

Artigo Original de Investigação

Efectividade de um plano de propriocepção do tornozelo no futsal – Estudo de caso

Effectiveness of a proprioception plan of the ankle in futsal – Case study

Ricardo Barbosa¹⁺, Sergio Nuno¹⁺, Carolina Pereira², Tiago Atalaia¹, Sandra Alves^{1*}

¹ Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa;

² Clube Recreativo dos Leões de Porto Salvo.

⁺ RB e SN contribuíram de igual forma para a realização do trabalho.

Introdução: A estabilidade resulta na capacidade de manter uma posição angular adequada dos segmentos no cumprimento de um objectivo motor, na integração dos componentes articulares passivo e activo. O treino proprioceptivo permite o incremento deste processo de integração.

Objectivo: Verificar a efectividade de um programa de treino proprioceptivo para o aumento da estabilidade articular do tornozelo.

Metodologia: Uma atleta de Futsal (24 anos) efectuou o teste de salto unipodal horizontal calculando-se a variação angular médio-lateral do tornozelo e comprimento do salto. Foi realizada uma grelha de observação qualitativa, complementando a avaliação. As medições foram realizadas antes e após a aplicação do programa de treino proprioceptivo durante duas semanas num total de quatro treinos.

Resultados: Registaram-se melhorias nos dois tornozelos, tendo o tornozelo esquerdo alcançado melhor desempenho no salto horizontal e o direito, na diminuição da variação médio-lateral.

Conclusão: Estratégias de intervenção contemplando treino proprioceptivo parecem conduzir a um aumento de estabilidade e desempenho do objectivo motor.

Introduction: Stability emerges from the ability to maintain a proper angular position adequate to a given motor objective, reflecting the integration of both passive and active joint components. Proprioceptive training allows the increase of this integration process.

Objective: To verify the effectiveness of a proprioceptive training for ankle joint.

Methods: A female athlete of indoor soccer (24 years old) performed a horizontal one-legged jump test. This test

allowed the record of the ankle's medium-lateral angular variation and the jump length. A qualitative observation grid was made as an evaluation supplement. Measurements were carried out before and after proprioceptive training, for a period of two weeks during four performances.

Results: Improvement was noted on both ankles, with left ankle achieving better performance in horizontal jump score and the right ankle in the reduction of the medial-lateral variation.

Conclusion: Intervention strategies with proprioceptive training seem to increase joint stability and task related performance.

PALAVRAS-CHAVE: Estabilidade articular; propriocepção; ângulo do retropé; futsal.

KEY WORDS: Joint stability; proprioception; rearfoot angle; futsal.

* **Correspondência:** Sandra Alves. Email: salves@esscvp.eu

INTRODUÇÃO

A manutenção de uma correcta posição e estabilidade na realização de tarefas motoras, implica que o executante tenha mecanismos proprioceptivos eficazes (Petty, Moore, Jull, 2004). A estabilidade articular traduz-se na capacidade do componente activo articular manter uma determinada posição angular contra a destabilização da rede de forças a actuar nessa mesma articulação. As alterações da sensação de posição afectam esta capacidade, traduzindo-se numa incapacidade de controlo intersegmentar (Atalaia e Abrantes, 2009). Para a análise da estabilidade e avaliação de mecanismos de lesão, o vídeo é uma técnica importante, visto que os investigadores podem repetidamente e objectivamente observar e avaliar as causas e consequências de incidentes de jogo e treino, assim como avaliar os atletas em testes específicos (Giza, Fuller, Junge e Dvorak, 2003).

A informação é reduzida sobre os factores de risco e mecanismos de lesão para o género feminino, o que dificulta a elaboração de programas de prevenção de lesões (Steffen, 2008). Por outro lado, tem-se verificado uma maior incidência de entorses do

tornozelo em atletas femininas comparando com os atletas masculinos (Myer, Chu, Brent e Hewett, 2008).

Uma consequência de entorse do tornozelo é o elevado risco de reincidência de lesão, o que pode resultar numa limitação funcional, podendo levar a dores crónicas ou instabilidade em 20-50% dos casos recorrentes. Este facto motiva uma atenção específica no que diz respeito a medidas preventivas a adoptar (Bahr e Engebretsen, 2009). Não se sabe que tipos de treino proprioceptivo oferecem maior benefício para aqueles que têm instabilidade do tornozelo ou para aqueles que podem sofrer uma entorse pela primeira vez (Hertel, 2008).

Tendo a modalidade de Futsal uma componente dinâmica em todas as vertentes do jogo, é solicitado cada vez mais aos atletas, um desempenho aprimorado, o que poderá desencadear a curto, a médio ou até a longo prazo, traumas de diferentes graus no aparelho músculo-esquelético (Dantas e Silva, 2007). Foi nesse pressuposto que se realizou o presente estudo, tendo como objectivo verificar a efectividade de um treino proprioceptivo no aumento da estabilidade articular do tornozelo.

Para obtenção de dados relativos à estabilidade articular do tornozelo da atleta, foi utilizado o teste de salto unipodal horizontal. Este teste caracteriza-se pela execução de um salto em apoio unipodal no sentido anterior, cujo objectivo é o de alcançar o maior comprimento horizontal. O teste de salto unipodal horizontal apresenta uma fase de impulsão com um membro e consequente recepção com o mesmo (Magee, Zachazewski e Quillen, 2007). O salto unipodal desafia o sistema de controlo postural e deste modo, permite aos profissionais de saúde identificarem possíveis padrões de instabilidade na recepção ao solo (Ross, Guskiewicz e Yu, 2005).

O programa de treino proprioceptivo deve conter exercícios ajustados à peculiaridade de cada desporto, simulando as suas actividades. A progressão de um duplo apoio para a posição de um apoio é importante neste tipo de treino, pois estimula múltiplos planos do movimento do tornozelo quando este se encontra em apenas um apoio (Lopes, 2008), sendo estes conceitos-chave na aplicação do programa de treino proprioceptivo.

METODOLOGIA

O presente artigo é um estudo de caso de uma atleta, de 24 anos de idade, pertencente a uma equipa sénior de Futsal da 1.^a Divisão, com dois anos de prática e tendo como membro dominante no remate o esquerdo.

Esta atleta foi seleccionada após uma primeira recolha de dados realizada a 7 atletas da equipa que apresentavam história anterior de lesões na articulação do tornozelo. Esta recolha foi antecedida da explicação do estudo e recolha do respectivo consentimento informado de todas as atletas submetidas a testes. Os dados referentes à história clínica que foi realizada por inquérito que também serviu para caracterizar a incidência de lesão do tornozelo na equipa em questão. A incidência calculada foi de 60%.

As atletas realizaram o salto unipodal horizontal,

sendo o salto registado em vídeo. Deste modo registava-se o comprimento do salto, indicador de desempenho, e registava-se o comportamento médio-lateral da articulação do tornozelo, para avaliação da variação angular intersegmentar.

O registo de vídeo foi obtido através de uma câmara digital da marca Olympus (modelo μ 820, 30fps). Foi seleccionado o plano frontal - vista posterior, tendo a câmara de vídeo sido colocada de modo a que a totalidade das atletas fosse observada. Foram utilizadas duas câmaras de vídeo acessórias para melhorar a compreensão global da tarefa motora executada (vista anterior e de perfil esquerdo). Foi ainda colocada uma fita métrica de três metros no chão, com o objectivo quer de medir a distância do salto, quer para garantir que este se realizava paralelamente à fita. Cada atleta realizou quatro saltos, dois por cada membro. Os vídeos das execuções foram observados à posterior por um fisioterapeuta, sendo solicitado a este o preenchimento de uma grelha de observação qualitativa, classificando a tarefa observada entre zero (estável) e quatro (instável). Estes dados serviram para identificar, juntamente com os cálculos angulares, a executante que apresentava menor estabilidade médio-lateral do tornozelo.

A atleta seleccionada para o presente estudo de caso, caracteriza-se por ser a executante com maior variação angular do tornozelo durante toda a execução da tarefa motora proposta.

O registo de vídeo foi convertido a fotogramas (*Kinovea 0.7.10, freeware*). Os pontos digitalizados foram: o aspecto mais inferior do calcâneo, o $\frac{1}{2}$ da articulação sub-astragalina e $\frac{1}{2}$ da linha popliteia do joelho. Através das coordenadas destes pontos, foram identificados os segmentos perna e calcâneo, sendo que o ângulo formado entre estes, é designado ângulo do retropé (Razeghi e Batt, 2002). Para a aquisição das coordenadas dos pontos de digitalização recorreu-se ao *software DigitizeXY 3.0 (freeware)*.

Foram seleccionados seis fotogramas por cada salto, correspondentes à posição inicial (P1), posição de flexão máxima inicial (P2), posição final de apoio (P3),

recepção ao solo (P4), posição de máxima flexão final (P5) e retorno à posição inicial (P6), uma vez que a partir da posição inicial, estas são as cinco posições em que é possível verificar maiores alterações no plano médio-lateral do tornozelo. As coordenadas obtidas serviram para o cálculo do ângulo do retropé através do produto escalar, tendo sido usado o *Microsoft Office Excel 2007*.

O treino proprioceptivo proposto, contemplava quatro exercícios adaptados à modalidade desportiva. O primeiro consistia no passe de uma bola à atleta por parte do fisioterapeuta, visando actividades coordenadas entre o membro direito e esquerdo, integrando o *skipping* e o controlo da bola no exercício. No exercício seguinte, o objectivo era a

manutenção da postura em apoio unipodal, em que a atleta realiza um passe seguido de agachamento com o membro de apoio. No exercício em “Y”, o terceiro, a atleta está em apoio unipodal e desloca-se rapidamente para o cone solicitado, estando cada cone colocado nos vértices do “Y”, a 80 cm de distância da atleta. O último exercício integra o salto bipodal, ao longo da linha lateral do campo, progredindo para salto unipodal esquerdo e direito. Relativamente ao terceiro exercício, tem sido recomendado chegar a apenas três direcções por causa da redundância de informações fornecidas ao sistema pelas diferentes direcções (Hertel, 2008).

O programa de treino foi aplicado durante o período de aquecimento, com a duração aproximada de 5

Tabela 1. Dados recolhidos relativos à variação angular entre cada posição e a tendência de movimento no tornozelo (movimentos de inversão e eversão).

Tornozelo (Membro Inferior Direito)					Tornozelo (Membro Inferior Esquerdo)				
$\Delta\theta$	Salto	1ª Obs.	2ª Obs.	\neq Angular	$\Delta\theta$	Salto	1ª Obs.	2ª Obs.	\neq Angular
$\Delta\theta$ P1-P2	1º	4º	1º	1ª Obs+3º $\Delta\theta$	$\Delta\theta$ P1-P2	1º	3º	2º	1ª Obs+1º $\Delta\theta$
TM	1º	Inversão	Inversão	N/A	TM	1º	Eversão	Eversão	N/A
$\Delta\theta$ P1-P2	2º	2º	4º	2ª Obs+2º $\Delta\theta$	$\Delta\theta$ P1-P2	2º	0º	2º	2ª Obs+2º $\Delta\theta$
TM	2º	Inversão	Inversão	N/A	TM	2º	Neutro	Inversão	N/A
$\Delta\theta$ P2-P3	1º	10º	6º		$\Delta\theta$ P2-P3	1º	9º	7º	1ª Obs+2º $\Delta\theta$
TM	1º	Inversão	Inversão	N/A	TM	1º	Inversão	Inversão	N/A
$\Delta\theta$ P2-P3	2º	13º	6º		$\Delta\theta$ P2-P3	2º	8º	6º	1ª Obs+2º $\Delta\theta$
TM	2º	Inversão	Inversão	N/A	TM	2º	Inversão	Inversão	N/A
$\Delta\theta$ P4-P5	1º	1º	5º		$\Delta\theta$ P4-P5	1º	3º	3º	0º $\Delta\theta$
TM	1º	Eversão	Eversão	N/A	TM	1º	Eversão	Eversão	N/A
$\Delta\theta$ P4-P5	2º	2º	2º		$\Delta\theta$ P4-P5	2º	6º	4º	1ª Obs+2º $\Delta\theta$
TM	2º	Eversão	Eversão	N/A	TM	2º	Eversão	Eversão	N/A
$\Delta\theta$ P5-P6	1º	4º	3º		$\Delta\theta$ P5-P6	1º	1º	0º	1ª Obs+1º $\Delta\theta$
TM	1º	Inversão	Inversão	N/A	TM	1º	Inversão	Neutro	N/A
$\Delta\theta$ P5-P6	2º	3º	2º		$\Delta\theta$ P5-P6	2º	3º	3º	0º $\Delta\theta$
TM	2º	Eversão	Inversão	N/A	TM	2º	Inversão	Inversão	N/A
$\Delta\theta$	Variação angular				P5	Posição de máxima flexão final			
P1	Posição inicial				P6	Retorno à posição inicial			
P2	Posição de máxima flexão – início				TM	Tendência de movimento			
P3	Posição final do apoio				N/A	Não aplicável			
P4	Recepção ao solo				Obs.	Observação			

minutos, o que vai ao encontro do referido por Verhagen *et al.* (2004). Relativamente ao volume de treino realizado por semana, apesar de não haver um consenso na literatura existente, foi aplicado em todos os treinos realizados pela equipa, num total de quatro treinos ao longo de 2 semanas.

Após a aplicação do plano de exercícios, procedeu-se novamente ao registo de vídeo do salto unipodal horizontal, respeitando os procedimentos anteriormente referidos.

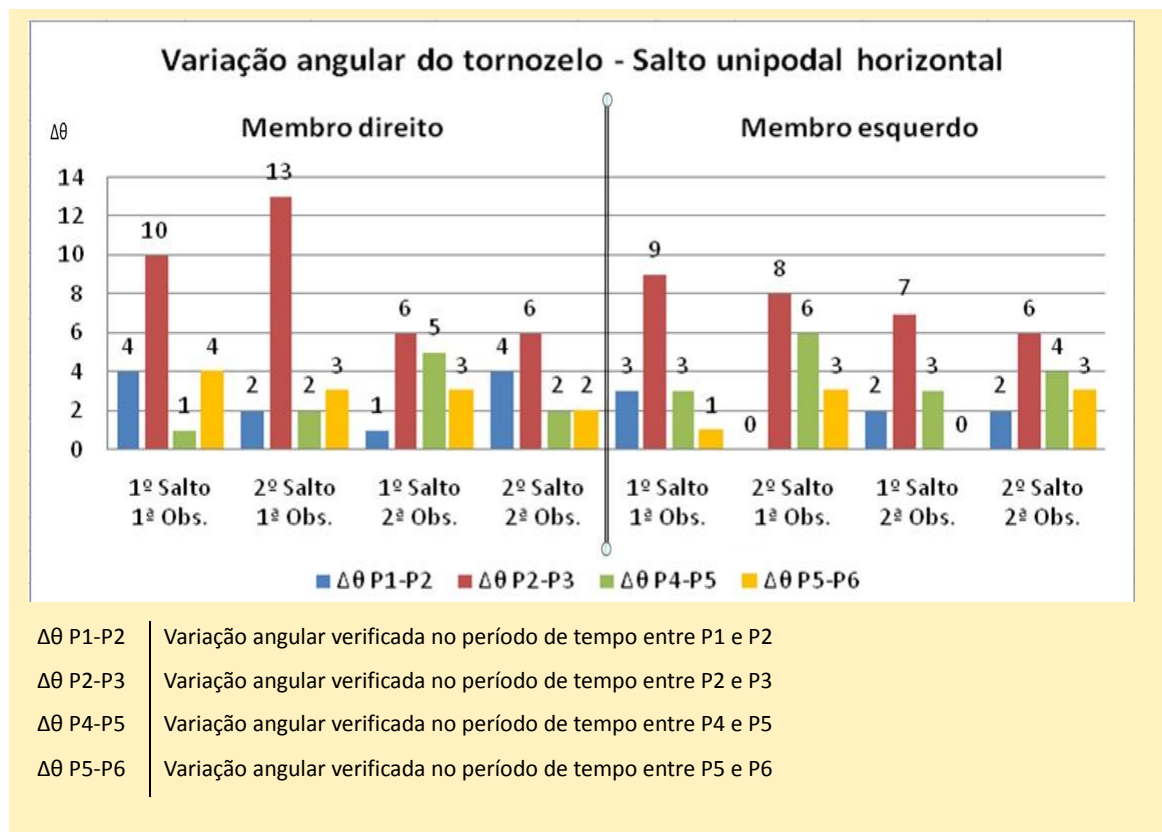
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podem observar-se os valores referentes à variação angular da articulação do tornozelo, nomeadamente o ângulo do retropé, nas várias posições definidas do salto unipodal horizontal. É

registada a diferença angular verificada na primeira e segunda observação da tarefa motora proposta, com a consequente tendência de movimento. Para uma melhor compreensão dos dados, a Figura 1 demonstra a variação registada, nas várias posições, em cada observação e entre o membro direito e esquerdo. Foi excluído o período entre P3 e P4, pelo facto que o indivíduo se encontrar na fase aérea do salto, sendo que a única força significativa a actuar sobre o próprio, é a gravidade (Enoka, 2002).

Da análise da Tabela 1 e da Figura 1, verifica-se que existe uma tendência para a diminuição da variação angular, comparando a segunda observação com a primeira. No entanto, na fase entre P1 e P2, registou-se uma maior variação angular na segunda observação do segundo salto de cada membro e na fase entre P4 e P5, no primeiro salto realizado com o membro inferior direito.

Figura 1. Variação angular do tornozelo (movimentos de inversão e eversão) entre cada membro.



Noutro sentido, há uma propensão para uma maior variação angular na fase entre P2 e P3. O ângulo do retopé em posição estática com apoio unipodal pode ser um indicador clínico do grau máximo de eversão (Razeghi e Batt, 2002). Quando o ângulo de eversão é superior a 6° durante a posição estática este é definido como excessivo (Donatelli, *et al.* 1999). Este facto pode traduzir-se como um indicador para a maior variação angular na fase P2-P3, visto que a atleta assume uma posição incorrecta logo na posição inicial. Após lesões músculo-esqueléticas, ocorrem défices proprioceptivos e podem manifestar-se como uma diminuição do sentido de posição (Willems, Witvrouw, Verstuyft e Vaes, 2002, citados por Oliveira, 2009). No mesmo sentido, pela forma anatómica do astrágalo, existe um máximo de estabilidade na posição de flexão dorsal e uma estabilidade mínima na flexão plantar (Bahr e Engebretsen, 2009). Na flexão plantar, a parte mais estreita do astrágalo é colocada em contacto com a pinça bimaleolar, o que torna possível pequenos movimentos laterais. Deste modo, a ocorrência de entorse do tornozelo engloba duas fases: a primeira que coloca a articulação em flexão plantar e inversão e a segunda a aplicação de carga num pé, na posição descrita anteriormente (Konradsen, 2005, citado por Castro, 2008).

No que diz respeito à tendência de movimento verificada em cada uma das fases, existe uma regularidade nas fases intermédias, em que é registada inversão entre P2 e P3 e uma orientação de movimento para eversão entre P4 e P5 nos dois membros. No entanto na primeira fase da tarefa

motora há uma diferença de movimento entre o membro inferior direito e esquerdo. O primeiro manteve sempre uma tendência de movimento para inversão e no segundo, não houve um padrão constante. Na última fase considerada, apesar da tendência de movimento em inversão ter sido praticamente permanente, houve um registo (2.ª salto da 1.ª observação com o membro inferior direito) em que se verificou eversão da articulação subtalar e outro em que não se apurou modificação de movimento (1.ª salto da 2.ª observação com o membro inferior esquerdo). O efeito de controlo sobre os elementos activos (ou neuromusculares) é associado ao efeito dos elementos passivos. O resultado desse controlo proporciona ao executante um determinado grau de realização do objectivo de deslocação ou posição intersegmentar (Abrantes, 2009).

Numa análise mais minuciosa entre cada membro, observou-se uma melhoria no segundo teste efectuado em relação à diminuição da variação angular médio-lateral do tornozelo, tanto no membro inferior direito (mais acentuada) como no membro inferior esquerdo. A diferença angular mais notória do membro inferior direito registou-se na segunda fase, entre P2 e P3 com uma diminuição de 7° da variação angular, enquanto a maior diferença angular no membro inferior esquerdo foi de 2°.

Na Tabela 2, podem observar-se os valores relativos à distância de salto e respectiva média dos saltos efectuados em cada observação e entre cada

Tabela 2. Distância e média da execução da tarefa motora (valores expressos em centímetros).

Membro inferior direito				
	Salto	1ª Observação	2ª Observação	Média
Distância (cm)	1ª	146,60	149,00	147,80
	2ª	150,10	156,00	153,05
	Média	148,35	152,50	Total=150,43
Membro inferior esquerdo				
	Salto	1ª Observação	2ª Observação	Média
Distância (cm)	1ª	148,60	167,00	157,80
	2ª	140,00	169,00	154,50
	Média	144,30	168,00	Total=156,15

membro.

De acordo com esta tabela, é possível notar que o membro inferior esquerdo, ao contrário do verificado na diferença de variação angular, teve uma progressão mais significativa em termos de alcance atingido na tarefa motora. Por sua vez, o membro inferior direito, apesar de ter tido uma média superior na primeira observação do que o membro inferior esquerdo, apenas conseguiu um aumento de 4,15 cm, completando uma média total de 150,425 cm. Por outro lado, a distância do salto realizado com o membro inferior esquerdo registou um aumento de 23,7 cm em média, comparando a primeira com a segunda observação, completando uma média total de 156,15 cm.

Apesar de ter havido ganhos bilaterais tanto em termos da variação angular médio-lateral do tornozelo e da distância registada no teste de salto unipodal horizontal, houve uma diferença na evolução registada. De acordo com Baroni, Generosi, Leal Júnior, (2008), o membro dominante é o mais utilizado para a realização do remate, enquanto o membro não dominante tem consequentemente uma função de suporte. Estas acções, repetidas diariamente nos treinos e nos jogos, irão criar um padrão, de modo a que o membro dominante se especialize no remate e o membro não dominante no suporte. Assim sendo, o membro dominante é menos eficaz do que o membro não dominante quando o suporte é requerido, o que corresponde precisamente ao mecanismo da grande maioria das entorses do tornozelo.

Não foi o propósito do estudo avaliar a lateralidade da atleta, mas pelos dados verificados, o membro inferior esquerdo, preferencialmente utilizado pela atleta para funções de remate, teve resultados superiores na distância do salto e o membro inferior direito, uma melhoria na variação angular.

A capacidade de antecipar os efeitos dos comandos motores de um membro sugere existir uma representação neural da dinâmica do membro e do ambiente, tendo esta representação incluída em si, um mecanismo para a selecção de comandos motores

que produzem o resultado cinemático necessário (Dounskaia, 2005, citado por Atalaia e Abrantes, 2009). Com efeito, os tipos de lesão, a dominância do membro inferior, logo seguidas do escalão competitivo, constituem-se como os factores que mais influenciam as características das lesões (Castro, 2008). Leva a crer que, a atleta registou uma adaptação e melhoria no teste realizado, adaptando-se às necessidades do ambiente, parecendo estar menos predisposta à ocorrência de lesão.

Os dados são corroborados pelos resultados obtidos na grelha de observação preenchida. Os referentes às observações vão ser indicados por cada salto, entre cada membro, sendo os valores relatados referentes à fase preparatória do salto (P1 a P3) e fase de recepção ao solo e estabilização (P4 a P6). Na primeira observação, a atleta teve um resultado total de vinte e três, enquanto na segunda observação, o resultado final foi de sete. Estes valores parecem indicar uma evolução na variação do comportamento angular em cada execução da tarefa motora.

O sistema músculo-esquelético é responsável pela geração de forças que fazem com que o corpo humano se mova no espaço e também pela restrição de movimentos indesejados, com o objectivo de estabilidade articular adequada à tarefa motora pretendida (Oatis, 2009). Este facto enfatiza a importância do treino não só de um mas dos dois membros inferiores, tanto para a prevenção de lesões como para o desenvolvimento de competências do atleta (Baroni, *et al.*, 2008), tendo em vista o aumento do seu desempenho geral.

É importante salientar que o presente estudo estabelece uma primeira perspectiva da temática, visto que é representativo de apenas um participante e com condições de recolha de dados limitados.

CONCLUSÕES

A existência de grandes variações angulares na realização de tarefas motoras, pode ser uma estratégia do sistema, mas também uma disfunção na

articulação e da sua interacção com as articulações mais proximais. O conhecimento das posições intersegmentares e da sua variação angular, é fundamental na procura de factores que ao serem treinados, possam aumentar a estabilidade articular.

A integração de um conhecimento em relação à diferença existente entre a função do membro de apoio e o membro mais direccionado para a realização do gesto técnico, deverá promover uma maior preocupação e interesse por parte do profissional de saúde. Devem estabelecer-se estratégias de implementação de medidas, como o plano apresentado, devendo este ser adaptado às especificidades de cada atleta, mas que de igual forma, sirvam analogamente para o grupo. Apesar de desportos como o futsal requererem dos atletas padrões cada vez mais bilaterais, verificam-se diferenças entre os dois membros. Neste sentido, salienta-se a importância da realização de estudos futuros, sobre esta temática.

O plano de propriocepção proposto à executante, parece ter desenvolvido competências adaptativas, resultando numa melhor desempenho a nível dos dados do teste.

REFERÊNCIAS

- Abrantes, J. M. C. S. (2009). *Estabilidade articular na tibiotársica Adaptabilidade da rigidez dinâmica associada*. Lisboa: MovLab – Universidade Lusófona. Disponível on-line: <http://movlab.ulusofona.pt/cms/templates/movlab/files/publicacoes/João MCS Abrantes - Estabilidade articular na tibiotársica.pdf>
- Atalaia, T. J. V. e Abrantes, J. M. C. S. (2009). *Dinamometria do apoio plantar relacionada com o ângulo do retropé do tornozelo*. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre. Mestrado em Reabilitação Neurológica: Especialidade para Fisioterapeutas. Universidade Católica Portuguesa: Instituto de Ciências da Saúde.
- Bahr, R. e Engebretsen, L. (2009). *Sports injury prevention*. United Kingdom: Wiley-Blackwell.
- Baroni, B. M., Generosi, R. A., e Leal Júnior, E. C. P. (2008). Incidence and factors related to ankle sprains in athletes of futsal national teams. *Fisioterapia em Movimento*, 21(4), 79-88.
- Castro, M. A. F. (2008). *Lesões no basquetebol português: Enquadramento epidemiológico e análise biomecânica de um evento incitador da entorse do tornozelo*. Dissertação para a obtenção do Grau de Doutor. Universidade Técnica de Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana.
- Dantas, J. A. e Silva, M. R. (2007). *Frequência das lesões nos membros inferiores no futsal profissional*. Trabalho baseado na monografia “A incidência das lesões nos membros inferiores no futsal profissional” para obtenção de Licenciatura em Motricidade Humana. Porto: Universidade Fernando Pessoa.
- Donatelli, R., et al. (1999). Relationship between static and dynamic foot postures in professional baseball players. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 29(6), 316-325.
- Enoka, R. M. (2002). *Neuromechanics of human movement* (3.ª Ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Giza, E., Fuller, C., Junge, A. e Dvorak, J. (2003). Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(4), 550-554.
- Hertel, J. (2008). *Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability*. *Clinics in Sports Medicine*, 27(3), 353-370.
- Konradsen, L. (2002). Sensori-motor control of the uninjured and injured human ankle. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 12, 199-203.
- Lopes, B. M. S. (2008). *A Importância do treino proprioceptivo na prevenção da entorse do tornozelo em futebolistas*. Dissertação de Monografia apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Magee, D. J., Zachazewski, J. E. e Quillen, W. S. (2007). *Scientific foundations and principles of practice in musculoskeletal rehabilitation*. St Louis: Saunders Elsevier.
- Myer, G. D., Chu, D. A., Brent, J. L. e Hewett, T. E. (2008). *Trunk and hip control neuromuscular training for the prevention of knee joint injury*. *Clinics in Sports Medicine*, 27(2), 425-448.
- Oatis, C. (2004). *Kinesiology – The mechanics & pathomechanics of human movement* (2.ª ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Oliveira, P. T. A. B. (2009). The effectiveness of the proprioception training in ankle rehabilitation: A systematic review. Universidade Técnica de Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana.
- Petty, N. J., Moore, A. P., e Jull, G. (2004). *Principles of neuromusculoskeletal treatment and management: A guide for therapists*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Razeghi, M. e Batt, M. E. (2002). Foot type classification: A critical review of current methods. *Gait Posture*, 15(3), 282-291.

Ross, S. E., Guskiewicz, K. M. e Yu, B. (2005). Single-leg jump-landing stabilization times in subjects with functionally unstable ankles. *Journal of Athletic Training*, 40(4), 298-304.

Steffen, K. (2008). *Injuries in female youth football: Prevention, performance and risk factors*. Dissertation from the Norwegian School of Sport Sciences. Oslo Sports Trauma Research Center.

Verhagen, E., et al. (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), 1385-1393.