

apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ORIGINAL

Ingesta nutricional dels jugadors adolescents de futbol d'elit a l'Argentina

Francis Holway^{a,*}, Bibiana Biondi^b, Karen Cámara^c i Fernando Gioia^b

^aDepartamento de Medicina, Club Atlético River Plate, Buenos Aires, Argentina

^bDepartamento de Medicina, Club Atlético Huracán, Buenos Aires, Argentina

^cUniversidad Abierta Interamericana, Buenos Aires, Argentina

Rebut el 26 de juliol de 2010; acceptat el 4 d'octubre de 2010

PARAULES CLAU

Esportistes
adolescents;
Antropometria;
Composició corporal;
Dieta

Resum

Introducció i objectius: La ingesta nutricional del futbolista adolescent és important per garantir-ne el creixement i rendiment esportiu adequats. No hi ha unanimitat sobre les recomanacions nutricionals per a esportistes joves, donat que no existeixen dades sobre l'alimentació de jugadors juvenils argentins. El propòsit d'aquest estudi és descriure la ingesta nutricional de jugadors de divisions inferiors d'un club de futbol d'Argentina, establir-ne l'estat nutricional antropomètric i comparar les diferències entre esportistes i una mostra de no esportistes.

Mètodes: Es registraren les mesures antropomètriques i bioquímiques i es realitzaren enquestes nutricionals a 91 jugadors juvenils d'un club de futbol de Buenos Aires i a 198 adolescents del projecte Deporte Social.

Resultats: No es van trobar valors antropometríconutricionals anormals en els futbolistes, tot i que el 8,9% dels adolescents no esportistes tenia sobrepès. La ingesta energètica mitjana dels jugadors fou de 3.520 ± 961 kcal; amb aportació de $16 \pm 3\%$ de proteïnes, $51 \pm 11\%$ d'hidrats de carboni $31 \pm 10\%$ de lípids. L'energia fou proveïda per midons (33%), carn (17%), greixos (15%), làctics (12%), fruita i verdura (14%) i sucres (8%). Els jugadors menjaven més carn, làctics, fruita, verdura i greixos que els seus parells no esportistes, però menys midons i sucres ($p < 0,05$), i mostraren valors superiors d'hemoglobina i menors de colesterol ($p < 0,05$).

Conclusions: Els jugadors tenen un estat antropometríconutricional adequat i la ingesta nutricional és superior en proteïnes i lípids i inferior en hidrats de carboni a les recomanacions per a aquests esportistes adolescents. En comparació amb joves no esportistes, ingereixen aliments de millor qualitat nutritiva.

© 2010 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicat per Elsevier España, S.L. Tots els drets reservats.

*Autor per a correspondència.

Correu electrònic: fholway@hotmail.com (F. Holway).

KEYWORDS

Adolescent athletes;
Anthropometry;
Body composition;
Diet

Nutritional intake of adolescent elite soccer players in Argentina**Abstract**

Introduction and objectives: The nutritional consumption of adolescent footballer is important to ensure growth and a suitable sports performance. Nutritional recommendations for young athletes are controversial, and there are no data on the diet of young Argentinian football players. The objective of this study is to describe the nutritional ingestion of footballer in the lower division of a football club in Argentina, to establish the nutritional-anthropometric status and compare the differences between athletes and non-athletes.

Methods: Anthropometric and biochemistry measurements were performed, and nutritional questionnaires were completed by 91 young football players of a Buenos Aires football club and in 198 adolescents in a Social Sport Project.

Results: No abnormal anthropometric-nutritional values were found in the footballer, although 8.9% of the non-athlete adolescents were overweight. The average energy ingested by the footballers was 3520 ± 961 Kcal; which included $16\% \pm 3$ proteins, $51\% \pm 11$ carbohydrates and $31\% \pm 10$ lipids. The energy was provided by starches (33%), meat (17%), fats (15%), milk products (12%), fruit and vegetables (14%), and sugars (8%). The football players ate more meat, milk products, fruit, vegetables and fats than their non-athlete peers, although less starches and sugars ($P < .05$), and they had higher haemoglobin and lower cholesterol values ($P < .05$).

Conclusions: The footballers have an adequate anthropometric-nutritional status and nutritional ingestion is higher in proteins and lipids and lower in carbohydrates to those recommended for adolescent athletes. Compared to young non-athletes, they consume food of a better nutritional quality.

© 2010 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducció

La nutrició per optimitzar la salut i el rendiment d'atletes adolescents és una àrea poc estudiada i escenari de debat¹. En el futbol, les recomanacions nutricionals solen reflectir les dels esportistes adults: 55-65% d'hidrats de carboni, 30% de lípids i 12-15% de proteïnes², entenent que si l'aportació energètica és adequada, la distribució de macronutrients cobreix les necessitats de creixement i d'activitat física dels joves³. Això no obstant, els estudis que han documentat la ingesta alimentària de futbolistes juvenils reporten ingestes que varien des del 45 fins al 63% d'hidrats de carboni, del 26 al 38% de lípids, i de l'11 al 18% de proteïnes (taula 1)⁴. D'altra banda, la ingesta d'energia varia des de 2.352 kcal⁵ fins a 3.952 kcal⁶. Una explicació d'aquesta gran variabilitat correspon a les característiques dels subjectes avaluats, en un rang d'edats que va des dels 13 fins als 21 anys, massa ampli per a l'etapa de l'adolescència, quan el canvis físics són massa grans. L'estratègia de reunir grups d'edat obeeix a la necessitat de tenir un nombre de subjectes el suficientment extens per donar més força a les proves estadístiques, però, com a contrapartida, dificulta la interpretació dels resultats. Només els treballs de Leblanc⁵ i Ruiz et al⁷ estratificaren la ingesta per grup d'edat. Altres factors que afecten els resultats poden ser el subregistre⁶, el mètode d'enquesta nutricional emprat⁸, diferències culturals entre països, si els esportistes residien en centres especialitzats o a casa seva, i el

període competitiu en el moment del registre nutricional. Dels 8 estudis publicats sobre nutrició de futbolistes adolescents, 3 usaren el mètode de registre de pes entre 3 i 6 dies^{4,7,9,10}, uns altres tres el registre d'àpats habituals de 4 a 12 dies^{5,6}, un el recordatori de 24 h¹¹, i un altre, un qüestionari de freqüència de consum¹². Malgrat les limitacions esmentades, tots aquests autors, llevat de Maughan et al¹¹, han estat molt crítics a l'hora de qualificar els patrons nutricionals dels futbolistes, perquè no s'assemblen a les recomanacions establertes. Si la nutrició d'aquests jugadors fos inadequada, els paràmetres antropomètrics i bioquímics, considerats com a variables dures o objectives per comptes de subjectives, potser podrien reflectir la malnutrició. Això no obstant, cap estudi no manifesta antropometria anormal, i les anàlisis bioquímiques no reflecteixen valors anòmals¹¹. És possible que, si realment la nutrició d'aquests esportistes fos inadequada, se'n veuria afectat el rendiment físic en el camp, però és difícil afirmar-ho per la dificultat d'avaluar el rendiment físic en els partits d'una manera objectiva¹³. D'altra banda, si aquestes mostres corresponen a l'elit esportiva dins d'un àmbit tan competitiu com el futbol, és molt probable que els que han estat perjudicats per una malnutrició no hagin estat seleccionats en el procés. L'altra possibilitat és que no sabem amb claredat quines són les recomanacions nutricionals per optimitzar el rendiment i la salut en el futbol juvenil, i que hem d'abstenir-nos de realitzar judicis de valor sobre aquestes dietes fins que la investigació científica no clarifiqui aquest tema.

Taula 1 Resum d'estudis sobre ingesta de jugadors de futbol juvenil

Autor(s)	Any	Mostra	Edat (anys)	País	Energia (kcal)	Hidrats de carboni (%)	Proteïnes (%)	Lípids (%)	Hidrats de carboni (g/kg)	Proteïnes (g/kg)	Lípids (g/kg)	Mètode
Rico-Sanz J, et al.	1998	8	17 ± 2	Puerto Rico	3.952 ± 1.071	53,2 ± 6,2	14,4 ± 2,3	32,4 ± 4,0	8,3			Registre 12 dies
Leblanc J, et al.	2002	68	13	França	2.436 ± 374	48,5-56,6	13,1-16,2	29,1-35,8		1,9 ± 0,4		Registre 5 dies
		58	14		2.916 ± 286					1,98 ± 0,28		
		54	15		3.010 ± 427					1,9 ± 0,3		
Iglesias-Gutiérrez E, et al.	2005	33	14-16	Espanya	2.983 (2.705-3.545)	45 (37-55)	16 (11-20)	38 (29-47)	5,6 (3,4-8,1)	1,9 (1,2-2,6)		Registre de pes 6 dies
Ruiz F, et al.	2005	18	14,0	Espanya	3.456 ± 309	47,4	15,2	38,3	6,68 ± 0,9	2,03 ± 0,2	2,20 ± 0,2	Registre de pes 3 dies
		20	14,9		3.418 ± 182	45,5	16,6	39,1	5,94 ± 0,4	2,14 ± 0,1	2,15 ± 0,1	
		19	16,6		3.478 ± 223	45,2	16,9	38,4	5,32 ± 0,4	2,03 ± 0,2	2,15 ± 0,1	
		24	20,9		3.030 ± 141	44,6	17,7	38,0	4,57 ± 0,2	1,81 ± 0,1	1,76 ± 0,1	
Caccialanza R, et al.	2007	43	16 ± 1	Itàlia	2.560 ± 636	52,9 ± 4,0	16,6 ± 2,1	30,5 ± 3,4	4,9 ± 1,5	1,5 ± 0,4		Registre 4 dies
Garrido G, et al.	2007	33 Buff.	16,9 ± 1,5	Espanya	2.740 ± 531	46,1	16,3	37,5	4,4 ± 1,1	1,5 ± 0,3		Registre de pes 5 dies
		29 Menú	16,1 ± 1,4		3.148 ± 619	49,5	14,7	35,7	5,6 ± 1,4	1,6 ± 0,3		
Maughan R, et al.	2008	59 Fast	18 ± 1	Tunícia	3.493 ± 574	55 ± 4	13 ± 2	31 ± 3				Recordatori 24 h
		36 Nfast	18 ± 1		3.541 ± 694	57 ± 4	13 ± 1	30 ± 3				
Noda Y, et al.	2009	31	19 ± 1	Japó	3.006 ± 1.052	62,7 ± 5,2	11,0 ± 1,3	26,3 ± 4,3	6,9 ± 2,4	1,3 ± 0,4		Qüestionari de freqüència de consum

Buf.: menú tipus bufet lliure; Menú: menú fix servit al plat; Fast: jugadors musulmans que realitzen dejuni diürn pel Ramadà; Nfast: jugadors musulmans que no realitzen dejuni diürn.

El futbol és l'esport més popular d'Argentina, país que ha guanyat diversos mundials juvenils i actualment compta amb més de mil jugadors professionals a l'estranger¹⁴. Malgrat la rellevància de l'esport en aquest país, fins ara no s'han publicat estudis sobre la ingesta nutricional dels jugadors de futbol adolescents. A l'Argentina la majoria de jugadors de futbol provenen d'estrats socioeconòmics mitjans i baixos, franges socials que sofreixen l'impacte de les crisis econòmiques que en deterioren la seguretat alimentària i l'accés a aliments d'elevada qualitat nutricional, com la carn, la fruita i la verdura que són substituïdes per midons i sucres de baix cost¹⁵. L'efecte d'aquest canvi de patró alimentari ha promogut tasses majors de sobrepès i obesitat, juntament amb carències de micronutrients^{16,17}, factors que possiblement afecten de manera negativa el rendiment dels jugadors de futbol joves. Paradoxalment, aquest biaix alimentari nociu amb una aportació més gran d'hidrats de carboni s'alinea amb les recomanacions per a esportistes juvenils², fet que posa de manifest arguments en contra d'aquestes recomanacions. L'objectiu d'aquest estudi és descriure l'antropometria, la ingesta nutricional i els paràmetres bioquímics clínics dels jugadors adolescents pertanyents a un club de primera divisió de Buenos Aires i comparar aquests valors amb els d'una mostra de parells no esportistes del mateix estrat social i regió geogràfica.

Mètodes

Subjectes

L'octubre de 2009 es van avaluar 91 jugadors d'entre 13 i 19 anys de divisions inferiors del Club Huracán durant el període competitiu. Set d'aquests jugadors vivien a la pensió del club i 4 eren estrangers de països limítrofs, mentre que uns altres 10 provenien de províncies de l'interior del país. La majoria de jugadors procedia de l'Àrea Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Per realitzar la comparació entre subjectes no esportistes es prengueren dades d'una mostra de 198 homes d'edats similars que formaren part del projecte Deporte Social realitzat el 2006 a la mateixa àrea geogràfica de l'AMBA. Els jugadors de futbol entrenaven dues hores cinc cops per setmana, a més de jugar un partit oficial, mentre que els subjectes de Deporte Social realitzaven activitat física durant una hora tres cops per setmana. Tots els subjectes van ser categoritzats per edat, comprenent el període anual sencer, com, per exemple, el grup de "14 anys" tenia entre 14,0 i 14,9 anys. Els subjectes van ser informats del propòsit de l'estudi i van signar-ne el consentiment. En el cas de menors d'edat el consentiment fou subscrit pel pare o tutor legal. L'estudi fou aprovat pel Comitè d'Ètica del Departament Mèdic del Club Atlético Huracán.

Antropometria i composició corporal

Es mesurà pes, estatura, talla asseguts, sis diàmetres, deu perímetres i sis plecs, d'acord amb la normativa establerta per la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)¹⁸, i s'utilitzaren balança Aspen EB6571 (Zhongshan, Jinli Electronic, Xina), estadiòmetres mil·limetrats desmuntables de paret, calibre per diàmetres

grans Campbell 20 i petits Campbell 10 (Rosscraft SRL, Quilmes, Argentina), cintes metàl·liques AnthroTape (Rosscraft, Canadà) i calibradors de plecs Slim Guide (Creative Health Products, EUA). Els índexs talla-edat (T-E) i índex de massa corporal-edat (IMC-E) es calcularen amb el programari WHO AnthroPlus (Organització Mundial de la Salut, OMS, Ginebra, 2009; <http://www.who.int/growthref/tools/en/>) i la composició corporal amb un programari ad-hoc amb plantilles de càlcul i s'utilitzaren les equacions del fraccionament en cinc components de Ross i Kerr¹⁹.

Enquesta nutricional

Amb l'ajuda de maquetes d'aliments i estris d'ús comú, com ara tasses, vasos, culleres i plats, llicenciades en nutrició entrenades en el mètode d'enquesta realitzaren recordatori de 24 h als jugadors durant els dies d'entre setmana, sense registrar els cap de setmana. Després d'inspeccionar les dades van ser incorporades al programari nutricional SARA (versió 1.2.12, Ministeri de Salut, Argentina; <http://www.msal.gov.ar/hm/Site/ennys/site/sara.asp>) per a posterior anàlisi de l'energia, macro- i micronutrients. El grau d'adequació de vitamines i minerals s'establí comparant-lo amb les referències d'ingesta diària recomanada (RDI) de la dieta d'adolescents homes del Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, EUA. (http://books.nap.edu/catalog.php?record_id=11537).

Bioquímica

Una doctora en bioquímica prengué les mostres al matí amb els subjectes en dejú, després van ser processades amb un espectrofotòmetre Metrolab 1600DR (Buenos Aires, Argentina). Els elements estudiats foren eritròcits, leucòcits, hemoglobina, hematòcrit, colesterol, albúmina, proteïnes totals, creatinina, urèmia i uricèmia. Els valors de referència van ser presos del manual de Mosby²⁰.

Estadístiques

Les dades descriptives, mitjana i desviament estàndard, així com les proves de comparació, t de Student i prova de la χ^2 , foren realitzades amb el paquet estadístic SPSS (versió 17.0, Chicago, EUA). La significació estadística s'establí en $p < 0,05$.

Resultats

Grandària i composició corporal (taula 2)

L'indicador nutricional-antropomètric ZTalla-Edat mostra, en els menors de 19 anys, que tots els jugadors de futbol tenien una alçada normal, tret de quatre casos (5,2%) classificats com a molt alts (ZTalla-Edat $> 2,0$), mentre que en els adolescents del projecte Deporte Social la prevalença d'estatura baixa (ZTalla-Edat $< -2,0$) fou de 3,1% (6 casos). Els jugadors de futbol eren, de mitjana, més alts que els subjectes del projecte Deporte Social en els grups de 14 i 16 anys. El promig del pes relatiu a l'alçada i edat (ZIMC-Edad), estigué per sobre del promig de referència de l'OMS, tot i

que no hi hagué diferències estadísticament significatives entre els futbolistes i els adolescents del projecte Deporte Social. La prevalença de baix pes (ZIMC-Edat < -2,0) fou nula en ambdues mostres, mentre que la prevalença de sobrepès (ZIMC-Edat > 2,0) fou inexistent en futbolistes i el 8,9% (18 casos) en adolescents no futbolistes. La massa adiposa fou menor en els futbolistes dels grups de 17 i 19 anys, i la muscular major en aquests jugadors dels grups de 14, 15, 16 i 18 anys. Per la seva banda, la massa òssia només fou superior en els futbolistes dels grups de 16 i 18 anys.

Ingesta d'energia i macronutrients (taula 3)

La ingesta energètica total fou similar entre els dos grups de subjectes de totes les edats, tot i que superior en els futbolistes de 19 anys quan se'ls va normalitzar el pes corporal. Durant el dia la distribució de la ingesta dels jugadors de futbol fou l'11% a l'esmorzar, 32% per dinar, 15% per berenar, 37% al sopar i 5% d'ingestes entre menjars. El consum de proteïnes fou superior en els futbolistes de 16, 17 i 19 anys, comparats amb els seus parells del projecte Deporte Social, mentre que el consum de lípids només fou superior en els futbolistes de 17 anys, i no es van trobar diferències estadísticament significatives en el consum d'hidrats de carboni entre els jugadors i la mostra comparativa en cap estrat d'edat.

Micronutrients (fig. 1)

La ingesta de tots els minerals i vitamines analitzades fou superior en els jugadors de futbol. L'adequació de la ingesta de micronutrients dels futbolistes fou superior al 100% de l'RDI en tots els macronutrients llevat del potassi, calci i vitamina A, en què la mitjana superà el 75%.

Tipus d'aliments (fig. 2)

Els jugadors de futbol van ingerir més carn, greixos, làctics, fruita i verdures que els adolescents del projecte Deporte Social, els quals, per la seva banda, van ingerir més midons i sucres.

Valors bioquímics (taula 4)

Els valors de mitjana en les dues mostres analitzades van revelar que es trobaven dins els rangs de normalitat, tot i que els jugadors de futbol van tenir, de mitjana, valors d'hemoglobina i hematòcrit més elevats, menor colesterol i igual albúmina. La prevalença de nivells baixos d'hemoglobina (Hgb < 13,0 g/dl) fou del 6,0% (4 casos) en els jugadors de futbol, però del 32,8% en els adolescents del projecte Deporte Social (60 casos). La hipercolesterolèmia, definida com a valors superiors a 200 mg/dl, s'observà en 2 casos dels futbolistes (prevalença del 3,2%), i en 22 casos en la mostra comparativa (prevalença del 12,0%). No es van trobar casos d'albúmina baixa en els jugadors de futbol, i només hi va haver un cas (prevalença del 0,5%) en els adolescents de Deporte Social.

Suplements

Catorze jugadors (15,4%) digueren que havien ingerit suplements nutricionals. Els suplements utilitzats foren

Taula 2 Característiques dels subjectes (mitjana ± desviació estàndard)

Grup d'edat	14		15		16		17		18		19	
	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social
Grup												
N	15	67	10	54	14	14	19	24	19	19	14	6
Edat (anys)	14,5 ± 0,2	14,6 ± 0,3	15,4 ± 0,1	15,5 ± 0,3	16,5 ± 0,2	16,5 ± 0,3	17,5 ± 0,2	17,4 ± 0,3	18,5 ± 0,2	18,4 ± 0,2	19,5 ± 0,2	19,4 ± 0,2
Pes (kg)	65,0 ± 8,7	59,4 ± 14,9	68,5 ± 9,7	64,5 ± 14,2	68,1 ± 7,5	62,7 ± 11,0	68,5 ± 8,8	70,7 ± 14,0	74,6 ± 7,8	68,9 ± 6,8 ^a	71,7 ± 5,3	80,4 ± 21,7
Talla (cm)	170,7 ± 7,2	165,2 ± 8,4 ^a	173,2 ± 7,8	169,6 ± 6,4	173,3 ± 5,8	169,1 ± 4,7 ^a	174,1 ± 6,8	172,1 ± 6,6	178,4 ± 8,8	173,7 ± 5,9	174,5 ± 7,1	171,7 ± 6,5
Σ 6 pl. (mm)	56,2 ± 13,5	75,3 ± 42,3 ^a	59,5 ± 19,0	77,7 ± 41,8	49,2 ± 14,7	70,0 ± 33,1 ^a	51,6 ± 13,0	76,7 ± 36,8 ^a	55,6 ± 13,1	68,0 ± 24,2	50,2 ± 7,5	105,5 ± 61,9
IM (kg·m ⁻²)	22,2 ± 2,0	21,5 ± 4,0	22,8 ± 2,5	22,3 ± 3,8	22,6 ± 1,7	21,8 ± 3,1	22,5 ± 1,9	23,9 ± 4,5	23,4 ± 1,2	22,9 ± 2,6	23,5 ± 1,1	27,3 ± 7,7
Adiposa (kg)	15,8 ± 2,7	17,4 ± 7,1	16,4 ± 3,2	19,0 ± 7,3	15,0 ± 3,2	17,6 ± 5,5	15,7 ± 2,8	19,4 ± 6,2 ^a	17,1 ± 2,7	18,1 ± 3,3	15,3 ± 2,0	23,2 ± 9,1 ^a
Muscular (kg)	30,3 ± 4,7	24,9 ± 6,2 ^a	32,0 ± 5,3	27,4 ± 5,6 ^a	32,7 ± 4,0	27,3 ± 4,7 ^a	32,4 ± 4,9	31,3 ± 5,7	35,8 ± 4,3	31,6 ± 4,3 ^a	35,1 ± 3,0	34,6 ± 8,6
Residual (kg)	7,5 ± 1,0	6,5 ± 1,5 ^a	7,9 ± 0,9	6,9 ± 1,4 ^a	8,2 ± 0,8	6,8 ± 1,1 ^a	8,3 ± 1,1	7,8 ± 1,4	8,8 ± 1,0	7,2 ± 0,8 ^a	8,6 ± 0,7	9,2 ± 2,9
Òssia (kg)	7,8 ± 1,1	7,4 ± 1,2	8,5 ± 1,2	7,8 ± 1,1	8,5 ± 0,9	7,5 ± 0,8 ^a	8,4 ± 1,1	8,5 ± 1,2	9,0 ± 0,9	8,2 ± 0,8 ^a	8,8 ± 1,1	9,5 ± 1,8
Pell (kg)	3,7 ± 0,3	3,4 ± 0,4 ^a	3,7 ± 0,3	3,6 ± 0,3	3,7 ± 0,2	3,6 ± 0,3 ^a	3,8 ± 0,3	3,8 ± 0,3	4,0 ± 0,3	3,8 ± 0,2 ^a	3,8 ± 0,3	3,8 ± 0,5
ZTalla-Edat	0,46 ± 0,93	-0,18 ± 1,02 ^a	0,27 ± 1,03	-0,18 ± 0,81	-0,15 ± 0,75	-0,65 ± 0,63 ^a	-0,23 ± 0,90	-0,47 ± 0,88	0,27 ± 1,20	-0,35 ± 0,80	0,24 ± 0,87	0,24 ± 0,87
ZIMC-Edat	0,90 ± 0,60	0,54 ± 1,09	0,83 ± 0,73	0,54 ± 1,07	0,55 ± 0,54	0,23 ± 0,87	0,31 ± 0,61	0,57 ± 1,25	0,45 ± 0,40	0,24 ± 0,87	0,24 ± 0,87	0,24 ± 0,87

^a Diferència estadísticament significativa p < 0,05.

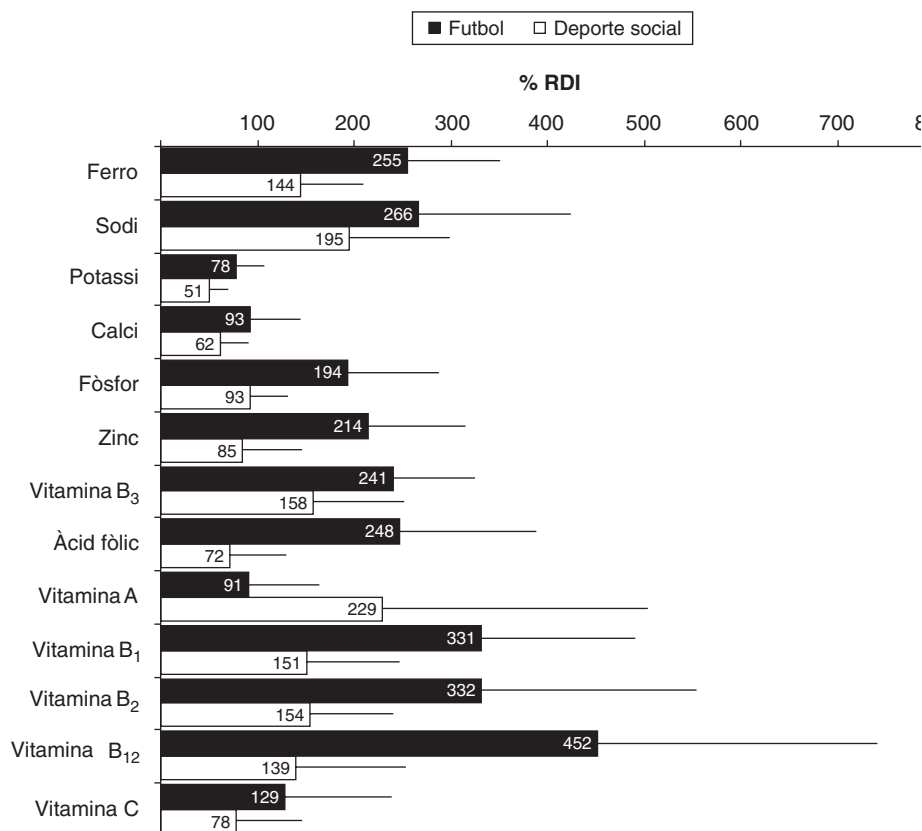


Figura 1 Adequació d'ingesta de minerals i vitamines. Els jugadors de futbol (N = 91) van donar valors superiors en tots els micro-nutrients ($p < 0,05$) que els adolescents del projecte Deporte Social (N = 198). Les barres són mitjana $\pm$ 1 desviament estàndard.

complexos vitamínics (6 casos), pòlvors de proteïna de sèrum de llet (5 casos) i aminoàcids (3 casos). Els suplements foren recomanats per metges aliens al club (7 casos), preparadors físics (4 casos), pares (2 casos) i el representant (1 cas).

Discussió

El procés de selecció darwiniana al qual estan sotmesos els jugadors de futbol joves que ingressen en clubs d'elit garanteix, d'alguna manera, que els que en resulten escollits

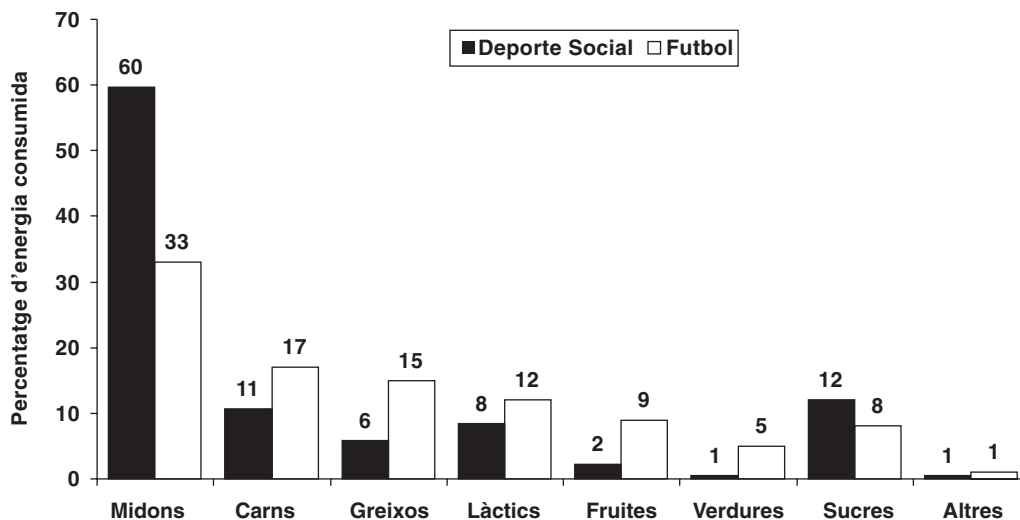


Figura 2 Aportació energètica proporcional al tipus d'aliment dels jugadors de futbol (N = 91) i adolescents del projecte Deporte Social (N = 198).

Taula 3 Estimacions energètiques, ingesta energètica i de macronutrients per grup d'edat i d'activitat (mitjana ± desviament estàndard)

Grup	N	14				15				16				17				18				19			
		Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social	Futbol	Deporte Social
MBR (kcal)		1.712 ± 148	1.609 ± 234	1.766 ± 160	1.697 ± 217	1.753 ± 126	1.658 ± 168	1.757 ± 148	1.777 ± 205	1.854 ± 146	1.753 ± 100 ^a	1.854 ± 146	1.753 ± 100 ^a	1.854 ± 146	1.753 ± 100 ^a	1.854 ± 146	1.753 ± 100 ^a	1.854 ± 146	1.753 ± 100 ^a	1.854 ± 146	1.753 ± 100 ^a	1.854 ± 146	1.753 ± 100 ^a	1.854 ± 146	1.753 ± 100 ^a
DET (kcal)		2.910 ± 252	2.736 ± 398	3.001 ± 272	2.885 ± 369	2.981 ± 214	2.818 ± 285	2.986 ± 251	3.020 ± 348	3.152 ± 249	2.981 ± 169 ^a	3.152 ± 249	2.981 ± 169 ^a	3.152 ± 249	2.981 ± 169 ^a	3.152 ± 249	2.981 ± 169 ^a	3.152 ± 249	2.981 ± 169 ^a	3.152 ± 249	2.981 ± 169 ^a	3.152 ± 249	2.981 ± 169 ^a	3.152 ± 249	2.981 ± 169 ^a
Ing. En. (kcal)		3.115 ± 835	3.029 ± 881	3.368 ± 1219	3.146 ± 1196	3.662 ± 1.106	3.280 ± 1.006	3.771 ± 734	3.346 ± 1.256	3.265 ± 881	3.674 ± 922	3.265 ± 881	3.674 ± 922	3.265 ± 881	3.674 ± 922	3.265 ± 881	3.674 ± 922	3.265 ± 881	3.674 ± 922	3.265 ± 881	3.674 ± 922	3.265 ± 881	3.674 ± 922	3.265 ± 881	3.674 ± 922
Ing./MBR		1,8 ± 0,5	1,9 ± 0,6	1,9 ± 0,7	1,9 ± 0,8	2,1 ± 0,7	2,0 ± 0,7	2,2 ± 0,4	1,9 ± 0,7	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6	1,8 ± 0,5	2,1 ± 0,6
En./P. (kcal/kg)		48,7 ± 15,8	54,0 ± 19,8	50,6 ± 20,8	51,0 ± 21,4	55,3 ± 20,6	54,5 ± 19,8	55,6 ± 11,0	48,8 ± 20,2	44,3 ± 13,1	54,1 ± 16,3 ^a	44,3 ± 13,1	54,1 ± 16,3 ^a	44,3 ± 13,1	54,1 ± 16,3 ^a	44,3 ± 13,1	54,1 ± 16,3 ^a	44,3 ± 13,1	54,1 ± 16,3 ^a	44,3 ± 13,1	54,1 ± 16,3 ^a	44,3 ± 13,1	54,1 ± 16,3 ^a	44,3 ± 13,1	54,1 ± 16,3 ^a
Proteïnes (g)		113 ± 35	104 ± 34	134 ± 41	112 ± 52	145 ± 42	105 ± 36 ^a	151 ± 37	123 ± 48 ^a	132 ± 42	130 ± 35	132 ± 42	130 ± 35	132 ± 42	130 ± 35	132 ± 42	130 ± 35	132 ± 42	130 ± 35	132 ± 42	130 ± 35	132 ± 42	130 ± 35	132 ± 42	130 ± 35
Proteïnes/pes (g/kg)		1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,7	2,0 ± 0,8	1,8 ± 0,8	2,2 ± 0,7	1,7 ± 0,7	2,2 ± 0,6	1,8 ± 0,7 ^a	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,6	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,6	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,6	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,6	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,6	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,6	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,6	1,8 ± 0,6	1,9 ± 0,6
Proteïnes (%En.)		15% ± 3%	14% ± 3%	16% ± 3%	14% ± 3%	16% ± 3%	13% ± 3% ^a	16% ± 3%	15% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%	16% ± 3%
Lípids (g)		104 ± 39	109 ± 38	122 ± 47	115 ± 60	136 ± 52	115 ± 45	162 ± 53	117 ± 52 ^a	123 ± 51	128 ± 41	123 ± 51	128 ± 41	123 ± 51	128 ± 41	123 ± 51	128 ± 41	123 ± 51	128 ± 41	123 ± 51	128 ± 41	123 ± 51	128 ± 41	123 ± 51	128 ± 41
Lípids/pes (g/kg)		1,6 ± 0,6	1,9 ± 0,8	1,8 ± 0,8	1,9 ± 1,0	2,1 ± 0,9	1,9 ± 0,9	2,4 ± 0,7	1,7 ± 0,8 ^a	1,7 ± 0,8	1,9 ± 0,6	1,7 ± 0,8	1,9 ± 0,6	1,7 ± 0,8	1,9 ± 0,6	1,7 ± 0,8	1,9 ± 0,6	1,7 ± 0,8	1,9 ± 0,6	1,7 ± 0,8	1,9 ± 0,6	1,7 ± 0,8	1,9 ± 0,6	1,7 ± 0,8	1,9 ± 0,6
Lípids (%En.)		31% ± 10%	32% ± 7%	32% ± 8%	32% ± 7%	34% ± 10%	31% ± 7%	38% ± 8%	31% ± 7% ^a	33% ± 9%	31% ± 7%	33% ± 9%	31% ± 7%	33% ± 9%	31% ± 7%	33% ± 9%	31% ± 7%	33% ± 9%	31% ± 7%	33% ± 9%	31% ± 7%	33% ± 9%	31% ± 7%	33% ± 9%	31% ± 7%
Hid. carb. (g)		441 ± 175	411 ± 143	435 ± 193	418 ± 159	479 ± 196	453 ± 148	439 ± 101	451 ± 182	424 ± 126	506 ± 158	424 ± 126	506 ± 158	424 ± 126	506 ± 158	424 ± 126	506 ± 158	424 ± 126	506 ± 158	424 ± 126	506 ± 158	424 ± 126	506 ± 158	424 ± 126	506 ± 158
Hid. carb./pes (g/kg)		6,9 ± 3,3	7,3 ± 3,0	6,6 ± 3,2	6,8 ± 3,0	7,2 ± 3,5	7,6 ± 2,9	6,5 ± 1,7	6,6 ± 3,1	5,7 ± 1,9	7,5 ± 2,8	5,7 ± 1,9	7,5 ± 2,8	5,7 ± 1,9	7,5 ± 2,8	5,7 ± 1,9	7,5 ± 2,8	5,7 ± 1,9	7,5 ± 2,8	5,7 ± 1,9	7,5 ± 2,8	5,7 ± 1,9	7,5 ± 2,8	5,7 ± 1,9	7,5 ± 2,8
Hid. carb. (%En.)		56% ± 13%	54% ± 8%	51% ± 8%	54% ± 9%	52% ± 12%	56% ± 7%	47% ± 9%	54% ± 8% ^a	53% ± 9%	55% ± 6%	53% ± 9%	55% ± 6%	53% ± 9%	55% ± 6%	53% ± 9%	55% ± 6%	53% ± 9%	55% ± 6%	53% ± 9%	55% ± 6%	53% ± 9%	55% ± 6%	53% ± 9%	55% ± 6%

MBR: metabolisme basal en repòs estimat; DET: despesa energètica total estimada; Ing. En.: ingesta energètica total per pes corporal; Hid. carb.: hidrats de carboni.
^a Diferència estadísticament significativa p < 0,05.

Taula 4 Valors de bioquímica (mitjana ± desviament estàndard)

	Futbol (N = 67)	Deporte Social (N = 183)
Eritròcits (×1.000)	4.957 ± 313	
Leucòcits	6.963 ± 1.494	
Hemoglobina (mg/dl)	14,2 ± 0,9	13,7 ± 1,3 ^a
Hematòcrit (%)	42,2 ± 2,6	41,2 ± 3,9 ^a
Glucèmia (mg/dl)	90,5 ± 11,6	
Urèmia (mg/dl)	31,2 ± 7,6	
Creatinèmia (mg/dl)	0,9 ± 0,2	
Àcid úric (mg/dl)	4,7 ± 1,1	
Colesterol (mg/dl)	143,7 ± 28,4	161,7 ± 32,9 ^a
Albúmina (mg/dl)	4,4 ± 0,2	4,4 ± 0,4

^aDiferència estadísticament significativa p < 0,05.

tenen les capacitats tècniques i físiques superiors. Dit això, seria estrany, trobar jugadors amb desnutrició crònica o aguda, definits per índexs com ZTalla-edat i ZIMC-edat baixos, així com amb sobrepès o obesitat. Així ho confirmen els resultats d'aquest estudi. Les dades antropomètriques d'altres estudis publicats concorden amb aquesta conclusió, malgrat la insistència d'alguns autors en afirmar que la ingesta nutricional és inadequada^{7,9,12}. Si la ingesta nutricional fos inadequada, és probable que els paràmetres antropomètrics ho reflectirien, s'hi afegix el fet que també és poc probable que els mal nodrits fossin seleccionats per les divisions inferiors de clubs d'elit. Podria ser útil, en estudis futurs, calcular i reportar aquests indicadors antropomètrics de l'estat nutricional com una informació aportada per variables objectives. La comparació dels futbolistes avaluats amb la mostra de Deporte Social manifesta, per la seva banda, que els jugadors són, en general, més alts i tenen més massa muscular i menys teixit adipós.

L'anàlisi de la ingesta nutricional presenta una limitació metodològica important, que és l'ús del recordatori de 24 h com a eina d'avaluació^{8,21}. Les persones solen tenir canvis diaris importants d'ingesta²², a més de la incapacitat de recordar adequadament els aliments i grandària de les racions, i el biaix que pot generar-se quan l'enquestat vol complaure l'entrevistador. El desviament estàndard de la ingesta energètica dels grups de futbolistes i els de Deporte Social enquestats s'aproxima a les 1.000 kcal, aproximadament el doble i triple que la mateixa estadística de dispersió en els estudis que utilitzaren el mètode de registre per pes^{4,5,7,9}, els quals no sols pesen els aliments, sinó que també fan la mitjana de tot el que s'ha ingerit de 3 a 7 dies. Aquest increment de l'estadística de dispersió en la ingesta té com a contrapartida addicional l'efecte de liquidar la potència estadística de les proves de comparació, fet pel qual les diferències significatives entre els grups analitzats no van ser categòriques pel que fa a l'energia i macronutrients. El recordatori de 24 h, de tota manera, pot resultar útil per a caracteritzar el promig d'ingesta de grups de persones^{21,23}. En l'estudi present, els promitjos d'ingesta energètica dels jugadors de futbol es calcularen entre 3.000 i 4.000 kcal, valors que coincideixen amb els publicats a la

bibliografia descrita a la taula 1. La distribució de la ingesta d'energia s'inclina fortament cap a un gran consum al dinar i sopar, complementat amb ingestes més frugals per esmorzar, berenar i col·lacions. Aquest patró d'ingesta difereix del reportat per Garrido et al⁹, en què els futbolistes espanyols tenien una distribució més homogènia al llarg del dia. Hi ha la possibilitat que un patró d'ingesta energètica mal distribuïda durant el dia pot comprometre el rendiment físic i la composició corporal, tal com demostraren Deutz et al²⁴ en un grup de gimnastes i corredores, tot i que no hi ha dades sobre aquest efecte en jugadors de futbol.

La proporció de macronutrients dels jugadors de futbol varià entre un 15 a 17% en les proteïnes, 31 a 38% en els lípids, i 47 a 56% en els hidrats de carboni. Aquesta distribució implica ingestes proteiques i de greixos superiors i d'hidrats de carboni inferiors a les recomanacions², malgrat que és similar a les dades reportades pels col·legues espanyols^{4,7,9}, francesos⁵ i italians¹⁰ i diferent a les corresponents als jugadors tunisians¹¹ i japonesos¹², els quals reflecteixen una ingesta d'acord amb les recomanacions.

És possible que el patró cultural occidental d'alimentació, amb major aportació de proteïnes i greixos, hagi influït en la nutrició dels esportistes europeus i argentins, a diferència dels orientals, que privilegien els hidrats de carboni. Les diferències de macronutrients entre futbolistes i adolescents del projecte Deporte Social no són clares, principalment degut al problema esmentat de l'àmplia variabilitat de la ingesta mesurada amb els recordatoris de 24 h, tot i que s'albira una tendència a una aportació proteica major en els jugadors de futbol. El que resulta més il·lustratiu és l'anàlisi del tipus d'aliments ingerits, en què els adolescents del projecte Deporte Social consumeixen més midons i sucres i menys carn, greixos, fruita, verdura i làctics (fig. 2). Per la seva banda, aquest tipus d'alimentació a base de midons i sucres proporciona menys vitamines i minerals, com detalla la figura 1. Bé que la majoria de jugadors a l'Argentina provenen d'estrats socioeconòmics mitjans i baixos, en què la limitació del pressupost imposa un patró alimentari amb predomini de midons (pa, arròs, fideus) i sucres¹⁵, en aquest estudi els jugadors de futbol reportaren que ingerien quantitats majors de carn, fruita, verdura i làctics, tots ells aliments més cars i nutritius. El perquè d'aquest fenomen és una incògnita, però es pot especular que tal vegada les famílies dels futbolistes gaudien d'ingressos econòmics superiors als dels seus suposadament afins en la condició social, o que hi ha certa conscienciació en aquestes famílies de la necessitat d'incorporar aliments més nutritius per optimitzar el rendiment. Com que només 7 jugadors vivien a la pensió del club i aquests no van manifestar que mengessin diferent dels seus parells que vivien amb la família, tampoc aquesta variable sobre l'habitatge no aporta respostes.

El major marge d'error de les enquestes nutricionals apareix en l'anàlisi d'ingesta de vitamines i minerals²², en què són necessaris registres de fins a 28 dies en un any per tenir una estimació adequada de la ingesta. Com a conseqüència d'això, resulta poc vàlid qualificar la ingesta de micronutrients a partir d'instruments de recol·lecció de dades nutricionals d'1 a 7 dies. Una altra excepció en aquesta anàlisi és deguda a les limitacions de la base de dades sobre components químics dels aliments en diferents

països. A l'Argentina, la base de dades de composició química d'aliments és incompleta, i les mancances es supleen utilitzant dades del Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA), tal com es va fer amb el programari SARA, emprat en aquest estudi. Finalment, existeixen certs dubtes sobre la confecció de les recomanacions nutricionals (RDI)²⁵, semblantment al cas del calci, en què el valor suggerit de 1.300 mg/dia per adolescents de 14 a 18 anys^{26,27} pot ser exagerat. Dit això, els resultats de la ingesta de vitamines i minerals indiquen de mitjana un consum adequat definit com superior a dues terceres parts de l'RDI. Actualment es desconeix si els esportistes adolescents tenen requeriment de micronutrients diferents dels no esportistes. Els jugadors de futbol van ingerir de mitjana més vitamines i minerals que els seus parells del projecte Deporte Social (fig. 1), probablement pel que s'ha dit anteriorment, que el consum de carn, fruita, verdura i làctics proporciona més micronutrients.

Els valors bioquímics dels jugadors de futbol van reforçar el concepte del seu bon estat nutricional, perquè no es van presentar casos de valors patològics en els elements avaluats. És probable que els valors superiors d'hemoglobina i hematòcrit en els futbolistes siguin deguts al consum més gran de carn comparat amb els adolescents del projecte Deporte Social, i els valors inferiors de colesterol, a la major quantitat d'activitat física. Altres estudis publicats reporten valors hematològics similars^{4,9}, amb l'excepció de Noda¹², que reporta valors sorprenentment elevats d'hemoglobina i d'hematòcrit en jugadores japoneses.

Només una minoria (el 15,4%) dels jugadors enquestats emprà suplementos nutricionals, principalment multivitamínics i proteïnes, recomanats per metges, preparadors físics, pares, i fins i tot un representant. Per bé que aquests suplementos no estan recomanats per a aquests esportistes juvenils, pel consens d'experts³, la prevalença trobada d'utilització d'aquests compostos no suposa un problema.

En conclusió, s'avaluà l'estat nutricional de jugadors de futbol juvenil pertanyents a un club de primera divisió, i s'establí que l'estat nutricional és adequat des de l'òptica antropomètrica, nutricional i bioquímica. En comparar els futbolistes amb una mostra de parells no esportista, es constatà que els futbolistes són més alts, amb major massa muscular i menor adipositat, i ingereixen més carn, làctics, fruita i verdura i menys midons i sucres. Per la seva banda, els valors hematològics dels futbolistes foren superiors als dels seus parells no esportistes, mentre que els de colesterol foren inferiors. Falta saber si l'alimentació que realitzen els futbolistes juvenils, que conté menys hidrats de carboni i més proteïnes i greixos que els recomanats, malgrat que generin bons paràmetres de salut, és l'adequada per optimitzar el rendiment esportiu. Resultaria útil, en estudis futurs en la mesura del possible, realitzar seguiments antropomètrics longitudinals d'aquests tipus d'esportistes, per poder analitzar la velocitat de creixement²⁸, així com quantificar les càrregues d'entrenament que poden impactar sobre la composició corporal²⁹.

Conflicte d'interessos

Els autors declaren que no tenen cap conflicte d'interessos.

Agraïments

Els autors agraeixen la col·laboració del Dr. Alejandro Maríncola, Jesús Martínez, el cos tècnic de les sis divisions juvenils del Club Huracán, els Drs. Horacio Cavaliere i Luis Seveso, i els antropometristes Valeria Casini, Sol Gallegos, Magalí de Santos, Javier Asz, Ana Marchesi, Marisol Pancino, Guillermo Bianchi i Mariana González.

Bibliografia

- Meyer F, O'Connor H, Shirreffs SM. Nutrition for the young athlete. *J Sports Sci.* 2007;25 Suppl 1:S73-82.
- Clark K. Nutritional guidance to soccer players for training and competition. *J Sports Sci.* 1994;12 Special No:S43-50.
- Nutrition for football: the FIFA/F-MARC Consensus Conference. *J Sports Sci.* 2006;24:663-4.
- Iglesias-Gutierrez E, García-Roves PM, Rodríguez C, Braga S, García-Zapico P, Patterson AM. Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach. *Can J Appl Physiol.* 2005;30:18-32.
- Leblanc J, Le Gall F, Grandjean V, Verger P. Nutritional intake of French soccer players at the Clairefontaine training center. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2002;12:268-80.
- Rico-Sanz J, Frontera WR, Mole PA, Rivera MA, Rivera-Brown A, Meredith CN. Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *Int J Sport Nutr.* 1998;8:230-40.
- Ruiz F, Irazusta A, Gil S, Irazusta J, Casis L, Gil J. Nutritional intake in soccer players of different ages. *J Sports Sci.* 2005;23:235-42.
- Magkos F, Yannakoulia M. Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2003;6:539-49.
- Garrido G, Webster AL, Chamorro M. Nutritional adequacy of different menu settings in elite Spanish adolescent soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007;17:421-32.
- Caccialanza R, Cameletti B, Cavallaro G. Nutritional intake of young Italian high-level soccer players: under-reporting is the essential outcome. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2007;6:538-42.
- Maughan RJ, Bartagi Z, Dvorak J, Zerguini Y. Dietary intake and body composition of football players during the holy month of Ramadan. *J Sports Sci.* 2008;26 Suppl 3:S29-38.
- Noda Y, Iide K, Masuda R, Kishida R, Nagata A, Hirakawa F, et al. Nutrient intake and blood iron status of male collegiate soccer players. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2009;18:344-50.
- Hopkins WG, Hawley JA, Burke LM. Design and analysis of research on sport performance enhancement. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31:472-85.
- Morales A. Más de mil argentinos en el exterior. 2007 [consultat 2 de maig de 2010]. Disponible en: <http://www.telam.com.ar/vernota.php?tipo=N&dis=1&sec=1&id=201886>.
- Aguirre P. Estrategias de consumo: qué comen los argentinos que comen. Buenos Aires: Miño y Dávila; 2005.
- Coitinho DC, Rivera JA, Uauy R, Ding ZY, Ruel MT, Svensson PG. Emerging nutrition challenges: policies to tackle under-nutrition, obesity and chronic diseases. *World Hosp Health Serv.* 2008;44:45-8.
- Uauy R, Diaz E. Consequences of food energy excess and positive energy balance. *Public Health Nutr.* 2005;8:1077-99.
- ISAK, International Standards for Anthropometric Assessment, editor. I.S.f.t.A.o. Kinanthropometry. **Adelaide, Australia:** International Society for the Advancement of Kinanthropometry; 2006.
- Ross WD, Kerr DA. Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts: Educación Física y Deportes.* 1993;18:175-87.
- Pagana KD, Pagana TJ. Mosby's Manual of Diagnostic and Laboratory Tests. St Louis, MO: Mosby; 1988.
- Karvetti RL, Knuts LR. Validity of the 24-hour dietary recall. *J Am Diet Assoc.* 1985;85:1437-42.
- Willett W. Nutritional epidemiology: issues and challenges. *Int J Epidemiol.* 1987;16:312-7.
- Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. *J Am Diet Assoc.* 2006;106:1640-50.
- Deutz RC, Benardot D, Martin DE, Cody MM. Relationship between energy deficits and body composition in elite female gymnasts and runners. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:659-68.
- Nestle M. Food lobbies, the food pyramid, and U.S. nutrition policy. *Int J Health Serv.* 1993;23:483-96.
- Nordin BC. Calcium requirement is a sliding scale. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:1381-3.
- Abrams SA. Setting Dietary Reference Intakes with the use of bioavailability data: calcium. *Am J Clin Nutr.* 2010;91:1474S-7S.
- Irutia Amigó A, Busquets Faciabén A, Marina Evrard M, Galilea Ballarini PA, Carrasco Marginet M. Talla, peso, somatotipo y composición corporal en gimnastas de elite españoles desde la infancia hasta la edad adulta. *Apunts Med Esport.* 2009;44:18-28.
- Orquín Castrillón FJ, Torres-Luque G, Ponce de León F. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la composición corporal y la fuerza máxima en jóvenes entrenados. *Apunts Med Esport.* 2009;44:156-62.