

Artigo original

Amplitude de movimento, características de equipamento e frequência de lesões em tenistas da categoria infanto-juvenil

Range of motion, equipment characteristics and injuries frequency in juvenile tennis players

Hugo Maxwell Pereira, Ft.*, Ricardo Hisayoshi Takahashi, Jefferson Rosa Cardoso, D.Sc.

.....
*Mestrando do Programa de Pós-graduação Associado UEL/UEM em Educação Física da UEL (Universidade Estadual de Londrina), Fisioterapeuta, Professor do Departamento de Fisioterapia, Mestrado Associado UEL/UEM em Educação Física da UEL (Universidade Estadual de Londrina)

Resumo

Os objetivos deste estudo foram verificar as amplitudes de movimento (ADM), as características da raquete e lesões em tenistas. Foram avaliados 182 tenistas da categoria infanto-juvenil em um estudo transversal. Os resultados não mostraram associações entre gênero, empunhadura, dominância, presença de lesões ou articulação lesionada. A correlação entre idade e tensão no encordoamento independente do gênero foi fraca, entretanto o encordoamento dos meninos apresentou maior tensão. Para a ADM, não houve diferença na comparação entre os gêneros. Contudo a flexão do punho não dominante (78° [1º quartil = 74° e 3º quartil = 84°] nos dois gêneros) é maior que a dominante (74° [68º e 80º] nos meninos e 76° [72º e 80º] nas meninas). A extensão do punho dominante nos homens é maior (78° [74º e 84º]) que o contralateral (74° [68º e 80º]), já nas meninas o inverso ocorre, a extensão do punho não dominante (74° [70º e 80º]) é maior que a dominante (70° [60º e 76º]). Para o cotovelo, ambos os gêneros apresentam maior ADM do lado não dominante (146° [142º e 150º] nos meninos e 148° [142º e 151º] nas meninas) comparado ao dominante (142° [139º e 146º] nos meninos e 144° [141º e 148º] nas meninas).

Palavras-chave: amplitude de movimento, tênis, lesões.

Abstract

The aim of this study was to verify range of motion (ROM), racquet characteristics, hand dominance and injuries in tennis players. 182 tennis players from juvenile categories was evaluated in a cross sectional study. The results did not present associations between gender, racquet grip, hand dominance, injuries presence or injured joint. The correlation between age and racquet tension was weak independent of gender, however boys use a higher racquet tension. The comparison between gender ROM did not present differences, however the non-dominant hand has more flexion (78° [1º quartile = 74° and 3º quartile = 84°]) than dominant (74° [68º and 80º] to boys and 76° [72º and 80º] to girls). The dominant hand of males has more extension (78° [74º and 84º]) than non-dominant (74° [68º and 80º]), but in females the non-dominant hand present more extension (74° [70º and 80º]) than dominant (70° [60º and 76º]). To the elbow, both genders present greater ROM of non-dominant side (146° [142º and 150º] to boys and 148° [142º and 151º] to girls) in comparison with dominant side (142° [139º and 146º] to boys and 144° [141º and 148º] to girls).

Key-words: range of motion, tennis, injuries.

Recebido em 21 de maio de 2008; aceito em 29 de outubro de 2008.

Endereço para correspondência: Hugo Maxwell Pereira, Laboratório de Eletromiografia Cinesiológica, Hospital Universitário 86038-440 Londrina PR, E-mail: hugo.maxwell@hotmail.com

Introdução

O tenista apresenta várias lesões específicas provenientes da atividade esportiva como a epicondilite lateral do úmero, a lesão muscular da panturrilha, ombro do tenista e hematoma subungueal do hálux [1-5]. As lesões musculares são as mais frequentes e a epicondilite lateral do úmero apresenta o maior tempo de afastamento da atividade esportiva. As lesões traumáticas são relacionadas aos atletas com idade mais avançada [6]. Para prevenção de algumas dessas lesões é sugerida a orientação quanto ao uso correto da raquete, das cordas, tensão do encordoamento e escolha do tipo de empunhadura [7,8].

Alguns estudos apontam uma assimetria na densidade óssea e composição corporal entre o membro superior dominante e contralateral nos tenistas [9,10]. Essa assimetria tem sido atribuída às características intrínsecas do gesto esportivo. Esse fato impede o uso do membro contralateral como referência no retorno do atleta após um tratamento. Além disso, em casos de lesão bilateral, não há parâmetros de referência específicos dessa modalidade, pois a comparação com dados de outros esportes pode não representar as reais necessidades destes atletas [11].

É importante para os profissionais que orientam tenistas em formação terem conhecimento de possíveis valores das características físicas de seus atletas. Assim seria possível prevenir lesões, conhecer as alterações provocadas por elas e melhorar o desempenho. Lima *et al.* [11] sugere que mesmo após o desenvolvimento das técnicas de imagem, o exame clínico ainda continua fundamental e com isso é imprescindível a avaliação das medidas de amplitude de movimento. Com isso, um valor de referência dessa característica física para os tenistas poderia ser útil durante a carreira do atleta.

Outros fatores como o tipo de equipamento utilizado e tensão na corda da raquete, podem ter influência no desempenho e também devem ser estudados para o adequado entendimento da biomecânica e, conseqüentemente, permitindo prevenções das lesões [12]. Dessa forma, os objetivos deste estudo foram verificar a associação entre as variáveis: gênero e empunhadura; dominância e presença de lesão; comparar a amplitude de movimento entre os gêneros, comparar a amplitude de movimento entre os lados dominante e contralateral, comparar a empunhadura ou tensão na raquete entre os gêneros e correlacionar idade com a tensão da raquete em atletas de tênis da categoria infante-juvenil.

Material e método

Participantes

Foram avaliados 182 tenistas competitivos da categoria infante-juvenil, filiados à Confederação Brasileira de Tênis com participação regular nos campeonatos coordenados por esta entidade. Dessa amostra, 137 eram do gênero masculino

(idade $\bar{x} = 13,6 \pm 2,3$) e 45 do gênero feminino (idade $\bar{x} = 13,1 \pm 2,2$). Todos foram divididos entre as categorias de 10, 12, 14, 16 e 18 anos. Os responsáveis pelos participantes deste estudo assinaram um termo de consentimento livre esclarecido conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde – 196/96, aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição envolvida (190/06).

Protocolo de avaliação e variáveis

Para a coleta de dados, foi utilizada uma ficha de avaliação com os seguintes itens: identificação do atleta, categoria de jogo, assim como as variáveis a serem estudadas – amplitude de movimento do cotovelo e punho, tamanho da empunhadura na raquete, tensão nas cordas. Também foi questionado ao atleta/responsável a ocorrência de lesões músculo-esqueléticas provenientes da prática esportiva e qual a articulação que foi acometida. Apenas foram consideradas as lesões que afastaram os atletas dos treinamentos e que necessitaram de tratamento para possibilitar o retorno à competição [13]. Nenhum dos atletas avaliados apresentava qualquer lesão durante o momento da avaliação. As medidas da amplitude de movimento do cotovelo e punho foram efetuadas de forma passiva sempre pelo mesmo avaliador, para isso foi utilizado um goniômetro universal de material plástico (marca Carci), com medidas em graus [14].

Análise estatística

Os pressupostos de normalidade exigiram que as variáveis da amplitude de movimento e tensão na raquete fossem apresentadas por mediana (1º. e 3º. quartis). As variáveis categóricas foram apresentadas por frequência absoluta e relativa. A associação entre as variáveis gênero, dominância, empunhadura, presença de lesão ou local da lesão foram verificadas pelo teste do qui-quadrado (χ^2) e qui-quadrado para tendências.

A comparação entre a tensão da raquete entre os gêneros foi feita pelo teste de *Mann-Whitney*. As comparações entre as amplitudes de movimento entre gêneros, lado dominante com o contra lateral e amplitude de movimento entre as categorias de jogo foi feita pelo teste de *Kruskal-Wallis* e *Mann-Whitney*. O teste de *Spearman* foi usado para a correlação entre tensão da raquete e idade do atleta. O programa estatístico utilizado para as análises foi o SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 13.0. A significância estatística foi de 5% ($P \leq 0,05$).

Resultados

As frequências de distribuição dos atletas para cada categoria são apresentadas na Tabela I. A Tabela II mostra que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas associações entre gênero e empunhadura da raquete ($p = 0,257$). A empunhadura do tipo 4 e $\frac{3}{8}$ é a mais utilizada tanto

para o gênero masculino como feminino. Também não foi encontrada associação entre gênero e dominância ($p = 0,413$) ou gênero e presença/ausência de lesões ($p = 0,384$).

A frequência de lesão para cada articulação também é apresentada na Tabela II. Mulheres apresentaram maior frequência de lesões na articulação do cotovelo enquanto nos homens a maior frequência foi no ombro, contudo não houve diferença estatística na associação entre local da lesão e gênero do atleta ($p = 0,118$).

Não foi encontrada associação entre dominância e presença de lesões ($p = 0,828$), ou seja, não há diferença no número de lesões encontradas entre destros ou canhotos. Também não foi encontrada associação entre a articulação lesionada e dominância ($p = 0,983$ para o gênero masculino e $p = 0,181$ para o gênero feminino).

Não houve associação entre a empunhadura da raquete utilizada pelo atleta e presença de lesões, independente do gênero ($p = 0,374$ para o gênero masculino e $p = 0,516$ para o gênero feminino).

A comparação da amplitude de movimento entre as categorias de jogo não mostrou diferença significativa tanto para o gênero masculino quanto feminino, permitindo, assim, o agrupamento das categorias para comparação da amplitude entre os gêneros. A comparação da amplitude de movimento para cada articulação entre os gêneros também não mostrou diferença estatisticamente significativa (Tabela III).

Contudo a comparação entre lado dominante e contralateral dentro dos gêneros mostra a flexão do punho não dominante maior que a flexão do punho contralateral tanto no gênero masculino quanto feminino. Já a extensão do punho dominante é maior que a contralateral nos homens. Nas mulheres o inverso ocorre, ou seja, a extensão do punho não dominante é maior comparado a dominante. Para o cotovelo tanto os homens como as mulheres apresentam maior amplitude de movimento no membro não dominante. A pronação e supinação entre o lado dominante e contralateral não apresentou diferença significativa (Tabela III).

A tensão na raquete masculina ($Md = 59$ libras; 57 e 60) foi estatisticamente maior em relação à feminina ($Md = 58$ libras; 56 e 60) ($P = 0,029$). As correlações entre idade e tensão da raquete mostraram-se baixas tanto para o gênero masculino como feminino ($r = 0,245$ para gênero masculino e $r = -0,078$ para o feminino).

Tabela I - Distribuição dos atletas por gênero e categorias.

Categorias	Masculino	Feminino
	n = 137	n = 45
10	11 (6,1%)	04 (2,2%)
12	29 (16,0%)	09 (5,0%)
14	42 (23,2%)	19 (10,5%)
16	29 (16,0%)	09 (5,0%)
18	25 (13,8%)	04 (2,2%)

Tabela II - Associações do gênero com dominância, empunhadura ou lesões.

	Masculino	Feminino	P
Dominância			
Destros	121 (66,5 %)	16 (8,8 %)	0,413
Canhotos	42 (23,1 %)	03 (1,6 %)	
Empunhadura			
4 e 1/4	19 (10,4 %)	10 (5,5 %)	0,257
4 e 1/2	12 (6,6 %)	03 (1,6 %)	
4 e 3/8	106 (58,2 %)	32 (17,6 %)	
Lesões			
Presença	65 (35,7%)	18 (9,9%)	0,384
Ausência	72 (39,6%)	27 (14,8%)	
Articulação Lesionada			
Joelho	4 (4,2%)	2 (2,12%)	0,118
Tornozelo	1 (1,06%)	1 (1,06%)	
Coluna	4 (4,2%)	1 (1,06%)	
Punho	12 (12,7%)	3 (3,19%)	
Ombro	30 (31,9%)	3 (3,19%)	
Cotovelo	25 (26,5 %)	8 (8,5%)	

Tabela III - Valores das amplitudes de movimento em graus para cada gênero.

	Masculino	P	Feminino	P	P
	Mediana (1° e 3° quartil)		Mediana (1° e 3° quartil)		
Flexão do punho D	74° (68° e 80°)	0,001	76° (72° e 80°)	0,028	0,40
Flexão do punho ND	78° (74° e 84°)		78° (74° e 84°)		0,77
Extensão do punho D	78° (74° e 84°)	0,001	70° (60° e 76°)	0,014	0,14
Extensão do punho ND	74° (68° e 80°)		74° (70° e 80°)		0,71
Flexão do cotovelo D	142° (139° e 146°)	0,001	144° (141° e 148°)	0,031	0,20
Flexão do cotovelo ND	146° (142° e 150°)		148° (142° e 151°)		0,22
Pronação do antebraço D	90° (90° e 90°)	0,801	90° (90° e 90°)	0,985	0,67
Pronação do antebraço ND	90° (90° e 90°)		90° (90° e 90°)		0,61
Supinação do antebraço D	90° (90° e 90°)	0,450	90° (90° e 90°)	1,00	0,97
Supinação do antebraço ND	90° (90° e 90°)		90° (90° e 90°)		0,21

D = Dominante; ND = Não Dominante

Discussão

Os resultados mostram uma assimetria entre os lados dominante e contralateral para a amplitude de movimento de cotovelo e punho. A menor flexão do cotovelo do lado dominante pode ter sido causada pelo aumento de massa muscular do braço dominante, dessa forma a amplitude de movimentação fica anatomicamente restrita. As alterações do comprimento muscular provenientes do treinamento podem ser outra causa da diferença encontrada entre os lados dominante e contralateral tanto em punho como cotovelo [15].

Lima *et al.* [11] mostraram valores da amplitude de movimento ativa do punho para uma amostra de não atletas, entre 15 e 19 anos, diferentes do encontrado no presente estudo. Os autores também demonstraram que não há diferença na ADM entre o lado dominante e o não dominante, tanto para flexão quanto para a extensão de punho no gênero masculino ou feminino, o que difere do presente estudo.

É interessante notar que mesmo o fato do presente estudo testar uma amplitude passiva, técnica essa que permite avaliar amplitudes extremas, diferenças foram encontradas entre o lado dominante e contralateral. Com isso a influência da prática do tênis pode ser outro fator predisponente desse conflito de resultados, já que a avaliação da amplitude ativa pode ser limitada pela cooperação do indivíduo jovem, além disso, a mensuração da amplitude ativa é dependente da força adequada no melhor ponto de contração para que o segmento em teste chegue a sua amplitude máxima.

Considerando que Ocarino *et al.* [15] apontam uma alteração do posicionamento de repouso da articulação após um treinamento de força, talvez a característica do treinamento do tenista também leve a alterações do posicionamento de repouso e conseqüentemente da amplitude de movimento em longo prazo. Essa cadeia de adaptação poderia ser resultante da necessidade de um melhor ponto de contração da musculatura do punho aliado à negligência do treino de flexibilidade. Contudo, modelos de avaliação do comprimento muscular, influência da flexibilidade e suas adaptações com estudos prospectivos devem ser realizadas para afirmar essa possível adaptação.

Os gêneros não apresentaram diferença significativa entre a dominância, tamanho da empunhadura e proporção do número de lesões por articulação, fato que pode sugerir uma homogeneidade. No entanto, a maior tensão encontrada na raquete masculina pode ser resultado da diferença do estilo de jogo entre os gêneros.

A fraca correlação entre idade e tensão da raquete mostra que os atletas mantêm uma mesma tensão independente da idade que estejam. Considerando que é recomendada uma baixa tensão no encordoamento da raquete para evitar a transferência de vibração, talvez esse seja um fator que tenha influenciado a não correlação desses dados [16].

Quanto à frequência de lesões, a revisão de Pluim *et al.* [17] mostra que o tipo de classificação de lesão utilizado pelos

autores é um dos complicadores nos estudos que abordam esse tema. Assim a não significância encontrada no presente estudo, entre o número de lesões por articulação e gênero, pode também ser proveniente dessa dificuldade em classificar as lesões.

A empunhadura mais encontrada foi a 4 e $\frac{3}{8}$, independente da evolução da categoria para o gênero masculino. Para o gênero feminino o mesmo acontece, porém com uma frequência igual entre 4 e $\frac{3}{8}$ e 4 e $\frac{1}{2}$ na categoria 10 anos. A influência dos pais ou treinadores talvez tenha sido uma das causas desse achado nessa categoria mais jovem. A importância desse tamanho adequado de empunhadura tem sido objeto de alguns estudos para melhora do desempenho ou prevenção de lesões com resultados conflitantes [8,18,19]. Para a melhor escolha da empunhadura a técnica de *Nirschl* tem sido bastante empregada e pode auxiliar nessa escolha [20].

Conclusão

Não foram encontradas associações do gênero com a empunhadura utilizada, presença de lesões, região articular lesionada ou dominância. A comparação da amplitude de movimento entre os gêneros não mostrou diferença, contudo o lado dominante apresenta maior amplitude de movimento para flexão do punho em relação ao contralateral independente do gênero. A extensão do punho dominante é maior que a contralateral para os homens e nas mulheres a extensão do punho não dominante é maior. O cotovelo não dominante apresenta maior amplitude de movimento que o contralateral independente do gênero. Quanto à pronação ou supinação não houve diferença na amplitude de movimento entre os lados dominante e contralateral. Os homens apresentaram maior tensão no encordoamento da raquete em relação às mulheres. Contudo não há correlação entre a idade e tensão na corda independente do gênero avaliado.

Referências

1. Binder AL, Hazleman BL. Lateral humeral epicondylitis – a study of natural and the effect of conservative therapy. *Br J Rheumatol* 1983;22:73-6.
2. Arner O, Lindholm. What is a tennis leg? *Acta Chir Scandinav* 1985;116:73-5.
3. Slawski DP. Deep venous thrombosis complicating rupture of the medial gastrocnemius muscle. *J Orthop Trauma* 1994;8:263-4.
4. Priest JD, Nagel DA. Tennis shoulder. *Am J Sports Med* 1976;4:28-42.
5. Roth HV. Tennis toe. *J Am Podiatry Assoc* 1973;63:76.
6. Silva RT, Cohen M, Matsumoto MH, Gracitelli GC. Avaliação das lesões ortopédicas em tenistas amadores competitivos. *Rev Bras Ortop* 2005;40:270-9.
7. Gruchow HW, Pelletier D. An epidemiologic study of tennis elbow. Incidence, recurrence, and effectiveness of prevention strategies. *Am J Sports Med* 1979;7:234-8.

8. Adelsberg S. The tennis stroke: an EMG analysis of selected muscles with rackets of increasing grip size. *Am J Sports Med* 1986;14:139-42.
 9. Ducher G, Jaffre C, Arlettaz A, Benhamou CL, Courteix D. Effects of long-term tennis playing on the muscle bone relationship in the dominant and nondominant forearms. *Can J Appl Physiol* 2005;30:3-17.
 10. Maughan RJ, Abel RW, Watson JS, Weir J. Forearm composition and muscle function in trained and untrained limbs. *Clin Physiol* 1986;6:389-96.
 11. Lima, MFO, Albertoni WM, Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBG. Estudo dos movimentos ativos do punho na população normal *Rev Bras Ortop* 2002;37:67-72.
 12. Hennig EM. Influence of racket properties on injuries and performance in tennis. *Exerc Sport Sci Rev* 2007;35:62-6.
 13. Beachy G, Akau CK, Martinson M, Olderr TF. High school sports injuries. A longitudinal study at Punahou School: 1988 to 1996. *Am J Sports Med* 1997;25:675-81.
 14. Marques AP. Manual de goniometria. 2a ed. São Paulo: Manole; 2003.
 15. Ocarino JM, Fonseca ST, Silva PL, Mancini MC, Gonçalves GG. Alterations of stiffness and resting position of the elbow joint following flexors resistance training. *Man Ther* 2008;13:411-8.
 16. Groppel JL, Shin I, Thomas JA, Welk GJ. The effects of string type and tension on impact in midsized and oversized tennis racquets. *Int J Sports Biomech* 1987;3:40-6.
 17. Pluim BM, Staal JB, Windler GE, Jayanthi N. Tennis injuries: occurrence, etiology, and prevention. *Br J Sports Med* 2006;40:415-23.
 18. Elliott B, Christmass M. A comparison of the high and low backspin backhand drives in tennis using different grips. *J Sports Sci* 1995;13:141-51.
 19. Hatch GF 3rd, Pink MM, Mohr KJ, Sethi PM, Jobe FW. The effect of tennis racket grip size on forearm muscle firing patterns. *Am J Sports Med* 2006;34:1977-83.
 20. Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clin Sports Med* 2003; 22:813-36.
-