

Relação entre desempenhos em testes de campo específicos em jogadores jovens de futebol

Relationship between performance in specific field tests in young soccer players.

Oliveira, RS¹; Pereira, LA¹; Pasquarelli, BN²; Machado, FA³; Nakamura, FY¹

1 – Grupo de estudo das adaptações fisiológicas ao treinamento – Universidade Estadual de Londrina – UEL. Londrina – PR.

2 – Universidade Paulista – UNIP. São José dos Campos-SP

3 – Grupo de Estudos e Pesquisa em Fisiologia do Exercício Animal e Humana – Universidade Estadual de Maringá – UEM. Maringá – PR.

Resumo

Objetivo: Verificar a relação entre o desempenho em teste de *sprints* repetidos(RSA), salto vertical e *YoYoIntermittent Recovery Test Level 1* (YYIRL1) em jogadores de futebol Sub-17.

Metodologia: Fizeram parte da amostra 18 atletas os quais realizaram saltos verticais, do tipo *Squat* e com contra-movimento, YYIRL1 e RSA teste. Métodos: Para verificar a relação entre os testes foi aplicado o coeficiente de correlação de Pearson. ANOVA para medidas repetidas foi usada para verificar diferenças no RSA para os atletas com melhor ou pior desempenho no YYIRL1.

Resultados: Houve correlações de moderada ($r = -0,68$) e alta($r = -0,81$) entre o desempenho nos saltos e RSA. Houve relação moderada entre o RSA e o YYIRL1 ($r = 0,52$). O grupo com maior distância no YYIRL1 apresentou melhor desempenho no RSA.

Conclusões: A especialização biomotora desses atletas não é elevada, mas a variância compartilhada entre os desempenhos não permite excluir um desses testes das rotinas de avaliação.

Palavras-chave: Aptidão física. Atletas. Futebol.

Correspondência:

Fábio Yuzo Nakamura
Universidade Estadual de Londrina,
Centro de Educação Física e Esporte, Departamento de Educação Física
Rod. Celso Garcia Cid, km 380, Campus Universitário
Londrina, PR
CEP: 86051-990
E-mail: fabioy_nakamura@yahoo.com.br

Abstract

Objective: To verify the relationship between performance in repeated sprint, vertical jump and YYIRL1 in Und-17 soccer players.

Subjects: Eighteen athletes who took part in the study. **Methods:** All players performed vertical jumps by means of squat and counter-movement jumps, YYIRL1 and a repeated sprint ability (RSA) test. The Pearson correlation coefficient was applied to verify the relationship between tests performances. ANOVA was used to compare the differences in RSA between the athletes with better and worse performances in YYIRL1.

Results: There were moderate ($r = -0.68$) and strong ($r = -0.81$) relationships between jumping and repeated sprinting abilities. The group with greater distance covered in YYIRL1 showed better performance in RSA.

Conclusion: We concluded that the biomotor specialization of these athletes is not high, but the common variance between performances in tests does not allow for excluding any of them from routine evaluations.

Key words: Physical fitness. Athletes. Soccer

Introdução

Durante o jogo de futebol, há predominância do metabolismo aeróbio no fornecimento de energia para as atividades musculares.^[1] No entanto, as ações determinantes para o resultado do jogo se dão por meio do metabolismo anaeróbio.^[1] Assim, a avaliação do desempenho de futebolistas deve ser realizada de maneira a exigir participação dessas duas vias metabólicas. Além disso, os testes aplicados devem distinguir o desempenho físico de atletas de diferentes níveis competitivos, diferentes posições e ser suficientemente sensível para detectar adaptações decorrentes do treinamento ao longo da temporada.^[2] Por fim, seus resultados devem apresentar alta correlação com a distância percorrida em alta intensidade durante os jogos, por ser esta última um critério de desempenho físico em campo.^[3]

Diversos testes têm sido aplicados para a análise do desempenho físico no futebol. Dentre esses, merecem destaque o *YoYo Intermittent Recovery Test Level 1* (YYIRL1), os testes de *sprints* repetidos e testes de potência de membros inferiores, avaliada a partir da altura atingida no salto vertical. Vale ressaltar que cada um desses testes preenche ao menos três dos critérios de validade supracitados.^[4-6]

Estudos que tiveram o objetivo de verificar a correlação entre o desempenho nestes diferentes testes têm mostrado que há entre eles algum grau de relação. Por exemplo, Chaouachi et al.^[7] mostraram que há correlação ($r = -0,44; P < 0,05$) entre os desempenhos nos testes de *sprints* repetidos e YYIRL1 em jovens adultos, jogadores de futebol.

Em jogadores mais jovens (Sub-16 a Sub-18), as correlações entre resultados de testes de *sprints* repetidos e YYIRTL1 foram classificadas como baixas/moderadas ($r = 0,30 - 0,50$) por Spencer et al.^[8] Os mesmos autores apresentaram valores moderados/altos ($r = 0,50 - 0,90$) de correlação para todas as categorias de idade analisadas (Sub-11 a Sub-18, com exceção de Sub-14) entre o desempenho no salto com contra movimento e o desempenho no teste de *sprints* repetidos. Os resultados desses estudos parecem suportar a noção de que, independentemente do estágio maturacional, jovens atletas de futebol não apresentam forte especialização na função biomotora, ou seja, atletas com elevada capacidade funcional aeróbia não apresentam necessariamente baixa capacidade para desempenhar testes anaeróbios.^[9]

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar aceleração entre o desempenho em teste de *sprints* repetidos, salto vertical e YYIRTL1 em jogadores de futebol da categoria Sub-17 de um clube de futebol brasileiro. Em acordo com a literatura vigente, a hipótese é a de que há correlações significantes entre os resultados de todos os testes, tanto aeróbios quanto anaeróbios, confirmando a noção de ausência de especialização biomotora em futebolistas ao final da puberdade. Essas informações são valiosas para técnicos e preparadores físicos que treinam equipes de base, no sentido de orientar a interpretação dos

resultados de avaliações físicas e evitar redundâncias nos procedimentos de testes.

Métodos

Sujeitos

Participaram do estudo 18 atletas da categoria Sub-17 (Idade: $16,3 \pm 0,8$ anos; Massa corporal: $73,9 \pm 10,4$ kg; Estatura: 184 ± 9 cm; IMC: $21,7 \pm 1,5$ kg·m⁻²). Os atletas integravam uma equipe que disputava a primeira divisão do campeonato estadual na categoria e participavam diariamente de duas sessões de treinamento (exceto aos sábados e domingos). Para as análises, os goleiros foram excluídos; dessa forma, foram avaliados somente os zagueiros, meias, laterais e atacantes. As análises foram realizadas logo na reapresentação dos jogadores ao clube para início da pré-temporada. Essa etapa foi deliberadamente escolhida para evitar que um treinamento altamente especializado pudesse causar vieses nas magnitudes das correlações entre os resultados obtidos nos diferentes testes. Esse foi um cuidado que não foi seguido nos estudos anteriores. Os procedimentos foram aprovados por Comitê de Ética em Pesquisa local.

Procedimentos

Os atletas foram submetidos a três testes realizados ao longo de dois dias. No primeiro dia, os atletas foram submetidos ao teste de salto vertical com contra movimento, salto *squat* e ao YYIRTL1.

No segundo dia, os atletas realizaram o teste de *sprints* repetidos. Previamente aos testes, os atletas realizaram alongamentos leves e corridas com aceleração e mudança de direção, como parte do aquecimento comandado pelo preparador físico da equipe. Os testes foram realizados no campo em que os atletas treinavam habitualmente. Os atletas foram instruídos a não realizar atividades vigorosas nas 24 horas antes dos testes.

Teste de sprints repetidos

O teste de *sprints* repetidos seguiu os procedimentos propostos por Rampinini et al.,^[6] que consiste na realização de seis *sprints* de 40 m (20 + 20 m com 180° de mudança de direção), intercalados por 20 s de recuperação passiva. Os atletas iniciaram o teste 50 cm atrás da linha de partida, a qual foi demarcada por uma fotocélula (Multisprint, Hidrofit®, Brasil). Os atletas foram instruídos a correr até o final dos 20 m (marcado por cones), realizar uma mudança de direção de 180° e então correr de volta até a linha inicial o mais rápido possível. Após cada *sprint*, os atletas permaneceram no local de saída, aguardando o sinal para o próximo tiro. O tempo médio de realização dos seis *sprints* ($RSA_{\text{médio}}$) e o melhor tempo entre os seis *sprints* (RSA_{melhor}) foram utilizados como índices de desempenho. Esses índices apresentam baixo coeficiente de variação (0,8 e 1,2% para o $RSA_{\text{médio}}$ e RSA_{melhor} respectivamente)^[10] e alta correlação com o desempenho de corrida em alta intensidade durante a partida ($r = -0,69$).^[6]

YoYo Intermittent recovery test level 1 (YYIRL1)

O YYIRL1 consiste na realização de corridas “vai e vem” ao longo de uma distância de 40 m (20 + 20 m com 180° de mudança de direção), realizadas com aumento progressivo da velocidade, com intervalos de 10 s de recuperação ativa. A recuperação ativa consiste em caminhada, por uma distância de 10 m (5 + 5 m), ao final de cada 40 m de corrida. O trajeto (20 m de teste mais cinco metros de recuperação) foi marcado por cones. A velocidade inicial do teste foi de 10 km/h, a qual foi aumentada até 13 km/h nos quatro primeiros estágios (distância total de 160 m). Para os próximos sete estágios (160 – 440 m), a velocidade foi aumentada de 13 km/h para 14 km/h. A partir daí, houve incrementos de 0,5 km/h na velocidade a cada oito corridas.^[5] A distância total percorrida no teste foi utilizada como índice de desempenho. O teste foi encerrado quando o atleta falhava em alcançar o cone na porção inicial dos 20 m por duas vezes consecutivas ou por desistência voluntária (exaustão). O teste apresenta baixo coeficiente de variação (4,9%), e alta correlação com o desempenho de corridas em alta intensidade durante a partida ($r = 0,71$).^[5]

Saltos

Foram realizados dois testes de saltos, o *squat* e o salto com contramovimento (SCM), em uma plataforma de saltos (Multisprint, Hidrofit®, Brasil). Para o SCM, os atletas iniciaram o teste em pé e então realizaram flexão e extensão de joelhos o mais rápido possível com auxílio do movimento dos braços. Para a realização do *squat*, os atletas realizaram uma flexão de joelho até 90°

e permaneceram nessa posição por três segundos e então realizaram o salto o mais alto possível. Durante a realização do salto as mãos permaneceram posicionadas no quadril. Cada participante realizou três tentativas em ambos os saltos com 10 s de recuperação entre as tentativas. Durante a fase aérea dos saltos, os atletas foram instruídos a não flexionar o quadril e joelhos. A maior altura obtida nos saltos foi considerada como medida quantitativa do desempenho no teste. Os saltos apresentam alta reprodutibilidade, com o coeficiente de correlação intraclassa de 0,97 para ambos e coeficiente de variação de 2,4% e 2,6 para o *Squat* e SCM respectivamente.^[11]

Análise estatística

A normalidade da distribuição dos dados foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk. Para quantificar a associação entre o desempenho nos testes foi aplicada a correlação de Pearson. O critério para verificar a associação entre as variáveis foi: $< 0,1$ = 'trivial'; $0,1 - 0,3$ = 'fraca'; $0,3 - 0,5$ = 'moderada'; $0,5 - 0,7$ = 'alta'; $0,7 - 0,9$ = 'muito alta'; e $0,9-1,0$ = 'quase perfeita' (<http://sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>). Para a comparação do desempenho nos testes, os atletas foram classificados, *a posteriori*, em dois grupos, de acordo com o desempenho no YYIRL1. Esses grupos foram classificados como "abaixo" ou "acima" da mediana do

desempenho no YYIRL1. Para comparar o desempenho nesses grupos no teste de *sprints* repetidos e altura nos saltos (*squat* e SCM), foi aplicada ANOVA "two-way" para medidas repetidas e teste t de *Student* para amostras independentes, respectivamente. Quando a ANOVA apontou interação grupo x *sprints*, foi aplicado o teste de Bonferroni como *post-hoc*. A significância adotada foi de $P < 0,05$. As análises foram realizadas no SPSS 17 for Windows e no SAS System for Windows 9.0.

Resultados

A tabela 1 apresenta o resultado individual obtido pelos atletas nos testes. As correlações entre as variáveis são apresentadas na figura 1. Observou-se correlação muito alta e moderada entre o *squat* ($r = -0,81$; IC 95% = $-0,56 - -0,96$; $P < 0,05$) e o SCM ($r = -0,67$; IC 95% = $-0,39 - -0,89$; $P < 0,05$) com o RSA_{melhor}. Além disso, os desempenhos nos saltos apresentaram correlação alta (*squat*: $r = -0,72$; IC 95% = $-0,29 - -0,86$; $P < 0,05$; SCM: $r = -0,61$; IC 95% = $-0,19 - -0,84$; $P < 0,05$) com o RSA_{médio}. Os desempenhos nos saltos e o RSA_{melhor} apresentaram correlação baixa (*squat*: $r = 0,14$; IC 95% = $-0,35 - 0,57$; SCM: $r = 0,13$; IC 95% = $-0,35 - 0,57$; RSA_{melhor}: $-0,32$; IC 95% = $-0,69 - 0,17$; $P > 0,05$) com a distância total percorrida no YYIRL1. Ao contrário, houve uma correlação moderada entre o RSA_{médio} e a distância total no YYIRL1 ($r = -0,52$; IC 95% = $-0,79 - -0,05$; $P < 0,05$).

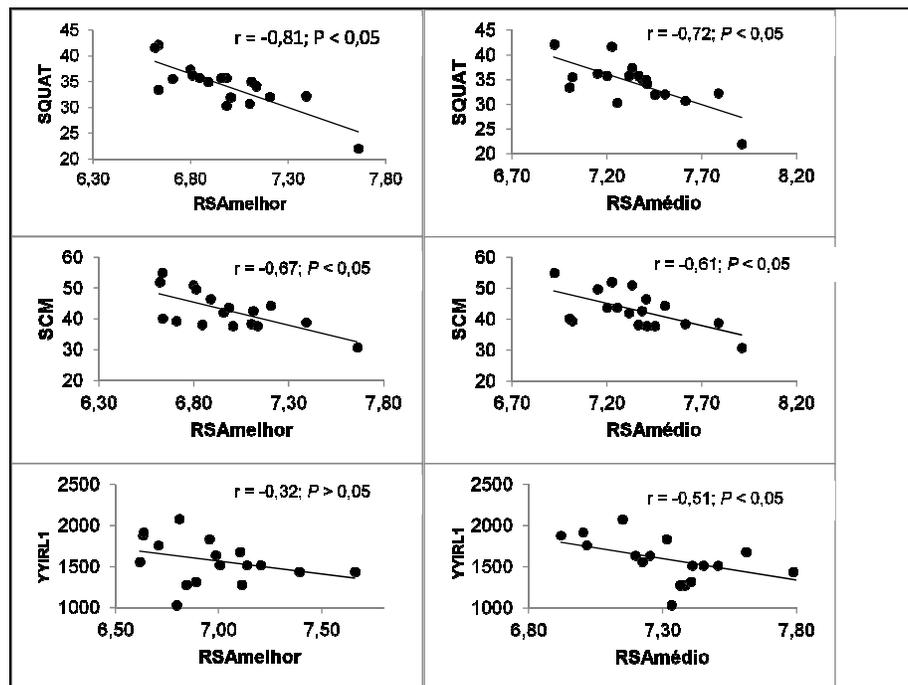


Figura 1: Correlações entre desempenho nos saltos, teste de *sprints* repetidos e YYIRL1.

Tabela 1: Desempenho individual obtido pelos atletas de acordo com a idade e posição.

Posição	Idade (anos)	CMJ (cm)	SQUAT(cm)	YoYo IR1 (m)	RSAmelhor (s)	RSAmédio (s)
Atacante	16	43,8	35,8	1640	6,98	7,20
Atacante	17	51	37,4	1040	6,80	7,33
Atacante	16	39,4	35,6	1760	6,71	7,02
Lateral	15	42,7	35,1	1280	7,11	7,38
Lateral	17	55	42,2	1880	6,63	6,92
Lateral	16	52	41,7	1560	6,62	7,22
Meia	16	49,7	36,3	2080	6,81	7,15
Meia	16	42,1	35,8	1840	6,96	7,31
Meia	17	40,3	33,5	1920	6,63	7,00
Meia	17	44,4	32,1	1520	7,20	7,51
Meia	16	46,5	35	1320	6,89	7,41
Meia	16	38,2	35,8	1280	6,84	7,37
Meia/lat	17	38,6	30,8	1680	7,10	7,61
Zagueiro	16	38,9	32,3	1440	7,39	7,79
Zagueiro	16	37,8	32,0	1520	7,00	7,45
Zagueiro	17	43,8	30,4	1640	6,98	7,25
Zagueiro	17	37,8	34,2	1520	7,14	7,41
Zagueiro	14	30,8	22,1	1440	7,66	7,91
	16,2 ±	42,9 ±		1575,6 ±		
Média	0,8	6,1	34,3 ± 4,4	261,4	7,0 ± 0,3	7,3 ± 0,3

Após classificar os atletas em dois grupos de acordo com a mediana da equipe para o desempenho no YYIRL1 (grupo abaixo e acima da mediana), não se observaram diferenças significativas entre os grupos para as variáveis antropométricas e idade (grupo abaixo da mediana: $16,1 \pm 0,7$ anos; $73,5 \pm 10$ kg; $183 \pm 9,1$ cm; $21,9 \pm 1,6$ kg·m⁻²; grupo acima da mediana: $16,6 \pm 1$ anos; $74,5 \pm 10,2$ kg; $186 \pm 9,0$ cm; $21,4 \pm 1,4$ kg·m⁻²) e para o desempenho nos saltos (*squat*: grupo abaixo da mediana: $34,2 \pm 4,7$ cm; grupo acima da mediana: $35,8 \pm 4,1$ cm; $P > 0,05$; SCM: grupo abaixo da mediana: $44,1 \pm$

$7,3$ cm; grupo acima da mediana: $45 \pm 5,9$ cm; $P > 0,05$). No entanto, o desempenho no teste de *sprints* repetidos foi inferior para o grupo que apresentou valores abaixo da mediana ao longo de todos os *sprints*; além disso, o grupo com a maior distância no YYIRL1 apresentou diminuição significativa no desempenho somente nos últimos dois *sprints*, o que não aconteceu com o grupo com menor distância no YYIRL1, o qual apresentou queda significativa no desempenho nos últimos três *sprints* (Figura 2).

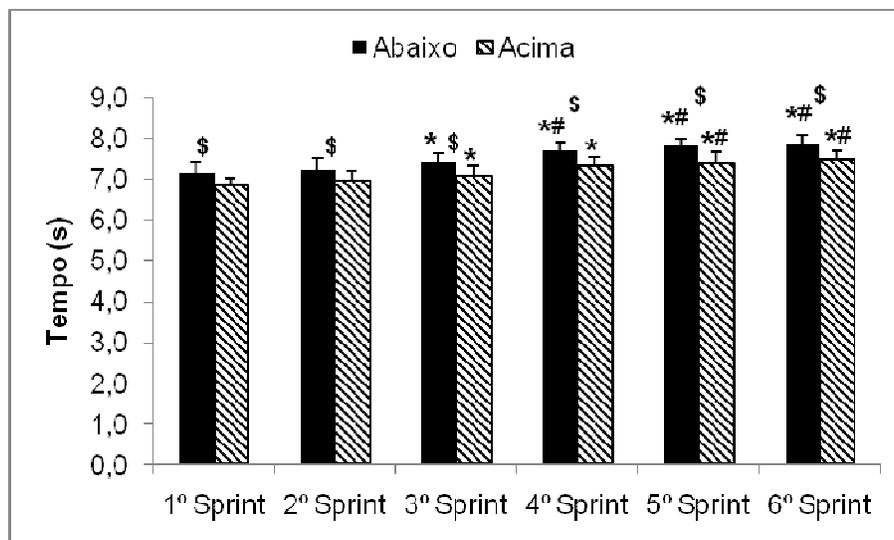


Figura 2: Desempenho no teste de *sprints* repetidos para os grupos com desempenho abaixo e acima da mediana da equipe no YYIRL1. * $P < 0,05$ comparado com o 1º e 2º *sprint* intragrupo; # $P < 0,05$ comparado com o 3º *sprint* intragrupo; \$ $P < 0,05$ entre os grupos.

Discussão

O objetivo deste estudo foi verificar as relações entre o desempenho em teste de *sprints* repetidos, salto vertical e YYIRTL1, em jogadores de futebol da categoria Sub-17, de um clube de futebol brasileiro. Os resultados do presente estudo mostraram que o SCM apresentou

variação compartilhada de 46 e 37% com o RSA_{melhor} e RSA_{médio}, respectivamente. Correlações ainda maiores foram encontradas com *squat* e essas mesmas variáveis (66 e 50% para RSA_{melhor} e RSA_{médio}, respectivamente). Além disso, o YYIRTL1 apresentou uma variação compartilhada de 28% com o RSA_{médio}.

No entanto, o YYIRTL1 não apresentou correlação significativa com os saltos e com o RSA_{melhor} . Nossos resultados mostraram também que atletas com desempenho no YYIRTL1 acima da mediana da equipe (1540 m) apresentaram melhor desempenho no teste de *sprints* repetidos. Esses resultados corroboram os resultados obtidos por Chaouachi et al.^[7] que observaram que os atletas com desempenho acima da mediana da equipe (2320 m) apresentaram melhor desempenho no teste de *sprints* repetidos.

O melhor desempenho no protocolo de *sprints* repetidos para os atletas com maior distância percorrida no YYIRTL1 indica alguma similaridade entre os determinantes fisiológicos nesses testes. Isso pode ser explicado pelo fato de que o sistema neuromuscular é muito exigido durante a realização de ambos os testes, com acelerações, desacelerações e mudanças de direção.^[5,12] Da mesma forma, variáveis cardiorrespiratórias e metabólicas, como a capacidade de tamponamento de coprodutos ácidos do metabolismo anaeróbico e a capacidade de atingir rapidamente valores estáveis de consumo de oxigênio (medida a partir da cinética de consumo de oxigênio) apresentam influência sobre o desempenho em ambos os testes.^[13-15]

Isso pode explicar, ao menos em parte, os resultados encontrados por Ferrari Bravo et al.^[16], que mostraram que o acréscimo de um protocolo de treinamento com *sprints* repetidos proporcionou aumento significativo no desempenho no YYIRTL1, ou seja, estimulando vias

metabólicas e aspectos neuromusculares similares.^[16-18]

Esses resultados são de interesse para os treinadores e preparadores físicos, uma vez que sugerem que jovens jogadores com melhor desempenho em testes intermitentes de campo podem também apresentar, potencialmente, menor fadiga e maior velocidade nas ações máximas que caracterizam os momentos decisivos dos jogos (*sprints*).^[6,3] No entanto, cabe ressaltar que a variância compartilhada de apenas 28% entre os desempenhos nos dois testes não justifica a substituição de um pelo outro, ou utilização de apenas um deles, na avaliação de jogadores de futebol. Esses testes específicos parecem avaliar capacidades complementares relacionadas à sustentação de esforços repetidos de alta intensidade.

Nossos resultados não mostraram relação entre o desempenho no YYIRTL1 e nos saltos verticais. Resultados contrários foram observados por Castagna et al.^[19] que mostraram uma correlação moderada ($r = 0,50$; $P = 0,01$) entre os desempenhos nesses testes para jogadores adultos. As maiores correlações observadas entre os saltos e o YYIRTL1 no estudo de Castagna et al.^[19] podem ser explicadas pelo maior desempenho obtido pelos atletas nesse estudo. Esses resultados indicam que o desempenho em maiores distâncias exige a maior participação de variáveis neuromusculares, como força e potência, principalmente na maior aceleração e desaceleração exigida nas maiores velocidades do teste. Dessa forma, a correlação entre desempenho em saltos

verticais e no YYIRTL1 parece depender da condição física absoluta dos atletas avaliados. Esse tema merece, no entanto, mais estudos.

Nossos resultados mostram que o desempenho nos saltos se relacionou fortemente com o desempenho no teste de *sprints* repetidos. O desempenho no salto *squatse* dá por meio da capacidade dos músculos em gerar força concêntrica. A alta relação observada indica que o desempenho no RSA_{melhor} mostra-se dependente de uma alta capacidade de gerar força muscular durante a fase de aceleração e mudança de direção.^[12]No entanto, correlações menores foram encontradas entre os saltos e o $RSA_{\text{médio}}$. Isso indica que esse índice de desempenho não depende apenas das variáveis neuromusculares, mas também da capacidade de fornecimento de energia dos metabolismos aeróbio e anaeróbio, além possivelmente da capacidade de tamponamento muscular.

Spencer et al.^[8] mostraram que diferentes subgrupos pertencentes a distintas categorias de idade (sub-11 até sub-18) apresentam diferentes resultados de relação entre saltos e *sprints* repetidos. As maiores correlações encontradas foram para as categorias sub-16, sub-17 e sub-18, e as menores para a sub-14. Segundo os autores, as menores correlações encontradas na categoria sub-14 se devem ao fato de que os indivíduos estariam nessa faixa etária atingindo o pico de velocidade de crescimento e, com isso, haveria uma desorganização

transitória na coordenação motora, resultando em uma alteração no desempenho e nas inter-relações entre suas manifestações.

De acordo com Mendez-Villanueva et al.^[9] as diferenças nas relações entre testes de desempenho em jovens atletas podem ser explicadas pelas alterações no estado maturacional dos atletas. Esses autores demonstraram que o pico de velocidade de crescimento é um fator importante para o desempenho nas diferentes categorias. Dessa forma, rotinas de avaliações em futebol devem incluir esse procedimento para que possam discriminar adequadamente se diferenças momentâneas de desempenho entre diferentes atletas são causadas por capacidades distintas, ou por fatores relacionados ao desenvolvimento biológico dos jogadores.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que há correlações altas entre os testes de campo em jogadores de futebol juvenis, que mensuram força/potência de membros inferiores e capacidade para sustentar *sprints* repetidos e esforços intermitentes de alta intensidade. Dessa forma, pode-se dizer que a especialização biomotora desses atletas não é alta. No entanto, a magnitude dos valores de variância compartilhada (baixa a moderada) entre os testes não justifica excluir um deles da rotina de avaliação de jogadores de futebol, pois não há redundância entre os resultados.

Referências

- 1-Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med.* 2005; 35(6): 501-36.
- 2-Impellizzeri FM, Marcora SM. Test validation in sport physiology: lessons learned from clinimetrics. *Int J Sports Physiol Perform.* 2009; 4(2): 269-77.
- 3-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(7): 519-28.
- 4-Bangsbo J, Iaia FM, Krustup P. The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med.* 2008; 38(1): 37-51.
- 5-Krustup P, Mohr M, Amstrup T, Rysgaard T, Johansen J, Steensberg A, et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *MedSci Sports Exerc.* 2003; 35(4): 697-705.
- 6-Rampinini E, Bishop D, Marcora SM, Ferrari Bravo D, 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.* 28(3): 228-35.
- 7-Chaouachi A, Manzi V, Wong DELP, Chaalali A, Laurencelle L, Chamari K, et al. Intermittent endurance and repeated sprint ability in soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(10): 2663-69.
- 8-Spencer M, Pyne D, Santisteban J, Mujika I. Fitness determinants of repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *Int J Sports Med.* 2011; 6(4): 497-508.
- 9-Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Kuitunen S, Poon TK, Simpson B, Peltola E. Is the relationship between sprinting and maximal aerobic speeds in young soccer players affected by maturation? *Pediatr Exerc Sci.* 2010; 22(4): 497-510.
- 10-Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Ferrari Bravo D, Tibaudi A, et al. Validity of a repeated-sprint test for football. *Int J Sports Med.* 2008; 29(11): 899-905.
- 11-Sattler T, Sekulic D, Hadzic V, Uljevic O, Dervisevic E. Vertical jumping tests in volleyball: reliability, validity, and playing-position specifics. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(6): 1532-38.
- 12-Ross A, Leveritt M, Riek S. Neural influences on sprint running: training adaptations and acute responses. *Sports Med* 2001; 31(6): 409-25.
- 13-Rampinini E.; Sassi A.; Azzalin A.; Castagna C.; Menaspà P.; Carlomagno D.; et al. Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *Eur J Appl Physiol.* 2010; 108(2): 401-9.
- 14-Dupont G, Millet GP, Guinhouya C, Berthoin S. Relationship between oxygen uptake kinetics and performance in repeated running sprints. *Eur J Appl Physiol.* 2005; 95(1): 27-34.
- 15-Bishop D, Edge J, Goodman C. Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women. *Eur J Appl Physiol.* 2004; 92(4-5): 540-7.
- 16-Ferrari Bravo D, Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Wisloff U. Sprint vs. interval training in football. *Int J Sports Med* 2008; 29(8): 668-74.
- 17-Spinks CD, Murphy AJ, Spinks WL, Lockie RG. The effects of resisted sprint training on acceleration performance and kinematics in soccer, rugby union, and Australian football players. *J Strength Cond Res.* 2007; 21(1): 77-85.
- 18-Sporis G, Ruzic L, Leko G. The anaerobic endurance of elite soccer players improved after a high-intensity training intervention in the 8-week conditioning program. *J Strength Cond Res.* 2008; 22(2): 559-66.
- 19-Castagna C.; Impellizzeri F. M.; Chamari K.; Carlomagno D.; Rampinini E. Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *J Strength Cond Res.* 2006; 20(2): 320-5.