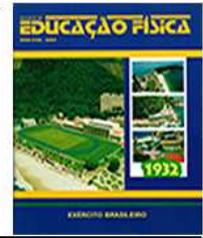




Revista de Educação Física

Journal of Physical Education

Home page: www.revistadeeducacaofisica.com



Artigo Original

Original Article

Potência anaeróbica e distâncias percorridas durante jogos em jovens atletas de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17

Anaerobic Power and Distances During Games in Young Soccer Athletes in The Sub-15 and Sub-17 Categories

Leandro de Lima e Silva^{2,3,5} Esp; Dailson Paulucio^{1,3,4} MS; Fernando A. M. S. Pompeu^{1,3,4} PhD; Luciano Alonso^{1,3,4} PhD; Erik Salum de Godoy^{2,3,5} MS; Lucas O. Bezerra^{2,3,5} MS; Vicente Lima^{2,3,5} MS; Rodrigo G. S. Vale^{2,3,5} PhD; Rodolfo de Alkmim Moreira Nunes^{2,3,5} PhD.

Recebido em: 14 de novembro de 2016. Aceito em: 10 de março de 2017.

Publicado online em: 15 de março de 2017.

Resumo

Introdução: O desenvolvimento dos aspectos fisiológicos do desempenho de atletas de futebol é importante para os treinadores e cientistas, que devem ter compreensão sobre as interações complexas de múltiplos fatores.

Objetivo: Comparar as intensidades de deslocamento do jogo de futebol e os resultados do teste de potência anaeróbica entre atletas jovens de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17.

Métodos: Foram avaliados 31 atletas (14 atletas da Sub-15 e 17 da Sub-17). As distâncias percorridas nos jogos foram mensuradas pelo sistema de posicionamento global (GPS-QSTARZ-5Hz) e a potência anaeróbica foi avaliada pelo teste de Yo-yo Recovery 2. A maturação sexual foi avaliada utilizando metodologia de autoanálise.

Resultados: Os atletas Sub-17 obtiveram melhores resultados nas distâncias percorridas em diferentes velocidades: DP>10km/h (1891,57m + 591,38m vs 2626,52m + 889,49m; $p=0,013$); DP≤10km/h (5738,00m + 825,37m vs 6334,47m + 710,17m; $p=0,039$); DTP (7629,57m + 1088,69m vs 8961,00m + 1143,30m; $p=0,003$) e na potência aeróbica (448,57m + 118,63m vs 767,05m+240,92m; $p<0,001$). Não houve diferença maturacional entre os grupos ($p=0,10$).

Conclusão: De modo geral, os atletas Sub-17 apresentaram maior capacidade de manter o desempenho do que os da Sub-15 tanto nas distâncias percorridas em diferentes velocidades durante os jogos, quanto no teste de potência anaeróbica, mesmo não havendo diferenças maturacionais. Recomenda-se atenção especial ao escalar grande parte do time da categoria Sub-17 transpondo atletas da Sub-15.

Palavras-chave: atleta, adolescência, desenvolvimento, desempenho, futebol.

Abstract

Introduction: The development of the physiological aspects of soccer athletes' performance is important for coaches and scientists, who must have understanding about the complex interactions of multiple factors.

Pontos-Chave Destaque

- Os atletas da categoria Sub-17 percorreram distâncias maiores do que os da Sub-15.
- A potência anaeróbica dos atletas Sub-17 também foi maior do que os da categoria Sub-15.
- Não houve diferença em maturação sexual entre os grupos Sub-15 e Sub-17.

[§] Autor correspondente: Leandro de Lima e Silva – e-mail: Leandro de Lima e Silva.

Afiliações:¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGEF/UFRJ), ²Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGCEE/UERJ), ³Grupo de pesquisa Integração das dimensões física, técnica e tática do Futebol e Futsal (EEFD/UFRJ e PPGCEE/UERJ), ⁴Laboratório de Biometria (EEFD/UFRJ), ⁵Laboratório do Exercício e Esporte (LABEES/UERJ).

Objective: To compare the displacement intensities of the soccer game and the results of the anaerobic power test among young soccer athletes in the Sub-15 and Sub-17 categories.

Methods: The distances covered in the games were measured by the global positioning system (GPS-QSTARZ-5Hz) and the anaerobic power was evaluated by the Yo-yo Recovery 2 test. And sexual maturation was evaluated through a self-assessment.

Results: Results: Sub-17 athletes obtained better results in distances traveled at different speeds: DP> 10km / h (1891.57m + 591.38m vs 2626.52m + 889.49m; p = 0.013); DP≤10km / h (5738.00m + 825.37m vs 6334.47m + 710.17m; p = 0.039); DTP (7629.57m + 1088.69m vs 8961.00m + 1143.30m, p = 0.003) and aerobic power (448.57m + 118.63m vs 767.05m + 240.92m, p <0.001). There was no maturational difference between groups (p = 0.10).

Conclusion: In general, Sub-17 athletes had a better ability to maintain performance than those of Sub-15 in both the distances traveled at different speeds during the games and in the anaerobic power test, even though there were no maturational differences. Special attention is given to climbing a large part of the Sub-17 team transposing Sub-15 athletes. The abstract should not exceed 250 words and must summarize the work, giving a clear indication of the conclusions contained therein. It should be structured. The introduction should contextualize the problem.

Keypoints

- The Sub 17 athletes achieved greater distances than Sub 15.
- The anaerobic power of the Sub 17 athletes was also higher than those of the Sub 15 category.
- There was no difference in sexual maturation between Sub 15 and Sub 17 categories

Keywords: athlete, adolescence, development, performance, football.

Potência anaeróbica e distâncias percorridas durante jogos em jovens atletas de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17

Introdução

O desempenho de jovens atletas de futebol é influenciado por diversos aspectos físicos(1). Nos dias atuais, o futebol caracteriza-se, predominantemente, como uma modalidade de deslocamentos intermitentes e de alta intensidade (2). Nesse contexto, os atletas necessitam desenvolver qualidades físicas e habilidades motoras que possibilitem a realização de deslocamentos com intensidade máxima (*sprints*) ou bem próxima disso, com pouquíssimo tempo de duração – algo em torno de 3 a 7 segundos, e com pouquíssimo tempo de intervalo (3-5).

Os deslocamentos com alta intensidade são importantes para a modalidade e sua análise é de alta complexidade (6). Devido à duração das partidas e o dinamismo em que são disputadas, resistir à fadiga durante os deslocamentos de alta intensidade é fator básico para que uma equipe alcance o êxito na realização das ações técnicas e táticas pertinentes ao jogo (7). Por esse motivo, essas

ações de alta intensidade no futebol têm sido muito pesquisadas nas últimas duas décadas (8).

No Rio de Janeiro, a instituição de administração esportiva que regula o futebol separa as categorias não profissionais por séries (A, B e C) e por idades (Sub-15, Sub-17 e Sub 20), não sendo proibida a participação dos atletas de categorias de idades inferiores nas categorias de idades superiores (9). Nesse sentido é comum, por exemplo, observar atletas da categoria Sub-15 jogando as partidas da categoria Sub-17. Em decorrência disso, testes de desempenho, fora de contexto de jogo, são importantes para avaliar o desenvolvimento físico e técnico de atletas jovens de futebol com o objetivo de monitorar e prescrever treinamento coerente com a periodização utilizada e com o estágio maturacional (10,11). Aliado a isso, tem se utilizado com frequência o *Global Position System* (GPS) para mensuração das distâncias

percorridas e intensidades dos deslocamentos durante as disputas, sendo possível desta forma, fazer uma análise específica dos deslocamentos, levando-se em consideração variáveis como: distância total percorrida, distância percorrida em faixas específicas de velocidade, velocidade média e máxima, número de *sprints* de cada atleta em jogos e treinos (12). Entretanto, até o momento, nenhum estudo demonstrou as possíveis diferenças entre as categorias Sub-15 e Sub-17 em potência anaeróbica e no desempenho em distância percorrida em diferentes faixas de intensidade nos jogos.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi comparar a potência anaeróbica, distância total percorrida e as distâncias percorridas em alta e baixa intensidade nos jogos de futebol nas categorias Sub-15 e Sub-17.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Estudo observacional no qual foram avaliados 31 atletas jovens participantes da primeira divisão do campeonato carioca de futebol no ano de 2016. Foi adotado como critério de inclusão estar jogando futebol como federado há mais de cinco anos e ter participado entre 80 e 90 minutos de cada partida em cada categoria respectivamente. Foram excluídos os goleiros, os que não participaram de todos os jogos e aqueles que não realizaram todos os testes determinados para o estudo.

Aspectos éticos

O estudo foi realizado dentro das normas éticas prevista na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Os pais dos participantes ou responsáveis legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação dos menores no estudo. Os participantes também assinaram o termo de assentimento. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro - CAAE: 57252716.8.0000.5257.

Variáveis de estudo e procedimentos de coleta de dados

Distâncias percorridas nos jogos

As distâncias percorridas durante os jogos (variável dependente) foram medidas por meio do GPS modelo QSTARZ-5Hz (GPS Sports Recorder, BT-Q1300ST, Taiwan). A reprodutibilidade dos dados coletados pelo equipamento foi testada. Os dados foram baixados e analisados pelo software FGPS (One Sports Ltda., São Paulo, Brazil).

O GPS foi posicionado no braço direito de cada participante em uma braçadeira específica. As distâncias percorridas durante os jogos foram categorizadas em duas zonas de intensidade: Alta intensidade (AI) – distância percorrida com velocidade acima de 10km/h ($DP > 10$ km/h) e moderada intensidade (MI) - distância percorrida com velocidade igual ou abaixo de 10km/h ($DP \leq 10$ km/h) (13), além da distância total percorrida no jogo (DTP). As equipes jogaram no sistema tático 4-4-2 e 4-1-4-1, com posse de bola média entre 50 a 60% do tempo total do jogo.

Potência anaeróbica

A potência anaeróbica (variável independente) foi medida por meio do teste de campo Yo-yo Recovery 2 (YOYO REC 2) (14). Colocam-se duas marcas, em exatamente 20 metros de distância uma da outra e uma terceira marca a cinco metros da linha de partida, atrás e ligeiramente ao lado da marca de partida. O avaliado correu ao primeiro sinal sonoro da primeira para segunda marca de 20 metros, ajustando a velocidade para chegar exatamente na segunda marca de 20 metros no tempo do próximo sinal. A volta é feita imediatamente para a primeira marca exatamente no tempo do próximo sinal. Na primeira marca, o avaliado aguarda 10 segundos para o próximo ciclo de 2 x 20 metros. O percurso foi repetido até que o avaliado estivesse inábil para manter a velocidade indicada para os dois percursos. O teste iniciou na velocidade de 13 km/h e a velocidade foi incrementada nos intervalos com o tempo entre os sinais se encurtando. Para análise foi utilizada a distância total percorrida.

Covariáveis

Para controlar se havia diferença no desenvolvimento biológico das categorias etárias estudadas, realizou-se a autoavaliação da maturação das características sexuais secundárias dos pelos pubianos foi realizada para determinar o nível de desenvolvimento maturacional da amostra (15,16). Os participantes foram inicialmente apresentados às fotografias das características sexuais masculinas. Em seguida, os participantes foram instruídos a marcar em uma folha de papel em branco o número correspondente à foto que melhor representou seu desenvolvimento naquele momento (17).

Para descrever o perfil antropométrico da amostra, a massa corporal e a estatura foram aferidas por meio de uma balança eletrônica Filizola 110 (Brasil) com precisão de 50 gramas e de um estadiômetro Sanny (Brasil) com precisão de 0,1 cm, respectivamente, seguindo as recomendações da *International Standards for Anthropometric Assessment* (18).

O teste aeróbico foi realizado no campo de futebol no mesmo período de dias dos jogos.

Análise estatística

A reprodutibilidade do equipamento GPS foi testada por meio do coeficiente de correlação intraclasse (ICC).

Para se avaliar a concordância em maturação entre os grupos etários, utilizou-se o coeficiente de Kappa.

A normalidade dos dados (distância percorrida nos jogos e potência anaeróbica) foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. Em função do comportamento paramétrico dos dados, optou-se pela aplicação do teste *t* de Student para amostras independentes para comparar as variáveis de estudo entre as categorias Sub-15 e Sub-17. O estudo adotou o nível de $p < 0,05$ para a significância estatística.

A temperatura média durante os dias de coleta de dados variou entre 30° e 32°C.

Os dados foram tratados pelo programa IBM SPSS Statistics versão 20 for Windows e apresentados como média e desvio padrão.

Resultados

Participaram do estudo 31 atletas, sendo: 14 da categoria Sub-15 (idade: 14,8±0,2 anos; massa corporal: 64,25±5,35 kg; estatura: 176,57±4,43 cm) e 17 da categoria Sub-17 (idade: 16,9±0,1 anos; massa corporal: 68,20±5,58 kg; estatura: 177,37±6,36 cm).

A reprodutibilidade dos dados coletados pelo GPS apresentou boa correlação, com valores entre de 0,803 a 1,000 ($p < 0,01$), em ambos os grupos.

A Tabela 1 apresenta a distribuição de idade e dados antropométricos da amostra.

Tabela 1 – Características de idade e dados antropométricos dos atletas de futebol

| Categoria/Dados | Média | DP |
|---------------------|--------|------|
| Sub-15 | | |
| Idade (anos) | 14,80 | 0,20 |
| Massa corporal (kg) | 64,25 | 5,35 |
| Estatura (cm) | 176,57 | 4,43 |
| Sub-17 | | |
| Idade (anos) | 16,90 | 0,10 |
| Massa corporal (kg) | 68,20 | 5,58 |
| Estatura (cm) | 177,37 | 6,36 |

Características de idade e dados antropométricos dos atletas de futebol das categorias Sub-15 e Sub-17.

Os resultados apresentados na Tabela 2 descrevem a potência anaeróbica (avaliada pelo YOYO REC 2, e as médias: da distância percorrida em intensidade moderada intensidade (MI), distância percorrida em alta intensidade (AI) e da distância total percorrida (DTP) em ambos os grupos (Sub-15 = 1; Sub-17 = 2).

Discussão

Este estudo apresentou nova evidência sobre a diferença entre os grupos de atletas de futebol das categorias Sub 15 e Sub 17, independente da maturação sexual, em relação à potência anaeróbica, à distância total percorrida nas partidas; bem como nas distancias percorridas em alta e moderada intensidade nos jogos.

As diferenças entre os grupos em relação à potência anaeróbica se mantiveram em relação às distâncias percorridas dentro das duas faixas de intensidade estudadas, bem

como na distância total percorrida pelos atletas nas partidas. Os resultados estão alinhados com a literatura, pois, a potência anaeróbica está associada com o desempenho em corridas intermitentes e com a distância total percorrida. (14,19,20).

Tabela 2 – Resultados comparativos das variáveis de estudo entre os grupos.

| Variável | Média | DP | Valor - p |
|-----------------------------|---------|---------|-----------|
| MI ₁ (m) | 5738,00 | 825,37 | 0,039* |
| MI ₂ (m) | 6334,47 | 710,17 | |
| AI ₁ (m) | 1891,57 | 591,38 | 0,013* |
| AI ₂ (m) | 2626,52 | 889,49 | |
| YOYO REC 2 ₁ (m) | 448,57 | 118,63 | 0,001* |
| YOYO REC 2 ₂ (m) | 767,05 | 240,92 | |
| DTP ₁ (m) | 7629,57 | 1088,69 | 0,003* |
| DTP ₂ (m) | 8961,00 | 1143,30 | |

DP: desvio padrão.

MI₁ (m) = distância percorrida em moderada intensidade (DP≤10km/h) pelos atletas do Sub 15; MI₂ (m) = distância percorrida em moderada intensidade pelos atletas do Sub 17; AI₁ (m) = distância percorrida em alta intensidade (DP>10km/h) pelos atletas do Sub 15; AI₂ (m) = distância percorrida em alta intensidade (DP>10km/h) pelos atletas do Sub 17; DTP₁ (m) = distância total percorrida pelos atletas do Sub 15; DTP₂ (m) = distância total percorrida pelos atletas do Sub 17; * p<0,05 assinalando diferença significativa entre os grupos.

Em função destes achados, sugere-se especial atenção quanto à prescrição dos treinos executados de forma sistêmica que envolva esses dois grupos de atletas. Em relação aos jogos da categoria Sub-17, é aconselhável avaliar a possível diminuição no desempenho quando muitos atletas da categoria Sub-15 forem inseridos na equipe.

Estudo com 61 atletas jovens futebolistas de elite, com idades entre 11e 17 anos, divididos em três grupos maturacionais distintos, não observou influência da maturação na velocidade máxima de *sprint* e na velocidade máxima aeróbica (21). Estes dados ajudam a compreender nossos resultados e a necessidade de atenção na interação entre o tempo de treinamento específico do futebol, nível de dificuldade imposta pelos adversários (oponência) e a maturação dos praticantes.

Outra questão importante foi o fato dos atletas estarem, em média, no final da puberdade (estágio 4 de pilosidade pubiana de Tanner) e da confiança nos resultados da autoavaliação nos estágios iniciais e finais da puberdade (17). Entretanto, independente do

estágio maturacional, os melhores resultados em todas as variáveis analisadas foram obtidos pelo grupo Sub-17, cronologicamente mais velho. Em parte, estas diferenças podem ser atribuídas aos dois anos a mais de vida, em função disto, maior tempo de treinamento e com mais experiências em competições em alto nível (22).

Diante disso, nossos resultados vão ao encontro de recomendações, presentes na literatura, para a prática da preparação física de atletas jovens, de que o desenvolvimento dos *sprints* repetidos está mais relacionado à idade cronológica do que com a maturação (22,23). Por outro lado, os piores resultados obtidos pelos jovens da categoria Sub-15, independente do estágio maturacional, podem ter sido influenciados pelos dois anos a menos de treinamento e por uma natural limitação das oponências impostas pelos adversários durante os treinos e os jogos (24).

Pontos fortes e limitações do estudo

Este foi um dos poucos estudos a investigar o desempenho em distâncias percorridas e a potência aeróbica em atletas de futebol das categorias infanto-juvenis e um dos pontos fortes do estudo é que a amostra é representativa de todos os atletas de futebol nessas faixas etárias.

Como limitação de estudo foi que, possivelmente, existem outros fatores que poderiam influenciar o desempenho e que não foram examinados. Como por exemplo, a força em relação à maturação sexual.

Conclusão

Os atletas Sub-17 apresentaram maior capacidade de manter o desempenho, de modo geral, nos jogos e no teste de potência anaeróbica, mesmo não havendo diferenças maturacionais.

Estes resultados são importantes para treinadores, preparadores físicos, profissionais de educação física, fisiologistas e atletas que devem levar em consideração em sua prescrição à relevância do nível dos confrontos para alcançar níveis elevados de preparação física, técnica e tática do futebol.

Recomenda-se atenção especial à possível limitação do treinamento em função dos diferentes níveis de oponência apresentada

pelos adversários nos jogos realizados do campeonato, fator que pode influenciar o desenvolvimento de habilidades motoras do futebol.

Dessa forma, sugere-se a realização de novos estudos envolvendo as variáveis desta pesquisa, que levem em consideração a posição em que o atleta atua na equipe, o sistema tático das equipes adversárias e quantidade de paralisações realizadas durante as partidas, como por exemplo, o número de faltas assinaladas pela arbitragem nos jogos analisados.

Além disso, estudos que examinassem outros fatores que podem influenciar o desempenho na corrida e a potência anaeróbica, como força em relação à maturação sexual e tempo de treinamento como atleta, poderiam contribuir com o conhecimento científico no treinamento esportivo de jovens atletas.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Referências

- Bradley PS, Di Mascio M, Peart D, Olsen P, Sheldon B. High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(9):2343-51.
- Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer. *Sports medicine*. 2005;35(6):501-36.
- Carling C, Dupont G. Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play? *Journal of sports sciences*. 2011;29(1):63-71.
- Girard O, Mendez-Villanueva A, Bishop D. Repeated-sprint ability—Part I. *Sports medicine*. 2011;41(8):673-94.
- Bishop D, Spencer M, Duffield R, Lawrence S. The validity of a repeated sprint ability test. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2001;4(1):19-29.
- Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Azzalin A, Ferrari BD, Wisløff U. Effect of match-related fatigue on short-passing ability in young soccer players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2008;40(5):934-42.
- Bishop D, Girard O, Mendez-Villanueva A. Repeated-sprint ability—Part II. *Sports Medicine*. 2011;41(9):741-56.
- Carling C, Le Gall F, Dupont G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. *Journal of sports sciences*. 2012;30(4):325-36.
- FFERJ. Regulamento geral das competições Rio de Janeiro 2016 [cited 2016 05 de novembro]. normatiza todas as competições organizadas pela Federação de Futebol do Estado do Rio de Janeiro]. Available from: <http://www.fferj.com.br/Campeonatos/RenderDoc?caminho=http%3A%2F%2Ffferj.azurewebsites.net%2Fadmin%2FAzureStorage%2FGetDocument%3Fpath%3D2016%2F4%2F26%2F58d7900a-0db0-4c0a-83cc-f5e86ae76e3d.pdf&titulo=RGC&extensao=pdf>.
- Bush M, Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bradley PS. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Human movement science*. 2015;39:1-11.
- Di Salvo V, Baron R, Tschan H, Montero FC, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*. 2007;28(03):222-7.
- Aughey RJ. Applications of GPS technologies to field sports. *Int J Sports Physiol Perform*. 2011;6(3):295-310.
- Vigne G, Dellal A, Gaudino C, Chamari K, Rogowski I, Alloatti G, et al. Physical outcome in a successful Italian Serie A soccer team over three consecutive seasons. *The Journal of Strength &*

- Conditioning Research. 2013;27(5):1400-6.
14. Krstrup P, Mohr M, Amstrup T, Rysgaard T, Johansen J, Steensberg A, et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine and science in sports and exercise*. 2003;35(4):697-705.
 15. Alonso L, Souza E, Oliveira M, Do Nascimento L, Dantas P. Heritability of aerobic power of individuals in northeast Brazil. *Biol Sport*. 2014;31:267-70
 16. Pearson D, Naughton G, Torode M. Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2006;9(4):277-87.
 17. Martin RHC, Uezu R, Parra SA, Arena SS, Bojikian LP, Bohme MTS. Auto-avaliação da maturação sexual masculina por meio da utilização de desenhos e fotos. *Revista Paulista de Educação Física*. 2001;15(2):212-22.
 18. Marfell-Jones MJ, Stewart A, de Ridder J. International standards for anthropometric assessment 2012.
 19. Castagna C, Manzi V, Impellizzeri F, Weston M, Alvarez JCB. Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(12):3227-33.
 20. Alonso L, Silva L, Paulucio D, Pompeu F, Bezerra L, Lima V, et al. Field Tests vs. Post Game GPS Data in Young Soccer Player Team. *Journal of Exercise Physiology Online*. 2017;20(1).
 21. 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? *Pediatric exercise science*. 2010;22(4):497-510.
 22. Williams CA, Oliver JL, Faulkner J. Seasonal monitoring of sprint and jump performance in a soccer youth academy. *International journal of sports physiology and performance*. 2011;6(2):264-75.
 23. Viru A, Loko J, Harro M, Volver A, Laaneots L, Viru M. Critical periods in the development of performance capacity during childhood and adolescence. *European Journal of Physical Education*. 1999;4(1):75-119.
 24. Seabra A, Maia J, Garganta R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2001;1(2):22-35.