

Rafael de Almeida Barreto

**ASSOCIAÇÃO DO TORQUE DE ABDUTORES DO  
QUADRIL E ALINHAMENTO ESTÁTICO DO PÉ COM A  
AMPLITUDE DE MOVIMENTO PASSIVA DE ROTAÇÃO  
INTERNA DO QUADRIL EM ATLETAS DE TÊNIS**

BELO HORIZONTE  
2010

Rafael de Almeida Barreto

**ASSOCIAÇÃO DO TORQUE DE ABDUTORES DO  
QUADRIL E ALINHAMENTO ESTÁTICO DO PÉ COM A  
AMPLITUDE DE MOVIMENTO PASSIVA DE ROTAÇÃO  
INTERNA DO QUADRIL EM ATLETAS DE TÊNIS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia Esportiva da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Esportiva.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Luciana De Michelis Mendonça

BELO HORIZONTE  
2010

## RESUMO

**Introdução:** O Tênis é uma modalidade esportiva praticada em todo o mundo. A maior parte da força utilizada para golpear a bola é derivada da energia produzida pelos membros inferiores. Como consequência, a articulação do quadril sofre principalmente forças lateralizantes e rotacionais durante o golpe. Compreender a interação das variáveis de alinhamento anatômico dos pés e torque de abdutores do quadril na produção da rotação interna passiva do quadril em atletas de tênis permite traçar estratégias efetivas para o controle da sobrecarga nessa articulação e prevenir lesões. **Objetivo:** Analisar a associação do torque dos abdutores do quadril e alinhamento estático do pé com a ADM passiva de rotadores internos do quadril em atletas de tênis. **Materiais e métodos:** Foi realizado um estudo observacional analítico com corte transversal, com 46 jogadores de tênis de diferentes categorias na parceria do LAPREV e MTC. Foram coletados o ATA, FABQ e a ADM e analisadas a associação entre as variáveis e as diferenças entre membros dominantes e não dominantes. **Resultados:** Foi observado associação ( $p < 0,05$ ), entre FABQ e ADM. Não houve associação entre ATA e ADM. Diferenças entre o membro dominante e não dominante foi encontrada somente para a FABQ ( $p < 0,05$ ). **Conclusão:** Existe associação entre a força isométrica dos músculos abdutores do quadril e amplitude de movimento passiva de rotação interna do quadril. O lado dominante apresentou uma maior força isométrica dos músculos abdutores do quadril quando comparado ao lado não dominante.

**Palavras chave:** Tênis, quadril, ADM, torque e pé

## ABSTRACT

**Introduction:** Tennis is a sport practiced throughout the world. Most of the force used to strike the ball is derived from the energy produced by the lower limbs. As a result, the hip joint suffers mainly lateralizing and rotational forces during the coup understanding the interaction of variable anatomical alignment of the feet and torque of the hip abductors in the production of passive hip internal rotation in tennis athletes allows design effective strategies to control the burden on that joint and prevent injuries. **Objective:** To analyze the association between hip abductor torque of static foot alignment and with the passive ROM of hip internal rotators of tennis athletes. **Materials and methods:** We conducted an observational cross-sectional analytical, with 46 tennis players of different categories of partnership LAPREV and MTC. We collected the SFA, WMD, FABQ and analyzed the association between variables and differences between dominant and non dominant members. **Results:** We found an association ( $p < 0.05$ ) between FABQ and WMD. There was no association between ATA and WMD. Differences between dominant and non dominant was found only for the FABQ ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** There is an association between the isometric strength of hip abductor muscles and passive range of motion of internal rotation. The dominant side showed a greater isometric strength of hip abductor muscles when compared to non-dominant side.

**Keywords:** Tennis, hip, WMD, torque and foot

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ATA	Alinhamento tibia-antepé
ADM	Amplitude de Movimento Passiva de Rotação Interna do Quadril
FADQ	Força Isométrica dos Músculos Abdutores de Quadril
CCI	Coefficiente de Correlação Intra-classe
SEM	Erro padrão da medida
LAPREV	Laboratório de Prevenção e Reabilitação de Lesões Esportivas
MTC	Minas Tênis Clube
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
CENESP	Centro de Excelência Esportiva

**SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Amostra.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Procedimentos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Redução dos dados.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4</b>	<b>Análise dos dados.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Tênis é uma modalidade esportiva praticada em todo o mundo, com mais de 200 países filiados a Federação Internacional de Tênis (PLUIM et al. 2006). Tornou-se um esporte competitivo no ano de 1877, e atualmente, os *Grand Slam*, que são os quatro torneios profissionais mais importantes do mundo, distribuem milhões de dólares todos os anos: Wimbledon (Inglaterra), Aberto dos Estados Unidos, Roland Garros (França) e Aberto da Austrália. (NUNES, 2010). Toda a tradição, representatividade desse esporte no cenário esportivo mundial e alto investimento de patrocinadores em competições e nos atletas, tornaram o tênis hoje um esporte extremamente competitivo. Por esse motivo tem-se exigido cada vez mais um bom condicionamento físico dos jogadores, já que partidas de tênis são caracterizadas por um longo tempo de duração e de exaustiva movimentação (FERNANDEZ et al, 2006)

O tênis impõe demandas em todo o sistema musculoesquelético para executar deslocamentos rápidos e grandes acelerações dos membros inferiores, do tronco e dos membros superiores em diferentes situações (CHANDLER et al, 1990). Aliado a isto, a capacidade de antecipação das jogadas muitas vezes determina o vencedor. Portanto, a união de fatores como velocidade, força e técnica tem como único objetivo a eficiência na rebatida da bola para fazer o ponto e assim vencer a partida. (NUNES, 2010). A força exercida com a raquete para rebater a bola é o resultado da transmissão da energia elástica armazenada nos tecidos vindo de toda a cadeia cinética. A energia elástica é gerada através da absorção de energia durante o alongamento do tecido (contração excêntrica), para ser utilizada no movimento de encurtamento (contração concêntrica). Isso permite o músculo gerar ainda mais força do que se estivesse em seu estado de repouso (contração isométrica) (MCGINNIS, 2002). Esse tipo de utilização de energia ocorre simultaneamente por toda a cadeia cinética, uma vez que existem conexões entre os segmentos corporais e permite assim, a transferência dessa energia de forma seqüencial dos membros inferiores para tronco, do troco para os membros superiores e dos membros superiores para a raquete e bola

(KIBLER, 2005). A execução adequada de toda esta seqüência biomecânica permite a transmissão, sem perda, de toda a energia acumulada na cadeia cinética para ser transformada em potência do saque ou ataque (NORDIN, 2003).

Quando o tenista joga a bola para o ar para executar o saque, por exemplo, os membros inferiores realizam o movimento de dorso flexão dos tornozelos e flexão dos joelhos, com flexão e rotação lateral do quadril ipsilateral a bola; seguido de uma extensão com rotação lateral do tronco e de todo o membro superior, o que irá deslocar posteriormente o seu centro de gravidade em relação a bola. Logo após ele realiza o movimento contrário estendendo todo o membro inferior, onde toda a energia gerada nesse movimento é transferida através do quadril para o tronco e membros superiores, que por sua vez sofre uma grande aceleração que tem como conseqüência uma brusca rotação medial em direção a bola, flexionando e rodando o tronco e o membro superior, deslocando o seu centro de gravidade anteriormente, indo de encontro a bola (ELLIOTT, 2006). Essa complexa movimentação tem o objetivo de utilizar todos os segmentos corporais citados na geração de energia e transferência através da cadeia cinética de todo o corpo para golpear a bola com a máxima potência possível. Nesse sentido, o tênis requer movimentos de alta velocidade que geram grandes acelerações nos membros inferiores, quadril, tronco, ombro, cotovelo e punho (MCGINNIS, 2002).

A maior parte da força utilizada para golpear a bola é derivada da energia produzida pelos membros inferiores, pois possui grandes grupos musculares que geram maior produção de energia (GIRARD, et al. 2005). Porém, para um total aproveitamento dessa energia pelo tronco e membros superiores, é necessário que os músculos do quadril, desempenhem a função de ponte de ligação entre as duas extremidades, fazendo com que toda essa energia gerada pelos membros inferiores seja transferida para a extremidade superior (ELLIOTT, 1988). Como conseqüência, a articulação do quadril sofre forças em variadas magnitudes e direções, principalmente lateralizantes durante os deslocamentos para alcançar a bola e rotacionais durante o golpe

(SIMPSON, 1991). Esse tipo de demanda é observada em todos os movimentos do tênis, o que exige que a musculatura do quadril tenha tanto mobilidade suficiente para a transferência da energia elástica entre as extremidades, quanto à produção de força suficiente para resistir às forças impostas sobre a própria articulação e evitar a sobrecarga de estruturas passivas (MCCLAY et al, 1998). Para resistir a essas forças que são impostas constantemente no quadril, um dos grupos musculares utilizados são os abdutores, que quanto maior a capacidade de gerar força, maior será a contenção articular, gerando uma maior estabilidade (HJELM et al, 2010). A adequação desses componentes também tem como consequência, a contenção da rotação interna do quadri, já que o excesso ou a falta de articulação sacro-ilíaca e dor lombar que é comumente observada em tenistas (CHOW et al, 2009).

Um dos componentes que podem influenciar o componente rotacional do quadril é o alinhamento adequado das articulações do pé (MAGEE, 1997). Quando um indivíduo apresenta um antepé e retropé varo, a força de reação do solo fará a articulação subtalar pronar excessivamente obrigando a uma maior compensação das articulações subtalar e transversa do tarso, o que gera uma maior descarga de peso na borda medial do antepé durante a fase de impulsão da marcha, por exemplo (MENDONÇA et al, 2004). Essa pronação excessiva produz uma rotação medial da tibia e, conseqüentemente, do fêmur. Para impedir a rotação medial excessiva de todo o membro inferior, utilizamos principalmente a contenção passiva dos rotadores laterais do quadril para limitar o componente rotacional (KLINGMAN et al, 1997). Nesse caso, a capacidade desse grupo muscular de gerar amplitude de movimento adequada para atender as demandas rotacionais impostas em todo o membro inferior, é um dos fatores que irá auxiliar a um padrão biomecânico satisfatório a execução dos movimentos que são constantemente realizados no tênis sem sobrecarga articular (WEN et al, 1997)

Como todo o corpo está envolvido na prática do tênis, os resultados dos estudos epidemiológicos em tenistas mostraram alguma variabilidade nos padrões de lesão. Lesões nas costas, pescoço e virilha ocorrem em um

número aproximadamente igual à da extremidade superior (ombro, cotovelo e punho). Em geral, as lesões na perna (isquiotibiais, joelho e tornozelo) ocorrem aproximadamente duas vezes mais que os lesões da extremidade superior. Por isso um passo importante é determinar os mecanismos que estão associados com estas lesões (Kibler et al; 2000). Esta investigação etiológica implica compreender as causas da lesão com o objetivo de que a modificação ou a remoção dessas causas possam impedir a ocorrência de lesões. (PLUIM, et al. 2006)

Por tanto, compreender a interação das variáveis de alinhamento anatômico dos pés e torque de abdutores do quadril na produção da rotação interna passiva do quadril em atletas de tênis permite traçar estratégias efetivas para o controle da sobrecarga nessa articulação e prevenir lesões. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar a associação do torque dos abdutores do quadril e alinhamento estático do pé com a ADM passiva de rotação interna do quadril em atletas de tênis.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Amostra**

O presente estudo tem o delineamento observacional analítico com corte transversal e foi realizado no Minas Tênis Clube e no Laboratório de Prevenção e Reabilitação de Lesões Esportivas (LAPREV), que pertence ao Centro de Excelência Esportiva - CENESP da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal Minas Gerais (UFMG).

Foram recrutados 46 atletas (20 do sexo feminino e 26 do sexo masculino) participantes de treinamentos e competições de tênis. Os atletas foram avaliados durante o período de pré-temporada. A média de idade foi dos participantes foi de 14,3 ( $\pm$  2,78) anos, de altura foi de 160 ( $\pm$  0,13) centímetros e do peso de 51 ( $\pm$  13,44) quilogramas. Os critérios de inclusão do estudo foram: não ter passado por cirurgia nos membros inferiores nos últimos 6

meses, não apresentar queixa atual nos MMII e não estar afastado das atividades da equipe esportiva. Aqueles atletas que apresentaram queixas durante a coleta e/ou que não executaram os testes adequadamente foram excluídos do estudo. Cada participante leu e assinou o termo de consentimento livre e esclarecido concordando com sua participação no estudo, que foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (nº ETIC 493/2009).

## **Procedimentos**

### **Avaliação da Força Isométrica dos Músculos Abdutores de Quadril (FABQ).**

Para avaliação da força muscular isométrica dos abdutores de quadril, o indivíduo foi posicionado em decúbito lateral em uma maca com os membros superiores posicionados na frente do corpo. Uma faixa estabilizadora foi utilizada para fixação do tronco e outra, posicionada cinco centímetros superiormente a interlinha articular do joelho, foi utilizada para limitar a amplitude de movimento de abdução de quadril e para posicionar um dinamômetro manual (Hand Held – Microfet2®) (Figura 1). Antes do início do teste, foi realizado um procedimento de familiarização e em seguida o atleta foi solicitado a realizar contração isométrica máxima dos abdutores de quadril durante 5 segundos. Este procedimento foi realizado três vezes com intervalo de 15 segundos entre cada contração isométrica. Durante o teste, foi dado incentivo verbal para garantir que o atleta realizasse a contração máxima. Em um estudo piloto prévio para determinar a confiabilidade das medidas, foi encontrado um Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) intra-examinador de 0.94 e o erro padrão da medida (SEM) de 8.64 Nm/Kg .



**Figura 1.** Posicionamento para a avaliação da força isométrica dos abdutores do quadril

Avaliação da Amplitude de Movimento (ADM) Passiva de Rotação Interna do Quadril.

O participante foi posicionado em decúbito ventral na maca com a pelve estabilizada por uma faixa e o joelho flexionado a  $90^\circ$ . Para a realização do teste, foi solicitado ao atleta que estivesse o mais relaxado possível. Se o avaliador observasse qualquer contração muscular visualmente ou por meio de palpação, a medida era descartada e, então, repetida. O examinador permitiu o movimento passivo de rotação interna (RI) de quadril, produzido pelo peso da perna e pé do atleta, até que a tensão das estruturas passivas e musculares do quadril interrompesse este movimento. Neste momento, a ADM passiva de RI de quadril foi mensurada com um inclinômetro (Starrett®) posicionado 5 cm distalmente a tuberosidade anterior da tíbia (Figura 2). O examinador apoiava a perna do atleta apenas para manter os  $90^\circ$  de flexão de joelho, com o cuidado para não aplicar nenhuma força externa que favorecesse ou impedisse o movimento passivo de RI. Foram realizadas três medidas e a média, em graus, foi utilizada para análise.



**Figura 2.** Posicionamento para a avaliação da ADM passiva de rotação interna do quadril

#### Avaliação do Alinhamento Tibia-Antepé (ATA).

Inicialmente, o atleta foi posicionado em decúbito ventral com os pés para fora da maca. Uma câmera digital (Nikon D5000®) com um tripé foi posicionada na extremidade direita da maca, de forma que a câmera estivesse a 90° em relação a maca (Figura 3). O avaliador estabeleceu o ponto médio entre os platôs tibiais e entre os maléolos para determinar a bissecção da tibia. Após as marcações, o avaliador fixou uma haste metálica no antepé (região metatarsofalangiana) por meio de uma faixa estabilizadora. O membro inferior do atleta foi posicionado de forma que o calcâneo estivesse direcionado para cima e que a marcação da bissecção da tibia (região distal do segmento) e a haste metálica estivessem proporcionalmente visíveis no visor da câmera. Em seguida, com o auxílio de um goniômetro universal (Carci®), o avaliador posicionou o pé do atleta a 90° de dorsiflexão de tornozelo, solicitou que o mesmo mantivesse ativamente essa posição e tirou a foto. Este último procedimento foi realizado três vezes.

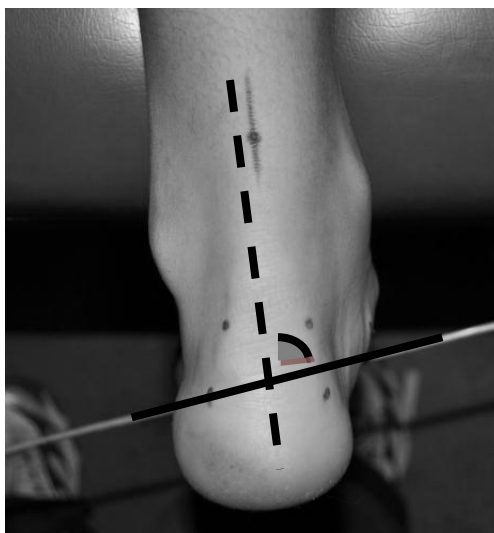


**Figura 3.** Posição do atleta para avaliação do ATA

### **2.3 Redução dos Dados**

O torque produzido pelos músculos abdutores de quadril foi calculado como o produto da média das três medidas de força e a distância do trocânter maior até cinco centímetros acima da linha articular do joelho, local em que o dinamômetro manual foi posicionado. O valor de torque foi normalizado pelo respectivo peso corporal do atleta (Nm/kg) e posteriormente multiplicado por 100, procedimento semelhante ao realizado pelo dinamômetro isocinético, o que permite a comparação dos valores obtidos em ambos instrumentos.

O alinhamento da tibia-antepé (ATA) foi determinado por meio da análise das fotos pelo software Simi Motion Twinner®. O ângulo do alinhamento tibia-antepé foi definido como sendo o ângulo formado pela linha de bissecção da tibia e a linha sob a haste posicionada na região metatarsofalangiana, correspondente ao antepé (Figura 6). Essa análise foi realizada nas três fotos para se obter a média do ângulo do ATA. O CCI intra-examinador para esta medida foi 0.81 e o SEM foi de 3,89°.



**Figura 4.** Análise do ATA: ângulo entre a bissecção da tíbia e a linha correspondente ao antepé.

## 2.4 Análise dos dados

Foram utilizados o teste de Regressão Linear para se investigar a associação entre a ADM e o ATA e FABQ e o teste t pareado a fim de analisar as diferenças entre membros dominantes e não dominantes nas variáveis avaliadas, ambos com nível de significância estabelecido de  $\alpha = 0,05$

## 3 RESULTADOS

Dados descritivos analisados da amostra:

	<b>MÉDIA</b>	<b>DESVIO PADRÃO</b>
<b>ADM quadril direito</b>	<b>39</b>	<b><math>\pm 14</math></b>
<b>ADM quadril esquerdo</b>	<b>41,16</b>	<b><math>\pm 14</math></b>
<b>FABQ direito</b>	<b>116,63</b>	<b><math>\pm 37</math></b>
<b>FABQ esquerdo</b>	<b>110,57</b>	<b><math>\pm 38</math></b>
<b>ATA direito</b>	<b>13,62</b>	<b><math>\pm 13</math></b>
<b>ATA esquerdo</b>	<b>13,30</b>	<b><math>\pm 13</math></b>

**Tabela 1:** Os Valores das variáveis estão expostos na forma de média e  $\pm$  desvio padrão.

Os resultados deste estudo mostraram que não houve associação entre ATA e ADM, com valores de ( $p= 0,912$ ) e ( $R^2= 00$ ). Por outro lado, foi encontrada associação entre FABQ e ADM ( $p= 0,00$ ) e ( $R^2 = 0,35$ ).

Na análise das diferenças entre o membro dominante e não dominante foi encontrada diferença estatística entre membro dominante e não dominante somente para a FABQ ( $p= 0,03$ ). Na análise das variáveis ADM ( $p= 0,138$ ) e ATA ( $p= 0,883$ ) não houve diferença estatística entre o membro dominante e não dominante.

#### **4 DISCUSSÃO**

Os resultados deste estudo mostraram que não houve associação entre ATA e ADM. Por outro lado, foi encontrada associação entre FABQ e ADM. Na análise das diferenças entre o membro dominante e não dominante foi encontrada diferença estatística entre membro dominante e não dominante somente para a FABQ. Na análise das variáveis ADM e ATA não houve diferença estatística entre o membro dominante e não dominante.

O membro dominante apresentou força significativamente maior dos músculos abdutores do quadril quando comparada ao membro não dominante. A força aumentada no lado dominante pode ser justificada pela característica da movimentação realizada durante os golpes do tênis. O saque e a batida de direita são os movimentos mais realizados por um tenista durante uma partida (ELLIOTT et al, 2006). O membro inferior dominante que geralmente encontra-se ipsilateral a raquete é o grande responsável pela produção da força durante esses golpes. Durante a preparação do golpe é realizada uma rotação de todo o corpo contrária a direção da bola, o membro dominante é posicionado posteriormente ao corpo, realizando logo após, uma impulsão que lança todo o seu corpo de encontro a bola para rebatê-la (ELLIOTT et al, 1988). Portanto, é necessária a utilização de grande força do membro dominante para deslocar todo o peso corporal anteriormente, para ir de encontro a bola. Devido a esta maior demanda no membro inferior dominante, diferenças entre lados dos

músculos abdutores do quadril podem ser encontrada em atletas de tênis (MCCLAY et al, 1998) .

Era esperado obter a associação do alinhamento tibia-antepé com a amplitude de movimento (ADM) de rotação interna do quadril, tendo em vista que um varismo de antepé iria levar a uma pronação excessiva de todo pé, que iria rodar a tibia e o fêmur internamente e conseqüentemente o quadril , desfavorecendo o componente de contensão passiva e aumentando a ADM (MENDONÇA et al, 2005). Porém, isso não foi observado, o que demonstra que podem existir diversos fatores associados a um aumento da ADM de rotação interna do quadril. Um desses fatores poderia ser a condição de força dos músculos rotadores externos do quadril, pois o aumento dessa força teria como conseqüência o aumento da contensão passiva, que seria suficiente pra esse grupo muscular limitar o movimento passivo de rotação interna (WEN et al, 1997) . Sendo assim, a pronação excessiva do pé não conseguiria produzir forças ascendentes suficientes para rodar mediamente todo o membro inferior a ponto de repercutir essas forças rotacionais no quadril.

Por outro lado, os resultados mostraram uma associação da ADM com o torque abductor do quadril. Essa relação foi inversa, ou seja, quanto maior a força dos abdutores de quadril, menor seria a ADM de rotação interna do quadril. Isso demonstra que a força de um grupo muscular local parece aumentar a capacidade de contenção passiva dos movimentos articulares (NORDIN et al, 2003). Entende-se que quando os fatores analisados se localizam em uma mesma articulação, maior é a chance deles interagirem, o que pode revelar uma associação estatística. Os abdutores de quadril têm um importante papel na estabilização e na movimentação do quadril (MCGINNIS, 2002). Faz-se importante então a avaliação e sua adequação para atender a demanda do esporte e conseqüentemente prevenir lesões em geral no tênis (Kibler et al, 2000).

Uma limitação deste estudo é em relação ao seu desenho transversal, o que não nos permite indicar relações de causa e efeito. Além disso, foram encontrados poucos estudos que verificaram a interação de fatores

biomecânicos nos membros inferiores com o quadril em atletas de tênis. Nesse sentido, existe uma dificuldade em se determinar quais fatores estão envolvidos na biomecânica do tênis e por isso, não incluímos outras variáveis neste estudo. Por esse motivo, sugerimos a realização de novas pesquisas para identificar as repercussões do alinhamento biomecânicos dos membros inferiores na articulação do quadril em atletas de tênis.

Os resultados deste estudo podem ter algumas implicações clínicas. A diferença da capacidade de força dos músculos abdutores do quadril do membro dominante para o não dominante, parece ser uma consequência natural da demanda exigida pelo gestual esportivo. Porém, vale lembrar, que o equilíbrio de força entre grupos musculares também é de fundamental para a prevenção de lesões. A simetria deve ser sempre alvo, pois capacita todo o corpo na absorção de energia advindas da prática da atividade, uma vez que durante uma partida de tênis, o corpo produz grandes acelerações no quadril e deslocamentos variados, todo o membro inferior sofre com forças rotacionais e lateralizantes, que ocorrem principalmente no quadril. Além disso, este estudo demonstrou que a força dos abdutores do quadril está diretamente relacionada com o componente de resistência que irá limitar os movimentos excessivos no quadril, faz-se importante a adequação da força dos músculos abdutores, o que certamente minimiza as cargas rotacionais e sobrecarga e pode possivelmente contribuir para o não aparecimento de lesões nessa articulação.

## **5 CONCLUSÃO**

Diante dos resultados analisados, pode-se concluir que existe associação entre força isométrica dos músculos abdutores do quadril e amplitude de movimento passiva de rotação interna do quadril. O lado dominante apresentou uma maior força isométrica dos músculos abdutores do quadril quando comparado ao lado não dominante. Estes resultados auxiliam na conduta preventiva de lesões em atletas de tênis.

## 6 REFERÊNCIAS

**CHANDLER TJ, KIBLER WB, UHL TL, et al.** Flexibility comparison of junior elite tennis players to other athletes. **American Journal Sports Med.** v.18: p.134-136, 1990.

**CHOW JW, PARK SA, TILMAN MD.** Lower trunk kinematics and muscle activity during different types of tennis serves. **Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology.** 2009.

**ELLIOTT BC.** Biomechanics and tennis. **British Journal Sports Medicine.** v. 40: p392–396, 2006.

**ELLIOTT BC, OVERHEU P, MARSH P.** The service line and net volleys in tennis: a cinematographic analysis. **Journal Science Medicine Sport.** v20:p10–18, 1988.

**FERNANDEZ J, VILLANUEVA MA, PLUIM BM.** Intensity of tennis match play. **Br Journal Sports Medicine.** v40: p387–391, 2006.

**GIRARD O, MICALLEF JP, MILLET GP.** Lower-limb activity during the power serve in tennis: effects of performance level. **Med Sci Sports Exerc** v.37: p1021-1029, 2005

**HJELM N, WERNER S, RENSTROM P.** Injury risk factors in junior tennis players: a prospective 2-year study. **Scand J Med Sci Sports,** 2010.

**KIBLER WB.** Biomechanical analysis of the shoulder during tennis activities. **Clinics in Sports Medicine.** v. 14: p79-85, 1995

**KIBLER WB, MCQUEEN C, UHL TL.** Fitness evaluations and fitness findings in competitive junior tennis players. **Clinics in Sports Medicine.** v.7: p.403-416, 1988.

**KIBLER WB, SAFRAN MR.** Musculoskeletal injuries in the young tennis player. **Clinics in Sports Medicine.** v. 19 , 2000.

**KLINGMAN RE, LIAOS SM, HARDIN KM.** The effect of subtalar joint posting on patellar glide position in subjects with excessive rearfoot pronation. **Journal Orthop Sports Phys Therapy.** 25(3): p.185-191, 1997.

**MAGGE D.** Orthopedic physical assessment. **Ed. 3.** Edmonton: Ed. W. B. Saunders Company; 1997.

**MCCLAY I, MANALL K.** A comparison of three-dimensional lower extremity kinematics during running between excessive pronators and normals. **Clinical Biomechanics.** Vol. 13, Nº. 3, 1998.

**MCGINNIS PM.** Biomecânica do esporte e exercício. Editora, Artmed, Porto Alegre- RS, 2002.

**MENDONÇA LDM, MACEDO LG, FONSECA ST, et al.** Comparação do alinhamento anatômico de membros inferiores entre indivíduos saudáveis e indivíduos com tendinose patelar. **Rev. bras. fisioter.** Vol. 9, No. 1, 2005.

**NUNES WJ.** Tênis: Metodologia e técnica. Editora, Shape, Rio de Janeiro-RJ, 2010.

**NORDIN M, FRANKEL VH.** Biomecânica básica do Sistema Musculoesquelético. 3ª Ed., Editora Guanabara, Rio de Janeiro – RJ, 2003.

**PLUIM BM, STAAL JB, WINDLER JE, et al.** Tennis injuries: occurrence, etiology, and prevention. **British Journal of Sports Medicine.** v.40: p415-423, 2006.

**SIMPSON KJ, SHEWOKIS PA, ALDUWAISAN S, et al.** Factors influencing rearfoot kinematics during a rapid lateral breaking movement. **Official Journal of the American College of Sports Medicine.** v. 24, 1991

**WEN DY, PUFFER JC, SCHMALZRIED TP.** Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners. **Med Sci Sports Exerc;** 29(10): P1291-1298, 1997.