

Confiabilidade do teste de salto vertical com 4 séries de 15 segundos

Jefferson Eduardo Hespanhol¹, Leonardo Gonçalves da Silva Neto¹ e Miguel de Arruda²

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi verificar a confiabilidade do teste e reteste do teste de salto vertical com quatro séries de 15 segundos (TSVI). **Método:** Dezoito atletas do sexo masculino, divididos em 11 handebolistas (25,74 ± 4,71 anos; 85,84 ± 7,63kg; 182,14 ± 3,46cm) e sete basquetebolistas (18,60 ± 0,77 anos; 83,32 ± 10,02kg; 188,14 ± 5,76cm) foram os voluntários desse estudo. As variáveis estudadas para o teste e reteste foram o pico de potência (PP), potência média (PM), índice de fadiga (IF). Os desempenhos dessas variáveis foram mensurados através do teste de salto vertical com quatro séries de 15 segundos com 10 segundos de recuperação entre as séries. O tratamento estatístico foi realizado através da técnica descritiva e do coeficiente de correlação intraclasse (CCI). **Resultados:** Os resultados demonstraram um alto CCI nas medidas repetidas em dias diferentes para todas as variáveis: PP (R = 0,992; p = 0,0360); PM (R = 0,993; p = 0,0107) e IF (R = 0,981; p = 0,0556); além disso, indicaram altos coeficientes de correlações entre teste e reteste para os indicadores de qualidade nas medidas da técnica de salto vertical com contramovimento sem auxílio dos membros superiores (CMJ) (R = 0,991; p = 0,0800), nos números de saltos em um trabalho de 15 e 60 segundos (NSV15s, R = 0,936; p = 0,0062 e NSV60s, R = 0,978; p = 0,0139) e na altura saltada, em um trabalho de 15 e 60 segundos (SV15s, R = 0,993; p = 0,0467; e SV60s, R = 0,988; p = 0,0014). **Conclusão:** A análise dos dados aponta para a existência de uma medida confiável do TSVI na estimativa da resistência de força explosiva através das variáveis PM e IF.

ABSTRACT

Reliability of the four series 15-second vertical jumping test

Purpose: The purpose of this study was to check the reliability of the vertical jumping test and re-test in four series of the 15-seconds test (IVJT). **Method:** Eighteen male volunteer athletes participated in this study, and they were divided as follows: eleven handball players (25.74 ± 4.71 years; 85.84 ± 7.63 kg; 182.14 ± 3.46 cm), and seven basketball players (18.60 ± 0.77 years; 83.32 ± 10.02 kg; 188.14 ± 5.76 cm). The assessed variables for the test and re-test were: power peak (PP), mean power (MP), and fatigue index (FI). The performances attained by them in these variables were measured through the vertical jumping test in four series of the 15-seconds test with 10 seconds recovery between series. The statistical treatment was performed through the descriptive technique and the intraclass correlation coefficient (ICC). **Results:** The results have shown a high ICC in the repeated measurements

Palavras-chave: Avaliação. Esporte coletivo. Teste de salto vertical.

Keywords: Assessment. Collective sports. Vertical jumping test.

Palabras-clave: Evaluación. Deporte colectivo. Prueba de salto vertical.

performed in different days for every variable: PP ($r = 0.992$; $p = 0.0360$); MP ($r = 0.993$; $p = 0.0107$); and FI ($r = 0.981$; $p = 0.0556$). Added to this, it was found high correlation coefficients between the test and re-test as to the quality indicators in the measurements of the vertical jumping technique with counter-movement without the help of the upper limbs (CMJ) ($r = 0.991$; $p = 0.0800$), for the amount of jumps together with a 15 and 60 seconds work (AVJ15s, $r = 0.936$; $p = 0.0062$, and AVJ60s, $r = 0.978$; $p = 0.0139$) and in the jumped height, in a 15 and 60 seconds work (VJ15s, $r = 0.993$; $p = 0.0467$, and VJ60s, $r = 0.988$; $p = 0.0014$). **Conclusion:** The data analysis pointed out the existence of a reliable measurement of the IVJT when assessing the explosive strength resistance through the MP and FI variables.

RESUMEN

Fiabilidad de la prueba de salto vertical con 4 serie de 15 segundos

Objetivo: El objetivo de este estudio era verificar la fiabilidad de la prueba y retesteo de la prueba el salto vertical con cuatro series de 15 segundos (TSVI). **Método:** Dieciocho atletas varones, divididos en once handbolistas (25,74 ± 4,71 años; 85,84 ± 7,63 kg; 182,14 ± 3,46 centímetros) y siete basquetbolistas (18,60 ± 0,77 años; 83,32 ± 10,02 kg; 188,14 ± 5,76 centímetros) todos voluntarios de ese estudio. Variables: Se estudiaron para la prueba y los retesteos de pico de potencia (PP), la potencia (PM), el índice de fatiga (SI). Las acciones de los primeros variaron de moderado a través de la prueba de salto vertical con cuatro series de 15 segundos con 10 segundos de recuperación entre cada serie. El tratamiento estadístico fue cumplido a través de la técnica descriptiva, y del coeficiente de intra-clase de la correlación (CCI). **Resultados:** Los resultados demostraron una CCI alta en las medidas repetidas en días diferentes para todas las variables: PP (R = 0,992; el p = 0,0360); PM (R = 0,993; el p = 0,0107) y SI (R = 0,981; el p = 0,0556); además, ellos indicaron coeficientes altos de correlaciones entre la prueba y retesteo para los indicadores de calidad en las medidas de la técnica de salto vertical CMJ (R = 0,991; el p = 0,0800), en los números de saltos en un trabajo de 15 y 60 segundos (NSV15s, R = 0,936; el p = 0,0062 y NSV60s, R = 0,978; el p = 0,0139) y en la altura saltada, en un trabajo de 15 y 60 segundos (SV15s, R = 0,993; el p = 0,0467; y SV60s, R = 0,988; el p = 0,0014). **Conclusiones:** El análisis de los datos apunta para la existencia de una medida fiable de TSVI en la estimación de la resistencia de fuerza explosiva a través de las variables PM y SI.

1. Faculdade de Educação Física – PUC-Campinas – Campinas – São Paulo – Brasil.

2. Departamento de Ciência do Esporte – Faculdade de Educação Física – Unicamp – Campinas – São Paulo – Brasil.

Recebido em 13/6/05. Versão final recebida em 29/8/05. Aceito em 14/11/05.

Endereço para correspondência: Prof. Jefferson Eduardo Hespanhol, Rua Buarque de Macedo, 101, apto. 14, bloco 3, Guanabara – 13075-000 – Campinas, SP. Tel.: (19) 3212-0408. E-mail: Jeffehespa@hotmail.com

INTRODUÇÃO

As demandas fisiológicas durante as partidas de basquetebol, futebol, handebol e voleibol são caracterizadas por esforços repetitivos com contexto intermitentes⁽¹⁻⁴⁾. Vários estudos demons-

tram que esses esforços apresentam trabalhos de curta duração⁽¹⁻⁹⁾, com alternância de intensidade máxima, alta, submáxima⁽¹⁻⁶⁾, e períodos de intervalos entre os trabalhos^(1-4,6). Nesse contexto, o volume é caracterizado pela grande quantidade das ações, tais como mudanças de direções, deslocamentos em pequenas distâncias e saltos verticais, que se repetem por várias vezes durante uma partida⁽¹⁻⁶⁾.

Com base nesses indicativos, a força explosiva é justificada como sendo uma variável que se manifesta nas ações e intensidades máximas desses esportes. Além disso, outro fator que deve ser considerado é o volume dessas ações, o qual explica a importância do desempenho da resistência da força explosiva (RFE) resultando no sucesso do desempenho dos atletas. Isso tem sido sugerido pela literatura especializada, que aponta a fadiga muscular como um dos fatores responsáveis pelo desempenho dos jogadores em situação de jogo^(3,4,6,10), a qual é interpretada na diminuição do desempenho da força, velocidade e potência⁽¹¹⁻¹⁷⁾.

A fadiga muscular é entendida como sendo um processo reversível^(11,12), o qual é manifestado pelas respostas do organismo frente às condições externas em realizar trabalhos em situações repetidas e prolongadas por certo período de tempo^(11,13-15), tendo por consequência a expressão de uma diminuição transitória dos resultados da capacidade funcional, evidenciadas pela falha de manutenção do desempenho de certas variáveis como força, velocidade e potência⁽¹¹⁻¹⁷⁾.

Alguns dos estudos têm abordado diferentes formas de se avaliar o desempenho da resistência de força explosiva (RFE), cuja capacidade permite aos jogadores retardar o processo de fadiga muscular⁽¹⁸⁻²⁰⁾. No entanto, ao considerar os testes com maior aplicabilidade de verificação dessa forma de desempenho, a literatura especializada indica que o teste de salto vertical é considerado muito mais específico do que os realizados em ciclos ergômetros^(16,18,19,21).

Todavia, o basquetebol, futebol, handebol e voleibol são considerados esforços de contexto intermitente; por conseguinte, os resultados das medições do desempenho da RFE são diferenciados dos contextos contínuos^(1,22,23). Logo, os testes de saltos verticais com contexto contínuo podem estar subestimando os resultados da RFE para um esporte de contexto intermitente, visto que os períodos de intervalo entre os esforços permitem a recuperação entre uma ação motora e outra, que por consequência produzem mais trabalhos úteis durante o esforço físico.

Entretanto, verifica-se na literatura que as medições designadas concentram-se em testes de saltos verticais de contexto contínuo, as quais demonstram ser medidas confiáveis^(18,19). Recentemente, Harley e Doust⁽²⁴⁾ reportaram, em estudos com voleibolistas e basquetebolistas, que testes com contexto intermitente são confiáveis. Ainda assim, há carência de estudos com o propósito de verificar a RFE estimada com testes de saltos verticais no contexto intermitente e em demonstrar se existe ou não confiabilidade nas medidas repetidas. Desse modo, são levantados questionamentos sobre a confiabilidade do teste de salto vertical de quatro séries de 15 segundos com 10 segundos de recuperação em estimar RFE a partir da quantidade de trabalho útil produzido e da diminuição do desempenho da força explosiva.

Portanto, o objetivo deste estudo consistiu na verificação da confiabilidade nas medidas repetidas de teste e reteste, aplicada no teste de salto vertical de quatro séries de 15 segundos com 10 segundos de recuperação.

METODOLOGIA

Características dos sujeitos

A amostra foi composta por handebolistas e basquetebolistas do sexo masculino, pertencentes a clubes da região metropolitana de Campinas/São Paulo – Brasil, os quais realizaram treinamen-

tos diários e participaram do Campeonato Estadual em 2003. Os basquetebolistas e handebolistas estavam em período de treinamento de preparação para a competição, o que, de certa forma, possibilitou a coleta de dados, porém, isso não foi possível com os voleibolistas e futebolistas, visto que, estavam em período de competição. Todos os sujeitos assinaram um termo de consentimento de participação como voluntários do estudo proposto após aprovação pelo comitê de ética da instituição, e ainda realizaram um processo de adaptação ao teste de salto vertical.

Participaram deste estudo 18 voluntários, dos quais 11 handebolistas (idade de $25,74 \pm 4,71$ anos; estatura de $182,14 \pm 3,46$ cm; massa corporal de $85,84 \pm 7,63$ kg) e sete basquetebolistas (idade de $18,60 \pm 0,77$ anos; estatura de $188,14 \pm 5,76$ cm; massa corporal de $83,32 \pm 10,02$ kg).

Variáveis estudadas

As medidas antropométricas de estatura (EST) e massa corporal (MC) foram utilizadas para caracterização dos sujeitos estudados. Essas medidas foram realizadas de acordo com a padronização descrita por Lohman *et al.*⁽²⁵⁾. As variáveis motoras do estudo foram: o pico de potência (PP), potência média (PM) e índice de fadiga (IF) nas medidas repetidas em dias diferentes de teste e reteste.

O PP foi a potência média produzida na primeira das quatro séries de 15 segundos; a PM com contexto intermitente foi estimada pela quantidade de trabalho produzido durante um esforço de 60 segundos, realizado em quatro séries de 15 segundos com 10 segundos de intervalos. O resultado foi expresso em watts/kg ($W.kg^{-1}$), conforme as equações para estimativa da PP e PM no teste de saltos verticais descrita por Bosco *et al.*⁽¹⁹⁾.

O IF estimado a partir da relação entre o pico de potência (1ª série) e a potência média gerada na última série (4ª série), foi determinado através da equação descrita por Bosco *et al.*⁽¹⁹⁾, sendo o resultado expresso em percentual (%).

Equipamento

As variáveis do desempenho da RFE com esforço intermitente foram estimadas utilizando o tapete de contacto JUMP TEST, cujo equipamento tem o mesmo princípio da Ergojump⁽²⁶⁾ de informar o tempo de voo (m.sec) e de contato (m.sec). Para a realização das medidas da EST foi empregado o estadiômetro de madeira, para a MC utilizou-se a balança eletrônica *Plena Lithium Digital*.

Teste de salto vertical de quatro séries de 15 segundos (TSVI)

Para ambos os testes de saltos verticais com contexto intermitente (TSVI) foram empregados à técnica de salto vertical contra-movimento sem o auxílio dos membros superiores (CMJ), procedimento descrito por Komi e Bosco⁽²⁷⁾ e por Bosco⁽²⁸⁾. Todos os participantes executaram a flexão do joelho aproximadamente até o ângulo de 110° , justificando-se por um ângulo ótimo para aplicação de força⁽²⁹⁾. Os participantes foram instruídos a executar os saltos verticais contínuos em um trabalho realizado em esforço máximo sem pausas entre um salto e outro durante os testes. Foi solicitado aos atletas que mantivessem o tronco na vertical sem adiantamento excessivo e os joelhos em extensão durante a fase de voo para evitar influência nos resultados.

O TSVI foi realizado em quatro séries de 15 segundos de saltos verticais com um intervalo de 10 segundos entre cada série. Para o procedimento do teste de salto vertical contínuo com duração de 15 segundos, tomou-se por base a descrição feita por Bosco *et al.*⁽¹⁹⁾, cuja confiabilidade no teste de saltos verticais contínuos de 15 segundos tem sido reportada como alta $r = 0,95$ ⁽¹⁹⁾.

A coleta de dados

Foi solicitado aos atletas que não realizassem nenhum tipo de atividade extenuante 24h antes da realização da coleta. A coleta das informações relativas aos dados das medidas antropométricas

cas e da resistência de força explosiva foi realizada no ginásio de esportes dos clubes. O espaço de recuperação foi de sete dias entre a coleta de dados do teste e o reteste. Os sujeitos executaram um aquecimento de 15 minutos através das ações de alongamentos, corridas, exercício coordenativo e exercício para ativação neuromuscular, direcionadas ao teste de saltos.

Nos testes e retestes, os participantes executaram a ação do salto com a técnica de contramovimento sem auxílio dos membros superiores (CMJ), após 60 segundos do término do aquecimento. Houve realização de três tentativas com esforços máximos com pausa de 10 segundos entre cada salto. Desses resultados foi escolhido o salto mais alto, a fim de verificar a intensidade máxima do esforço a ser aplicado no TSVI, e consequentemente controlar a intensidade do esforço. No caso de o atleta não alcançar a intensidade de 95% da máxima durante os três primeiros saltos verticais, o teste seria interrompido, reiniciando-se uma segunda tentativa após 60 segundos.

Os participantes foram estimulados a saltar o máximo possível durante o tempo previsto em ambos os testes. Os avaliadores validaram a tentativa de cada teste, de acordo com a ação do sujeito: a flexão dos joelhos, o adiantamento do tronco, a diminuição do tamanho da flexão de joelho durante os saltos consecutivos e a utilização dos membros superiores.

Tratamento estatístico

Inicialmente, foi feito uso das técnicas estatísticas descritivas para descrição dos resultados; já para investigação da confiabilidade dos resultados das medidas repetidas do TSVI empregou-se a técnica de estatística de correlação intraclasse. O nível de significância utilizado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Na tabela 1 estão descritos os valores médios obtidos na administração do teste e reteste, assim como os coeficientes de correlações entre as medidas repetidas em dias diferentes do teste de salto vertical (quatro séries de 15 segundos).

TABELA 1
Descritivo e coeficiente de correlações das medidas do teste de salto vertical de 4 séries de 15 segundos

Variáveis	Teste			Re-Teste			R	p
	n	Média	DP	n	Média	DP		
PP ($W.kg^{-1}$)	18	24,68	2,70	18	24,95	2,70	0,992	0,0360
PM ($W.kg^{-1}$)	18	18,79	2,23	18	18,94	2,16	0,993	0,0107
IF (%)	18	57,50	9,51	18	57,83	9,56	0,981	0,0556

PP: pico de potência; PM: potência média; IF: índice de fadiga.

Os resultados desse estudo demonstraram a existência de altas correlações em todas as variáveis do teste e reteste. Os resultados dos coeficientes de correlações entre medidas repetidas (teste e reteste) foram: $R = 0,992$ ($p = 0,0360$) para o pico de potência e $R = 0,993$ ($p = 0,0107$) para a PM; já para o IF verificou-se $R = 0,981$; no entanto, essa correlação no IF não revelou ser significativa estatisticamente ($p = 0,0556$).

Nos testes e reteste foram encontrados valores médios do pico de potência estimado de $24,68 \pm 2,70 W.kg^{-1}$ e $24,95 \pm 2,70 W.kg^{-1}$, respectivamente. Para a potência média os resultados encontrados no TSVI foram de $18,79 \pm 2,22 W.kg^{-1}$ e $18,94 \pm 2,16 W.kg^{-1}$, respectivamente para teste e reteste. Quanto ao índice de fadiga, foram encontrados valores médios de $57,50 \pm 9,51\%$ e $57,83 \pm 9,56\%$, respectivamente para teste e reteste.

Na tabela 2, são apresentados os coeficientes de correlações (R) dos indicadores de qualidade nos resultados do teste de quatro séries de 15 segundos. Os indicadores apontaram coeficien-

tes de correlações interclasse para a técnica de CMJ de $R = 0,991$ ($p = 0,080$); para o número de saltos verticais nos trabalhos de 15s e 60s, verificaram-se $R = 0,936$ ($p = 0,0062$) e $R = 0,978$ ($p = 0,0139$), respectivamente; já para a altura saltada em trabalhos de 15s e 60s foram constatados $R = 0,993$ ($p = 0,0467$) e $R = 0,988$ ($p = 0,0014$), respectivamente.

TABELA 2
Indicadores de qualidade das medidas no teste de salto vertical de 4 séries de 15 segundos

Variáveis	Teste			Re-teste			R	p
	n	Média	DP	n	Média	DP		
CMJ (<i>cm</i>)	18	39,26	3,19	18	39,66	3,60	0,991	0,0080
NSV 60s	18	56,50	3,69	18	56,33	3,83	0,978	0,0139
NSV 15s	18	14,22	0,65	18	14,11	0,67	0,936	0,0062
SV 15s (<i>cm</i>)	18	33,86	3,43	18	34,16	3,45	0,993	0,0467
SV 60s (<i>cm</i>)	18	25,73	2,49	18	25,78	2,36	0,988	0,0014

CMJ: salto vertical com contramovimento sem contribuições dos membros superiores; NSV60s: número de saltos verticais em um trabalho de 60 segundos; NSV15s: número de saltos verticais em um trabalho de 15 segundos; SV15s: altura do salto vertical em um trabalho de 15 segundos; SV60s: altura do salto vertical em um trabalho de 60 segundos.

DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou que pico da potência (PP), potência média (PM) e índice de fadiga (IF) são medidas confiáveis no que se refere às medidas repetidas do teste de TSVI, para o qual foi utilizado um equipamento simples e acessível de ser aplicado em local de treinamento.

Essa confiabilidade indica um alto grau de consistência nos resultados, principalmente fortalecida pelos indicadores de qualidade do TSVI, no qual se observa um fortalecimento das medidas de teste e reteste; isso devido ao alto índice de correlação apresentado nos resultados do TSVI, referente ao CMJ, na média de altura da saltada durante 15 segundos (SV15s), na média da altura da saltada durante 60 segundos (SV60s), no número de saltos em 15 segundos (NSV15s) e no número de saltos verticais em 60 segundos (NSV60s). Desse modo, na precisão nas medidas do TSVI, deverá existir o controle desses indicadores, pois podem ter consideráveis influências nos resultados do teste.

Na comparação dos resultados desse estudo com o de Harley e Doust⁽²⁴⁾, constata-se que as medidas do TSVI para teste e reteste das variáveis PP e IF apresentaram superiores coeficientes de correlações do que o teste de 5 séries de 10 saltos verticais do estudo de Harley e Doust⁽²⁴⁾ ($r = 0,73$ e $r = 0,866$, respectivamente para PP e IF). Todavia, o que pode explicar a confiabilidade mais baixa nos estudos de Harley e Doust⁽²⁴⁾ do que TSVI para as variáveis PP e IF é o cuidado com o efeito de aprendizagem, pois este presente estudo realizou um procedimento antes dos testes com salto verticais que consistia em uma adaptação dos sujeitos com os testes. Este elemento de tentar minimizar esse efeito pode também ser explicado pelo estudo de Elvira *et al.*⁽³⁰⁾, que demonstraram que no segundo dia de testes com saltos verticais houve um menor coeficiente de variações (1,7%) na técnica de CMJ do que no primeiro dia (2,94%). Entretanto, nas medidas da PM notou-se certa similaridade na confiabilidade das medidas, apresentando coeficientes de correlações de $r = 0,935$.

O resultado desse estudo nas medidas dos valores médios do PP demonstrou certa similaridade diante dos resultados do estudo de Harley e Doust⁽²⁴⁾ com basquetebolistas e voleibolistas ($25,8 \pm 2,1 W.kg^{-1}$), bem como nos resultados com basquetebolistas nos estudos de Bosco *et al.*⁽¹⁹⁾ ($24,7 \pm 2,6 W.kg^{-1}$) e de Bosco *et al.*⁽³¹⁾ ($26,2 \pm 3,8 W.kg^{-1}$). No entanto, na PM do contexto intermitente não foi possível estabelecer comparações com outros estudos, devido à ausência de referências com essa temática sobre saltos verticais dessa natureza, observando-se apenas testes contínuos.

Quanto aos valores da técnica de salto vertical CMJ com outros estudos, observou-se certa similaridade nos valores médios desse estudo ($R = 0,991$) com relação aos estudos de Ugrinowitsch⁽³²⁾, Elvira *et al.*⁽³⁰⁾, Hoffman e Kang⁽¹⁸⁾ e com coeficientes de correlações para as medidas de teste e reteste de $r = 0,99$ ($p < 0,05$); $r = 0,99$ ($p < 0,05$) e $r = 0,97$ ($p < 0,05$), respectivamente.

Desse modo, os resultados comprovam a existência de confiabilidade nas medidas repetidas das variáveis PP, PM e IF do teste de 4 séries de 15 segundos, pois, pode-se perceber que essa confiabilidade é fortalecida pelos indicadores de qualidade do teste. Neste sentido, a PM e o IF são variáveis confiáveis para estimar o desempenho da resistência de força explosiva, no que concerne a interpretar a quantidade de trabalho útil realizada em esforços através de saltos verticais no contexto intermitente.

Entretanto, para o IF presume-se certa cautela na interpretação dos resultados, pois se deve considerar a análise da produção do PP em relação ao efeito de aprendizagem da técnica de salto vertical CMJ; isso devido ao fato de que IF e CMJ não apresentaram

correlações estatisticamente significantes. Contudo, existe a necessidade de maiores investigações desses indicadores utilizando um maior número de participantes e um maior número de análise em diferentes esportes, para possíveis comparações da estimativa da resistência de força explosiva, determinações essas que não foram possíveis em nosso estudo.

Os dados deste estudo mostram que o TSVI é uma medida confiável para estimar a diminuição do desempenho da força explosiva e a quantidade de trabalho útil realizado pelos handebolistas e basquetebolistas, assim como, para voleibolistas e futebolistas. Dessa forma, esses resultados sugerem que a PM e o IF podem ser estimativas utilizadas na avaliação da RFE dos atletas desses esportes.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Bangsbo J. The physiology of soccer – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand* 1994;151:1-157.
2. Maclaren D. Court games: volleyball and basketball. In: Reilly T, Secher N, Sell P, Williams C, editors. *Physiology of sports*. London: E&FN Spon, 1997.
3. Viitasalo JT, Rusko H, Rahkila P. Endurance requirements in volleyball. *Can J Sports Sci* 1987;12:194-201.
4. Wallace MB, Cardinale M. Conditioning for team handball. *Strength Cond* 1997; 19:7-12.
5. Iglesias F. Analisis del esfuerzo en el voleibol. *Stadium Argentina* 1994;28:17-23.
6. Mohr M, Krustup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci* 2003;21: 519-28.
7. Jaric S, Ugarkovic D, Kukulj M. Anthropometric, strength, power and flexibility variables in elite male athletes: basketball, handball, soccer and volleyball players. *J Human Mov Stud* 2001;40:553-64.
8. Castagna C, D'Ottavio S, Abt G. Activity profile of young soccer players during actual match play. *J Strength Cond Res* 2003;17:775-80.
9. Latin RW, Berg K, Baechle T. Physical and performance characteristics of NCAA division I male basketball players. *J Strength Cond Res* 1994; 8:214-8.
10. Hoffman JR, Epstein S, Einbinder M, Weinstwin Y. A comparison between the Wingate anaerobic power test to both vertical jump and line drill tests in basketball players. *J Strength Cond Res* 2000;14:261-4.
11. Edwards RHT. Human muscle function and fatigue. In: Poter R, Whelan J, editors. *Physiology mechanisms*. London: Ptiman Medical, 1981;1-18.
12. Fitts RH. Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiol Rev* 1994;74:9-94.
13. Gibson H, Edwards RHT. Muscular exercise and fatigue. *Sport Med* 1987; 22: 120-32.
14. Green HJ. Mechanisms of fatigue in intense exercise. *J Sports Sci* 1997;15: 247-56.
15. Kirkendall DT. Mechanisms of peripheral fatigue. *Med Sci Sport Exerc* 1990;22: 444-9.
16. Horita T, Komi PV, Hämaläinen I, Avela J. Exhausting stretch-shortening cycle (SSC) exercise cause greater impairment in SSC performance than in pure concentric performance. *Eur J Appl Physiol* 2003;88:527-34.
17. Kyröläinen H, Takala TES, Komi PV. Muscle damage induced by stretch-shortening cycle exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:415-20.
18. Hoffman JR, Kang J. Evaluation of a new anaerobic power testing system. *J Strength Cond Res* 2002;16:142-8.
19. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1983;50:273-82.
20. Bangsbo J, Lindquist F. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. *Int J Sports Med* 1992;13: 125-32.
21. Sands WA, Mcneal JR, Ochi MT, Urbanek TL, Jemni M, Stone MH. Comparison of the Wingate and Bosco anaerobic tests. *J Strength Cond Res* 2004;18:810-5.
22. Essén B, Hagenfeldt L, Kaijser L. Utilization of blood-borne and intramuscular substrates during continuous and intermittent exercise in man. *J Physiol* 1973; 265:489-506.
23. Essén B. Glycogen depletion of different fiber types in human skeletal muscle during intermittent and continuous exercise. *Acta Physiol Scand* 1978;103:446-55.
24. Harley RA, Doust JH. The development of a field test assessing power endurance of the leg extensor muscles during sets of repeated jump. *J Sports Sci* 1994;12:139.
25. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.
26. Bosco C. Sei um grande atleta: vediamo che cosa dice l'Ergojump. *Pallavolo* 1980;5:34-6.
27. Komi PV, Bosco C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men. *Med Sci Sport Exerc* 1978;10:261-5.
28. Bosco C. La valoración de la fuerza con el teste de Bosco. Barcelona: Paidotribo, 1994.
29. Finni T, Ikegawa S, Kallio J, Lepola V, Komi PV. Vastus lateral's length and force in isometric and stretch-shortening cycle conditions. *J Sports Sci* 2001;19:550-1.
30. Elvira JLL, Rodríguez IG, Riera MM, Jódar XA. Comparative study of the reliability of three jump tests with two measurement systems. *J Hum Mov Stud* 2001; 41:369-83.
31. Bosco C, Tihanyi J, Latteri F, Fekete G, Apor P, Rusko H. The effect of fatigue on store and re-use of elastic energy in slow and fast types of human skeletal muscle. *Acta Physiol Scand* 1986;128:109-17.
32. Ugrinowitsch C. Determinação de equações preditivas para a capacidade de salto vertical através de testes isocinético em jogadores de voleibol. *Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997;84p.*