

Efeito de um programa de exercícios no tempo de reacção dos peroniais

S Moreira¹, P Carvalho², R Santos³ & C Moreira⁴

^{1,2,3,4}Centro de Estudos do Movimento e Actividade Humana (CEMAH), ESTSP,

Vila Nova de Gaia, PORTUGAL

¹moreira.csergio@gmail.com, ²pmc@estsp.ipp.pt, ³rss@estsp.ipp.pt, ⁴can@estsp.ipp.pt

RESUMO

Introdução: o futebol é o desporto mais popular e possui características que se traduzem numa grande incidência de lesões, sendo que a FIFA desenvolveu um programa de prevenção de lesões. **Objectivos:** o objectivo de estudo foi verificar se o programa promove alterações proprioceptivas, no tempo de reacção dos peroniais. **Metodologia:** é um estudo quase-experimental com 14 atletas, 7 em cada um dos grupos, experimental e controlo. **Resultados:** Os resultados mostraram um valor $p=0,038$ no tempo de reacção do curto peroneal. **Conclusão:** Verificaram-se algumas alterações significativas no tempo de reacção em resposta ao programa de exercícios.

Palavra-chave: Tempo de reacção dos peroniais; futebol; FMARC; The 11+

Introduction: football is the most popular sport of all and has characteristics which reflect a high incidence of injuries, for which FIFA has developed a program for injury prevention. **Objectives:** This study's main goal was to verify if that program promotes proprioceptive changes in the peroneal reaction time. **Methodology:** This is a quasi-experimental study with 14 athletes, 7 in each one of the groups, experimental and control. **Results:** The results showed a p -value=0,038 in the peroneal reaction time **Conclusion:** There were some significant changes in the peroneal reaction time, in response to the exercise program.

Keywords: Peroneal reaction time; Football; FMARC; The 11+

1. INTRODUÇÃO

Com mais de 250 milhões de jogadores pelo mundo, o futebol é o desporto mais popular. Devido à sua forte componente de contacto físico, este desporto possui um nível elevado de lesões, principalmente nos membros inferiores e com grande incidência na articulação da tibiotársica (Mohammadi, 2007). A incidência de lesões no futebol encontra-se entre 12 e a 35 ocorrências por 1000 horas de jogo e 1.5 a 7.6 lesões por 1000 horas de treino (Junge, Rosch, Peterson, Graf-Baumann, & Dvorak, 2002).

A acrescentar ao contacto físico, a entorse da tibiotársica apresenta vários factores de risco, que são divididos em factores extrínsecos e intrínsecos. Dentro dos factores extrínsecos mais realçados está o aumento da intensidade da actividade desportiva (Fong, Chan, Mok, Yung, & Chan, 2009). Os factores intrínsecos que mais se destacam são: história anterior de entorse; diminuição do movimento de dorsiflexão;

diminuição do tempo de reacção dos peroneais (TRP) (Willems, Witvrouw, Delbaere, Mahieu, Bourdeaudhuij, & Clercq, 2005).

Sendo um acontecimento muito frequente, não só a nível profissional como amador e de lazer, é premente o desenvolvimento e a execução de programas de prevenção de lesões da tibiotársica (Willems, Witvrouw, Delbaere, Mahieu, Bourdeaudhuij, & Clercq, 2005). Parte integrante destes programas de prevenção de lesões é a componente proprioceptiva (Mohammadi, 2007). Segundo Bryan et al a propriocepção deve ser definida como a informação aferente proveniente das regiões periféricas que contribui no controlo postural e estabilidade articular (Bryan & Lephart, 2002).

Na componente de controlo postural, a articulação da tibiotársica possui um factor muito importante na resposta ao movimento de inversão: o tempo de reacção dos peroneais. Este tempo de reacção é medido por electromiografia (EMG) e corresponde à activação dos músculos longo peroneal e curto peroneal. O tempo de reacção dos peroneais é uma resposta reflexa periférica no sentido de reverter o movimento (Delahunt, 2007). Segundo Delahunt, citando Karlsson & Andreasson, a comparação da resposta reflexa dos músculos peroneais em resposta a um movimento de inversão de 30° mostrava que o membro do indivíduo com instabilidade crónica unilateral da tibiotársica apresenta um aumento significativo da resposta reflexa no longo peroneal (84.5±4.0ms *versus* 68.8±4.5ms) e do curto peroneal (81.6±5.2ms *versus* 69.2±4.1ms) (Karlsson & Andreasson, 1992; Delahunt, 2007). Contudo a alteração do tempo de reacção dos peroneais entre indivíduos saudáveis e indivíduos com lesão da tibiotársica ainda é controversa e inconclusiva como mostra a bibliografia (Vaes, Duquet, & Van Gheluwe, 2002).

No sentido de responder às diferentes vertentes de lesão presentes no futebol, a FIFA, através do *The FIFA-Medical Assessment Research Centre* (F-MARC), desenvolveu um programa de prevenção de lesões, “The 11+”, sem qualquer ênfase num tipo de lesão específico. O programa possui um conjunto de exercícios construídos para melhorar a estabilidade da tibiotársica e joelho, a flexibilidade e força da musculatura do tronco, anca e membros inferiores, em conjunto com incremento das componentes de *endurance*, tempo de reacção e coordenação (Junge, Rosch, Peterson, Graf-Baumann, & Dvorak, 2002). A acrescentar aos 10 exercícios, o programa tem um vertente educacional, uma vez que procurar promover o *fair play*. O programa não requer qualquer tipo de equipamento e pode ser executado em 10-15 minutos (Kilding, Tunstall, & Kuzmic, 2008).

Segundo a bibliografia, este programa de exercícios apresenta uma redução do número de ocorrências de lesão, tanto em atletas de alta intensidade como atletas de baixa intensidade (Junge, Rosch, Peterson, Graf-Baumann, & Dvorak, 2002).

Contudo é premente perceber qual a influência deste programa indiferenciado de exercícios em diferentes aspectos específicos, como por exemplo o tempo de reacção dos peroneais, pelas razões explicadas anteriormente. Neste sentido, o objectivo deste trabalho foi saber se há alterações do tempo de reacção dos peroneais com a aplicação do programa “The 11+”.

2. MÉTODOS

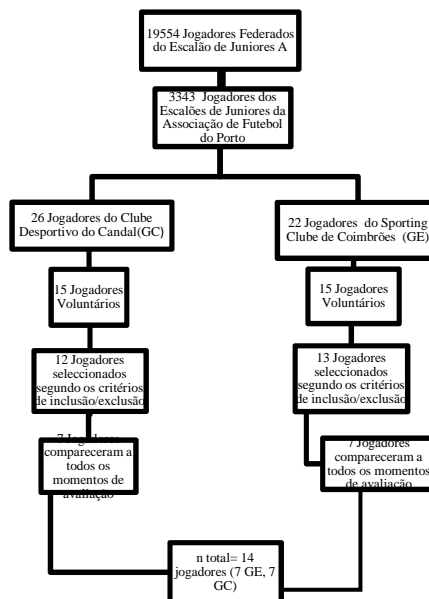
O desenho de estudo enquadra-se numa metodologia de estudo quase-experimental, uma vez que a selecção da amostra não obedece a aleatorização.

2.1 Sujeitos

A população, estabelecida por voluntariado e conveniência, corresponde aos atletas, do escalão de Juniores, dos clubes, Sporting Clube de Coimbra e Clube Desportivo do Candal, respectivamente, grupo experimental (GE) e grupo controlo (GC). A selecção dos atletas para grupo experimental advém da autorização, de toda a estrutura organizativa, para aplicação e monitorização do Programa de Exercícios, executada pelo próprio investigador.

Ilustração 1 - Diagrama representativo da selecção da amostra

Como é demonstrado no diagrama e segundo a Relação Estatística do Praticantes de Futebol Federado da Federação Portuguesa de Futebol (FPF), o número de praticantes de futebol federado no escalão de Juniores A ronda os 19500 jogadores, dados referentes à época desportiva 2008/2009. Sendo esta a nossa população foi seleccionada a população-alvo os atletas do mesmo escalão inscritos na Associação de Futebol do Porto (AFP), compondo-se a amostra pelos atletas do escalão de Juniores A do Sporting Club de Coimbra e do Clube Desportivo do Candal. Depois de todas as etapas de selecção e das desistências e lesões, o n final é de 14 atletas, 7 do GE, Sporting Club de Coimbra, e 7 do GC, Clube Desportivo do Candal (FPF, 2009). Este total de 14 sujeitos caracteriza-se com uma média de idade de $17,36 \pm 0,633$ anos, peso médio de $68,5 \pm 6,149$ kg, altura média $174,79 \pm 5,026$ cm e número de horas de treino semanais $7,21 \pm 1,188$ horas.



Durante o processo de selecção da amostra foi utilizado um questionário com critérios de inclusão e critérios de exclusão, sendo igualmente para caracterização da amostra. Foi definido como critério de inclusão: jogador federado, em competição, inscrito na Associação de Futebol do Porto. Como critérios de exclusão foram definidos: História anterior de lesão da tibiotársica, há menos de 6 meses (Fong, Chan, Mok, Yung, & Chan, 2009); História anterior de outras lesões no membro inferior, há menos de 3 meses (Wong & Hong, 2005; Eechaute, Vaes, Duquet, & Gheluwe, 2007); Instabilidade da Tibiotársica, estabelecida através do *Single Leg Balance Test* (Trojan & Mckeag, 2006; Eechaute, Vaes, Duquet, & Gheluwe, 2007; Hopkins, Brown, Christensen, & Palmieri-Smith, 2009); Utilização de contenção no tornozelo (Kernozek, Durall, Friske, & Mussallem, 2008).

Segundo a Declaração de Helsínquia foi obtido o consentimento informado para a participação no estudo, no caso dos menores de idade, pelos encarregados de educação, no caso dos maiores de idade, pelos próprios. O GC foi informado poderia ter acesso ao mesmo plano de exercícios, posteriormente à realização do estudo, caso fosse essa a sua intenção.

2.2 Instrumentos e Materiais

No que diz respeito à obtenção do tempo de reacção dos peroneais, o sujeito foi colocado numa plataforma, o *Trapdoor*, por forma a promover o movimento repentino de inversão. Esta plataforma possui dois locais de colocação dos pés e a sua abertura é accionada pelo próprio investigador, manualmente. Quando uma das

aberturas é accionada, há uma quebra do sinal analógico contínuo, que está a ser recepcionado pelo *software* de detecção do sinal (*Acqknowledge*®) e é verificado o início do movimento e a respectiva detecção do tempo de reacção dos peroniais (Hopkins, McLoda, & McCaw, 2007). A abertura do *Trapdoor* corresponde a um ângulo de 30° no plano frontal (Hopkins, McLoda, & McCaw, 2007; Benesh, Putz, Rosenbaum, & Becker, 2000).

O TRP foi obtido por sinal electromiográfico, lido através do *Acqknowledge*® 3.9, utilizando-se o sistema MP100WSW da Biopac (BIOPAC Systems Inc., Santa Barbara, CA, USA). Os parâmetros definidos para a recolha e tratamento do sinal electromiográfico obdeceram a uma frequência de amostragem de 1000HZ e os eléctrodos usados foram de superfície activos bipolares TSD150B. Estes eléctrodos possuem uma distância inter-eléctrodo de 20mm e um diâmetro de 11.4mm, com impedância de entrada de 100 MΩ e CMR de 95db.

A electromiografia permite a detecção do tempo de reacção com um grau de fiabilidade muito elevado. Segundo a bibliografia mais recente, a detecção electromiográfica do tempo de reacção dos peroniais, após o movimento repentino de inversão, apresenta um coeficiente de correlação intra-classe (ICC) de 0,71 com erro padrão médio de 8,4mseg para a tibiotársica direita e 0,83 com um padrão médio de 6,3mseg para a tibiotársica esquerda (Eechaute, Vaes, Duquet, & Gheluwe, 2007; Eechaute, Vaes, Duquet, & Gheluwe, 2009).

2.3 Procedimentos

O protocolo de procedimentos iniciou com as autorizações dos clubes para a recolha da amostra e os devidos esclarecimentos ao atletas. Foi realizada uma reunião de explicação, com demonstração dos exercícios aos atletas e treinadores, para que houvesse o total conhecimento dos procedimentos, datas, tempo de intervenção e pertinência do estudo.

Posteriormente os atletas foram submetidos ao questionário, atrás referido, permitindo refinar a amostra por forma a seleccionar os atletas que possuam as condições exigidas e a disponibilidade para se descolarem ao laboratório de recolha, nas datas combinadas.

Depois de ultrapassadas estas questões, procedeu-se à avaliação do tempo de reacção dos peroniais através do mecanismo de inversão súbita, atrás descrito. Esta avaliação teve dois momentos, antes e após a aplicação do programa de exercícios, com um intervalo entre avaliações de 6 semanas, o tempo determinado para a aplicação do programa. Segundo a bibliografia, a partir das 6 semanas já são visíveis alterações proprioceptivas (Fong, Chan, Mok, Yung, & Chan, 2009).

O programa foi aplicado na sua totalidade, como desenvolvido pela FMARC, e os níveis de dificuldade foram introduzidos de duas em duas semanas, isto é, na primeira e segunda semanas foi aplicado o nível um de dificuldade, na terceira e quarta semanas o nível dois e na quinta e sexta semanas o nível três de dificuldade.

O programa de exercícios foi supervisionado pelo próprio responsável pela investigação e executado durante 3 dias por semana, sempre antes de cada treino, durante seis semanas. O programa de exercícios foi executado antes do treino uma vez que a bibliografia sugere que há influência da fadiga no processo neuromuscular (Greig & Walker-Johnson, 2007).

Os procedimentos laboratoriais iniciam-se com a limpeza da área de colocação dos electrodos, com o objectivo de reduzir a impedância. A área é depilada, removidas as células mortas, através de um agente abrasor, e por fim a limpeza com álcool a 90% (Benesh, Putz, Rosenbaum, & Becker, 2000) (Hopkins, McLoda, & McCaw, 2007)

O atleta é colocado em cima da plataforma, com uma uniforme distribuição do peso corporal e em posição ortostática e é feita a medição para a colocação dos electrodos activos. Esta medição obedece a um padrão, sendo o electrodo do longo peroneal colocado a 3cm, inferiormente, da cabeça do perónio e o electrodo do curto peroneal é colocado a 5cm, superiormente, do maléolo externo. Ambos os electrodos são

colocados no bordo posterior do perónio. Os electrodos são fixados com *tape* (Cramer®) de 5cm e reforçados, com o mesmo *tape*, para que não houvesse movimentação dos electrodos após as diversas medições (Benesh, Putz, Rosenbaum, & Becker, 2000; Hopkins, McLoda, & McCaw, 2007; Hopkins, Brown, Christensen, & Palmieri-Smith, 2009). Foi ainda colocado um electrodo de terra no olecrânio.

Antes de se iniciar a recolha, cada sujeito foi vendado e colocado auscultadores, sempre com a mesma música, por forma a impedir a antecipação e assim reduzir a pré-activação muscular, uma vez que reduz a influência de outros sistemas sensoriomotores na activação muscular (Benesh, Putz, Rosenbaum, & Becker, 2000; Bryan & Lephart, 2002; Vaes, Duquet, & Van Gheluwe, 2002).

Foram feitas três medições para cada membro com intervalos de tempo e sequências de abertura aleatórias (Vaes, Duquet, & Van Gheluwe, 2002).

O sinal electromiográfico, tratado através do software *Acqknowledge*® versão 3.9, obedeceu a uma filtragem digital de baixas frequências de 10Hz e uma de altas frequências de 500Hz. O software promove uma rectificação do sinal, com suavização do sinal com uma janela de 10 amostras, calculando o *Root Mean Square* com uma janela de 100 amostras.

O tempo de reacção dos peroniais foi definido como o intervalo de tempo entre a abertura da plataforma e o início da actividade electromiográfica. Foi considerada activação muscular quando, ao longo de 30 *frames* (30mseg) consecutivas, a actividade muscular se mantém acima actividade base (actividade base= média+3 desvios padrões). A média da actividade foi definida no período de 30mseg antes da abertura da plataforma (Mil Homens & Correia, 2004).

2.4 Estatística

O tratamento estatístico foi realizado através do programa *Statistic Package for the Social Science*® (SPSS), versão 17. A normalidade das variâncias foi testada através do teste de Kolmogorov-Smirnov, com um nível de significância $p < 0,05$. Foi assegurada a homogeneidade das variâncias através do teste de Levene. Para cada variável foi utilizado o teste *t* para amostras independentes no sentido de aferir se houve diferenças entre os dois grupos (controlo e experimental) nos dois momentos de avaliação (antes e após a aplicação do programa de exercícios). Foi ainda realizado para cada grupo e cada variável o teste *t* para amostras emparelhadas no sentido de aferir se houve alterações antes e após a aplicação do programa de exercícios.

3. RESULTADOS

A tabela 1 mostra a análise estatística das diferentes médias do tempo de reacção dos peroniais, antes e após a aplicação do programa de exercícios, comparando o grupo experimental e o grupo de controlo.

Tabela 1 - Médias do Tempo de Reacção do Longo e Curto Peroneal, do lado Esquerdo e Direito*

Variáveis	Amostra	n	Média	DP	p(F)	p(t)
Média TRLPD antes do PE	Controlo	7	0,0579	0,0153	0,025	0,675
	Experimental	7	0,0632	0,0289		
Média TRCPD antes do PE	Controlo	7	0,0754	0,0087	0,978	0,997
	Experimental	7	0,0754	0,0079		
Média TRLPE antes do PE	Controlo	7	0,0389	0,0202	0,469	0,347
	Experimental	7	0,0504	0,0233		
Média TRCPE antes do PE	Controlo	7	0,0221	0,0153	0,947	0,000 ¹
	Experimental	7	0,0799	0,0151		
Média TRLPD depois do PE	Controlo	7	0,0606	0,0168	0,511	0,246

	Experimental	7	0,0468	0,0248		
Média TRCPD depois do PE	Controlo	7	0,0744	0,0232	0,098	0,047 ¹
	Experimental	7	0,0421	0,0309		
Média TRLPE depois do PE	Controlo	7	0,0388	0,0242	0,848	0,11
	Experimental	7	0,0605	0,0229		
Média TRCPE depois do PE	Controlo	7	0,0421	0,0245	0,761	0,022 ¹
	Experimental	7	0,0803	0,0295		

* TRLPD, tempo de reacção do longo peroneal direito; TRCPD, tempo de reacção do curto peroneal direito; TRLPE, tempo de reacção do longo peroneal esquerdo; TRCPE, tempo de reacção do curto peroneal esquerdo; PE, programa de exercícios; n indica o número de sujeitos; DP, desvio padrão; P(t), valor p para o teste t para amostras emparelhadas.

¹ p<0,05.

Não se verificam alterações significativas nas médias dos tempos de reacção do longo peroneal e curto peroneal, tanto do lado esquerdo como do lado direito, antes e após a aplicação do programa de exercícios, na maioria das variáveis. As excepções são a média do tempo de reacção do curto peroneal esquerdo, antes da aplicação dos exercícios, que apresenta um valor p= 0,000, e a média do tempo de reacção do curto peroneal direito, depois da aplicação dos exercícios, que apresenta um valor p=0,047 (Tabela 1). Também a média do tempo de reacção do curto peroneal esquerdo apresenta um valor p=0,022 (Tabela 1). Isto significa que há alterações significativas na média do tempo de reacção do curto peroneal esquerdo e do curto peroneal direito.

A tabela 2 mostra as diferenças, em cada grupo, do tempo de reacção dos peroniais, antes e depois do programa de exercícios, permitindo avaliar a evolução dos dois grupos separadamente.

Tabela 2 – Diferenças das médias do Tempo de Reacção do Longo e Curto Peroneal, do lado Direito e Esquerdo, antes e após a aplicação do Programa de Exercícios, no Grupo de Controlo e Grupo Experimental*

Variável	n	Média	DP	P(t)
Média do TRLPD antes e após PE do GC	7	0,0027429	0,0127693	0,590
Média do TRCPD antes e após PE do GC	7	0,0009571	0,0254801	0,924
Média do TRLPE antes e após PE do GC	7	0,0001571	0,005781	0,945
Média do TRCPE antes e após PE do GC	7	0,0200429	0,0287245	0,114
Média do TRLPD antes e após PE do GE	7	0,0163857	0,0330038	0,237
Média do TRCPD antes e após PE do GE	7	0,0332714	0,0332010	0,038 ¹
Média do TRLPE antes e após PE do GE	7	0,0101286	0,024772	0,321
Média do TRCPE antes e após PE do GE	7	0,0003714	0,0330173	0,977

* TRLPD, tempo de reacção do longo peroneal direito; TRCPD, tempo de reacção do curto peroneal direito; TRLPE, tempo de reacção do longo peroneal esquerdo; TRCPE, tempo de reacção do curto peroneal esquerdo; PE, programa de exercícios; n indica o número de sujeitos; DP, desvio padrão; P(t), valor p para o teste t para amostras emparelhadas; GC, grupo de controlo; GE, grupo experimental.

¹ p<0,05.

No grupo controlo não se verificam alterações significativas relativamente às médias do tempo de reacção do peroniais antes e após a aplicação do programa de exercícios (Tabela 2).

O grupo experimental verifica alterações significativas na média do tempo de reacção do curto peroneal direito, antes e após a aplicação do programa de exercícios, com valor p=0,038 (Tabela 3).

4. DISCUSSÃO

Na generalidade, muitos dos exercícios que fazem parte do programa, são aceites como incrementadores da capacidade proprioceptiva, contudo não há investigação que permita esmiuçar qual a componente desenvolvida. A bibliografia refere que, em situações de instabilidade resultante de lesão, a componente do tempo de reacção dos peroniais está afectada, e neste sentido, é importante saber se os exercícios apresentados respondem a esta necessidade, tantas vezes verificada em praticantes de futebol (Vaes, Duquet, & Van Gheluwe, 2002; Hopkins, Brown, Christensen, & Palmieri-Smith, 2009).

O programa “The 11+” não possui investigações na área da propriocepção, contudo estudos mostram que há uma redução significativa da ocorrência de lesões, sem no entanto explorar quais as modificações apresentadas, ao nível dos factores de lesão e o estudo realizado revela algumas alterações significativas no tempo de reacção dos peroniais, mais concretamente no curto peroneal (Soligard, et al., 2008). Estas verificações permitem, possivelmente, aferir que uma das alterações responsáveis pela redução da ocorrência de lesões poderá ser o melhoramento da componente proprioceptiva, na sua vertente do tempo de reacção dos peroniais.

Contudo estas implicações apresentam limitações, uma vez que amostra não representa toda a realidade da prática de futebol, nos escalões de Júniores, uma vez que há grandes alterações das componentes e número de horas de treino semanal, podendo estes serem factores influenciadores. Mesmo o escalão dos atletas e o nível de competitividade devem ser factores a ter em conta (Junge, Rosch, Peterson, Graf-Baumann, & Dvorak, 2002; Fong, Chan, Mok, Yung, & Chan, 2009).

Outra das limitações verifica foi a impossibilidade de realização de um teste que aferisse o nível de propriocepção, permitindo avaliar esta componente na sua globalidade. Neste sentido, uma das sugestões para futuras investigações na área seria a introdução de diferentes escalões, de regiões diferentes, níveis de competitividade e metodologias de treino diferentes, permitindo averiguar se o programa de exercícios, produz efeitos proprioceptivos, com diferenciação destes factores.

5. CONCLUSÃO

Neste estudo procurou-se identificar a influência do programa de exercícios desenvolvido pela FIFA “The 11+” na componente proprioceptiva, mais concretamente, a sua influência no tempo de reacção do peroniais, curto e longo peroneal, considerado um dos factores mais importantes da resposta neuromuscular.

Em conclusão, o estudo permitiu verificar que há algumas alterações no tempo de reacção dos peroniais, em resposta ao programa de exercícios “The 11+”.

6. Bibliografia

Benesh, S., Putz, W., Rosenbaum, D., & Becker, H. (2000). Reliability of Peroneal Reaction Time Measurements. *Clinical Biomechanics* , 21-28.

Bryan, R., & Lephart, S. (2002). The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability. *Journal of Athletic Training* , 71-79.

Delahunt, E. (2007). Peroneal reflex contribution to the development of functional instability of the ankle joint. *Physical Therapy in Sport* , 98-104.

Eechaute, C., Vaes, P., Duquet, W., & Gheluwe, B. (2009). Reliability and Discriminative Validity of Sudden Ankle Inversion Measurements in Patients with Chronic Ankle Instability. *Gait and Posture* , 82-86.

- Eechaute, C., Vaes, P., Duquet, W., & Gheluwe, B. (2007). Test-Retest Reliability of Sudden Ankle Inversion Measurements in Subjects With Healthy Ankle Joints. *Journal of Athletic Training* , 60-65.
- Fong, D., Chan, Y., Mok, K., Yung, P., & Chan, K. (2009). Understanding Acute Ankle Ligamentous Sprain Injury in Sports . *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* , 1-14.
- FPF, F. P. (2009). *Relação de Praticas de Futebol Época 2008/09*.
- Greig, M., & Walker-Johnson, C. (2007). The Influence of Soccer-Specific Fatigue on Functional Stability . *Physical Therapy in Sport* , 185-189.
- Hopkins, J., Brown, T., Christensen, L., & Palmieri-Smith, R. (2009). Deficits in Peroneal Latency and Electromechanical Delay in Patients with Functional Ankle Instability. *Journal of Orthopaedic Research* , 1541-1546.
- Hopkins, J., McLoda, T., & McCaw, S. (2007). Muscle Activation Following Sudden Ankle Inversion During Standing and Walking. *European Journal of Applied Physiology* , 371-378.
- Junge, A., Rosch, D., Peterson, V., Graf-Baumann, T., & Dvorak, J. (2002). Prevention of Soccer Injuries: A Prospective Intervention Study in Youth Amateur Players. *The American Journal of Sports Medicine* , 652-659.
- Karlsson, J., & Andreasson, G. O. (1992). The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability: An electromyographic study. *American Journal of Sports Medicine* , 257-261.
- Kernozek, T., Durall, C., Friske, A., & Mussallem, M. (2008). Ankle Bracing, Plantar-Flexion Angle and Ankle Muscle Latencies During Inversion Stress in Healthy Participants. *Journal of Athletic Training* , 37-43.
- Kilding, A., Tunstall, H., & Kuzmic, D. (2008). Suitability of FIFA's "The 11" training programme for young football players- impact on physical performance. *Journal of Sports Science and Medicine* , 320-326.
- Mil Homens, P., & Correia, P. (2004). *Electromiografia no Estudo do Movimento Humano*. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
- 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* , 1-5.
- Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., et al. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal* , 1-9.
- Trojian, T., & Mckeag, D. (2006). Single Leg Balance Test to Identify Risk of Ankle Sprains. *British Journal of Sports Medicine* , 610-613.
- Vaes, P., Duquet, W., & Van Gheluwe, B. (2002). Peroneal Reaction Times and Eversion Motor Response in Healthy and Unstable Ankles. *Journal of Athletic Training* , 475-480.
- Willems, T., Witvrouw, E., Delbaere, K., Mahieu, N., Bourdeaudhuij, I., & Clercq, D. (2005). Intrinsic Risk Factors for Inversion Ankle Sprains in Male Subjects: A Prospective Study. *American Journal of Sports Medicine* , 415-423.
- Wong, P., & Hong, Y. (2005). Soccer Injury in The Lower Extremities. *British Journal of Sports Medicine* , 473-482.