

# PROTOS DE TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO PARA TRATAMENTO E PREVENÇÃO DA ENTORSE DE TORNOZELO EM ATLETAS

*PROTOCOLS OF PROPRIOCEPTIVE TRAINING FOR TREATMENT AND PREVENTION OF ANKLE SPRAIN IN ATHLETES*

**Danilo Augusto Rocha da Silva<sup>1\*</sup>, Luciana Sucasas Vani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Acadêmico de Fisioterapia da Faculdade de Ensino de Minas Gerais - FCEMG.

<sup>2</sup> Professora do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ensino de Minas Gerais - FCEMG.

\*Correspondência: danilobh@hotmail.com

RECEBIMENTO: 21/02/18 - ACEITE: 23/03/18

## Resumo

O objetivo desse estudo foi descrever os protocolos de treinamento proprioceptivo usados para o tratamento e prevenção da Entorse de Tornozelo (ET) em atletas. Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica em que foi realizada uma pesquisa nas bases de dados *SciELO*, *Medline* e *Lilacs* buscando artigos publicados no período 2007 a 2017, nos idiomas Português e Inglês. Os critérios de inclusão foram: artigos que abordaram o treinamento proprioceptivo como formas de tratamento e prevenção de ET em atletas e os critérios de exclusão foram artigos que abordaram o tratamento proprioceptivo após procedimento cirúrgico. Foram selecionados 11 artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. A partir da literatura consultada conclui-se que as formas de realizar o treinamento proprioceptivo envolvem a criação de desequilíbrios que podem ser realizados sem dispositivo como, marcha em flexão plantar, dorso flexão, inversão e eversão do tornozelo, saltos com dissociação dos membros superiores, apoio unipodal com mini agachamento, com dissociação de membros superiores e com movimentos de quadril no membro contralateral e utilizando dispositivos de superfície instável como o disco proprioceptivo, tábua de equilíbrio, cama elástica, semi-globos, placa de Wobble e marcha em uma trave de equilíbrio. Todos os treinamentos foram evoluídos de apoio bipodal para unipodal, de olhos abertos para olhos fechados e se mostraram eficazes em tratar e prevenir a ET em atletas. Não houve consenso na literatura com relação ao tempo de treinamento.

Palavras-chave: Lesões em atletas. Entorses. Propriocepção. Prevenção. Tratamento.

## Abstract

The objective of this study was describing the forms of proprioceptive training used for the treatment and prevention of AS in athletes. This is a bibliographic review in which a search was carried out in the databases *ScieLO*, *Medline* and *Lilacs* searching articles published in the period 2007 and 2017, in Portuguese and English. The inclusion criteria were articles that approached proprioceptive training as forms of treatment and prevention of AS in athletes and the exclusion criteria were articles that approached proprioceptive treatment after surgical procedure. Eleven articles were selected according to the inclusion and exclusion criteria. From the literature consulted, it is concluded that the forms of conducting the proprioceptive training involve the creation of imbalances that can be performed without device such as walking in plantar flexion, back flexion, inversion and eversion of the ankle, jumps with dissociation of the upper limbs, one-leg support with mini squatting, with dissociation of upper limbs and with hip movements in the contralateral limb and using unstable surface devices such as a proprioceptive disc, balance board, trampoline, balance semi-globes, Wobble plate, gait in a balance beam. There wasn't consensus in the literature regarding training time. Both trainings were evolved from bipodal support to unipodal, from open eyes to closed eyes and they were shown to be effective in treating and preventing of AS in athletes.

Keywords: Injuries in athletes. Sprains. Proprioception. Prevention. Treatment.

## Introdução

A articulação do tornozelo é formada pelas partes distais da tíbia e fíbula, que se articulam com o tálus. Essa articulação permite os movimentos de flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão e é composta por ligamentos laterais (talofibular anterior, talofibular posterior, calcâneo-fibular, tibiofibular anterior, tibiofibular posterior e talocalcâneo lateral) e ligamentos mediais (talotibial posterior, talocalcâneo posterior e deltóide).<sup>1</sup>

Quando ocorre o movimento de flexão plantar, a parte mais larga da tíbia entra em contato com a região posterior mais estreita do tálus, assim tornando a articulação menos estável. Além disso, o movimento de inversão possui maior amplitude de movimento do que a eversão, devido a fíbula ser mais distal do que a tíbia, assim favorecendo a movimentação da inversão. Quando a flexão plantar ocorre de forma associada com a inversão, coloca a articulação em seu mecanismo de lesão mais propenso para as ETs.<sup>1,2</sup>

A ET é uma das lesões musculoesqueléticas que afeta indivíduos de qualquer gênero e qualquer faixa etária, pode ocorrer durante subida ou descida de escada, caminhadas em superfícies irregulares e pode ser mais frequente em decorrência de atividades esportivas,<sup>2</sup> como o futebol, basquetebol, voleibol e a caminhada.

Segundo o Ministério do Esporte, em 2013, 54,10% da população brasileira praticava algum tipo de atividade física ou algum esporte.<sup>3</sup>

Essa lesão pode ocorrer com maior frequência em esportes que são considerados de contato físico como futebol, basquetebol e também aqueles que na sua prática utilizam os saltos, como o voleibol, pois ao realizar o salto os atletas expõem a articulação em flexão plantar, podendo resultar em uma aterrissagem inadequada ao solo, ocasionando a ET principalmente por inversão.<sup>4</sup>

A ET pode vir acompanhada de edema articular, que provoca uma compressão das estruturas articulares proprioceptivas, resultando em alterações neuromusculares, conseqüentemente uma inibição dos músculos estabilizadores do tornozelo, déficits de propriocepção, instabilidade articular possibilitando recidivas das entorses.<sup>5</sup> Além disso, na ET por inversão poderá ocorrer lesão ligamentar, principalmente do ligamento talofibular anterior, pois é considerado o mais fraco entre os outros que se localizam na porção lateral do tornozelo.<sup>6</sup>

A lesão por inversão pode ser classificada em graus I, II e III. Na lesão de grau I ocorre o estiramento ligamentar, na lesão de grau II lesão ligamentar parcial e na lesão grau III lesão

ligamentar completa.<sup>7</sup> Quando ocorre essa lesão, seja em qualquer grau, é necessário estimular o sistema proprioceptivo, para que não ocorra déficits de equilíbrio, instabilidade articular e entorses repetidas.<sup>8</sup> A propriocepção é a habilidade do próprio corpo de perceber mudanças no posicionamento da articulação, equilíbrio e responder de forma consciente e inconsciente aos estímulos de movimentos. Ela é caracterizada por informações, geradas pelos mecanorreceptores que estão localizados na pele, músculos, tendões, ligamentos e cápsulas articulares, sendo interpretadas no sistema nervoso central, programada em formas de ativação muscular para estabilização das articulações. O treinamento proprioceptivo é uma alternativa de tratamento, prevenção de novas recidivas de entorses para minimizar os déficits do sistema proprioceptivo.<sup>9</sup>

Ao realizar o treinamento proprioceptivo, o corpo estimula os mecanorreceptores das articulações, músculos e tendões, que transmitem informações das condições dinâmicas, estáticas, do equilíbrio e desequilíbrio.<sup>10</sup> Esse treinamento é aplicado no programa de tratamento e prevenção de entorses, sendo de extrema importância principalmente em atletas, com o objetivo de prevenir e minimizar as recidivas de entorses, por diminuir a instabilidade articular, melhorar o equilíbrio e conseqüentemente evitar o afastamento do atleta.<sup>4,8</sup> Assim, torna-se importante descrever as formas de treinamento proprioceptivo para atletas pós-ET. O objetivo desse estudo foi descrever, por meio de revisão bibliográfica, os protocolos de treinamento proprioceptivo usados para o tratamento e prevenção da ET em atletas.

## Método

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica em que foi realizada, entre fevereiro a novembro de 2017, uma pesquisa nas bases de dados: *SciELO*, *Medline* e *Lilacs*, entre os anos de 2007 a 2017, nos idiomas Português e Inglês. As palavras-chave utilizadas no estudo foram consideradas com base nas seguintes DeCs: lesões em atletas (*injuries in athletes*), entorses (*sprains*), propriocepção (*proprioception*), prevenção (*prevention*), tratamento (*treatment*). Os critérios de inclusão: artigos que abordaram o treinamento proprioceptivo como protocolos de tratamento e prevenção de entorse de tornozelo em atletas. Os critérios de exclusão: artigos que abordaram o tratamento proprioceptivo após procedimento cirúrgico.

## Resultados

A partir da busca nas bases de dados para esse estudo, foram selecionados 11 artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

Quadro 1- Características dos artigos selecionados

AUTORES	ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	MÉTODO	CONCLUSÃO
Mota et al. <sup>11</sup>	2010	Ensaio controlado randomizado	Analisar o efeito do treinamento proprioceptivo e de força resistente sobre a incidência de ET e lesões musculares no futebol.	Participaram 13 atletas de futebol do clube XV de novembro de Jaú. O treinamento proprioceptivo realizado duas vezes por semana, utilizando a marcha em flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão do tornozelo, numa distância de sete metros para frente, para atrás e ambos os lados. Esse procedimento foi realizado duas vezes em cada direção, associado ao treino de força muscular com resistência elástica durante o aquecimento para os jogos.	Exercícios simples de propriocepção e de força resistente diminuem a incidência de lesões no futebol e são, portanto, preventivos.
Baldaço et al. <sup>12</sup>	2010	Estudo experimental	Avaliar a aplicação de um protocolo proprioceptivo no equilíbrio postural de atletas de futsal feminino.	Participaram cinco atletas do time de futsal feminino da Universidade Federal de Santa Maria. Essas atletas foram avaliadas em plataforma de força pré e pós-intervenção e foi aplicado um protocolo de treinamento proprioceptivo, utilizando a marcha em flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão. Além de outros instrumentos como colchonetes, travesseiro, tábua de equilíbrio, disco de propriocepção, balancim e cama elástica. E foram realizados três vezes por semana, durante um mês, com duração de 40 minutos cada sessão.	O protocolo de propriocepção sugerido, demonstrou maior controle de equilíbrio postural.
Mohammadi <sup>13</sup>	2007	Ensaio controlado randomizado	Investigar qual dessas três intervenções é a mais efetiva na prevenção de entorses de tornozelo em atletas com entorse de inversão de tornozelo.	Participaram 80 jogadores de futebol e como treinamento proprioceptivo utilizou-se apenas o disco de propriocepção por todos os dias durante 30 minutos, com evolução de olhos abertos para olhos fechados.	O treinamento proprioceptivo, comparado com nenhuma intervenção, foi uma estratégia eficaz para reduzir a taxa de entorse de tornozelo entre jogadores de futebol que sofreram ET.

Quadro 1- Características dos artigos selecionados (Continuação)

Eisen et al. <sup>14</sup>	2010	Ensaio controlado randomizado	Comparar os efeitos de dois tipos diferentes de treinamento de equilíbrio de superfície instável em atletas de esportes que estão em alto risco de ET.	O estudo foi realizado com 36 atletas de futebol masculino, feminino e voleibol feminino, da Universidade de George Washington. Como treinamento foi utilizado a tábua de equilíbrio e o disco proprioceptivo, sendo que esse treinamento foi incluso no final do aquecimento e ocorreu três vezes por semana, durante quatro semanas. Para avaliar esses atletas foi utilizado o teste SEBT antes e após a intervenção.	O aumento na atividade física dos indivíduos durante o retorno à atividade na temporada, pode ter contribuído para as diferenças significativas nas pontuações do SEBT ao longo do tempo, mas não entre o treinamento dos grupos da tábua de equilíbrio ou do disco proprioceptivo.
Kidgell et al. <sup>15</sup>	2007	Estudo experimental	Comparar o efeito de seis semanas de treinamento de equilíbrio em um mini-trampolim ou um disco em oscilação postural e para determinar se o mini-trampolim ou o disco são mais eficazes na melhora da oscilação postural.	Foram incluídos 20 atletas de diversos esportes, que utilizaram a cama elástica e o disco proprioceptivo. O treinamento foi realizado três vezes por semana, durante seis semanas, foram realizados os movimentos de flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão do tornozelo, em posição estática na cama elástica e no disco proprioceptivo. Sendo que, teve como evolução aumento no tempo de execução e diminuição do tempo de descanso de olhos abertos para olhos fechados.	Após a intervenção de treinamento houve diferença na oscilação postural entre pré e pós-teste para ambos os grupos. Não houve diferença significativa detectada para melhorias entre os grupos de mini-trampolim e o disco.
Cumps et al. <sup>16</sup>	2007	Ensaio clínico piloto controlado	Determinar a eficácia de um programa de treinamento de equilíbrio específico e esportivo de 22 semanas sobre a incidência de ET em jogadores de basquete.	Participaram 50 atletas de basquetebol, que utilizaram como treinamento proprioceptivo semi-globos de equilíbrio. O treinamento proprioceptivo foi realizado três vezes por semana, durante 22 semanas, com duração de cinco a 10 minutos no momento do aquecimento, sendo que, os exercícios consistiam em movimentos semelhantes da prática do basquetebol, sendo progressivamente evoluído de acordo com o desempenho em cada fase.	O estudo mostrou menores taxas de incidência de ET no grupo intervenção comparado ao grupo controle, embora não significativo devido ao baixo número de indivíduos incluídos no estudo.

Quadro 1- Características dos artigos selecionados (Continuação)

Eils et al. <sup>17</sup>	2010	Estudo prospectivo randomizado controlado	Investigar a efetividade de programa de exercício proprioceptivo multiestágio para a prevenção de lesões do tornozelo em jogadores de basquete usando estudo prospectivo randomizado controlado em combinação com testes biomecânicos de desempenho neuromuscular.	Participaram 198 atletas de basquetebol, onde foi aplicado um protocolo de treinamento proprioceptivo utilizando uma trave de equilíbrio, apoio unipodal com mini agachamento, saltos com dissociação dos membros superiores, caminhada para cima e para baixo em uma superfície inclinada, marcha em flexão plantar e placa de inclinação. Esse treinamento foi realizado uma vez por semana durante uma temporada, com duração de 20 minutos, contendo 6 exercícios que foram repetidos duas vezes.	O programa de exercícios proprioceptivos efetivamente impediu lesões no tornozelo em jogadores de basquete.
Riva et al. <sup>18</sup>	2016	Estudo experimental	Avaliar a eficácia de programas de treinamento proprioceptivo baseados em instabilidade, redução das ET, entorses de joelho e dores nas costas, por meio do desenvolvimento de controles proprioceptivos refinados e duradouros.	Participaram 55 atletas de basquetebol. Para o treinamento proprioceptivo utilizou-se a tábua de equilíbrio e placas proprioceptivas eletrônicas, esse treinamento teve duração de seis anos, sendo divididos em três biênios. No primeiro biênio o programa preventivo consistiu de exercícios proprioceptivos clássicos. No segundo biênio o treinamento proprioceptivo tornou-se quantificável e interativo por meio de estações proprioceptivas eletrônicas. E no terceiro biênio a intensidade e o volume de treinamento aumentaram enquanto a duração das sessões ficou mais curta.	Esses resultados indicam que melhorias na propriocepção, controle em posição única, pode ser um fator chave para redução efetiva das ET, entorses de joelho e dores nas costas.
Hupperets et al. <sup>19</sup>	2009	Ensaio controlado randomizado	Avaliar a eficácia de programa de treinamento proprioceptivo não supervisionado de recorrências de entorse de tornozelo após o tratamento comum em atletas que sofreram lesão aguda do ligamento lateral do tornozelo relacionada ao esporte.	Participaram 522 atletas de todos os tipos e níveis de esporte, onde realizaram um protocolo proprioceptivo utilizando o disco de propriocepção, apoio unipodal com mini agachamento, com dissociação de membros superiores, com movimentos de quadril na perna contralateral e marcha em flexão plantar. Esse treinamento foi realizado em casa, não supervisionado, três vezes por semana, por 30 minutos, durante oito semanas e de acordo com a evolução das sessões, os exercícios foram se tornando mais complexos, passando de olhos abertos para olhos fechados.	O uso de programa de treinamento proprioceptivo após os cuidados habituais de ET foi eficaz para a prevenção de recorrências autorrelatadas. Este treinamento proprioceptivo foi especificamente benéfico em atletas cuja entorse original não foi tratada clinicamente.

Quadro 1- Características dos artigos selecionados (Continuação)

Peres et al. <sup>4</sup>	2014	Ensaio controlado randomizado	Avaliar o efeito de treinamento proprioceptivo na estabilidade articular do tornozelo por meio do teste <i>Star Excursion Balance Test</i> SEBT em atletas de voleibol.	Participaram 11 atletas de voleibol, do gênero feminino, do clube poliesportivo da cidade de Porto Alegre. A intervenção foi realizada três vezes por semana, durante quatro semanas, totalizando 12 sessões, com duração de 20 minutos e aplicado como parte do treinamento físico das atletas. Foi utilizado o método SEBT como forma de avaliação pré e pós-intervenção e o protocolo utilizado foi o mesmo do estudo de Hupperets et al. <sup>19</sup>	O programa de treinamento proprioceptivo foi eficaz para o incremento da estabilidade articular, a qual é fundamental para atletas de voleibol expostos ao risco de ET que geram instabilidades crônicas.
Emery e Meeuwisse <sup>20</sup>	2010	Ensaio controlado randomizado	Examinar a eficácia de uma estratégia de prevenção neuromuscular na redução de lesões em jovens jogadores de futebol.	Participaram 744 atletas do clube da associação de futebol da cidade de Calgary. O treinamento proprioceptivo foi realizado em casa utilizando uma placa de Wobble, durante 20 semanas, sendo 15 minutos de aquecimento, que consiste em exercícios aeróbicos, alongamentos, força muscular, agilidade e equilíbrio.	O programa de treinamento de equilíbrio foi protetor de todas as lesões de início agudo em jovens jogadores de futebol.

## Discussão

Mota et al.<sup>11</sup> mostraram que, o treinamento proprioceptivo realizado duas vezes por semana, utilizando a marcha em flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão do tornozelo, numa distância de sete metros para frente, para atrás e para ambos os lados, foi eficaz em diminuir a incidência de lesões no período de intervenção. Esse procedimento foi realizado duas vezes em cada direção, associado ao treino de força para a musculatura da coxa usando uma resistência elástica durante o aquecimento para os jogos. Participaram 13 atletas de futebol do clube XV de novembro de Jaú, com idade mínima de 18 e máxima de 20 anos, o estudo foi dividido em duas temporadas, sendo que cada uma delas iniciava-se em março com término em dezembro. Durante a primeira temporada houve intervenção de treinamento proprioceptivo e treinamento de força muscular com resistência elástica. Já na segunda temporada não houve nenhum tipo de intervenção.

Já Baldaço et al.<sup>12</sup> mostraram que, um protocolo de treinamento proprioceptivo, utilizando além de marcha em flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão, outros instrumentos como colchonetes, travesseiro, tábua de equilíbrio, disco de propriocepção, balancim, cama elástica, foram eficazes para promover melhora da instabilidade postural e do equilíbrio corporal e conseqüentemente

causar as recorrências das ET. Participaram deste estudo cinco atletas do time de futsal feminino da Universidade Federal de Santa Maria, com idade média de 20,6 anos e essas atletas foram avaliadas em plataforma de força pré e pós intervenção. Esse protocolo de treinamento proprioceptivo foi realizado três vezes por semana, durante um mês e com duração de 40 minutos cada sessão. Consistia em quatro tipos de exercícios diferentes, sendo que, o grau 1 é de menor complexidade e o grau 4 de maior complexidade. Os exercícios de grau 1 iniciaram com uma caminhada sobre uma linha de 10 metros com um pé a frente do outro, como evolução, caminhada em flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão sobre os colchonetes, piso e travesseiro. Os exercícios de grau 2 tiveram início com apoio unipodal, sendo que, a atleta tinha que passar objetos para a companheira de trás girando somente o tronco, começando em uma perna e posteriormente a outra. Como evolução desse exercício, foram realizados cinco agachamentos, com apoio unipodal (perna contralateral em flexão do quadril e joelho) e os membros superiores deslocados à frente. Para os exercícios de grau 3 as atletas utilizaram a tábua de equilíbrio e o disco de propriocepção, como evolução a atleta realizava agachamento com apoio unipodal no balancim e

com os membros superiores deslocados à frente, esses exercícios foram realizados inicialmente com os olhos abertos e posteriormente evoluíram para olhos fechados e por último, as atletas realizavam saltos na cama elástica com deslocamentos anterior, posterior e lateral. Nos exercícios de grau 4 as atletas tentavam se equilibrar no balancim com os olhos fechados enquanto desenhavam um círculo, em seguida realizavam marcha com apoio no balancim, tábua de equilíbrio, colchonete, cama elástica e demarcação no chão, como evolução realizavam saltos na cama elástica com associação de movimentos de troca de passes (evolução com os movimentos de cabeceio na bola) e posteriormente apoiavam na tábua, ou disco, ou na cama elástica e tentavam dominar a bola que era arremessada.

Já o estudo de Mohammadi,<sup>13</sup> utilizou apenas o disco de propriocepção, que foi eficaz em diminuir as incidências das ET em comparação com o grupo controle. Participaram 80 jogadores de futebol, gênero masculino, idade média de 24 anos, da primeira divisão da liga masculina, com histórico de ET. Para esse estudo os atletas foram divididos em quatro grupos com 20 atletas cada, sendo que, o primeiro realizou treinamento proprioceptivo usando o disco de propriocepção, todos os dias durante 30 minutos, com evolução de olhos abertos para olhos fechados. O segundo grupo utilizou um programa preventivo de força muscular dos eversores do tornozelo, utilizando pesos e resistências elásticas, começando com exercícios isométricos e evoluindo para exercícios isotônicos. O terceiro grupo utilizou uma órtese *Sport-Ortopedia Stirrup (Aircast Inc, Summit)* no nível dos maléolos medial e lateral e orientados a utilizar durante a prática do esporte. E o quarto grupo não foi submetido à intervenção. Somente o grupo que realizou o treinamento proprioceptivo diminuiu a incidência de ET.

Já Eisen et al.<sup>14</sup> observaram que a tábua de equilíbrio e o disco proprioceptivo utilizados separadamente, não resultaram no aumento significativo no teste *Star Excursion Balance Test (SEBT)*, para melhora do equilíbrio postural, porém houve melhora significativa quando associou-se a tábua e o disco proprioceptivo. O estudo foi realizado com 36 atletas de futebol masculino, feminino e voleibol feminino, da *Universidade de George Washington*, com idade entre 18 a 22 anos, sendo que, o estudo teve início na temporada depois de uma pausa de oito semanas e os atletas inclusive não sofreram nenhuma lesão no tempo de coleta de dados para a pesquisa. Para avaliar esses atletas foi utilizado o teste *SEBT* antes e após a intervenção. Os atletas continuaram suas atividades esportivas normalmente, que eram compostas por sessões de treinamento de força e condicionamento, sendo que, o treinamento proprioceptivo foi incluso no final do

aquecimento e ocorreu três vezes por semana, durante quatro semanas, totalizando 12 sessões. Esses atletas foram divididos aleatoriamente em três grupos com 12 atletas cada, sendo o grupo que utilizava o disco proprioceptivo, grupo que utilizava a tábua de equilíbrio e o grupo controle. A intervenção foi aplicada a dois grupos que ficaram emparelhados entre si. Quando o atleta do grupo do disco proprioceptivo estava realizando a intervenção, o atleta do grupo da tábua de equilíbrio estava a uma distância de 10 pés jogando uma bola para o parceiro pegar e em seguida joga-la novamente devolvendo ao parceiro. Quando o atleta estava jogando a bola, já era considerado como tempo de descanso, sendo que, a intervenção foi realizada em três séries de 12 capturas de bola. O grupo do disco proprioceptivo realizou o treinamento apenas no membro lesado, sendo que, esse membro estava no disco proprioceptivo e o outro na tábua de equilíbrio. Já no grupo da tábua de equilíbrio o atleta estava com o membro lesado na mesma e o outro no disco proprioceptivo; assim, o treinamento desse grupo também foi realizado do mesmo modo do grupo anterior. Já o grupo controle não realizou nenhum tipo de intervenção.

Kidgell et al.<sup>15</sup> mostraram que o disco proprioceptivo e a cama elástica foram eficazes para a prevenção de recidivas da ET em comparação com o grupo controle. Foram incluídos 20 atletas de diversos esportes, sendo 11 do gênero masculino e nove do gênero feminino, com idade entre 18 a 35 anos. Esses atletas foram divididos em três grupos, sendo que, o grupo do disco proprioceptivo foi composto por sete atletas (três homens e quatro mulheres), o grupo da cama elástica seis atletas (quatro homens e duas mulheres) e o grupo controle sete atletas (quatro homens e três mulheres). O treinamento proprioceptivo foi realizado três vezes por semana, durante seis semanas. Foram realizados os movimentos de flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão do tornozelo, em posição estática na cama elástica e no disco proprioceptivo. Na primeira e segunda semana de treinamento, os movimentos foram mantidos por 30 segundos, realizando três séries de seis repetições. Já na terceira e quarta semana os movimentos de flexão plantar e dorsiflexão foram mantidos por 60 segundos, realizando três séries de 10 repetições e na inversão e eversão foram mantidos por 60 segundos, realizando quatro séries de 10 repetições e na quinta e sexta semana, os movimentos foram mantidos por 30 segundos, realizado três séries de seis repetições com os olhos fechados.

Cumps et al.<sup>16</sup> mostraram que o treinamento proprioceptivo utilizando semi-globos de equilíbrio, foi eficaz para prevenção da ET em comparação com o grupo controle. Participaram 50 atletas de

basquetebol de ambos os gêneros. Esses atletas foram divididos em dois grupos, sendo que o grupo controle foi composto por 24 atletas (15 homens e 9 mulheres) e o grupo de intervenção com 26 atletas (19 homens e 7 mulheres). O treinamento proprioceptivo foi realizado três vezes por semana, durante 22 semanas, com duração de 5 a 10 minutos no momento do aquecimento, sendo que, os exercícios consistiam em movimentos semelhantes da prática do basquetebol, como a postura de defesa, manipulação da bola sem driblar, um dribble e exercícios de passe, sendo progressivamente evoluído de acordo com o desempenho em cada fase. O grupo controle, não foi submetido a nenhuma intervenção e continuou seu treinamento de rotina normalmente.

Já o estudo de Eils et al.<sup>17</sup> avaliou o protocolo proprioceptivo utilizando uma trave de equilíbrio, apoio unipodal com mini agachamento, saltos com dissociação dos membros superiores, caminhada para cima e para baixo em superfície inclinada, marcha em flexão plantar e placa de inclinação. E concluiu que foram eficazes para a prevenção da ET comparando com o grupo controle. Participaram 198 atletas de basquetebol, de ambos os gêneros, os mesmos foram divididos em grupos: intervenção e controle. O grupo intervenção foi composto por 96 atletas e utilizou protocolo de treinamento proprioceptivo realizado uma vez por semana durante uma temporada, com duração de 20 minutos, contendo seis exercícios que foram repetidos duas vezes. Esse protocolo foi composto por caminhar para frente e para trás em uma trave de equilíbrio, como evolução, aumento do tempo da marcha e chutar a bola com a perna contralateral. O segundo exercício foi realizado em apoio unipodal com mini agachamento, como evolução passando para o parceiro uma bola para frente e para trás. O terceiro realizou saltos de uma perna para outra, como evolução, saltos com dissociação dos membros superiores, evoluindo para os mesmos exercícios, porém em superfície instável. O quarto exercício foi caminhar lateralmente em uma superfície inclinada e realizar o movimento de dribble com a bola, em seguida o mesmo movimento, porém com um elástico entre os joelhos e como evolução a marcha em flexão plantar associada com arremesso da bola para um parceiro a frente. Já o quinto exercício, foi realizado em apoio unipodal e com uma resistência elástica na perna contralateral, realizando uma elevação contra essa resistência, evoluindo para olhos fechados e passando para apoio unipodal com uma resistência elástica na perna contralateral e movendo-a lateralmente. A última etapa do treinamento foi composta por manter o equilíbrio de uma única perna em uma placa de inclinação de inversão e eversão, sendo que, a outra

perna era apoiada em uma superfície inclinada, como evolução a mesma posição anterior, porém com um parceiro jogando uma bola e por último manter uma perna na placa de inversão e eversão com a perna contralateral elevada. O grupo controle foi composto por 102 atletas que continuaram sua rotina de treinamento normalmente.

Também o estudo de Riva et al.<sup>18</sup> mostrou que a utilização da tábua de equilíbrio e placas proprioceptivas eletrônicas, foram eficazes para a prevenção da ET; porém, só houve resultado significativo no terceiro biênio. Participaram 55 atletas de basquetebol do gênero masculino com idade entre 18 a 45 anos e que participaram do Campeonato da Primeira Liga de Federação Italiana de Basquetebol. O treinamento proprioceptivo proposto teve duração de seis anos, sendo divididos em três biênios. O primeiro biênio ocorreu de 2004 a 2006, sendo que, os atletas realizaram exercícios utilizando apenas a tábua de equilíbrio. No segundo biênio de 2006 a 2008, foram utilizadas placas proprioceptivas eletrônicas, com instabilidades em inversão, eversão, dorsiflexão e flexão plantar, com duração de 30 segundos e 15 segundos para descanso, alternando os membros inferiores em direito e esquerdo. No terceiro biênio, de 2008 a 2010, as repetições foram mais longas com duração de 60 segundos e diminuição do período de descanso para cinco segundos.

Já o estudo de Hupperets et al.<sup>19</sup> demonstrou que a utilização de um protocolo proprioceptivo utilizando o disco proprioceptivo, apoio unipodal com mini agachamento, com dissociação de membros superiores, com movimentos de quadril na perna contralateral e marcha em flexão plantar, foi eficaz para a prevenção de recidivas da ET. Utilizaram um programa de treinamento proprioceptivo em casa, não supervisionado, três vezes por semana, com duração de 30 minutos, durante oito semanas. Participaram 522 atletas de todos os tipos e níveis de esporte, com idade entre 12 a 70 anos, que já sofreram ET até dois meses antes do estudo. Esses atletas foram divididos em 2 grupos, sendo que, o grupo controle foi composto por 266 atletas e o grupo intervenção por 256. Esses atletas realizaram o treinamento proprioceptivo como parte de aquecimento e receberam toda orientação por escrito, site, vídeos e os instrumentos utilizados para realizar o treinamento. De acordo com a evolução das sessões, os exercícios foram se tornando mais complexos, passando de olhos abertos para olhos fechados. Já no grupo controle não foi orientado nenhuma intervenção e seguiram normalmente suas atividades.

O estudo de Peres et al.<sup>4</sup> seguiu o mesmo protocolo de Hupperets et al.<sup>19</sup> e mostrou também que foi eficaz para a diminuição da instabilidade do

tornozelo e a prevenção da ET. Participaram 11 atletas de voleibol, do gênero feminino, do clube poliesportivo da cidade de Porto Alegre e com idade entre 15 e 17 anos. O treinamento proprioceptivo foi aplicado como forma de prevenção da ET, os autores utilizaram o *SEBT* como forma de avaliação pré e pós-intervenção. A intervenção foi realizada três vezes por semana, durante quatro semanas, totalizando 12 sessões, com duração de 20 minutos e aplicado como parte do treinamento físico das atletas.

O estudo de Emery e Meeuwisse<sup>20</sup> corroborou com o estudo de Hupperets et al.<sup>19</sup> mostrando que o treinamento proprioceptivo realizado em casa utilizando uma placa de Wobble, foi eficaz na prevenção da ET, quando comparado com o grupo controle. Participaram 744 atletas de ambos os gêneros, do clube da associação de futebol menor da cidade de Calgary, com idade entre 13 e 18 anos. O período do estudo foi de um ano, porém a intervenção foi realizada em uma temporada de futebol durante 20 semanas, sendo que após o término da temporada era realizado apenas contato telefônico com os atletas para saber se ocorreram lesões após o término da mesma. O grupo intervenção foi composto por 380 atletas, sendo aplicado a essas atletas um programa de 15 minutos de aquecimento, consistindo em exercícios aeróbicos, alongamentos, força muscular, agilidade e equilíbrio. No grupo controle participaram 364 atletas e foi realizada somente a rotina de aquecimento durante 15 minutos.

Há várias formas de trabalhar propriocepção em um indivíduo, que pode variar de, com ou sem a utilização de equipamentos. Assim, as formas de

treinamento proprioceptivo, mais observadas nessa revisão de literatura foi com a utilização do disco de equilíbrio, marchar em flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão e também com o uso da tábua de equilíbrio<sup>4,11-15,17-19</sup>, porém todos os tipos de treinamentos proprioceptivos dessa revisão, obtiveram resultado eficaz sobre a tratamento. Deve ser ressaltado que a maior parte dos estudos, realizaram evoluções das formas de treinamento<sup>4,12,13,15-19</sup> isso se justifica, com o intuito de evitar as recidivas de ET.

## Conclusão

Conclui-se que os protocolos de treinamento proprioceptivo envolveram a criação de desequilíbrios que podem ser realizados sem dispositivo como: marcha em flexão plantar, dorsiflexão, inversão e eversão do tornozelo, saltos com dissociação dos membros superiores, apoio unipodal com mini agachamento com dissociação de membros superiores e com movimentos de quadril na perna contralateral e utilização de dispositivos de superfície instável como: o disco proprioceptivo, tábua de equilíbrio, colchonetes, travesseiro, balancim, cama elástica, semi-globos de equilíbrio, placa de Wobble e marcha em uma trave de equilíbrio. Não houve um consenso na literatura sobre o tempo de treinamento proprioceptivo. Os protocolos evoluíram de apoio bipodal para unipodal, olhos abertos para olhos fechados e demonstraram nos atletas serem eficazes no tratamento e prevenção da ET.

## Referências

- Hunter S, Prentice WE. Reabilitação do tornozelo e do pé. In: Prentice WE, Voight ML. Técnicas em reabilitação musculoesquelética. Porto Alegre: Artmed; 2003. p. 563-600.
- Suda EY, Souza RN. Análise da performance funcional em indivíduos com instabilidade do tornozelo: Uma revisão sistemática da literatura. Rev Bras Med Esporte. 2009;15(3):233-7.
- Ministério do esporte. A prática de esporte no Brasil. Brasília: Ministério do esporte; 2015. Disponível em: <http://www.esporte.gov.br/diesporte/2.html>.
- Peres MM, Cecchini L, Pacheco I, Pacheco AM. Efeitos do treinamento proprioceptivo na estabilidade do tornozelo em atletas de voleibol. Rev Bras Med Esporte. 2014;20(2):146-50.
- Milanezi FC, Marques NR, Cardozo AC, Gonçalves M. Comparação dos parâmetros de força e propriocepção entre indivíduos com e sem instabilidade funcional de tornozelo. Fisioter Pesq. 2015;22(1):23-8.
- Resende TL, Souza ALV. Benefícios dos exercícios proprioceptivos na prevenção da entorse de tornozelo. Corpus et Scientia. 2012;8(1):21-7.
- Prado MP, Fernandes TD, Camanho GL, Mendes AAM, Amodio DDT. Instabilidade mecânica pós-lesão ligamentar aguda do tornozelo. Comparação prospectiva e randomizada de duas formas de tratamento conservador. Rev Bras Ortop. 2013;48(4):307-16.
- Meneghini T, Rempel C, Barnes DD, Duarte F, Périco E. Avaliação da ativação proprioceptiva em atletas amadoras de voleibol. ConScientiae Saúde. 2009;8(1):47-55.
- Houglum P. Exercícios terapêuticos para lesões musculoesqueléticas. São Paulo: Manole; 2015.

10. Rossato CE, Lemos LFC, Panke GI, Teixeira CS, Mota CB. Propriocepção no esporte: uma revisão sobre a prevenção e recuperação de lesões desportivas. *Saúde (Santa Maria)*. 2013;39(2):57-70.
11. Mota GR, Gomes LH, Castardeli E, Bertonecello D, Vicente EJD, Junior MM, et al. Treinamento proprioceptivo e de força resistente previnem lesões no futebol. *J Health Sci Inst*. 2010; 28(2):191-3.
12. Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. *Fisioter Mov*. 2010;23(2):183-92.
13. Mohammadi F. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *Am J Sports Med*. 2007;35(6):922-6.
14. Eisen TC, Danoff JV, Leone JE, Miller TA. The effects of multiaxial and uniaxial unstable surface balance training in college athletes. *J Strength Cond Res*. 2010;24(7):1740-5.
15. Kidgell DJ, Horvath DM, Jackson BM, Seymour PJ. Effect of six weeks of dura disc and mini-trampoline balance training on postural sway in athletes with functional ankle instability. *J Strength Cond Res*. 2007;21(2):466-9.
16. Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. *J Sports Sci Med*. 2007;6(2):212-9.
17. Eils E, Schroter R, Schroder M, Gerss J, Rosenbaum D. Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Med Sci Sport Exerc*. 2010;42(11):2098-105.
18. Riva D, Bianchi R, Rocca F, Mamo C. Proprioceptive training and injury prevention in a professional men's basketball team: A six-year prospective study. *J Strength Cond Res*. 2016;30(2):461-75.
19. Hupperets MDW, Verhagen EALM, Mechelen VW. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ*. 2009;339:b2684.
20. Emery CA, Meeuwisse WH. The effectiveness of a neuromuscular prevention strategy to reduce injuries in youth soccer: a cluster-randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2010;44:555-62.