

EL PERFIL DE L'ESGRIMISTA A CATALUNYA

Xavier Iglesias i Reig,

Didac Cano i Alonso.

Llicenciats en Educació Física (INEFC-Barcelona).

Abstract

Han estat estudiats 25 esgrimistes catalans (17 homes i 8 dones) per tal de determinar-ne un possible perfil i es-

tablir una correlació entre el seu nivell esgrimístic i les diferents proves realitzades.

No s'ha trobat correlació significativa entre el nivell esgrimístic i les dades

del laboratori de reacciometria. Els esgrimistes estudiats presenten en conjunt uns elevats valors d'atenció-concentració. Els resultats del laboratori de fisiologia ens han mostrat una



Foto Sport 78. "Herren Floret" August Bincler. AFIAP. Austria.



correlació significativa ($P < 0.05$) entre el nivell esgrimístic i la força Explosiva, força Elàstica i la potència Anaeròbica Alàctica dels membres inferiors mentre que amb el V_{O2max} no ha estat així. En l'anàlisi antropomètrica s'ha comprovat l'existència d'una asimetria significativa ($p < 0.001$) entre les cuixes dels esgrimistes, mentre que la diferència entre els panxells no ha estat significativa.

Mots clau: Esgrima, Espasa, Floret, Sabre, Nivell, Correlació, Reacciometria, Fisiologia, Antropometria.

Introducció

L'objecte del nostre estudi ha estat l'anàlisi d'una part representativa de la població esgrimística catalana per tal de treure conclusions que ens puguin aproximar a un model o perfil d'esgrimista a Catalunya.

La tècnica, així com els factors de percepció espai-temporals i tàctics, són determinants per assolir l'èxit en l'esgrima. Dal Monte (12), en la seva classificació fisiològica-biomecànica dels esports, considera l'esgrima inclosa dins del grup on predomina la

Taula1. BAREM DE PUNTUACIÓ DELS RESULTATS EN COMPETICIÓ (Iglesias, Xavier 1988)

NIVELL EN PUNTS			EQUIPARACIÓ AMB ELS RESULTATS
0	5	9	Principiants
10	15	19	No classificats en cap Eliminació Directa de Nivell Autonòmic
20	25	29	Classificats en Eliminacions Directes de Nivell Autonòmic
30	35	39	Classificats en Finals de Nivell Autonòmic
40	45	49	No classificats en cap Eliminació Directa de Nivell Nacional
50	55	59	Classificats en Eliminacions Directes de Nivell Nacional
60	65	69	Classificats en Finals Nacionals
70	75	79	No classificats en cap Eliminació Directa de la Copa del Món
80	85	89	Classificats en Eliminacions Directes de Competicions de Copa del Món
90	95	100	Classificats en Finals de Copa del Món

Taula 2

	(s) ATENCIÓ/ DISPERSIÓ	(cs) ATENCIÓ/ CONCENTRACIÓ	(ms) VELOCITAT DE RESPOSTA 1	(ms) VELOCITAT DE RESPOSTA 2
Espasistes	127 ± 29,39	19,82 ± 2,83	260 ± 32	243 ± 24
Sabristes	122,86 ± 27,61	20,93 ± 1,42	320 ± 67	329 ± 126
Floretistes masculins	136,67 ± 26,35	17,38 ± 1,40	304 ± 83	317 ± 64
Floretistes femenines	130,50 ± 43,66	20,33 ± 1,72	286 ± 99	321 ± 170
Homes	127 ± 26,87	19,85 ± 2,38	292 ± 61	291 ± 92
Dones	130,50 ± 43,66	20,33 ± 1,72	286 ± 99	321 ± 170
Global n	128,12 ± 32,25 25	20 ± 2,17 25	290 ± 73 25	301 ± 119 25

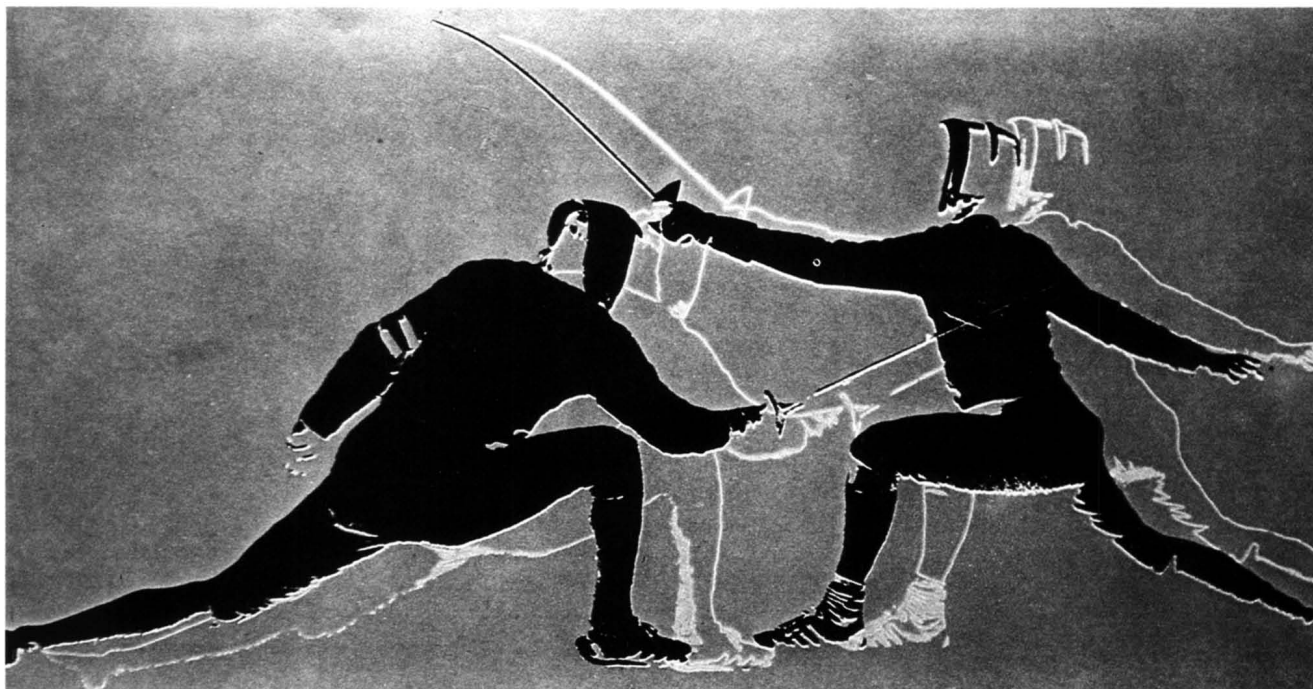


Foto Sport 78 Fech parade. Kurt Wissenbarg. AFIAP Alemanya B.R.D.

destresa, malgrat que existeixi un important requeriment muscular.

En estudis realitzats per d'altres autors (8) (19) (25) (26), es posa en evidència que hi ha factors força rellevants pel rendiment dels esgrimistes com la Potència Anaeròbica Alàctica, fet que corroboren les afirmacions de Dal Monte.

Tots els subjectes estudiats en el present treball han estat classificats, segons els resultats obtinguts en competició, en un barem de puntuació (Taula 1) per tal de correlacionar el seu nivell esgrimístic amb les dades resultants de l'estudi dels paràmetres seleccionats. Posteriorment han passat un control mèdic complet al Centre d'Estudis de l'Alt Rendiment Esportiu (CEARE) de la Direcció

General de l'Esport i així mateix han realitzat tot un seguit de proves dins del laboratori de reacciometria del mateix centre.

Metodologia

1. Subjectes

Els 25 subjectes estudiats són una mostra de la població catalana de practicants d'esgrima. La distribució per armes és de 7 espasistes, 3 floretistes masculins, 7 sabristes i 8 tiradores de floret femení (Taula 2). Tots els tiradors estudiats són dretans.

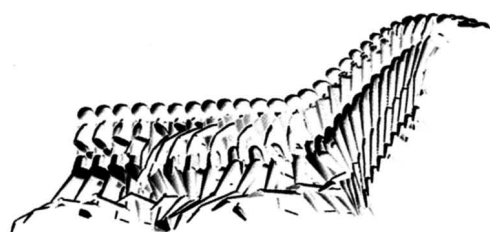
Per tal determinar el nivell dels tiradors que han realitzat aquest estudi, hem realitzat un barem de puntuació (Taula 1) en funció dels resultats indi-

viduals que els mateixos han assolit en competicions de nivell autonòmic, nacional o internacional. El barem presenta una puntuació d'1 a 100, amb 10 intervals diferenciats en funció dels resultats obtinguts en les diferents competicions; la regularitat dels mateixos dona la major o menor puntuació als subjectes dins d'un mateix interval.

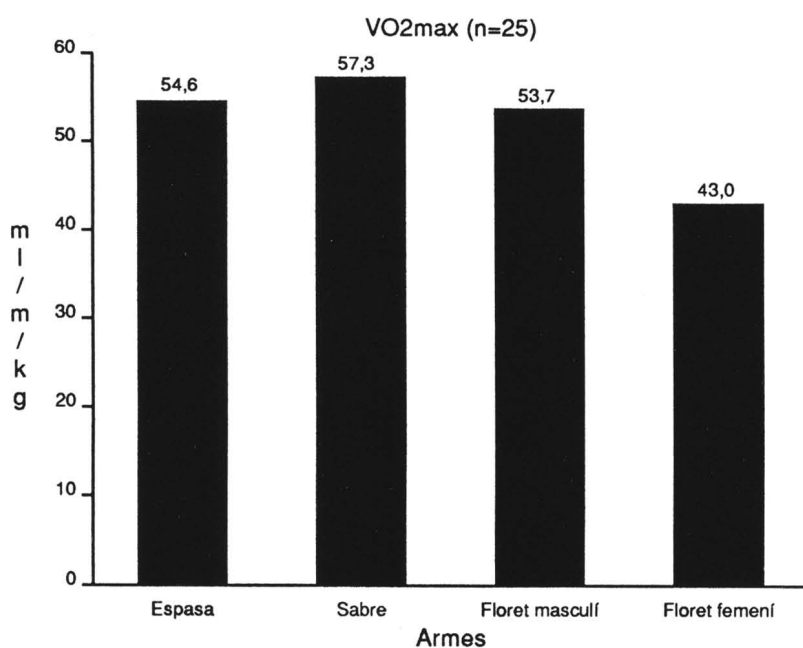
2. Material i mètodes

A) Paràmetres del laboratori de reacciometria:

En el laboratori de reacciometria s'ha mesurat l'atenció-concentració mitjançant un aparell Betendorf 48 (Lafayette-Bruxelles), l'atenció dispersa amb el Taulell de Shulte-Betendorf (Lafayette-Bruxelles), la velocitat de



Gràfic 1



reposta i la velocitat de moviment amb un aparell TKK1244 (17) *1*

B) Paràmetres antropomètrics:

S'ha mesurat l'alçada, el pes, el % de greix corporal utilitzant el mètode de fraccionament corporal de Drinkwater (14) aplicant la fórmula de Yuh-saz modificada per Faulkner (15), el somatotipus mitjançant el mètode descrit per Heath-Carter (11), els perímetres dels panxells a nivell del tríceps sural, els perímetres de les cuixes a nivell dels quàdriceps i els perímetres dels braços a nivell del bíceps, tots ells en el punt mig del múscul amb contracció isomètrica.

C) Paràmetres del laboratori de fisiologia:

S'ha mesurat la *Força Explosiva* (SJ) i la *Força Elàstica* (CMJ) d'ambdues cames alhora i també per separat, la *Potència Anaeròbica Alàctica* (Test de Bosco 15") i la *Potència Reactiva* mitjançant una plataforma connectada a un rellotge electrònic (ErgojumpR-Bosco System. Made by Globus, Codogné-TV-Italia) (3) (4) (5) (6).

La *Potència Aeròbica Màxima* (VO₂ max) ha estat mesurada mitjançant un Cicloergòmetre Ergo-900-Ergoline Germany amb un Analitzador de

Taula 3

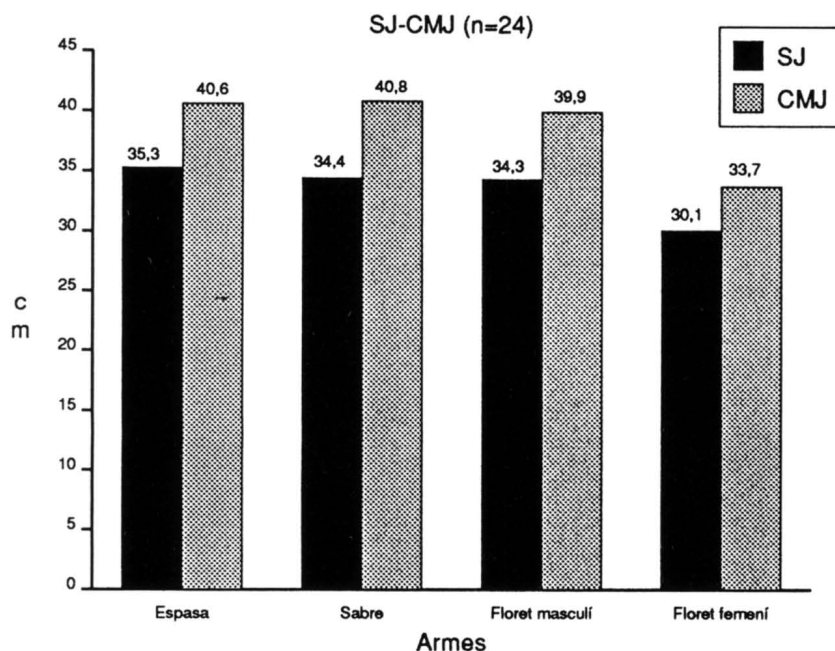
	(ml/m/kg) VO ₂ max		(% LLINDAR ANAERÒBIC		(p/m) FC-FINAL		(p/m) FC-3' REPÒS	
Espasistes	54,6	± 7,1	77,4	± 6,9	169	± 11,8	68	± 10,9
Sabristes	57,3	± 4,8	77,0	± 5,8	172	± 7,4	64	± 16,6
Floretistes masculins	53,7	± 4,8	73,6	± 1,5	173	± 9,3	62	± 8,5
Floretistes femenines	42,5	± 5,9	76,2	± 5,1	166	± 12,0	65	± 15,8
Homes	55,5	± 6,9	76,6	± 5,7	171	± 9,1	65	± 12,9
Dones	42,5	± 5,9	76,2	± 5,1	166	± 12,0	65	± 15,8
Global n	51,7	± 8,9 24	76,4	± 5,5 24	170	± 10,1 23	65	± 13,4 21

rendiment i
entrenament

Taula 4

	(cm) Força Explosiva	(cm) Força Elàstica	(cm) Coeficient Elasticitat	(watts) Potència Reactiva	(watts) Potència Anaeròbica Alàctica
Espasistes	35,3 ± 4,7	40,6 ± 5,2	5,3 ± 2,2	51,4 ± 8,3	25,1 ± 5,1
Sabristes	34,4 ± 8,0	40,8 ± 7,4	6,4 ± 3,5	55,5 ± 22,3	23,5 ± 5,0
Floretistes masculins	34,3 ± 5,1	39,9 ± 8,6	5,5 ± 3,7	50,2 ± 7,2	22,2 ± 0,4
Floretistes femenines	30,1 ± 3,3	33,7 ± 3,5	3,6 ± 1,8	40,2 ± 8,3	20,2 ± 3,2
Homes	34,8 ± 6,0	40,6 ± 6,4	5,8 ± 2,9	52,7 ± 14,3	23,9 ± 4,5
Dones	30,1 ± 3,3	33,7 ± 3,5	3,6 ± 1,8	40,2 ± 8,3	20,2 ± 3,2
Global n	33,3 ± 5,7 25	38,4 ± 6,4 25	5,1 ± 2,8 25	48,5 ± 13,8 24	22,8 ± 4,4 25

Gràfic 2



gasos Oxycon -4: Mijnhardt-Odijk (Holland), un Ordinador HP compatible i un Monitor Poliscopes de 2 canals. S'ha realitzat una prova esglaonada amb increments de 25 watts cada minut. Després d'un escalfament de 4 minuts a 0-25 watts sobre el cicloergòmetre. Un cop finalitzada la prova existeix una recuperació de tres minuts sobre el cicloergòmetre per tal de comporvar el procés de recuperació de l'individu, estudiant, així mateix, el *decrement de la Freqüència Cardíaca*. En l'estudi de la gràfica de l'evolució dels paràmetres fisiològics durant la prova d'esforç s'ha determinat el *Llinar anaeròbic* de cada subjecte.

3. Tractament estadístic

En el present estudi hem realitzat el càlcul de la mitjana, desviació estàndard i els valors màxim i mínim de cadascun dels paràmetres esmentats anteriorment. També hem realitzat el càlcul de la correlació existent entre el nivell dels subjectes estudiats i les dades resultants del laboratori de reacciometria i fisiologia. La prova t, per a variables dependents, ha estat aplicada per a la determinació de les



diferències entre els perímetres de les cuixes i els panxells.

Les dades

A. Dades generals dels subjectes:

La mitjana d'edat és de 20 anys, trobant-nos amb valors extrems de 14 i 31 anys. Com hem expressat anteriorment, la determinació del nivell dels tiradors ha estat realitzada en funció d'un barem (Taula 1) que classifica a cada subjecte, segons els resultats obtinguts en les diferents competicions, d' 1 a 100. La mitjana del nivell dels subjectes és de 50, és a dir, tenen un nivell mig; els valors extrems són 79 i 25 (Taula 2).

B. Dades del laboratori de reacciometria:

En la prova d'atenció dispersa (Taula 2) podem observar que la mitjana del grup (128,12 s.) presenta una valoració notable respecte de la població esportiva *2*. Si diferenciem entre les armes veiem que l'espasa i el sabre són les armes que pugen el nivell de la mitja amb temps inferiors als del floret masculí i femení.

Pel que fa a la prova d'atenció-concentració (Taula 2) hem de considerar com a molt significatiu el fet que la mitjana del grup (20cs) presenta una valoració excel·lent *2* respecte aquesta prova, no existint grans diferències segons l'arma o el sexe.

Si fem referència a la velocitat de resposta (VR-1 i VR-2) els millors valors per armes corresponen a l'espasa (0.260 i 0.243).

Les dades de la prova de Velocitat de moviment no han presentat grans diferències entre armes.

C. Dades antropomètriques:

Malgrat que en general hi ha una tendència al component mesomòrfic, si analitzem les mitjes per armes ens adonem que tan sols l'espasa presenta un component meso-ectomòrfic mentre que la resta de les armes coincideixen en el meso-endomòrfic.

Pel que respecta a l'alçada ens trobem amb una mitjana molt superior a la resta de les armes (183,7 cm)

En tots els subjectes estudiats el perímetre del braç dret és superior al del braç esquerre, per tant les mitjanes es corresponen a aquesta diferenciació (29.8 cm - 28cm). Tanmateix, totes

les cuixes anteriors dels subjectes presenten un perímetre superior a les posteriors (51 cm - 49.2 cm). La mesura dels panxells no ha presentat la mateixa regularitat.

D. Dades del laboratori de fisiologia:

En la determinació del V02max dels esgrimistes catalans hem trobat una mitjana de 55,5 ml/m/kg pels homes, mentre que les dones presentaven un valor força inferior: 42,5 ml/m/kg. La gran diferència existent entre la mostra d'homes i la de dones s'expressa en el Gràfic 1 (Taula 3).

Els resultats obtinguts amb el SJ i el CMJ (Taula 4) ens demostren altre cop la gran diferència existent entre la mostra masculina i la femenina (Gràfic 2), ja que mentre els homes, sense diferències evidents entre armes, presenten unes mitjanes de 34,8 cm pel SJ i 40,6 cm pel CMJ, les dones presenten 30,1 cm pel SJ i 33,7 cm pel CMJ.

En la realització del SJ i el CMJ amb una sola cama, dreta o esquerra, comprovem que les diferències es mantenen entre homes i dones (Taula 5).

En la Potència Reactiva els homes pre-

Taula 5

	(cm) Força Explosiva Dreta	(cm) Força Explosiva Esquerra	(cm) Força Elàstica Dreta	(cm) Força Elàstica Esquerra
Espasistes	20,6 ± 3,4	21,4 ± 2,6	22,1 ± 5,1	19,9 ± 4,1
Sablistas	20,2 ± 6,0	19,8 ± 4,7	22,4 ± 7,3	21,2 ± 6,8
Floretistes masculins	16,8 ± 0,2	17,1 ± 2,4	19,4 ± 2,5	19,3 ± 0,1
Floretistes femenines	16,8 ± 2,9	16,5 ± 2,0	18,5 ± 3,3	16,5 ± 2,3
Homes	19,8 ± 4,7	20,0 ± 3,8	21,8 ± 5,8	20,5 ± 5,2
Dones	16,8 ± 2,9	16,5 ± 2,0	18,5 ± 3,3	16,5 ± 2,3
Global	18,7 ± 4,3	18,7 ± 3,7	20,7 ± 5,3	19,0 ± 4,7
n	22	22	21	22

sentan una mitjana de 52,7 watts mentre que les dones tenen una mitjana de 40,2. En la Potència Anaeròbica Alàctica la mitjana per homes és de 23,9 watts i la de les dones de 20,2 watts.

Anàlisi de les dades

S'ha realitzat la prova de la correlació lineal entre el nivell dels subjectes i els seus resultats al laboratori de reacciometria. Cap correlació no ens ha mostrat un resultat significatiu, pel que es podria deduir que el nivell esgrimístic és independent del resultat obtingut en les proves de laboratori. Malgrat tot hem de dir que els resultats obtinguts per la totalitat dels subjectes en algunes proves són força elevats. Per exemple, en la prova d'atenció/concentració les dades demostren que el grup presenta un nivell excel·lent com a mitjana, però no existeix correlació entre el nivell i aquesta prova. Aquest fet ens pot ajudar a deduir que l'atenció/concentració és una qualitat força desenvolupada en els esgrimistes, però no per això existeix una correlació estreta entre aquestes variables i el rendiment, doncs són molts més els factors que determinen el nivell esgrimístic.

Hem trobat significatiu el fet que la cuixa dreta és superior a l'esquerra ($p < 0.001$) però les dades han donat com a no significatiu el fet que el panxell esquerre sigui superior al dret, i és més, tan sols 8 subjectes presentaven un perímetre del panxell esquerre superior. Sens dubte el major volum de la cuixa anterior es produït per l'especificitat dels moviments de l'esgrima que provoquen aquesta major hipertrofia com a conseqüència de les constants contraccions excèn-

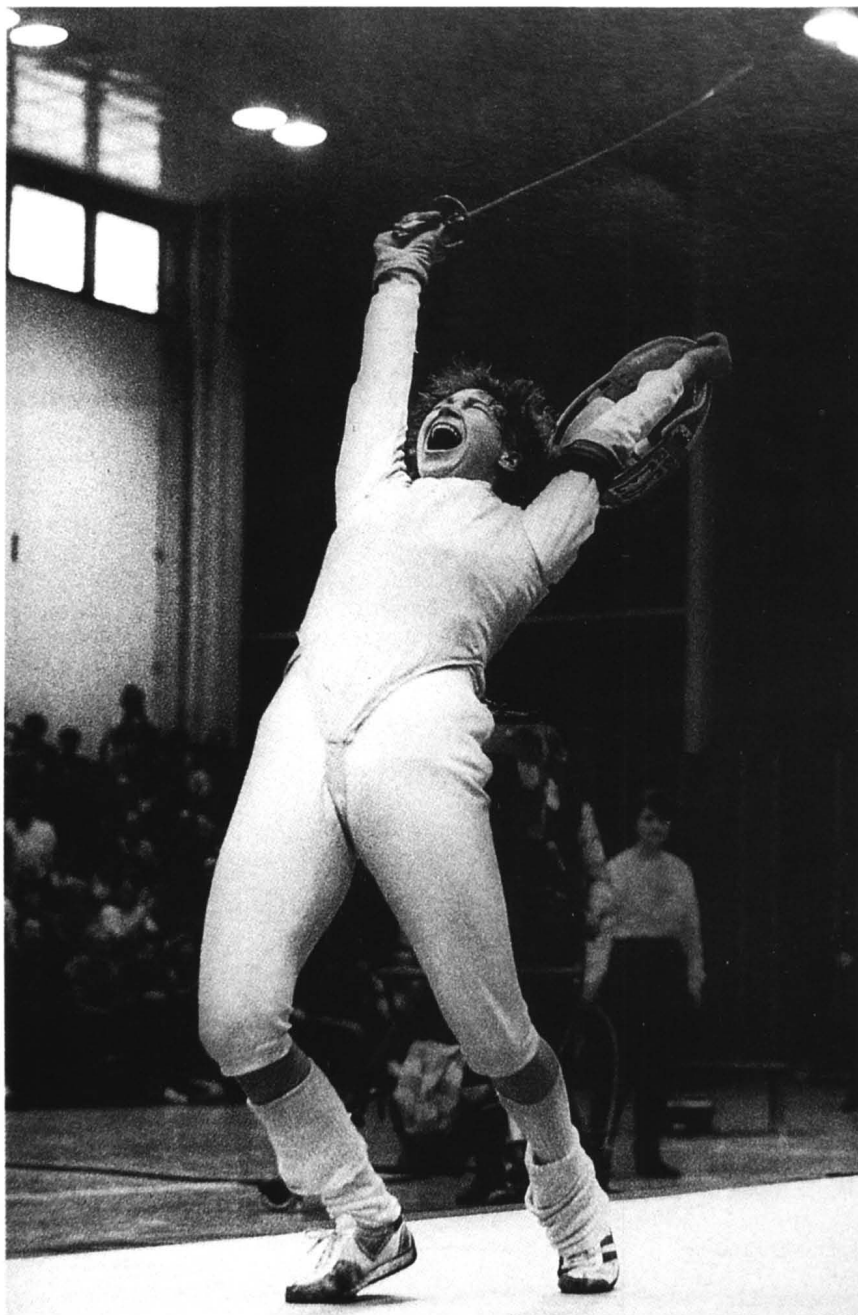
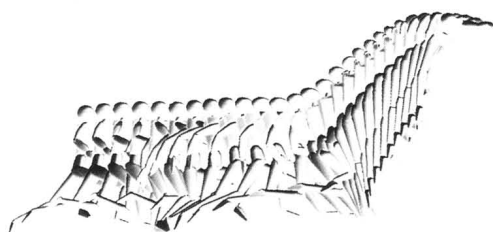


Foto Sport 86. Sieg. Härtrich, Thomas. Alemanya D.D.R.



Taula 6

GRUP	n	SJ (cm)	CMJ (cm)	BOSCO 15'' (watts)	AUTORS
Esgrimistes Catalans HOMES	17	34,8	40,6	23,9	Iglesias, Cano 1988
Esgrimistes Catalanes DONES	8	30,1	33,7	20,2	Iglesias, Cano 1988
Selecció Italiana d'Esgrima		41,6	44,4	26,5	Bosco, C. 1987
Espadistes Italians (4 cat.)	35	35,7	36,9		Roi, Mognoni 1987

triques a que es sotmesa la cama anterior en el fons.

Si parem atenció en l'estudi de l'alçada dels individus podem comprovar que el grup d'espasistes presenta una mitjana força superior a la resta de les armes (183,7 cm); així mateix, el somatotipus dels espasistes també és l'únic que presenta una tendència al component meso-ectomòrfic, mentre que la resta d'armes presenta un somatotipus meso-endomòrfic.

Els resultats obtinguts pels esgrimis-

tes catalans en les proves del SJ, CMJ i Potència Anaeròbica Alàctica (15'') són similars als presentats en la literatura (Taula 6) (4) (25). Els resultats del laboratori de fisiologia ens han mostrat, pel que fa referència a la potència de membres inferiors (Potència Anaeròbica Alàctica, Força Explosiva i Força Elàstica), una correlació significativa ($p < 0.05$) amb el nivell esgrimístic dels subjectes estudiats. Aquestes dades confirmen la importància que diversos autors com La-

voie (19) i Dal Monte (12) han donat a la Potència Anaeròbica Alàctica per a l'esgrima. Les correlacions les hem efectuades també en les proves del SJ i CMJ per una sola cama (dreta i esquerra) obtenint en quasi totes altes correlacions ($p < 0.05$).

El VO₂max dels subjectes analitzats no ha presentat una correlació significativa amb el nivell esgrimístic. Els valors són elevats (55,5 ml/m/kg) si els comparem als de la literatura existent (Taula 7).

Taula 7

GRUP	n	VO ₂ max (ml/m/kg)	AUTORS
HOMES			
Esgrimistes Catalans	17	55,5 ± 6,9	Iglesias, Cano 1988
Espasistes Italians	33	47,1 ± 4,8	Roi, Mognoni 1987
Olímpics a Mèxic-68	11	47,3	Di Prampero 1970
Esgrimistes Francesos	7	40,1 ± 2,3	Macarez (A) 1978
Esgrimistes Francesos	7	37,2 ± 2,6	Macarez (B) 1978
Esgrimistes Èlit Brasil	18	53,3	De Rose, Teixeira 1975
DONES			
Esgrimistes Catalanes	7	42,5 ± 5,9	Iglesias, Cano 1988
Esgrimistes Franceses	3	42,9 ± 1,4	Macarez (A) 1978
Esgrimistes Franceses	3	46,3 ± 0,9	Macarez (B) 1978
Esgrimistes Èlit Brasil	6	47,3	De Rose, Teixeira 1975

Conclusions

Els subjectes de la mostra presenten una gran heterogeneïtat quant a l'edat, el nivell i els resultats obtinguts. Els 25 subjectes reflecteixen perfectament la realitat catalana d'aquest esport si considerem el reduït nombre d'esgrimistes que es preparem per a la competició.

En la prova d'atenció-concentració hem trobat uns nivells molt elevats en conjunt; la mitjana correspon a un nivell excel·lent dins d'un barem efectuat per aquesta prova amb dades d'una població esportiva *2*. Malgrat tot, la correlació entre aquest prova i el nivell dels individus no ha estat significativa.

Pel que fa referència a la prova d'atenció dispersa els resultats presenten valors molt diferenciats sense cap correlació amb el nivell esgrimístic. Podem considerar que l'esgrimista no requereix un nivell d'atenció dispersa tan elevat com el d'atenció-concentració, donades les característiques pròpies de l'esport.

En termes generals la correlació entre les proves del laboratori de reacciometria i el nivell dels subjectes no és significativa.

Considerant les mitjanes de les quatre armes no trobem cap d'elles que pre-

senti uns valors diferenciats respecte de les altres.

Si fem referència a les dades antropomètriques dels subjectes, podem comprovar que l'alçada del grup d'espasistes és superior a la resta de les armes.

L'estudi de la simetria dels membres superiors i inferiors dels esgrimistes ha corroborat algunes de les dades existents en estudis anteriors (25). D'altra banda hem trobat com significatiu ($p < 0.001$) el major volum de la cuixa anterior respecte de la posterior. Les dades resultants en l'estudi dels panxells no es corresponen amb les de les cuixes, doncs no s'aprecia una diferència significativa entre l'un i l'altre.

La determinació de la Potència Aeròbica Màxima l'hem realitzada mitjançant un cicloergòmetre i les dades resultants ens donen un valor de V_{O2max} pels homes de 55,5 ml/m/kg mentre que per les dones el valor és força inferior: 42,5 ml/l/kg. No hem trobat com a significativa la correlació entre el V_{O2max} i el nivell dels subjectes.

Les dades de la Força Explosiva, de la Força Elàstica i de la Potència Anaeròbica Alàstica dels membres inferiors ens han donat com a significativa ($p < 0.05$) la correlació existent

entre el nivell esgrimístic i aquestes proves, el que pot demostrar la importància que en l'actualitat té en l'esgrima la potència dels membres inferiors.

Els resultats obtinguts per la mostra femenina són força inferiors als de la mostra masculina en quasi totes les proves, tant en les de potència de membres inferiors com en la de Potència Aeròbica Màxima, coincidint amb el menor nivell esgrimístic de la mostra femenina.

NOTES

1 El conjunt de proves del laboratori de reacciometria correspon a un dels estudis realitzats amb halteròfils al Centre d'Alt Rendiment Esportiu de Sant Cugat (Barcelona) durant la temporada 1987-88.

2 La puntuació és donada en base a un barem extret d'una població esportiva en un estudi realitzat pel Centre d'Estudis de l'Alt Rendiment Esportiu (CEARE) de la Direcció General de l'Esport.

BIBLIOGRAFIA

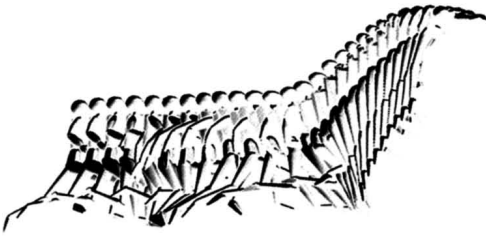
(1) ASTRAND, P. i RODAHL, K., *Fisiología del trabajo físico. Bases fisiológicas del ejercicio*. Editorial Panamericana, Buenos Aires, 1985.

(2) BARBANY, J.R., *Fisiologia de l'esforç*. Editorial INEF, Barcelona, 1986

(3) BOSCO, C., *Elasticità muscolare e forza esplosiva nelle attività fisico-sportive*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1985.

(4) BOSCO, C., "Valoracions funcionals de la Força dinàmica, de la Força explosiva i de la Potència anaeròbica alàctica amb els tests de Bosco", *Apunts de medicina de l'esport*, Vol. XXIV, N.93, 1987, pàgs. 151-157.

(5) BOSCO, C., LUHTANEN, P. i KOMI, P.V., "A simple method for measurement of mechanical power in jumping", *European Journal of Applied Physiology*, N.50, 1983, pàgs. 273-282.



- (6) BOSCO, C., "La relazione forza-velocità e la prestazione", *Scuola dello Sport, Rivista di Cultura Sportiva*, N.2, 1983, pàgs. 10-13.
- (7) CALDARONE, G. i BERLUTTI, G., *Aspetti medici della scherma*. Primo seminario di studio per docenti ISEF di scherma, Scuola dello Sport, CONI, Roma, 1980, pàgs. 17-26.
- (8) CALDARONE, G. i col., *Studi e ricerche di medicina dello sport applicata alla scherma*. Giardini editori, Pisa, 1983.
- (9) CALDARONE, G.; SARDELLA, F. i DAL MONTE, A., "La puissance anaérobie alactacide (M.P.A.A.) comme test pour l'évaluation physiologique des escrimeurs", *Cinésiologie*, Vol. XXII, N.87, 1983, pàgs. 37-40.
- (10) CARTER, J.E.L., "Physical structure of Olympic athletes, Part 1", The Montreal Olympic Games Anthropological Project, J.E.L. Carter (ed), *Medicine and Sport*, Vol. 16, Karger, Basel, 1982a, pág. 16.
- (11) CARTER, J.E.L., *The Heath-Carter Somatotype Method*. San Diego State University, Syllabus Service, San Diego, 1980.
- (12) DAL MONTE, A. i FAINA, M., *La valutazione funzionale dello schermatore*. Primo seminario di studio per docenti ISEF di scherma, Scuola dello Sport, CONI, Roma, 1980.
- (13) DAL MONTE, A. i col., "Evaluación funcional del jugador de baloncesto y balonmano", *Apunts de medicina de l'esport*, Vol. XXIV, N.94, 1987, pàgs. 243-253.
- (14) DRINKWATER i ROSS, W., *Anthropometrie fractionation of body mass*, in OSTYN, H.; BREMEN, G. i SIMONS, J. Baltimore, University Park, 1980.
- (15) FAULKNER, J.A., *Physiology of Swimming and driving. Exercici Physiology*, Baltimore Academic Press, 1968.
- (16) FOX, E., *Fisiología del deporte*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 1984.
- (17) GALILEA, B. i ROCA, J., "Temps de reacció i esport: una aproximació empírica", *Apunts*, Vol. XX, N. 78, 1983, pàgs. 119-123.
- (18) LAMB, D., *Fisiología del ejercicio, respuestas y adaptaciones*. Editorial Augusto Pila Teleña, Madrid, 1985.
- (19) LAVOIE, J.M.; LEGER, L.; PITRE, R. i MARINI, J. F., "Competitions d'esgrime. Epée. Analyse des durées et distances de déplacement", *Medicine du Sport*, Vol. 59, N. 5, 1985, pàgs. 279-283.
- (20) LUHTANEN, P., "Evaluación física de los jugadores de fútbol", *Apunts*, Vol. XXI, n.82, 1984, pàgs. 99-102.
- (21) MACAREZ, J.A., "Effects de l'entraînement et d'un exercice bref et sous-maximale sur différentes variables physiologiques chez de jeunes escrimeurs", *Medicine du Sport*, Vol. 52., N.3, 1978.
- (22) MARINI, H.F., *Analyse des assauts d'esgrime. Considérations énergétiques*. INSEP, Travaux et recherches, N. 7, Paris, 1987.
- (23) MARINI, H. F.; FAUCHE, S; REVENU, D. i CAZORLA, G., *L'évaluation des escrimeurs*. INSEP, Travaux et recherches, N.7, Paris, 1987.
- (24) ROCA, J., *Temps de reacció i esport*. Col·lecció INEF, Edició Generalitat de Catalunya, 1983.
- (25) ROI, G. S. i MOGNONI, P. , "Lo spadista modello", *Scuola dello Sport, Rivista di Cultura Sportiva*, vol. VI, 1987.
- (26) WATERLOH, E.; RITTEL, H.; NEISEL, G.; i LEIDE, E., "La charge physique durant la compétition d'esgrime", *Cinésiologie*, N.56, 1975, pàgs. 31-36.
- (27) WATERLOH, E.; RITTEL, H.; LEIDE, E. i ROSS-MANN, K., "Étude spiroergométrique d'un group d'escrimeurs", *Cinésiologie*, N.56, 1975, pàgs. 16-22.