

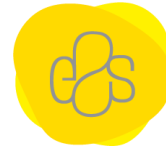


Treino Proprioceptivo em atletas com histórico de entorse do tornozelo: Revisão sistemática

Emiliana Camuenho

09/2025





Treino Propriocetivo em atletas com histórico de entorse do tornozelo: Revisão sistemática

Autor

Emiliana Camuenho

Orientador(es)

Orientador Prof. Dr. Paulo de Carvalho, ESS IPP

Co-Orientador Prof. Dr. Daniel Caetano, ESS IPP

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia – Desporto pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.



Agradecimentos

Em primeiro lugar, a Deus, pelo dom da vida e pelas infinitas oportunidades que me tem proporcionado todos os dias. Aos meus pais, Celestino Camuenho e Luisa Gandala Camuenho, pelo amor, pelo incentivo e pelo apoio.

Aos meus orientadores Paulo Carvalho e Daniel Caetano, pela disponibilidade e paciência, empenho e rigor, que demonstraram para realização deste trabalho.

Aos meus irmão e sobrinhos, pelo apoio, mesmo distantes, têm feito parte da minha vida.



Resumo

Introdução: As entorses do tornozelo destacam-se como uma das lesões desportivas mais frequentes, especialmente em desportos de contacto e atividades que envolvem movimentos bruscos e mudanças de direção. O treino proprioceptivo não foi previamente estudado de forma isolada quando aplicado a atletas com entorses anteriores do tornozelo.

Objetivos: Explorar a eficácia do treino proprioceptivo em atletas com histórico de entorse do tornozelo, através de uma revisão sistemática da literatura existente, avaliando medidas de funcionalidade e prevenção de recidivas.

Metodologia: A pesquisa foi realizada em cinco bases de dados: Medline, Cochrane, Web of science, Google Scholar, no período de abril a junho de 2024. Foram empregues 4 conceitos chave: Atletas, entorse do tornozelo, treinos proprioceptivos, reabilitação ou treino neuromuscular. A qualidade metodológica foi avaliada de acordo com a escala PEDRro.

Resultados: Onze estudos atenderam aos critérios de inclusão, os estudos incluídos envolveram 2329 participantes. A qualidade dos estudos de acordo com a escala PEDro variou de qualidade moderada (4–5 pontos) a boa qualidade (6–8 pontos). A pontuação final da Escala PEDro para os artigos selecionados foi de 22,27% de qualidade boa e 72,72% de qualidade moderada. A amostra final tinha idades compreendidas entre 16 e 70 anos de idade, com histórico de entorse, o grupo de intervenção recebeu exclusivamente um programa de treino proprioceptivo sem outras intervenções adjuvantes, os participantes receberam o tratamento com uma frequência mínima de 1 vez por semana e máxima de 5 vezes por semana, a intervenção do tratamento proprioceptivo teve uma duração de 1 a 12 meses. Os participantes atingiram os seguintes resultados: aumento da força, do equilíbrio, da funcionalidade e do controlo neuromuscular.

Conclusão: Apesar das limitações metodológicas observadas nos estudos analisados, os programas de treino proprioceptivo demonstram ser uma ferramenta eficaz tanto na reabilitação quanto na prevenção de lesões em atletas com instabilidade crónica do tornozelo. Os benefícios relatados, como melhorias na força, no equilíbrio, na funcionalidade e no controlo neuromuscular, sugerem que a inclusão do treino proprioceptivo pode não só acelerar a recuperação, mas também reduzir o risco de recorrência de lesões, contribuindo para uma melhor performance atlética.

Palavras-chaves: Atletas, entorse do tornozelo, treinos proprioceptivos, reabilitação ou treino neuromuscular.



Abstract

Introduction: Ankle sprains stand out as one of the most frequent sport injuries, especially in contact sports and activities that involve sudden movements and changes in direction. Proprioceptive training hasn't been studied previously in isolation when applied to athletes with previous ankle sprains.

Objectives: To explore the effectiveness of proprioceptive exercise in athletes with a history of ankle sprains, through a systematic review of existing literature. The aim is to analyze the benefits of this type of exercise in functional outcomes and incidence.

Methodology: The search was conducted in five databases: Medline, Cochrane, Web of Science, Google Scholar, from April to June 2024. Four key concepts were used: Athletes, ankle sprains, proprioceptive exercises, rehabilitation or neuromuscular training. Methodological quality was assessed according to the Pedro scale.

Results: Eleven studies met the inclusion criteria, the included studies involved 2,329 participants. The quality of studies according to the PEDro scale ranged from moderate quality (4–5 points) to good quality (6–8 points). The final PEDro Scale score for the selected articles was 22.27% of good quality and 72.72% of moderate quality. Study participants included were aged 16 to 70 years old, with a history of sprain, the intervention group received exclusively a proprioceptive training program without other adjunctive interventions, participants received treatment between once and five times per week, the proprioceptive treatment intervention lasted from 1 to 12 months. Participants achieved the following results: increased strength, balance, functionality, and neuromuscular control.

Conclusion: Despite the methodological limitations observed in the studies analyzed, proprioceptive training programs demonstrate that they are an effective tool in both rehabilitation and injury prevention in athletes with chronic ankle instability. The reported benefits, such as improvements in strength, balance, functionality, and neuromuscular control, suggest that the inclusion of proprioceptive exercise can not only accelerate recovery, but also reduce the risk of injury recurrence, contributing to better athletic performance.

Keywords: Athletes, ankle sprains, proprioceptive exercises, rehabilitation and neuromuscular training.



Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Objetivo específico.....	2
1.2.	Justificativa.....	2
2.	Métodos.....	3
2.1.	Protocolo de registo.....	3
2.2.	Critérios de inclusão e exclusão.....	3
2.3.	Base de dados.....	3
2.4.	Seleção de estudos.....	4
2.5.	Recolha de dados.....	4
3.	Resultados	5
3.1.	Caracterização da amostra	5
3.2.	Avaliação da qualidade metodológica e risco de viés	5
3.2.1	Fluxograma.....	7
3.2.2	Características dos estudos.....	7
4.	Discussão.....	16
5.	Conclusão.....	19
	Referências Bibliográficas.....	21
	Tabela.1. Comando de pesquisa dos estudos em cada base de dados.....	5
	Tabela.2. Caracterização da amostra	8
	Tabela.3. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos(Escala PEDro).....	14
	Anexo.1. Escala Pedro	20



1. Introdução

O desporto apresenta uma elevada incidência de lesões musculoesqueléticas, destacando-se as articulares, ósseas, musculares e tendinosas (Ortega-Avila et al., 2020). Entre essas, a entorse de tornozelo é uma das lesões mais frequentes, representando cerca de 10 a 30% de todas as lesões desportivas, especialmente em modalidades que envolvem contato físico e mudanças bruscas de direção (Fong et al., 2007; Fong et al., 2024; Waterman et al., 2010). A entorse de tornozelo é caracterizada pela rutura parcial ou completa de um ou mais ligamentos da articulação, causada por movimentos involuntários que excedem os limites fisiológicos da articulação (van Rijn et al., 2008 ; Ortega-Avila et al., 2020). O mecanismo mais comum associado à entorse envolve uma combinação de inversão e adução do pé juntamente com flexão plantar, resultando frequentemente em lesão dos ligamentos peroneo calcaneano e peroneo astragalino anterior (Ortega-Avila et al., 2020). Estes ligamentos desempenham um papel crucial na estabilidade lateral do tornozelo, e a sua lesão pode comprometer o controlo postural e aumentar o risco de novas entorses. Além disso, os tendões dos músculos peroneais são frequentemente afetados, contribuindo para a perda de estabilidade funcional no tornozelo (Ortega-Avila et al., 2020; Fong et al., 2007) .

Após uma entorse, os défices funcionais podem persistir por longos períodos, mesmo com tratamento adequado. (Lazarou et al., 2018) apontam que os sintomas podem continuar por até dois anos após a lesão. Uma revisão sistemática de (Martin et al., 2021), que incluiu 18 estudos, mostrou que entre 5% a 33% dos indivíduos tratados de forma convencional apresentam dor persistente entre 1 a 3 anos após a lesão. Embora a maioria dos indivíduos recupere de forma sintomática, as queixas de instabilidade frequentemente persistem, comprometendo a capacidade de praticar desporto de forma segura (Martin et al., 2021).

A persistência de défices funcionais, como a diminuição da amplitude de movimento e a perda de equilíbrio tem sido associada ao desenvolvimento da instabilidade crónica do tornozelo (Lazarou et al., 2018). Entre os atletas, aqueles com pior desempenho de equilíbrio apresentam um risco maior de novas entorses. O treino proprioceptivo, que envolve treinos destinados a melhorar a perceção da posição articular e a estabilidade funcional, é amplamente recomendado para reabilitação e prevenção de recidivas (Ben et al., 2015) ; Eils et al., 2010). Treinos que estimulam a proprioceção ajudam a restaurar o controlo neuromuscular, proporcionando um suporte adicional à articulação e reduzindo o risco de novas lesões (Eils et al., 2010).



1.1.Objetivos específicos

Descrever os achados de cada estudo, incluindo ano de publicação e população-alvo; identificar as medidas de avaliação dos outcomes primários nos estudos selecionados; analisar a qualidade metodológica e o risco de viés dos estudos.

1.2.Justificativa

Embora existam diversos estudos que apontem para a eficácia do treino proprioceptivo na recuperação de entorses de tornozelo, a heterogeneidade nos protocolos de treino e nas definições dos desfechos limita a generalização dos resultados. Além disso, poucos se focam exclusivamente em atletas e isolam o treino proprioceptivo sem outras intervenções.

Este trabalho propõe analisar criticamente a eficácia do treino proprioceptivo em atletas com histórico de entorse de tornozelo, focando em medidas de recuperação funcional, força e prevenção de recidivas. Através de uma revisão sistemática da literatura, procura-se identificar os métodos mais eficazes e consistentes para a reabilitação de atletas com este tipo de lesão.



2. Métodos

2.1 Protocolo de registo

Esta revisão sistemática foi desenvolvida seguindo as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Liberati et al., 2009. Com o número de registo CRD42024575055.

2.2 Critérios de inclusão e exclusão

No estudo, foram incluídos estudos sobre treino propriocetivo exclusivo, focados em desportistas recreativos ou profissionais, e comparados com grupos controlo sem intervenção

Foram incluídos os estudos que atendiam aos seguintes critérios: Os participantes estavam envolvidos em atividades recreativas ou desporto profissional; o grupo de intervenção recebeu exclusivamente um programa de treino propriocetivo sem outras intervenções adjuvantes, e foi comparado a um grupo de controlo que não recebeu treino propriocetivo ou nenhuma intervenção.

Os resultados da pesquisa foram armazenados e organizados no software Mendeley, sendo posteriormente revistos quanto à elegibilidade com base no título e no resumo. Os estudos considerados potencialmente elegíveis foram avaliados quanto à elegibilidade com base no texto completo. Não foram utilizados filtros durante a pesquisa.

2.3 Bases de dados

A pesquisa foi realizada em quatro bases de dados: Medline, Cochrane, Web of science, Google Scholar no período de Abril a Junho de 2024. A estratégia de busca incluíram revisão a bases de dados eletrónicas.

Na estratégia de pesquisa foram utilizados os operadores booleanos AND e OR: (Athlet* OR Competit* OR Play* OR Contender) AND (Tibiotarsal sprain OR Ankle sprain OR Tibiotalar sprain OR Ankle ligament injury OR Ankle twist OR Ankle strain OR Tarsal sprain OR Ankle joint sprain OR Ankle Injury) AND (Propriocept** OR Balanc* OR Stabilit* OR Proprioception exercises OR Balance exercises OR Stability exercises OR Sensory-motor exercises OR Coordination exercises OR Neuromuscular training OR Joint position sense exercises OR Kinesthetic exercises).



2.4 Seleção dos estudos

A avaliação de elegibilidade foi realizada por um revisor (EC). Os títulos e resumos foram considerados para inclusão com base no desenho do estudo e relevância para as questões da pesquisa proposta. Os estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade foram incluídos para a etapa de leitura do texto na íntegra. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados com um grupo experimental a fazer alguma forma de treino proprioceptivo.

2.5 Recolha de dados

Os artigos completos foram revistos independentemente e os dados extraídos. Estes incluíram o ano de publicação, autor, características dos pacientes, protocolo de intervenção (tipo de treino, tempo de intervenção e frequência), resultados atingidos e medidas de outcomes e risco de viés.



3.Resultados

Foi feita uma pesquisa em 4 bases de dados. Foram encontrados 1650 artigos na Medline, 74 na Cochrane, 1545 na Web of science e 56 na Google Scholar, totalizando 3325 artigos. Foram eliminados os duplicados tendo sobrado 2813 artigos.

Dos 2813 artigos foi feita uma primeira leitura pelo título e resumo. Foram excluídos 2784, tendo sobrado 29 artigos. A seguir foi feita a leitura na íntegra dos artigos, e foram excluídos 18 artigos, 12 por não serem Ensaio Clínicos Randomizados, 1 por não ser em português, 5 por ter uma abordagem de intervenção não específica para o tornozelo. Foram considerados elegíveis 11 artigos para análise na presente revisão.

3.1.Caracterização da amostra

Os participantes do estudo incluídos tinham idades compreendidas entre 16 e 70 anos de idade, com histórico de entorse. O grupo de intervenção recebeu exclusivamente um programa de treino proprioceptivo, sem outras intervenções adjuvantes, os participantes receberam o tratamento com um mínimo de 1 vez por semana e no máximo de 5 vezes por semana; a intervenção do tratamento proprioceptivo teve uma duração de 1 a 12 meses. Os participantes atingiram os seguintes resultados: aumento da força, equilíbrio, funcionalidade e controlo neuromuscular.

3.2.Avaliação da qualidade metodológica e risco de viés

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada através da Escala PEDRro. A escala foi aplicada por um revisor (EC). Em caso de dúvida, foi consultado um segundo revisor.

Tabela1 – Estratégia de pesquisa em cada base de dados.

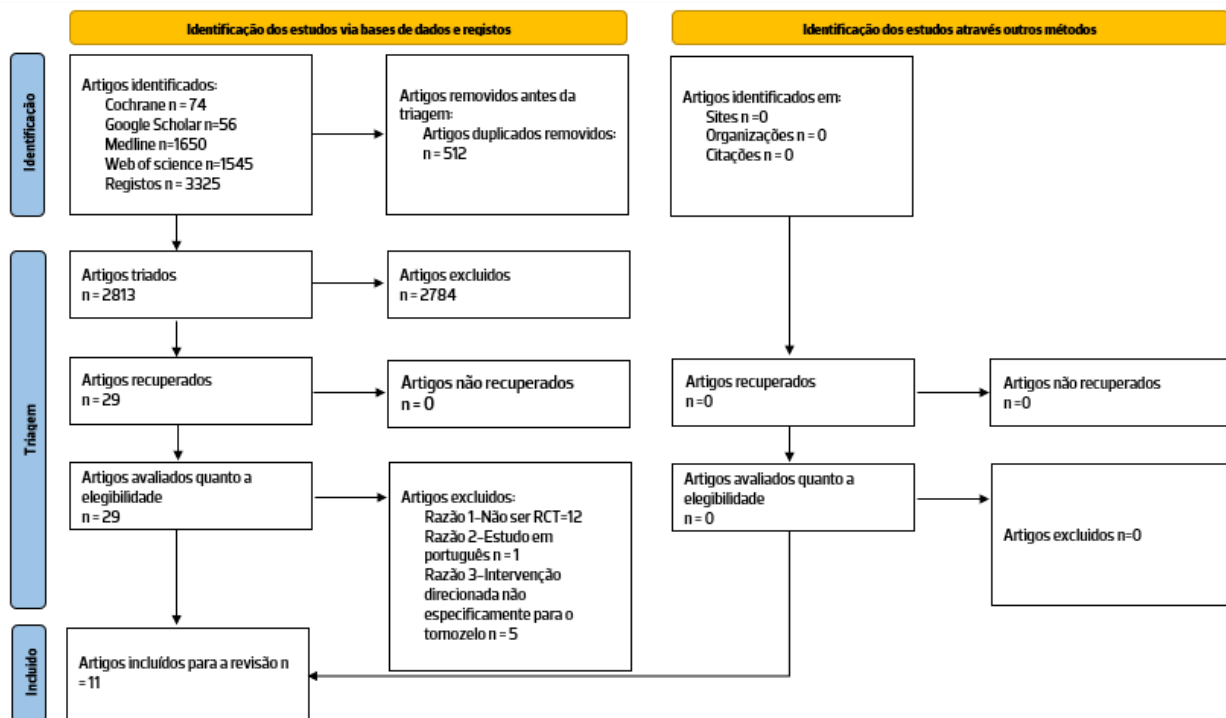
Bases de dados	Estratégia de busca por bases de dados
Medline	(athletes/ OR competitiveness/ OR play/ OR contender/ OR athlet* OR competit* OR play* OR contender) AND (tibiotarsal sprain/ OR ankle sprain/ OR tibiotalar sprain/ OR ankle ligament injuries/ OR ankle injuries/ OR ankle sprain OR tibiotarsal sprain OR tibiotalar sprain OR ankle ligament injury OR ankle twist OR ankle strain OR tarsal sprain OR ankle joint sprain OR ankle



	injury) AND (proprioception/ OR balance/ OR stability/ OR proprioception exercises/ OR balance exercises/ OR stability exercises/ OR sensory-motor exercises/ OR coordination exercises/ OR neuromuscular training/ OR joint position sense/ OR kinesthetic exercises/ OR propriocept* OR balanc* OR stabilit* OR proprioception exercises OR balance exercises OR stability exercises OR sensory-motor exercises OR coordination exercises OR neuromuscular training OR joint position sense exercises OR kinesthetic exercises)
Cochrane	('Athlet' OR Competit* OR Play* OR Contender) AND (Tibiotarsal sprain OR Ankle sprain OR Tibiotalar sprain OR Ankle ligament injury OR Ankle twist OR Ankle strain OR Tarsal sprain OR Ankle joint sprain OR Ankle Injury) AND (Propriocept* OR Balanc* OR Stabilit* OR Proprioception exercises OR Balance exercises OR Stability exercises OR Sensory-motor exercises OR Coordination exercises OR Neuromuscular training OR Joint position sense exercises OR Kinesthetic exercises)
Web of science	ALL=(Athlet* OR Competit* OR Play* OR Contender) AND (Tibiotarsal sprain OR Ankle sprain OR Tibiotalar sprain OR Ankle ligament injury OR Ankle twist OR Ankle strain OR Tarsal sprain OR Ankle joint sprain OR Ankle Injury) AND (Propriocept* OR Balanc* OR Stabilit* OR Proprioception exercises OR Balance exercises OR Stability exercises OR Sensory-motor exercises OR Coordination exercises OR Neuromuscular training OR Joint position sense exercises OR Kinesthetic exercises))
Google Scholar	(athlet* OR competit* OR play* OR contender) AND (tibiotarsal sprain OR ankle sprain OR tibiotalar sprain OR ankle ligament injury OR ankle twist OR ankle strain OR tarsal sprain OR ankle joint sprain OR ankle injury) AND (propriocept* OR balanc* OR stabilit* OR "proprioception exercises" OR "balance exercises" OR "stability exercises" OR "sensory-motor exercises" OR "coordination exercises" OR "neuromuscular training" OR "joint position sense exercises" OR "kinesthetic exercises")



3.2.1 Fluxograma



3.2.2 Características dos estudos

Os 11 estudos incluídos envolveram 2329 participantes, com uma média de idades de $24,92 \pm 7,27$ anos, em que 611 eram do sexo masculino, 854 do sexo feminino e em 814 não havia informação do sexo.

A duração média da intervenção foi de 6,5 meses (a mais curta de 1 e a mais longa de 12 meses). No que concerne a frequência semanal de intervenção, a média foi $3 \pm 1,15$ semana.

Foi medida a força em Newtons (N), com dinamómetro, foi medida a funcionalidade (com questionários como CAIT-Chronic Ankle Instability Tool, FAAM-Foot and Ankle Ability Measure, e contagem de dias de treino/jogo perdidos), foi medido o equilíbrio (usou-se testes como SEBT-Star Excursion Balance Test e medições de centro de pressão (CoP) com plataformas de força), foi medida a ativação muscular (com eletromiografia), foi medido o erro de reposicionamento articular (durante testes de mobilidade passiva, em graus).

**Tabela.2. Caracterização da amostra**

	n (tamanho da amostra) e sexo	Idade; media (+-DP)	Desenho estudo	Duração da intervenção	Frequência semanal	Resultados	Medidas de desfecho
Hupperets et al., (2009)	N=522 atletas (GI: 256; GC: 266). M=274 F=248	28 ± 11.6 anos	ECR	8 semanas	3	Redução no risco de entorse de tornozelo: GI= 22%; GC= 33%	Incidência de entorses recorrentes / 1000 horas de exposição desportiva. GI: 2,34; GC: 2,90
Hupperets et al., (2008)	N=529 (GI: 261 atletas GC: 268 atletas) Sexo=não especificado	41 ± 16.74 anos	ECR	12 meses	3	Redução de 50% na incidência de entorses recorrentes no grupo de intervenção em comparação ao grupo de controlo	Desfecho primário: Incidência de entorses de tornozelo dentro de 12 meses. Outcomes secundários: Severidade das novas lesões e custos associados ao tratamento



Hall et al., (2015)	N=39 (GIn: 13 GC: 13, GI: 13). M=21; F=18	24.33 ± 13.51 anos	ECR	6 semanas	3	Força isométrica de dorsiflexão (Newton): Pré-teste: 96.9 ± 7.0. Pós-teste: 102.0 ± 7.2 (aumento significativo, p < 0,05). Flexão plantar: Pré-teste: 215.8 ± 62.0. Pós-teste: 265.8 ± 37.4 (p < 0,05)	Força (cm): Pré-teste: 455.5 ± 96.4. Pós-teste: 480.4 ± 84.6. Equilíbrio: Pré-teste: 97.4 ± 7.2. Pós-teste: 101.5 ± 7.2 (aumento significativo, p < 0,05)
Cruz-Dia et al., (2015)	N=70 (GI:35, GC:35). M=30 F=40	30,36 ± 9,22 anos	ECR	6 semanas	N/a	Melhora significativa na Escala de Instabilidade e crónica do Tornozelo GI: +2,32 pontos (p < 0,001). GC:+1,2 (p < 0,001)	GI: mudança significativa (p < 0,001). GC: distâncias aumentadas em todas as direções, com maior tamanho de efeito nas direções



							póstero-lateral e póstero-medial.
Hall et al., (2018)	N=39 (Glf::13, Gle:13, GC:13). M=21; F=198	24.33 ± 13.51 anos	ECR	6 semanas	3	Melhoria em equilíbrio e força funcional: Gle: 18,84%. Glf: 10,94%	Diferença média na escala de incapacidade e fisicamente ativa: 6,69 pontos. Alteração na Escala Visual Analógica para perceção de instabilidade e após treino de equilíbrio: 5,28 pontos.



Ardakani et al., (2019)	N=28 (GI:14, GC:14) Sexo não especificado	19,95 ± 1,6 anos;	RCT	6 semanas	3 vezes por semana	GC: aumento significativo no tempo de ativação muscular dos músculos tibial anterior: p= 0,002, sóleo, e gastrocnémio: p < 0,001. GI: melhora significativa em relação ao controlo para essas variáveis de controlo neuromuscular.	Melhorias significativas observadas nos músculos perónio (p < 0,001), sóleo (p < 0,001) e gastrocnémio (p < 0,001)
McGuine et al., (2006)	N=765 atletas (GI:373, GC:392). M= 242; F = 523	16,5 ± 1,15 anos;	ECR	Implementada durante a pré-temporada e mantida ao longo	Pré-Temporada: 5 Temporada: 3	Incidência de entorses de tornozelo: GI: 4,2% GC: 7,5% Redução na taxa de entorses: GI:	Número médio de dias perdidos por entorse: GI: 5,8 ± 5,5 dias. GC: 8,1 ± 6,6 dias



				da tempor ada desport iva.		1,13 por 1000 exposições atléticas.GC: 2,14 por 1000 exposições atléticas	
Han et al., (2009)	N=20 (GI:10; GC:10 Sexo=não especificado	21,25 ± 5,1 anos;	ECR	4 semana s	N/a	Melhora significativa no equilíbrio: p < 0,05.	Distância total percorrida (pelo centro de pressão usando plataforma de força
Fu et al., (2005)	N=39(GI:19; GC:20) Sexo=não especificado	20,65 ± 1,3 anos;	RCT	N/a	N/a	Erro médio no reposiciona mento articular passivo: Grupo saudável: 1,0° ± 0,4°. Grupo lesionado: aumentos significativo s nos erros de	Erro de reposiciona mento passivo da articulação do tornozelo (em graus)



						reposicionamento (p < 0,05)	
Huang et al., (2021)	N=30 (Glp:10; Gln:10; GC:10). M = 23; F = 7	23,5 ± 3,32 anos.	RCT	6 semanas	3	Melhora significativa no erro de posicionamento da flexão plantar e no grupo pliométrico: de 3,79° ± 1,98° para 2,67° ± 1,57° (p < 0,05)	Erro de reposicionamento articular (em flexão plantar e dorsiflexão)
Eils et al., (2010)	N=198 (G:96; GC:10) Sexo=não especificado	24,3 ± 2,9 anos	ECR	Durante uma temporada (N/a)	1	GC: 21 lesões. G: 7 lesões. Redução do risco relativo de 35% no	Redução significativa na oscilação mediolateral após a intervenção: Pré-teste: 5,3 ± 1,1 mm.



						grupo de treino	de	Pós-teste: 1,9 ± 0,8 mm
--	--	--	--	--	--	-----------------	----	-------------------------

Legenda: GI-grupo de intervenção; GC-grupo de controlo; Gin-grupo de intervenção neuromuscular; Gle-grupo de intervenção com treino de equilíbrio; Glf-grupo de intervenção com treino de força; Glp-grupo de intervenção pliométrico; Glpn-grupo intervenção pliométrico e neuromuscular; N/a- Não especificado; ECR – Ensaio Clínico Randomizado

Tabela.3. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos com a Escala PEDro

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hupperets et al., (2009)	Green	Green	Red	Green	White	White	Green	Green	Red	Green	Green
Hupperets et al., (2008)	Green	Green	White	Green	Red	White	White	Green	Green	Green	Green
Hall et al., (2015)	Green	Green	Red	Green	White	White	White	White	White	Green	Green
Cruz-Diaz et al., (2015)	Green	Green	White	Green	White	White	Green	Green	White	Green	Green
Hall et al., (2018)	Green	Green	White	Green	White	White	White	White	White	Green	Green
Ardakani et al., (2019)	Green	Green	White	Green	White	White	White	Green	White	Green	Green
McGuine et al., (2006)	Green	Green	White	Green	White	White	White	Green	Green	Green	Green
Han et al., (2009)	Green	Green	Red	Green	Red	White	Red	Green	White	Green	Green
Fu et al., (2005)	Green	Green	Red	Green	Red	White	Red	Green	White	Green	Green
Huang et al., (2021)	Green	Green	White	Green	Red	White	White	Green	White	Green	Green



Eils et al., (2010)											
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sim
Não
Não mencionado

Após avaliação da qualidade metodológica com a escala PEDro, dos 11 estudos incluídos, 22,27% (n=3) eram de boa qualidade (6 a 8) e 72,72% (n=8) de qualidade moderada (4 a 5). A média da pontuação foi $5,18 \pm 1,11$;

O cegamento (dos sujeitos, terapeutas e avaliadores) foi o aspeto mais problemático na maioria dos estudos, seguido pela randomização (especialmente o cegamento da alocação). A falha, do mais comum ao menos comum, foi: cegamento (dos sujeitos, fisioterapeutas, avaliadores; falha mais comum); randomização (principalmente o cegamento da alocação; segunda falha); análise por intenção de tratamento (falha moderada); medições de >85% dos sujeitos (falha menos comum); e semelhança inicial dos grupos (falha rara).



4. Discussão

Os resultados desta revisão sistemática destacam os benefícios do treino propriocetivo em atletas com histórico de entorse de tornozelo.

Hall et al., 2015 observaram um aumento significativo da força isométrica de dorsiflexão, achado que é corroborado por Smith et al., 2012. Este aumento de força pode ser atribuído ao aumento do recrutamento de unidades motoras adicionais durante o treino propriocetivo. Além disso, a ativação neuromuscular de músculos estabilizadores, como o tibial anterior, parece desempenhar um papel crucial na estabilização do tornozelo, o que pode explicar as melhorias observadas na força isométrica.

Melhorias no equilíbrio

As melhorias no equilíbrio postural também foram consistentes em vários estudos. (Cruz-Díaz et al., 2015 e Huang et al., 2021), relataram ganhos significativos no Star Excursion Balance Test (SEBT), além de uma redução no deslocamento do centro de pressão (CoP), o que sugere um melhor controlo postural em diferentes direções. Essas melhorias podem ser explicadas pela maior sensibilidade dos recetores propriocetivos, que aumentam o feedback sensorial e resultam num controlo motor mais eficiente. Em termos práticos, isso significa que os atletas são capazes de responder de forma mais eficaz a perturbações externas, o que é essencial para prevenir novas entorses.

Melhorias da funcionalidade

No que diz respeito à funcionalidade, (Hall et al., 2015) relatou uma melhora de 10,7% no FAOS, enquanto (Cruz-Díaz et al., 2015) relataram melhorias notáveis na estabilidade funcional. Estes resultados estão em linha com os de Fong et al., 2009, que observaram melhoria nas variáveis de função em atletas com instabilidade crónica do tornozelo. O fortalecimento muscular e a estabilidade articular são fatores fundamentais para explicar essas melhorias, uma vez que a restauração da confiança no tornozelo lesionado permite que os atletas realizem atividades desportivas e do dia a dia com maior segurança e menor risco de lesões recorrentes.

Tempo de ativação muscular

Outro resultado relevante foi a redução no tempo de ativação muscular, conforme demonstrado por Ardakani et al., 2019, que mediram a ativação por meio da eletromiografia. Este achado foi corroborado por Ghorbani et al., 2023, que relataram reduções similares em atletas com instabilidade crónica do tornozelo. O treino propriocetivo melhora os reflexos neuromusculares, permitindo que os músculos



respondam de forma mais rápida e eficiente a estímulos externos. Esta resposta mais ágil pode ser crítica na prevenção de novas entorses, especialmente em atividades que envolvem mudanças rápidas de direção ou aterrissagens instáveis.

Limitações metodológicas

Uma limitação comum entre os estudos analisados foi a falta de cegamento dos participantes e terapeutas, o que pode ter introduzido viés nos resultados (Verhagen et al., 2004). Além disso, a randomização inadequada ou não relatada em alguns estudos pode ter afetado a alocação dos grupos, comprometendo a validade interna dos resultados.

Outro fator que dificulta a comparação direta entre os estudos é a variabilidade nos protocolos de treino e nas medidas de outcome. Enquanto alguns estudos se concentraram em prevenir lesões a curto prazo, outros avaliaram a funcionalidade a longo prazo. Esta disparidade nas metodologias torna difícil estabelecer uma conclusão definitiva sobre a eficácia global do treino proprioceptivo, especialmente no que diz respeito a diferentes tipos de desportos ou níveis de intensidade.

Perspetivas para futuras pesquisas

Para melhorar a qualidade da evidência, os ensaios futuros deverão implementar protocolos mais rigorosos, com cegamento adequado e randomização bem descrita. Estudos de maior duração também são necessários para avaliar os efeitos a longo prazo do treino proprioceptivo, bem como para identificar os protocolos de intervenção mais eficazes para diferentes populações de atletas.

Aplicabilidade dos resultados em contextos de treino real ou clínico em Portugal.

O treino proprioceptivo é comumente incorporado na fase final da reabilitação. A variabilidade nos protocolos (duração, frequência, intensidade) deve ser adaptada às sessões à realidade local: por exemplo, programas de 5–20 min de treino proprioceptivo, 2–5 vezes por semana, durante 3–7 semanas, conforme o funcionamento de cada clínica ou clube.

Ganhos como a redução da incidência de entorses do tornozelo e aumento do controlo neuromuscular dinâmico, a oscilação postural e o sentido de posição articular em atletas, são replicáveis no contexto clínico português, desde que os protocolos sejam adequados aos recursos do contexto e maximizando a adesão dos pacientes (de Vasconcelos, Cini, Sbruzzi, & Lima, 2018).



Em clubes, o treino propriocetivo pode ser incorporado como parte do aquecimento ou treino complementar. Contudo, devem ser planeadas estratégias para maximizar adesão: sessões curtas (<15 min) durante aquecimento podem otimizar a adesão.



5. Conclusão

Apesar das limitações metodológicas observadas nos estudos analisados, o treino propriocetivo deve ser integrado na reabilitação de atletas com lesões capsulo-ligamentares por entorse do tornozelo devido aos benefícios comprovados na prevenção de lesões e melhoria funcional. Os benefícios relatados, como aumento de força, melhorias no equilíbrio, funcionalidade e no controlo neuromuscular, sugerem que a inclusão do treino propriocetivo pode não só acelerar a recuperação, mas também reduzir o risco de recorrência de lesões, contribuindo para uma melhor performance atlética.

Para fortalecer as evidências e guiar as melhores práticas, estudos futuros deverão garantir uma adequada randomização, o cegamento dos avaliadores e uma definição mais rigorosa dos outcomes. Além disso, poderão incluir outcome secundários relevantes para a aplicação prática desta intervenção, como a avaliação da adesão.

Estudos de custo-efetividade seriam igualmente valiosos para determinar a viabilidade de implementar programas de treino propriocetivo em larga escala, especialmente em ambientes desportivos e clínicos. Considerar o custo associado à implementação versus os potenciais benefícios na redução de lesões e no tempo de recuperação pode ajudar a justificar a sua adoção generalizada, tanto para atletas de elite quanto para a população em geral.



Escala de PEDro – Português (Portugal)

- | | |
|---|---|
| 1. Os critérios de elegibilidade foram especificados | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo crossover, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido) | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 3. A distribuição dos sujeitos foi cega | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 6. Todos os fisioterapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 8. Medições de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram medições de resultados receberam o tratamento ou a condição de controlo conforme a distribuição ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento” | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 10. Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
| 11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave | não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde: |
-

Anexo.1. Escala PEDro



Referências Bibliográficas

- Ardakani et al., 2029. (2019). Hop Stabilization Training Improves Neuromuscular Control in College Basketball Players With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(6), 576–583. <https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0103>
- Ben et al., 2013. (2015). Effects of balance training on post-sprained ankle joint instability. *The International Journal of Risk & Safety in Medicine*, 27 Suppl 1, S99–S101. <https://doi.org/10.3233/JRS-150707>
- Cruz-Díaz et al., 2015. (2015). Effects of 6 Weeks of Balance Training on Chronic Ankle Instability in Athletes: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Sports Medicine*, 36(9), 754–760. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1398645>
- de Vasconcelos, G. S., Cini, A., Sbruzzi, G., & Lima, C. S. (2018). Effects of proprioceptive training on the incidence of ankle sprain in athletes: systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 32(12), 1581–1590. <https://doi.org/10.1177/0269215518788683>
- Eils, E., Schröter, R., Schröder, M., Gerss, J., & Rosenbaum, D. (2010). Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(11), 2098–2105. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e03667>
- Fong et al., 2009. (2009). Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology: SMARTT*, 1, 14. <https://doi.org/10.1186/1758-2555-1-14>
- (Fong et al., 2007). (2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(1), 73–94. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737010-00006>
- (Fong et al., 2007). (2024). *De fi cits in proprioception and strength may contribute to the impaired postural stability among individuals with functional ankle instability*. (March), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1342636>
- Fu, A. S. N., & Hui-Chan, C. W. Y. (2005). Ankle joint proprioception and postural control in basketball players with bilateral ankle sprains. *AMERICAN JOURNAL OF SPORTS MEDICINE*, 33(16th Biannual Conference of the International-Society-for-Postural-and-Gait-Research), 1174–1182. <https://doi.org/10.1177/0363546504271976>
- Ghorbani et al., 2023. (2023). The effect of foot posture on static balance, ankle and knee proprioception in 18-to-25-year-old female student: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 547. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06678-2>
- Hall, E. A., Chomistek, A. K., Kingma, J. J., & Docherty, C. L. (2018). Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part II: Assessing Patient-Reported Outcome Measures. *Journal of Athletic Training*, 53(6), 578–583. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-387-16>



- Hall et al., 2015. (2015). Strength-training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Journal of Athletic Training*, 50(1), 36–44. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.71>
- Han, K., Ricard, M. D., & Fellingham, G. W. (2009). Effects of a 4-Week Exercise Program on Balance Using Elastic Tubing as a Perturbation Force for Individuals With a History of Ankle Sprains. *JOURNAL OF ORTHOPAEDIC & SPORTS PHYSICAL THERAPY*, 39(4), 246–255. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2958>
- Huang et al., 2021. (2021). Effects of Plyometric and Balance Training on Neuromuscular Control of Recreational Athletes with Functional Ankle Instability: A Randomized Controlled Laboratory Study. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*, 18(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph18105269>
- Hupperets, M. D. W., Verhagen, E. A. L. M., & van Mechelen, W. (2008). The 2BFit study: is an unsupervised proprioceptive balance board training programme, given in addition to usual care, effective in preventing ankle sprain recurrences? Design of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9, 71. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-71>
- Hupperets, M. D. W., Verhagen, E. A. L. M., & van Mechelen, W. (2009). Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 339, b2684. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2684>
- Lazarou, L., Kofotolis, N., Pafis, G., & Kellis, E. (2018). Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(3), 437–446. <https://doi.org/10.3233/BMR-170836>
- Martin, R. L., Davenport, T. E., Fraser, J. J., Sawdon-Bea, J., Carcia, C. R., Carroll, L. A., ... Carreira, D. (2021). Ankle Stability and Movement Coordination Impairments: Lateral Ankle Ligament Sprains Revision 2021. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 51(4), CPG1–CPG80. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.0302>
- McGuine, T. A., & Keene, J. S. (2006). The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(7), 1103–1111. <https://doi.org/10.1177/0363546505284191>
- Ortega-Avila et al., (2020). (2020). Conservative Treatment for Acute Ankle Sprain: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/jcm9103128>
- Smith et al., 2012. (2012). Ankle strength and force sense after a progressive, 6-week strength-training program in people with functional ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 282–288. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.06>
- van Rijn, R. M., van Os, A. G., Bernsen, R. M. D., Luijsterburg, P. A., Koes, B. W., & Bierma-Zeinstra, S. M. A. (2008). What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. *The American Journal of Medicine*, 121(4), 324–331.e6. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.11.018>
- Verhagen, E., van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., & van Mechelen, W. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective



controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(6), 1385–1393.
<https://doi.org/10.1177/0363546503262177>

Waterman et al., 2010. (2010). Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(4), 797–803.
<https://doi.org/10.1177/0363546509350757>

P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE



M

MESTRADO

DESIGNAÇÃO DO MESTRADO