

O efeito do treino proprioceptivo na prevenção de lesões da tibiotársica

Ana Estorninho¹, Daniela Vinagre¹, Ricardo Salvador¹, Tiago Nunes¹, Vanda Amaral¹, Nanci Sá², Elisabete Carolino³

1. Licenciatura em Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. grupodeinvestigacaoestesl1415@gmail.com
2. Área Científica de Fisioterapia, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.
3. Área Científica de Matemática, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.

RESUMO: Objetivos – Avaliar e comparar a eficácia de três diferentes tipos de treino proprioceptivo e a relação desta na redução da incidência de entorses da tibiotársica em atletas juvenis masculinos de futebol 11. **Método** – Foram avaliadas e comparadas a força muscular na tibiotársica e a proprioceptividade entre três grupos: um com treino proprioceptivo com supervisão (GE), outro sem supervisão (GC1) e outro com treino de gesto técnico (GC2) durante um período de nove semanas, duas a três vezes por semana. **Resultados** – Ambos os GE e GC1 verificaram aumentos significativos ($p < 0,01$) da proprioceptividade quando comparados com GC2. **Conclusão** – Os resultados sugerem que, após um curto período de exercícios proprioceptivos, os atletas melhoram a sua proprioceptividade, mas não necessariamente a força muscular da articulação tibiotársica. A supervisão não apresenta uma influência estatisticamente significativa sobre a eficácia do treino.

Palavras-chave: Entorse; Tornozelo; Tibiotársica; Treino proprioceptivo; Futebol

The effect of proprioceptive training in the prevention of tibiotarsal injuries

ABSTRACT: Objectives – To evaluate and compare the efficacy of three different types of proprioceptive training in reducing the incidence of ankle sprains in male youth soccer players. **Method** – Muscle strength in tibiotarsal joint and proprioceptivity were evaluated and compared between three groups, with supervised proprioceptive training (GE), another unsupervised (GC1) and another with technical gesture training (GC2) over a nine week period, two to three times per week. **Results** – Both GE and GC1 showed significant increases ($p < 0.01$) of proprioceptivity compared with GC2. **Conclusion** – The results suggest that after a short period of proprioceptive training, athletes improve their proprioceptivity but not necessarily tibiotarsal joint muscle strength. According to the study, supervision does not have an impact over training efficacy.

Keywords: Strain; Tibiotarsal; Ankle; Proprioceptive training; Football

Introdução

O futebol é a modalidade desportiva com maior número de praticantes a nível mundial (265 milhões). Sendo de alta intensidade, requer movimentos extremamente exigentes (saltos, acelerações, desacelerações e *sprints*)

associados ao contacto físico entre jogadores¹⁻⁶.

A maioria das lesões associadas ao futebol ocorre no membro inferior (MI), sendo que entre 15% a 25% são na tibiotársica (TT)^{1,7-9}.

A lesão mais frequente na TT ocorre por inversão da arti-

culação e por lesão das estruturas ligamentares da mesma, como dos feixes do ligamento lateral externo (LLE). Contribuem com cerca de 18 dias de ausência de treino e jogos em atletas profissionais e quatro semanas em atletas amadores¹⁰⁻¹¹.

Este tipo de lesão pode conduzir a laxidão ligamentar ou hiper mobilidade articular, sendo que a sua reabilitação inadequada pode conduzir a instabilidade ou hipomobilidade articular ou dor crónica¹². Este tipo de consequências pode levar à ocorrência de danos proprioceptivos, alteração do controlo neuromuscular, défices de força e diminuição do controlo postural; todos em estreita relação uns com os outros e que afetarão em grande escala a *performance* do atleta^{10,13}.

De modo a contrariar esta evolução, é necessário desenhar um tipo de treino mecânico e funcional relacionando a laxidão, a força muscular e o equilíbrio estático e dinâmico, já que se supõe que os défices neuromusculares e proprioceptivos são os principais fatores responsáveis pela instabilidade crónica da TT¹⁴.

Os fatores de risco para uma entorse da TT podem ser intrínsecos, como o género, peso e altura, coordenação e força muscular, ou extrínsecos, como o nível de competição, número de jogos realizados ou irregularidade do piso¹⁵⁻¹⁸.

Como anteriormente referido, esta lesão ocorre principalmente por inversão¹⁹, mais especificamente o mecanismo de lesão ocorre com o ante-pé em adução, o retro-pé em rotação interna, o tornozelo em inversão e flexão plantar, e o MI em rotação externa para além dos limites anatómicos²⁰.

A entorse lateral do tornozelo consiste na disrupção total ou parcial dos ligamentos laterais do tornozelo, nomeadamente os ligamentos perónio-astragalino anterior, perónio-astragalino posterior e perónio-calcâneo, que formam uma barreira passiva ligamentar¹⁹.

Assim, classifica-se a entorse como de Grau I (ligeiro) quando ocorre um estiramento ou microtraumatismo do ligamento, sem perda evidente da sua continuidade, edema ligeiro, pequena ou inexistente perda funcional e ausência de instabilidade mecânica da articulação; Grau II (moderado) quando existe rutura macroscópica parcial das fibras ligamentares, com dor moderada, edema à volta das estruturas envolvidas, alguma perda de movimento e ligeira ou moderada instabilidade articular; ou Grau III (grave) sempre que existe rutura completa das fibras do ligamento, edema grave e hemorragia, perda da função, movimento anormal e instabilidade articular²¹.

Após classificação do tipo de entorse é planeado um programa de reabilitação e prevenção de repetição de entorses que pode incluir treino de força dos músculos peroniais, treino funcional e treino proprioceptivo já que otimiza níveis de amplitude, força, controlo neuromuscular e tarefas funcionais, estando direcionado para alterar as características estruturais do tornozelo, fortalecendo os músculos e ligamentos e restaurando proprioceptivamente as estruturas danificadas próximas do tornozelo. No entanto, a força muscular não previne, por si só, as entorses. O fator pre-

ponderante é a latência da resposta muscular, ou seja, o tempo que o músculo demorará a responder ao movimento de entorse^{15,22}.

Após a revisão de literatura conclui-se que são necessários mais estudos para esta população específica, de forma a relacionar o treino proprioceptivo com a incidência de lesões.

O objetivo deste estudo passa por avaliar e comparar a eficácia de três diferentes tipos de treino na redução da incidência de entorses da tibiotársica em atletas do escalão Juvenis A Masculinos de Futebol 11 e compreender se os atletas que realizam um treino proprioceptivo com supervisão melhoram significativamente o seu nível proprioceptivo comparativamente aos que realizam outros tipos de treino.

Método

Amostra

Os sujeitos que participaram neste estudo pertencem à equipa de Juvenis A masculina do Sport Grupo Sacavenense, com idades compreendidas entre os 16 e os 17 anos de idade. Entre todos os sujeitos da equipa ($n=24$) foram excluídos os atletas com um ou mais episódios de lesão da TT nos últimos 30 dias, os que se encontravam em recuperação pós-cirúrgica e ainda os que não compareceram a todas as fases da avaliação, tendo sido incluídos no estudo uma amostra de 14 elementos. Posteriormente, estes foram divididos aleatoriamente entre os três grupos definidos. Durante a primeira semana de intervenção, um dos atletas do grupo experimental sofreu uma lesão e teve de abandonar o estudo (cf. Figura 1).

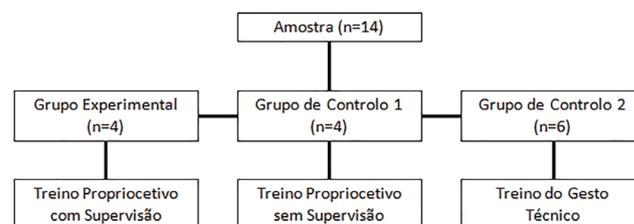


Figura 1. Distribuição da amostra.

Grupos

Para o grupo experimental (GE), que efetuou o treino com supervisão, e o grupo de controlo (GC1) foram aleatorizados quatro sujeitos para cada grupo. Os restantes seis fizeram parte do grupo de controlo 2 (GC2) que efetuou treino de gesto técnico.

Cronograma

O presente estudo teve início a 23 de março de 2015, data correspondente à avaliação inicial e ao começo da intervenção, que se prolongou durante quatro semanas, até à data de 20 de abril de 2015, altura em que é feita

a primeira reavaliação. A reavaliação final aconteceu a 18 de maio de 2015 (cinco semanas após a primeira reavaliação), perfazendo um total de nove semanas. Durante este período, os dias da intervenção do treino propriocetivo em si realizaram-se nos dias de treino calendarizado da equipa, à exceção da primeira semana que consistiu na avaliação dos atletas e aleatorização da amostra, correspondendo a uma intervenção de duas a três vezes por semana, num total de 17 treinos (cf. Figura 2).

Data	Descrição das Actividades
23 a 27 de Março de 2015	Início da implementação do projeto – Avaliação Inicial
30 de Março a 17 de Abril de 2015	Distribuição dos sujeitos pelos grupos Início do período de Intervenção com supervisão dos investigadores (2 a 3 vezes por semana)
20 de Abril de 2015	Reavaliação
21 de Abril a 15 de Maio de 2015	Período de follow-up (continuação do treino propriocetivo)
18 a 22 de Maio de 2015	Momento da última avaliação

Figura 2. Cronograma do estudo.

Procedimentos

Como descrito anteriormente, a avaliação dos sujeitos ocorreu em três momentos distintos: antes do início da intervenção, após um período de quatro semanas e no final da intervenção, tendo compreendido a avaliação da força muscular e propriocetividade.

Avaliação da força muscular

Feita através da medição da força muscular dos músculos peroneais e tibial posterior, de forma analítica, segundo os testes descritos por Palmer²⁴, e dos movimentos de flexão dorsal e flexão plantar, de forma funcional, também segundo os testes descritos pelo mesmo autor. De forma a traduzir estes resultados em dados objetivos foi usado um dinamómetro *MicroFET2*, onde são registados os valores de força muscular em Newton. Para cada teste foram efetuadas duas repetições e registado o maior valor, repetindo o teste em ambos os pés²⁴.

Avaliação da propriocetividade

Para esta avaliação, o processo escolhido consistiu num teste de equilíbrio unipodal dinâmico idêntico ao descrito por Emery e colaboradores²⁵ no seu estudo. Neste caso utilizou-se uma *BOSU ball*[®]. O teste foi feito na condição de olhos fechados e registado o tempo, em segundos, com um cronómetro, que o sujeito demorou a perder o equilíbrio, segundo parâmetros descritos em apêndice e repetido cinco vezes para cada membro inferior, alternadamente.

Folhas de presenças

Foram também distribuídos formulários de registo de participação no treino desenvolvido para o estudo, treino dito normal, presença nos jogos e registo de lesões, que coube ao fisioterapeuta responsável pela equipa preencher e entregar à equipa de investigação semanalmente.

Treino

O treino desenvolvido para efeitos deste estudo compreendeu um cruzamento entre os testes apresentados por Engebretsen e colaboradores²⁶ e Verhagen e colaboradores²³, tendo sido delineado para um período de cinco minutos de aquecimento e 20 minutos de um conjunto de oito exercícios de apoio unipodal com progressão gradual de desequilíbrio causado, como se encontram descritos nas Tabelas 1 e 2. Do treino deveria constar uma fase final de retorno à calma, consistindo, por exemplo, numa sequência de alongamentos. Porém, devido à escassez de tempo, o mesmo não foi incluído.

Tabela 1. Aquecimento de cinco minutos (20m de percurso, duas repetições cada exercício)¹⁵

Jogging frontal e à retaguarda	Corrida em “figura de oito”	Hops laterais consecutivos
Corrida lateral	Skipping baixo/alto	Balanços laterais e frontais de MI
Corrida com passo cruzado	Hops frontais consecutivos	

Tabela 2. Treino propriocetivo^{23,26}

Sem Material	Bola	Plataforma de equilíbrio	Bola e plataforma de equilíbrio
Exercício 1 Apoio unipodal, com braços cruzados. Deve tentar manter-se imóvel e manter o equilíbrio durante 10 segundos.	Exercício 3 Apoio unipodal, passando uma bola de uma mão para a outra, mantendo-se de pé o mais imóvel possível, durante 10 segundos.	Exercício 5 Apoio unipodal com joelho em flexão. Manter o equilíbrio durante 30 segundos e trocar o membro de apoio. Repetir duas vezes para cada membro.	Exercício 7 A pares, um dos elementos está em apoio bipodal. Apanhar/atirar a bola 10 vezes com uma mão, mantendo o equilíbrio na plataforma. Repetir duas vezes com ambos os elementos na plataforma.
Exercício 2 Apoio unipodal com joelho em flexão e trocar o apoio com o membro contralateral durante cinco segundos. Repetir 10 vezes com ambos os membros.	Exercício 4 A pares, ambos em apoio unipodal com anca e joelho em flexão, a uma distância de 5m, devem apanhar/atirar uma bola cinco vezes, cada um, mantendo o equilíbrio. Repetir 10 vezes com ambos os membros.	Exercício 6 Numa espuma <i>Thera-Band</i> , saltar para/da espuma/chão e trocar o membro a cada salto. Repetir duas vezes 15 saltos cada membro.	Exercício 8 A pares, um dos elementos está em apoio unipodal na plataforma com o joelho em flexão. Apanhar/atirar a bola 10 vezes com uma mão, mantendo o equilíbrio na plataforma. Repetir duas vezes com ambos os membros e ambos os elementos na plataforma.

O treino de gesto técnico, para o grupo de controlo 2, consistia apenas no treino regular, sem qualquer intervenção ou programa de exercícios específicos para além do realizado durante o treino.

Análise de dados

Para realizar a análise estatística recorreu-se ao programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 21.

Para a mesma consideraram-se, como independentes, os valores obtidos entre o pé esquerdo e o pé direito de cada sujeito, representando assim uma amostra total de 26 pés ($n=26$).

Recorreu-se primeiro aos testes de *Shapiro-Wilk* e *Kolmogorov-Smirnov* para verificação do pressuposto de normalidade e cujos resultados estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados referentes aos testes de *Shapiro-Wilk* e *Kolmogorov-Smirnov* para verificação do pressuposto de normalidade.

Grupo		Kolmogorov-Smirnov ³ Sig.	Shapiro-Wilk Sig.
Força Muscular Flexores Plantares (FMFP)	1 (GE)	,080	,199
	2 (GC1)	,200	,580
	3 (GC2)	,200	,402
Força Muscular Flexores Dorsais (FMFD)	1 (GE)	,200	,884
	2 (GC1)	,200	,840
	3 (GC2)	,200	,805
Força Muscular Tibial Posterior (FMTP)	1 (GE)	,017	,032
	2 (GC1)	,200	,914
	3 (GC2)	,200	,629
Força Muscular Peroneais (FMP)	1 (GE)	,200	,788
	2 (GC1)	,029	,009
	3 (GC2)	,063	,420
Propriocevidade (Prop)	1 (GE)	,200	,728
	2 (GC1)	,200	,841
	3 (GC2)	,200	,752

Para comparação dos três grupos, relativamente à avaliação da força muscular da flexão plantar, flexão dorsal, tibial posterior e teste proprioceptivo, recorreu-se à ANOVA a um fator fixo (cf. Tabela 4).

Tabela 4. Resultados referentes à tabela ANOVA ($p<0,01$).

		F	p
Força Muscular Flexores Plantares (FMFP)	Entre Grupos	,530	,596
Força Muscular Flexores Dorsais (FMFD)	Entre Grupos	,768	,476
Força Muscular Tibial Posterior (FMTP)	Entre Grupos	2,429	,110
Propriocevidade (Prop)	Entre Grupos	9,833	,001*

Foi efetuado o teste de *Tukey* para comparações múltiplas dos resultados de propriocevidade entre grupos (cf. Tabela 5).

Tabela 5. Resultados referentes ao teste *Tukey* HSD

Tukey HSD			
Variável Dependente			Sig.
Propriocevidade (Prop)	1 (GE)	2 (GC1)	,847
		3 (GC2)	,003*
	2 (GC1)	1 (GE)	,847
		3 (GC2)	,005*

Para comparação dos três grupos, relativamente à avaliação da força muscular dos peroneais, utilizou-se o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis*, uma vez que não se verificou o pressuposto de normalidade para o GC1 (cf. Tabela 6).

Tabela 6. Resultados referentes ao teste *Kruskal-Wallis* ($p<0,01$)

Kruskal Wallis Test			
Grupo	Quadrado de KW		p
FMP	1 (GE)	,950	,622
	2 (GC1)		
	3 (GC2)		
	Total		

Os resultados são considerados significativos ao nível de significância de 1%.

Considerações éticas

A participação no estudo foi de inteira decisão dos atletas, tendo sido fornecidas todas as informações sobre o mesmo (natureza, fim, duração e métodos), incluindo acerca da sua possível saída do estudo, sem justificação ou penalização, bem como a proteção da sua privacidade. Os participantes e a equipa técnica foram responsáveis pela quantidade de informação fornecida aos investigadores, tendo direito ao anonimato. Todos os procedimentos visaram garantir um tratamento justo e equitativo de todos os participantes, de forma a ser garantida a utilidade do estudo para ambas as partes. Todos os pontos anteriores foram apresentados e garantidos no documento de consentimento informado, assinado pelo participante e pelo seu representante civil.

Tabela 7. Resultados referentes aos resultados dos testes de força muscular e proprioceptividade.

	Força Muscular Flexores Dorsais (FMFD)	Força Muscular Flexores Plantares (FMFP)	Força Muscular Tibial Posterior (FMTP)	Força Muscular Peroneais (FMP)	Proprioceptividade (Prop)
Grupo Experimental	-82,5	-29,7	7,5	-28,5	1,946
Grupo Controlo 1	-59,5	-65,7	-30,1	-30,8	1,741
Grupo Controlo 2	-64,1	-60,7	-17	-39,3	0,642

Resultados

Os resultados da avaliação da força muscular foram maioritariamente negativos (cf. Tabela 7). Para a força muscular na flexão plantar (FMFP) todas as variações médias foram negativas, sendo que o maior decréscimo se notou a nível do GE= -82,5N. Para a força muscular na flexão dorsal (FMFD) e força muscular nos peroneais (FMP) os menores decréscimos foram notados a nível do GE, -29,7N e 28,5N, respetivamente. Para a força muscular no tibial posterior (FMTP) notou-se um ligeiro aumento para o GE, de 7,5N, inversamente aos valores negativos do GC1 e GC2. Em nenhum dos valores da força muscular foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, uma vez que na comparação entre grupos se verificou $p > 0,01$.

Quanto aos valores do teste proprioceptivo foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para as suas variações médias, ao nível de significância de 1%. Segundo o teste de *Tuckey*, essas variações são significativas entre o GE e GC2 e entre o GC1 e o GC2, não se verificando diferença estatisticamente significativa entre o GE e o GC1, como demonstrado na Tabela 5.

Discussão

Face à primeira hipótese proposta a ser verificada neste estudo, que relaciona o treino proprioceptivo com a prevenção de entorses da TT, foram registados os tempos do treino proprioceptivo, do treino em si e do jogo, bem como efetuado o registo de lesões; no entanto, não foi realizada análise estatística, uma vez que o período de intervenção/registo não foi considerado suficiente para a averiguação desses parâmetros. Em estudos futuros, para verificar esta hipótese, sugere-se que os indivíduos sobre os quais foi feito o estudo sejam contactados, de modo a recolher informação sobre incidência de entorses antes e depois da intervenção de nove semanas. Desta forma, seria possível recolher alguma informação sobre o efeito do treino proprioceptivo na prevenção de entorses na amostra em estudo.

Quanto à segunda hipótese, onde se pretendia verificar a relação do treino proprioceptivo com o nível de proprioceptividade do atleta, podem ser inferidas algumas conclusões. Primeiramente pode ser referida a evolução da força muscular, que teve um resultado quase na sua totalidade negativo, mas que não parece ter relação direta com a proprioceptividade, uma vez que, neste parâmetro, foram regis-

tadas melhorias em todos os indivíduos. No entanto, estão documentados diversos estudos que indicam que esta relação de força-proprioceptividade se verifica, como por exemplo no estudo descrito por Lopes¹⁵. Esta discordância pode ter surgido por alguns fatores de confundimento, como é caso do momento em que foi feita a última reavaliação (final de época) ou até mesmo pelo dia da semana em que foi efetuada (segunda-feira), isto é, após jogo realizado ao domingo. Assim, esta hipótese foi verificada parcialmente, uma vez que se esperava observar a existência de melhores resultados do GE, comparativamente ao GC1 e GC2; no entanto, a diferença estatística foi verificada entre os GE e GC1 relativamente ao GC2, o que sugere que a supervisão não parece ser um fator relevante na aplicação deste tipo de treino.

No estudo de Verhagen e colaboradores, de 2004, os resultados demonstraram que o treino proprioceptivo é efetivo na diminuição da incidência de entorses da tibiotársica, sendo este efeito maior em atletas com história de entorse e sugerindo que, nesses casos, a intervenção não se trata de prevenção primária mas de reabilitação²³. Estudos de oito semanas revelaram que o recurso a tábuas de propriocepção conduziu a uma remodelação dos grupos musculares da TT, oferecendo maior estabilidade dinâmica e reduzindo o risco de recidivas de lesão quando este tipo de treino é realizado ao longo da época¹⁵.

Uma das principais limitações do estudo está relacionada com o tempo de realização do mesmo, já que, como anteriormente referido, foi insuficiente para a obtenção de resultados significativos. Outra das limitações prende-se com o momento da época desportiva em que o estudo foi realizado.

Com o intuito de se obterem resultados mais conclusivos sugere-se a realização de futuros testes, implementando avaliações com materiais mais objetivos e fiáveis, como são o caso da placa de oscilação e da eletromiografia. Neste estudo, os pés dos indivíduos foram considerados como independentes e, portanto, sugere-se que sejam elaborados outros estudos, em moldes semelhantes, de forma a poder comparar-se cada pé do mesmo atleta.

Os aspetos positivos do estudo baseiam-se numa intervenção de aplicação simples, de baixo custo e com curto período de implementação para verificar alguns resultados, uma vez que os grupos que foram sujeitos à realização de

exercícios de proprioceptividade obtiveram melhores resultados comparativamente ao outro grupo, sem que a supervisão constituísse um fator de significância estatística.

Conclusão

Não se pode afirmar que a primeira hipótese proposta se tenha verificado, uma vez que o tempo de registo de treino e jogos foi equivalente a dois meses, o que se considera um período insuficiente para se poderem retirar conclusões. Assim, apesar de não ter ocorrido entorse da TT ao longo do estudo, não é possível concluir a eficácia do treino proprioceptivo na prevenção de ocorrências deste tipo de lesão.

A segunda hipótese foi parcialmente verificada, pois os níveis de proprioceptividade nos grupos em que foi aplicado treino proprioceptivo melhoraram significativamente, quando comparado ao grupo em que esta modalidade de treino não foi aplicada, sem que a supervisão seja um aspeto relevante.

Evidencia-se, no presente trabalho, a importância da atuação do fisioterapeuta no meio desportivo, não somente no tratamento, mas preferencialmente na prevenção de lesões, com o objetivo de diminuir a necessidade de recorrer ao departamento médico por parte dos atletas e de aumentar o rendimento dos mesmos.

Referências bibliográficas

- Costa AM. Prevenção de lesões no membro inferior em futebolistas [Dissertation] Porto: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar; 2011.
- Manning MR, Levy RS. Soccer. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17(3):677-95.
- Van Beijsterveldt AM, van de Port IG, Krist MR, Schmikli SL, Stubbe JH, Frederiks JE, et al. Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2012;46(16):1114-8.
- Faude O, Junge A, Kindermann W, Dvorak J. Risk factors for injuries in elite female soccer players. *Br J Sports Med*. 2006;40(9):785-90.
- Small K, McNaughton LR, Greig M, Lohkamp M, Lovell R. Soccer fatigue, sprinting and hamstring injury risk. *Int J Sports Med*. 2009;30(8):573-8.
- Dupont G, Nedelec M, McCall A, McCormack D, Berthoin S, Wisloff U. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *Am J Sports Med*. 2010;38(9):1752-8.
- Junge A, Dvorak J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports Med*. 2004;34(13):929-38.
- Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med*. 2011;45(7):553-8.
- Doral MN, Karlsson J. Sports injuries: prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation. Berlin: Springer-Verlag; 2012. ISBN 9783642365706
- Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train*. 2002;37(4):364-75.
- Ekstrand J. The injury list: results of the UEFA injury study on professional football in Europe. *Med Matters*. 2003;8:3-5.
- Ivins D. Acute ankle sprain: an update. *Am Fam Physician*. 2006;74(10):1714-20.
- Hubbard JT, Hertel J. Mechanical contributions to chronic lateral ankle instability. *Sports Med*. 2006;36(3):263-77.
- Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med*. 2000;29(5):361-71.
- Lopes BM. A importância do treino proprioceptivo na prevenção da entorse do tornozelo em futebolistas [Dissertation]. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 2008.
- Barbanera M. Avaliação de fatores mecânicos e eletromiográficos associados ao entorse de tornozelo em atletas do gênero feminino [Dissertation]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2008.
- Jones H. Caracterização da entorse externa do tornozelo como a única lesão comprovadamente mais frequente no futebol em relva artificial [Internet]. [s.n.; s.d.] [cited 2015 May 15]. Available from: <http://www.henriquejones.pt/category/3>
- Beirão ME, Marques TA. Estudo dos fatores desencadeantes do entorse do tornozelo em jogadores de futebol e elaboração de um programa de fisioterapia preventiva [Study of predisposed factors of ankle's strains in soccer players and the elaboration of the prevention physiotherapeutic program]. *Rev Pesq Extensão Saúde*. 2007; 3(1):1-7. Portuguese
- Moreira V, Antunes F. Entorses do tornozelo do diagnóstico ao tratamento: perspectiva fisiátrica [Ankle sprains: from diagnosis to management]. *Acta Med Port*. 2008;21(3):285-92. Portuguese
- Martin RL, Davenport TE, Paulseth S, Wukich DK, Godges JJ, Orthopaedic Section American Physical Therapy Association. Ankle stability and movement coordination impairments: ankle ligament sprains – Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013;43(9):A1-A40.
- Castro MA. A incidência do entorse da tíbio-társica e a importância da intervenção do fisioterapeuta na redução dos tempos de paragem após lesão: um estudo em basquetebolistas da Liga Profissional Portuguesa (LCB) [Dissertation]. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto; 1998.
- 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 Sports Ther*. 2007;37(6):303-11.
- Verhagen E, van der Beek A, Twist J, Bouter L, Bahr R, van Mechelen W. The effect of a proprioceptive balan-

- ce board training program for the prevention of ankle sprains. *Am J Sports Med.* 2004;32(6):1385-93.
24. Palmer ML, Epler ME. Fundamentos das técnicas de avaliação musculoesquelética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. ISBN 8527705982
25. Emery CA, Cassidy JD, Klassen TP, Rosychuck RJ, Rowe BH. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ.* 2005;172(6):749-54.
26. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Prevention of injuries among male soccer players: a prospective, randomized intervention study targeting players with previous injuries or reduced function. *Am J Sports Med.* 2008;36(6):1052-60.
- Artigo recebido em 19.06.2015 e aprovado em 13.05.2016

Apêndice

Critérios do teste proprioceptivo:

- O sujeito deve inicialmente efetuar apoio unipodal no *BOSU ball*®
- Colocar as mãos nas ancas
- Ao fechar os olhos é iniciado o cronómetro
- Ao atingir o desequilíbrio, o cronómetro é parado e registado o valor numa tabela desenvolvida para o efeito
- O teste é alternado entre membros de forma a prevenir a fadiga muscular
- O teste é repetido cinco vezes para cada membro

Os critérios de desequilíbrio são:

- Tirar as duas ou uma mão da anca
- Abrir os olhos
- Tocar com o pé em suspensão na plataforma ou no chão
- Movimentar o pé em carga
- Movimentar a própria plataforma