

Rubens Gabriel Calazans Rezende Júnior

**EFEITO DO TREINO PROPRIOCEPTIVO NA  
PREVENÇÃO DA INSTABILIDADE CRÔNICA DO  
TORNOZELO: uma revisão de literatura**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2013

Rubens Gabriel Calazans Rezende Júnior

**EFEITO DO TREINO PROPRIOCEPTIVO NA  
PREVENÇÃO DA INSTABILIDADE CRÔNICA DO  
TORNOZELO: uma revisão de literatura**

Monografia apresentada ao Curso de  
Especialização em Fisioterapia Esportiva da  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e  
Terapia Ocupacional da Universidade Federal  
de Minas Gerais, como requisito parcial à  
obtenção do título de Especialista em  
Fisioterapia Esportiva.

Orientador: Profa. Claudia Venturini

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2013

R467e Rezende Júnior, Rubens Gabriel Calazans

2013 Efeito do treino proprioceptivo na prevenção da instabilidade crônica de tornozelo: uma revisão de literatura. [manuscrito] / Rubens Gabriel Calazans Rezende Júnior – 2013.  
26f., enc.:il.

Orientadora: Cláudia Venturini

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

Bibliografia: f. 25-26

1. Ortopedia. 2. Traumatismos do tornozelo. 3. Articulações do tornozelo. I. Venturini, Cláudia. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 612.76

## RESUMO

As lesões da articulação do tornozelo são consideradas as mais comuns nos esportes coletivos e apresentam recorrência de 80% dos casos. A literatura é controversa quanto ao efeito do tratamento conservador no tratamento destas desordens, sendo que a maioria dos casos apresenta sintomas tardios, gerando instabilidade funcional do tornozelo. Alguns artigos mostram que a alteração da propriocepção articular, alteração do tempo de resposta reflexa após o estiramento muscular e a perda da capacidade do mecanismo de *feedforward* da articulação interfere na funcionalidade do tornozelo. A partir deste contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão crítica da literatura sobre o efeito do treinamento proprioceptivo na prevenção da instabilidade crônica do tornozelo. O levantamento bibliográfico foi feito nas bases de dados Medline/PubMed, Scielo, Lilacs, e Bireme e nas referências dos artigos selecionados. Os resultados do estudo indicaram inicialmente uma busca de 92 artigos. Os artigos selecionados de acordo com o desfecho de interesse resultou em uma amostra de 11 artigos, sendo composta 10 ensaios clínicos aleatórios e 1 estudo de caso. De uma forma geral, não existe consenso na literatura com respeito aos protocolos utilizados no treinamento proprioceptivo destes estudos. Os resultados dos estudos demonstraram melhora da propriocepção após tratamentos, porém foi observada grande variabilidade metodológica, o que dificultou a comparação entre os achados dos estudos.

**Palavras-chave:** Lesões. Entorse de tornozelo. Prevenção. Treinamento proprioceptivo.

## ABSTRACT

Injuries of the ankle joint are considered the most common in collective sports and have recurrence in 80% of cases. The literature is controversial as to the effect of conservative treatment of these diseases, and most cases develop symptoms later, generating functional instability of the ankle. Some articles show that the reduce in joint proprioception as well as in the response time after the muscle stretch reflex and the loss of joint feedforward mechanism interferes in the functionality of the ankle. From this context, the objective of this study was to critically review the literature on the effect of proprioceptive training in the prevention of chronic ankle instability. The bibliographic search was done in Medline / PubMed, SciELO, Lilacs, and Bireme and references of selected articles. The result of the study indicated initially 92 articles. The articles selected according to the outcome of interest resulted in a sample of 11 items, consisting of 10 randomized clinical trials and one case study. In general, there is no consensus in the literature regarding to the protocols of proprioceptive training used in these studies. The Studies results demonstrated an improvement in proprioception after treatment, however great methodological variability was observed, making it difficult to compare the findings of the studies

**Keywords:** Injury. Sprains ankle. Prevention. Proprioceptive training.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>METODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização dos estudos selecionados.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>21</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As lesões de tornozelo são as mais comuns no esporte coletivo, sendo a mais prevalente, as entorses em inversão do tornozelo (1, 2, 3, 4). Vários fatores contribuem para estas disfunções, em particular movimentos que exigem paradas bruscas, mudanças de direções, tipos de calçados e pisos, movimentos de giro e aterrissagem de saltos (5). Em 2003, nos EUA foram estimados custos médicos para o tratamento das entorses de tornozelo em jogadores de futebol e basquete de US \$ 70 milhões, e custos indiretos de US \$ 1,1 bilhão. (5)

De acordo com a literatura, a prevalência de recorrência de entorses laterais de tornozelo após a primeira lesão é de aproximadamente 80% dos casos. Além disso, é observado que após tratamento conservador ocorre permanência de alguns sintomas tardios, como dor crônica, diminuição da amplitude de movimento, lesões ligamentares, lesões capsulares, diminuição da força dos eversores tornozelo, diminuição da propriocepção articular (9, 8, 7,4), caracterizando uma instabilidade funcional do tornozelo (10, 9, 8, 7, 5, 2, 1), que gera prejuízos funcionais para os atletas e indivíduos no geral, bem como prejuízos financeiros para os clubes esportivos e para o sistema de saúde (5).

Um dos fatores que interfere na funcionalidade do indivíduo com quadro de instabilidade crônica do tornozelo é a alteração da propriocepção articular (9, 13). Alguns autores consideram que esta disfunção esteja relacionada à alteração do tempo de resposta reflexa após o estiramento muscular. Outros autores consideram as disfunções relacionadas à perda da capacidade do mecanismo de *feedforward* da articulação, que determina a alteração da resposta antecipatória dos músculos estabilizadores da articulação após situações de perturbação do sistema (2, 15).

Alguns autores relatam que a lesão dos ligamentos do tornozelo gera um déficit proprioceptivo, com conseqüente alteração do controle postural (8, 7, 1). Deficiências do sistema sensorio-motor associado à instabilidade funcional foram encontradas em estudos que avaliaram o equilíbrio postural estático

durante o teste de Romberg modificado (8, 6, 2, 1). Outros estudos avaliaram alteração do equilíbrio dinâmico por meio de plataformas oscilatórias (6).

O tratamento de uma instabilidade funcional de tornozelo sempre inclui o treino proprioceptivo, porém não existe consenso na literatura quanto ao seu efeito (7, 4, 1). Alguns estudos demonstram melhora da estabilização articular e outros demonstram que não existe efeito na estabilização do tornozelo.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão crítica da literatura sobre o efeito do treinamento proprioceptivo na prevenção da instabilidade crônica do tornozelo.



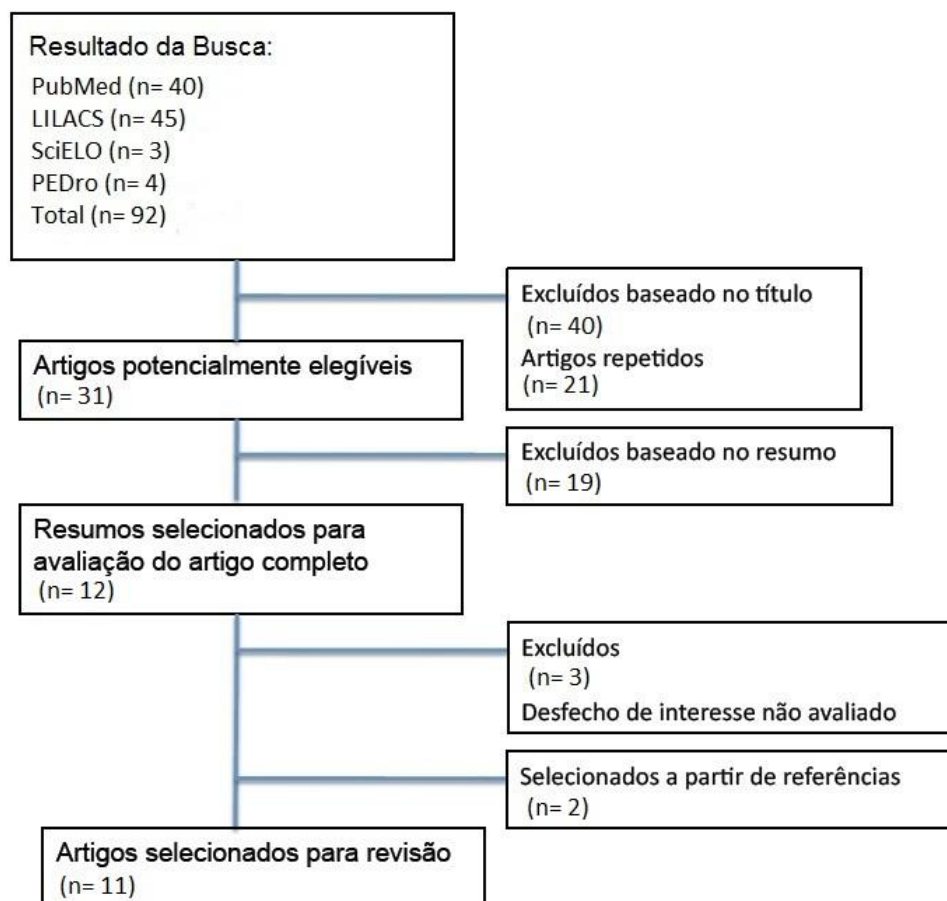
## 2 MÉTODOS

Foi realizada uma busca da literatura nas bases de dados Medline/PubMed, Scielo, Lilacs, e Bireme. Foram utilizadas as seguintes palavras chaves: injury, sprains ankle, prevention, proprioceptive training e correlatos em português. A busca de artigos foi realizada durante todo o período de elaboração desta revisão da literatura e não houve restrição quanto à data de publicação dos artigos.

Os critérios de inclusão do estudo foram: estudos clínicos que avaliaram o efeito dos exercícios proprioceptivos no tratamento e prevenção da instabilidade crônica do tornozelo, sem restrições quanto à modalidade, independente da idade e sexo. Os estudos deveriam incluir treinos proprioceptivos específicos, com intuito de melhorar o senso posicional da articulação do tornozelo e melhorar o risco de lesão. Os critérios de exclusão foram revisões bibliográficas, livros, resumos de dissertações e teses acadêmicas ou estudos que identificaram outras variáveis de desfecho.

### 3 RESULTADOS

A busca inicial (FIGURA 1) revelou 92 artigos, sendo 61 excluídos pela leitura do título ou eram repetidos entre diferentes bancos de dados. Dos 31 artigos restantes, 19 foram excluídos baseado na leitura dos resumos por não se tratarem de ensaios clínicos e 3 não apresentavam o desfecho de interesse. Foram identificados 2 artigos citados pelos artigos encontrados, totalizando 11 artigos selecionáveis para revisão.



**FIGURA 1 – Processo de seleção de estudos para revisão**

### **3.1 Caracterizações dos estudos selecionados**

A caracterização dos estudos selecionados foi realizado a partir da extração dos seguintes dados: autor, ano, caracterização da amostra (tamanho, atletas x não atletas, idade e disfunção), grupos de comparação, frequência de treinamento e intervenção e desfechos (ver QUADRO 1).

#### **QUADRO 1**

Caracterização dos estudos selecionados

	Caracterização da Amostra				Grupos de Comparação	Frequência Treinamento	Intervenção	Desfechos <sup>12</sup>
	Tamanho	Atleta X Não atletas	Idade	Disfunção				
<b>Maarten D W Hupperets /2009</b>	522	Não atletas	12-70 anos	Entorses laterais de tornozelo	GC- 266 GI- 256	8 semanas 3x/semana 30min/dia	Ambos os grupos receberam tratamento conservador, mas o GI também recebeu treino baseado na propriocepção por meio DVD instrutivo após a reabilitação.	O programa de treino proprioceptivo além de diminuir significativamente no GC levou a uma redução de 35% de risco de lesão no GI
<b>2010/ Mustafa Urguden, et al.</b>	20	Misto (15 atletas e 5 não atletas)	16-32 anos	Instabilidade crônica de tornozelo	Dois grupos de acordo com o tipo de instabilidade:  Grupo instabilidade	6 semanas	Avaliação proprioceptiva, isocinetica e radiológica (ângulo inclinação do talus, espaço tibiofibular) foi	Após o treino não houve diferença significativa. Houve diferença significativa antes do treino do GC

---

mecânica – 8	dividido 2 grupos.	para GI nos treinos
Grupo	Pacientes realizaram	proprioceptivos e
instabilidade	um programa de	períodos de
funcional – 12	reabilitação	latência de TA, FL,
controle - pé	(alongamento,	FC, FLH, exceto
sadio.	fortalecimento	para músculos
	muscular e exercícios	gastrocnêmicos.
	de senso de	Após o treino a
	profundidade com	diferença do GI na
	uma prancha de	propriocepção foi
	equilíbrio (Foi	reduzida (mas não
	desenvolvido um	igualada), TA não
	dispositivo se	houve diferença
	simulação de	significativa, FC,
	inversão combinado	FL, FLH manteve
	com EMG avaliando o	a diferença. Não
	período de resposta	houve diferença
	reflexa após lesão	significativa entre
	em inversão).	os sujeitos com
		instabilidade

---

								mecânica e funcional.
<b>2007 / Ross ET AL:</b>	30	Não atletas	Não específico	Instabilidade funcional de tornozelo	GC – 10 - Controle (não participou)  GTC – 10 - Treino convencional (treino sem estimulação)  GTC- 10 - Treino coordenação através de estimulação (mesmo treino com estimulação).	6 semanas  5x/semanas	Treino de coordenação com ou sem uso de estimulação (através de ressonância estocástica), sendo unilateral na espuma, placa de oscilação ou com uma banda de resistência.	Após os treinos indivíduos que fizeram estimulação tinha melhor estabilidade postural em relação aos outros grupos.

<b>2007 / Elke cumps ET AL.</b>	54	Atletas (Basquete)	Não especificado	Entorse lateral de tornozelos	GC – Grupo controle - 25  GI –Grupo intervenção - 26	22 semanas 3x/semana  5 a 10 min/sessão	O programa constou de 4 habilidades de basquete cada sessão e sua dificuldade foi progressivamente pensada (Postura, passe, drible e controle de bola), utilizando semi- globos.	Grupo de intervenção – embora não significativo mostrou taxas mais baixas de de lesão e menor risco relativos de entorse de tornozelo.
<b>Ufuk Sekir et al / 2007.</b>	24	Atletas amadores	21 anos	Instabilidade funcional de tornozelo unilateral	GC – pé saudavel  GI – pé lesionado	6 semanas 3x/semana  +ou- 30min/ dia	Aquecimento 10min, Treino de senso posicional; Exercício isocinético concêntrico 3 series de 15.	Os resultados mostram que a capacidade proprioceptiva e de equilíbrio poderia ser recuperado pelo exercício isocinético melhorando

								desempenho funcional
<b>2006/ A. kynsburg ET AL.</b>	20	Não atletas	Media 23,3 anos	Instabilidade crônica lateral do tornozelo	Dois grupos de 10 indivíduos sendo GC – 10 atletas saudáveis GI – 10 pacientes	6 semanas 3x/semana 45min/treino	Avaliado 2 grupos de 10 indivíduos através Teste de equilíbrio em caixa inclinada (slope-box) antes e pós treino em 11 diferentes amplitudes de inclinação e 4 direções diferentes (anterior, posterior, medial e lateral). O treinamento foi realizado unilateral estático ou dinâmico em solo estável, tapete macio, treinador de	Antes do treino ambos os grupos não diferiram significativamente em qualquer direção. Após o treino GI apenas 7 pacientes apresentaram melhora sendo 2 significativo em todas direções, 5 parcialmente ou seja algumas mudanças não foram significativas e 3 não



							estabilidade e disco de tornozelo com ou sem controle visual e bola.	apresentaram qualquer melhora.
<b>2006/ Timothy A. McGuine ET AL</b>	765	Atletas de ensino médio de basquete e futebol	Nao especificado	Entorse de tornozelos	GC – condicionamento padrão GI – condicionamento padrão e programa treino de equilíbrio	Fase 1 a 4: 4semanas 5x/semana 10min/dia Fase 5: 3x/semana 10min/dia	As fases 1 a 4 consistiu de exercício durante a pré-temporada. Na fase 5 (manutenção), foi durante ao longo da temporada.	No geral 64,5% entorses leves (1-7 dias), 29% moderadas (8 -21 dias), 6,4 graves (+21 dias). Porcentagens de entorse no grupo de intervenção foram significativamente menores do que para os controles,ou seja, reduziu em 38 % a

								taxa de entorses de tornozelo.
<b>2001/ Matsusak a ET al.</b>	22	Atletas de futebol, basquete e handebol	Não específico	Instabilidade funcional unilateral do tornozelo	2 grupos experimentais	10 semanas 5x/semana 10 minutos/sessão	Oscilação postural antes, durante e após período de treino unilateral em um disco de propriocepção. Grupo 1 com uso de fita adesiva não elástica em torno do maléolo lateral e grupo 2 sem fita.	Houve melhora do equilíbrio no grupo de treino com disco. Apesar de o equilíbrio postural melhorar 2 semanas mais cedo no grupo com fita adesiva o estudo ainda é limitado devido a pequeno numero de participantes.
<b>2001 / Osborne ET AL.</b>	10	Não atletas	18-45 anos	Entorse lateral do tornozelo	GC – pé sadio GI – pé	8 semanas, 7dias/semana	Treino de em disco de propriocepção. No inicio e no final do	Redução significativa do tempo de latência

					lesionado	15min/dia	treinamento foi testado através de EMG, a latência do músculo tibial anterior do GC e GI.	do tibial anterior em ambos os tornozelos (experimental e controle) após período de treinamento.
<b>1998/ Perrin, D.H.</b>	45	Não atletas	18 a 32 anos	Instabilidade do tornozelo funcional	GC - orientado a não participar de fortalecimento e/ou treino de equilíbrio. G.2 tratamento placebo de estimulação elétrica G.experimental: treino de equilíbrio e	6 semanas 3 dias/semana 10min/ dia	Unilateral: em uma superfície fixa, com olhos abertos, fechado e pegando objetos; em uma placa de inclinação com olhos abertos e fechados; inversão / eversão com olhos abertos e fechados; e ficando diagonal com olhos fechados e	Grupo experimental teve um desempenho significativamente melhor ( $p < 0,05$ ) que o outros grupos sobre os pós-testes. Apesar de não haver diferenças significativas para senso de posição

					coordenação		abertos.	articular ou índice de oscilação postural os resultados sugerem que o treino de equilíbrio e coordenação pode melhorar algumas medidas de oscilação postural.
<b>Carl G. Mattacola/ 1997</b>	3	Não atletas	Media 17,6	Entorse de tornozelo lateral grau 1.	Experimental de caso único	6 semanas 3x/semana 10min/dia.	treino de força (inversores, inversores, dorsiflexores e flexores plantares com 3 series de 10 repetições através de resistência manual)	Apesar de não produzir melhoras significativas, os resultados revelaram que é evidente que os treinos de força e o de

---

seguido de Treino proprioceptivo: equilíbrio dinâmico no disco de propriocepção	propriocepção têm influenciado positivamente a capacidade de equilibrar dinamicamente avaliados nas pranchas de equilíbrio.
---	---

## 4 DISCUSSÃO

Frequentemente, o déficit proprioceptivo de uma articulação lesada pode ser indicativo de futuras lesões. Sendo que o controle sensório-motor proprioceptivo do tornozelo é fundamental para a prevenção e reabilitação de lesões com instabilidade funcional crônica (4). Nos últimos anos, os exercícios de propriocepção têm sido comumente utilizados na prática da medicina esportiva na melhora do senso posicional da articulação, ativação muscular, equilíbrio e funcionalidade, diminuindo também queixas clínicas, e as incidências de lesões (11, 2).

Não existe consenso na literatura quanto ao uso dos exercícios proprioceptivos e seu efeito na instabilidade funcional do tornozelo. Dentre os estudos avaliados foi observada grande variabilidade metodológica, considerando os desfechos clínicos, mensurações e tipos de intervenção. Os artigos relacionados no presente estudo variaram o tempo entre 4 a 22 semanas de treinamento proprioceptivo, com frequência semanal variando entre 3 a 7 vezes por semana e tempo por sessão variando entre 10 a 45 minutos de treinamento proprioceptivo diário. O mais citado nos programas utilizados nos estudos foi de 6 semanas, numa frequência de 3 vezes por semana, com 10 minutos diários de treinamento. Além disso, os estudos demonstraram diferentes tipos de exercícios proprioceptivos como treino de equilíbrio em discos proprioceptivos (multidirecionais), plataformas de inclinação (unidirecionais), semi-globos, tapete e espuma. Estes estudos demonstraram melhora do quadro de instabilidade funcional do tornozelo após o treinamento utilizaram entre 6 e 8 semanas, com tempo de treinamento diário entre 15 minutos diários a 3 a 5 vezes por semana. (8,9,11).

Além dos exercícios proprioceptivos, existem estudos que verificaram os efeitos das terapias alternativas como bandagens funcionais e estimulação por ressonância estocástica que demonstraram melhoria da instabilidade funcional do tornozelo. Resultados de indivíduos lesionados com instabilidade funcional de tornozelo pós-treino de equilíbrio associado com terapias alternativas como

fitas adesivas e estimulação de ressonância estocástica, mostraram melhora significativa a partir da 4ª semana e ainda houve melhora da instabilidade postural, sugerindo que estas terapias alternativas agem diretamente sobre mecanorreceptores dos fusos musculares, melhorando a função motora do sistema, aumentando o input aferente dos receptores e ainda estimulando o nervo sural que determina a resposta motora da região lateral do tornozelo (1,8).

Com relação à prevenção de lesões de tornozelo, os estudos demonstraram redução da incidência de lesões do tornozelo após treinamento proprioceptivo no grupo de intervenção, comparado ao grupo controle. Estes resultados sugerem que estes protocolos de treinamento não podem ser negligenciados e devem ser incorporados na prevenção de lesões dos atletas, de nível competitivo. Um estudo demonstrou uma redução do risco de lesão do tornozelo de 35% em um grupo de mais de 500 atletas jovens na Holanda que receberam 8 semanas de treino proprioceptivo (11). Além disso, outro estudo demonstrou também a redução do índice de lesões do tornozelo de 38% após treinamento proprioceptivo associado ao treino físico em 700 atletas jovens de futebol e basquete (5).

Estudos demonstraram que o treinamento de força muscular do tornozelo após 6 semanas influenciaram positivamente a capacidade de equilibrar, melhora da força e capacidade funcional, por meio de um protocolo de exercícios isocinéticos. Esses resultados indicam que o reforço muscular pode favorecer a melhora da propriocepção por meio do estímulo dos receptores tipo fuso muscular e órgãos tendinosos de Golgi (2,6,10).

Os resultados destes estudos indicam que exercícios simples e de baixo custo apresentam efeitos positivos na prevenção e reabilitação de indivíduos com instabilidade crônica funcional ou após entorses laterais do tornozelo. Demonstram também que o treinamento da estabilização do tornozelo promove a melhora da ativação dos mecanorreceptores articulares com conseqüente melhora da propriocepção articular (2). Neste sentido, o treinamento isocinético do tornozelo, deve ser estimulado a ser utilizado no treinamento de força

destes grupos musculares do tornozelo visando atingir velocidades controladas em amplitude máxima de movimento.

Na elaboração do programa de prevenção de lesões é importante determinar uma abordagem multiprofissional de todo o departamento de saúde no atendimento dos atletas, baseando nos mecanismos de lesões e utilizando treinos proprioceptivos específicos para cada modalidade esportiva. Estudos futuros de seguimento (follow-up) para determinar o efeito à longo prazo dos treinamentos proprioceptivos na prevenção e eficácia do treinamento nas instabilidades funcionais de tornozelo são importantes para determinar o planejamento cuidadoso e a efetividade do tratamento para estes indivíduos.



## **5 CONCLUSÃO**

A presente revisão crítica da literatura demonstrou a eficácia do treinamento proprioceptivo na prevenção e tratamento das instabilidades crônicas do tornozelo. Porém, futuros estudos com metodologia mais controlada e período de seguimento após as temporadas e pré-temporadas são importantes para determinar os planos de abordagem terapêutica da equipe de saúde do atleta.

## REFERÊNCIAS

1. ROSS, S. E. *et al.* Enhanced balance associated with coordination training with stochastic resonance stimulation in subjects with functional ankle instability: an experimental trial. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 4 n. 47 p.1-8, December 2007
2. SEKIR, U. *et al.* Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v.15, p.654-664, 2007
3. CUMPS, E. *et al.* Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 6, p. 212-219, 2007.
4. KYNSBURG, A. *et al.* Changes in joint position sense after conservatively treated chronic lateral ankle instability. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, v. 14, p.1299-1306, 2006.
5. MCGUINE, T. A.; KEENE, S. J. The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. **The American Journal of Sports Medicine**, v.34, n.7, p.1103-1111, 2006.
6. MATTACOLA, C. G.; LLOYD, J. W. Effect of a 6-week strength and proprioception training program on measures of dynamic balance: a single case design. **Journal of Athletic Training**. v. 32, n. 2, p.127-135, 1997.
7. OSBORNE M. D. *et al.* The effect of ankle disk training on muscle reaction time in subjects with a history of ankle sprain. **American Journal of Sports Medicine**. v. 29, n. 5 p.627-632, 2001.
8. MATSUSAKA N. *et al.* Effect of ankle disk training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of the ankle. **The American Journal of Sports Medicine**. v. 29, n. 1, p.25-30, 2001.
9. BERNIER, J. N., PERRIN, D. H. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. **Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy**. V.27, p.264-275. 1998.

10. ÜRGÜDEN M. *et al.* Evaluation of the lateral instability of the ankle by inversion simulation device and assessment of the rehabilitation program. **Acta Orthop Traumatol Turc.** v. 44, n. 5, p.365-377. 2010.
11. MAARTEN, D. W. *et al.* Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. **BMJ.** v. 339: p.1-6. 2009.
12. BALDAÇO, F. O. *et al.* Análise de treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. **Fisioterapia movimento.** v.23, n.2, p. 183-192. 2010.
13. CALLEGARI, B. *et al.* Atividade eletromiográfica durante exercícios de propriocepção de tornozelo em apoio unipodal. **Fisioterapia e Pesquisa.** v. 17, n. 4, p. 312-6. 2010.
14. GODOI, D.; BARELA, J. A. Mecanismos de ajustes posturais feedback e feedforward em idosos. **Revista Bras. Cienc. Esporte,** v. 23, n. 3, p. 9-22. 2002.
15. VERHAGEN, E. A. L. M. *et al.* An economic evaluation of a proprioceptive balance board training programme for the prevention of ankle sprains in volleyball. **Br J. Sports Med.** v. 39, p. 111-115, 2005.