

Álvaro José de Pádua Andrade

Lucas Silva De Paoli

Pedro Gonçalves Fonseca

**VALORES NORMATIVOS PARA AMPLITUDE DE MOVIMENTO DE  
DORSOFLEXÃO DE TORNOZELO EM ATLETAS DE VOLEIBOL E  
BASQUETEBOL**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia. Linha de pesquisa: Fisioterapia aplicada à ortopedia

Orientador: Prof<sup>a</sup>. PhD Paula Lanna Pereira da Silva

Co-orientador: Prof<sup>a</sup> Ms Luciana De Michelis Mendonça

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2013

## RESUMO

Uma ADM preservada de dorsoflexão é fundamental para que o movimento seja executado sem que haja compensações e/ou sobrecarga de estruturas que não deveriam ser recrutadas. Estudos mostram que uma restrição na ADM de tornozelo pode levar a uma predisposição maior de o indivíduo desenvolver algumas patologias como consequência de uma alteração na cinemática do movimento do complexo tornozelo-pé. Portanto, uma alteração da ADM de dorsoflexão do tornozelo pode ser um fator desencadeante de alterações em outras estruturas do membro inferior, predispondo o atleta à lesões. Não existem, atualmente, estudos que disponibilizem valores normativos para a ADM de dorsoflexão do tornozelo em atletas de voleibol e basquetebol. O presente artigo, portanto, tem como objetivo determinar os valores normativos para a ADM de dorsoflexão para atletas de basquetebol e voleibol. A amostra foi composta de 296 atletas das modalidades de voleibol (n=212) e basquetebol (n=84), sendo 72 mulheres e 224 homens, com média de idade de  $17,44 \pm 4,2$  anos, altura de  $1,86 \pm 0,1$  metros e peso de  $76,12 \pm 13,9$  kilogramas. Os critérios de inclusão do estudo foram: ausência de dores nos membros inferiores e de história de cirurgia nos membros inferiores nos últimos 6 meses. A avaliação da flexibilidade do tornozelo foi realizado através do Teste de Amplitude de Dorsoflexão (Crossley et al, 2007), que avalia indiretamente o comprimento muscular dos músculos que são responsáveis pela flexão plantar. Os resultados deste estudo demonstraram valores médios para dorsoflexão de tornozelo no membro dominante de  $39,26^\circ$  (DP  $6,34^\circ$ ) e no membro não dominante de  $40,49^\circ$  (DP  $6,44^\circ$ ). Houve diferença estatisticamente significativa entre membros D e ND da amostra estudada na dorsoflexão de tornozelo ( $p < 0,000$ ). Por outro lado, não foram encontradas diferenças nos resultados entre as modalidades basquetebol e voleibol. A média de dorsoflexão de tornozelo para o membro dominante foi de  $39,65^\circ$  (DP  $6,44^\circ$ ) para atletas de vôlei e  $38,27^\circ$  (DP  $5,99^\circ$ ) para os de basquetebol ( $p = 0,09$ ). Já para o membro não dominante foi de  $40,30^\circ$  (DP  $6,56^\circ$ ) para atletas de vôlei e  $40,99^\circ$  (DP  $6,17^\circ$ ) para os de basquetebol ( $p = 0,40$ ). Esses resultados evidenciam o quanto a demanda imposta a um dos membros inferiores difere da demanda imposta ao outro. Esses valores, uma vez estabelecidos, auxiliam no estabelecimento de planos de reabilitação e/ou prevenção de lesões.

**Palavras chave:** ADM. Dorsoflexão de tornozelo. Membro inferior. Atletas. Basquetebol Voleibol.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 . Representação do posicionamento do participante para realização do Teste de Amplitude de Dorsoflexão.....10
- Figura 2 . Posicionamento do inclinômetro e análise da amplitude de dorsoflexão através do inclinômetro.....11

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 . Valor mínimo, máximo, média e desvio padrão de amplitude de dorsoflexão de tornozelo dos membros dominantes e não dominantes.....13

Tabela 2 . Comparação entre ADM de dorsoflexão do tornozelo entre as modalidades voleibol e basquetebol.....13

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
2.1 Amostra.....	8
2.2 Procedimento.....	9
2.3 Análise Estatística.....	11
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>

## INTRODUÇÃO

A flexibilidade muscular, um componente da estrutura corporal, é uma propriedade intrínseca do tecido corporal, e é dependente de propriedades viscoelásticas %modificáveis+ de músculos e ligamentos, determinando a máxima amplitude de movimento (ADM) de uma articulação (THACKER 2004). Estudos trazem evidências de que níveis ideais de flexibilidade melhoram a amplitude articular, a força e velocidade dos movimentos durante os exercícios, tornando-os mais precisos e fáceis de serem executados (SOUCHARD, 1996; PRADO, 2004; BERTOLLA, 2007).

As modalidades esportivas de Basquetebol e Voleibol são caracterizadas por gestos e ações específicas, em sua maioria intensos e breves, como os saltos, aterrissagem e agachamentos. Barbanti (1986) afirma que 50 a 60% das ações motoras no jogo de voleibol são constituídas pelos saltos verticais, e Rocha (1983) afirma que os jogadores mais exigidos realizam até 30 saltos por set. No basquetebol o número de saltos realizados pelos jogadores durante uma partida varia em média de 30 a 65, dependendo da posição (ARAÚJO, 1982; Colli 1987; Moreno, 1988; Brandão, 1992). Movimentos de aterrissagem tipicamente envolvem maiores velocidades de impacto quando comparados à marcha, o que resulta em uma média de força de reação do solo entre 2.6 e 18 vezes o peso corporal (WHITTING, 2011).

Gerberich (1987) concluiu que, no voleibol, a sequência de salto e aterrissagem é responsável por 63% de todas as lesões. Sabe-se que a diminuição de dorsoflexão durante os movimentos de suporte de peso, como aterrissagem e agachamento, limita a capacidade de abaixar o centro de massa, incentivando a pronação da articulação sub-talar e rotação interna da tíbia para ganhar movimento adicional. O aumento da rotação interna da tíbia requer um aumento concomitante da rotação interna do fêmur e tem sido associado com o valgismo dinâmico do joelho. As alterações de movimento mencionadas acima podem favorecer o desenvolvimento de condições

patológicas, tais como a síndrome Patelofemoral (MACRUM, 2012; WHITTING, 2011; SCHMITZ, 2007). Estudos mostram que esse mesmo mecanismo pode fazer com que o indivíduo desenvolva uma tendinite do tendão do calcâneo ou, em casos mais graves, uma ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) (DEVITA, 1992; POWERS, 2003; FONG, 2011).

Segundo Tillman et.al (2004), 45% das aterrissagens feitas após um ataque no voleibol acontecem unilateralmente, e 43% das aterrissagens após um movimento de defesa acontecem com o apoio primário de apenas um dos membros inferiores. Essa observação é de extrema importância quando consideramos que a maior incidência de lesões observadas no voleibol é a escolha pela técnica de aterrissagem com apenas um dos membros inferiores (Kovacs, 1997). A força gerada através da impulsão dos dois membros inferiores tem que ser absorvida e dissipada por apenas um deles, sendo necessária uma ADM preservada de dorsoflexão do tornozelo e alta capacidade do trícepssural para suportar essa demanda. Especificamente na articulação do tornozelo, os flexores plantares exercem um papel substancial na absorção e dissipação de cargas e, conseqüentemente, na diminuição das forças de reação do solo (DEVITA, 1992; SCHMITZ, 2007).

Vários testes padronizados avaliam de forma indireta o comprimento muscular através da amplitude de movimento articular (CORKERY *et al.*, 2007), mensurando assim a flexibilidade muscular. Estes testes são corriqueiramente aplicados na prática clínica. Entretanto estudos nessa área não buscaram desenvolver valores normativos de referência para a medida de flexibilidade de dorsoflexão do tornozelo, e não há na literatura valores que possam ser utilizados como padrão para esta determinada articulação. Esse fator limita a interpretação do resultado deste teste na pratica clinica tanto para um individuo normal quanto para um atleta, seja para tratamento ou prevenção de lesões.

O presente estudo realizou a avaliação da flexibilidade do tornozelo através do Teste de Amplitude de Dorsoflexão (CROSSLEY *et al.*, 2007), que

avalia indiretamente o comprimento dos músculos que são responsáveis pela flexão plantar. A escolha deste teste aconteceu devido à semelhança com movimentos funcionais de ambos os esportes, como agachamento e aterrissagem, além de proporcionar uma clara indicação da capacidade da articulação talo-crural e de todo o complexo tornozelo-pé para a dorsoflexão.

## **OBJETIVO**

O objetivo deste estudo foi determinar valores normativos para amplitude de movimento máxima de dorsoflexão em atletas de voleibol e basquetebol. Além disso, foi objetivo do estudo comparar a ADM de dorsoflexão entre as pernas, dominante e não dominante, e entre as modalidades esportivas.

## **1. MATERIAIS E MÉTODO**

### **2.1 Amostra**

Participaram deste estudo 296 atletas das modalidades de voleibol (n=212) e basquetebol (n=84), sendo 72 mulheres e 224 homens, com média de idade de  $17,44 \pm 4,2$  anos, altura de  $1,86 \pm 0,1$  metros e peso de  $76,12 \pm 13,9$  kilogramas. Os critérios de inclusão do estudo foram: ausência de dores nos membros inferiores e de história de cirurgia nos membros inferiores nos últimos 6 meses. Os indivíduos que não conseguiram realizar o teste foram excluídos do estudo. Os atletas leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordaram com sua participação no estudo. O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG sob o parecer ETIC 493/2009.

### **2.2 Procedimentos**

A avaliação da amplitude de movimento do tornozelo foi realizado através do Teste de Amplitude de Dorsoflexão (Crossley et al, 2007), que avalia indiretamente o comprimento muscular dos músculos que são responsáveis pela flexão plantar, realizada em cadeia cinética fechada com o atleta posicionado em ortostatismo.

Inicialmente, foi feita a identificação da tuberosidade tibial do membro inferior do atleta. Feito isso, foi realizada uma marcação na borda anterior da tíbia, 15 cm abaixo da estrutura encontrada. Em seguida os participantes, descalços, foram posicionados em ortostatismo de frente para uma parede, com o pé perpendicular ao rodapé da sala. Uma fita adesiva, que seguia

continuamente da parede ao solo, também perpendicular ao rodapé, foi utilizada como referência para o correto posicionamento do pé. Especificamente, o indivíduo posicionou o pé em cima da linha do solo, de tal modo que o segundo artelho e o ponto médio da borda posterior do calcâneo ficassem alinhados entre si e em relação à linha (figura 1).

Inicialmente, o membro a ser testado era posicionado a uma distância auto selecionada da parede. Em seguida, o indivíduo era solicitado a tocar o centro da patela na linha da parede sem retirar o calcanhar do solo. Dessa forma, ele realizava a dorsoflexão do tornozelo associado à flexão de joelho e quadril. Durante a execução do movimento, o indivíduo não poderia realizar compensações como rotação da pelve ou do tronco. Caso o atleta não atingisse o objetivo desejado, este era reposicionado com o objetivo de aproximar progressivamente seu pé da parede, de forma que houvesse uma redução da amplitude de dorsoflexão, proporcionando o posicionamento do joelho na parede sem a retirada do calcanhar do solo.

Figura 1 - Representação do posicionamento do participante para realização do Teste de Amplitude de Dorsoflexão



O ângulo foi mensurado por meio de um inclinômetro *Starrett®*, posicionado sobre a marcação previamente realizada na borda anterior da tíbia. A amplitude de movimento de dorsiflexão foi mensurada através do ângulo de inclinação da perna em relação à vertical, no momento em que o atleta tocasse o centro da patela na parede (figura 2).

O ângulo indicado pelo inclinômetro representava a amplitude máxima de dorsiflexão do atleta. Para análise final foi utilizada a média, em graus, das três medidas coletadas em cada membro do atleta.

A confiabilidade intra-examinador e inter-examinador para essa medida, foi determinada em um estudo piloto com 12 indivíduos sendo 5 mulheres e 7 homens com idade média de 20.7 anos, altura de 1.71 metros e peso corporal de 64.1 kilogramas. A confiabilidade intra e inter foi de 0.98 e 0.92, respectivamente. A média de ADM para os indivíduos do estudo piloto foi de 38,44°, desvio padrão de  $\pm 4,03$  e intervalo de confiança de 95%.

Figura 2 - Posicionamento do inclinômetro e medida da amplitude de dorsoflexão com inclinômetro



### 2.3 Análise Estatística dos Dados

Os dados descritivos para a variável amplitude de dorsoflexão de tornozelo foram expressos como o valor médio ( $\pm$  DP), valor mínimo e valor máximo. Foi utilizado o teste t pareado para amostras independentes a fim de identificar as diferenças significativas da amplitude de dorsoflexão de tornozelo entre membros dominantes (D) e não-dominantes (ND) da amostra e entre modalidades esportivas, respectivamente. O nível de significância para os testes estatísticos foi estabelecido em  $p < 0,05$ .

## 2. RESULTADOS

Os resultados deste estudo demonstraram valores médios para dorsoflexão de tornozelo no membro dominante de 39,26° (DP 6,34°) e no membro não dominante de 40,49° (DP 6,44°). Portanto, houve diferença estatisticamente significativa entre membros D e ND da amostra estudada na dorsoflexão de tornozelo ( $p < 0,000$ ). A média, o desvio padrão e os valores mínimos e máximos de amplitude de dorsoflexão de tornozelo dos membros dominante e não dominante estão descritos na tabela 1. Por outro lado, não foram encontradas diferenças nos resultados entre as modalidades basquetebol e voleibol. A média de dorsoflexão de tornozelo para o membro dominante foi de

39,65° (DP 6,44°) para atletas de vôlei e 38,27° (DP 5,99°) para os de basquetebol ( $p = 0,09$ ). Já para o membro não dominante foi de 40,30° (DP 6,56°) para atletas de vôlei e 40,99° (DP 6,17°) para os de basquetebol ( $p = 0,40$ ) (tabela 2).

Tabela 1. Valor mínimo, máximo, média e desvio padrão de amplitude de dorsoflexão de tornozelo do membro dominante (D) e não dominante (ND).

<b>ADM de dorsoflexão</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
<b>Lado D<sup>a</sup></b>	296	18,00	59,33	39,26	6,34
<b>Lado ND<sup>a</sup></b>	296	27,33	61,66	40,49	6,45

a. Diferença estatisticamente significativa entre membros  $p < 0.0001$

Tabela 2. Comparação entre ADM de dorsoflexão do tornozelo entre as modalidades voleibol e basquetebol

<b>ADM de dorsoflexão</b>	<b>Modalidade</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
<b>Lado D<sup>a</sup></b>	Volei	212	39,65	6,44
	Basquete	84	38,27	5,99
<b>Lado ND<sup>b</sup></b>	Volei	212	40,30	6,56

Basquete	84	40,99	6,17
----------	----	-------	------

---

- a. Diferença estatisticamente não significativa entre membros  $p = 0,09$
- b. Diferença estatisticamente não significativa entre membros  $p = 0,40$

### 3. DISCUSSÃO

O presente estudo possibilita a determinação de valores normativos para a amplitude de movimento de dorsoflexão de tornozelo em atletas de voleibol e basquetebol. Os resultados indicaram valores normativos médio da variável analisada do membro dominante de  $39.26^\circ$  (DP  $\pm 6.34^\circ$ ); e no membro não dominante de  $40.49^\circ$  (DP  $\pm 6.45^\circ$ ). Ao serem realizadas comparações dos dados encontrados, observou-se que houve diferença significativa da ADM de dorsoflexão do tornozelo entre o membro dominante e não dominante nos atletas avaliados dentro de uma mesma modalidade esportiva. Diferentemente, quando comparada a ADM de dorsoflexão de tornozelo entre as modalidades esportivas avaliadas neste estudo observou-se que não houve diferença significativa. Sendo encontrados valores médios de  $39,65^\circ$  (DP  $6,44^\circ$ ) para

atletas de vôlei e de  $38,27^\circ$  (DP  $5,99^\circ$ ) para os de basquetebol no membro dominante. Ao passo que para o membro não dominante foi de  $40,30^\circ$  (DP  $6,56^\circ$ ) para atletas de vôlei e  $40,99^\circ$  (DP  $6,17^\circ$ ) para os de basquetebol. O estabelecimento de valores normativos para a ADM de dorsoflexão de tornozelo nos atletas destas modalidades permite que o fisioterapeuta possua parâmetros específicos dessas populações, proporcionando a elaboração de uma planilha de prevenção e/ou tratamento direcionada para estes indivíduos.

Atualmente, não é possível encontrar na literatura valores normativos para amplitude de dorsoflexão de tornozelo em atletas. Fong et. al. (2011) realizaram um estudo com 35 indivíduos (17 homens e 18 mulheres) fisicamente ativos com média de idade de  $20.5 \pm 1.5$  anos, no qual avaliaram amplitude de dorsoflexão do tornozelo, do membro dominante. As medidas foram obtidas através de duas posições diferentes, ambas em cadeia cinética aberta, com o joelho em extensão de  $0^\circ$  e com o joelho fletido a  $90^\circ$ . Os resultados encontrados para a ADM de dorsoflexão de tornozelo com o joelho estendido e fletido são  $14.3^\circ \pm 5.5^\circ$  e  $18.9^\circ \pm 5.9^\circ$ , respectivamente. Whitting et.al (2011) realizaram um estudo em que avaliaram a ADM de dorsoflexão de tornozelo, do membro dominante, de 48 homens fisicamente ativos com média de idade  $22.5 \pm 4.7$  anos. O teste foi realizado em cadeia cinética fechada, com o indivíduo em ortostatismo. Foram realizadas quatro medidas, e a menor delas foi subtraída de  $90^\circ$  para determinar o verdadeiro valor máximo de dorsoflexão do tornozelo. O autor encontrou medidas que variavam muito entre si, e, portanto dividiu a amostra em dois grupos: %alta ADM dorsoflexão+ e %baixa ADM dorsoflexão+ que apresentaram  $48.4^\circ \pm 2.5^\circ$  e  $37.7^\circ \pm 2.5^\circ$  respectivamente. Nos dois estudos citados acima, os autores tiveram como sujeitos, indivíduos fisicamente ativos, ao passo que no presente estudo foram avaliados atletas. Outro aspecto fundamental foi o valor do N e a média de idade dos sujeitos: N = 35 e média de 20.5 anos no estudo de Fong et. al e N = 48 e média de 22.5 anos no estudo de Whitting et.al (2011). No presente estudo a amostra apresenta maior representatividade, pois o valor de N foi de

296 com média de idade de  $17.44 \pm 4.2$  anos. Outro fator relevante é o fato de o presente estudo ter avaliado os dois membros, dominante e não dominante, e não apenas um deles. Sabendo que a maioria dos agachamentos e aterrissagens realizadas nessas modalidades ocorre com apoio bilateral é importante garantir que a dissipação de energia entre os dois membros seja semelhante.

As modalidades esportivas de Basquetebol e Voleibol são caracterizadas por gestos em sua maioria intensos e breves, que demandam uma grande quantidade de ciclos alongamento/encurtamento das unidades miotendíneas dos membros inferiores. Apesar das particularidades específicas referentes a cada esporte, os saltos verticais e horizontais, e os agachamentos são ações biomecânicas similares constantemente realizadas pelos atletas de ambas as atividades. Barbanti (1986) afirma que 50 a 60% das ações motoras no jogo de voleibol são constituídas pelos saltos verticais, e Rocha (1983) afirma que os jogadores mais exigidos realizam até 30 saltos por set. No basquetebol o número de saltos realizados pelos jogadores durante uma partida varia em média de 30 a 65, dependendo da posição (Araújo, 1982; Colli 1987; Moreno, 1988; Brandão, 1992). Nós atribuímos a essas características comuns o fato de não haver diferença estatisticamente significativa da ADM de dorsoflexão de tornozelo entre as modalidades.

Apesar de termos observados em nosso estudo que a ADM de tornozelo apresentou diferença estatisticamente significativa entre os membros dominantes e não dominantes nas duas modalidades avaliadas, não encontramos na literatura índices sobre a flexibilidade ou prevalência de uso dos membros dominantes em relação aos membros não dominantes nesses esportes. Porém, Tillman (2011) demonstrou que, no voleibol, na maioria das aterrissagens unilaterais resultantes de saltos ofensivos são realizados com o membro inferior esquerdo e a maioria das aterrissagens unilaterais resultantes de saltos defensivos, são realizados com o membro inferior direito. A aterrissagem unilateral gera uma perda da estabilidade do quadril e joelho, o

que aumenta o potencial de lesão. Essa inadequada orientação do corpo durante a fase de aterrissagem pode ser descrita da seguinte maneira: flexão anterior e rotação de tronco, adução e rotação interna de quadril, flexão e valgismo de joelho, rotação interna da tíbia e perda de estabilidade e controle do pé contra-lateral. Com esse posicionamento, os músculos que normalmente agiriam para estabilizar o atleta, mantendo-o na posição ereta, não atuarão corretamente, pois estarão em uma posição mecanicamente desfavorável, o que o predispõe à lesão (IRELAND, 1999). Mais uma vez, devido à semelhança com os gestos esportivos do Voleibol, consideramos necessária a preservação da ADM de dorsoflexão em ambos os membros também no Basquetebol. Assim, será possível aumentar a capacidade de absorção e dissipação de energia do atleta, reduzindo a força de reação do solo, promovendo menor predisposição a lesão.

As implicações para o potencial de lesão em atletas com baixa amplitude de movimento funcional de dorsoflexão são que estes atletas podem, muitas vezes, ser forçados a absorver cargas através da unidade músculo-tendínea dos flexores plantares, em posição alongada. Essa disfunção pode expor esses atletas a um risco aumentado de lesões agudas e por overuse, como por exemplo, a tendinopatia de Aquiles. O risco de lesão se torna ainda maior quando estes atletas utilizam uma maior amplitude de eversão do tornozelo, como parte de sua estratégia para realizar a dorsoflexão. Essas alterações podem desencadear uma série de compensações biomecânicas durante os gestos esportivos, aumentando o risco de lesões em outras articulações como o joelho. Tillman (2004) afirma que é importante considerar que ataques e bloqueios não são apenas saltos, mas sequências de saltos-aterrissagens. Esta sequência é a causa mais comum de lesões no voleibol (BRINER e KACMAR, 1997). Watkins e Green concluíram que bloqueios e ataques estão relacionados com mais de 70% das lesões nesse esporte.

Estas análises nos mostram que os gestos presentes nessas atividades exigem do sistema musculoesquelético do membro inferior do atleta um

trabalho intenso e volumoso em altas velocidades, sendo necessária uma elevada capacidade de geração, absorção e dissipação de energia. Sabendo que uma biomecânica desfavorável do sistema musculoesquelético presente em uma ação específica de um determinado esporte está relacionada a variáveis intrínsecas e extrínsecas, é importante que uma análise global de todas as estruturas esteja presente na avaliação. Através dos dados normativos apresentados o fisioterapeuta dispõe de valores comparativos para a interpretação de uma alteração da variável intrínseca ADM de dorsoflexão de tornozelo de um indivíduo de uma população específica. Assim, com a elaboração de um programa para a correção desta limitação será possível ao atleta alcançar maior desempenho e apresentar menor risco de lesão durante a prática esportiva.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os resultados encontrados neste estudo apresentaram valores de referência para amplitude de dorsoflexão de tornozelo em atletas de voleibol e basquetebol. Maiores estudos são necessários para confirmar as diferenças

estatisticamente significativas encontradas na ADM de dorsoflexão de tornozelo entre membros dominantes e não dominantes em ambos os esportes. Os dados normativos auxiliam o fisioterapeuta a identificar uma alteração da ADM de dorsoflexão de um atleta quando comparar os resultados da avaliação com um parâmetro de referência de sua população específica. Esses dados permitirão a elaboração de uma planilha de prevenção e/ou tratamento de lesões direcionada a esses indivíduos.

## **REFERÊNCIAS**

AAGAARD, H., SCAVENIUS, M. AND JORGENSEN, U. (1997) An epidemiological analysis of the injury pattern in: indoor and in beach volleyball. **International Journal of Sports Medicine** 18, 217-221.

ARAUJO J. **Basquetebol português e alta competição**. Lisboa: Caminho, 1982.

BARBANTI, V. J. (1986). **Treinamento Físico**: bases científicas, p. 93. CLR Balieiro, São Paulo.

BERTOLLA, F. *et al.* Efeito de um programa de treinamento utilizando o método pilates na 'exibibilidade de atletas juvenis de futsal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. São Paulo, V. 13(4), p. 222-226, jul./ago., 2007.

BRANDÃO E. Caracterização estrutural dos parâmetros de esforço no jovem basquetebolista. **Rev Horizonte** 1992; 52: 135-140.

BRINER, W.W. AND KACMAR, L. (1997) Common injuries in volleyball: Mechanisms of injury, prevention and rehabilitation. **Sports Medicine** 24, 65-71.

CHUN-MAN FONG. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics. **Journal of Athletic Training**, v. 46, n.1, p. 5. 10, 2011.

COLLI R, FAINA M. Investigatción sobre el rendimiento em el Basket. **Rev Entr Desportivo**, v. 1, n. 2, p. 3-10, 1987.

CORKERY, M., BRISCOE, H., CICCONE, N., FOGLIA, G., JOHNSON, P., KINSMAN, S., LEGERE, L., LUM, B., CANAVAN, P.K. 2007. Establishing normal values for lower extremity muscle length in college-age students. **Physical Therapy in Sport** 8; 66-74.

DEVITA, P. AND SKELLY, W.A. (1992) Effect of landing stiffness on joint kinetics and energetics in the lower extremity. **Med Sci Sports Exerc** 24, 108-15.

GERBERICH, S. G., LUHMANN, S., FINKE, C., PRIEST, J. D., BEARD, B. J. Analysis of severe injuries associated with volleyball activities. **Physician and Sportsmedicine**. v. 15, n. 8, p. 75-79, 1987.

IRELAND, M.L. Anterior cruciate ligament injury in female athletes: epidemiology. **Journal of Athletic Training**, v 34, n. 2, p.150-154, 1999.

KAY M. CROSSLEY,<sup>1</sup> KAVIRAJ THANCANAMOOTOO,<sup>1</sup> BEN R. METCALF,<sup>1</sup> JILL L. COOK,<sup>2</sup> CRAIG R. PURDAM,<sup>3</sup> STUART J. WARDEN<sup>1,4</sup>. **Clinical Features of Patellar Tendinopathy and Their Implications for Rehabilitation**. April 2007 Wiley InterScience.

KOVACS, I., TIHANYI, J., DEVITA, P., RACZ, L., BARRIER, J. AND HORTOBAGYI, T. Foot placement modifies kinematics and kinetics during drop jumping. **Medicine & Science in Sports & Exercise** n. 31, p.708-716, 1997.

MARK D. TILLMAN, CHRIS J. HASS, DENIS BRUNT AND GREGG R. BENNETT. Jumping and landing techniques in elite women's volleyball. **Journal of Sports Science and Medicine**, n.3, p. 30-36, 2004.

MORENO JH. **Baloncesto**: iniciación y entrenamiento. Barcelona: Paidotribo, 1988.

POWERS CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. **J Orthop Sports Phys Ther.** 2003.

PRADO, A. L. C. O método iso-stretching na otimização das aptidões para a prática do futebol de campo. **Saúde, Santa Maria**, v. 30, n.1-2, p. 57-64, jun./ago., 2004.

PRATI, M.A.E. Lesão: fatores desencadeantes e prevenção. **Fisioterapia em Movimento**, v. 5, n.1, p. 09-19, 1992.

ROCHA, P. S. O. Preparação física da seleção brasileira masculina de voleibol. **Sprint**, v.2, n. 7p. 16, 1983.

SCHMITZ RJ, KULAS AS, PERRIN DH, RIEMANN BL, SHULTZ SJ. Sex differences in lower extremity biomechanics during single leg landings. **Clin Biomech**, v. 22, n. 6, p.681. 8, 2007.

SOUCHARD, P. E. **O stretching global ativo**: a reeducação postural global a serviço do esporte. São Paulo: Manole, 1996.

THACKER, S. B., J. GILCHRIST, D. F. STROUP, and C. D. KIMSEY, JR. The Impact of Stretching on Sports Injury Risk: A Systematic Review of the Literature. **Med. Sci. Sports Exerc.**, Vol. 36, No. 3, pp. 371. 378, 2004.

TIBERIO, D. The effect of excessive subtalar joint pronation on patellofemoral mechanics: a theoretical model. **J Orthop Sports Phys Ther.**, n, 9, p.160. 165, 1987.

VALIANT GA, CAVANAGH PR. A study of landing from a jump: implications for the design of a basketball shoe. **Biomechanics**, n.9, p.117-122, 1985.

WHITTING, J. W., J. R. STEELE, D. E. MCGHEE, and B. J. MUNRO.

Dorsiflexion Capacity Affects Achilles Tendon Loading during Drop Landings. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 43, n. 4, p. 706-713, 2011.

WATKINS, J. AND GREEN, B.N. Volleyball injuries: A survey of injuries of Scottish national league male players. **British Journal of Sports Medicine** n. 26, p. 135-137, 1992.

ZAMPIERE C, ALMEIDA GL. Instabilidade Funcional do Tornozelo: controle motor e aplicação fisioterapêutica. **Rev Bras Fisioter.**, n. 7, p.101-114, 2003.