melhora a qualidade de vida podendo diminuir o tempo de recuperação visando que a fisioterapia convencional não traria avanços tão primordiais e melhora também no equilíbrio e estabilidade podendo também evitar outros tipos de lesões como no joelho. Além da alta demanda de resultados, precisa-se de uma análise mais profunda e de maior evidência com mais tempo e mais pessoas sendo pesquisadas.

REFERÊNCIAS

1. Manganaro D, Alsayouri K. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Ankle Joint. StatPearls [Internet]. 2023 May 23 [cited 2025 Oct 28]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545158/>
2. Chen Z, Franklin DW. Joint moment-angle/velocity relations in the hip, knee, and ankle: A meta-visualization of datasets. J Biomech. 2025 Apr; 183:112621. doi: 10.1016/j.jbiomech.2025.112621. Epub 2025 Mar 15. PMID: 40117874. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545158/>
3. Golanó P, Vega J, de Leeuw P, Meijer HJ, et al. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. Foot & Ankle Int. 2010;31(5):537-58. (accessed via PMC) [cited 2025 Oct 28]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2855022/>
4. van den Bekerom MPJ, Struijs PAA, Blankevoort L, et al. Acute ankle sprain: clinical aspects and algorithmic approach. Br J Sports Med. 2020;54(4):243-50 (or similar) (you may need to verify the volume/issue). [cited 2025 Oct 28]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7745493/>
5. Pfluger P, Valderrabano V. (2023) Sprain of the Medial Ankle Ligament Complex. Foot Ankle Clin. 2023 Jun;28(2):355–67. doi:10.1016/j.fcl.2023.01.009. PMID: 37137629. [acesso em 22 mai 2025]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37137629/>
6. Dhillon MS, Patel S, Baburaj V. (2023). Ankle Sprain and Chronic Lateral Ankle Instability: Optimizing Conservative Treatment. Foot Ankle Clin. 2023 Jun;28(2):297–307. Epub 2023 Feb 26. doi:10.1016/j.fcl.2022.12.006. PMID: 37137624. [acesso em 22 mai 2025]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37137624/>
7. Yeum WJ, Lee MY, Lee BH. (2024). The Influence of Hip-Strengthening Program on Patients with Chronic Ankle Instability. Medicina (Kaunas). 2024 Jul 24;60(8):1199. doi:10.3390/medicina60081199. PMID: 39202481; PMCID: PMC11356047. [acesso em 22 mai 2025]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39202481>
8. Khalaj N, Vicenzino B, Heales LJ, Smith MD. (2020) Is chronic ankle instability associated with impaired muscle strength? Ankle, knee and hip muscle strength in individuals with chronic ankle instability: a systematic review with meta-analysis. Br J Sports Med. 2020 Jul;54(14):839-847. doi: 10.1136/bjsports-2018-100070. Epub 2020

Jan 14. PMID: 31937576. [acesso em 22 mai 2025]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31937576/>

9. Foster KS, Greenlee TA, Fraser JJ, Young JL, Rhon DI. The Influence of Therapeutic Exercise after Ankle Sprain on the Incidence of Subsequent Knee, Hip, and Lumbar Spine Injury. *Med Sci Sports Exerc.* 2023 Feb 1;55(2):177-185. doi: 10.1249/MSS.0000000000003035. Epub 2022 Sep 7. PMID: 36084225. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36084225/>

10. Suttmilller AMB, Johnson KR, Chung S, Gruskiewicz VM, Foreman NN, Reyes MC, McCann RS. (2024) Comparing the Effects of Progressive Balance and Hip Strengthening Rehabilitation in Individuals with Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2024 Oct 28;34(2):67-76. doi: 10.1123/jsr.2024-0049. PMID: 39467543. [Acesso em 22 mai 2025]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39467543/>

11. Yeum WJ, Lee MY, Lee BH. The Influence of Hip-Strengthening Program on Patients with Chronic Ankle Instability. *Medicina (Kaunas).* 2024 Jul 24;60(8):1199. doi: 10.3390/medicina60081199. PMID: 39202481; PMCID: PMC11356047. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39202481/>

12. Suttmilller AMB, Johnson KR, Chung S, Gruskiewicz VM, Foreman NN, Reyes MC, McCann RS. Comparing the Effects of Progressive Balance and Hip Strengthening Rehabilitation in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2024 Oct 28;34(2):67-76. doi: 10.1123/jsr.2024-0049. PMID: 39467543. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39467543/>

13. Liu N, Zhang M, Feng SM, Bi YL, Zhai HW, Meng Q. Effect of hip strategy-based motion control training on walking function restoration after ankle joint injury. *Jt Dis Relat Surg.* 2024 Jan 1;35(1):54-61. doi: 10.52312/jdrs.2023.1277. Epub 2023 Jun 30. PMID: 38108166; PMCID: PMC10746916. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38108166/>

14. Koldenhoven RM, Jaffri AH, DeJong AF, Abel M, Hart J, Saliba S, Hertel J. Gait biofeedback and impairment-based rehabilitation for chronic ankle instability. *Scand J Med Sci Sports.* 2021 Jan;31(1):193-204. doi: 10.1111/sms.13823. Epub 2020 Sep 27. PMID: 32939858. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32939858/>

15. Smith BI, Curtis D, Docherty CL. Effects of Hip Strengthening on Neuromuscular Control, Hip Strength, and Self-Reported Functional Deficits in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2018 Jul 1;27(4):364-370. doi: 10.1123/jsr.2016-0143.

Epub 2018 Jun 12. PMID: 28605235. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32939858/>

16. Son SJ, Kim H, Seeley MK, Hopkins JT. Movement Strategies among Groups of Chronic Ankle Instability, Coper, and Control. *Med Sci Sports Exerc.* 2017 Aug;49(8):1649-1661. doi: 10.1249/MSS.0000000000001255. PMID: 28350716. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28350716/>

17. Inai T, Takabayashi T, Edama M, Kubo M. Evaluation of factors that affect hip moment impulse during gait: A systematic review. *Gait Posture.* 2018 Mar; 61:488-492. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.02.017. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29494823. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29494823/>

18. Kim SG, Kim WS. Effect of Ankle Range of Motion (ROM) and Lower-Extremity Muscle Strength on Static Balance Control Ability in Young Adults: A Regression Analysis. *Med Sci Monit.* 2018 May 15; 24:3168-3175. doi: 10.12659/MSM.908260. PMID: 29760375; PMCID: PMC5978025. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29760375/>

19. Leppänen M, Viiala J, Kaikkonen P, Tokola K, Vasankari T, Nigg BM, Krosshaug T, Werthner P, Parkkari J, Pasanen K. Hip and core exercise programme prevents running-related overuse injuries in adult novice recreational runners: a three-arm randomised controlled trial (Run RCT). *Br J Sports Med.* 2024 Jun 20;58(13):722-732. doi: 10.1136/bjsports-2023-107926. PMID: 38724071. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38724071/>

20. Negahban H, Daghighi M, Raeesi J, Sayyed Hosseini SH, Mousavian A, Varasteh Hajipour M, Sahebalam M. Comparing the effects of ankle integral and conventional physiotherapy on pain, range of motion, balance, disability, and treatment effectiveness in patients with chronic ankle instability: Randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2023 Mar;37(3):362-372. doi: 10.1177/02692155221134993. Epub 2022 Nov 4. PMID: 36330694. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36330694/>