

Valoració antropomètrica de 124 aspirants a l'ingrés a l'INEF de Barcelona (Curs 1987-88)

A. Enseñat, M. Vidal, J.R. Barbany

Departament de Ciències Mèdiques INEF, Barcelona

Departament de Ciències Fisiològiques Humanes i de la Nutrició. Universitat de Barcelona

RESUM

En aquest treball, hem analitzat un grup d'aspirants a l'ingrés a l'INEF de Barcelona, amb l'objecte de definir el seu perfil cineantropomètric, i comparar les característiques antropomètriques dels aspirants admesos, dels aspirants no admesos i d'una població no esportiva de referència.

Posteriorment a les proves físiques, vàrem distribuir els aspirants en dos grups: aspirants admesos i aspirants no admesos. No hem observat diferències significatives en relació al somatotipus, edat, pes, o alçada entre els subjectes d'ambdós grups. No obstant existeixen diferències significatives entre el percentatge de greix entre ambdós grups de nois; no és així entre els grups de noies. També existeixen diferències altament significatives en les puntuacions de les proves físiques obtingudes en cada grup ($p < 0,001$). A més, també s'observa una diferència estadísticament significativa en relació a les hores dedicades a l'entrenament específic de les proves ($p < 0,05$).

Per tot això, concloem que la preparació física de les proves concretes realitzades pels aspirants té un paper decisiu en els resultats de l'examen d'ingrés.

Paraules clau:

Cineantropometria, greix corporal, educació física, proves d'aptitud.

RESUMEN

En este estudio se analiza un grupo de aspirantes al ingreso en el INEF de Barcelona, con objeto de definir su perfil cineantropométrico, y comparar las características antropométricas de los aspirantes admitidos, de los aspirantes no admitidos y de una población no deportiva de referencia.

Posteriormente a las pruebas físicas dividimos el grupo en dos: aspirantes admitidos y aspirantes no admitidos. No se observan diferencias significativas en relación al somatotipo, edad, peso o talla entre los sujetos de los distintos grupos. Sin embargo existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el porcentaje de grasa de los grupos de varones. Entre las mujeres no se aprecia esta diferencia. También existen diferencias altamente significativas en las puntuaciones de las pruebas físicas obtenidas en cada grupo ($p < 0,001$). Además también se observa una diferencia significativa en relación a las horas dedicadas al entrenamiento específico de las pruebas ($p < 0,05$).

Por tanto, se concluye que la preparación física de las pruebas concretas realizadas por los aspirantes tiene un papel muy importante sobre los resultados del examen de ingreso.

Palabras clave:

Cineantropometria, grasa corporal, educación física, pruebas de aptitud.

ABSTRACT

Anthropometric measurements were obtained on a group of applicants for the admission to the INEF of Barcelona (Institute of Physical Education) and on a sample of students of medicine that served as a reference for the comparisons with the applicants.

After the physical tests the applicants were distributed in two groups: applicants accepted and applicants not accepted. The variables of age, weight, height and somatotype don't differ significantly between the subjects of the three groups. However, significant differences in the percent of fat, are found between the groups of men. The groups of women don't show such differences. The applicants accepted performed better the physical entrance tests, and there are significant differences in the number of hours spent in training specifically the physical entrance tests.

Therefore, in conclusion, the training of the specific test is the most important factor to influence on the results of the entrance examination.

Key words:

Kineanthropometry, corporal fat, physical education, physical test.

Introducció

Carter i cols.^{2, 3, 4, 5, 6} han fet una exhaustiva descripció de les característiques antropomètriques dels atletes que practiquen diferents esports a nivell olímpic, en la que destaquen les diferències del somatotipus d'atletes que practiquen esports diferents (judo, natació, corredors de fons). Altres autors¹ també subratllen que la morfologia i composició corporal són factors que afavoreixen o limiten l'execució d'un determinat tipus d'activitat esportiva.

En els cas concret dels aspirants d'INEF, hem analitzat les seves característiques antropomètriques i la pràctica d'un entrenament específic per tal de definir possibles factors predictors del rendiment en les proves d'ingrés a l'INEF de Barcelona.

Taula I: Paràmetres analitzats en l'exploració antropomètrica.

Alçada	
Pes	
Perímetres musculars	Braç en contracció Màxim de la cama
Diàmetres ossis	Biepicondili de l'húmer Biepicondili del fèmur
Plecs cutanis	Tríceps Subescapular Bíceps Supraspinal Supracrestal Abdominal Anterior de la cuixa Medial de la cama

Taula II: Enquesta

Practiques regularment algun esport (escolar o extraescolar)?
Indica el tipus i les hores de pràctica setmanals.
Ets membre d'algun Club o Centre esportiu?
Ets membre d'alguna federació?
Practiques o has practicat esport de competició?
Has participat en manifestacions esportives populars?
¿Has realitzat algun programa d'entrenament específic per a preparar-te per a les proves d'ingrés a l'INEF? En cas afirmatiu detalla'l.
Els teus familiars practiquen regularment algun tipus d'esport?

Material i mètodes

Durant els dies en què els aspirants havien d'efectuar les proves físiques, vàrem analitzar un grup format per 80 nois i 44 noies, escollits a l'atzar. A l'obtenir els resultats de les proves físiques hem dividit el grup en dos; el grup A, compost per 20 nois i 10 noies, que representen el 36% i el 34% dels aspirants admesos; i el grup B compost per 60 nois i 34 noies que representen el 23% i el 24% dels aspirants no admesos.

Per tal de comparar els resultats obtinguts també vàrem estudiar una mostra d'estudiants de COU, i de la Facultat de Medicina i que hem considerat com una població no esportiva de referència (grup C).

Realitzàrem una exploració antropomètrica a tots els subjectes, en la qual vàrem registrar l'alçada, el pes, dos perímetres musculars; dos diàmetres ossis; i vuit plecs cutanis (Taula I). Per a l'exploració antropomètrica, hem seguit les normes recomanades per Ross.^{8, 10} Vàrem valorar cada plec cutani tres vegades i registràrem la mitjana de les tres valoracions. Per a dur a terme aquesta exploració vàrem utilitzar el següent material: bàscula i tallímetre tipus Seca, peu de rei, compàs per a les amplituds òssies, adipòmetre tipus Holtain i una cinta mètrica metàl·lica, flexible i estreta.

A partir de les dades obtingudes en l'exploració antropomètrica hem avaluat el somatotipus de cada subjecte segons les equacions proposades per Carter.⁷ Per a analitzar el somatotipus en el seu conjunt hem utilitzat l'índex de dispersió (SDI) i la distància actitudinal mitja (SAM).

Per a valorar la massa grassa corporal hem utilitzat, en primer lloc l'equació proposada per FAULKNER⁷.

$$\% \text{ Greix} = \sum 4 \text{ plecs cutanis} \times 0,153 + 5,783$$

(Tríceps, subescapular, supraspinal, abdominal)

Taula III: Aptituds valorades en les proves físiques

Agilitat
Coordinació
Força explosiva del tren inferior
Força explosiva del tren superior
Natació
Resistència aeròbica

I en segon lloc el mètode de Carter^{4,5} en el que es calcula la summa del gruix de tres plecs cutanis (tríceps, subescapular, suprascapular). Finalment, hem analitzat les diferències de distribució del greix subcutani entre els vuit plecs.

Per altra banda, a partir d'una enquesta (Taula II) hem avaluat l'hàbit esportiu individual i el familiar i la pràctica d'un entrenament específic de les proves físiques per a l'ingrés a l'INEF. Els criteris per a considerar que havien realitzat un entrenament específic eren haver practicat les proves d'ingrés sis dies a la setmana, durant almenys 2 mesos abans de l'examen d'ingrés.

La majoria dels centres d'INEF de l'Estat Espanyol utilitzen proves físiques similars que les dels centres d'INEF de Catalunya per a la selecció dels aspirants. Aquestes proves valoren diverses qualitats físiques i esportives del subjecte (Taula III).

Per a l'anàlisi estadística dels paràmetres anteriors hem utilitzat la prova T de Student. Les diferències es consideren estadísticament significatives quan $p < 0,05$.

Resultats

1. Pes - Talla

Les característiques del pes i la talla es mostren en la Taula IV. Per a tots els grups, els dels aspirants (A i B) i els de referència (C), aquests paràmetres són similars, tant entre els nois com entre les noies.

2. Somatotipus

En la taula V es mostren els somatotipus mitjos de cada grup. En tots els grups, domina el component mesomòrfic. En general, aquest component és el que presenta una dispersió major i el component endomòrfic una dispersió menor. No existeix

cap diferència significativa dels valors dels diferents components entre els grups A i B. En canvi, s'observa una diferència estadísticament significativa ($p < 0,05$) entre els components endomòrfics dels grups A i B en relació al grup de referència C. Els homes i les dones de la població de referència presenten un component endomòrfic superior al dels grups A i B. Per altra banda, els nois del grup de referència presenten un component ectomòrfic inferior al dels aspirants, però aquesta diferència només és significativa ($p < 0,05$) entre els grups B i C.

A l'anàlitzar les característiques bidimensionals del somatotipus (x i y) s'observen diferències significatives ($p < 0,05$) entre les coordenades x dels grups de dones. Les dones del grup de referència C presenten una coordenada x negativa: -1,57; mentre que en els altres grups A i B, el valor de la coordenada es lleugerament positiu: + 0,02 i + 0,15 respectivament.

L'índex de dispersió i la distància actitudinal mitja demostren l'existència d'una gran dispersió dels diferents somatotipus. Aquesta dispersió pot apreciar-se visualment en les somatocartes (Figura 1).

També hem analitzat la distribució dels somatotipus en les diferents zones de la somatocarta (Figura 2). En els nois, les zones més denses són la de mesomòrfia equilibrada, ectomesomòrfia, mesomòrfia-ectomòrfia. En les noies, les zones més ocupades són la zona central i la de mesomòrfia equilibrada. No existeixen diferències significatives entre els grups A i B. Els somatotipus dels nois i noies del grup C predominen, respecte als dels grups A i B, en les zones de mesomòrfia-endomòrfia i mesoendomòrfia, i són menys freqüents en la zona de ectomesomòrfia ($p < 0,05$).

3. Massa grassa corporal

Els resultats es mostren en la Taula VI. Els nois del grup de referència presenten un percentatge de

Taula IV

GRUP	n	EDAT	PES		ALÇADA		
			\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
♂	A	20	20,65	66,03	6,42	173,77	6,42
	B	60	19,86	67,59	7,85	174,33	6,80
	C	30	18,86	69,37	9,61	174,88	4,20
♀	A	10	19,80	56,40	0,92	163,60	5,07
	B	34	19,38	56,20	6,32	163,96	6,90
	C	16	19,06	57,38	6,15	161,61	5,40

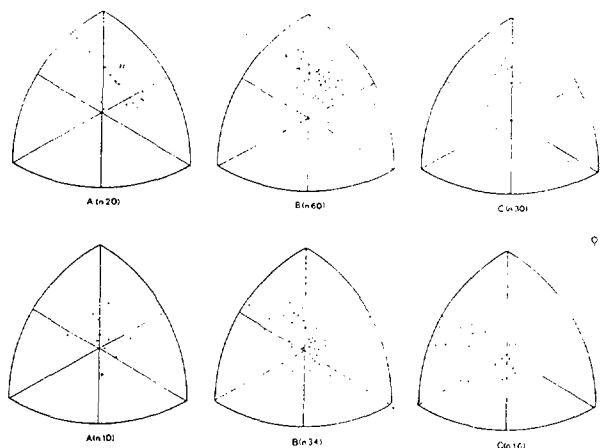


Figura 1. Distribució dels somatopunts en la somatocarta dels grups estudiats (A: aspirants admesos; B: aspirants no admesos; C: grup de referència).

Taula V

GRUP	n	SUMATOTIPUS			Coordenades		SDI	SAM
		I	II	III	x	y		
♂								
A	20	1.8-4.3	2-2.9		1.15-3.78		2.84	1.23
B	60	1.9-4.6	2-2.8		0.88-4.28		2.96	1.32
C	30	2.4-4.4	1-1.3		0.34-3.80		4.31	2.01
♀								
A	10	2.6-3.7	2-2.7		0.02-2.02		2.54	1.14
B	34	2.6-3.3	2-2.8		0.15-1.11		3.06	1.36
C	16	3.8-3.3	2-2.2		-1.57-0.59		3.68	1.60

greix més elevat que el dels aspirants. Aquesta diferència és significativa ($p < 0.05$) entre tots els grups A (admesos), B (no admesos) i C (referència). Els aspirants admesos presenten el percentatge menor de massa grassa i els del grup de referència el més elevat. Entre les dones, no s'observen diferències significatives en el percentatge de greix entre els dos grups A i B, mentre que les del grup C presenten un major percentatge ($p < 0.05$).

La Figura 3 mostra els valors obtinguts en la summa del gruix de tres plec subcutanis en els grups d'aspirants d'INEF i els grups CANREF i MOGAP, estudiats per Carter.^{4, 5} S'observa que els grups d'aspirants i de referència, tant els nois com les noies, presenten valors inferiors als dels estudiants canadencs (CANREF) i que els del grup A presenten valors inferiors als dels atletes olímpics de Montreal (estudi MOGAP), mentre que els del grup B presenten valors superiors. Entre els tres grups estudiats, els del grup A presenten els valors més inferiors seguits dels del grup B i després els del grup C. Pels homes, les diferències són significatives ($p < 0.05$) entre el grups A i C, i per a les dones entre el grup C i els grups A i B.

En la Figura 4 es mostra la distribució de greix subcutani en vuit plec cutanis. Entre el nois s'observa que els del grup A presenten valors de greix subcutani inferiors als del grup B i les diferències

Taula VI

GRUP	n	% de GREIX		GRUP	n	% de GREIX	
		\bar{X}	SD			\bar{X}	SD
♂							
A	20	9.66	0.66	A	10	11.40	1.64
B	60	10.16	1.37	B	34	11.50	1.58
C	30	11.37	2.35	C	16	14.00	2.21
♀							
A	10	11.40	1.64	A	10	11.40	1.64
B	34	11.50	1.58	B	34	11.50	1.58
C	16	14.00	2.21	C	16	14.00	2.21

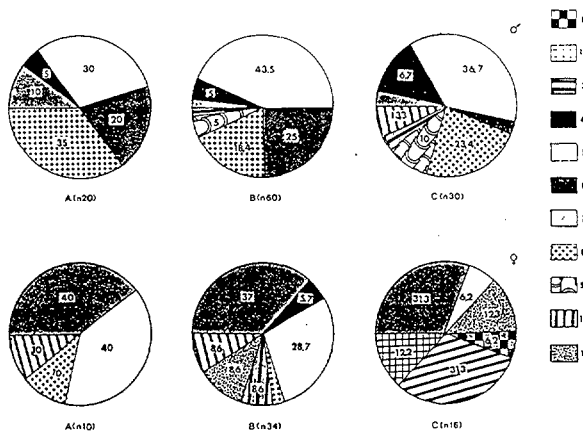


Figura 2. Percentatges d'ocupació de diferents zones de la somatocarta segons els grups estudiats (A: aspirants admesos; B: aspirants no admesos; C: grup de referència).

- 1. endomòrfia equilibrada
- 2. mesoendomòrfia
- 3. endomòrfia-mesomòrfia
- 4. endomesomòrfia
- 5. mesomòrfia equilibrada
- 6. ectomesomòrfia
- 7. central
- 8. mesomòrfia-ectomòrfia
- 9. mesoectomòrfia
- 10. ectomòrfia equilibrada
- 11. mesopenia

són significatives ($p < 0.05$) a nivell dels plec supraspinal, supracrestal i abdominal, finalment els del grup C són els que presenten valors més elevats i les diferències, entre aquest grup i el grup A,

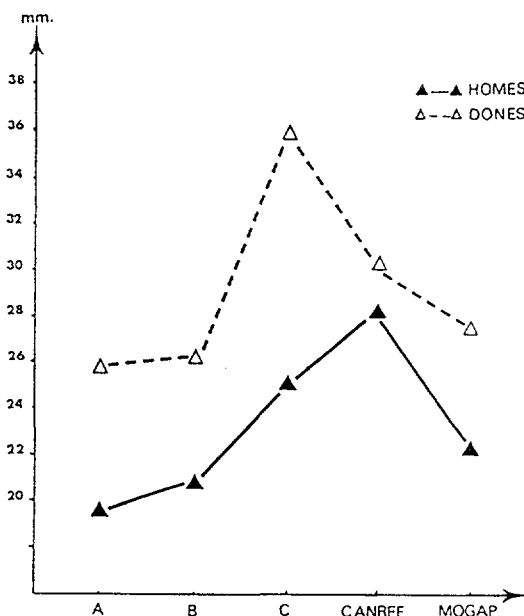


Figura 3. Gruix de greix subcutània en la summa de tres plec cutanis (tríceps, subescapular, supraspinal) (A: aspirants admesos; B: aspirants no admesos; C: grup de referència; CANREF: estudiants canadencs*; MOGAP: atletes olímpics*).

* Carter i cols.

són significatives ($p < 0.05$) per a tots el plec; i per als plecs supraspinal, supracrestal, abdominal i medial de la cama entre el grup C i el B (Figura 3). No s'observen diferències significatives entre els dos grups de noies A i B. En canvi, les dones del grup C, sempre presenten valors superiors respecte als dos primers grups ($p < 0.05$).

4. Enquesta

La Figura V mostra les característiques sociològiques relacionades amb la pràctica esportiva. No s'observen diferències significatives quant a la vinculació a un club o associació esportiva, a la pertinença a una federació, a la participació en esports de competició o en manifestacions esportives populars. En conjunt, els aspirants d'INEF practiquen 20 tipus d'esports. En els nois, predominen el futbol, l'atletisme i el bàquet; en les noies, l'atletisme, la natació i el bàquet.

Com a dada interessant, cal destacar l'existència de diferències significatives ($p < 0.05-0.01$) entre el percentatge de subjectes dels grups A i B que havien realitzat un entrenament específic de les proves d'ingrés a l'INEF de Barcelona.

Discussió

Aquests resultats mostren que la composició corporal dels aspirants d'INEF és diferent de la dels estudiants de referència. Els aspirants pertanyen a una població esportiva, i el seu elevat grau d'activi-

tat, modifica la composició corporal, en el sentit d'una reducció de la massa grassa. Per això, els aspirants presenten valors de endomòrfia, percentatge de greix i del gruix dels plecs cutanis (principalment els que estan situats a la regió abdominal) inferiors als de la població de referència. Els altres components del somatotipus no es diferencien massa, encara que els aspirants d'INEF presenten una menor dispersió dels somatopunts que ocupen essencialment les zones central i de mesomòrfia-ectomòrfia. La població de referència és més heterogènia i dispersa, per la qual cosa també ocupa àrees d'endomòrfia.

Els aspirants d'INEF, representen una població esportiva no especialista, sinó que comprèn subjectes que practiquen habitualment, esports molts diversos i per tant justificaria la ampla gamma de somatotipus. No obstant, la majoria de somatopunts, es localitzen en la zona 2-5-2,5 en els nois, i en la zona 3-4-3 en les noies, de la mateixa forma que els somatotipus d'atletes olímpics descrits per Carter.^{2,3} En aquesta zona es troben els punts mitjos dels somatotipus dels maratonians, corredors de 800-1.500 m, dels saltadors... I queden més allunyats els somatotipus mitjos per a esports como el judo, llançaments... El somatotipus mig de la població femenina de referència, s'aparta d'aquesta zona degut al seu elevat grau d'endomòrfia.

La diferència del grau d'activitat física entre els aspirants i la població no esportiva, es reflecteix en les diferències a nivell de la composició corporal. Els aspirants presenten un percentatge de greix i una summa dels tres plecs, menors que els de la

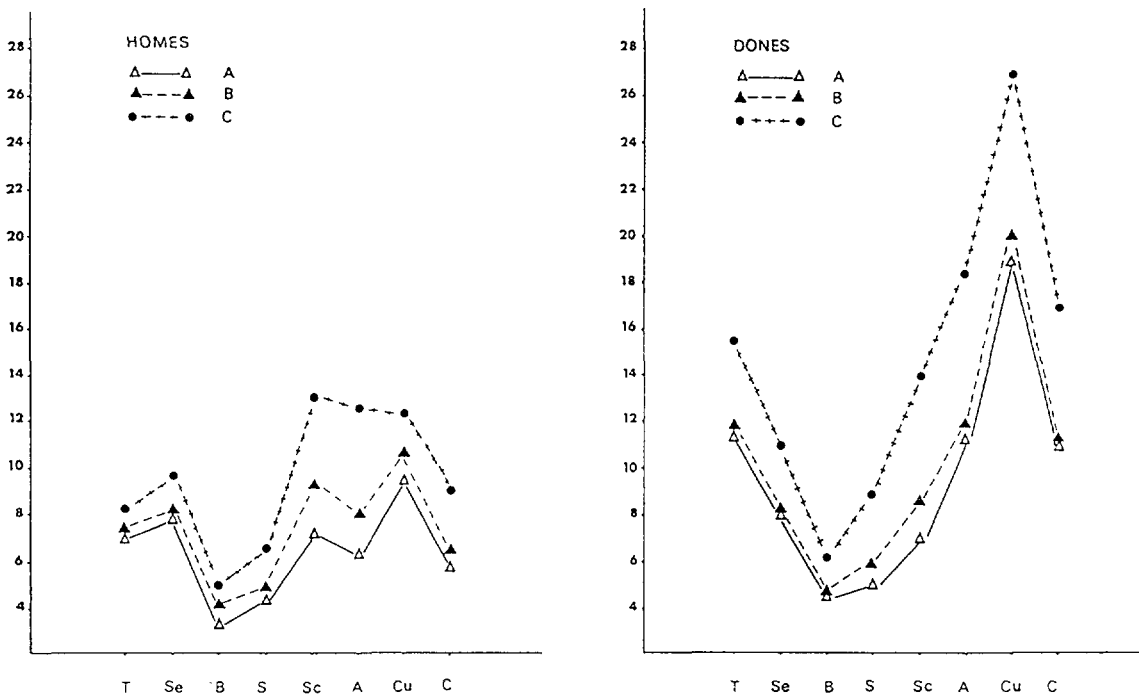


Figura 4. Distribució de la grassa subcutànea en diferents punts (A: aspirants admesos; B: aspirants no admesos; C: grup de referència). (T: triceps; Se: subescapular; B:

Biceps; S: Supraspinal; Sc: supracrestal; A: abdominal; Cu: anterior de la cuixa; C: medial de la cama).

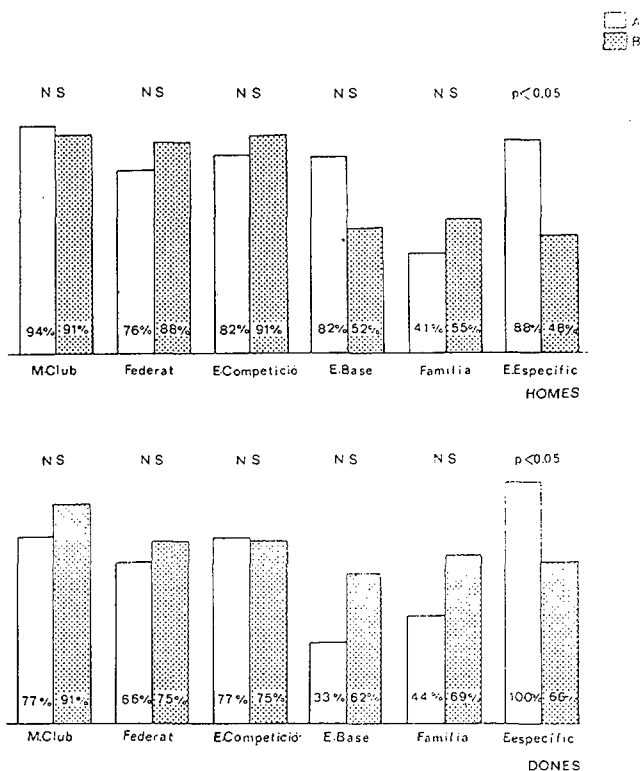


Figura 5. Percentatges de respostes afirmatives a les preguntes de l'enquesta (A: aspirants admesos; B: aspirants no admesos).

població de referència. Respecte a la distribució del greix, els aspirants sempre presenten plecs de menor magnitud, i les diferències més importants es localitzen principalment, en els plecs de la regió abdominal (suprasspinal, supracrestral, i abdominal).

Entre homes i dones s'observen discretes diferències quant a les característiques del somatotipus i massa grassa. Menys evidents entre els nois i noies del grup A que els del grup C. Sembla que un major grau d'activitat física, reduiria les diferències intersexuals.^{2,3}

En el grup d'aspirants les diferències de les ca-

racterístiques antropomètriques entre els admesos i els no admesos, es limiten essencialment, a la massa grassa corporal. En aquest aspecte, els nois admesos presenten un percentatge de greix menor que els no admesos. Aquesta reducció de la massa grassa corporal, es reflectiria per un menor gruix dels plecs cutanis de la regió abdominal (suprasspinal, supracrestral, abdominal). En les noies no s'aprecia cap diferència. Probablement la reducció de la massa grassa, en els nois dels grups A, és secundària a la intensitat de l'entrenament. Com a hipòtesi, és possible que les noies dels grups A i B, presentin el grau mínim de greix corporal; en aquestes circumstàncies, i en absència de patologia, l'augment del treball físic no modificaria la massa grassa corporal.¹⁰

Respecte a les característiques de l'hàbit esportiu, la principal diferència és que els aspirants admesos han realitzat un entrenament específic de les proves d'ingrés. Aquest estudi confirma el que sembla raonable, és a dir, que el millor factor per a predir el resultat de les proves físiques d'ingrés a l'INEF, és la pràctica d'un entrenament específic d'aquestes proves. No obstant, els aspirants amb un percentatge de greix i un component endomòrfic baixos i un component mesomòrfic elevat tindrien més possibilitats d'èxit. P. Bale,¹ també ha descrit que en les maratonianes, el principal factor per a predir el seu rendiment, són els anys d'entrenament, tot i que les que presenten un somatotipus ectomòrfic, tindrien una estructura física més apte per a la maratón. Cal recordar que les proves físiques d'ingrés a l'INEF, avaluen diferents característiques del subjecte i que en aquest estudi, només hem considerat el resultat global del conjunt de proves. Si tenim en compte que de les sis proves, l'aspirant només pot descartar-ne una, seria important conèixer les relacions entre les característiques antropomètriques i cada una de les proves per tal d'excloure la prova per la qual l'aspirant té una menor expectativa d'èxit.

Bibliografia

- BALE, P. i cols.: Anthropometric and Training Characteristics of Female Marathon Runners as Determinants of Distance Running Performance. *J. Sports Sci.*, 1985, 3, 115-126.
- CARTER, L. i cols.: Anthropometry of Montreal Olympic Athletes in *Medicine Sport*, 1982, 16, 25-52.
- CARTER, L. i cols.: Somatotypes of Montreal Olympic Athletes in *Medicine Sport*, 1982, 16, 53-80.
- CARTER, L. i cols.: Body composition of Montreal Olympic Athletes in *Medicine Sport*, 1982, 16, 107-116.
- CARTER, L. i YUHASZ, M.: Skinfolts and body composition of Olympic Athletes in *Medicine Sport Sci.*, 1984, 18, 144-182.
- CARTER, L.: Somatotypes of Olympic Athletes from 1984 to 1976 in *Medicine Sport Sci.*, 1984, 18, 80-109.
- DE ROSE, E. i ARAGONÉS, MT.: La cineantropometria en la evaluació funcional del atleta. *Archivos de Medicina del Deporte*, 1984, 1, (n° 1-2-3-4).
- HEBBELINK, M. i BORMS, J.: *l Curso avanzado en cineantropometria*, Barcelona, 1984.
- HEYTERS, C.: Evolution de la morphologie et de la composition corporelles d'étudiants universitaires pratiquant des activités physiques pendant plusieurs années. *Méd. du sport*, 1984, 58 (3), 12-18.
- ROSS, W.D.: Kineanthropometry in Physiological Testing of the elite athletes. 198, 75-94.