

Confiabilidade e validade do Teste de Fletcher para estimar a aptidão anaeróbia

RAUL CARDOSO WÜRDIG¹; EDUARDO FRIO MARINS²; FABRÍCIO BOSCOLO DEL VECCHIO³

¹Universidade Federal de Pelotas – raulcardosow@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – dudufrfio@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – fabrioboscolo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Atletas de elite apresentam valores superiores de potência e capacidade anaeróbias, posicionando estas variáveis como relevantes para diferenciação de níveis atléticos e predição da performance esportiva (LORENZ et al., 2013). O sistema anaeróbio de fornecimento de energia é dividido entre alático e lático, sendo o primeiro formado pela via imediata ATP/CP e o segundo pela glicólise anaeróbia (GASTIN, 2001). Portanto, a potência anaeróbia pode ser definida pela máxima quantidade de energia fornecida por esse sistema por unidade de tempo, enquanto a capacidade anaeróbia pode ser definida pela quantidade total de energia disponível neste sistema (FRANCHINI, 2002). Dentre os procedimentos para avaliação do componente anaeróbio, o teste de Wingate (WingT), que consiste em um exercício de 30s no cicloergômetro em intensidade *all out*, objetivando gerar a maior potência possível (FRANCHINI, 2002), destaca-se como teste de laboratório “padrão-ouro”. Entretanto, o WingT apresenta limitações, como o alto custo de implementação (avaliadores qualificados e equipamentos caros) e a baixa especificidade para modalidades esportivas que não envolvem movimentos de pedalada (SANDS et al., 2004), como basquetebol, futebol e voleibol (DAL PUPO et al., 2014).

O voleibol é uma modalidade esportiva caracterizada por esforços intervalados de curta duração e elevada intensidade, com alta demanda neuromuscular e com um grande número de saltos (LIDOR; ZIV, 2010; SHEPPARD; GABBET; STANGANELLI, 2009). O componente anaeróbio e, especificamente o salto vertical, é um dos principais fatores que diferenciam atletas de diferentes níveis na modalidade (LIDOR; ZIV, 2010; SMITH; ROBERTS; WATSON, 1992). Neste sentido, um teste que se apresenta mais específico com o voleibol é o de 30 s de salto vertical (ČULAR et al., 2018; DAL PUPO et al., 2014). Ao mesmo tempo, com implementação muito simples, saltos horizontais também mostram capacidade de medir potência anaeróbia (ALMUZAINI; FLECK, 2008; MORESI et al., 2011), inclusive exibem correlação moderada ($r=0,446$) com o padrão-ouro WingT (KRISHNAN et al., 2017). Dentre os diferentes testes que contêm saltos horizontais, o Teste de Fletcher (TF) se propõe a calcular a potência anaeróbia a partir da execução de dez saltos horizontais consecutivos durante um dado tempo (MOLINARI, 2000). Porém, não existem informações suficientes na literatura acerca de sua validação científica.

Até o presente momento não foi localizada investigação acerca da validade concorrente do TF e a sua confiabilidade. Assim, este estudo teve como objetivo determinar a confiabilidade teste-reteste absoluta e relativa e a validade concorrente do TF, utilizando o WingT como referência.

2. MATERIAS E MÉTODOS

Para encontrar uma correlação de 0,8 com $\beta = 0,8$ e $\alpha = 0,05$ (KIMURA et al., 2014), considerando uma taxa de abandono esperada de 10%, o Web Sample Size Calculator estimou que seriam necessários doze participantes (ARIFIN, 2018). Assim, doze atletas de voleibol do sexo masculino (idade = $29,2 \pm 7,3$ anos; massa corporal = $83,1 \pm 13,8$ kg; estatura = $180,1 \pm 10,2$ cm; tempo de prática = $12,5 \pm 8,6$ anos), que treinam regularmente de 2 a 3 vezes por semana e competiam em nível estadual, foram voluntários a participar deste estudo, que foi realizado em três sessões separadas. Eles assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, o qual foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pelotas (216.23313.4.0000.5313).

As duas primeiras sessões foram realizadas para avaliar a confiabilidade relativa e absoluta do TF, respectivamente através do coeficiente correlação intra-classe (CCI) e do erro típico de medida (ETM). O Teste de Fletcher consiste em realizar de forma contínua dez saltos horizontais no menor tempo e com a maior distância possível. A distância e o tempo foram registrados para calcular potência anaeróbia (PAn) absoluta (PAnA) e relativa à massa corporal (PAnR):

$$PAnA \text{ (Watts)} = \frac{M \times D}{T} \quad (1)$$

$$PAnR \text{ (W.k - 1)} = \frac{PAnA}{M} \quad (2)$$

Onde: M = massa corporal do indivíduo, em quilogramas; D = distância percorrida em metros; T = tempo gasto em segundos; PAnA = Potência Anaeróbia Absoluta; PAnR = Potência Anaeróbia Relativa.

Na terceira sessão foi realizado o WingT, com 7,5% da massa corporal. Os coeficientes de correlação de Pearson (r) foram empregados para investigar a validade concorrente entre as variáveis de desempenho anaeróbio durante o WingT e a segunda sessão do TF.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou estabelecer a confiabilidade relativa e absoluta, e a validade concorrente e preditiva do TF, o qual é designado para estimar a potência anaeróbia. Os principais achados deste estudo demonstraram que o TF é reprodutível e válido para medir o desempenho anaeróbio de jogadores de voleibol.

No WingT as potências pico e média foram de $11,29 \pm 1,16$ W.kg $^{-1}$ e $9,18 \pm 1,04$ W.kg $^{-1}$, respectivamente. A validade concorrente foi avaliada através do uso dos coeficientes de correlação de Pearson, os quais foram classificados de grande a muito grande, visto as comparações entre a PAnA calculada a partir dos dados da sessão 2 com a potência pico ($r = 0,84$, $p < 0,01$) e com a potência média ($r = 0,85$, $p < 0,01$) no WingT, assim como a PanR com os mesmos parâmetros (pico e média) identificados pelo WingT de forma relativa respectivamente ($r = 0,77$, $p < 0,01$; $r = 0,68$, $p < 0,05$).

Não houve diferença significante entre o teste e o reteste do TF para as variáveis calculadas, com boa confiabilidade (CCI = 0,80-0,83; erro típico de medida = 11,0-11,1%). O TF mostrou confiabilidade similar à de outros testes projetados para estimar o perfil anaeróbio, como o *running-based anaerobic sprint test* (RAST; ICC $\cong 0,88$) (ZAGATTO; BECK; GOBATTO, 2009), sprints de 10 a 20 m (ICC = 0,81-0,93) (MIRKOV et al., 2008) e teste específico, como o da Força de Operações Especiais Norueguesa (ICC = 0,89) (ANGELTVEIT et al., 2016).

4. CONCLUSÕES

O Teste de Fletcher (TF) contribui para os treinadores e preparadores físicos empregarem uma avaliação válida, confiável e mais acessível do componente anaeróbio no processo de treinamento, quando comparada a outros testes de maior duração (por exemplo, 30 segundos) ou com maiores dificuldades operacionais (por exemplo, ciclismo), uma vez que o TF é apresentado como um instrumento de medição fácil de implementar, porque utiliza apenas uma fita métrica e um cronômetro.

5. REFERÊNCIAS

ALMUZAINI, K. S.; FLECK, S. J. Modification of the Standing Long Jump Test Enhances Ability to Predict Anaerobic Performance: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 4, p. 1265–1272, jul. 2008.

ANGELTVEIT, A. et al. Validity, Reliability, and Performance Determinants of a New Job-Specific Anaerobic Work Capacity Test for the Norwegian Navy Special Operations Command: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 2, p. 487–496, fev. 2016.

ARIFIN, W. N. A Web-based Sample Size Calculator for Reliability Studies. **Education in Medicine Journal**, v. 10, n. 3, p. 67–76, 28 set. 2018.

ČULAR, D. et al. Validity and Reliability of the 30-s Continuous Jump for Anaerobic Power and Capacity Assessment in Combat Sport. **Frontiers in Physiology**, v. 9, p. 543, 15 maio 2018.

DAL PUPO, J. et al. Reliability and validity of the 30-s continuous jump test for anaerobic fitness evaluation. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 6, p. 650–655, nov. 2014.

FRANCHINI, E. Teste anaeróbio de Wingate: conceitos e aplicações. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, p. 11–27, 2002.

GASTIN, P. B. Energy System Interaction and Relative Contribution During Maximal Exercise: **Sports Medicine**, v. 31, n. 10, p. 725–741, 2001.

KIMURA, I. F. et al. Validity and Reliability of the Hawaii Anaerobic Run Test: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 5, p. 1386–1393, maio 2014.

KRISHNAN, A. et al. Comparison between Standing Broad Jump test and Wingate test for assessing lower limb anaerobic power in elite sportsmen. **Medical Journal Armed Forces India**, v. 73, n. 2, p. 140–145, abr. 2017.

LIDOR, R.; ZIV, G. Physical and physiological attributes of female volleyball players-- a review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 7, p. 1963–1973, jul. 2010.

- LORENZ, D. S. et al. What performance characteristics determine elite versus nonelite athletes in the same sport? **Sports Health**, v. 5, n. 6, p. 542–547, nov. 2013.
- MIRKOV, D. et al. Evaluation of the Reliability of Soccer-Specific Field Tests: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 4, p. 1046–1050, jul. 2008.
- MOLINARI, B. Avaliação física - Testes de Avaliação Física. In: **Avaliação médica e física para atletas e praticantes de atividade física**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2000. p. 121–122.
- MORESI, M. P. et al. The assessment of adolescent female athletes using standing and reactive long jumps. **Sports Biomechanics**, v. 10, n. 02, p. 73–84, jun. 2011.
- SANDS, W. A. et al. Comparison of the Wingate and Bosco Anaerobic Tests. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 18, n. 4, p. 810–815, nov. 2004.
- SHEPPARD, J. M.; GABBETT, T. J.; STANGANELLI, L.-C. R. An Analysis of Playing Positions in Elite Men's Volleyball: Considerations for Competition Demands and Physiologic Characteristics: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 6, p. 1858–1866, set. 2009.
- SMITH, D. J.; ROBERTS, D.; WATSON, B. Physical, physiological and performance differences between canadian national team and universiade volleyball players. **Journal of Sports Sciences**, v. 10, n. 2, p. 131–138, abr. 1992.
- ZAGATTO, A. M.; BECK, W. R.; GOBATTO, C. A. Validity of the Running Anaerobic Sprint Test for Assessing Anaerobic Power and Predicting Short-Distance Performances: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 6, p. 1820–1827, set. 2009.