

# VALORES DE REFERÊNCIA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE JOVENS FUTEBOLISTAS CHILENOS

REFERENCE VALUES OF THE BODY COMPOSITION OF YOUNG CHILEAN SOCCER PLAYERS

VALORES DE REFERENCIA DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE JÓVENES FUTBOLISTAS CHILENOS

Salustio Carrasco-López<sup>1</sup>   
(Profissional de Educação Física)  
Rossana Gomez-Campos<sup>2</sup>   
(Profissional de Educação Física)  
Miguel de Arruda<sup>3</sup>   
(Profissional de Educação Física)  
Jose Sulla-Torres<sup>4</sup>   
(Engenheiro de Sistemas)  
Daniel Leite Portella<sup>5</sup>   
(Profissional de Educação Física)  
Luis Alberto Urzua-Alu<sup>6</sup>   
(Cinesilogista)  
Marco Cossio-Bolaños<sup>2</sup>   
(Profissional de Educação Física)

1. Universidad de Concepción, Facultad de Educación, Departamento de Educación Física, Concepción, Chile.
2. Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.
3. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física, Campinas, SP, Brasil.
4. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.
5. Universidade Municipal de São Caetano do Sul (Uscs), Programa de Mestrado em Inovação no Ensino Superior em Saúde, São Caetano do Sul, Brasil.
6. Universidad Santo Tomás, Facultad de Salud, Escuela de Kinesiología, Chile.

## Correspondência:

Marco Cossio-Bolaños  
Universidad Católica del Maule.  
Av. San Miguel 3605, Talca, Chile.  
mcossio1972@hotmail.com



## RESUMO

**Objetivo:** Analisar se a massa gorda (MG) e a massa livre de gordura (MLG) devem ser avaliadas pela idade cronológica e/ou pela idade biológica, e propor curvas para classificar a composição corporal de jovens futebolistas chilenos. **Métodos:** Elaborou-se um estudo descritivo transversal. Foram recrutados 642 futebolistas entre 13,0 e 18,9 anos. Massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica, dobras cutâneas tricipital e subescapular foram medidas. A maturação biológica foi determinada pela idade de pico de velocidade de crescimento (IPVC) e o percentual de massa gorda foi estimado por equações de regressão. Os percentis de referência foram calculados pelo método LMS. **Resultados:** Os valores de  $R^2$  para idade cronológica foram menores (MG = 0,07% e MLG=0,13%) em comparação com os valores para a idade biológica (MG = 0,31% e MLG = 0,50%). Foram calculados 11 percentis (p3, p5, p10, p15, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) para a MLG e MG. **Conclusão:** A idade biológica (IPVC) é um preditor melhor da MLG e da MG do que a idade cronológica. As referências propostas podem servir para monitorar a composição corporal de jovens futebolistas chilenos. **Nível de evidência II; Estudo de diagnóstico.**

**Descritores:** Composição corporal; Jovens; Valores de referência; Futebol.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze whether fat mass (FM) and fat-free mass (FFM) should be evaluated by chronological age and/or biological age and propose curves to classify the body composition of young Chilean soccer players. **Methods:** A cross-sectional descriptive study was developed. Six hundred and forty-two soccer players between 13.0 and 18.9 years of age were recruited. Body mass, height, trunk-cephalic height, and tricipital and subscapular skinfolds were evaluated. Biological maturation was determined using peak height velocity age (PHV) and the percentage of fat mass was estimated by regression equations. The reference percentiles were calculated using the LMS method. **Results:** The values of  $R^2$  were lower for chronological age (FM = 0.07% and FFM = 0.13%) than for biological age (FM = 0.31% and FFM = 0.50%). Eleven percentiles (p3, p5, p10, p15, p25, p50, p75, p85, p90, p95 and p97) were calculated for FFM and FM. **Conclusion:** Biological age (PHV) is a better predictor of FFM and FM than chronological age. The references proposed can be used to monitor the body composition of young Chilean soccer players. **Level of Evidence II; Diagnostic Study.**

**Keywords:** Body composition; Youth; References values; Soccer.

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar si la masa grasa (MG) y la masa libre de grasa (MLG) deben ser evaluadas por la edad cronológica y/o por la edad biológica, y proponer curvas para clasificar la composición corporal de jóvenes futbolistas chilenos. **Métodos:** Se elaboró un estudio descriptivo transversal. Fueron reclutados 642 futbolistas entre 13,0 y 18,9 años. Fueron medidas masa corporal, estatura, altura tronco-cefálica, pliegues cutáneos tricipital y subescapular. La madurez biológica fue determinada por la edad de pico de velocidad de crecimiento (EPVC) y el porcentual de masa grasa fue estimado por ecuaciones de regresión. Los percentiles de referencia fueron calculados por el método LMS. **Resultados:** Los valores de  $R^2$  para edad cronológica fueron menores (MG=0,07% y MLG=0,13%) en comparación con los valores para la edad biológica (MG=0,31% y MLG=0,50%). Fueron calculados 11 percentiles (p3, p5, p10, p15, p25, p50, p75, p85, p90, p95 y p97) para la MLG y MG. **Conclusión:** La edad biológica (EPVC) es un predictor mejor de la MLG y de la MG que la edad cronológica. Las referencias propuestas pueden servir para monitorizar la composición corporal de jóvenes futbolistas chilenos. **Nivel de evidencia II; Estudio de diagnóstico.**

**Descritores:** Composición corporal; Jóvenes; Valores de referencia; Fútbol.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220212702188714pt>

Artigo recebido em 04/12/2017 aprovado em 30/11/2020

## INTRODUÇÃO

Nas categorias de base do futebol a variação do estágio de maturação imprime um papel importante fundamental nas dimensões corpóreas, na composição corporal, proporções corporais e rendimento esportivo.

A combinação dessas variáveis durante a maturação biológica combinada com uma idade cronológica avançada e sua relação com o rendimento físico pode render vantagens aos jovens atletas.<sup>1</sup>

Nesse sentido, os clubes, associações esportivas, academias de futebol e seleções nacionais devem introduzir a avaliação da maturação biológica em seus programas de formação. Esse indicador deve ser avaliado continuamente, uma vez que a cronologia e intensidade do período pubertário são específicos para cada adolescente e podem variar entre eles de forma considerável.<sup>2</sup>

Diversos estudos têm demonstrado que jovens em estágios avançados na maturação biológica são capazes de realizar uma diversidade maior de tarefas físicas e motoras.<sup>1,3,4</sup> Isto implica em variações interpessoais na composição corporal e nas capacidades funcionais dos jovens atletas.<sup>5</sup>

Por consequência disso, estudar a massa gorda e a massa livre de gordura em jovens futebolistas é importante, haja vista, que essa informação pode ser de grande utilidade para monitorar a planificação e a avaliação dos programas de treinamento assim como a ingestão de nutrientes ao longo do tempo.<sup>6</sup> Pode ser utilizado também a identificar jovens talentos que estão envolvidos em programas desportivos<sup>7</sup> e também para monitorar as mudanças na composição corporal pelos efeitos do treinamento durante a fase de crescimento e desenvolvimento.

Em geral, dado que a composição corporal é importante para o rendimento esportivo,<sup>8</sup> este estudo tem como hipótese que as variáveis de massa gorda e massa livre de gordura devem ser analisadas pela idade biológica e não pela idade cronológica, além disso, não existe nenhum estudo que permita classificar e monitorar a composição corporal de jovens atletas por meio de curvas de referência. Tal fato é importante, pois, é amplamente sabido que os baixos níveis de massa gorda e elevados valores de massa livre de gordura proporcionam uma boa base para desenvolver atividades locomotoras e habilidades técnicas específicas para um determinado esporte.<sup>9</sup>

Portanto, o presente estudo se propõe inicialmente a verificar se a massa gorda e a massa livre de gordura devem ser analisadas pela idade cronológica e/ou idade biológica, e em seguida propor curvas para classificar a composição corporal de jovens futebolistas chilenos.

## MÉTODOS

### Tipo de estudo e amostra

Elaborou-se um estudo descritivo transversal. A seleção da amostra foi do tipo não probabilística. Os jogadores foram recrutados de dois clubes profissionais e dez seleções nacionais sub-12, sub 14, sub 16 e sub 18 (participantes de um campeonato nacional). A amostra considerada foi de 642 futebolistas entre 13,0 e 18,9 anos.

Todos os futebolistas selecionados para o estudo treinavam durante a semana (3-5 sessões). Cada sessão tinha a duração de 90-120 minutos/sessão. Além disso todos os atletas competiam uma vez por semana (Sábados). Dividiu-se os atletas por posição de jogo da seguinte forma: goleiros (n=72), defensores (n=240), meio campistas (n=220) e atacantes (n=110).

Para organizar o estudo cada um dos presidentes dos clubes e das seleções envolvidas foram convidados. Posteriormente solicitou-se aos pais o consentimento, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para realizar as avaliações antropométricas e os correspondentes termos de assentimentos para os jovens futebolistas. Durante todo o estudo os participantes foram informados que poderiam se retirar a qualquer momento. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Autónoma do Chile-238-2015 e desenvolveu-se de acordo com a declaração de Helsinki para seres humanos.

Foram excluídos do estudo os atletas que não eram de nacionalidade chilena e os que estavam com lesões físicas que limitavam as avaliações antropométricas.

### Técnicas e procedimentos

As avaliações foram realizadas nas instalações dos clubes e no centro de concentração onde disputou-se o campeonato nacional de futebol. As

avaliações antropométricas foram realizadas em um local específico no qual foram instaladas as ferramentas para tal. As avaliações foram realizadas por três avaliadores experientes sempre no período da manhã (8hs às 11hs) de segunda a sexta antes de qualquer tipo de atividade física prévia.

Para avaliar as cinco variáveis antropométricas utilizou-se a técnica descrita por Ross, Marfell-Jones.<sup>10</sup> Avaliou-se a massa corporal utilizando uma balança eletrônica (Tanita, United Kingdom, Ltd), com escala de 0-150 Kg e precisão de 100g. A estatura foi aferida com um estadiômetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany) com precisão de 0,1mm de acordo com o plano de Frankfurt. Para mensuração da estatura tronco-cefálica foi utilizado o mesmo estadiômetro antes citado utilizando um banco com 50cm de altura. As dobras cutâneas, tricipital e subescapular, (mm) foram mensuradas através de um compasso de dobras cutâneas (Harpender UK, England) que exerce uma pressão constante de 10g/mm<sup>2</sup>. O erro técnico da medida (ETM) oscilou entre 0,45 e 1,0%.

A maturação biológica foi determinada por meio dos anos do pico de velocidade de crescimento (APVC). Utilizou-se a equação de regressão proposta por Mirwald et al.<sup>11</sup> para meninos. Os intervalos de maturação foram organizados em anos relativos ao APVC, por exemplo: -1 APVC, 0 APVC, 1 APVC, 2 APVC e 3 APVC.

O percentual de massa gorda foi determinado pela equação proposta por Boileau et al.:<sup>12</sup> Meninos %G = 1,35(TR+SE) - 0,012 (TR+SE)<sup>2</sup> - 4,4. A massa livre de gordura e valores de massa gorda foi obtida através do percentual de gordura corporal estimada e a massa corporal.

### Análise Estatística

A distribuição normal dos dados foi verificada mediante o teste de Kolmogorov-Smirnov. Efetuou-se a análise descritiva (média, desvio padrão e amplitude). A relação entre as variáveis deu-se por meio do Coeficiente de Correlação de Pearson. Efetuou-se a análise de regressão múltipla (*step wise*). Adotou-se como nível de significância p<0,05. As análises foram efetuadas no SPSS 16.0 para Windows. Criou-se curvas percentilicas suavizadas para a massa gorda e massa livre de gordura baseado no método LMS.<sup>13</sup> O programa utilizado para tal foi o LMS Chart Maker Pro versão 2.3 o qual calculou os seguintes percentis: p3, p5, p10, p15, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97.

## RESULTADOS

As variáveis antropométricas e de composição corporal podem ser observadas na Tabela 1. O Pico de Velocidade de Crescimento dos futebolistas investigados apresentou-se aos 15,01±09 APVC.

As relações entre idade biológica e cronológica com a composição corporal dos futebolistas estão na Tabela 2. De acordo com os valores

**Tabela 1.** Características descritiva da amostra estudada.

Variáveis	X	DP	Mínimo	Máximo
Idade cronológica (anos)	16,5	1,5	12,9	20,0
Idade APVC (anos)	15,1	1,0	13,18	18,80
<b>Antropometria</b>				
Massa corporal (kg)	64,7	8,8	38,0	91,2
Estatura (cm)	170,6	7,1	135,9	193,0
Estatura tronco-cefálica (cm)	89,1	4,2	74,1	101,5
<b>Dobras Cutâneas</b>				
Tricipital (mm)	8,3	2,7	1,0	21,0
Subescapular (mm)	8,1	2,6	1,0	26,0
Σ(Tr+Se) (mm)	16,4	4,5	7,0	41,0
<b>Composição Corporal</b>				
Percentual de gordura (%G)	14,0	4,7	-4,4	30,8
Massa gorda (kg)	9,2	3,9	-3,4	28,1
Massa livre de gordura (kg)	55,5	6,8	31,9	80,4

APVC: Anos de Pico de Velocidade de crescimento, Tr: Tríceps, Se: Subscapular, X: Média, DP: desvio padrão.

do coeficiente de correlação de Pearson a massa gorda e a massa livre de gordura devem ser analisadas pela idade biológica. Os valores ( $R^2=13-50\%$ ) melhoraram substancialmente em ambos os casos, em comparação a idade cronológica. Em geral, a soma das dobras cutâneas tricipital e subescapular assim como o percentual de gordura apresentaram  $R^2$  muito baixos.

Os valores de percentis da massa gorda e massa livre de gordura pela idade biológica podem ser observados na Tabela 3. Em ambos os casos os valores da mediana aumentam conforme os APVC aumentam. A Figura 1 mostra os gráficos de massa gorda e massa livre de gordura de jovem futebolistas chilenos.

**Tabela 2.** Valores da regressão linear múltipla entre a idade cronológica e biológica com as variáveis de composição corporal.

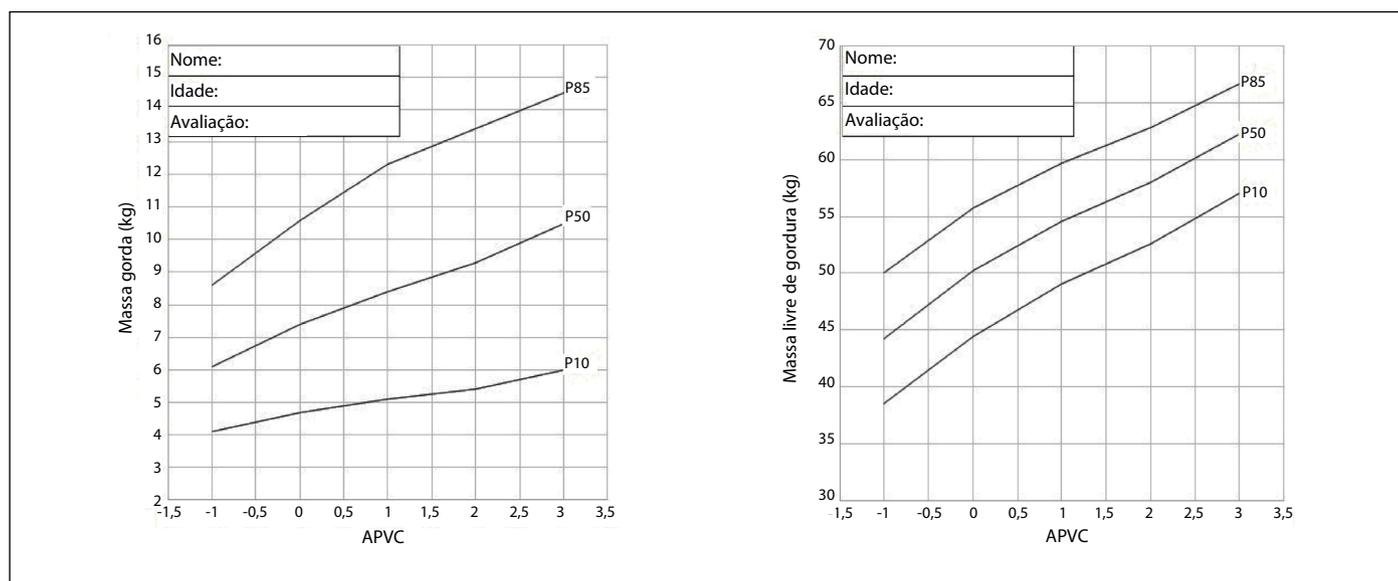
Variáveis	Idade Cronológica (anos)				Idade Biológica (APVC)			
	R	R <sup>2</sup>	EPE	P	R	R <sup>2</sup>	EPE	P
<b>Dobras Cutâneas (mm)</b>								
Tricipital	0,070	0,005	1,533	0,001	0,028	0,004	1,082	0,001
Subescapular	0,204	0,041	1,504	0,001	0,241	0,058	1,051	0,001
Σ Dobras Cutâneas (Tr + Se)	0,077	0,006	1,53	0,001	0,123	0,015	1,074	0,001
Percentual de gordura (% G)	0,123	0,015	1,529	0,001	0,179	0,032	1,076	0,001
Massa Gorda (kg)	0,270	0,071	1,480	0,001	0,362	0,131	1,020	0,001
Massa Livre de Gordura (kg)	0,560	0,313	1,277	0,001	0,708	0,502	0,772	0,001

APVC: Anos de Pico de Velocidade de crescimento, Tr: Triceps, Se: Subscapular, EPE: Erro Padrão Estimado.

**Tabela 3.** Valores referenciais para a massa gorda e massa livre de gordura de jovens futebolistas segundo a idade biológica.

APVC	n	L	M	S	P3	P5	P10	P15	P25	P50	P75	P85	P90	P95	P97
<b>Massa Gorda (kg)</b>															
-1	54	-0,24	6,12	0,32	3,5	3,7	4,1	4,4	5,0	6,1	7,6	8,6	9,4	10,7	11,7
0	113	-0,09	7,35	0,35	3,9	4,2	4,7	5,1	5,8	7,4	9,3	10,6	11,6	13,3	14,5
1	218	0,12	8,43	0,38	4,0	4,4	5,1	5,6	6,5	8,4	10,8	12,3	13,5	15,3	16,6
2	201	0,46	9,31	0,38	3,9	4,4	5,4	6,0	7,1	9,3	11,9	13,4	14,5	16,1	17,3
3	56	0,75	10,48	0,35	4,2	4,9	6,0	6,8	8,1	10,5	13,1	14,5	15,5	17,0	18,0
<b>Massa Livre de Gordura (kg)</b>															
-1	54	-0,79	44,26	0,11	36,4	37,3	38,6	39,6	41,1	44,3	47,8	50,0	51,5	54,0	55,7
0	113	-0,51	50,19	0,10	42,1	43,0	44,5	45,5	47,0	50,2	53,7	55,7	57,1	59,3	60,8
1	218	-0,27	54,62	0,08	46,8	47,7	49,1	50,1	51,6	54,6	57,8	59,7	61,0	62,9	64,2
2	201	0,01	58,02	0,08	50,3	51,2	52,6	53,6	55,1	58,0	61,1	62,8	64,0	65,8	67,0
3	56	0,30	62,17	0,07	54,6	55,5	57,0	57,9	59,4	62,2	65,0	66,6	67,7	69,3	70,4

APVC: Anos de Pico de Velocidade de crescimento.



**Figura 1.** Curvas de massa gorda e massa livre de gordura de jovens futebolistas por idade biológica (APVC).

a estrutura dos programas de treinamento, já que a MG e a MLG são variáveis significativas que servem para determinar o estado nutricional das crianças e adolescentes<sup>22</sup> e podem inclusive para prevenir lesões.<sup>23</sup>

Como consequência, uma vez determinado que os APVC é um melhor preditor da composição corporal de jovens futebolistas, esse estudo teve como segundo objetivo propor curvas para estimar a massa gorda e a massa livre de gordura pela idade biológica (APVC).

As curvas desenvolvidas podem estabelecer novas diretrizes ou reforças as já existentes nos clubes e organizações esportivas que trabalham com jovens futebolistas e inclusive podem servir como uma ferramenta para os profissionais que atuam com futebol juvenil. Dessa forma os treinadores poderiam focar-se mais no desempenho esportivo de cada atleta e menos no tamanho corporal.<sup>24</sup>

Este sistema de classificação baseado em percentis pode ajudar a classificação tradicional, haja vista que pode ajudar na redução de lesões<sup>25</sup> e melhorar a questão da classificação de jovens com características de força e composição corporal, ainda que atualmente não exista um sistema de classificação universal que garanta a participação equitativa de jovens desportistas em geral.

Todas as referências, sejam nacionais ou internacionais, estão sujeitas a vieses,<sup>26</sup> entretanto, sua utilidade está em identificar as características da aceleração, normalidade e/ou retardo no crescimento e da composição corporal. Por exemplo, valores compreendidos entre p15 e p85 poderiam estar relacionados com a maturação normal e os valores nos limites extremos classificados como precoce ou tardio. Mesmo assim existe um risco em aplicar criticamente os limites estabelecidos,<sup>27</sup> pois é necessário efetuar mais estudos, os quais necessitam apontar como identificar com maior precisão os pontos de cortes.

Em geral, os indicadores de MG e MLG são medidas significativas do estado nutricional.<sup>28</sup> Isso significa que o maior nível de massa livre de gordura deve ser interpretado como um indicador importante no rendimento físico,<sup>29</sup> enquanto que uma maior massa gorda tende a exercer influência negativa no desempenho físico dos atletas.

Portanto, sem dúvida que as análises de ambos os compartimentos corporais supracitados devem ser analisados pela idade biológica, contudo, muitas vezes o processo de seleção dos atletas, análise da sua composição corporal e acompanhamento ao longo do tempo, podem variar entre os clubes e pode depender da política do clube, o grau de informação dos profissionais e as políticas esportivas das federações.<sup>24</sup>

Em resumo, este estudo apresenta potencialidades que devem ser reconhecidas, por exemplo, é o primeiro estudo que foi realizado no âmbito da América do Sul e o grande tamanho da amostra garante sua possibilidade de uso, ao menos para os futebolistas chilenos, ainda que a técnica utilizada para estimar os APVC possa evidenciar algum tipo de viés para essa amostra de futebolistas e provavelmente os percentis propostos podem não ser específicos para outras realidades e contextos socioculturais.

Conclui-se que a idade biológica, através dos APVC, é melhor preditor para MG e MLG do que a idade cronológica e o referencial proposto podem servir para monitorar a composição corporal dos jovens futebolistas chilenos. Os resultados sugerem a utilização em clubes, seleções e federações que lidam com futebol juvenil. Os cálculos podem ser realizados no link: [http://www.reidebihu.net/body\\_composition\\_soccer.php](http://www.reidebihu.net/body_composition_soccer.php).

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

---

**CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES:** Os autores deste trabalho relatam sua participação no presente estudo, indicando: a. Design e design do artigo: participaram MA, MCB, RGC. b. Coleção / obtenção de resultados: participaram SCL, LAUA. c. Análise e interpretação de dados: participaram RGC, MCB, JST. d. Escrevendo o artigo: participaram MCB, RGC, DLP. e. Revisão crítica do artigo: participaram: MA, MCB, RGC, DLP. f. Aprovação da sua versão final: participaram todos os autores. g. Contribuição de pacientes ou material de estudo: SCL, JST.

---

## REFERÊNCIAS

1. Deprez D, Couetts AJ, Fransen J, Deconinck F, Lenoir M, Vaeyens R, et al. Relative Age, Biological Maturation and Anaerobic Characteristics in Elite Youth Soccer Players. *Int J Sports Med*. 2013;34(10):897-903.
2. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth Maturation and Physical Activity. Champaign: Human Kinetics; 2004a.
3. Malina RM, Ribeiro B, Aroso J, Cumming SP. Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *Br J Sports Med*. 2007;41(5):290-5.
4. Hirose N. Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *J Sports Sci*. 2009;27(11):1159-66.
5. Knechtle B, Wirth A, Knechtle P, Rosemann T, Rüst CA, Bescós R. A comparison of fat mass and skeletal muscle mass estimation in male ultra-endurance athletes using bioelectrical impedance analysis and different anthropometric methods. *Nutr Hosp*. 2011;26(6):1420-7.
6. Turnagöl H. Body Composition and Bone Mineral Density of Collegiate American Football Players. *J Hum Kinet*. 2016;5(1):103-12.
7. Güllich A, Emrich E. Individualistic and collectivistic approach in athlete support programmes in the German highperformance sport system. *European Journal for Sport and Society*. 2012;9(4):243-68.
8. Oliver JM, Lambert BS, Martin SE, Green JS, Crouse SF. Predicting football players' dual-energy x-ray absorptiometry body composition using standard anthropometric Measures. *J Athl Train*. 2012;47(3):257-63.
9. Reilly T, Maughan RJ, Hardy L. Body fat consensus statement of the steering groups of the British Olympic Association. *Sports Exerc Injury*. 1996;2:46-9.
10. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Geeny HJ (eds).
11. . Physiological Testing of Elite Athlete. London: Human Kinetics; 1991. pp 223- 308.
12. Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(4):689-94.
13. Boileau RA, Lohman TG, Slaughter MH. Exercise and body composition in children and youth. *Scan J Sports Sci*. 1985;7:17-27.
14. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320 (7244):1240-3.
15. Perroni F, Vetrano M, Rainoldi A, Guidetti L, Baldari C. Relationship among explosive power, body fat, fat free mass and pubertal development in youth soccer players: a preliminary study. *Sport Sci Health*. 2014;10:67-73
16. Gómez-Campos R, Arruda M, Hobold E, Abella CP, Camargo C, Martínez Salazar C, et al. Assessment of biological maturation: Uses and applications in schools. *Rev Andal Med Deporte*. 2013;6(4):151-60.
17. Ré AHN, Bolkian LP, Teixeira PT, Bohme MTS. Relação entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica de jovens do sexo masculino. *Rev Bras Educ Fis Esporte*. 2005;19(2):153-62.
18. Gómez-Campos R, Urra-Albornoz C, Andruske C, Almonacid-Fierro A, Pacheco-Carrillo J, Cossio-Bolaños MA. Equations to Predict Body Fat Percentage in Young Chilean Soccer Players. *J Exerc Physiol*. 2017;20(4):96-107.
19. Urra C, Gutierrez M. Composición corporal de jóvenes futbolistas alineados por edad cronológica y biológica. *Rev Peru Cienc Act Fis Deporte*. 2016;3(1):293-8.
20. Malina MR, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Baros J. Maturity associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *Eur J Appl Physiol*. 2004b;91(5-6):555-62.
21. Vaeyens R, Malina RM, Janssens M, Van Renterghem R, Bourgeois J, Vrijens J, et al. A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *Br J Sports Med*. 2006;40(11):928-34.
22. Figueiredo AJ, Goncalves CE, Coelho E, Silva MJ, Malina MR. Youth soccer layers, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Ann Hum Biol*. 2009;36(1):60-73.
23. Lang PO, Trivalle C, Vogel T, Proust J, Papazian JP. Markers of metabolic and cardiovascular health in adults: Comparative analysis of DEXA-based body composition components and BMI categories. *J Cardiol*. 2015;65(1):42-9.
24. Donatelli R, Dimond D, Holland M. Sport-specific biomechanics of spinal injuries in the athlete (throwing athletes, rotational sports, and contact-collision sports). *Clin Sports Med*. 2012;31(3):381-96.
25. Kirkendall DT. The relative age effect has no influence on match outcome in youth soccer. *J Sport Health Sci*. 2014;3(4):273-8.
26. Caine DJ, Broekhoff J. Maturation assessment: a viable preventive measure against physical and psychological insult to the young athlete? *Phys Sportsmed*. 1987;15(3):67-80.
27. Campos RG, de Arruda M, Hespagnol JE, Camargo C, Briton RM, Cossio-Bolanos MA. Referencial values for the physical growth of school children and adolescents in Campinas, Brazil. *Ann Hum Biol*. 2015;42(1):62-9.
28. Portella D, Arruda M, Gómez-Campos R, Checkin Portella G, Andruske C, Cossio-Bolaños MA. Physical Growth and Biological Maturation of Children and Adolescents: Proposed Reference Curves. *Ann Nutr Metab*. 2017;70(4):329-37.
29. Lang PO, Trivalle C, Vogel T, Proust J, Papazian JP. Markers of metabolic and cardiovascular health in adults: Comparative analysis of DEXA-based body composition components and BMI categories. *J Cardiol*. 2015;65(1):42-9.
30. Malina R, Geithner C. Body Composition of Young Athletes. *Am J Lifestyle Med*. 2011;5(3):262-78.