

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANAERÓBIA DE MEMBROS INFERIORES DE ATLETAS ADOLESCENTES DE FUTEBOL

**Bruno Manfredini Baroni¹, Débora Sgandella Manfro², Vanessa Danna³,
Sinara Censi⁴, Rafael Abeche Generosi⁵, Maurício Ferrari⁶,
Ernesto Cesar Pinto Leal Junior⁷**

¹⁻³ Universidade de Caxias do Sul (UCS) - RS, baroni09@yahoo.com.br

⁴ Laboratório do Movimento Humano (LMH), Universidade de Caxias do Sul (UCS) - RS,
sinara_c@yahoo.com.br

⁵ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - RS, rafaelgenerosi@hotmail.com

⁶ Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) - SP, balbifer@terra.com.br

⁷ Laboratório do Movimento Humano (LMH), Universidade de Caxias do Sul (UCS) - RS, ecplealj@ucs.br

Resumo - O futebol é um esporte coletivo caracterizado por movimentações explosivas (“sprints” curtos, giros, saltos, contato físico e mudanças de direção) que são altamente dependentes do metabolismo anaeróbio. Visto isso, o presente estudo objetivou analisar a capacidade anaeróbia de atletas adolescentes de futebol por meio de um teste de Wingate adaptado, constituído de 3 séries de Wingate (30 segundos de pedalada com carga de 7,5% da massa corporal) intervaladas por 2 minutos de repouso. 27 atletas entre 14 e 16 anos foram divididos por posições táticas de jogo, sendo analisados as potências pico atingidas em cada um dos 3 testes de Wingate realizados (tanto em valores absolutos quanto relativos à massa corporal de cada atleta), além do índice de fadiga apresentado pelos atletas no protocolo total. Conclui-se com o presente estudo que o protocolo adotado constitui-se em uma ferramenta útil na avaliação anaeróbia de atletas, já que fornece uma gama maior de dados relativos ao desempenho dos mesmos comparado ao teste de Wingate tradicional, sendo uma forma de detecção de talentos esportivos e prescrição de treinamento.

Palavras-chave: Potencia Muscular, Wingate, Desempenho.

Área do Conhecimento: IV - Ciências da Saúde

Introdução

No futebol, esporte mais popular do mundo com aproximadamente 200 mil atletas profissionais e 240 milhões de amadores (JUNGE e DVORAK, 2004), evidenciam-se como características que acercam a modalidade os “sprints” curtos, rápida aceleração ou desaceleração, giros, saltos, contatos físicos e mudanças de direção (WISLOFF et al., 1998). Logo, o metabolismo energético anaeróbio é imprescindível para o atleta desta modalidade. Bompa (1999), apresenta uma tabela onde, segundo dados de Dal Monte (1983), as ações no futebol dependem do sistema ATP-CP em 60-80%, do sistema Glicolítico em 20% e do metabolismo Aeróbio em 0-10%.

O teste mais utilizado mundialmente para avaliarmos o metabolismo anaeróbio do indivíduo é o teste de Wingate (BAR-OR, 1987), onde são avaliadas variáveis como potência máxima (ou potência de pico), potência média e trabalho total. (FOSS e KETEYIAN, 1998). Tanto a potência máxima quanto a potência média podem ser expressas em watts ou joules, e ainda em relação à massa corporal, permitindo a comparação entre sujeitos de diferentes massas corpóreas (BAR-OR,

1987; INBAR et al., 1996; FOSS e KETEYIAN, 1998). O teste proporciona também o conhecimento sobre o índice de fadiga, dado que informa a queda de desempenho durante a realização do teste (FRANCHINI, 2002).

Por ser realizado em ciclo-ergômetro, o Teste de Wingate não reconstitui o gesto motor da corrida, comum a maioria dos esportes, o que o leva ao descrédito por alguns profissionais da área. Entretanto, correlações entre os resultados obtidos em testes no ciclo-ergômetro e em testes de corrida em diferentes distâncias já foram realizados por Yzaquirre et al. (1991) e Denadai et al. (1997), comprovando a validade dos resultados do Teste de Wingate.

Assim, torna-se por objetivo do presente estudo avaliar o desempenho de atletas adolescentes de futebol em um teste de Wingate adaptado, afim de estabelecer parâmetros quanto aos dados fornecidos pelo teste para esta população específica que carece de estudos por parte da comunidade científica.

Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo analítico transversal, contendo uma amostra de 27 atletas de futebol do

sexo masculino entre 14 e 16 anos (média de 15,07 ± 0,78), com média de estatura de 172,41cm (± 6,8) e média de massa corporal de 63,79kg (± 7,65).

Como critérios de exclusão, foram considerados: a presença de lesões e/ou condições especiais de saúde que prejudicassem o desempenho dos avaliados na data da coleta dos dados; lesões músculo-esqueléticas em membros inferiores em um prazo inferior a 60 dias; não estar participando, por motivo qualquer, da rotina de treinamentos e jogos da equipe.

Para a avaliação da potência anaeróbia dos atletas utilizou-se o ciclo-ergômetro Biotec 2100 AC da marca CEFISE, com o software Ergometric 6.0. Optou-se pela realização do protocolo proposto por Martin et al. (1998): 3 testes de Wingate (30 segundos de pedalada na velocidade máxima contra uma resistência correspondente a 7,5% do peso corporal, conforme proposto por Bar-or, em 1987) com 2 minutos de intervalo entre cada série do teste.

Foram analisadas as seguintes variáveis: Potência Pico Absoluta (PPA, fornecido em Watts) e Potência Pico Relativa (PPR, em Watts/massa corporal) em cada uma das 3 séries, e o Índice de Fadiga (%Fad, estimado em valores percentuais) geral do protocolo.

Os atletas foram divididos em grupos de acordo com a posição de jogo: Goleiros (GL), Zagueiros (ZG), Laterais (LT), Meio-campistas (MC) e Atacantes (AT).

Resultados

Dentre os resultados evidenciados para a potência pico absoluta (PPA) apresenta-se na Tabela 1, a seguir, os índices médios e respectivos desvios padrões para o grupo de adolescentes do sexo masculino atletas de futebol analisados no presente estudo, divididos em posições de jogo.

Tabela 1: Potência Pico Absoluta (PPA) para os testes 1, 2 e 3 evidenciados nos atletas de futebol.

Posição (n)	PPA1	PPA2	PPA3
GL (3)	750,93 (± 50,73)	666,26 (± 29,40)	485,10 (± 23,93)
ZG (4)	702,90 (± 69,04)	654,97 (± 49,85)	577,37 (± 55,19)
LT (6)	599,01 (± 70,38)	595,85 (± 56,88)	495,40 (± 63,31)
MC (10)	648,95 (± 35,03)	598,70 (± 48,53)	493,04 (± 39,54)
AT (4)	649,85 (± 17,14)	623,90 (± 32,80)	542,25 (± 49,38)
TOTAL (27)	664,78 (± 36,88)	629,46 (± 49,76)	502,39 (± 56,50)

Para a variável de potência pico relativa (PPR) à massa corporal dos atletas, retrata-se na tabela 2, a seguir, os índices médios e desvios padrões evidenciados para os atletas adolescentes do sexo masculino praticantes de futebol.

Tabela 2: Potência Pico Relativa (PPR) para testes 1, 2 e 3 evidenciados nos atletas de futebol.

Posição (n)	PPR1	PPR2	PPR3
GL (3)	10,36 (± 0,37)	9,23 (± 0,20)	6,80 (± 0,85)
ZG (4)	10,25 (± 0,83)	9,55 (± 0,19)	8,45 (± 0,82)
LT (6)	9,91 (± 0,91)	9,86 (± 0,87)	8,23 (± 0,29)
MC (10)	10,72 (± 0,96)	9,95 (± 0,49)	8,20 (± 0,91)
AT (4)	10,00 (± 0,84)	9,60 (± 0,42)	8,30 (± 0,84)
TOTAL (27)	10,29 (± 0,86)	9,79 (± 0,61)	8,06 (± 0,82)

Na tabela 3, a seguir, evidencia-se o índice de fadiga muscular (%Fadiga) do grupo de atletas adolescentes do sexo masculino praticantes de futebol, novamente segregados conforme as distintas posições de jogo.

Tabela 3: Índice de Fadiga Muscular Geral (%Fadiga) evidenciados nos atletas de futebol.

Posição (n)	%Fadiga
GL (3)	60,66 (± 8,82)
ZG (4)	61,20 (± 5,76)
LT (6)	61,55 (± 8,88)
MC (10)	58,35 (± 6,38)
AT (4)	61,95 (± 5,90)
TOTAL (27)	60,12 (± 7,93)

Discussão

Enquanto na Tabela 1, percebe-se que os goleiros (GL) foram os que apresentaram o maior valor para a potência pico absoluta (PPA), seguidos pelos zagueiros (ZG), atacantes (AT), meio-campistas (MC) e laterais (LT); na Tabela 2, os meios-campistas (MC) que apresentam o maior índice médio para a variável potência pico relativa (PPR), seguidos dos goleiros (GL), zagueiros (ZG), atacantes (AT) e laterais (LT).

Essa diferença de resultados encontrados entre as potências pico absoluta e relativa (PPA e PPR), vem a ratificar a importância de se analisar as duas variáveis ao se proceder a avaliação de um atleta, ainda mais quando se trabalha com uma equipe de adolescentes em fase de crescimento onde as diferenças maturacionais

proporcionam elevada amplitude de valores de massa corporal entre os atletas de um mesmo grupo. Desse modo, o estabelecimento dos valores relativo (PPR) de cada atleta proporciona uma avaliação mais criteriosa, podendo comparar indivíduos de massas corpóreas distintas.

Tanto os valores de PPA quanto de PPR nos retratam uma clara redução do desempenho dos atletas entre os três testes. Esta diferença está relacionada com a fadiga muscular dos atletas, assim como a capacidade individual dos mesmos de recuperar-se após um exercício anaeróbio máximo, como o encontrado no teste de Wingate.

Os goleiros (GL) foram os que apresentaram a maior diferença, tendo um decréscimo de 35.41% entre a primeira e a terceira série do teste. Em seguida apresentam-se: os meio-campistas (MC - 24.03%), os zagueiros (ZG - 17.86%), os laterais (LT - 17.3%) e os atacantes (AT - 16.56%).

Na Tabela 3, a qual evidencia os índices médios e desvios padrões estabelecidos para o índice de fadiga muscular (%Fadiga), percebe-se que aqueles atletas que exercem a função de atacante (AT) obtiveram o maior %Fadiga, seguidos pelos laterais (LT), zagueiros (ZG), goleiros (GL) e meio-campistas (MC).

O %Fadiga, fornecido pelo próprio software, é calculado de acordo com uma equação, que envolve a potência pico e a menor potência atingida durante o teste. Desse modo, o %Fadiga está mais relacionado à potência média (outra variável fornecida pelo teste) obtida durante o protocolo do que propriamente aos picos de potência atingidos pelo atleta. Este fato justifica a diferença encontrada entre o %Fadiga apresentado pelos atletas de diferentes posições e o decréscimo de potência pico entre os três testes.

A potência gerada durante os 30 segundos é denominada potência média, e provavelmente reflete a resistência localizada do grupo muscular em exercício, utilizando energia principalmente das vias anaeróbias. A potência de pico fornece informação sobre o pico de potência mecânica que pode ser desenvolvido pelo grupo muscular que realiza o teste. Como a potência de pico ocorre normalmente nos primeiros 5 segundos do teste, acredita-se que a energia para tal atividade provenha essencialmente do sistema ATP-CP, com alguma contribuição da glicólise. (FRANCHINI, 2002; FOSS e KETAYIAN, 1998)

Assim, uma interpretação dos dados pode ser feita da seguinte forma: ao mesmo tempo que os atacantes são os que apresentaram o maior índice de fadiga (relacionado à potência média), estes atletas foram os que mostraram maior capacidade de manter a potência pico durante as três séries do protocolo.

A divisão por posições táticas de jogo torna-se interessante justamente para a verificação dos

dados em relação à exigência que a função do atleta exerce sobre o mesmo.

Analisando a dinâmica do jogo de futebol, percebe-se que de posições como os laterais e os meio-campistas, exige-se dos atletas uma movimentação constante por uma larga faixa de territorial com poucos e curtos períodos de repouso. Isto sugere que deva ser muito interessante que estes jogadores apresentem uma capacidade de recuperação rápida entre os esforços máximos realizados durante o jogo. Em outras palavras, por estarem constantemente participando das movimentações da equipe, estes atletas devem apresentar resistência muscular e cárdio-respiratória que os possibilite realizar esta função intermitente durante a partida.

Por outro lado, posições como a dos goleiros, zagueiros e atacantes, exige movimentações por faixas territoriais menores e com intervalos de recuperação maiores do que as posições citadas anteriormente. Assim, sugere-se que para estes atletas é mais importante a potência máxima atingida (explosão muscular) do que propriamente uma capacidade rápida de recuperação entre os esforços exigidos.

Conclusão

Pela realização do presente estudo, conclui-se que o protocolo de Wingate adaptado sugerido por Martin et al. (1998), constitui-se em uma ferramenta extremamente útil na avaliação da aptidão anaeróbia de atletas. A realização das três séries de Wingate proporciona uma maior diversidade de informações em relação ao teste de Wingate tradicional. Estas informações, se interpretadas de maneira correta, tornam-se parâmetros importantes para a detecção de talentos esportivos, assim como para o planejamento e prescrição do treinamento.

Instiga-se que mais estudos sejam realizados avaliando as diferentes capacidades da população abordada, já que pouco encontra-se na literatura à respeito de atletas desta faixa etária.

Referências

- BAR-OR, O. The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. **Spots Med.** V. 4, n.6, p. 391-394, 1987.
- BOMPA, T.O. **Periodization: theory and methodology of training.** 4th ed. Champaign: Human Kinetics, 1999.
- DENADAI, B.S.; GUGLIEMO, L.G.A.; DENADAI M.L.D.R. Validade do teste de Wingate para a

avaliação da performance em corridas de 50 e 200 metros. **Motriz**. V. 3, n. 2, p. 89-94, 1997.

- FOSS, M.L.; KETEYIAN, S.J. **FOX's Physiological Basis for Exercise and Sport**. 6th edition. Boston, MA: WCB:McGraw-Hill, 1998.

- FRANCHINI, E. Teste Anaeróbio de Wingate: Conceitos e Aplicação. **Rev Mackenzie de Ed Fís e Esp**. V. 1, n.1, p. 11-27, 2002.

- INBAR, O.; BAR-OR, O.; SKINNER, J.S. **The Wingate anaerobic test**. Champaign, IL. Human Kinetics, 1996.

- JUNGE, A.; DVORAK, J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. **Sports Med**. V. 34, 929-38, 2004.

- MARTIN, N.A.; ZOELLER R.F.; ROBERTSON, R.J.; LEPHART, S.M. The comparative effects of sports massage, active recovery, and rest in promoting blood lactate clearance after supramaximal leg exercise. **J Athl Train**. V. 33, n. 1, p. 30-35, 1998.

- WISLOFF, U.; HELGERUDE, J.; HOFF, J. Strength and endurance of elite soccer players. **Med. Sci. Sports Exerc**. V. 30, p. 462-467, 1998.

- YZAGUIRRE, I. et al. Validez del test de Wingate en la valoración funcional de jóvenes deportistas. **Apunts Medicina del Esporte**. V. 18, p. 189-197, 1991.