

Fisioter Bras. 2023;24(6):961-78

doi: [10.33233/fb.v24i6.5533](https://doi.org/10.33233/fb.v24i6.5533)

REVISÃO

Eficácia dos exercícios proprioceptivos na reabilitação pós lesão ligamentar do tornozelo em adultos: uma revisão sistemática

Effectiveness of proprioceptive exercises in ankle ligament injury rehabilitation in adults: a systematic review

Vitorugo dos Santos Rocha, Nicolle Aragão Fernandes, Bruna Wandscher, Kethely Karine Brito Silva, Leticya Sousa Teixeira, Ana Júlia dos Santos Monteiro, Manoel Campos de Carvalho Neto, Samara Sousa Vasconcelos Gouveia

Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Parnaíba, PI, Brasil

Recebido em: 27 de agosto de 2023; Aceito em: 27 de novembro de 2023.

Correspondência: Vitorugo dos Santos Rocha, vitorugosantos.inf@gmail.com

Como citar

Rocha VS, Fernandes NA, Wandscher B, Silva KKB, Teixeira LS, Monteiro AJS, Carvalho Neto MC, Gouveia SSV. Eficácia dos exercícios proprioceptivos na reabilitação pós lesão ligamentar do tornozelo em adultos: uma revisão sistemática. Fisioter Bras. 2023;24(6):961-78. doi: [10.33233/fb.v24i6.5533](https://doi.org/10.33233/fb.v24i6.5533)

Resumo

Objetivo: Avaliar a eficácia e os efeitos do exercício proprioceptivo na reabilitação de pacientes após lesão ligamentar do tornozelo. **Métodos:** Trata-se de uma Revisão Sistemática, realizada por meio da busca de artigos nas bases de dados eletrônicas PubMed, Scielo, Scopus, Web of Science, Science Direct, PEDro e Portal Regional BVS, sendo estabelecidos critérios de elegibilidade conforme estratégia PICOS. A qualidade metodológica e a certeza das evidências foram avaliadas por meio da ferramenta de colaboração Cochrane Scale. **Resultados:** A busca eletrônica resultou em 3217 artigos, foram excluídos 24 artigos duplicados e 3160 após leitura de título e resumo pelos critérios de elegibilidade, restando assim 33 artigos para leitura completa do texto. Após a leitura, 19 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. A avaliação metodológica pela escala Cochrane foi realizada com 14 estudos, dos quais sete tiveram sua elegibilidade confirmada com a média de cinco escores, sendo então, incluídos nesta revisão. O treino proprioceptivo foi eficaz no tratamento de pacientes

com lesão ligamentar de tornozelo. Os principais efeitos reportados pelos estudos foram melhora da amplitude de movimento, desempenho funcional, equilíbrio e função muscular. *Conclusão:* Esta revisão sistemática evidenciou que o treino proprioceptivo pode ser eficaz no tratamento de pacientes com lesão ligamentar de tornozelo, com melhoras significativas, principalmente, para melhora da amplitude de movimento do tornozelo, na funcionalidade e qualidade de vida.

Palavras-chave: Fisioterapia; lesões do tornozelo; propriocepção.

Abstract

Objective: To evaluate the effectiveness and effects of proprioceptive exercise in the rehabilitation of patients after ankle ligament injury. *Methods:* This is a systematic review, conducted by searching for articles in electronic databases such as PubMed, Scielo, Scopus, Web of Science, Science Direct, PEDro, and Portal Regional BVS, with eligibility criteria established according to the PICOS strategy. The methodological quality and certainty of evidence were assessed using the Cochrane Collaboration Scale. *Results:* The electronic search resulted in 3,217 articles, with 24 duplicate articles excluded, and 3,160 excluded after title reading based on exclusion criteria, leaving 33 articles for full-text reading. After reading, 19 studies were excluded either because they were not related to the topic or did not meet inclusion criteria. Methodological evaluation using the Cochrane scale was performed on 14 studies, of which seven were confirmed eligible with an average of five scores and were thus included in this review. Overall, proprioceptive training was effective in treating patients with ankle ligament injuries. The main effects reported by the studies included improvement in ankle range of motion, functional performance, balance, and muscle function. *Conclusion:* This systematic review showed that proprioceptive training can be effective in the treatment of patients with ankle ligament injuries, with significant improvements, particularly in ankle range of motion, functionality, and quality of life.

Keywords: Physical therapy; ankle ligament injury; proprioceptive training.

Introdução

As lesões ligamentares do tornozelo estão entre as causas mais comuns de atendimentos nos serviços de pronto atendimento e consultórios. É relatado que as mesmas são responsáveis por 10 a 30% de todas as lesões do esporte [1]. Elas são classificadas de acordo com a gravidade da lesão: grau 1, trata-se do estiramento do ligamento acometido; grau 2, refere-se a lesões parciais, sem instabilidade articular; e as lesões completas com prejuízo da estabilidade articular são grau 3 [2].

A população mais propensa à lesão ligamentar é composta por pessoas fisicamente ativas, praticantes de atividades que exigem saltos, mudança de direção e pivoteamento [3,4]. Após uma entorse inicial do tornozelo, as estruturas internas da articulação ficam debilitadas, deixando a articulação desprotegida, o que aumenta o risco de uma nova lesão [4]. Essas lesões podem resultar na redução da amplitude do movimento, e consequente perda de mobilidade articular, o que pode levar ao desuso do membro lesionado, afetando as atividades diárias do paciente [5].

Dentre as intervenções presentes na reabilitação de uma lesão ligamentar está o treino de propriocepção, que utiliza um processo neural, no qual receptores periféricos recebem e enviam informações relativas ao movimento, posição ou grau de deformação ao sistema nervoso central que a integra para produzir uma resposta motora [6,7].

Diante disso, a literatura aponta como efeitos dos exercícios proprioceptivos o aumento da capacidade do sistema sensório-motor de se adaptar a um ambiente em mudança e, posteriormente, proteger o corpo de lesão, em razão da demanda sensorial dos mecanorreceptores [7,8]. Na articulação do tornozelo, o treinamento pode melhorar o tempo de reação do músculo fibular, déficits de oscilação cinestésica e postural. Entretanto, ainda persiste uma lacuna correspondente a esse tema, sendo necessárias revisões com melhor qualidade metodológica abordando esta temática [9].

Ao analisar as intervenções fisioterapêuticas em pessoas que apresentaram lesão ligamentar de tornozelo, busca-se comprovar a eficácia do treinamento proprioceptivo. Sendo assim, o objetivo desta revisão foi avaliar a eficácia e os efeitos do exercício proprioceptivo na reabilitação de pacientes após lesão ligamentar do tornozelo.

Métodos

Protocolo e registro

Trata-se de uma revisão sistemática conforme as recomendações do “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses” (PRISMA). Este estudo tem o número de registro no PROSPERO CRD42023344280.

Estratégia de busca

A estratégia de busca foi baseada na “PICOS” (P – population; I – intervention; C – comparison; O – outcomes; S - study), sendo P: Adultos com lesão ligamentar de tornozelo; I: Treino proprioceptivo; C: Grupo controle, outros treinos proprioceptivos ou

outras intervenções; O: Controle da dor, equilíbrio, retorno às atividades, incluindo esportes e índice de recorrência; S: Ensaios clínicos randomizados. Os descritores foram baseados no Descritor em Ciência da Saúde (DeCS), selecionados em inglês e combinados com operador booleano AND, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégia PICOS, descritores e palavras-chave

Componente	Definição	Descritores	Palavras-chave
P: População de Interesse	Adultos com Lesão Ligamentar de Tornozelo	Ankle Joint OR Ankle Joints OR Joint, Ankle OR Joints, Ankle OR Ankle OR Talocrural Joint OR Talocrural Joints OR Articulatio talocruralis AND Foot Injuries OR Injuries, Foot OR Foot Injury OR Injury, Foot	Ankle OR Subtalar OR Talocrural AND Soft tissue injury OR sprain OR inversion adj injury
I: Intervenção	Treino Proprioceptivo	Proprioception OR Sense of Equilibrium OR Equilibrium Sense OR Position Sense OR Sense, Position OR Posture Sense OR Sense, Posture OR Sense of Position	Exercis OR Propriocept OR sensory re-educat OR Joint position sense OR Balance OR Physiotherapy OR Physical therapy OR Rehabilitation AND Neuromuscular Training
C: Comparação	Grupo controle, outros treinos proprioceptivos ou outras intervenções	-	-
O: Resultado	Controle da dor, equilíbrio, retorno às atividades, incluindo esportes e índice de recorrência	Pain OR pain AND Accidental Injuries OR Injuries Accidental AND Return to Sport OR Return to Play OR Activities of Daily Living OR Activity, Daily Living AND Recurrences OR Recrudescence	-
S: Tipos de estudos	Ensaios clínicos randomizados	-	Random OR Controlled trial

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2023)

Com base na “PICOS” estabelecida, a questão norteadora da pesquisa foi: O treinamento proprioceptivo na reabilitação de pacientes após lesão ligamentar do tornozelo é eficaz para o controle da dor, melhora da estabilidade percebida, equilíbrio, retorno às atividades e prevenção de recorrências?

A busca foi realizada nas bases de dados: PubMed, Scielo, Scopus, Web of Science, Science Direct, PEDro e biblioteca virtual pelo Portal Regional da BVS. As

estratégias de buscas foram utilizadas associando um descritor (DeCS), uma palavra-chave, e os operadores booleanos “OR” e “AND” e de proximidade (Quadro 2).

Quadro 2 - Estratégias de buscas utilizadas nas bases de dados e biblioteca virtual

Base de dados e biblioteca virtual	Estratégias de busca
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("ankle joint" OR "ankle joints" OR "talocrural joint" OR "talocrural joints" OR "foot injury" OR "foot injuries" OR "ankle" OR "soft tissue injury" OR "sprain" OR "inversion") AND ("proprioception" OR "sense of equilibrium" OR "position sense" OR "balance" OR "physiotherapy" OR "rehabilitation" OR "neuromuscular training") AND ("pain" OR "return to sport" OR "activities of daily living" OR "recurrences" OR "recrudescence"; Filtro aplicado: 2017-2022 e Randomized Controlled Trial.
Web of Science	((TI=("ankle joint" OR "ankle joints" OR "talocrural joint" OR "talocrural joints" OR "foot injury" OR "foot injuries" OR ankle OR "soft tissue injury" OR sprain OR inversion)) AND TI=(proprioception OR "sense of equilibrium" OR "position sense" OR balance OR physiotherapy OR rehabilitation OR "neuromuscular training")) AND TI=(pain OR "return to sport" OR "activities of daily living" OR recurrences OR recrudescence); Filtro aplicado: 2017-2022 e Randomized Clinical Article.
Science Direct	("ankle" OR "sprain" OR "soft tissue injury") AND ("proprioception" OR "rehabilitation" OR "neuromuscular training") AND ("return to sport" OR "activities of daily living" OR "recurrences"); Filtro aplicado: Research article.
PEдро	(Sprain) AND (Rehabilitation); Filtros aplicados: Body Part: (ankle or foot) AND Subdiscipline: (musculoskeletal) AND Method: (clinical trial) AND Published Since: (2017).
Portal Regional BVS	("ankle joint" OR "ankle joints" OR "talocrural joint" OR "talocrural joints" OR "foot injury" OR "foot injuries" OR "ankle" OR "soft tissue injury" OR "sprain" OR "inversion") AND ("proprioception" OR "sense of equilibrium" OR "position sense" OR "balance" OR "physiotherapy" OR "rehabilitation" OR "neuromuscular training") AND ("pain" OR "return to sport" OR "activities of daily living" OR "recurrences" OR "recrudescence"); Filtros aplicados: Ano: (2017-2022) AND Tipo de estudo: (Ensaio clínico controlado).
PubMed	((("pain"[All Fields] OR "return to sport"[All Fields] OR "activities of daily living"[All Fields] OR "recurrences"[All Fields] OR "recrudescence"[All Fields]) AND ("proprioception"[All Fields] OR "sense of equilibrium"[All Fields] OR "position sense"[All Fields] OR "balance"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields] OR "rehabilitation"[All Fields] OR "neuromuscular training"[All Fields]) AND ("ankle joint"[All Fields] OR "ankle joints"[All Fields] OR "talocrural joint"[All Fields] OR "talocrural joints"[All Fields] OR "foot injury"[All Fields] OR "foot injuries"[All Fields] OR "ankle"[All Fields] OR "soft tissue injury"[All Fields] OR "sprain"[All Fields] OR "inversion"[All Fields])) AND ((randomizedcontrolledtrial[Filter]) AND (2017:2022[pdat])); Filtros aplicados: Ano: (2017-2022) AND Tipo de estudo: (Randomized Controlled Trial).
Scielo	(* "ankle joint" OR "ankle joints" OR "talocrural joint" OR "talocrural joints" OR "foot injury" OR "foot injuries" OR "ankle" OR "soft tissue injury" OR "sprain" OR "inversion") AND ("proprioception" OR "sense of equilibrium" OR "position sense" OR "balance" OR "physiotherapy" OR "rehabilitation" OR "neuromuscular training") AND ("pain" OR "return to sport" OR "activities of daily living" OR "recurrences" OR "recrudescence"); Filtros aplicados: Ano: (2017-2022) AND Tipo de estudo: (Artigo).

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2023)

Crêterios de elegibilidade

Os critérios de inclusão utilizados foram: artigos científicos disponíveis na íntegra do período entre os anos de 2017 a 2022 sem restri es de idioma, de g nero e da etnia dos participantes; ensaios clínicos randomizados em adultos com lesão ligamentar de tornozelo, sendo o grupo experimental com tratamento conservador contendo treino proprioceptivo sendo ou não p s-cirúrgico e grupo controle com tratamento conservador

com ou sem treino proprioceptivo; e estudos que avaliassem algum desfecho como dor, equilíbrio, retorno às atividades, incluindo esportes e índice de recorrência de lesão. Os critérios de exclusão foram artigos que incluíram em sua pesquisa crianças (<14 anos) ou idosos (>60 anos), artigos duplicados, grupos que utilizaram terapia medicamentosa durante o estudo como intervenção e artigos que não atingiram o mínimo de quatro escores na avaliação de qualidade metodológica.

Seleção dos estudos

Os artigos foram exportados das bases, salvos na plataforma Parsifal e os duplicados foram removidos. Foi anotada a soma dos artigos de cada plataforma para leitura do título e resumo, realizado por três autores de forma independente. Foram excluídos os artigos de acordo com os critérios de elegibilidade. Todos os artigos selecionados para esta revisão tiveram sua elegibilidade confirmada pela leitura completa do artigo. Quando houve discordância entre os revisores, estas foram resolvidas por consenso ou consulta de um quarto revisor.

Extração de dados

Os estudos incluídos na revisão passaram pela extração das informações por meio de um formulário elaborado previamente. Os seguintes itens foram registrados: autores, ano de publicação, país de publicação, perfil dos participantes, critérios de inclusão, grupos, tamanho da amostra, medidas de resultados, intervenções e desfechos.

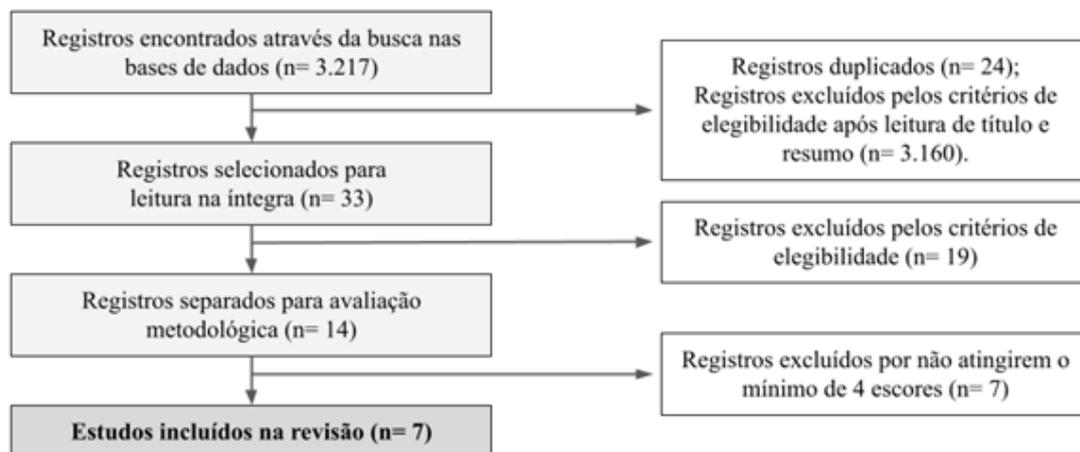
Avaliação de qualidade

A qualidade metodológica dos estudos foi analisada por meio da ferramenta de Colaboração Cochrane Scale que mede a qualidade metodológica em duas partes, contendo sete domínios. A primeira parte refere-se à descrição detalhada das informações contidas no artigo, e a segunda parte atribui ao julgamento das informações quanto ao risco de viés, que podem ser classificados em: baixo risco de viés, alto risco de viés e risco de viés incerto. Quanto aos domínios, são denominados: 1 - geração da sequência aleatória; 2 - ocultação da alocação; 3 - cegamento de participantes e profissionais; 4 - cegamento de avaliadores de desfecho; 5 - desfechos incompletos; 6 - relato de desfecho seletivo; 7 - outras fontes de vieses [10].

Resultados

Seleção de estudos

A busca eletrônica resultou em 3217 artigos. No Parsifal, foram excluídos 24 artigos duplicados e 3160 após leitura de título e resumo pelos critérios de elegibilidade, restando assim 33 artigos para leitura completa do texto. Após essa leitura 19 estudos foram excluídos por não atenderem os critérios de elegibilidade. A avaliação metodológica pela escala Cochrane foi realizada com 14 estudos, dos quais sete tiveram sua elegibilidade confirmada com a média de cinco escores, sendo então incluídos nesta revisão.



Fonte: Desenvolvido pelos autores (2023)

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos segundo critérios de inclusão e exclusão

Caracterização dos artigos selecionados

Os dados coletados dos sete estudos incluídos [11-17] estão no Quadro 3. O total da amostra dos estudos foi de 263 participantes, com 167 de mulheres e 96 de homens, com uma idade mínima de 18 anos e máxima de 27 anos. O tempo de tratamento variou de 4 até 8 semanas e a frequência semanal de 2 a 3 atendimentos.

Quadro 3 - Dados dos artigos selecionados para a revisão

Autor, Ano e País	Perfil dos participantes/ critérios de inclusão	Grupos/ tamanho da amostra	Medidas de resultados	Protocolos de grupos experimentais	Protocolos de grupos comparativos	Desfechos

<p>Anguish, Sandrey, 2018; EUA.</p>	<p>Total de 18 atletas escolares ou recreativos com ICT, entorse inicial há mais de 1 ano, déficits auto relatados conforme observado pelo All e uma sensação de “ceder” (pelo menos 2 episódios nos 6 meses anteriores ao estudo).</p>	<p>Grupo Intervenção PHSB (n=9); Grupo Intervenção SLB (n=9).</p>	<p>As medidas pré-teste e pós-teste foram os questionários FAAM-ADL e FAAM-Sports, o SEBT e os blocos JPS de sustentação de peso.</p>	<p>SLB:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 atendimentos de 30 minutos por semana durante 4 semanas; • Foi utilizado apenas o componente neuromuscular do programa [19]; • Apoio unipodal por 60 segundos com 2 repetições; postura de um único membro com um lançamento de bola; postura de uma perna chutando contra resistência em 4 direções, 3 vezes, com 5 chutes em cada direção; e abaixadores em um degrau com um membro em 4 direções, incluindo 2 séries de 5 repetições em cada direção. 	<p>PHSB:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 atendimentos de 30 minutos por semana durante 4 semanas; • Treinamento dinâmico progressivo de equilíbrio desenvolvido por [20]; • Saltos de um membro para estabilização em combinações de 4 direções diferentes; salto para estabilização e alcance; salto imprevisto para estabilização; e atividades de apoio de um membro com os olhos abertos e fechados e em superfícies comprometedoras. 	<p>Um efeito principal significativo do tempo esteve presente para o FAAM-ADL, FAAM-Sports, SEBT e JPS, como pós-teste os resultados melhoraram para os grupos PHSB e SLB. O efeito principal do grupo foi significativo apenas para o FAAM-Sports, com o grupo SLB melhorando mais que o grupo PHSB.</p>
<p>Chang et al. 2021; Taiwan.</p>	<p>Total de 63 atletas do sexo feminino, com histórico de pelo menos uma entorse de tornozelo, instabilidade lateral do tornozelo da perna dominante com uma pontuação de gravidade ≥ 4 medida usando a ferramenta de instabilidade do tornozelo de Cumberland e uma sensação contínua de “cedendo” do tornozelo após um ano.</p>	<p>Grupo A: Treinamento WBV (n=21); Grupo B: Treinamento de equilíbrio (n=21); Grupo C: Grupo controle (n=21).</p>	<p>De pré e pós-teste foram realizados os testes, de SEBT que foi usado para medir o equilíbrio dinâmico, e o dinamômetro SYSTEM 3 PRO que foi usado para realizar um teste de senso de posição articular medindo o reposicionament o ativo e passivo. O mesmo também foi utilizado para a realização do teste de força isocinética .</p>	<p>Os treinamentos foram realizados, três vezes por semana durante 6 semanas:</p> <p>Aquecimento de 5 minutos; Exercício principal de 20 minutos; Desaquecimento de 5 minutos. Foram divididas:</p> <p>Semanas 1-3: quatro séries de de exercício 45s com um intervalo de descanso de 40s; Semanas 4-6: cinco séries de exercícios de 45 s com intervalo de descanso de 30 s entre os exercícios.</p> <p>E o Grupo C foram encorajados a continuar suas atividades diárias normais.</p>	<p>Os grupos A e B realizaram os mesmos exercícios durante os programas de treinamento de 6 semanas. Porém o Grupo A usou uma plataforma de vibração e o Grupo B usou uma bola de equilíbrio.</p>	<p>Em comparação com o grupo controle, os participantes dos dois programas de treinamento físico melhoraram no equilíbrio dinâmico, reposicionament o ativo e contração excêntrica do inversor do tornozelo no SEBT, teste de senso de posição articular e teste de força isocinética, respectivamente . As atletas que participaram do programas de treinamento, incorporando uma plataforma de vibração ou bola de equilíbrio</p>

						<p>exibiram tamanhos de</p> <p>efeito muito pequenos ou pequenos para ICT no SEBT, teste de senso de posição articular e teste de força</p> <p>isocinética. Não foram observadas diferenças nas variáveis entre os dois programas de treinamento físico.</p>
Youssef et al. 2018; Egito.	<p>35 mulheres com ICT foram recrutadas, e tinham que apresentar história de pelo menos uma entorse de tornozelo, em caso de entorse de tornozelo recorrente, a lesão mais recente</p> <p>deve ter ocorrido há mais de três meses, ter sensação de instabilidade, e o tornozelo lesionado deve ser mais dolorido do que o não envolvido.</p>	<p>Grupo A: Programa WEBB (n = 13);</p> <p>Grupo B: Treino de Equilíbrio unilateral (n = 12);</p> <p>Grupo C: Grupo controle (n = 10).</p>	<p>As medidas de equilíbrio pré-teste e pós-teste foram feitas usando o BBS, que calculou o MLSI, APSI e OASI.</p>	<p>WEBB:</p> <p>Realizado 3 vezes por semana durante 4 semanas; As repetições aumentam gradualmente de 10, 12, 15 a 20 repetições; Aquecimento: programa de três minutos pisando alto um degrau de 24 cm de altura, mantendo-se estático por 10s; Exercício em pé com uma base diminuída; Prática de caminhada com obstáculo.</p> <p>E o Grupo C não recebeu nenhum tratamento.</p>	<p>Programa de Treinamento de Equilíbrio Unilateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvido por [19]; • Foi realizado 2 vezes por semana durante 4 semanas. Feito apenas para o membro afetado; • Exercício de postura unipodal até 60 segundos; Prancha oscilante; Exercícios de barcos a vapor; Salto anterior; Salto quadrante; Captura de bola com uma perna; Toque no dedo do pé; Saltos para cima e para baixo; • Três séries de 10 repetições foram realizadas nas primeiras duas semanas, depois progrediram para 15 repetições. 	<p>Houve melhora significativa nos valores médios pós-teste de OASI e APSI, em comparação com os valores pré-teste em ambos os grupos</p> <p>experimentais (A e B). Não houve diferença significativa entre os valores médios pré e pós-teste de</p> <p>MLSI no Grupo A. Tanto o programa WEBB quanto o Treinamento Unilateral de Equilíbrio têm efeitos positivos no controle</p> <p>postural em mulheres com ICT.</p>

<p>Elsotohy et al. 2020; Egito.</p>	<p>32 pacientes do sexo feminino com ICT, que tivessem histórico de pelo menos uma entorse de tornozelo, com a entorse inicial ocorrendo mais menos de 1 ano antes do estudo, uma sensação de "ceder" (pelo menos 2 episódios nos últimos 6 meses antes do estudo), e pelo menos duas respostas "sim" nas perguntas (quatro a oito) do MAII.</p>	<p>Grupo A: Cross-Education - realizou os exercícios para o lado não afetado (n =11);</p> <p>Grupo B: Treinamento Tradicional - realizou os exercícios para o lado afetado (n =11);</p> <p>Grupo C: Grupo Controle (n = 10).</p>	<p>As medidas do BBS, que calculou o MLSI, APSI e OASI, foram utilizadas antes e após o treinamento para todos os pacientes.</p>	<p>Fase de Treinamento - SLB:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foi utilizado no Grupo A e Grupo B; • Três sessões de exercícios durante 6 semanas; • Consistiu em quatro exercícios: a Postura de membro único; Postura de membro único com arremesso de bola; Postura de membro único com chute contra resistência em quatro direções; Passo para baixo. 	<p>Ambos os Grupos Intervenção (A e B) utilizaram o mesmo método de treinamento, o SLB, porém, o A realizou os exercícios no membro não afetado e o B, no lado afetado. O grupo C não recebeu intervenção.</p>	<p>Houve melhorias significativas nos valores médios do OASI, APSI e MLSI após o treinamento ($p < 0,05$) tanto no grupo de educação cruzada (A) quanto no grupo de treinamento tradicional (B) sem diferença significativa entre grupos no OASI, MLSI e APSI após o treinamento.</p> <p>Resultando que o treino de equilíbrio unipodal para o lado não afetado (grupo A) tem efeito de cross-training no controle postural do lado afetado em mulheres com ICT.</p>
<p>Lazarou et al. 2018; Grécia.</p>	<p>Total de 22 participantes do estudo, que apresentaram entorse pós-aguda no tornozelo e sofreram dor no desempenho de atividades funcionais ou esportivas. Sendo que destes, 2 pacientes (um de cada grupo), desistiram durante o treinamento.</p>	<p>Grupo Intervenção Equilíbrio: (n=10);</p> <p>Grupo Intervenção FNP: (n=10).</p>	<p>Foram utilizados no pré e pós-teste, as seguintes medidas: Para dor - SFMPQ; PRI; VAS; IPP. Goniometria. Para equilíbrio - BBS; SI. Para desempenho - Teste de subir no calcanhar e subir na ponta do pé; Salto perna única por distância e por tempo .</p>	<p>Ambos os grupos de intervenção receberam 10 sessões de treinamento, durante 6 semanas.</p> <p>Grupo Equilíbrio:</p> <p>Duração de 50-60 min;</p> <p>Realizados sem calçado;</p> <p>Protocolo de exercícios: Equilíbrio na prancha de oscilação; Equilíbrio em superfície firme; Equilíbrio em superfície macia.</p>	<p>Grupo FNP:</p> <p>Cada protocolo durou aproximadamente 20 min;</p> <p>Aplicados na perna torcida e posicionados em decúbito dorsal;</p> <p>Duas técnicas diferentes: RS (alternâncias isométricas contrações por 10 segundos, sem movimento pretendido) e COI (contrações concêntricas, estabilizadoras e excêntricas combinadas dos músculos agonísticos).</p>	<p>Oito semanas após o treinamento, melhorias estatisticamente significativas ($p < 0,017$) foram encontradas na AM de dorsiflexão e na maioria das medidas de desempenho funcional para ambos os grupos de Equilíbrio e FNP. Também obtiveram melhorias significativas ($p < 0,017$) no teste de equilíbrio no plano frontal e na dor no grupo</p>

						equilíbrio.
Mohammedi et al., 2020; Irã.	50 homens jogadores de basquete com e sem instabilidade unilateral e funcional do tornozelo, foram selecionados. Alguns dos selecionados tinham que ter pelo menos uma inversão unilateral significativa, entorse de tornozelo que resultou em dor, inchaço, perda de função e percepção de instabilidade/ "cedendo".	Foram divididos em dois grupos. Grupo Experimental I (n=25): Wii Fit Plus - Participantes que apresentaram a ICT; Grupo Controle (n=25): Participantes saudáveis, sem ICT.	Antes e após o treinamento, a capacidade funcional de todos os participantes foi avaliada por meio de TPFs, como: Testes de Lúpulo; 8-Hop Test único a distância, o lateral e por obstáculos no percurso de 5m. Comparando sempre o membro sadio e o membro afetado.	Grupo Experimental: Três dias de treinamento, durante 4 semanas; Aquecimento de 5 minutos na bicicleta ergométrica; Treinamento com jogos no Wii Fit Plus: treinamento de equilíbrio utilizando o Wii Balance Board, e jogos como o Soccer Heading, Ski slalom, Tight rope walk e Table tilt; Exercícios de Fortalecimento: Extensão de perna única, Elevação de perna lateral, Torção de perna única, Agachamento com remo.	O Grupo Controle não teve nenhum tipo de treinamento. Foram recomendados apenas que continuassem suas atividades normalmente.	Diferenças significativas foram observadas no salto lateral antes e depois do treino ($p < 0,001$). Ao comparar os membros sadios e afetados, no 8-Hop Test, a diferença entre os dois membros não foi vista após o treinamento (ou seja, efeitos positivos). Os grupos, no 8-Hop Test e no teste de salto lateral diferem significativamente e antes do treino e essas diferenças desapareceram após o treinamento no 8-Hop Test. O teste de Salto único não mostrou diferenças significativas em ambos os grupos ($p > 0,05$).
Shih et al., 2018; Taiwan.	45 indivíduos foram incluídos no estudo. Deveriam ter história de pelo menos um entorse de tornozelo no ano passado com sintomas residuais, ou tendo entorses de tornozelo repetitivos dentro do ano passado com sensação de 'cedendo' nos últimos três meses.	Grupo TG: Treinamento (n=15); Grupo MTG: Mobilização com Treinamento (n=15); Grupo GC: Controle (n=15).	Antes e após os treinamentos, todos passaram pelos testes: DFROM; Atividade Muscular dos músculos PL, TA e SOL; Teste Muscular Manual Padrão; EMG; YBT para avaliar o desempenho do equilíbrio dinâmico; Goniometria; Questionário CAIT.	MTG: Oito sessões de 15-20 minutos durante 4 semanas; Treinamento neuromuscular supervisionado combinado com uma mobilização nas seguintes articulações: talocrural, tálus e tibiofibular distal; Treino de equilíbrio em vários tipos de superfície, com apoio unipodal e bilateral [19]. GC:	TG: Oito sessões de 15-20 minutos durante 4 semanas assim como o grupo MTG; Treinamento neuromuscular supervisionado combinado com uma simulação de mobilização articular por 15 minutos; Treino de equilíbrio em vários tipos de superfície, com apoio unipodal e bilateral [19].	Os testes indicaram que o PL possui significativamente e melhor atividade muscular e distância de alcance pósterolateral para MTG em relação ao TG ($p = 0,004$) e GC ($p = 0,006$). A mobilização articular resultou em benefícios adicionais no autorrelato do tornozelo, gravidade da instabilidade, mobilidade de dorsiflexão e

				Os indivíduos receberam instruções sobre alongamento muscular da panturrilha no dia da avaliação inicial.		desempenho de equilíbrio pósterolateral em indivíduos com ICT, mas seus efeitos gerais permanecem incertos.
--	--	--	--	---	--	---

PHSB = Progressive hop-to-stabilization balance; SLB = Single-limb balance; ICT = Instabilidade crônica de tornozelo; All - Ankle Instability Instrument; FAAM-ADL = Foot and Ankle Ability Measure - Activities of Daily Living; FAAM - Sports = Foot and Ankle Ability Measure - Sports; SEBT = Star Excursion Balance Test; JPS = Joint Position Sense; $\dot{\gamma}24$ = Índice de medida do dinamômetro SYSTEM 3 PRO (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, EUA); WBV = Treinamento de Vibração de Corpo Inteiro; SYSTEM 3 PRO = Biodex Medical Systems; WEBB = Programa Better Balance; BBS = Biodex Balance System; MLSI = Índice de estabilidade médio-lateral; APSI = Índice de estabilidade ântero-posterior; OASI = Índice de estabilidade geral; MAII: Instrumento de Instabilidade Ancilares Modificado; FNP = Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva; SFMPQ = Questionário de Dor; PRI = Índice de Classificação de Dor; VAS = Escala Visual de Dor; IPP = Índice de Dor Presente; SI = Índice de Estabilidade; RS: Estabilização de Rhyth; COI = Combinação de Isotônicos; AM = Amplitude de Movimento; Wii Fit Plus = Programa de Realidade Virtual; TPFs = Testes de Desempenho Funcional; 8-Hop Test = Teste de salto; DFROM = Amplitude de Movimento de dorsiflexão do tornozelo; PL = Fibular Long; TA = Tibial Anterior; SOL = Sóleo; EMG: Eletromiografia; YBT = Y Balance Test; CAIT = Questionário de instabilidade autorrelatado. **Fonte:** Desenvolvido pelos autores (2023)

Risco de viés

Sobre a avaliação metodológica do risco de viés, todos os ensaios clínicos eram randomizados, preenchendo assim o domínio de aleatorização dos grupos de participantes. Os artigos foram classificados de 4 até 6 escores, com uma média geral de 5 escores. O resultado detalhado da avaliação metodológica está descrito no Quadro 4.

Quadro 4 - Classificação dos artigos selecionados em cada domínio da escala Cochrane

Critérios	Autor/Ano						
	Anguish, Sandrey, 2018, EUA	Chang <i>et al.</i> , 2021, Taiwan	Elsotohy, <i>et al.</i> , 2020, Egito	Mohammedi, <i>et al.</i> , 2020, Irã	Shih <i>et al.</i> , 2018, Taiwan	Lazarou, <i>et al.</i> , 2018; Grécia	Youssef, <i>et al.</i> , 2018; Egito
1	s	s	s	s	s	s	s
2	s	s	s	n	n	s	s
3	n	n	n	n	n	n	n
4	s	n	n	n	s	s	n
5	s	s	s	s	s	s	s
6	s	s	s	s	s	s	s
7	s	s	s	s	s	n	s
TOTAL:	6	5	5	4	5	5	5

s = sim; n = não. Critérios: 1: geração da sequência aleatória; 2: ocultação da alocação; 3: cegamento de participantes e profissionais; 4: cegamento de avaliadores de desfecho; 5: desfechos incompletos; 6: relato de desfecho seletivo; 7: outras fontes de vieses. **Fonte:** Desenvolvido pelos autores (2023)

Discussão

Este trabalho teve como objetivo avaliar os artigos disponíveis na literatura referentes ao uso do treino proprioceptivo na reabilitação de pacientes após lesão ligamentar do tornozelo. O treino proprioceptivo foi eficaz no tratamento de pacientes com lesão ligamentar de tornozelo. Os principais efeitos reportados pelos estudos foram melhora da amplitude de movimento, desempenho funcional, equilíbrio e função muscular.

Os estudos de Anguish, *et al.* [11]; Chen & Tsou [12] utilizaram o SEBT (Star Excursion Balance test/Teste de equilíbrio da excursão em estrela) para avaliar o equilíbrio dinâmico em 3 direções: anterior, posterior-medial, póstero-lateral. No estudo de Anguish *et al.* [11], um grupo realizou treino proprioceptivo unipodal, enquanto o outro realizou treino com saltos. Houve um efeito significativo em relação ao tempo de pré-intervenção e pós-intervenção para ambos os grupos, o tamanho de efeito entre os grupos foi pequeno e todos os intervalos de confiança (IC) de 95% cruzaram zero. Já Chang *et al.* [12] utilizaram de exercícios unipodais e dividiram os grupos: um realizando sobre uma plataforma vibracional, outro com uma bola de equilíbrio. Os dois grupos comparados ao controle obtiveram resultados estatisticamente superiores na pontuação no SEBT. Um pequeno tamanho de efeito foi observado nesses dois grupos (IC=95%). Os estudos de Kuhn *et al.* [20], e Silva *et al.* [21], usaram protocolos variando entre base estável e instável e também obtiveram bons resultados.

Outro sistema utilizado pelos autores Youssef *et al.* [17], Lazarou *et al.* [18] e Elsothy *et al.* [13] foi BBS (Biodex Balance System/ Sistema de Equilíbrio Biodex). O BBS fornece medidas objetivas da capacidade do paciente de se equilibrar em superfícies estáveis e instáveis. Youssef e sua equipe dividiram as participantes em três grupos: grupo controle (C); grupo intervenção A, com exercícios de base diminuída; grupo intervenção B, com exercícios unipodais e com prancha oscilante [17]. Comparando os resultados entre os três grupos testados, foi revelado que houve uma melhora significativa (tamanho do efeito muito grande) no pós-teste entre grupo A e C, B e C. Não houve diferença significativa (pequeno tamanho do efeito) nos valores médios pós-teste entre os dois grupos experimentais (A) e (B). Para Elsothy *et al.* [13], em termos de diferença entre o grupo com exercícios de equilíbrio e outro com facilitação neuromuscular proprioceptiva, a maioria das comparações com a linha de base não teve significância. Lamb *et al.* [22], também aplicaram exercícios em apoio unipodal e bipodal em seu protocolo para ginastas e obtiveram bons resultados.

Lazarou *et al.* [18] investigaram os efeitos de dois programas de treinamento proprioceptivo pós-agudo em indivíduos com entorse de tornozelo. Todos os

participantes receberam 10 sessões de treinamento, em um período de seis semanas. Os grupos melhoraram a AM de dorsiflexão e a maioria das medidas de desempenho funcional, após o treinamento. Porém, apenas o grupo de equilíbrio melhorou significativamente o desempenho no teste de equilíbrio no plano frontal e relatou redução significativa da dor, o que vai ao encontro dos achados de Basset e Prapavessis [23].

Elsotohy *et al.* [13] usaram o BBS para examinar o efeito de 6 semanas de um programa de treinamento de equilíbrio de membro único do lado não afetado (cross-training) no Índice de Estabilidade Geral (OASI), Índice de Estabilidade Antero-Posterior (APSI) e Estabilidade Médio-Lateral Índice (MLSI) do lado afetado em mulheres com ICT unilateral. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre grupos no OASI, MLSI e APSI após o treinamento. No artigo de El-Gohary *et al.* [24] encontraram-se resultados semelhantes, mostrando que o treino de equilíbrio unipodal para o lado não afetado tem efeito de cross-training no controle postural do lado afetado em mulheres com ICT.

No estudo de Shih *et al.* [15], o equilíbrio dinâmico também foi avaliado com o YBT (Y Balance Test / Teste de equilíbrio Y). Diferente dos demais artigos selecionados nesta revisão, os autores inseriram um grupo com a mobilização articular na intervenção junto com o treino de equilíbrio, outro grupo com uma simulação da mobilização junto com o treino de equilíbrio e o grupo controle com apenas alongamentos. O efeito adicional da mobilização proporcionou resultados significativos na comparação pós-intervenção entre os grupos na gravidade do tornozelo autorrelatada, mobilidade de dorsiflexão do tornozelo e desempenho do equilíbrio na direção póstero-lateral do YBT, o que é consonante aos resultados do estudo de revisão de Santos *et al.* [25], que ainda adiciona a ação analgésica da mobilização articular nesse tipo de lesão.

O estudo de Mohammadi *et al.* [15] avaliou antes e depois do treinamento realizado, a capacidade funcional dos indivíduos por testes de desempenho funcional, e pôde concluir que Wii fit plus melhorou a força muscular em indivíduos com instabilidade articular e resultou em melhora da função muscular. Outro benefício do dispositivo, como exercícios de realidade virtual, é a promoção de mais interesse e disposição para a realização de exercícios no público alvo. Os resultados dos autores estão de acordo com a literatura anterior de Kim *et al.* [26,27], que apontam a reabilitação Wii como terapia eficaz com indicação preventiva para instabilidade do tornozelo.

Sendo assim, o atual estudo teve como limitação principal, os diferentes desfechos encontrados nos artigos selecionados, o que impossibilitou a realização de uma comparação mais efetiva dos resultados com metanálise, após intervenção com

treino proprioceptivo no público alvo do estudo. Outra limitação importante, foi o baixo número de artigos selecionados na presente pesquisa. É salutar a publicação de novos estudos sobre esse tema, a fim de que o melhor tratamento baseado em evidência, possa ser ofertado aos pacientes.

Apesar dos desafios na escrita desta revisão de literatura, destaca-se como pontos fortes do estudo, a vasta pesquisa que foi feita em sete bases de dados amplamente utilizadas por profissionais e pesquisadores da fisioterapia e demais áreas da saúde e o crivo metodológico que foi aplicado aos resultados encontrados, por meio da análise de viés e avaliação da qualidade metodológica dos ensaios clínicos.

Conclusão

Esta revisão sistemática evidenciou que o treino proprioceptivo pode ser eficaz no tratamento de pacientes com lesão ligamentar de tornozelo, com melhoras significativas, principalmente, para ganho da amplitude de movimento do tornozelo e melhora na funcionalidade e qualidade de vida. No entanto, os resultados não foram significativos ou foram conflitantes para diminuição da dor em quadro pós-agudo da lesão.

Conflitos de interesse

Não há conflito de interesses

Fontes de financiamento

Sem financiamento

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Rocha VS, Fernandes NA, Wandscher B, Silva KKB, Teixeira LS, Monteiro AJS, Carvalho Neto MC, Gouveia SSV; *Coleta de dados:* Rocha VS, Fernandes NA, Wandscher B, Silva KKB, Teixeira LS, Monteiro AJS, Carvalho Neto MC, Gouveia SSV; *Análise e interpretação dos dados:* Rocha VS, Fernandes NA, Wandscher B, Silva KKB, Teixeira LS, Monteiro AJS, Carvalho Neto MC, Gouveia SSV; *Redação do manuscrito:* Rocha VS, Fernandes NA, Wandscher B, Silva KKB, Teixeira LS, Monteiro AJS, Carvalho Neto MC, Gouveia SSV; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Rocha VS, Fernandes NA, Wandscher B, Silva KKB, Teixeira LS, Monteiro AJS, Carvalho Neto MC, Gouveia SSV.

Referências

1. Panagiotakis E, Mok K-M, Fong DT-P, Bull AMJ. Biomechanical analysis of ankle ligamentous sprain injury cases from televised basketball games: Understanding when, how and why ligament failure occurs. *J Sci Med Sport*. 2017;20(12):1057–61. doi: 10.1016/j.jsams.2017.05.006
2. Prado MP, Fernandes TD, Camanho GL, Mendes AAM, Amodio DT. Instabilidade mecânica pós-lesão ligamentar aguda do tornozelo. Comparação prospectiva e

- randomizada de duas formas de tratamento conservador. *Rev Bras Ortop.* 2013;48(4):307–16. doi: 10.1016/j.rbo.2012.11.001
3. Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y. The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *BioMed Res Int.* 2015;2015:1–8. doi: 10.1155/2015/842804
 4. Peres MM, Cecchini L, Pacheco I, Pacheco AM. Efeitos do treinamento proprioceptivo na estabilidade do tornozelo em atletas de voleibol. *Rev Bras Med Esporte.* 2014;20(2):146–50. doi: 10.1590/1517-86922014200202046
 5. Silva MG, Nascimento Neta DR, Alves DA, Penha HHM, Terceiro JFM, Pacheco TL, et al. Intervenção fisioterapêutica em paciente pós-fratura de tornozelo esquerdo: relato de caso. *Fisioterapia na Atenção à Saúde.* 2020;54–61. doi: 10.22533/at.ed.2792018087
 6. Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. *Fisioter Mov.* 2010;23(2):183–92. doi: 10.1590/s0103-51502010000200002
 7. Rivera MJ, Winkelmann ZK, Powden CJ, Games KE. Proprioceptive training for the prevention of ankle sprains: an evidence-based review. *Journal of Athletic Training.* 2017;52(11):1065–7. doi: 10.4085/1062-6050-52.11.16
 8. Vieira SE, Rezende MS. Tratamento fisioterapêutico para instabilidade articular nas entorses de tornozelo. *Scire Salutis.* 2020;10(2):9–17. doi: 10.6008/cbpc2236-9600.2020.002.0002
 9. Postle K, Pak D, Smith TO. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: A systematic literature and meta-analysis. *Man Ther.* 2012;17(4):285–91. doi: 10.1016/j.math.2012.02.016
 10. Carvalho A, Silva V, Grande AJ. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. *Diagn Tratamento.* 2013: 38-44. doi: 10.11606/d.23.2021.tde-10112021-140837
 11. Anguish B, Sandrey MA. Two 4-week balance-training programs for chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2018;53(7):662–71. doi: 10.4085/1062-6050-555-16
 12. Chang W-D, Chen S, Tsou Y-A. Effects of whole-body vibration and balance training on female athletes with chronic ankle instability. *J Clin Med.* 2021;10(11):2380. doi: 10.3390/jcm10112380
 13. Elsothy NM, Salim YE, Nassif NS, Hanafy AF. Cross-education effect of balance training program in patients with chronic ankle instability: A randomized controlled trial. *Injury.* 2021;52(3):625–32. doi: 10.1016/j.injury.2020.09.065
 14. Mohammadi N, Hadian M-R, Olyaei G. The effects of Wii Fit Plus training on functional ability in athletes with functional ankle instability. *Sports Orthopaedics and Traumatology [Internet].* 2020;36(1):52–9. doi: 10.1016/j.orthtr.2020.01.003

15. Shih Y-F, Yu H-T, Chen W-Y, Liao K-K, Lin H-C, Yang Y-R. The effect of additional joint mobilization on neuromuscular performance in individuals with functional ankle instability. *Phys Ther Sport*. [Internet]. 2018;30:22–8. doi: 10.1016/j.ptsp.2017.12.001
16. Lazarou L, Kofotolis N, Pafis G, Kellis E. 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* [Internet]. 2018;31(3):437–46. doi: 10.3233/bmr-170836
17. Youssef NM, Abdelmohsen AM, Ashour AA, Elhafez NM, Elhafez SM 2018 Effect of different balance training programs on postural control in chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2018;20:2-15. doi: 10.5277/abb-01101-2018-02
18. Hale SA, Hertel J, Olmsted-Kramer LC. The effect of a 4-week comprehensive rehabilitation program on postural control and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability. *J Orthop Phys Ther*. 2007;37(6):303–11. doi: 10.2519/jospt.2007.2322
19. McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance Training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(10):1810–9. doi: 10.1249/mss.0b013e31817e0f92
20. Peres MM, Cecchini L, Pacheco I, Pacheco AM. Efeitos do treinamento proprioceptivo na estabilidade do tornozelo em atletas de voleibol. *Rev Bras Med Esporte*. 2014;20(2):146–50. doi: 10.1590/1517-86922014200202046
21. Silva PCR, Oliveira VH, Neto ECA, Azevedo KPM, Rebouças GM, Knackfuss MI. Impacto do agachamento em superfície estável e instável sobre o equilíbrio estático e dinâmico de idosos. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2017;10(4):176–80. doi: 10.1016/j.ramd.2015.09.004
22. Lamb M, Oliveira PD de, Tano SS, Gil AW de O, Santos EVN dos, Fernandes KBP, et al. Efeito do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de ginástica rítmica. *Rev Bras Med Esporte*. 2014;20(5):379–82. doi: 10.1590/1517-86922014200502056
23. Bassett SF, Prapavessis H. Home-Based physical therapy intervention with adherence-enhancing strategies versus clinic-based management for patients with ankle sprains. *Phys Ther* 2007;87(9):1132–43. doi: 10.2522/ptj.20060260
24. El-Gohary TM, Khaled OA, Ibrahim SR, Alshenqiti AM, Ibrahim MI. Effect of proprioception cross training on repositioning accuracy and balance among healthy individuals. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(11):3178–82. doi: 10.1589/jpts.28.3178
25. Santos BDG2018 Eficácia da mobilização articular na redução da dor e melhora da função em indivíduos com entorse do tornozelo: uma revisão da literatura [Monografia]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2018. [Internet]. Available from: <http://hdl.handle.net/1843/32274>
26. Kim K-J, Heo M. Effects of virtual reality programs on balance in functional ankle instability. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(10):3097–101. doi: 10.1589/jpts.27.3097

27. Khalil AA, Mohamed GA, El Rahman SMA, Elhafez SM, Nassif NS. Effect of Wiihabilitation on strength ratio of ankle muscles in adults. J Phys Ther Sci. 2016;28(10):2862–6. doi: 10.1589/jpts.28.2862



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.