

EFEITOS DO TREINAMENTO PLIOMÉTRICO SOBRE A POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES E A VELOCIDADE EM TENISTAS DA CATEGORIA JUVENIL

EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING IN POWER OF LOWER LIMBS AND PEED OF JUNIOR TENNIS PLAYERS

Julia Zoccolaro Durigan*

Antonio Carlos Dourado**

Arthur Haddad dos Santos***

Vinicius Augusto Quensishzi Carvalho***

Mauricio Ramos***

Luiz Claudio Reeberg Stanganelli****

RESUMO

O objetivo do presente estudo é analisar a influência do treinamento pliométrico nas variáveis de potência de membros inferiores e de velocidade em tenistas. Participaram do estudo 11 atletas, sendo 5 do “grupo controle” e 6 do “grupo intervenção”. Ambos os grupos realizaram treinamento em quadra e treinamento de força geral em academia. Os testes realizados foram: squat jump, salto contra movimento, salto contra movimento com auxílio dos braços, drop jump, impulsão horizontal e velocidade, sendo estes aplicados pré e pós treinamento pliométrico. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e ANOVA para medidas repetidas para diferença entre o pré e pós-teste, $p < 0,05$. O grupo de intervenção apresentou diferenças entre o pré e pós-teste para todas as variáveis, diferentemente do grupo controle. E entre o grupo controle e o de intervenção, verificou-se que, no pré-teste, não houve diferença entre as variáveis. A utilização do treinamento pliométrico de 10 semanas induziu a adaptações importantes no desempenho dos sujeitos acompanhados.

Palavras-chave: Pliometria. Potência de membros inferiores. Velocidade.

INTRODUÇÃO

O tênis de campo é um esporte individual caracterizado como intermitente, composto de esforços esporádicos intercalados entre baixa e alta intensidade, com ocorrência de recuperação ativa (tempo entre os pontos de até 30 segundos) e passiva (tempo nas viradas de lado de quadra de 90 segundos e, de final de set, de 120 segundos), conforme apresentado por Fernandez-Fernandez, Sanz-Rivas e Mendez-Villanueva (2009). No sentido de ampliar a compreensão das variáveis que influenciam o desempenho no jogo de tênis de campo,

Roetert et al. (1996); Smekal et al. (2001) e Kovacs (2004) revelaram, em seus respectivos estudos, que as habilidades técnicas e táticas, a preparação psicológica, a estratégia de jogo e as capacidades físicas potência, velocidade, agilidade, força e a coordenação estão fortemente correlacionadas ao desempenho do tenista durante o jogo. O jogo de tênis tem longa duração, porém o tempo de bola em jogo nas quadras de piso rápido (sintético e grama) e piso lento (saibro) é, em média, de 15% a 25% do tempo total de jogo, respectivamente (KOVACS, 2004). Estima-se que cerca

* Acadêmico. Programa de Pós-graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, Londrina – PR, Brasil.

** Doutor. Professor do Departamento de Esporte da Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, Brasil.

*** Bacharel em Esporte pela Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, Brasil.

**** Doutor. Professor do programa de Pós-graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, Londrina – PR, Brasil.

de 80% dos golpes sejam executados com deslocamentos de aproximadamente 2,5 metros da posição inicial, 10% sejam executados com 2,5 até 4,5 metros da posição inicial e apenas 5% acima de 5 metros da posição inicial (PARSONS; JONES, 1998), totalizando uma média de mil execuções de ações técnicas por jogo, proporcionando um deslocamento de aproximadamente 3 km ao executar as ações mencionadas (REID; SCHNEIKER, 2008). No entanto, o tenista necessita de uma preparação eficiente nas variáveis predominantes e que influenciam a melhora do desempenho, dentre elas, a potência de membros inferiores e a velocidade.

Ao investigar diversas modalidades esportivas, vários autores (MEYLAN; MALATESTA, 2009; MILLER et al., 2006; SHEPPARD; YOUNG, 2006; THOMAS; FRENCH; HAYES, 2009; YOUNG; FARROW, 2006; HEANG et al., 2012) demonstraram que o treinamento pliométrico não só diminui a monotonia das sessões de treino como também auxilia no ganho da força e da velocidade, capacidades fundamentais para o desenvolvimento da potência. Esse tipo de treinamento também melhora o desempenho da flexibilidade, da aceleração. Ao executar os exercícios pliométricos, há a estimulação do ciclo de alongamento-encurtamento (CAE), por meio de uma ação associada à contração excêntrica de alta intensidade imediatamente após uma rápida ação concêntrica (MALISOUX et al., 2006), podendo ser desenvolvidos mediante a inclusão de exercícios de saltos verticais e horizontais com alta intensidade de execução e amplitude de movimento (MONCEF et al., 2012). Porém há a necessidade de desenvolver novos estudos sobre o efeito do treinamento pliométrico no desempenho das variáveis físicas predominantes nesse esporte. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é analisar

a influência do treinamento pliométrico nas variáveis de potência de membros inferiores e de velocidade linear em tenistas da categoria juvenil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo onze atletas competitivos, de ambos os sexos, com mais de 3 anos de prática e que estavam filiados à Federação Paranaense de Tênis. A amostra foi dividida em dois grupos (controle e intervenção), sendo a divisão feita de forma aleatória com a classificação dos sujeitos feita por meio de sorteio, de forma que todos tivessem igual chance de participação. O grupo controle foi composto por 5 atletas, sendo 4 do sexo masculino e 1 do sexo feminino com idade média de $16 \pm 1,22$ anos, estatura média de $1,77 \pm 0,11$ metros, peso corporal médio de $70,04 \pm 11,2$ Kg e IMC médio de $22,1 \pm 2,41$. O grupo de intervenção foi composto por 6 atletas, sendo 5 do sexo masculino e 1 do sexo feminino com idade média de $16,6 \pm 3,61$ anos, estatura média de $1,77 \pm 0,11$ metros, peso médio de $72,5 \pm 10,5$ Kg e IMC médio de $22,8 \pm 2,50$.

Antes da aplicação dos testes, os atletas foram submetidos à familiarização com os mesmos, quando também foram informados a respeito dos procedimentos experimentais e de seus possíveis riscos. O termo de consentimento livre e esclarecido foi apresentado aos sujeitos e seus responsáveis, os quais voluntariamente assinaram o referido instrumento, concordando em participar do atual estudo. O Comitê de Ética e Pesquisa para seres humanos da Universidade Estadual de Londrina, processo nº 2913/2007, analisou e aprovou esta investigação.

Procedimentos para a coleta de dados

Inicialmente, foi feita uma análise descritiva das atividades gerais realizadas pelo treinador e pelo preparador físico para o grupo controle e para o grupo intervenção. Essas atividades gerais eram divididas, para ambos os grupos, em treinamento técnico-tático em quadra 4 vezes por semana durante 2 horas, e treinamento de força geral em academia 3 vezes por semana durante 1 hora. Além disso, o grupo de intervenção participava de 3 sessões semanais específicas de treinamento pliométrico durante 10 semanas.

Antes do início do estudo, ambos os grupos foram submetidos ao pré-teste para avaliar a potência de membros inferiores e a velocidade linear. O pós-teste foi realizado após 10 semanas de intervenção. Os sujeitos foram avaliados por meio dos seguintes testes: *squat jump* (SJ), salto contra movimento (CMJ), salto contra movimento com auxílio dos braços (CML), *drop jump* (DJ), impulsão horizontal (IH) e velocidade linear de 20 metros.

Testes Motores

Os 4 testes de salto vertical (SJ, CMJ, CML e DJ) propostos por Bosco (1993) foram realizados mediante o uso do sistema do tipo *ergojump*, constituído da placa de salto sensível a pequenas pressões (MultiSprint, Hidrofit, Brasil), acoplado a um computador com software MultiSprint. Cada sujeito realizava 3 tentativas com intervalos de aproximadamente 1 minuto entre elas e o melhor resultado para a altura de cada salto (cm) era considerado.

O teste de impulsão horizontal aplicado foi o proposto por Johnson e Nelson (1979). O resultado computado foi a distância alcançada (cm) entre o ponto de partida e o calcanhar do pé que estivesse mais próximo dessa linha,

a qual foi mensurada em uma fita métrica previamente afixada no solo.

O teste de velocidade linear de 20 metros foi executado em uma quadra de tênis (saibro) devidamente marcada quanto às linhas de saída e chegada. O sujeito iniciava a corrida após o sinal visual emitido pelo avaliador quando o cronômetro era acionado. O tempo de execução foi considerado quando o sujeito passava pela linha demarcatória dos 20 metros, momento no qual o cronômetro (Casio, HS-3V-1BR) era novamente acionado manualmente pelo avaliador. Foram realizadas 3 tentativas para cada sujeito, sendo considerado o menor tempo de execução do referido percurso (GAYA, 2009).

Treinamento pliométrico

O programa de treinamento pliométrico aplicado ao grupo intervenção deste estudo foi o proposto por Vretaros (2003), o qual divide tal treinamento em 3 fases (adaptativa, intermediária e avançada). Tal treinamento foi distribuído em um programa de condicionamento de 30 sessões. A duração média de cada sessão foi entre 30 e 40 minutos, variando os exercícios e suas intensidades, considerando as fases concêntrica e excêntrica dos movimentos.

A primeira fase foi a “fase adaptativa”, sendo esta composta por 9 sessões com séries de alto volume e baixa intensidade (quadro 1). A “fase intermediária” foi composta por 10 sessões, tendo um aumento apenas da intensidade (quadro 2). E a “fase avançada” foi composta por 11 sessões, tendo diminuição do volume e o aumento da intensidade (quadro 3). O intervalo de recuperação entre uma série e outra para todas as fases foi entre 10 e 20 segundos.

Sessões de treinamento	Exercícios	Repetições	Séries
Sessões 1 e 3	Salto vertical	10 a 15	3
	Salto vertical com 1 perna	10	2
	Salto zigue-zague com as 2 pernas juntas	10 a 15	3
	Salto lateral com as 2 pernas juntas por cima de um banco de 15 (cm) de altura	10	3
Sessões 2, 4, 6 e 8	Salto sobre o banco de 15 (cm) de altura com as 2 pernas juntas	8	3
	Salto “dentro e fora” de um quadrado de 15 (cm) x 15 (cm) com altura de 15 (cm)	8	3
	Saltitos com as pernas alternadas (com deslocamento)	12 a 15	3
	Deslocamento com afundo à frente	10	3
Sessões 5, 7 e 9	Salto vertical seguido de salto horizontal com as pernas juntas	10	3
	Salto vertical seguido de salto horizontal com 1 perna	10	2
	Salto zigue-zague com as 2 pernas juntas	10 a 15	3
	Salto horizontal por cima de um banco de 15 (cm)	10	3

Quadro 1 – Fase adaptativa do treinamento pliométrico.

Sessões de treinamento	Exercícios	Repetições	Séries
Sessões 10, 12, 14, 16 e 18	Salto vertical com queda apoiada em 1 perna	12	2
	Salto rã (salto vertical + salto horizontal)	10	3
	Salto sobre um banco de 30 (cm) com pernas alternadas	10	3
	Salto zigue-zague com as pernas alternadas	10	3
Sessões 11, 13, 15, 17 e 19	Salto vertical com queda apoiada em 1 perna	12	2
	Salto horizontal por cima de um banco de 30 (cm)	12	3
	Salto sobre um banco de 30 (cm) com as 2 pernas juntas	10 a 12	3
	Salto com afundo à frente (no local)	8	2 a 3

Quadro 2 – Fase intermediária do treinamento pliométrico.

Sessões de treinamento	Exercícios	Repetições	Séries
Sessões 20, 22 e 24	Salto sobre um banco de 30 (cm) de altura com as 2 pernas juntas	10 a 15	3
	Salto horizontal por cima de um banco de 40 (cm) de altura	10	2
	Salto sobre um banco de 40 (cm) de altura com as 2 pernas juntas	10 a 15	3
	Saltitos com as pernas alternadas sobre o banco de 10 (cm) de altura	10	3
Sessões 21, 23 e 25	Salto em profundidade (45 cm)	6 a 8	4
	Salto sêxtuplo	1	3
	Salto com as 2 pernas juntas em 2 planos seguidos de 35 (cm) de altura cada	10	3
	Salto com afundo (no local)	8	2
Sessões 27 e 29	Sequências de saltos: salto horizontal + salto sobre um banco de 30 (cm) + salto em profundidade 45 (cm) + salto sobre um banco de 30 (cm) + salto em profundidade 45 (cm) + salto horizontal.	2	3
	Salto horizontal por cima de um banco de 40 (cm) de altura	10	3
	Salto sêxtuplo	1	2
	Salto com afundo (em deslocamento)	10	2
Sessões 26, 28 e 30	Salto sobre um banco de 45 (cm) de altura com as 2 pernas juntas	6	3
	Salto em profundidade (45 cm)	6 a 8	4
	Salto com as 2 pernas juntas em 2 planos seguidos de 35 (cm) de altura cada	10	3
	Salto com afundo (no local)	6 a 8	2

Quadro 3 – Fase avançada do treinamento pliométrico.

Tratamento Estatístico

Para a análise dos dados do presente estudo, foi utilizada estatística descritiva com medidas de tendência central (média e desvio padrão). A normalidade dos dados foi verificada por meio do uso do teste de Shapiro-Wilk. A ANOVA para medidas repetidas foi adotada para a análise das diferenças entre as variáveis mensuradas nos pré e pós-testes e, quando necessário, foi utilizado o Pos Hoc de

Bonferroni. Foi adotado o nível de significância $p < 0,05$, e o pacote estatístico utilizado foi o SPSS 20.0.

RESULTADOS

Os resultados obtidos entre o pré e o pós-teste dos grupos controle e de intervenção para as variáveis *squat jump*, salto contra movimento e salto contra movimento com

o auxílio dos braços estão apresentados na Figura 1. Verificou-se que, para esses testes, os sujeitos do grupo de intervenção apresentaram resultados significativos, enquanto o grupo controle não apresentou o mesmo resultado positivo.

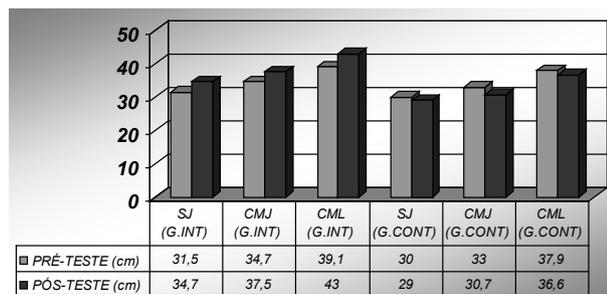


Figura 1 - Resultado do pré e pós-teste dos saltos SJ, CMJ e CML (em cm) para ambos os grupos. * $p < 0,05$ - Grupo Intervenção (G.INT) - Grupo Controle (G.CONT).

Os testes de *drop jump* com suas respectivas alturas - 15 cm, 30 cm e 40 cm - têm os seus resultados demonstrados na Figura 2. De acordo com o resultado apresentado, foi possível constatar que o grupo de intervenção demonstrou evolução significativa nas três alturas de salto avaliadas, o que não pode ser observado no grupo controle.

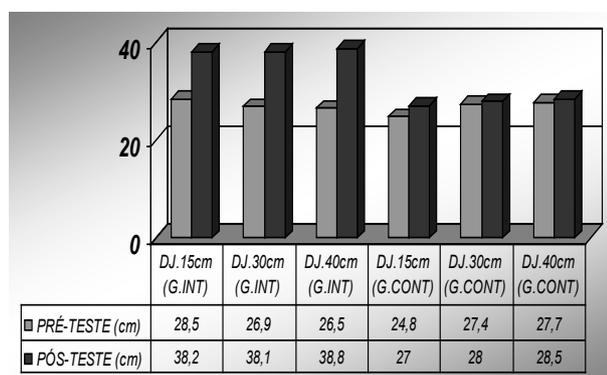


Figura 2 - Resultado do pré e pós-teste do salto DJ para cada altura em ambos os grupos. * $p < 0,05$ Grupo Intervenção (G.INT) - Grupo Controle (G.CONT).

Na Figura 3, observa-se que o desempenho dos sujeitos do grupo de intervenção apresentou comportamento similar às variáveis referentes aos diferentes tipos

de salto verticais, com os valores positivos encontrados entre os períodos pré e pós-teste sendo classificados como estatisticamente significativos.

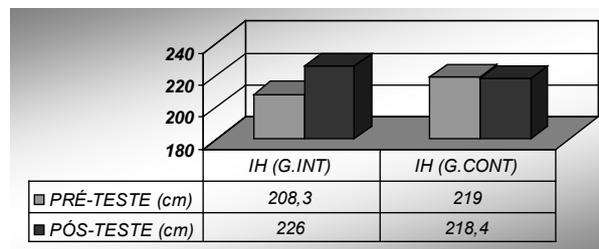


Figura 3 - Resultado do pré e pós-teste do salto de Impulsão Horizontal em ambos os grupos. * $p < 0,05$ - Grupo Intervenção (G.INT) - Grupo Controle (G.CONT).

Quando ao teste de velocidade linear de 20 metros, o desempenho dos sujeitos do grupo de intervenção apresentou redução no tempo de execução do referido teste, fato que demonstra uma adaptação positiva às cargas de treino aplicadas durante o período de intervenção. Também, nessa variável, o grupo controle não demonstrou a mesma forma de adaptação às atividades prescritas.

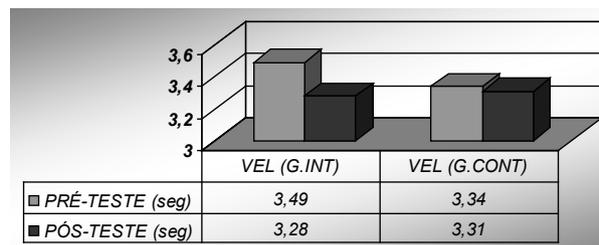


Figura 4 - Resultado do pré e pós-teste de velocidade linear de 20 m para ambos os grupos. * $p < 0,05$ - Grupo Intervenção (G.INT) - Grupo Controle (G.CONT).

Ao analisar o desempenho entre os sujeitos dos grupos controle e intervenção nos períodos pré e pós-teste, verificou-se que, no primeiro momento, não houve diferença significativa entre os dois grupos em nenhuma das variáveis avaliadas. Porém, ao comparar os resultados do segundo momento, ou seja, o pós-teste, as variáveis *squat jump*, impulsão horizontal e velocidade linear de 20 metros não apresentaram diferenças significativas.

Somente os testes salto contra movimento, salto contra movimento com auxílio dos braços e *drop jump* em todas as alturas estabelecidas tiveram resultados considerados diferentes estatisticamente ($p < 0,05$), conforme apresentados na Tabela 1.

de potência de membros inferiores e de velocidade linear em tenistas da categoria juvenil. Essas variáveis são de extrema importância para tenistas de todos os níveis de prática, em razão das exigências físicas solicitadas para o desempenho ótimo no

Tabela 1- Resultado do pré e pós-teste entre o grupo controle e grupo de intervenção - * $p < 0,05$

Variáveis	Pré-Teste			Pós-Teste		
	Controle	Intervenção	p	Controle	Intervenção	p
SJ (cm)	30,2	31,5	0,18	29,1	34,7	0,10
CMJ (cm)	33,0	34,7	0,06	30,8	37,5	0,02*
CML (cm)	38,0	39,2	0,17	36,6	43,0	0,03*
DJ- 15 (cm)	24,8	22,6	0,24	27,1	38,2	0,00*
DJ- 30 (cm)	27,4	26,9	0,98	28,0	38,1	0,03*
DJ- 40 (cm)	27,7	26,5	0,90	28,5	38,8	0,04*
IH (cm)	219,2	208,3	0,95	218,4	226,0	0,42
VEL (seg)	3,35	3,49	0,51	3,31	3,29	0,59

De acordo com os resultados apresentados, observou-se que, no grupo de intervenção, houve uma melhora de todas as variáveis avaliadas do pré para o pós-teste; já no grupo controle, essa melhora não foi encontrada em nenhuma das variáveis quando comparados os dois momentos. Também não foi encontrada diferença entre os resultados das variáveis no pré-teste entre o grupo controle e de intervenção, porém quando comparados os resultados do pós-teste, foi encontrada diferença estatisticamente significativa somente para as variáveis de saltos verticais (contra movimento, contra movimento com auxílio dos braços e *drop jump* de 15 cm, 30 cm e 40 cm de altura).

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar a influência do treinamento pliométrico preconizado por Vretaros (2003) nas variáveis

tênis de campo (SKORODUMOVA, 1998). Considerando apenas os resultados obtidos pelos sujeitos do grupo de intervenção nos dois momentos de avaliação, as cargas de treino aplicadas durante 10 semanas e direcionadas ao desenvolvimento das capacidades físicas selecionadas, tais resultados pareceram ser suficientes para provocar adaptações que proporcionassem a melhora no desempenho em todos os testes aplicados.

De acordo com Wilk et al. (1993), a utilização de exercícios pliométricos ativa o ciclo excêntrico-concêntrico do músculo esquelético, estimulando, assim, os proprioceptores corporais para facilitar a contração muscular no menor tempo possível. Nesse sentido, a aplicação desse tipo de treino também desenvolve, simultaneamente, a potência muscular máxima e a habilidade de saltar (KOMI, 2000; DIALLO et al., 2001), fatos que parecem ter influenciado nos achados do presente estudo. Essas melhoras, segundo

Miller et al. (2006), podem estar relacionadas ao maior recrutamento de unidades motoras e/ou às adaptações neurais por meio do treinamento pliométrico, principalmente quando se trabalha com atletas jovens, ainda no início da fase de especialização profunda, conforme preconizado por Gomes (2009). Além de formar uma motivação estável para a busca de resultados expressivos, devem ser aperfeiçoadas as capacidades táticas, considerando as funções exercidas em cada modalidade, bem como o ganho de capacidades físicas específicas, neste caso, relacionadas ao tênis de campo. Ademais, este é um forte argumento para justificar o que foi verificado no desempenho dos sujeitos nessas variáveis, uma vez que o grupo controle não apresentou esse mesmo tipo de adaptação.

Outra análise importante nos achados deste estudo é a comparação do desempenho dos grupos controle e de intervenção nos momentos pré e pós-testes, quando a aleatoriedade da divisão da amostra revelou que, para todos os testes aplicados, não houve diferença estatisticamente significativa, demonstrando que os sujeitos apresentavam as mesmas condições ao executar os testes propostos, fato que se torna relevante no desenvolvimento do desenho metodológico estabelecido. Diante disso, os resultados do momento pós-teste evidenciaram que o teste de velocidade linear não apresentou diferenças após o período de tratamento de 10 semanas. Esperava-se que as cargas aplicadas ao grupo de intervenção pudessem proporcionar adaptações que diferenciasses os dois grupos após o período estabelecido, considerando a hipótese de que o treinamento pliométrico aplicado auxiliasse na evolução do desempenho dos atletas jovens nessa variável. Ainda relacionado ao teste de velocidade linear, assim como no presente estudo, Salanikidis e Zafeiridis (2008) não encontraram resultado significativo em um teste de *sprint* de 12 metros, após a aplicação de um treinamento pliométrico durante 9 semanas

em jovens tenistas gregos ($21,1 \pm 1,3$ anos). No geral, é enfatizado por Rimmer e Sleiveret (2000) que o treinamento pliométrico aplicado em combinação com os demais tipos de treino poderia melhorar o desempenho em testes, como o de velocidade linear de 20 metros, em razão do aumento da potência muscular, fato não observado neste estudo.

Dos testes de salto aplicados, somente o *squat jump* e o de impulsão horizontal não apresentaram resultados esperados quando da comparação entre os grupos controle e de intervenção no momento pós-teste. Outros autores, como Markovic et al. (2007), também não encontraram adaptações significativas nessas variáveis ao investigarem os efeitos da velocidade e do treinamento pliométrico na função muscular e no desempenho esportivo.

Os demais testes apresentaram adaptações positivas e estatisticamente significativas, o que induz a concluir que as cargas de treinamento pliométrico aplicadas em 10 semanas de treino foram suficientes para a melhora da potência dos membros inferiores dos atletas, assim como constatado no estudo de Manolache et al. (2011) com jogadores de futebol americano com idade entre 16 e 18 anos. Vassil e Bazanovk (2012) também observaram a melhora da força rápida dos membros inferiores em jovens atletas de voleibol entre 15 e 17 anos de idade.

As respostas observadas no presente estudo podem ter ocorrido em razão da frequência e do tipo de treinamento pliométrico aplicado, ou também pela maneira com a qual as instruções de execução dos exercícios foram transmitidas aos sujeitos, uma vez que a instrução dada de forma incompleta pode induzir a um resultado inesperado, podendo até causar algum tipo de lesão que prejudique o desempenho do atleta (MAKARUK; SACEWICZ, 2010).

O volume de treino aplicado neste estudo, o qual constou das rotinas normais

de treino dos sujeitos acompanhados, mais as 30 sessões de treinamento pliométrico aplicado ao grupo de intervenção, foi um desenho metodológico que, de acordo com Saéz-Saéz de Villarreal, Requena e Newton (2010), parece maximizar a probabilidade de obter melhoras significativas na potência dos membros inferiores. É possível que programas de treinamento pliométrico de curta duração, apesar do grande desenvolvimento na potência muscular dos membros inferiores, apresentem menor evolução na capacidade anaeróbia, eficiência muscular e capacidade de manter grande trabalho mecânico com menor custo metabólico (CHERIF et al., 2012).

CONCLUSÃO

A utilização de um programa de treinamento pliométrico em conjunto com as atividades de treino regular de jovens tenistas por um

período de 10 semanas (30 sessões específicas) pareceu induzir a adaptações importantes no desempenho dos sujeitos acompanhados, pois todos do grupo de intervenção apresentaram desempenho positivo em todas as variáveis analisadas. Porém, quando da comparação entre os grupos controle e de intervenção no momento pós-teste, os resultados de três dos testes aplicados não foram estatisticamente significativos. De qualquer forma, esse desenho experimental pode ser um modelo importante a ser aplicado para o processo de desenvolvimento das capacidades físicas em jovens tenistas. Ressalta-se que novas investigações, considerando a frequência, intensidade e o volume de treino, bem como a utilização dos devidos controles das cargas aplicadas, devam compor a estrutura de novos estudos que investiguem essa relação.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of plyometric training on the power of lower limbs and speed of tennis players. Participated 11 athletes, 5 were "control group" and 6 "experimental group". The both groups were conducted to training on court and strength training. The abilities investigated were: squat jump, counter movement jump, counter movement jump using the arms, drop jump, broad jump and speed. Shapiro-Wilk test for evaluating the normality and ANOVA two way repeated-measures for evaluating the differences between pretest and posttest, $p < 0.05$. Results comparing pretest and posttest showed a significant improvement in all variables for experimental group, different of the control group. And between control group and experimental, verified no differences to pretest. The plyometric training by 10 weeks induced an performance improvement of the subjects.

Keywords: Plyometric training. Power. Speed.

REFERÊNCIAS

- BOSCO, C. Proposte metodologiche di valutazione delle capacità fisiche nei giovani ai fini di individuare le caratteristiche specifiche delle varie proprietà fisiologiche coinvolte nelle diverse specialità dell'atletica leggera. *Atleticastudi*, Roma, 1993. v. 6
- CHERIF, M. et al. The effect of a combined high-intensity plyometric and speed training program on the running and jumping ability of male handball players. *Asian Journal of Sports Medicine*, Tehran, v. 3, no. 1, p. 21-28, 2012.
- DIALLO O. et al. Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in pre-pubescent soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Corso Bramante, v. 41, no. 3, p. 342-348, 2001.
- FERNANDEZ-FERNANDEZ, J.; SANZ-RIVAS, D.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. A review of the activity profile and physiological demands of tennis match play. *Strength and Conditioning Journal*, Philadelphia, v. 31, no. 4, p. 15-26, 2009.
- GAYA, A. **Projeto esporte Brasil: manual de aplicação de medidas e testes: normas e critérios de avaliação** – 2009. Porto Alegre: PROESP – RS, 2009. Mimeografado. Disponível em: <sis.posugf.com.br/AreaProfessor/Materias/Arquivos_1/7972.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2013
- GOMES, A. C. **Treinamento desportivo estruturação e periodização**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- HEANG, L.J. et al. Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *International Journal of Applied Sports Sciences*, Korea, v. 24, no. 1, p. 18-24, 2012.

- JOHNSON, B. L.; NELSON, J. K. **Practical measurements for evaluation in physical education**. 3rd ed. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1979.
- KOMI, P. V. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. **Journal of Biomechanics**, New York, v. 33, no. 10, p. 1197-1206, 2000.
- KOVACS, M. S. Energy system-specific training for tennis. **Strength and Conditioning Journal**, Philadelphia, v. 26, no. 5, p. 10-13, 2004.
- MAKARUK, H.; SACEWICZ, T. Effects of plyometric training on maximal power output and jumping ability. **Human Movement**, Wroclaw, v. 11, no. 1, p. 17-22, 2010.
- MALISOUX, L. et al. Stretch-shortening cycle exercises: an effective training paradigm to enhance power output of human single muscle fibers. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 100, no. 3, p. 771-779, 2006.
- MANOLACHE, G. et al. Study regarding use of plyometrics means in training process of junior footballers at 16 - 18 years. In: **PHYSICAL EDUCATION AND SPORT MANAGEMENT**, 15., 2011, Romania **Annals**. Romania: University Dunarea de Jos Galati Fascicle, 2011. p. 58-60.
- MARKOVIC, G. et al. Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 21, no. 2, p. 543-549, 2007.
- MEYLAN, C.; MALATESTA, D. Effects of inseason plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 23, no. 9, p. 2605-2613, 2009.
- MILLER, M. G. et al. The effects of a 6-week plyometric training program on agility. **Journal of Sports Science and Medicine**, Ankara, v. 5, no. 3, p. 459-465, 2006.
- MONCEF, C. et al. Influence of morphological characteristics on physical and physiological performances of tunisian elite male handball players. **Asian Journal of Sports Medicine**, Tehran, v. 3, no. 2, p. 74-80, 2012.
- PARSONS, L. S.; JONES, M. T. Development of speed, agility and quickness for tennis athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 20, no. 3, p. 14-19, 1998.
- REID, M.; SCHNEIKER, K. Strength and conditioning in tennis: current research and practice. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Philadelphia, v. 11, no. 3, p. 248-256, 2008.
- RIMMER, E.; SLEVERET, G. Effects of a plyometric intervention program on sprint performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 14, no. 3, p. 295-301, 2000.
- ROETERT, P. E. et al. Fitness comparisons among three different levels of elite tennis players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 10, no. 3, p. 139-143, 1996.
- SÁEZ-SÁEZ DE VILLARREAL, E.; REQUENA, B.; NEWTON, R. U. Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Philadelphia, v. 13, no. 5, p. 513-522, 2010.
- SALANIKIDIS, K.; ZAFEIRIDIS, A. The effects of plyometric, tennis-drills, and combined training on reaction, lateral and linear speed, power, and strength in novice tennis players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 22, no. 1, p. 182-191, 2008.
- SHEPPARD, J. M.; YOUNG, W. B. Agility literature review: classifications, training and testing. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 24, no. 9, p. 919-932, 2006.
- SKOROMUDOVA, A. P. **Tênis de campo: treinamento de alto nível**. São Paulo: Phorte, 1998.
- SMEKAL, G. et al. Physiological profile of tennis match play. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianápolis, v. 33, no. 6, p. 999-1005, 2001.
- THOMAS, K.; FRENCH, D.; HAYES, P. R. The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 23, no. 1, p. 332-335, 2009.
- VASSIL, K.; BAZANOVK, B. The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. **Journal of Human Sport and Exercise**, Alicante, v. 7, no. 1, p. S34-S40, 2012.
- VRETAROS, A. Considerações acerca da prescrição de exercícios pliométricos no tênis de campo. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 8, n. 56, 2003. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd56/tenis.htm> acessado em 25/07/2010>. Acesso em: 5 fev. 2013.
- WILK, K. E. et al. Stretch-shortening drills for the upper extremities: theory and clinical application. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, Alexandria, v. 15, no. 5, p. 225-239, 1993.
- YOUNG, W. B.; FARROW, D. A review of agility: practical applications for strength and conditioning. **Strength and Conditioning Journal**, Philadelphia, v. 28, no. 5, p. 24-29, 2006.

Recebido em: 24/08/2012

Revisado em: 06/05/2013

Aceito em: 04/10/2013

Endereço para correspondência: Júlia Zoccolaro Durigan. Rua Gago Coutinho, 493. Caravelle. Londrina-PR. Brasil. CEP 86390-090. E-mail: julinhazd@yahoo.com.br.