



15º Congresso de Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA NA APTIDÃO CARDIORRESPIRATORIA DE JOGADORAS DE VOLEIBOL

Autor(es)

RICARDO ADAMOLI SIMÕES

Orientador(es)

Marcelo de Castro César

Apoio Financeiro

PIBIC

1. Introdução

O voleibol é um dos esportes mais praticados no mundo (WATKINS; GREEN, 1992) e com um interesse crescente no Brasil devido à boa estrutura da modalidade no país e ao sucesso dos atletas em competições internacionais. O aumento do nível dos atletas cria um desafio para os técnicos e preparadores físicos, que têm que manter os jogadores em nível competitivo por longos períodos durante o ano (SILVA et al., 2004). Assim faz-se necessário uma preparação física baseada em parâmetros cientificamente comprovados (ARAÚJO, 1994). O desempenho no voleibol está relacionado a diversos fatores que se somam, destacando-se as partes técnica, tática e física. A correta observação de cada uma dessas variáveis é fundamental para elaboração do treinamento (EOM; SCHUTZ, 1992). O voleibol é caracterizado por 6 habilidades que ocorrem em um sequência durante o jogo: saque, recepção, levantamento, ataque, bloqueio e defesa, sendo o ataque e o bloqueio as mais determinantes para o sucesso de uma equipe (EOM; SCHUTZ, 1992). A capacidade de realizar saltos verticais está totalmente relacionada à capacidade de realizar essas habilidades de forma eficiente (FORTHOMME et al., 2005). Ao planejar o ciclo anual de treinamento exige-se a adoção de exercícios gerais, específicos e competitivos que forneçam estímulos suficientes para a evolução desportiva dos atletas. Também, deve-se evitar a interação negativa das cargas de treinamento no período (GOMES, 2002). A periodização do treinamento das equipes de voleibol deve considerar os requisitos táticos, técnicos e físicos em um calendário anual congestionado, com períodos curtos de preparação e necessidade de manter o atleta com alto desempenho durante a temporada. Nesse cenário alguns desafios se impõem na preparação de atletas de voleibol. Se a prescrição do treinamento deve priorizar as características metabólicas do esporte, há que se determinar se o treinamento aeróbio seria parte indispensável do planejamento. Por outro lado, de acordo com Newton et al. (2006), as ações determinantes de êxito na modalidade são determinadas pela potência do salto, pela força reativa e pela

resistência de força. Assim, deve-se ponderar qual ênfase deveria ser dada a cada uma dessas capacidades físicas e se há tempo hábil para estimular ambas. Ainda, considerar se o treinamento aeróbio não teria interação negativa com treinamento de força, melhorando a capacidade aeróbia em detrimento a força (SALE et al. 1990). Finalizando, alguns estudos têm reportado um efeito positivo do treinamento de força sobre o limiar anaeróbico (LA) e/ou sobre o consumo máximo de oxigênio (VO₂max) (CHTARA et al., 2005). Essa constatação seria benéfica para a preparação física de modalidades com ergogênese aeróbia e anaeróbia, simplificando a quantidade de tarefas a serem resolvidas durante o treinamento. Porém há carência de estudos que avaliem o efeito positivo do treinamento de força sobre a capacidade aeróbia, principalmente em mulheres, que têm respostas hormonais distintas dos indivíduos do sexo masculino, fator que pode influenciar os resultados (BISHOP et al. 1999).

2. Objetivos

Avaliar os efeitos do programa de treinamento de força no consumo máximo de oxigênio e no limiar anaeróbico, em atletas de voleibol do sexo feminino.

3. Desenvolvimento

Casuística A amostra foi composta por 11 atletas mulheres, com idade média de 19,41 + 2,01 anos, peso corporal médio (PC) de 64,11 + 6,23 kg e estatura média (E) de 1,77 + 0,07 metros, atletas profissionais do time de voleibol feminino adulto do município de Piracicaba, campeã da 1ª divisão do Campeonato Paulista e dos Jogos Abertos do Interior, no ano de 2006. Esse estudo faz parte de projeto temático “Avaliação dos efeitos do treinamento de força nos sistemas neuromuscular em atletas de voleibol, em diferentes etapas da periodização” aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIMEP. As voluntárias assinaram o termo de consentimento, fazendo-se cientes do conteúdo do estudo e de sua forma de realização. As avaliações foram realizadas antes e após as 12 semanas de treinamento no Laboratório de Avaliação Antropométrica e do Esforço Físico da Universidade Metodista de Piracicaba.

Avaliação Antropométrica A determinação da composição corporal seguiu o protocolo: estatura (estadiômetro Alturaexata), massa corporal (balança mecânica Welmy) e dobras cutâneas (plicômetro Lange) e calculou-se o percentual de gordura (%G), gordura corporal absoluta (GC) e massa magra (MM) (GUEDES; GUEDES, 2003).

Avaliação Cardiorespiratória O teste cardiopulmonar foi realizado em ambiente climatizado, em esteira rolante computadorizada (Imbrasport). Adotou-se o protocolo contínuo de carga crescente descrito por Tebexreni et al. (2001). Aferiu-se por meio de analisador de gases metabólicos (VO₂2000 – Aerosport Medical Graphics), o consumo de oxigênio, a produção de gás carbônico e a ventilação pulmonar e monitorou-se a frequência cardíaca (FC) por meio de sistema de telemetria (Polar Vantage NV). Como índices para avaliação da capacidade cardiorrespiratória utilizou-se o LA e o VO₂max, ambos expressos em mililitros por quilograma por minuto (ml/kg/min). Determinou-se a FC do limiar anaeróbico (FCLA), a FC máxima (FCmax) expressas em batimentos por minuto (bpm) e a carga do limiar anaeróbico (VLA) representada pela velocidade expressa em quilômetros por hora (km/h).

Treinamento As atletas treinavam 5 dias por semana por cerca de 5 horas divididas em duas sessões de treinamento. Não houve rotina de jogos e competições e não foi realizado nenhum treinamento aeróbio tradicional. A tarde ocorria o treinamento de força muscular e pliometria, a noite, o treinamento técnico e tático. O treinamento de força teve frequência de 4 quatro dias por semana e duração de 75 minutos. O treino foi segmentado em treino A e B que eram realizados em dias distintos e se repetiam 2 vezes na semana. Nas duas semanas iniciais realizou-se uma adaptação com um treinamento de resistência de força. Nas semanas seguintes o treinamento foi alterado, objetivando aumento da força máxima, potência e hipertrofia nos grupos musculares diretamente envolvidas nos gestos motores do voleibol.

Análise Estatística dos Resultados As variáveis estão demonstradas em média e desvio padrão. Verificou-se a normalidade das variáveis estudadas pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre as variáveis antes e após o período de treinamento foi feita por meio do teste t de Student bicaudal para dados pareados e pelo teste de Wilcoxon para séries ordenadas. O nível de significância adotado foi p<0,05 (ZAR, 1999).

4. Resultados

O teste de normalidade atestou distribuição normal para as variáveis estudadas, com exceção da VLA. A avaliação cardiorrespiratória mostrou um aumento significativo do VO₂max, do LA, da VLA e uma redução da FCmax (tabela 1). Não houve alteração na FCLA. A avaliação antropométrica mostrou alterações significantes na composição corporal e manutenção do PC. Houve uma diminuição do %G e da GC e um aumento da MM (tabela 2). A avaliação da capacidade cardiorrespiratória mostrou uma melhora em todos os índices avaliados. Além disso, houve uma diminuição significativa da FCmax para um VO₂max mais alto, indicando uma sobrecarga cardíaca para uma potência aeróbia maior. A FCLA permaneceu estatisticamente inalterada, porém para uma intensidade maior. Hakkinen (1993) avaliou jogadoras de voleibol profissionais e obtiveram valores de VO₂max cerca de 5 ml/kg/min maiores que os encontrados neste estudo. Não há como distinguir se a melhora na aptidão aeróbia aqui descrita foi consequência da totalidade de estímulos dos treinamentos técnico, tático, pliométrico e de força, ou se algum deles teve proeminência nessa adaptação observada. O treinamento de força máxima e potência podem ter contribuído para essa melhora conforme demonstrado por Chtara et al. (2005). McGown et al. (1990) já haviam reportado resultado semelhante com aumentos no VO₂max e LA. Altini Neto, Pellegrinotti e Montebello (2006) realizaram uma periodização de treinamento sem adoção de treinamento aeróbio específico e, após 12 semanas da fase preparatória, não encontraram melhoras significantes no VO₂max. Entretanto as atletas eram da categoria infanto-juvenil e a avaliação cardiorrespiratória foi realizada por método indireto. Nunes et al. (2000) adotaram o treinamento aeróbio realizado de forma contínua na intensidade da FCLA no plano de preparação física de jogadores masculinos durante a fase competitiva e após 12 semanas encontram aumento somente no VO₂max. O resultado da avaliação antropométrica indica uma redistribuição na composição corporal das atletas, com a redução da GC sendo “substituída” pelo aumento da MM, levando a diminuição no %G. O aumento da MM descreve um efeito muscular hipertrófico provavelmente resultante do treinamento de força realizado (DIAS et al., 2005). A redução da gordura corporal pode ter sido resultado da intensidade e do alto gasto calórico das atividades realizadas na quadra (VIMEIRO-GOMES; RODRIGUES; 2001). Os resultados relatados nesta pesquisa permitem algumas considerações quanto a periodização do treinamento para o voleibol. A habilidade em realizar saltos verticais é fundamental para o rendimento dos jogadores de voleibol. O treinamento de força e pliométrie são os mais indicados para aumentar a altura do salto vertical (NEWTON et al., 2006). Entretanto, durante a temporada, o alto volume de treinamento juntamente com a demanda dos jogos causam uma diminuição na altura alcançada no salto vertical. Entre as possíveis causas estaria a interferência do treinamento aeróbio (HAKKINEN, 1993).

5. Considerações Finais

Conclui-se que o treinamento realizado promoveu uma melhora da condição cardiorrespiratória demonstrada pelo aumento nos índices de aptidão aeróbia das atletas. Sugere-se que esse resultado foi determinado pela interação entre os treinamentos técnico, tático, de força máxima e força explosiva realizado. Houve também um aumento da MM das atletas como resultado do treinamento de força e uma diminuição do %G e GC, provavelmente devido ao alto gasto calórico e da intensidade dos treinamentos.

Referências Bibliográficas

- ALTINI NETO, A.; PELLEGRINOTTI, I.L.; MONTEBELLO, M.I.; Efeitos de um programa de treinamento neuromuscular sobre o consumo de oxigênio e salto vertical em atletas iniciante de voleibol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 12, n.1, p.33-38, 2006.
- ARAÚJO, B.A. **Voleibol moderno**. Rio de Janeiro: Ed. Grupo Palestra Sport, 1994.
- BAYIOS, I.A. et al. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 46, n. 2, p. 271-280, 2006.
- BISHOP, D. et al. The effects of strength training on endurance performance and muscle characteristics. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 31, n. 6, p. 886-891, 1999.
- BOMPA, T.O. **Treinando atletas de esporte coletivo**. São Paulo: Ed. Phorte, 2005.

- CHTARA, M. et al. Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. **British Journal of Sports Medicine**. v. 39, n. 8, p. 555-560, 2005.
- DIAS, R.M.R. et al. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 11, n. 4, p. 224-25, 2005.
- DUNCAN, M.J. et al. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. **British Journal of Sports Medicine**. v.40, n. 7, p. 649-651, 2006.
- EOM, H.J.; SCHUTZ, R.W. Statistical analyses of volleyball team performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. v. 63, n. 1, p. 11-18, 1992.
- FLECK, S.J. et al. Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. **Canadian Journal of Applied Sport Sciences**. v. 10, n. 3, p. 122-126, 1985
- FORTHOMME, B. et al. **Factors Correlated With Volleyball Spike Velocity** **American Journal of Sports Medicine**. v. 33, n.10, p. 1513 – 1519,2005.
- GOMES, A.C. **Treinamento desportivo**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2002.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J.E.R.P. **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição**. Rio de Janeiro: Ed. Shape, 2003.
- HAKKINEN, K. Changes in physical-fitness profile in female volleyball players during competitive season. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 33, n. 3, p. 223-232, 1993.
- McGOWN, C.M. et al. Gold medal volleyball: the training program and physiological profile of the 1984 Olympic champions. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. v. 61, n. 2, p. 196-200, 1990.
- NEWTON, R.U. et al. Four weeks of optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 20, n. 4, p. 955-961, 2006.
- NUNES et al. Efeito do treinamento físico, baseado em avaliação ergoespirométrica, na capacidade aeróbia de atletas de voleibol – treinamento físico em voleibolistas. **Revista da Educação Física**. v. 11, n. 1, p. 27-32, 2000.
- SALE, D.G. et al. Comparison of two regimens of concurrent strength and endurance training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 22, n. 3, p. 348-356, 1990.
- SILVA, L.R.R. et al. Evolução da altura de salto, da potência anaeróbia e da capacidade anaeróbia em jogadoras de voleibol de alto nível. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. v. 26, n. 1, p. 99-109, 2004.
- TEBEXRENI, A.S. et al. Protocolos Tradicionais em Ergometria, suas Aplicações “Versus” Protocolo de Rampa. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**. n.11, v.3, p. 519-28, 2001.
- VIMEIRO GOMES, A.C.; RODRIGUES, L.O.C., A.S. Avaliação do estado de hidratação dos atletas, estresse térmico do ambiente e custo calórico do exercício durante sessões de treinamento em voleibol de alto nível. **Revista Paulista de Educação Física**. n. 15, v. 2, p. 201- 211, 2001.
- WATKINS, J.; GREEN, B.N. Volleyball injuries: a survey of injuries of Scottish Nacional League male players. **British Journal of Sports Medicine**. v. 26, n. 2, p. 135-137, 1992.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 3ª Edition, New Jersey: Ed. Prentice Hall , 1999.

Anexos

Tabela 1: Médias \pm desvio-padrão e resultados estatísticos das variáveis observadas no teste de aptidão cardiopulmonar das atletas de voleibol, realizado antes e após as 12 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes	Após	p
. VO _{2max} (ml/kg/min)	39,65 \pm 5,29	42,21 \pm 5,64	0,0299
. LA (ml/kg/min)	24,71 \pm 3,26	29,04 \pm 4,40	0,0201
. FCmax (bpm)	190,63 \pm 7,00	184,63 \pm 7,31	0,0093
. FCLA (bpm)	150,63 \pm 15,65	151,72 \pm 12,88	0,8479
. VLA (km/h) ^{10'}	7,73 \pm 0,75	8,91 \pm 0,16	0,0117

VO_{2max} – Consumo máximo de oxigênio; LA – Limiar anaeróbio; VLA – Velocidade do limiar anaeróbio; FCmax – frequência cardíaca máxima; FCLA – frequência cardíaca do limiar anaeróbio; ml- mililitros; kg – quilogramas; min – minutos; km/h – quilômetros por hora; bpm – batimentos por minuto; p – nível de significância

Tabela 2: Médias \pm desvio-padrão e resultados estatísticos da avaliação da composição corporal das atletas de voleibol, realizada antes e após as 12 semanas de treinamento.

Variáveis	Antes	Após	p
. Peso (kg)	64,11 \pm 6,53	64,67 \pm 6,55	0,3653
. % de Gordura (%)	21,23 \pm 2,92	19,56 \pm 3,18	0,0237
. Massa magra (kg)	50,41 \pm 4,53	51,97 \pm 5,07	0,0450
. Gordura absoluta (kg)	13,70 \pm 2,73	12,72 \pm 2,71	0,0378

kg – quilogramas; % - percentual; p – nível de significância.