

apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ORIGINAL

Cineantropometria dels jugadors juvenils campions mundials d'hoquei

Francis E. Holway^{a,*} i Mariano Seara^b

^a Departament de Medicina aplicada a l'esport, Club Atlético River Plate, Buenos Aires, Argentina

^b Universidad Abierta Interamericana, Buenos Aires, Argentina

Rebut el 22 de novembre de 2010; acceptat el 22 de febrer de 2011

PARAULES CLAU

Somatotip;
Proporcionalitat;
Antropometria;
Efecte data de naixement

KEYWORDS

Somatotype;
Proportionality;
Anthropometry;
Birth-day effect

Resum

Introducció i objectius: Existeix un buit d'informació sobre l'antropometria i l'efecte de la data de naixement dels jugadors d'hoquei juvenils d'elit.

Objectius: a) Descriure les característiques antropomètriques dels jugadors d'hoquei juvenils d'elit d'Argentina; b) establir diferències en el físic, l'edat esportiva i l'efecte de la data de naixement entre els jugadors seleccionats per al mundial juvenil i els que en quedaren exclosos, i c) establir si existeixen diferències en les longituds dels membres entre aquests jugadors d'elit i una mostra normal de referència adulta local.

Mètode: Es van avaluar longituds, alçades, diàmetres, perímetres, plecs i massa corporal de 35 jugadors d'hoquei juvenils que formaven la base i la selecció argentina del mundial de 2005 (edat $19,0 \pm 1,0$ anys; pes $70,7 \pm 5,4$ kg; alçada $176,4 \pm 6,4$ cm). Paral·lelament es va fer l'enquesta sobre l'edat esportiva i la data de naixement.

Resultats: No es van trobar diferències estadísticament significatives en les variables estructurals de l'esquelet entre aquesta mostra i una referència normativa local, ni entre la submostra seleccionada i els no seleccionats, ni en l'edat esportiva ($p = 0,11$) ni en l'efecte de data de naixement ($p = 0,11$).

Conclusions: L'hoquei masculí és un esport amb uns requeriments d'estructura òssia normals, i sense efecte de data de naixement, a l'Argentina.

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

Kinanthropometry of world champion junior male field hockey players

Abstract

Introduction and purpose: There is a lack of published data on the anthropometric and relative-age effect of elite youth field hockey players.

*Autor per a correspondència.

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

Purposes: (a) To establish the anthropometric characteristics of elite junior Argentine male field hockey players; (b) to look for differences in physique, years of playing and birth-date effect between the final players selected to make up the team and those who were not selected out of the original pre-selected sample; and (c) to establish whether there are any differences in proportional limb lengths between elite junior hockey players and a local reference sample.

Methods: Thirty five elite Argentine junior field hockey players pre-selected to form the base of the national junior team for the 2005 Junior World Cup (age 19.0 ± 1.0 years; weight 70.7 ± 5.4 kg; height 176.4 ± 6.4 cm). A full anthropometric battery including lengths, heights, breadths, girths, and skinfolds, plus number of years playing and date of birth.

Results: No statistically significant differences were found in skeletal structural dimensions when compared to a reference sample, nor between finally selected and non-selected players in anthropometric dimensions, playing history ($P = .11$) and relative-age effect ($P = .11$).

Conclusion: Male field hockey is a sport with normal bone-structural requirements, and with a lack of birth-date effect in Argentina.

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

Introducció

L'hoquei és un esport d'equip de gran demanda energètica pel que fa a la fisiologia del jugador^{1,2}. Conseqüentment, els jugadors d'elit són generalment prim³. El percentatge mitjà de greix corporal de l'equip objecte d'estudi es relaciona amb la posició final en una mostra de 12 equips de la Lliga Sènior Provincial Sudafricana i d'equips australians en què no es van trobar diferències de massa, alçada o nivells de greix corporal⁴ entre els jugadors d'hoquei d'elit júnior i sènior.

L'esport d'elit tendeix a autoseleccionar individus amb característiques morfològiques que responen de manera òptima als requeriments físics⁵. Tenir els braços llargs pot ser un avantatge en l'hoquei, ja que els jugadors han de passar molt de temps ajupits. Les dades de 33 jugadors d'hoquei dels Jocs Olímpics de Montreal mostraren que tenien braços i avantbraços més llargs en comparació amb una mostra de referència d'estudiants universitaris canadencs⁶. Scott³ no trobà correlació entre la longitud funcional del braç i l'habilitat en el joc a la seva extensa mostra de jugadors.

L'efecte de data de naixement apareix, sovint, en els equips de menors d'edat, en què les categories per edat es delimiten per períodes d'un any com a mínim, cosa que afavoreix els que són biològicament més madurs per haver nascut als primers mesos de l'any⁷. Aquest efecte pot continuar a les seleccions sènior si els processos de selecció prematurs desanimen a participar en competicions d'alt nivell els que han nascut a finals d'any⁸. Novament, no hem trobat aquest tipus d'informació en l'hoquei masculí.

Objectius

Els objectius d'aquest estudi són: a) descriure les característiques antropomètriques dels jugadors d'hoquei juvenils d'elit a l'Argentina que van guanyar el mundial de la Federació Internacional d'Hoquei (FIH) el 2005; b) establir diferències en el físic, l'edat esportiva i l'efecte data de naixement entre els jugadors seleccionats per al mundial

juvenil i els que no foren escollits de la mostra original preseleccionada, i c) establir si existeixen diferències en les longituds de les extremitats entre aquests jugadors d'elit i una mostra de referència local. D'aquesta manera es pretén contribuir a la base de dades antropomètrica d'esportistes juvenils d'elit i establir les característiques que les diferencien, per identificar el talent.

Mètode

Disseny

L'estudi és observacional, transversal i prospectiu. Els jugadors foren mesurats només una vegada l'agost de 2004, després d'haver estat elegits per formar la base de la qual sorgiria l'equip seleccionat per competir al juny de 2005 al Campionat Mundial Juvenil d'Hoquei Rabo que tingué lloc a Rotterdam, Holanda. Els jugadors escollits formen l'equip de la selecció, que es compara amb els que en foren exclosos.

Subjectes

Trenta-cinc jugadors d'hoquei juvenil de totes les regions d'Argentina (edat $19,1 \pm 1,0$ anys, pes $70,7 \pm 5,4$ kg, altura $176,4 \pm 6,4$ cm), elegits pels entrenadors per formar una preselecció de la qual s'escollirien els 17 jugadors que havien de competir al Mundial Juvenil de 2005 de l'FIH. El mes anterior a la bateria d'avaluacions en el Centre Nacional de Deportes de Buenos Aires, els jugadors reberen un consentiment informat per correu electrònic que detallava l'abast i intenció de les mesures i se'ls demanà que els signessin o, en cas de ser menors d'edat, demanessin que els el firmés el pare, la mare o el tutor legal. El Comitè d'Ètica del departament mèdic del Club Atlético River Plate aprovà l'estudi. En van ser exclosos quatre porters, ja que tenen característiques morfològiques diferents dels que juguen en altres posicions, com plec cutanis més grans, cosa que pot afectar la mitjana general, probable-

Taula 1 Característiques bàsiques i òssies dels jugadors i de la mostra de referència

	Jugadors de camp	Porters	Mostra Argoref
<i>Mesuraments bàsics</i>			
Grandària de la mostra	35	4	87
Edat (anys)	19,1 ± 1,0	18,4 ± 1,6	25,3 ± 2,8
Pes (kg)	70,7 ± 5,4	72,5 ± 3,2	74,7 ± 9,0
Alçada (cm)	176,4 ± 6,4	174,1 ± 3,4	175,4 ± 7,3
Alçada en posició asseguda (cm)	94,4 ± 3,3	93,1 ± 2,5	92,4 ± 4,2
Envergadura (cm)	178,1 ± 6,3	176,0 ± 2,3	177,4 ± 7,3
<i>Longituds y alçades (cm)</i>			
Acromial-radial	33,2 ± 1,3	32,2 ± 0,9	33,3 ± 1,7
Radial-estiloidea	25,8 ± 1,4	24,6 ± 0,6	26,1 ± 1,5
Medial estiloidea-dactilar	19,7 ± 0,9	19,0 ± 0,2	19,9 ± 1,1
Altura ileoespinal	98,0 ± 4,7	96,1 ± 2,5	97,1 ± 5,4
Trocànter	92,2 ± 4,1	91,1 ± 3,0	91,4 ± 5,5
Trocànter-tibial lateral	45,2 ± 2,0	44,8 ± 0,9	45,1 ± 2,7
Tibial lateral	46,2 ± 2,1	45,4 ± 1,2	46,4 ± 2,8
Tibial medial-esfirion tibial	38,9 ± 2,3	38,3 ± 1,5	38,8 ± 2,7
Longitud del peu	26,5 ± 1,2	25,8 ± 0,2	26,6 ± 1,2
<i>Diàmetre (cm)</i>			
Biacromial	39,9 ± 1,7	40,2 ± 0,8	40,3 ± 2,1
Tòrax transvers	29,1 ± 1,2	29,1 ± 1,3	29,6 ± 1,9
Tòrax anteroposterior	19,1 ± 1,3	18,2 ± 1,0	20,0 ± 1,4
Biiliocrestal	27,3 ± 1,6	26,8 ± 0,7	27,9 ± 1,6
Humeral	7,0 ± 0,3	6,8 ± 0,3	7,1 ± 0,3
Femoral	9,7 ± 0,5	9,8 ± 0,2	9,9 ± 0,5
Canell	5,8 ± 0,3	5,6 ± 0,2	
Turmell	7,6 ± 0,4	7,4 ± 0,3	
Ma	8,1 ± 0,4	8,0 ± 0,2	

ment perquè el perfil de la seva activitat és molt diferent del dels jugadors de camp; tanmateix les seves dades es mostren amb finalitat descriptiva. Els altres dos porters seleccionats per formar part de l'equip final no estaven disponibles en el moment de prendre les mesures. Els criteris de selecció es basaren en l'observació subjectiva de les habilitats en el joc per part dels entrenadors, i l'equip seleccionat final arribà a guanyar el torneig.

Mesurament

Antropometristes certificats de nivell 2 i nivell 3 de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) realitzaren un perfil antropomètric complet que incloïa alçada, pes, plecs cutanis, perímetre i dimensions estructurals (diàmetre, longitud i altura del segment) d'acord amb els procediments pautats pel l'ISAK⁹, així com informació sobre la posició de joc i l'històric d'entrenament. Per finalitzar, s'utilitzà la llista del lloc web de l'equip seleccionat de la Confederació Argentina d'Hoquei¹⁰.

Antropometria

Un antropometrista de nivell 3 marcà els subjectes abans de mesurar-los. Els jugadors van ser pesats amb una balan-

ça mecànica (Model p1001, CAM, Buenos Aires, Argentina), i se'ls mesurà alçada, envergadura, i alçada en posició asseguda amb estadiòmetres de paret i una caixa de fusta de 50 cm. Posteriorment, s'utilitzà un segmòmetre (Rosscraft, Buenos Aires, Argentina) per mesurar l'alçada i la longitud de segment; calibradors d'ossos grans i petits (Campbell 20 i Campbell 10, Rosscraft, Buenos Aires, Argentina) per diàmetres d'ossos grans i petits; cinta mètrica d'acer flexible, inextensible (W606PM, Lufkin, EUA) per al perímetre, i un calibrador de plecs cutanis Harpenden (Body Care, Baty International, Harpenden, Anglaterra). Es van mesurar tots els plecs cutanis i la major part dels perímetres per duplicat, ja que són les variables que generalment presenten el major índex d'errors tècnics en les mesures. En cas de trobar discrepàncies entre les dues primeres mesures, se'n realitzaria una tercera. Els jugadors foren mesurats la tarda abans de l'entrenament, descalços i amb el mínim de roba possible. Es va incloure la suma de sis plecs cutanis, un indicador popular del greix corporal⁶, i el somatotip¹¹ com a variables derivades.

Anàlisi estadística

Les dades foren introduïdes en fulls de càlcul de Microsoft Excel (MSN, Cupertino, EUA) i posteriorment es van trans-

Taula 2 Perímetre, plecs cutanis i somatotip dels jugadors i de la mostra de referència

	Jugadors de camp	Porters	Mostra Argoref
<i>Perímetre (cm)</i>			
Cap	56,2 ± 1,3	56,0 ± 1,0	57,0 ± 1,5
Coll	35,5 ± 1,4	35,5 ± 1,1	37,4 ± 1,8
Braç (relaxat)	28,4 ± 1,4	30,5 ± 2,0	31,1 ± 2,6
Braç (flexionat i en tensió)	30,7 ± 1,4	32,4 ± 1,9	33,3 ± 2,7
Avantbraç (màxim)	26,6 ± 1,1	26,9 ± 0,8	27,7 ± 1,6
Canell (distal estiloide)	16,6 ± 0,6	16,4 ± 0,3	16,8 ± 0,8
Tòrax (mesoesternal)	92,0 ± 3,9	93,1 ± 3,6	97,5 ± 5,8
Cintura (mínima)	76,0 ± 2,7	76,7 ± 2,9	80,8 ± 5,6
Abdominal (onfàlic)	78,5 ± 3,1	80,5 ± 4,9	
Glutis (malucs)	96,6 ± 3,1	100,0 ± 4,6	96,8 ± 4,9
Cuixa (1 cm per sota dels glutis)	57,0 ± 3,0	59,3 ± 3,1	57,5 ± 3,2
Cuixa (mitjana)	52,7 ± 2,9	53,8 ± 3,3	53,2 ± 2,9
Panxell (màxim)	36,1 ± 1,8	36,8 ± 0,5	37,4 ± 2,2
Turmell (mínim)	22,2 ± 0,9	22,6 ± 0,6	22,6 ± 1,2
<i>Plecs cutanis (mm)</i>			
Tríceps	8,4 ± 2,4	11,6 ± 3,1	9,1 ± 3,8
Subescapular	7,7 ± 1,2	9,9 ± 2,9	10,6 ± 3,2
Bíceps	3,6 ± 0,7	5,7 ± 3,0	4,2 ± 1,8
Cresta ilíaca	10,3 ± 3,9	16,0 ± 6,8	15,2 ± 6,6
Supraespinal	5,3 ± 1,6	7,6 ± 2,4	8,9 ± 4,2
Abdominal	10,9 ± 4,6	17,6 ± 8,3	18,5 ± 9,1
Cuixa anterior	10,1 ± 3,3	16,2 ± 4,5	12,7 ± 4,8
Panxell	6,5 ± 1,9	9,1 ± 2,7	7,8 ± 3,5
Sumatori de 6 plecs cutanis ^a	48,7 ± 13,1	71,8 ± 20,4	67,5 ± 24,5
<i>Components del somatotip</i>			
Endomorfisme	2,0 ± 0,5	2,8 ± 0,8	2,8 ± 1,0
Mesomorfisme	4,5 ± 0,9	5,0 ± 0,6	5,6 ± 0,9
Ectomorfisme	2,7 ± 0,9	2,0 ± 0,6	2,0 ± 0,9

^a Suma de tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, cuixa anterior i plecs cutanis dels panxells.

ferir al paquet estadístic Epi Info versió 6.0 (CDC, EUA) per ser analitzades, incloent mitjanes, desviació estàndard, freqüències, test de Bartlett d'homogeneïtat de variància, anàlisi de la variància, Kruskal-Wallis i Chi quadrat. La significació estadística s'establí amb un valor de $p < 0,05$.

Resultats

Limitacions

És important exposar que les mesures es prengueren aproximadament un any abans del Campionat Mundial Juvenil i

Taula 3 Diferències antropomètriques entre les posicions de joc

Variable	Porters (n = 4)	Defenses (n = 10)	Mitjos (n = 11)	Davanters (n = 14)
Pes (kg)	72,5 ± 3,2	72,4 ± 4,7	68,0 ± 5,7	71,6 ± 5,1
Alçada (cm)	174,1 ± 3,4	179,0 ± 5,1	174,0 ± 6,4	176,5 ± 7,0
Σ de 6 plecs cutanis (mm) ^a	71,7 ± 20,4	42,5 ± 8,7	52,7 ± 16,5	50,1 ± 11,9
Endomorfisme ^b	2,84 ± 0,82	1,71 ± 0,38	2,11 ± 0,58	2,08 ± 0,58
Mesomorfisme	5,03 ± 0,60	4,50 ± 1,08	4,48 ± 0,81	4,56 ± 0,92
Ectomorfisme	2,00 ± 0,58	2,88 ± 0,90	2,65 ± 0,75	2,57 ± 1,08

^a $p = 0,009$.

^b $p = 0,017$.

que les dades antropomètriques de l'equip que formava la selecció final podien diferir de les mesures realitzades durant el torneig. És habitual que els esportistes d'aquestes edats experimentin canvis morfològics en el període d'un any. Per tant, les dades dels vencedors del torneig han de ser interpretades amb molta cura.

Error tècnic de les mesures

Els errors tècnics de les mesures (ETM) del perímetre dels 37 jugadors estaven per sota del valor de tall d'1,0%, considerat com a límit d'error màxim acceptable d'aquestes mesures i per sota del valor de tall de 5,0% en els plecs cutanis¹², cosa que indica una gran fiabilitat. La validesa de la tècnica dels antropometristes s'establí prèviament, durant els cursos de quatre mesos de durada, quan es calcularen els ETM intersubjecte, d'acord amb el criteri dels antropometristes de nivell 3 i nivell 4.

Les característiques descriptives dels jugadors i els porters es mostren a les taules 1 i 2. Per comparar les alçades i la longitud dels segments, també s'ofereixen les dades d'una mostra local de persones de 20 a 30 anys que practiquen condicionament físic, l'Argoref¹³. Aquesta mostra, tot i ser de més edat, es cregué adequada per comparar les característiques estructurals òssies, per considerar que als dinou anys, els jugadors ja han assolit o estan molt a prop d'aconseguir el creixement ossi longitudinal final. En aquesta comparació, no hi havia diferències ni en l'altura ni en cap de les longituds dels segments, excepte en l'alçada en posició asseguda ($p = 0,03$), en què els jugadors d'hoquei tenen, de mitjana, un valor superior d'alçada de tronc (taula 1).

Dins el grup de jugadors (taula 3), no es trobaren diferències estadísticament significatives entre les posicions dels jugadors en edat, pes i alçada, tot i que la Σ de 6 plecs cutanis ($p = 0,009$) i l'endomorfisme ($p = 0,017$) eren més elevats en els porters. Existeix la possibilitat d'un error de tipus II, ja que la grandària de les mostres de cada grup és reduïda. Cal destacar que, tot i que no és significatiu des d'un punt de vista estadístic, els defenses eren, de mitjana, més alts ($p = 0,27$) i els mitjos pesaven menys ($p = 0,017$) que la resta de jugadors. Els defenses també tenien valors inferiors en la Σ de 6 plecs cutanis i endomorfisme.

Després de separar de la mostra els porters, no es van trobar diferències estadísticament significatives entre els

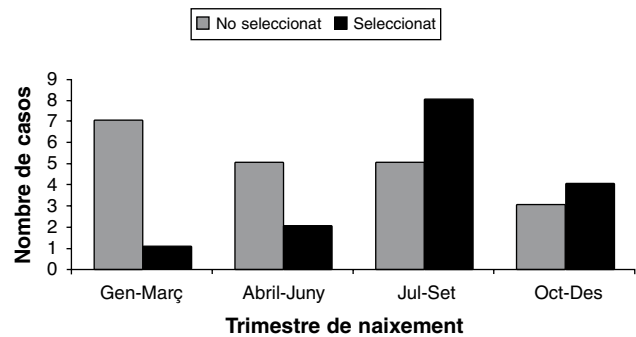


Figura 1 Trimestre de naixement dels jugadors seleccionats i no seleccionats.

jugadors seleccionats i els no seleccionats en cap de les variables antropomètriques ni en el somatotip, llevat del diàmetre humeral, que era 0,2 cm més petit en la mostra seleccionada ($p = 0,01$). En la pràctica, aquesta diferència de diàmetre és poc significativa.

Discussió

L'absència de diferències òssies entre els jugadors seleccionats i la mostra normal de referència rebat la hipòtesi que els jugadors d'hoquei poden presentar les extremitats superiors més llargues, com manifestaren Ross et al.⁶, però a més, confirma la conclusió d'aquests autors que «aquest esport presenta limitacions estructurals mínimes, i en el desenvolupament del jugador d'hoquei intervenen altres qualitats i factors diferents del físic». Una d'aquestes qualitats és la força lumbar, en què els jugadors d'hoquei presenten valors superiors als de la mostra de població normal¹⁷. La diferència en alçada en posició asseguda pot explicar-se pel fet que els jugadors d'hoquei eren, de mitjana, més alts que els de la mostra Argoref, però com que l'alçada del trocànter, que representa la longitud de les cames, també era superior, la conclusió que se'n deriva és que hi podria haver una petita diferència en la tècnica de les mesures (els errors del mesurament de l'alçada en posició asseguda són comuns, segons Carr et al.¹⁴) o en el posicionament de l'estadiòmetre de paret per mesurar l'alçada en posició asseguda o en la valoració precisa de l'alçada del seient. A la mostra de més edat d'Argoref, el pes, l'endomorfosi i la mesomorfosi eren superiors que en els jugadors d'hoquei juvenils.

Aquesta mostra de jugadors d'hoquei juvenils d'elit és similar en alçada i pes a les seleccions espanyoles B i juvenil¹⁵, té una estatura inferior a la dels jugadors d'elit holandesos de 18-19 anys¹⁹ i un pes inferior a les mostres sènior, com la dels jugadors de Sudàfrica estudiats per Scott³ i l'equip olímpic argentí mesurat a Montreal 1976 per Carter¹⁶, com podria esperar-se en comparar aquests jugadors amb mostres de major edat.

L'absència de diferències en el físic entre els jugadors seleccionats i els no seleccionats pot ser deguda al fet que la totalitat del grup formés part d'una elit diferent de la resta de jugadors del país en què, novament, els resultats

Taula 4 Diferències antropomètriques entre els jugadors seleccionats i els no seleccionats^a

Variable	Seleccionats (n = 15)	No seleccionats (n = 20)
Pes (kg)	72,1 ± 6,4	69,6 ± 4,3
Alçada (cm)	177,8 ± 7,0	175,4 ± 6,0
Σ de 6 plecs cutanis (mm)	48,7 ± 7,7	48,7 ± 16,2
Endomorfisme	1,95 ± 0,25	2,02 ± 0,70
Mesomorfisme	4,28 ± 0,76	4,70 ± 1,00
Ectomorfisme	2,71 ± 0,84	2,67 ± 1,00

^a Porters exclosos.

del procés de selecció en aquest nivell es determinen per factors diferents del físic. Tal com s'ha esmentat anteriorment, la possibilitat d'un error de tipus II és real, ja que els jugadors seleccionats són una mica més alts ($p = 0,30$), pesen més ($p = 0,18$) i presenten menys mesomorfsi ($p = 0,19$), tal com es mostra a la taula 4.

Les dates de naixement dels jugadors de la selecció final tendien cap a la segona meitat de l'any, amb 8 dels 17 jugadors nascuts en el tercer trimestre (fig. 1). Tanmateix, considerant el nombre reduït de casos en cada estrat naixement trimestre, no hi havia diferències estadísticament significatives entre el trimestre de naixement dels jugadors seleccionats i els no seleccionats ($p = 0,11$) ni existia cap asimetria en les dates de naixement en la totalitat de la mostra ($p = 0,80$). Això contrasta amb els informes habituals d'altres esports, com el futbol juvenil a Europa⁸, en què hi ha un excés de representació de jugadors nascuts en el primer trimestre de l'any de selecció, i en el bàsquet professional a Espanya¹⁸. La raó per la qual no existeix gairebé l'efecte data de naixement en aquesta mostra de jugadors d'hoquei d'elit no és clara, i cal dur a terme una recerca més exhaustiva. Podem proposar algunes respostes: a) tal vegada el nombre de jugadors inferior en aquest esport fa que els processos de selecció no siguin tan competitius com en el futbol; o b) que els que no tingueren èxit en el futbol intentessin jugar en altres esports com l'hoquei; o c) que la naturalesa i els horaris de competició d'aquest esport no donessin massa importància als avantatges físics i psicològics dels jugadors nascuts a començaments d'any. Sigui quina sigui la raó, aquest fet afavoreix la igualtat en la competició d'hoquei juvenil.

Aquests jugadors havien jugat a hoquei una mitjana d' $11,2 \pm 2,6$ anys, i no hi havia diferències entre els grups seleccionats i els no seleccionats ($p = 0,11$). En aquests jugadors, que han estat practicant més de deu anys de mitjana, l'edat o l'experiència esportiva no eren factors importants per ser elegits com a part de l'equip seleccionat final. Aquest període de temps és segurament prou ampli per atenuar tot avantatge derivat del temps addicional de pràctica de l'esport.

Conclusió

S'ha descrit el perfil antropomètric dels jugadors juvenils campions d'hoquei, les característiques estructurals dels quals són molt similars a la mostra de referència adulta normal, tot i que són més prims. Dins el grup preseleccionat, els que foren elegits per formar part de l'equip final no presentaven diferències antropomètriques ni en l'historial de joc respecte als que no en foren. Resultà interessant trobar l'absència de l'efecte data de naixement en aquest grup, i no s'han aconseguit explicar del tot les raons d'aquest fet, un àrea que caldria ser investigada més profundament.

Conflicte d'interessos

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

Agraïments

Federación Argentina de Hockey.
Entrenador Jorge Lombi.
Dr. Lindsay Carter.

Bibliografia

1. Reilly T, Borrie A. Physiology applied to field hockey. *Sports Med.* 1992;14:10-26.
2. Spencer M, Lawrence S, Rechichi C, Bishop D, Dawson B, Goodman C. Time-motion analysis of elite field hockey, with special reference to repeated-sprint activity. *J Sports Sci.* 2004;22:843-50.
3. Scott PA. Morphological characteristics of elite male field hockey players. *J Sports Med Phys Fitness.* 1991;31:57-61.
4. Lawrence S, Polglaze T. Protocols for the physiological assessment of male and female field hockey players. En: Gore CJ, editor. *Physiological tests for elite athletes.* Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2000.
5. Norton K, Olds T, Olive S, Craig N. Anthropometry and sports performance. En: Norton K, Olds T, editors. *Anthropometrica.* Sydney, Australia: University of New South Wales Press; 1996.
6. Ross WD, Ward R, Leahy RM, Day JAP. Proportionality of Montreal athletes. En: Carter JEL, editor. *The physical structure of athletes. Part I: The Montreal Olympic Games Anthropological Project.* Basel, Switzerland: Karger; 1982. p. 81-106.
7. Musch J, Grondin S. Unequal competition as an impediment to personal development: a review of the relative age effect in sport. *Developmental Review.* 2001;21:147-67.
8. Helsen WF, van Winkel J, Williams AM. The relative age effect in youth soccer across Europe. *J Sports Sci.* 2005;23:629-36.
9. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. *International standards for anthropometric assessment;* 2001.
10. Confederación Argentina de Hockey. 2005. Disponible en: http://cahockey.org.ar/seleccionado.php?id_seleccionados_tipos=4
11. Carter JEL, Honeyman-Heath B. *Somatotype: theory and applications.* Cambridge, UK: Cambridge Press; 1990.
12. Ross WD, Kerr DA, Carter JEL, Ackland TR, Bach TM. Anthropometric techniques: precision and accuracy. En: Carter JEL, Ackland TR, editors. *Kinanthropometry in aquatic sports.* Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1994. p. 158-69.
13. Holway F. Tablas de referencia antropométrica para el trabajo en ciencias de la salud: las Argoref. 2005. Disponible en: <http://www.nutrinform.com.ar/pagina/info/argoref.pdf>
14. Carr RV, Rempel RD, Ross WD. Sitting height: an analysis of five measurement techniques. *Am J Phys Anthropol.* 1989;79:339-44.
15. Drobnic F, Galiles PA, Pons V, Riera J, Rodriguez FA. The breath frequency as a limiting factor for the ventilation of maximal effort in different sports. En: *Proceedings First IOC Congress on Sports Science, Colorado Springs;* 1989; p. 122-123. Citat en: Reilly T, Borrie A. *Physiology applied to field hockey.* *Sports Med.* 1992;14:10-26.
16. Carter JEL, editor. *The physical structure of athletes. Part I: The Montreal Olympic Games Anthropological Project.* Basel, Switzerland: Karger; 1982.
17. Til Pérez L, Barceló Peiró O, Pomés Díes T, Martínez Navas R, Galilea Ballarini P, Bellver Vives M. Fuerza lumbar en jugadoras de hockey hierba. *Apunts: Educación Física y Deportes.* 2007; 42:138-44.
18. Esteva S, Drobnic F, Puigdemívil J, Serratosa L, Chamorro M. Fecha de nacimiento y éxito en el baloncesto profesional. *Apunts: Educación Física y Deportes.* 2006;41:25-30.
19. Elferink-Gemser MT, Visscher C, van Duijn MA, Lemmink KA. Development of the interval endurance capacity in elite and sub-elite youth field hockey players. *Br J Sports Med.* 2006;40:340-5.