

Relação entre força rápida de membros inferiores e velocidade em jogadores de futebol sub- 20

Relationship between fast strength and sprint of under-20 soccer players

Pasquarelli, BN^{1,2}; Dourado, AC^{1,2}; Stanganelli, LCR^{1,2}; Mattos, BR¹

1-Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil

2-Centro de Excelência Esportiva (CENESP/UEL)

Resumo

Introdução: Os atletas de futebol são submetidos constantemente a esforços de alta intensidade, exigindo competência em diversos aspectos da aptidão, como força e velocidade.

Objetivo: Assim sendo, o objetivo deste estudo foi correlacionar o desempenho de jogadores profissionais de futebol em dois testes de campo: o salto sêxtuplo bilateral simultâneo (S_{6sim}) e a velocidade linear (V_{Lin}) em diferentes distâncias (10, 20, 30 e 40m).

Amostra: Foram avaliados 15 atletas da categoria sub-20, com idade média de $18,00 \pm 0,73$ anos.

Métodos: Por meio do coeficiente de Spearman.

Resultados: Observou-se uma forte correlação entre o teste de S_{6sim} e o teste de V_{Lin} nas distâncias de 10m ($r = -0,74$), 20m ($r = -0,73$), 30m ($r = -0,81$) e 40m ($r = -0,88$), inferindo-se que a maioria dos atletas que obtiveram maiores distâncias no salto sêxtuplo bilateral simultâneo foram mais velozes no teste de velocidade linear em todas as distâncias.

Conclusão: No futebol, avaliações de força rápida e velocidade linear são bem aceitas por fornecerem informações relevantes de atributos importantes para esta modalidade. Portanto, os testes utilizados nesse estudo podem ser uma boa opção para avaliação destes atributos.

Palavras-chave: avaliação física, testes de campo, futebol.

Correspondência:

Bruno Natale Pasquarelli
Endereço: Av. Rui Barbosa, 2412, Santana,
São José dos Campos - SP
CEP: 12212-000
Email: brunopasquarelli@yahoo.com.br

Abstract

Introdução: The high intensity efforts that soccer athletes constantly are submitted to, demand them various conditioning physical fitness aspects, including strength and speed.

Objective: Therefore, the aim of this study was to correlate two performance field tests: bilateral sextuple simultaneous jump ($SexJ_{sim}$) and linear sprinting (LinS) in different distances (10, 20, 30 and 40m).

Sample: 15 athletes with 18.00 ± 0.73 years of age, all in under-20 category, were evaluated.

Methods: Through the Spearman coefficient.

Results: Strong correlation between quick strength and linear sprinting was found at distances 10m ($r = -0,74$), 20m ($r = -0,73$), 30m ($r = -0,81$) and 40m ($r = -0,88$), deducing that most athletes who obtained the longer distances in the $SexJ_{sim}$ were faster in the LinS test in all covered.

Conclusions: The quick strength and linear sprinting assessment are well accepted, because they show relevant information of important variables in soccer. The tests used in this study are good options for assessment of these attributes.

Keywords: physical evaluation, field tests, soccer.

Introdução

O futebol é uma modalidade em que a tática, técnica e habilidades motoras individuais são fundamentais. Porém, tem-se notado nas últimas décadas uma preocupação especial com o aprimoramento da preparação física do atleta. Por conta disso, são encontrados diversos estudos que procuram estabelecer as características das demandas fisiológicas ou da carga fisiológica imposta ao atleta durante o jogo [1-6]. A condição física adequada e aprimorada faz a diferença entre atletas de elite e àqueles de nível inferior [7]. Considerando que os jogadores de futebol devem ter boa condição física em todas as capacidades motoras, sem a necessidade de excepcionalidade em nenhuma delas, é extremamente relevante apresentar e discutir métodos de avaliação e de treinamento que sejam os mais efetivos possíveis [8].

Neste esporte, os atletas são submetidos a esforços de alta intensidade intercalados com períodos de exercício de baixa intensidade [6]. As demandas fisiológicas do futebol exigem dos jogadores serem competentes em diversos aspectos da aptidão física, que incluem a força muscular e seus derivados

(potência, velocidade, agilidade), equilíbrio e flexibilidade [9, 10]. Gomes e Souza [10] acrescentam que, a preparação física no futebol está no conhecimento dos movimentos realizados em regime de suas especificidades fisiológicas, assim como do abastecimento energético funcional do organismo em tais ações.

Muitas das atividades realizadas durante um jogo de futebol exigem força e potência. A força imposta durante tais atividades está relacionada à força dos músculos envolvidos nesses tipos de ação. Seria benéfico para o jogador de futebol ter grande força muscular, para diminuir também o risco de lesões [11]. Stølen et al. [12], apontam dois mecanismos diferentes – hipertrofia muscular e adaptações neurais – para o desenvolvimento da força muscular, e acrescentam que combinação destes dois mecanismos são ótimas soluções para o desenvolvimento da força e derivados de força, começando antes pela hipertrofia e posteriormente objetivando as adaptações neurais.

Os deslocamentos de alta velocidade (sprints) contribuem entre 1-11% da distância total percorrida em uma partida [3, 6, 9, 13], equivalente a 0,11-0,7km [2, 6, 13, 14].

No entanto, são requeridos nos momentos mais cruciais do jogo, influenciando diretamente na recuperação da posse de bola na defesa e nas jogadas decisivas no ataque, podendo decidir o resultado de uma partida [13, 15-18].

Estudos mostram que a força e seus derivados estão associados ao sprint em jogadores de futebol [19-21]. Sendo estas capacidades fortemente relacionadas, torna-se importante a avaliação sistemática das mesmas durante o processo de treinamento, pois, podem assim, fornecer informações sobre: o estado atual que os atletas se encontram, as adaptações advindas do treinamento e permite planejar o treinamento de acordo com a necessidade dos atletas.

No futebol, a velocidade pode ser avaliada sobre diferentes distâncias, com posição de partida parada ou lançada e com ações cíclicas (sprints lineares) ou acíclicas (agilidade) [7, 16, 21-24]. A força de membros inferiores é comumente avaliada através de testes de saltos, que podem variar em testes de saltos verticais ou horizontais, partindo de diferentes posições iniciais, com diferentes manifestações motoras, com ou sem auxílio dos membros superiores e ainda utilizando equipamentos distintos [7, 15, 20, 21, 23, 25-27].

O teste de salto sêxtuplo, proposto por Silva [27], é, sabidamente, usado por algumas modalidades coletivas com características intermitentes para avaliação da força rápida de membros inferiores. Este mesmo teste possui variações quanto à forma de execução que se adequam às características de cada modalidade. É comumente utilizado de forma alternada bilateral (três saltos alternados com cada perna) e/ou unilateral (seis saltos com a mesma perna). No futebol, alguns clubes utilizam o salto sêxtuplo bilateral simultâneo (seis saltos com as duas pernas simultaneamente) (dados não publicados). No entanto,

não foram encontrados, até o momento, estudos que verifiquem sua relação com o desempenho no teste de velocidade.

Visto que poderia ser uma ferramenta importante para a avaliação do treino de velocidade e força rápida, o presente estudo teve como objetivo correlacionar o desempenho nos testes de campo de salto sêxtuplo bilateral simultâneo (S_{6sim}) com o teste de velocidade linear (V_{Lin}) em diferentes distâncias em jogadores de futebol da categoria sub-20.

Métodos

O estudo foi realizado com 15 atletas de futebol da categoria sub-20 da equipe profissional do Londrina E.C. (Londrina, Paraná) de diferentes posições: goleiros, zagueiros, laterais, meio-campistas e atacantes. Foram excluídos do estudo aqueles atletas que possuíam idade superior a pré-determinada, que era até 20 anos, aqueles que não realizaram um dos testes no dia agendado e também os atletas que reportaram alguma lesão no decorrer e/ou no período em que se realizaram os procedimentos. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, sob o protocolo número 062/01 e todos os atletas foram informados dos procedimentos realizados, bem como assinaram um termo de consentimento após a ciência dos mesmos.

Os dados descritivos da amostra estão representados na Tabela 1. Foram realizadas medidas antropométricas de massa corporal (kg), estatura (m), dobras cutâneas do tríceps, subescapular, bíceps, suprailíaca, abdominal, coxa e panturrilha medial (mm) e foi calculado o somatório das sete dobras cutâneas medidas ($\Sigma 7DC$).

Variáveis	Média ± DP
Idade (anos)	18,00 ± 0,73
Estatura (cm)	178,0 ± 0,06
Massa Corporal (kg)	71,06 ± 6,59
Σ7DC (mm)*	65,63 ± 15,54

*Σ7DC: tríceps, subescapular, bíceps, suprailíaca, abdominal, coxa e panturrilha medial.

Tabela 1. Características dos jogadores de futebol da categoria sub-20.

Os testes foram realizados no campo de futebol com grama natural e os jogadores usaram calçados específicos da modalidade na realização dos mesmos. Todos os atletas estavam na pré-temporada do primeiro macrociclo do ano, e realizavam somente jogos amistosos.

Para avaliação da velocidade linear, foi realizado o teste de V_{Lin} de 40m. Utilizou-se fotocélulas para medidas de tempo posicionados na linha de início (0m) e nos 10, 20, 30 e 40m com altura aproximadamente de 0,5m. Os sujeitos partiram da posição estática em pé, com um dos pés, selecionado pelo próprio atleta, colocado à frente, próximo da linha de início. Para eliminar a influência do tempo de reação nos resultados, os atletas foram orientados a começar o teste quando quisessem e foram instruídos a correr à máxima velocidade até a passagem pelo último par de fotocélulas. O tempo foi iniciado quando o primeiro movimento do atleta acionou o primeiro par de fotocélulas posicionado na linha de início. Os atletas realizaram dois sprints máximos com tempo de descanso de aproximadamente 10 minutos entre eles, e o melhor resultado individual foi utilizado para a análise deste estudo.

A avaliação da força rápida de membros inferiores foi realizada através do teste de S_{6sim} , usando o sistema métrico para aferir a distância do salto. Os

atletas partiram da posição estática, com os dois pés alinhados, próximos da linha de início, foram orientados a começar o teste quando quisessem, realizando seis saltos consecutivos, sendo permitida a livre movimentação e auxílio dos braços e tronco. O teste foi repetido três vezes, com intervalo de aproximadamente 5 minutos, e o melhor resultado individual foi utilizado para análise do presente estudo.

Para o tratamento estatístico dos dados, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade do conjunto de dados, a estatística descritiva foi empregada para caracterizar a amostra. A associação entre os valores obtidos no teste de V_{Lin} e no teste de S_{6sim} foi realizada por meio de correlação de Spearman, dado que algumas variáveis apresentadas não eram paramétricas. O nível de significância adotado foi de $p < 0,01$. Foi utilizado o pacote estatístico Statistica (versão 7.0).

Resultados

Na Tabela 2 estão descritos os valores referentes à distância (m) média, mínima e máxima no teste de S_{6sim} .

A Tabela 3 descreve os valores de tempo (s) médio, máximo e mínimo no teste de V_{Lin} , em diferentes distâncias (0-10m, 0-20m, 0-30m, 0-40m), dos jogadores de futebol da categoria sub-20.

Variáveis	S _{6sim}
Distância Média (m)	14,01
Desvio Padrão	0,91
Distância Máxima (m)	16,04
Distância Mínima (m)	12,30

Tabela 2. Valores de distância (m) média, máxima e mínima obtidas no teste de S_{6sim} em jogadores de futebol sub-20.

Variáveis	0-10m	0-20m	0-30m	0-40m
Tempo Médio (s)	1,677	2,934	4,128	5,308
Desvio Padrão	0,074	0,104	0,143	0,187
Tempo Máximo (s)	1,842	3,201	4,519	5,823
Tempo Mínimo (s)	1,574	2,794	3,938	5,082

Tabela 3. Valores de tempo (s) médio, máximo e mínimo em diferentes distâncias no teste de V_{Lin} em jogadores de futebol sub-20.

Correlações	r	r ²
S _{6sim} x V _{Lin} 10m	-0,74*	0,54
S _{6sim} x V _{Lin} 20m	-0,73*	0,53
S _{6sim} x V _{Lin} 30m	-0,81*	0,65
S _{6sim} x V _{Lin} 40m	-0,88*	0,77

*p<0,01

Tabela 4. Coeficiente de correlação (r) e coeficiente de determinação (r²) entre salto S_{6sim} e V_{Lin} em diferentes distâncias.

A Tabela 4 descreve os valores referentes ao coeficiente de correlação e coeficiente de determinação entre S_{6sim} e V_{Lin}, nas distâncias de 0-10m, 0-20m, 0-30m e 0-40m. Os resultados demonstram uma forte (0,7 < r ≤ 0,89) e inversa correlação entre o desempenho no teste de força rápida com o teste de velocidade.

Discussão

A literatura especializada apresenta a importância da utilização de meios e métodos de avaliação no futebol, que mostrem a condição dos atletas e as adaptações específicas provenientes do

treinamento [12, 15, 23]. Todavia, nota-se que não existe ainda, a cultura de realizar uma avaliação mais detalhada durante o ano competitivo em grande parte dos clubes de futebol no Brasil. A utilização de protocolos simples e que forneçam resultados com boa aplicabilidade no treinamento, pode ajudar a melhorar qualitativamente a preparação física do atleta durante a temporada. Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo, correlacionar as variáveis de força rápida de membros inferiores e velocidade linear – componentes importantes para o desporto em questão – por meio de dois testes de campo: S_{6sim} e V_{Lin}.

A grande dificuldade de correlacionar os resultados de força e seus derivados em jogadores de futebol são devido à carência de protocolos uniformizados e específicos. Contudo existem alguns testes que são freqüentemente utilizados pelos autores para avaliar a força, seja ela máxima, rápida, estática e resistente. E, dentre os testes que avaliam essa capacidade, podem-se destacar os testes isocinéticos, dinâmicos de carga máxima e os testes de saltos, como o de salto sêxtuplo, utilizado neste estudo.

Na literatura, ainda são escassos os estudos que mencionam a utilização do teste de salto sêxtuplo para avaliação da força rápida. Sendo o teste de S_{6sim} uma adaptação para o futebol, torna-se impossível, até o momento, a comparação com outros estudos. No estudo de Souza et al. [30] com atletas da elite do handebol brasileiro, foram encontrados resultados superiores ao do presente estudo no salto sêxtuplo alternado no período da pré-temporada ($15,2 \pm 1,2m$), e ainda maiores na segunda etapa da preparação por blocos ($16,5 \pm 1,2m$). Valores maiores ($15,4 \pm 0,81m$) foram obtidos também com atletas de futebol no salto sêxtuplo alternado [31]. Em outro estudo com futebolistas [32], foram obtidas distâncias de $14,67 \pm 0,81m$, sendo estes valores, mais próximos ao do atual estudo ($14,01 \pm 0,91m$).

Contudo, foi encontrada uma forte correlação entre o S_{6sim} e V_{Lin} 10m ($r = -0,74$), 20m ($r = -0,73$), 30m ($r = -0,81$) e 40m ($r = -0,88$), deduzindo que boa parte dos atletas que obtiveram maiores distâncias no S_{6sim} foram mais velozes no teste de V_{Lin} , para todas as distâncias. Segundo Cormack [33], esta correlação pode ser explicada pelo fato de os movimentos de saltos e de *sprints* serem semelhantes por não atuarem contra algum tipo de resistência, além da exercida pelo peso corporal. Outro fator seria a especificidade das ações cíclicas, reativas e de deslocamentos horizontais

compreendidos nos dois testes. Em um recente estudo realizado com 13 futebolistas (15 a 16 anos de idade), o qual utilizou um teste similar ao do presente estudo, a força rápida de membros inferiores se correlacionou fortemente ($r = 0,83$ $p < 0,01$) com a velocidade de 30m, no qual os autores concluíram que este tipo de teste pode ser usado para avaliação da força explosiva de membros inferiores em jovens futebolistas [34].

Entretanto, deve-se levar em consideração que algumas variáveis possam ter influenciado o desempenho dos atletas, que impossibilita admitir como verdade absoluta a relação entre os dois componentes analisados, como por exemplo: estado de treinamento, idade, sexo, tempo de treino, predisposição genética, piso em que foi realizado o teste, calçado utilizado pelos atletas, e o estado motivacional no qual se encontravam os atletas durante a realização dos testes. Estudos futuros, utilizando amostras com características diferentes e de maior número são indispensáveis para estabelecer com mais clareza a relação existente entre força rápida e velocidade através dos testes de S_{6sim} e V_{Lin} .

Conclusão

A partir dos resultados encontrados, infere-se que há uma forte correlação entre força rápida e velocidade linear em diferentes distâncias, em jogadores de futebol da categoria sub-20.

A avaliação de força rápida e velocidade linear é bem aceita no futebol, visto que fornece informações relevantes de capacidades importantes para esta modalidade. Sendo os testes utilizados no presente estudo, uma boa opção para avaliação destes atributos.

São necessárias, no entanto, mais investigações que contribuam no sentido de determinar de forma inteligível a relação existente entre estas duas importantes capacidades.

Referências

1. Bangsbo J, Nørregaard L, Thorsø F. Activity Profile of Competition Soccer. *Can J Sport Sci.* 1991;16(2):110-6.
2. Barros RML, Misuta MS, Menezes RP, Fiqueroa PJ, Moura FA, Cunha SA, Anido R, Leite NJ. Analysis of the Distances Covered by First Division Brazilian Soccer Players Obtained with an Automatic Tracking Method. *J Sports Sci Med.* 2007;6:233-42.
3. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *J Sports Sci Med.* 2007;6(1):63-70.
4. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Montero JFC, Bachl N, Pigozzi F. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *Int J Sports Med.* 2007;28(3):222-7.
5. Miyagi O, Ohashi J, Kitagawa K. Motion Characteristics of an Elite Soccer Player During a Game. *J Sports Sci.* 1999;17:816.
6. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match Performance of High-Standard Soccer Players With Special Reference to Development of Fatigue. *J Sports Sci.* 2003;21(7):519-28.
7. Cometti G, Maffiuletti NA, Pousson M. Isokinetic Strength and Anaerobic Power of Elite, Subelite and Amateur French Soccer Players. *Int J Sports Med.* 2001;22(1):45-51.
8. Reilly T. Energetics of High-Intensity Exercise (Soccer) With Particular Reference to Fatigue. *J Sports Sci.* 1997;15(3):257-63.
9. Bangsbo J. The Physiology of Soccer: With Special Reference to Intense Intermittent Exercise. *Acta Physiol Scand.* 1994;15(Suppl. 619):1-156.
10. Gomes A. Futebol: preparação física. Londrina: Treinamento Desportivo; 1999.
11. Shephard R. Biology and medicine of soccer: An update. *Sports Med.* 1999;17:757-86.
12. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff, U. Physiology of Soccer: An Update. *Sports Med.* 2005;35(6):501-36.
13. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and Physiological Predispositions for Elite Soccer. *J Sports Sci.* 2000;18(9):669-83.
14. Rampinini E, Bishop D, Marcora SM, Bravo DF, Sassi R, Impellizzeri FM. Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. *Int J Sports Med.* 2007;28(3):228-35.
15. Svensson M, Drust B. Testing Soccer Players. *J Sports Sci.* 2005;23(6):601-18.
16. Little T, Williams A. Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Research.* 2005;19(1):76-8.
17. Murphy AJ, Lockie RG, Coutts AJ. Kinematic Determinants of Early Acceleration in Field Sport Athletes. *J Sport Sci Med.* 2003;2(4):144-50.
18. Vázquez AV, Gayo AA. Aproximación Conceptual a la Velocidad en Deportes de Equipo: El Caso Fútbol. *Apuntes.* 2002;69(3):44-58.
19. Neves AP, Barros J, Ribeiro VB. Correlation Between Strength and Power and Short Sprint Performance on Soccer Players. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(Suppl.):78.
20. Dauty M, Josse MP. Corrélations et Différences de Performance Entre des Footballeurs, Professionnels, en Formation et Amateurs à Partir du Test de Sprint (10 Mètres Départ Arrêté) et de Tests Isocinétiques du Genou. *Sci Sports.* 2004;19:75-9.
21. Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong Correlation of Maximal Squat Strength with Sprint Performance and Vertical Jump Height in Elite Soccer Players. *Br J Sports Med.* 2004;38(3):285-8.
22. Dawson B. Speed, Agility and Quickness in Football. *World Congress on Science and Football - 5;* 2003; Lisbon; 2003. p. 14.
23. Hoff J. Training and Testing Physical Capacities for Elite Soccer Players. *J Sports Sci.* 2005;23(6):573-82.
24. Young WB, McDowell MH, Scarlett BJ. Specificity of Sprint and Agility Training Methods. *J Strength Cond Research.* 2001;15(3):315-9.

25. Dauty M, Bryand F, Josse MP. Relation Entre la Force Isocinétique, le Saut et le Sprint Chez le Footballeur de Haut Niveau. *Sci Sports*. 2002;17:122-7.
26. Gomes AC, Souza J. Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento. Porto Alegre: Artmed; 2008.
27. Silva J. O Propósito do Treino da Força Rápida no Futebol. *Treino Desportivo*. 1990;18:18-23.
28. Nesser TW, Latin, R.W., Berg, K., Prentice, E. Physiological Determinants of 40-Meter Sprint Performance in Young Male Athletes. *J Strength Cond Research*. 1996;10(4):263-7.
29. Brown TD, Vescovi, J.D., VanHeest, J.L. Assesment of Linear Sprinting Performance: Theoretical Paradigm. *J Sports Sci Med*. 2004;3(4):203-10.
30. Souza J, Gomes AC, Leme L, Silva SG. Changes in metabolic and motor performance variables induced by training in handball players. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(3):118-22.
31. Toledo N. Futebol: as cargas concentradas de força e a dinâmica da alteração das capacidades biomotoras no macrociclo anual de treinamento [dissertação (mestrado)]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2000.
32. Toledo N, Souza CGC, Oliveira PR, Gobatto CA. Força Rápida, Força Explosiva e Velocidade de Deslocamento em Futebolistas Profissionais: Um Estudo Diagnóstico. I Congresso de Ciência do Desporto - FEF – UNICAMP; 2005; Campinas - SP; 2005.
34. Cormak S. The changes in strength, power and associated functional variables in the Australian women s soccer team during the 12 month preparation for the Sydney 2000 Olympic Games. *International Science and Football Symposium - Speakers Notes*; 2007.
34. Mouelhia, J., Dardouria W, Gmadab N, Haj Sassib R, Mahfoudhib ME, Haj Yahmedb M, Relation entre le five-jump test, l'épreuve de vitesse sur 30 m et la détente verticale. *Sci Sports*, 2007. 22: p. 246–247.