



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA  
FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**TREINO PROPRIOCEPTIVO COMO PREVENÇÃO  
DE ENTORSES DA ARTICULAÇÃO TIBIO-  
TÁRSICA EM ATLETAS: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA**

Ana Cláudia Esperanço Rodrigues  
Estudante de Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde - UFP  
[18011@ufp.edu.pt](mailto:18011@ufp.edu.pt)

Adérito Seixas  
Mestre Assistente  
Escola Superior de Saúde - UFP  
[aderito@ufp.edu.pt](mailto:aderito@ufp.edu.pt)

Porto, Julho de 2011

## RESUMO

**Introdução:** A articulação t bio-társica   considerada actualmente uma das articula es mais susceptíveis   lesão, principalmente em atletas de alta competi o. O treino proprioceptivo   frequentemente utilizado para preven o de entorses do tornozelo.

**Objectivo:** Investigar a rela o entre treino proprioceptivo como método preventivo e entorse do tornozelo no desporto em geral. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa de palavras-chave na base de dados B-on. Os artigos foram seleccionados abrangendo o período temporal de 2000 a 2011 e segundo critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. **Resultados:** O treino proprioceptivo parece ser eficaz na preven o da entorse do tornozelo, apesar de não haver consenso entre autores acerca desta problemática. **Conclusão:** O treino proprioceptivo apresenta-se como uma medida possível na preven o da entorse do tornozelo, tanto primária como secundária, em atletas de várias modalidades. De todas as medidas preventivas o treino proprioceptivo parece ser o que apresenta melhores resultados relativamente aos autores estudados.

**PALAVRAS-CHAVE:** PREVEN O ENTORSE TORNOZELO; TREINO PROPRIOCEPTIVO

## ABSTRACT

**Introduction:** The ankle joint is considered one of the most likely to the injury, mainly in high level athletes. The proprioceptive training is often used in the prevention of ankle sprain. **Objective:** The aim of the present study is to investigate the relationship between the proprioceptive training and the prevention of the ankle sprain in general sports. **Methodology:** It was performed a research of key words in B-on database. The articles were selected covering the period between 2000 and 2011, according inclusion and exclusion criteria previously established. **Results:** The proprioceptive training seems to be effective in ankle sprain prevention, although there was no consensus among the authors about this issue. **Conclusion:** The proprioceptive training presents like a possible measure in the prevention of the ankle sprain, both primary and secondary, in athletes of many sports. Of all preventive measures the proprioceptive training seems to be which presents the better results regarding the studied authors.

**KEY-WORDS:** ANKLE SPRAIN PREVENTION; PROPRIOCEPTIVE TRAINING.

## **I. INTRODUÇÃO**

A presente revisão sistemática tem como tema o “Treino Proprioceptivo como Prevenção da Entorse da Articulação Tibio-társica”, que se centraliza na problemática das entorses do tornozelo no desporto e na relação estabelecida com o treino proprioceptivo como método preventivo.

A lesão musculoesquelética mais frequente no desporto é a entorse do tornozelo (Akbari et al., 2006; Hupperets et al., 2008; Verhagen et al., 2005).

Morfofuncionalmente a articulação tibiotalar é considerada uma trocleartrose que tem como funções principais a mobilidade e sustentação do peso corporal. Esta articulação é formada por um encaixe de três faces: dois maléolos (tibial e peroneal) e extremidade inferior da tibia (Figueira, 2010).

Kynsburg et al. (2006) consideram que a estabilidade lateral do tornozelo é condicionada por estabilizadores estáticos e dinâmicos. Os estabilizadores estáticos são constituídos por três feixes do ligamento lateral externo do tornozelo (perónioastragalino anterior, perónioastragalino posterior e peroníocalcaneano) e pelas cápsulas anterolaterais que fornecem informação sensorial para o sistema proprioceptivo, enquanto que dos estabilizadores dinâmicos fazem parte os músculos peroneais, fornecendo também informação sobre a posição em que a articulação se encontra.

O ligamento deltoídeo tem como principal função estabilizar a zona medial do tornozelo, impedindo assim movimentos de eversão excessiva. Dadas as características deste ligamento (feixe triangular robusto e achatado, de grande resistência) torna-se mais complicado a sua lesão.

Sendo a entorse do tornozelo por inversão a mais frequente das entorses, McGuine e Keene (2003) definem que esta é uma lesão dos feixes do ligamento lateral externo do tornozelo (perónio-astragalino anterior e/ou posterior e/ou perónio-calcaneano) que tenha ocorrido durante um treino ou jogo, levando o atleta a afastar-se da competição.

O grau da entorse está directamente relacionado com a intensidade de ocorrência do traumatismo, ou seja, varia de acordo com o acometimento das estruturas envolventes do tornozelo, tornando-se necessária uma avaliação e tratamento adequados. A entorse pode-se apresentar em 3 níveis: Grau 1 (ligeiro) – estiramento ou microtraumatismo do ligamento, ligeiro edema, inexistente ou pequena perda funcional e estabilidade

## **Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

mecânica articular; Grau 2 (moderado) – ruptura parcial das fibras ligamentares, edema envolvente, dor moderada, perda de movimento e ligeira ou moderada instabilidade articular; Grau 3 (grave) – ruptura completa das fibras ligamentares, edema grave e hemorragia, bastante dor, perda da função, movimento anormal e instabilidade articular (Castro *cit. in* Lopes 2008).

No que diz respeito aos factores de risco de ocorrência da entorse do tornozelo no desporto, são considerados dois tipos de factores, os factores intrínsecos (indivíduo) e os factores extrínsecos (meio) (Fong et al., 2009). Segundo Lopes (2008) o sexo, a idade, a altura, o peso, o membro dominante, a estabilidade articular/alinhamento anatómico, a agilidade/coordenação, a força muscular, o equilíbrio postural e a história de lesão prévia (nomeadamente entorse recidivante do tornozelo) do indivíduo são factores de risco interno. Quanto aos factores de risco externo, segundo o mesmo autor, são constituídos pelo nível de competição, número de jogos efectuados, calçado desportivo e posição do jogador no jogo.

O mecanismo da entorse ocorre habitualmente quando o peso do corpo é suportado num pé em flexão plantar, em inversão e rotação interna (Mohammadi, 2007). A existência de um acentuado ângulo de inversão do pé no momento do contacto com o solo pode predispor o indivíduo à lesão, pois afecta a capacidade do sistema aferente fornecer a informação correcta de uma lesão iminente (Willems et al., 2005). Existe ainda referências a outro mecanismo de lesão que ocorre quando o pé é fixado no solo enquanto a perna roda externamente por cima do mesmo (Clanton, 2003). Uma vez que o risco de lesão e a probabilidade de ocorrência de entorse do tornozelo no desporto é elevada torna-se necessário que desenvolver e estabelecer métodos preventivos eficazes (Olsen et al., 2005).

De acordo com as medidas preventivas a aplicação de ligaduras e tape nas articulações/extremidades, ou a utilização de ortóteses como apoio são dispositivos que não podem ser negligenciados, uma vez que aumentam a estabilidade do segmento e diminuem o risco de lesão. Existem também outros métodos de prevenção de lesões, como é o caso de exercícios de aquecimento e flexibilidade que normalmente são realizados antes dos treinos e dos jogos com o objectivo de preparar os atletas, mais propriamente as estruturas que serão utilizadas (Hupperets et al., 2008).

Apesar dos dispositivos reduzirem a probabilidade de lesão também possuem desvantagens inerentes, como irritação da pele relativamente ao tape e quanto às

## **Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

ligaduras o facto de se soltarem durante um treino ou jogo (Verhagen et al., 2004).

Outro método preventivo da entorse do tornozelo é o treino proprioceptivo, que também pode ser utilizado como tratamento após lesão (Kynsburg et al., 2006). Este método actua positivamente no reforço dos músculos e dos ligamentos e ajuda a restaurar a propriocepção das estruturas danificadas à volta do tornozelo (Verhagen et al., 2005).

O treino de equilíbrio e coordenação são componentes que constituem programas de prevenção de entorses do tornozelo (McKeon e Hertel, 2008), tal como os exercícios de estabilidade e controlo postural, com recurso a tábuas e discos de propriocepção (Fong et al., 2009), na qual previnem a ocorrência de instabilidade e melhoram o controlo postural após entorse (Rijn et al., 2007).

Hupperets et al. (2008) avaliaram a eficácia de um programa individual de propriocepção e verificaram a redução de cerca de 50% na ocorrência de entorses do tornozelo.

Deste modo, Olsen (2005) afirma que o treino preventivo deve estar inserido sempre em planos de treino de indivíduos que praticam desporto onde o risco de lesão é elevado. A conformidade entre os especialistas de medicina desportiva e os investigadores ligados às medidas de prevenção de lesões assume um papel importante na prevenção de lesões (Timpka et al., 2006).

Existe evidência de que após ter ocorrido uma primeira entorse o atleta está mais propício a recidivas, principalmente durante o primeiro ano após entorse (Mohammadi, 2007), na qual Willems et al. (2005) referem que uma das possíveis causas para a reincidência da entorse do tornozelo é um baixo nível proprioceptivo e fraqueza dos músculos peroneais, sendo assim para prevenção deverá ser realizado fortalecimento muscular.

A entorse poderá conduzir à instabilidade funcional do tornozelo, que normalmente é associada a um fraco controlo postural (incapacidade de manter a estabilidade num apoio só). A instabilidade do tornozelo ocorre devido a défices proprioceptivos, de controlo postural, de força e neuromusculares (Eils, 2003; Noronha et al., 2007).

Sendo a instabilidade funcional uma das características mais comuns após uma entorse do tornozelo (Ergen e Ulkar, 2008), esta conduz a um decréscimo do controlo do equilíbrio e coordenação, sentido de posição articular e activação dos músculos peroneais diminuída (Baltaci e Kohl, 2003).

A propriocepção é definida como o *feedback* sensorial que é primordial na percepção

## **Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

consciente e inconsciente do movimento de uma articulação ou segmento (Wang et al., 2008).

A informação proprioceptiva pode ser processada a dois níveis, inconsciente (reflexa) que é responsável pela estabilização das articulações durante situações inesperadas e consciente (voluntária) que está associado ao controlo geral durante as actividades diárias e desportivas (Akbari et al., 2006). O nível consciente é responsável pelo equilíbrio postural, pela estabilidade articular e pela cinestesia (sensação de movimento-orientação e posição) (Riemann e Lephart, 2002). Após ocorrer uma entorse do tornozelo a parte inconsciente da propriocepção é mais afectada comparativamente à parte consciente (voluntária), sendo que as melhorias da parte consciente poderão ser alcançadas durante o primeiro mês de tratamento, enquanto que as melhorias da parte inconsciente demoram três a seis meses a serem evidentes, consoante o grau da lesão (Akbari et al., 2006).

O treino proprioceptivo tem como efeitos o aumento da estabilidade postural e articular, cinestesia da articulação e redução do tempo de activação dos músculos do tornozelo (Baltaci e Kohl, 2003). Verifica-se um aumento da estabilidade postural e tónus muscular, redução da instabilidade funcional e do risco de lesão em desportos e no quotidiano a longo prazo (Pafis, 2007). Esta modalidade de treino configura-se como o único método de treino preventivo que estimula múltiplos planos de movimento da articulação do tornozelo com apenas um apoio (Mohammadi, 2007).

O treino proprioceptivo tem como objectivo a implementação de exercícios que visam melhorar a estabilidade articular dinâmica, o sentido de movimento articular, controlo neuromuscular reactivo e aumentar a consciência do movimento articular (Olsen et al., 2005).

Segundo Baltaci e Kohl (2003), o treino proprioceptivo deve englobar um aquecimento, na qual serão realizados movimentos de baixa intensidade, específicos da modalidade, executados lentamente, sequências de movimentos repetidos, realizados em diversas superfícies com olhos abertos e fechados, progredindo de um apoio bipodal para unipodal. Desta forma, devem ser incluídos no treino proprioceptivo o treino de equilíbrio, pliometria, exercícios isocinéticos, exercícios de cadeia cinética fechada e aberta e exercícios específicos da modalidade.

Segundo McKeon e Hertel (2008) o programa de treino proprioceptivo deve ser promovido o máximo tempo possível para que haja uma maior prevenção. O treino de

## **Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

equilíbrio deve ser implementado numa equipa para prevenção de entorses de uma a quatro épocas.

No que diz respeito à duração e frequência do treino proprioceptivo a literatura existente não é consensual. Cumps et al. (2007) e Pafis et al. (2007) referem que a sua frequência deve ser duas a três vezes por semana, mas Ergen e Ulkar (2008) referem duas a cinco vezes, preferencialmente realizado em todos os treinos. Relativamente à duração, são enunciados períodos de cinco a dez minutos (Baltaci e Kohl, 2003) e de quinze minutos (Cumps et al., 2007). Uma vez que o treino proprioceptivo deverá ter duração num espaço de tempo estipulado Ergen and Ulkar (2008) referem o ideal como dez meses, enquanto que Baltaci e Kohl (2003) referem doze meses.

Deste modo, esta revisão sistemática tem por objectivo verificar a relação da prevenção de entorses do tornozelo com o treino proprioceptivo, nomeadamente no que diz respeito à sua eficácia. Assim com esta revisão, pretende-se contribuir para a sistematização do conhecimento sobre esta temática de modo a promover a introdução de um programa de treino proprioceptivo nos diferentes desportos.

## **II. METODOLOGIA**

Foram introduzidas e pesquisadas na base de dados *B-on* as palavras-chave: ankle sprain prevention e proprioceptive training, utilizando o operador Booleano “E”.

A selecção dos artigos obedeceu a alguns critérios de inclusão e exclusão, sendo eles:

**Critérios de inclusão:** estudos publicados entre 2000 e 2011 controlados randomizados e não randomizado em humanos; estudos cuja intervenção fosse realizada por fisioterapeutas, treinadores ou pelos próprios com referência inequívoca ao tornozelo; amostras constituídas por atletas de qualquer modalidade, com comparação entre o grupo de controlo e o grupo experimental; artigos possuidores de texto na íntegra.

**Critérios de exclusão:** revisões sistemáticas; estudos de caso; amostra constituída por não desportistas.

## **III. RESULTADOS**

Após a pesquisa efectuada foram identificados 118 artigos, dos quais depois de eliminar os repetidos e aplicar os critérios de inclusão e exclusão foram seleccionados 10 estudos para revisão.

### **Qualidade Metodológica**

Após a selecção dos artigos que obedeciam aos critérios de inclusão, foi avaliada a sua qualidade metodológica segundo a escala de *PEDro* (Anexo I). Os artigos incluídos na revisão foram analisados de forma sistemática relativamente aos seguintes critérios: autor/data, amostra, duração da intervenção, objectivo do estudo, método e parâmetro de avaliação e resultados (Tabela I). No geral os estudos apresentam uma qualidade metodológica razoável com uma média de 5,3 em 10, fornecendo informação estatística que permite interpretação dos dados.

**Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

**Tabela I. Estudos incluídos na revisão**

<b>AUTOR/DATA</b>	<b>AMOSTRA</b>	<b>DURAÇÃO DA INTERVENÇÃO</b>	<b>OBJECTIVO DO ESTUDO</b>	<b>MÉTODO E PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO</b>	<b>RESULTADOS</b>
Dias et al., 2010	34 Indivíduos activos sem historial de lesão do tornozelo G. exp. – 16 G.cont. - 18	Programa aplicado durante 4 semanas	Avaliar a influência de um programa de treino de equilíbrio na latência electromiográfica do tornozelo.	Avaliação do tempo de resposta do músculo ao estímulo, registado através de uma superfície electromiográfica e do mecanismo <i>trap-door</i> . Quanto menor o tempo de resposta do músculo ao estímulo menor probabilidade de ocorrência de entorse.	De acordo com os resultados não se verificaram diferenças significativas entre o pré e o pós treino. p>0,05
Hupperets et al., 2009	522 Atletas (idades 12 aos 70 anos; com entorse do tornozelo ocorrida há menos de 2 meses aquando da inclusão) G. exp. - 256 atletas G. cont. - 266 atletas	Programa aplicado durante 8 semanas. Follow-up de 1 ano.	Avaliar programa de treino proprioceptivo não supervisionado.	Auto-avaliação em relatório com registo inicial de entorses do tornozelo e registo mensal de entorses recidivantes.	A utilização de um programa de treino proprioceptivo após a entorse do tornozelo revela-se eficaz na prevenção de novas ocorrências de lesão. p<0,05
Hupperets et al., 2008	522 Atletas (idades 12 aos 70 anos; com entorse do tornozelo ocorrida há menos de 2 meses aquando da inclusão)	Programa aplicado durante 8 semanas. Follow-up de 1 ano.	Avaliar os efeitos de um programa de treino proprioceptivo de equilíbrio não supervisionado.	Auto-avaliação através de um questionário escrito ou oral (por telefone) que relata dados pessoais e também dados relativos a lesões prévias e recorrentes do estudo.	A utilização de um programa de treino proprioceptivo após a entorse do tornozelo revela-se eficaz na prevenção de novas ocorrências de lesão. p<0,05

**Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

Pafis et al., 2007	38 Futebolistas profissionais G. exp. A – 13 Indivíduos G. exp. B – 13 Indivíduos G. cont. – 12 Indivíduos	Grupo A- 3 semanas Grupo B- 6 semanas	Comparar a eficácia de 2 tipos de treino de equilíbrio, com frequências distintas, no aumento da capacidade proprioceptiva. (3 vezes/semana durante 6 semanas e 6 vezes/semana durante 3 semanas).	Avaliação pré período de treino (0 semanas) e avaliação pós período de treino (3 ou 6 semanas). Avaliação realizada através de um sistema electrónico de estabilidade, com tábua de equilíbrio.	O treino proprioceptivo é mais eficaz em circunstâncias competitivas devendo ser utilizado como uma rotina do treino diário, pelo menos 3 vezes por semana, sendo a eficácia dos 2 tipos de treino similar. (p<0,05)
Olsen et al., 2005	1837 Atletas andebol (idades 15 aos 17 anos) G. exp. - 958 Atletas G. cont. - 879 Atletas	8 meses (uma época desportiva)	Observar o efeito de um aquecimento estruturado para reduzir a incidência de lesões no joelho e tornozelo.	Registo de ocorrência de lesões.	Um programa de exercícios de aquecimento devidamente estruturado pode prevenir a ocorrência de lesões. O treino preventivo deve fazer parte dos treinos desportivos. p<0,05
Petersen et al., 2005	276 Jogadoras de Andebol	Uma época desportiva	Avaliar o efeito de um programa de prevenção na incidência de lesões em jogadoras de Andebol.	Registos semanais das lesões ocorridas acompanhado de questionário preenchido pelo atleta lesionado.	O treino proprioceptivo é eficaz na prevenção de lesões do joelho e da entorse do tornozelo. OR=0,55
Verhagen et al., 2005	1127 Atletas de voleibol	36 semanas	Avaliar os custos e a eficácia do treino proprioceptivo na prevenção da entorse do tornozelo.	Relato de ocorrência ou inexistência de lesão através de telefone.	Efeitos positivos do treino proprioceptivo foram encontrados de acordo com certos custos. Se os programas forem utilizados amplamente os custos podem ser reduzidos.

**Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

<p>Stasinopoulos, 2004</p>	<p>52 Jogadoras voleibol (com entorse do tornozelo durante a temporada de 1998-1999)</p>	<p>1999-2000 (temporada)</p>	<p>Comparar três métodos preventivos na redução da incidência da entorse do tornozelo em jogadoras de voleibol.</p>	<p>Relato de ocorrência ou inexistência de lesão através de telefone ao fisioterapeuta.</p>	<p>O treino proprioceptivo e o treino técnico são eficazes na prevenção de entorse do tornozelo em jogadoras na qual já tiveram 4 ou mais entorses durante a sua carreira e em futuras entorses. São assim iguallados quanto aos seus efeitos na prevenção. O uso de ortóteses não causa efeito em atletas com mais de 3 entorses durante as suas carreiras. Os 3 métodos são eficazes para reduzir as taxas de incidência, sendo o treino técnico e o proprioceptivo os que apresentaram melhores resultados.</p>
<p>Verhagen et al., 2004</p>	<p>1127 Atletas de voleibol</p>	<p>Início: Setembro2001 Follow-up 1: Janeiro 2002 Follow-up 2: Maio 2002</p>	<p>Efeito do treino proprioceptivo com tábua de equilíbrio na prevenção da entorse do tornozelo.</p>	<p>Realizado questionário aos jogadores sobre variáveis demográficas, participações no desporto, uso de medidas preventivas e lesões anteriores, no início do estudo, no follow-</p>	<p>A utilização de um programa de propriocepção com tábua é eficaz para a prevenção da entorse do tornozelo. <math>p &lt; 0,05</math></p>

**Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

				up 1 e no follow-up 2. Relato dos treinos pelos treinadores.	
Söderman et al., 2000	221 Jogadoras de futebol G. exp. - 121 Atletas G. cont. - 100 Atletas	Abril a Outubro de 1998 (uma temporada)	Avaliar programa de treino de equilíbrio com tábua na prevenção de lesões do membro inferior.	Avaliação da amplitude de movimento e flexibilidade muscular através de flexómetro ou goniómetro. Registo das lesões ocorridas no fim da temporada.	Os resultados não mostraram diferenças significativas entre grupos. Contudo, entre jogadoras com lesões ocorridas 3 meses antes da investigação. Observou-se que durante o estudo houve mais ocorrência de novas lesões em jogadores do grupo de controlo do que no grupo de intervenção.

## **IV. DISCUSSÃO**

Sendo a entorse do tornozelo a lesão mais frequente no desporto, torna-se fundamental o seu estudo, mais concretamente, o estudo de metodologias de prevenção.

Tendo em vista a predominância desta lesão no desporto de alto nível o objectivo fulcral desta revisão bibliográfica foi verificar o treino proprioceptivo como medida preventiva da entorse da articulação tibiotársica no desporto. Na procura desta condição, este estudo debruçou-se na análise de vários estudos controlados randomizados e não randomizados, que analisassem o treino proprioceptivo como prevenção da entorse do tornozelo.

No que diz respeito à qualidade metodológica dos artigos desta revisão, constatámos que existem certas limitações. Os critérios que se encontram limitados na grande maioria dos estudos referem que a distribuição dos sujeitos não é realizada de forma cega, que os sujeitos não participam de forma cega no estudo, que os fisioterapeutas não administram a terapia de forma cega e por último que os avaliadores que medem pelo menos um resultado-chave não o realizam de forma cega.

A bibliografia seleccionada não é homogénea relativamente aos resultados. Alguns autores concluíram após realização de estudos experimentais que o treino proprioceptivo previne a ocorrência de entorses da articulação túbio-társica e outros concluíram que o treino proprioceptivo não previne a ocorrência da lesão referida anteriormente.

Relativamente aos autores que concluíram que o treino proprioceptivo previne a ocorrência de lesões, Verhagen et al. (2004) analisaram o efeito do treino proprioceptivo com tábua de equilíbrio na prevenção da entorse do tornozelo. O estudo foi realizado e aplicado na modalidade de voleibol em ambos os sexos, a amostra era constituída por 1127 indivíduos e foi feito o follow-up quatro meses e oito meses após o início do estudo. A avaliação foi realizada através de um questionário aos atletas sobre variáveis demográficas, participações dos atletas no desporto, uso de medidas preventivas e lesões anteriores; e através do relato do treinador, e concluíram que a utilização de um programa de propriocepção com tábua é eficaz na prevenção da entorse do tornozelo. Este estudo teve limitações na distribuição, na participação dos sujeitos e na terapia em que não foi realizada de forma cega, como houve desistências as medições dos resultados não foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos iniciais e nem todos os

## **Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

sujeitos receberam tratamento e controlo conforme a distribuição.

Pafis et al. (2007) utilizaram uma amostra de 38 futebolistas profissionais em que compararam a eficácia de dois tipos de treino de equilíbrio, com frequências distintas (três vezes por semana durante seis semanas e seis vezes por semana durante três semanas), na qual a avaliação foi realizada através de um sistema electrónico de estabilidade, com tábua de equilíbrio. Após os resultados constatou-se que o treino proprioceptivo é mais eficaz em circunstâncias competitivas, devendo ser utilizado como uma rotina do treino diário, pelo menos três vezes por semana, sendo que a eficácia dos dois tipos de treino é similar. No que diz respeito ao conteúdo dos programas de treino aplicado aos atletas tem sido sugerido que eles devem ser ajustados às peculiaridades de cada desporto e de cada atleta. Sendo assim, podemos dizer que a aplicação do treino de equilíbrio, que faz parte do treino proprioceptivo pode melhorar o controlo do corpo e melhorar a capacidade proprioceptiva. Observou-se que existem limitações na distribuição, na participação dos sujeitos, na terapia e na medição de pelo menos em resultado-chave em que não foi realizada de forma cega.

Olsen et al. (2005) observaram o efeito de um aquecimento estruturado para reduzir a incidência de lesões no tornozelo e joelho numa amostra de 1837 atletas de andebol durante oito meses. Após o estudo verificou-se através do registo de ocorrência de lesões que um programa de exercícios de aquecimento devidamente estruturado pode prevenir a ocorrência de lesões, logo o treino preventivo deve fazer parte dos treinos das mais variadas modalidades. Neste estudo houve limitações na distribuição, na participação dos sujeitos, na terapia e na medição de pelo menos em resultado-chave em que não foi realizada de forma cega.

Petersen et al. (2005) avaliaram durante uma época desportiva de andebol o efeito de um programa de prevenção na incidência de lesões, utilizando para o estudo uma amostra de 276 jogadoras. O programa de treino consistia em seis fases de evolução na tábua de equilíbrio, sendo que o programa começou a ser realizado pelos atletas oito semanas antes da temporada, três vezes por semana durante dez minutos. Os registos semanais das lesões ocorridas acompanhado de questionário preenchido pelo atleta lesionado demonstraram que o treino proprioceptivo é eficaz na prevenção da entorse do tornozelo e de lesões do joelho. Na classificação deste estudo verificaram-se limitações na distribuição, na participação dos sujeitos, na terapia e na medição de pelo menos em resultado-chave em que não foi realizada de forma cega e como houve desistências as

## **Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

medições dos resultados não foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos iniciais.

Nos estudos de Petersen et al. (2005) e Olsen et al. (2005) temos igualdades em vários aspectos, na modalidade em que o programa de treino proprioceptivo foi aplicado (andebol), no método de avaliação do programa e a conclusão a que os estudos chegaram.

Stasinopoulos (2004) comparou no seu estudo três métodos preventivos: treino de técnica durante o ataque com dois jogadores a fazer bloco e a saltar em linha recta em direcção à bola; treino proprioceptivo com tábua de equilíbrio durante trinta minutos todos os dias ao longo de toda a temporada; e uso de ortóteses durante os treinos e jogos na redução da incidência da entorse do tornozelo, numa amostra de 52 jogadoras de voleibol durante uma temporada (com historial de entorse do tornozelo durante a temporada anterior). Concluiu-se que todas as medidas preventivas referidas anteriormente eram eficazes na prevenção de entorses do tornozelo em jogadores com historial desta mesma lesão. Nos resultados foi possível constatar que em atletas com ocorrência de entorse do tornozelo três vezes durante as suas carreiras o treino de técnica é ligeiramente mais eficaz que o treino proprioceptivo e o uso de ortóteses. Também foi possível verificar que em atletas com historial de lesão de mais de três vezes ao longo das suas carreiras o uso de ortóteses não é eficaz, mas o treino proprioceptivo e treino de técnica neste caso são igualmente eficazes em prevenções futuras. Neste estudo verificou-se apenas que os critérios de elegibilidade foram especificados e que os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos, apresentando deste modo bastantes limitações.

Após análise destes estudos, podemos dizer que os estudos de Olsen et al. (2005), Pafis et al. (2007), Petersen et al. (2005), Stasinopoulos (2004) e Verhagen et al. (2004) através dos resultados obtidos chegaram à mesma conclusão. Estes estudos afirmam que o treino proprioceptivo previne a ocorrência de entorses do tornozelo em atletas de diferentes desportos.

Por oposição existem outros autores que após os seus estudos concluíram que não existem diferenças significativas entre o pré e o pós treino.

Dias et al. (2010) avaliaram a influência de um programa de treino de equilíbrio na latência electromiográfica do tornozelo em 34 indivíduos activos sem historial de lesão do tornozelo durante quatro semanas e avaliaram com registo o tempo de resposta do músculo ao estímulo através de uma superfície electromiográfica e do mecanismo de

## **Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

*trap-door*. Concluíram após o estudo que a aplicação de um programa de treino proprioceptivo de baixo volume durante um mês composto por duas sessões por semana seria eficaz na redução do tempo de latência dos músculos responsáveis pela estabilidade da articulação tibiotalar. O protocolo experimental consistia na execução de sete exercícios na tábua de oscilação, duas vezes por treino durante quinze minutos com um minuto de intervalo entre eles. Após avaliação dos resultados concluiu-se que a aplicação de um programa de treino durante quatro semanas, duas vezes por semana não influencia o tempo de latência dos músculos peroneais, tibial anterior e gastrocnêmios quando o movimento de inversão era realizado de forma súbita. Duas razões são apontadas como potenciais para explicar os resultados. O baixo volume do treino e/ou a sensibilidade reduzida dos sujeitos, uma vez que os indivíduos não possuem historial de lesão no tornozelo. Sendo assim, podemos concluir que o estímulo causado pela tábua de oscilação é insuficiente para produzir alteração do tempo de latência dos músculos. Por outro lado, a não observação de diferenças entre o pré e pós treino pode ser devido ao reduzido número da amostra utilizada no estudo (sendo a menor desta revisão) e também ao menor período de tempo do estudo em questão, enquanto que autores como Olsen et al. (2005) e Verhagen et al. (2004) utilizaram nos seus estudos uma amostra e um tempo de estudo bastante superior à utilizada por Dias et al. (2010). Neste último estudo observaram-se limitações na distribuição, na participação dos sujeitos, na terapia e na medição de pelo menos em resultado-chave em que não foi realizada de forma cega e como houve desistências as medições dos resultados não foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos iniciais.

Söderman et al. (2000) partilham a mesma conclusão de Dias et al. (2010) na qual avaliaram um programa de treino de equilíbrio com tábua na prevenção de lesões do membro inferior em 221 jogadoras de futebol ao longo de uma temporada. Foi realizada a avaliação da amplitude de movimento e flexibilidade muscular através de flexómetro ou goniómetro e através do registo de lesões ocorridas no fim da temporada. Os resultados deste estudo não mostraram efeito do uso da tábua de equilíbrio na incidência, número ou tipo de lesão das extremidades do membro inferior em futebolistas; e não mostraram diferenças significativas entre o grupo de controlo e o grupo experimental. Contudo, entre jogadoras com lesões ocorridas 3 meses antes da investigação observou-se que durante o estudo houve mais ocorrência de entorses recidivantes em jogadoras do grupo de controlo do que do grupo experimental.

## **Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

Constatou-se que existem limitações na distribuição, na participação dos sujeitos, na terapia, na medição de pelo menos em resultado-chave em que não foi realizada de forma cega, as medições dos resultados não foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos iniciais pois houve desistências e nem todos os sujeitos receberam o tratamento ou a condição de controlo conforme a distribuição.

Existem ainda outros estudos que têm como objectivo verificar se o treino proprioceptivo previne entorses recidivantes em atletas.

Hupperets et al. (2008) avaliaram os efeitos de um programa de treino proprioceptivo de equilíbrio não supervisionado em 522 atletas (com entorse do tornozelo ocorrida há menos de dois meses aquando da inclusão no estudo) num programa aplicado durante oito semanas com follow-up de um ano e com avaliação através de um questionário escrito ou oral sobre dados pessoais e ocorrência de lesão. Constatou que a utilização de um programa de treino proprioceptivo após a entorse do tornozelo revela-se eficaz na prevenção de novas ocorrências de lesão (entorse recidivantes).

Outro estudo realizado pelos mesmos autores Hupperets et al. (2009) teve como principal objectivo avaliar um programa de treino proprioceptivo não supervisionado numa amostra de 522 atletas com um programa aplicado durante oito semanas com um follow-up de um ano (critérios iguais ao estudo realizado pelos mesmos autores em 2008). A utilização de um programa de treino proprioceptivo após a entorse do tornozelo revelou-se eficaz na prevenção de novas ocorrências de lesão. Ambos os estudos realizados Hupperets et al. (2009) e Hupperets et al. (2008) têm limitações na participação dos sujeitos e na administração da terapia que não é realizada de forma cega, sendo que o estudo de Hupperets et al. (2009) tem mais uma limitação em que a distribuição dos sujeitos não é realizada de forma cega.

Para perceber um pouco mais acerca do treino proprioceptivo em treinos desportivos Verhagen et al. (2005) avaliaram os custos e a eficácia do treino proprioceptivo na prevenção da entorse do tornozelo em 1127 atletas durante 36 semanas. Este estudo revelou limitações a nível da participação dos sujeitos, da administração da terapia e da medição de pelo menos um resultado-chave que não foi realizada de forma cega. Como resultados foram encontrados efeitos positivos do treino proprioceptivo de acordo com certos custos. Este estudo demonstra ainda que se os programas forem aplicados amplamente os custos podem ser reduzidos.

## **V. CONCLUSÃO**

O facto de ocorrerem com bastante frequência entorses do tornozelo tanto no quotidiano como no desporto, define a relevância deste estudo.

Nesta revisão ficou evidente que parece existir uma relação entre o treino proprioceptivo e prevenção da entorse do tornozelo, e das medidas preventivas existentes o treino proprioceptivo parece ser o que apresenta resultados mais favoráveis. No entanto, existem estudos cujos resultados não são positivos no que diz respeito aos efeitos do treino proprioceptivo na prevenção da entorse do tornozelo. Dois estudos defendem que de acordo com os resultados obtidos não se verificam diferenças significativas entre o pré e o pós treino e entre grupos, e os restantes concluem que a aplicação de um programa de treino proprioceptivo previne a entorse do tornozelo, tanto primárias como recidivantes.

A falta de homogeneidade de resultados torna pertinente a necessidade de continuar a investigar este tema através da realização de ensaios clínicos randomizados, com desenhos experimentais de maior qualidade metodológica.

Este trabalho poderá servir de orientação para os profissionais da área definirem a melhor estratégia que vise a prevenção e obtenção de ganhos de saúde no desporto.

## **VI. BIBLIOGRAFIA**

Akbari, M., Karimi, H., Farahini, H. e Faghihzadeh, S. (2006). Balance problems after unilateral ankle sprains. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 43(5), pp. 819-824.

Baltaci, J. e Kohl, W. (2003). Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome?. *Physical Therapy Reviews*, 8(1), pp. 5-16.

Clanton, T. O. (2003). Syndesmotic ankle sprains in athletes- Review article. *International SportMed Journal*, 4(4).

Cumps, E., Verhagen, E. e Meeusen, R. (2007). Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: Ankle sprains and overuse knee injuries. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, pp. 204–211.

Dias, A., Pezarat-Correia, P., Esteves, J. e Fernandes, O. (2010). The influence of a balance training program on the electromyographic latency of the ankle musculature in subjects with no history of ankle injury. *Physical Therapy in Sport*, pp. 1-6.

Eils, E. (2003). The role of proprioception in the primary prevention of ankle sprains in athletes - Review article. *International SportMed Journal*, 4(5), pp. 1-4.

Ergen, E. e Ulkar, B. (2008). Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clinics in Sports Medicine*, 27(1), pp. 195–217.

Fong, D., Chan, Y., Mok, K., Yung, P. e Chan, K. (2009). Understand acute ankle ligamentous sprain injury in sports. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*, 1(14), pp. 1-14.

Figueira, R. (2010). *Entorses da articulação tibiotársica no desporto*. Tese de Mestrado, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.

**Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

Riemann, B. L. e Lephart, S. M. (2002). The sensorimotor system, part I: The physiologic basis of functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, 37(1), pp. 71-79.

Hupperets, M., Verhagen, E. e Mechelen, W. (2009). Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 339(15), pp. 276-278.

Hupperets, M., Verhagen, E. e Mechelen, W. (2008). The 2BFit study: is an unsupervised proprioceptive balance board training programme, given in addition to usual care, effective in preventing ankle sprain recurrences? Design of a Randomized Controlled Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9(71), pp.1-10.

Kynsburg, A., Halasi, T., Tállay, A. e Berkes, I. (2006). Changes in joint position sense after conservatively treated chronic lateral ankle instability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(12), pp. 1299-1306.

Lopes, B. (2008). *A importância do treino proprioceptivo na prevenção da entorse do tornozelo em futebolistas*. Tese de licenciatura, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

McGuine, T. e Keene, J. (2003). Do proprioceptive training programmes reduce the risk of ankle sprains in athletes? – Review article. *The International SportMed Journal*, 4(5), 311-319.

McKeon, P. e Hertel, J. (2008a). Systematic Review of Postural Control and Lateral Ankle Instability, Part I: Can Deficits Be Detected With Instrumented Testing?. *Journal of Athletic Training*, 43 (3), pp. 293-304.

McKeon, P. e Hertel, J. (2008b). Systematic Review of Postural Control and Lateral Ankle Instability, Part II: Is Balance Training Clinically Effective?. *Journal of Athletic Training*. 43 (3), pp. 305-315.

**Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

Mohammadi, F. (2007). Comparison of 3 Preventive Methods to Reduce the Recurrence of Ankle Inversion Sprains in Male Soccer Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(6), pp. 922–926.

Noronha, M., Refshauge, K., Kilbreath, S. e Crosbie, J. (2007). Loss of proprioception or motor control is not related to functional ankle instability: an observational study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 53(3), pp. 193-198.

Olsen, O., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I. e Bahr, R. (2005). Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 10, pp. 1-7.

Pafis, G., Ispirlidis, I. e Godolias, G. (2007). Balance training programs for soccer injury prevention. *Physical Training*, 2(1), pp. 1-11.

Petersen, W., Braun, C., Bock, W., Schmidt, K., Weimann, A., Drescher, W., Eiling, E., Stange, R., Fuchs, T., Hedderich, J. e Zantop, T. (2005). A controlled prospective case control study of a prevention training program in female team handball players: the German experience. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 125(9), pp. 614-621.

Rijn, R., Os, A., Kleinrensink, G., Bernsen, R., Verhaar, J., Koes, B. e Bierma-Zeinstra, M. (2007). Supervised exercises for adults with acute lateral ankle sprain: a randomised controlled trial. *British Journal of General Practice*, 57(543), pp. 793-800.

Söderman, K., Werner, S., Pietilä, T., Engström, B. e Alfredson, H. (2000). Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study. *Sports Medicine*, 8, pp. 356-363.

Stasinopoulos, D. (2004). Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, pp. 182-185.

**Treino Proprioceptivo como Prevenção de Entorses da Articulação Tibio-társica em Atletas: Uma Revisão Sistemática**

Timpka, T., Ekstrand, J. e Svanstrom, L. (2006). From sports injury prevention to safety promotion in sports. *Sports Medicine*, 36(9), pp. 733-745.

Verhagen, E., Tulder, M., Beek, A., Bouter, L. e Mechelen, W. (2005). An economic evaluation of a proprioceptive balance board training programme for the prevention of ankle sprains in volleyball. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), pp. 111-115.

Verhagen, E., Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R. e Mechelen, W. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: A prospective controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(6), pp. 1385-1393.

Wang, L., Li, J. X., Xu, D. Q. e Hong Y. L. (2008). Proprioception of ankle and knee joints in obese boys and nonobese boys- Clinical Research. *Medical Science Monitor*, 14(3), pp. 129-135.

Willems, T., Witvrouw, E., Delbaere, K., Philippaerts, R., Bourdeaudhuij, I. e de Clercq, D. (2005). Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in females – a prospective study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15, pp. 336–345.

## VII. ANEXOS

### Anexo I: Escala de PEDro para Avaliação de Estudos Controlados Randomizados

<b>Pysiotherapy Evidence Database (PEDro) scoring sacle (Maher et al. 2003)</b>	
	Yes/No
1. Eligibility criteria were specified.	1
2. Subjects were randomly allocated in groups.	1
3. Allocation was concealed.	1
4. The groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	1
5. There was blinding of all subjects	1
6. There was blinding of all therapists who administered the therapy.	1
7. There was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	1
8. Measure of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups.	1
9. All subjects from whom outcome measures were available received the treatment or control condition al allocated or, when this was not the case, data for at least one key outcome were analysed by “intention to treat”	1
10. The results of between – groups statistical comparison are reported for at least one key outcome measure.	1
11. The study provides both point measures and measure of variability for at least one key outcome.	1
<b>Total points</b>	<b>10</b>
<b>Nota:</b> O critério 1 não entra no cálculo; o valor final refere-se ao número de critérios presente entre os 10 critérios da escala que entram no cálculo	

**Anexo II: Qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão segundo a classificação atribuída pela escala de PEDro**

<b>Estudo</b>	<b>Critérios presentes</b>	<b>Total</b>
Dias et al. (2010)	1,2,4,8,9,10,11	6/10
Hupperets et al. (2009)	1,2,3,4,7,8,9,10,11	8/10
Hupperets et al. (2008)	1,2,4,7,8,9,10,11	7/10
Pafis et al. (2007)	1,2,4,8,10,11	5/10
Olsen et al. (2005)	1,2,4,8,9,10,11	6/10
Petersen et al. (2005)	1,2,4,9,10,11	5/10
Verhagen et al. (2005)	1,2,3,4,8,9,10,	6/10
Stasinopoulos D. (2004)	1,2	1/10
Verhagen et al. (2004)	1,2,4,7,10,11	5/10
Södermn et al. (2000)	1,2,4,10,11	4/10

**Nota:** O critério 1 não entra no cálculo; o valor final refere-se ao número de critérios presente entre o 10 critérios da escala que entram no cálculo