

Artigo original

Maturação esquelética versus idade cronológica nas categorias de base do futebol

Skeletal maturity versus age chronological age in young Brazilian soccer players

Marcos Maurício Serra, Ft.* , Angélica Castilho Alonso, Ft.** , Julio Stancati*** , Júlia Maria D'Andréia Greve****

Profissional da Educação Física, Fisioterapeuta, Especialista em Fisiologia do Exercício, **Profissional da Educação Física, doutorando pelo Departamento de Fisiopatologia Experimental – FMUSP e Pesquisadora do Laboratório do Estudo do Movimento (LEM) do IOT/HCFMUSP, * Médico especialista em Medicina Esportiva, ****Fisiatra, professora associada da FMUSP, Diretora do Laboratório do Estudo do Movimento IOT-FMUSP*

Resumo

O presente estudo teve como objetivo comparar a idade cronológica versus idade óssea de jogadores de futebol das categorias de base do futebol brasileiro. Foram avaliados 30 jovens jogadores de futebol com idade cronológica de 15,0 (\pm 0,7) anos e idade óssea (avaliada pela radiografia de punho esquerdo) de 16,5 (\pm 1,0) anos, inscritos na Federação Paulista de Futebol. Todos estavam treinando três e cinco vezes por semana e jogando, de forma competitiva pelo período mínimo de um ano. Os jogadores de futebol da categoria de base apresentam idade óssea maior que suas idades cronológicas ($p = 0,001$). Sugere-se que os jogadores de futebol das categorias de base do futebol brasileiro apresentam uma maturação esquelética significativamente maior que suas idades cronológicas.

Palavras-chave: idade óssea, maturidade esquelética, punho, desenvolvimento ósseo, futebol.

Abstract

The purpose of this study was to compare the chronological age versus skeletal maturity of the young Brazilian soccer players. We evaluated 30 young soccer players with a mean chronological age of 15.0 (\pm 0.7) years and mean skeletal maturity of 16.5 (\pm 1.0) years (assessed by radiograph of left wrist) enrolled in the Paulista Soccer Federation. All trained three to five times/week during one year or more. The results showed that the young soccer players have a significantly higher skeletal maturity than their chronological age ($p = 0.001$). We conclude that the young Brazilian soccer players of the basic categories have a significantly higher skeletal maturity than their chronological age.

Key-words: bone age, skeletal maturity, wrist, bone development, soccer.

Introdução

A formação de atletas de elite inicia-se na infância e há dificuldades para se fazer a adequação das cargas de treinamento para os jovens atletas, que muitas vezes não levam em consideração as características maturacionais e de desempenho.

O desempenho esportivo excelente só pode ser alcançado quando os seus fundamentos são trabalhados e bem desenvolvidos na infância, mas é necessário que se respeite o desenvolvimento dos atletas jovens nos diferentes estágios de maturação.

Um bom planejamento de treinamento deve considerar os processos de crescimento e desenvolvimento da constituição corporal e aptidão física dos jovens, pois organismos em diferentes estágios de maturação apresentam índices de aptidão física diferentes, em especial no componente força [1]. A adequação do treinamento e desempenho à maturidade biológica deve nortear os profissionais que trabalham com as atividades esportivas. O desempenho esportivo de elite e as características do crescimento das crianças e adolescentes estão associados com o estágio de maturação biológica [2]. Respeitar os níveis de maturação esquelética e muscular dos jovens adolescentes, colocando-os para competir e treinar em igualdade de condições do desenvolvimento físico maturacional é primordial na prática esportiva.

O futebol, sistematicamente, exclui garotos de maturação tardia e favorece garotos com maturação precoce, que ajuda na especialização esportiva. É possível que garotos com maturação tardia abandonem o futebol [3]. Adolescentes fisicamente imaturos podem sofrer mais lesões quando jogam futebol com companheiros de mesma idade mais maduros fisicamente [4]. Já Machado *et al.* afirmam que indivíduos de mesma idade cronológica, porém mais maturados, podem apresentar vantagens esportivas pela maior força e massa muscular. O estado de maturidade de uma criança ou de um adolescente pode ser definido por sua idade cronológica e por sua idade óssea [6].

A criança é fisiologicamente diferente do adulto e deve ser treinada de maneira diferente do adulto. Os programas de treinamento devem ser específicos para cada grupo etário com atenção para os fatores de desenvolvimento ligados à idade. Em geral a capacidade de desempenho aumenta à medida que a criança se aproxima da maturidade física. No entanto, quando os atletas categorias de base atingem a maturidade física, suas funções fisiológicas atingem um platô [6].

Um dos métodos mais utilizados para determinar a idade óssea é o de Greulich & Pyle [7] que é a radiografia de mão e punho esquerdo do indivíduo comparado com padrões radiográficos. É um método eficaz e ajuda os educadores físicos e profissionais ligados à medicina esportiva na prescrição de atividades físicas adequadas, que não interferem na maturação corporal e ajudam na prevenção de lesões.

Este estudo tem como objetivo comparar a idade cronológica versus idade óssea de jogadores de futebol das categorias de base.

Material e métodos

Trata-se de um estudo descritivo transversal, realizado no departamento Médico de Futebol Amador do S.C. Corinthians Paulista e obteve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (Brasil) nº 1321/03, respeitando as normas internacionais de experimentação com humanos.

O estudo seguiu as diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos (lei 196/96), sendo informado aos participantes todos os propósitos e métodos utilizados no estudo e ressaltando o direito dos mesmos, de desistir do experimento a qualquer momento. Após obtenção de termo de consentimento livre e esclarecido dos pais ou responsáveis, os dados foram coletados.

Foram avaliados 30 jovens jogadores de futebol, praticantes há mais de um ano e que disputavam os campeonatos de futebol organizados pelas Federações Estaduais e Confederação Brasileira de Futebol (CBF).

Os critérios de inclusão foram: jogadores de futebol; sexo masculino; idade entre 13 e 16 anos; inscritos na Federação Paulista de Futebol; ser brasileiros e residentes na cidade de São Paulo; e estarem treinando (frequência entre três e cinco vezes por semana) e jogando competitivamente pelo clube pelo período mínimo de um ano.

A idade cronológica foi calculada com base nas datas de nascimento e do dia em que as radiografias foram realizadas. A idade óssea foi avaliada por meio da radiografia de punho esquerdo, seguindo o protocolo de Greulich e Pyle [7].

Análise estatística

A análise descritiva foi realizada por meio de comparações de seus percentuais por categoria ou pelo cálculo de suas médias, medianas e desvio-padrão.

As variáveis foram testadas para distribuição normal por meio do teste de Komogorov-Smirnov.

A comparação das variáveis idade óssea com idade cronológica foi feita pelo teste *t* não pareado.

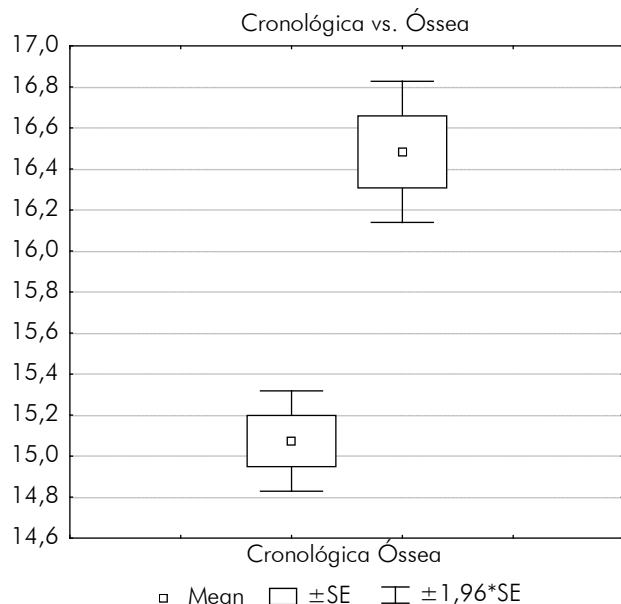
Os testes estatísticos foram considerados significantes para um erro alfa de 5% ($p < 0,05$). Os cálculos e gráficos foram realizados no software Statistica (Versão 5.1 – Statsoft, Inc, Tulsa, OK) e Microsoft Excel (Versão 2003 SP2, Portland, OR).

Resultados

Foram avaliados 30 jovens jogadores de futebol com média de idade cronológica de 15,0 ($\pm 0,7$) anos e média de idade óssea de 16,5 ($\pm 1,0$) anos.

Os jogadores de futebol das categorias de base apresentam uma maturação esquelética significativamente maior que suas idades cronológicas ($p = 0,001$) (Figura 1).

Figura 1 - Comparação da idade cronológica versus idade óssea dos jogadores de futebol.



Discussão

Crescimento, desenvolvimento e a maturação são termos que podem ser utilizados para descrever as alterações que ocorrem no corpo, que têm início na fase embrionária e continuam até a idade adulta [1,5]. Os eventos biológicos causam mudanças nos sistemas endócrino, nervoso, antropométrico e fisiológico [8]. O crescimento e desenvolvimento das estruturas corporais regem as capacidades fisiológicas e de desempenho [9].

Crescimento é o aumento do tamanho do corpo ou de qualquer uma de suas partes. Desenvolvimento refere-se à diferenciação celular e especialização de funções e reflete as alterações funcionais que ocorrem com o crescimento. Maturação é o processo de aquisição da forma e função do organismo adulto e é definida pelo sistema ou pela função que estiver sendo considerada [6].

Bloomfield *et al.* [10] defenderam a necessidade de referenciais de parâmetros de aptidão física e de crescimento dos jovens atletas para a avaliação do desenvolvimento e elaboração de perfis de acompanhamento destes atletas.

A maturação de um indivíduo implica em mudanças morfológicas observadas durante o crescimento, acentuadas na puberdade, envolvendo a maioria dos órgãos e estruturas corporais; no entanto, tais eventos não têm início na mesma idade e não tem a mesma duração para completarem seu ciclo de transformações definitivas [2,3,5].

As respostas individuais do desenvolvimento à atividade física de treinamento regular são insuficientes para alterar os processos de crescimento e maturação programados genotipicamente [3,6]. Machado & Barbanti [5] descrevem que os fatores genéticos têm grande participação na determinação d estatura, distribuição de massa corporal, comprimento de

membros, estrutura óssea e aspecto facial, mas que o baixo nível socioeconômico, a alimentação inadequada ou insuficiente, a falta de atividade física e algumas doenças podem interferir no resultado final. Portanto não se sabe quais as repercussões do treinamento e prática de futebol organizado e competitivo na maturação esquelética dos jovens jogadores.

A avaliação da maturidade esquelética pela radiografia de punho esquerdo é bem aceita como medida da idade óssea [11,12].

Em nosso estudo os atletas demonstraram uma maturação óssea precoce quando comparado com a idade cronológica. Machado *et al.* [13] correlacionaram o desempenho motor à idade biológica determinada pelo pico de velocidade do crescimento e demonstraram que os indivíduos que apresentavam maior idade biológica tinham melhor desempenho nos testes motores. Demonstraram também que a idade óssea aumenta de forma mais acelerada que a idade cronológica, sendo que a maior diferença ocorre nos períodos etários finais da adolescência.

Pena Reyes *et al.* [14] analisaram idade óssea de 55 garotos (6-17 anos) participantes de uma liga de futebol e sugeriram que garotos com maior maturação óssea têm mais sucesso no futebol. Tritrakarnet *et al.* [15] estudaram 50 jogadores asiáticos com idade entre 15 e 16 anos. Mais de 30% dos atletas apresentaram idade óssea de 19 anos. Malina *et al.* [3] realizaram um estudo com 135 meninos jogadores de futebol de elite portugueses, com idade entre 10 e 17 anos e sugeriram que o futebol exclui os jogadores com maturidade tardia e favorece os jogadores com uma maturidade precoce em relação à idade cronológica. Silva *et al.* [16] compararam a idade óssea e biológica em jovens atletas de tênis, natação e futebol. Não houve diferenças entre os grupos, porém os atletas de futebol foram os que apresentaram maior maturidade óssea em relação à cronológica. Os indivíduos com maior maturidade esquelética com músculos mais fracos são mais susceptíveis à lesão no futebol comparados com companheiros de mesma idade cronológica [4,17]. Hansen *et al.* [18] analisaram 98 jogadores de futebol de 10-12 anos divididos em jogadores de elite e não elite. A estatura corporal, peso corporal, índice de massa corporal, dobras cutâneas, maturação, potencial genético para a altura e peso e estatura no nascimento foram analisadas. Constataram que os jogadores de elite são mais altos, apresentam dobras cutâneas mais baixas e o volume testicular maior.

A defasagem entre idade óssea e cronológica poderia ser um fator de seleção para a prática de futebol, pois os indivíduos mais aptos fisicamente seriam naturalmente selecionados e teriam melhor desempenho motor. Ainda que haja melhor aptidão para a prática esportiva, o adolescente é um organismo em desenvolvimento e crescimento, com necessidades especiais de alimentação e treinamento. Cargas altas de treinamento para jogadores de futebol jovens é uma prática comum de muitos treinadores e preparadores físicos, pois atletas com maturação precoce se sobressaem nestas categorias

[18-21]. O excesso de treinamento e atividades inadequadas podem causar graves lesões e acabar com a carreira de um atleta, além de alijar potenciais talentos com menor grau de desenvolvimento ósseo na adolescência.

Estes parâmetros são muito importantes para educadores físicos, fisioterapeutas e médicos, permitindo a prescrição adequada de exercícios e cargas para os futebolistas, respeitando a maturação corporal dos jovens.

Conclusão

Os jogadores de futebol da categoria de base analisada apresentaram uma maturação esquelética significativamente maior que suas idades cronológicas.

Referências

1. Vaughan VC, McKay JR, Behrman RE. Nelson Tratado de Pediatria. 11ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana; 1983. p. 9-31.
2. Beunen G, Malina RM. Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. In: Bar-Or. The child and adolescent athlete. Oxford: Blackwell Science; 1996.
3. Malina RM, Peña Reyes ME, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *J Sports Sci* 2000;9:685-93.
4. Backous DD, Friedl KE, Smith NJ, Parr TJ, Carpine WD Jr. Soccer injuries and their relation to physical maturity. *Am J Dis Child* 1988;142(8):839-42.
5. Machado DRL, Barbanti VJ. Maturação esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2007;9(1):12-20.
6. Wilmore JH, Costill DL. Fisiologia do esporte e do exercício. São Paulo: Manole; 2001. p 518-35.
7. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2nd ed. Standford: University Press; 1959.
8. Malina RM, Chamorro LS, Morate FM. Tw3 and fels skelet ages in elite youth soccer players. *Ann Hum Biol* 2007;34(2):265-72.
9. Guedes JERP, Guedes DP. Maturação biológica em crianças e adolescentes. Um estudo de revisão. *Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina* 1995;10(18):32-49.
10. Bloomfield JTR, Ackland TR, Elliott BC. Applied anatomy and biomechanics in sport. Melbourne: Blackwell; 1994.
11. Lima KTF, Sales RD, Soares EA, Cruz HN, Soares RPF. Comparação entre três métodos para a determinação da maturação esquelética. *Odontol Clin Cient* 2006;5(1):49-55.
12. Damian MF, Woitchunas FE, Cericato GO, Cechinato FM, Massochin ME, Castoldi FL. Análise da confiabilidade e da correlação de dois índices de estimativa da maturação esquelética: índice carpal e índice vertebral. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial* 2006;11(5):110-20.
13. Machado DRL, Bonfim MR, Costa LT. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2009;11(1):14-21.
14. Peña Reyes ME, Malina RM. Growth and maturity profile of youth swimmers in Mexico. In: Silva MCE, Malina RM, eds. Children and youth in organized sports. Coimbra: Coimbra University Press; 2004. p 222-30.
15. Tritrakarn A, Tansuphasiri V. Roentgenographic assessment of skeletal ages of Asian junior youth football players. *J Med Assoc Thai* 1991;74(10):459-64.
16. Silva CC, Goldeberg TBL, Capela RC, Kurokawa CS, Teixeira AS, Dalmas JC. Respostas agudas pós-exercício dos níveis de lactato sanguíneo e creatinofosfoquinase de atletas adolescentes. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(6):381-6.
17. Maffulli N, King JB, Helms P. Training in elite young athletes (the Training of Young Athletes (TOYA) Study): injuries, flexibility and isometric strength. *Br J Sports Med* 1994;28(2):123-36.
18. Hansen L, Bangsbo J, Twisk J, Klausen K. Development of muscle strength in relation to training level and testosterone in young male soccer players. *J Appl Physiol* 1999;87(3):1141-7.
19. Hegg V, Bonjardim E. Critérios para agrupamento de indivíduos em competições durante a puberdade. *Rev Paul Educ Fís* 1988;2(3):23-29.
20. Andrén-Sandberg A. Athletic training of children and adolescents: growth and maturation more important than training for endurance in the young. *Lakartidningen* 1998;95(41):4480-87.
21. Weineck J. Treinamento ideal. São Paulo: Manole; 1999. p.115-28.