

# Aplicació d'un programa d'aeròbic aquàtic de molt curta durada (4 setmanes) per a la millora de la condició física saludable en dones joves sanes

## JOSÉ M. SAAVEDRA GARCÍA\*

Doctor en Educació Física. Coordinador del Grup d'Investigació AFIDES (unex56).

Professor de la Facultat de Ciències de l'Esport.

Universidad de Extremadura

## YOLANDA ESCALANTE GONZÁLEZ\*\*

Llicenciada en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport.

Diploma d'Estudis Avançats (DEA). Grup d'Investigació AFIDES (unex56).

Professora de la Facultat de Formació del Professorat.

Universidad de Extremadura

## JOSÉ PINO ORTEGA\*\*\*

Doctor en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport. Grup d'Investigació AFIDES (unex56).

Professor de la Facultat de Ciències de l'Esport.

Universidad de Extremadura

## ERNESTO DE LA CRUZ SÁNCHEZ\*\*\*\*

Llicenciat en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport.

Diploma d'Estudis Avançats (DEA). Becari d'Investigació.

Grup d'Investigació AFIDES (unex56). Facultat de Ciències de l'Esport.

Universidad de Extremadura

## FERRAN A. RODRÍGUEZ GUIADO\*\*\*\*\*

Doctor en Medicina i Cirurgia. Llicenciat en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport.

Catedràtic de l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya. Universitat de Barcelona

### Correspondència amb autors/es

\* [jsaavdra@unex.es](mailto:jsaavdra@unex.es)

\*\* [yescgon@unex.es](mailto:yescgon@unex.es)

\*\*\* [jpino@unex.es](mailto:jpino@unex.es)

\*\*\*\* [erneslacruz@unex.es](mailto:erneslacruz@unex.es)

\*\*\*\*\* [farodriguez@gencat.net](mailto:farodriguez@gencat.net)

## Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser conèixer la influència sobre la condició física saludable d'un programa d'aeròbic aquàtic de molt curta durada en dones joves sanes. Van participar en aquest treball 22 dones sense patologies aparents ( $20,56 \pm 0,98$  anys), estudiants de la llicenciatura de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, que no practicaven cap esport. Els subjectes van portar a terme un programa de condicionament físic en el medi aquàtic, basat en l'aeròbic aquàtic, de molt curta durada (8 sessions de 30 minuts). Es va valorar la condició física saludable, immediatament abans i després de l'activitat. Els resultats mostren una disminució del pes gras estimat i una millora de la flexibilitat del tronc, la força de prensió manual, la força-resistència abdominal, l'equilibri i la potència aeròbica màxima estimada. Les conclusions d'aquest treball van ser: I) un programa de condicionament físic de molt curta durada en el medi aquàtic es mostra eficaç en la reducció de la massa grassa corporal i II) mitjançant aquest programa s'aconsegueixen millores en la major part dels paràmetres de la condició física saludable en dones joves sanes, especialment pel que fa a la força, la flexibilitat i l'equilibri.

## Paraules clau

Força, Flexibilitat, Equilibri, IMC, Índex cintura-maluc.

## Abstract

**Application of a very short aquaerobic programme (4 weeks) for the improvement of health-related fitness in young healthy women**

The aim of this study was to assess the effect of a short-term conditioning aquatic program on the health-related fitness of apparently healthy women. Twenty-two asymptomatic women ( $20.56 \pm SD 0.98$  years), all undergraduate students of physical activity and sports sciences but not involved in competitive sports, participated in the study. The subjects took part in a short-term aquatic fitness program (aquaerobic) consisting on eight 30-minute activity sessions. Their health-related physical fitness level was assessed immediately before and after the intervention. The results showed a decrease in fat body weight and an improvement in flexibility, hand grip strength, abdominal muscles endurance, balance, and estimated maximal aerobic power. We concluded that: a) a program of short-term aerobic physical activity in aquatic environment is effective for the loss of body fat, and b) also for the improvement of most health-related physical fitness components in apparently healthy women, particularly in strength, flexibility, and body balance.

## Key words

Strength, Flexibility, Balance, BMI, WHR.

## Introducció

Avui dia coneixem prou bé els múltiples beneficis que aporta la realització d'activitat física gràcies als nombrosos estudis que s'han fet sobre el tema. Entre aquests avantatges podem destacar, entre d'altres, la reducció de les limitacions funcionals (Stewart i cols., 2003), el control de les alteracions del metabolisme, com ara la diabetis tipus II (Mazzeo i cols., 1998), de l'obesitat (Riebe i cols., 2002), de la hipertensió (McMurray, Ainsworth, Harrell, Griggs i Williams, 1998), de les cardiopaties coronàries (Murphy, Nevill, Neville, Biddle i Hardman, 2002), de l'osteoporosi (Daley i Spinks, 2000), l'ajuda en la normalització d'alguns trastorns psicosocials i psicològics (Kin Isler, Ascii i Kosar, 2002), i l'augment de la qualitat de vida (Caro, Torres, Durán i Saavedra., 2005).

A més a més d'aconseguir beneficis sobre la salut, la realització d'activitat física de manera continuada i dirigida, pot incidir de forma important en la condició física saludable, que és definida com a: *“l'estat dinàmic d'energia i vitalitat que permet a les persones portar a terme les tasques diàries habituals, gaudir del temps de lleure actiu i afrontar les emergències imprevistes sense una fatiga excessiva, alhora que ajuda a evitar les malalties hipocinètiques i a desenvolupar al màxim la capacitat intel·lectual i a experimentar plenament la joia de viure”* (American College of Sports Medicine, 1991; Bouchard, Shepard i Stephens, 1994). Té quatre components: morfològic (composició corporal i flexibilitat), muscular (força màxima, potència i resistència); motor (equilibri) i cardiorespiratori (potència aeròbica) (Rodríguez i cols., 1995a,b).

En els últims anys, l'oferta d'activitat física dirigida ha augmentat considerablement; com a mostra podem destacar: la gimnàstica de manteniment, la natació, l'aeròbic, el tai-txi-txuan, el fúting, la musculació, l'aeròbic aquàtic... Tanmateix, en ocasions, aquests programes es porten a terme en determinats negocis mercantilistes i sense estar dirigits per professionals (Devís i Peiró, 1993). És per això que cal fer-ne un estudi científic, que aporti conclusions basades en l'anàlisi dels resultats i no en l'empirisme.

Entre els estudis ja realitzats, n'hi ha que analitzen la millora de la condició física dels participants després de l'aplicació d'un programa d'activitat física dirigida; una gran quantitat d'aquests solen tenir una durada superior a dos mesos: tres mesos (Kaikonnen, Yrjämä, Siljander, Byman i Laukkanen, 2000; Alonso, 2002); quatre mesos (Ploutz-Zinder, Giamis, Formikel i Rosenbaum, 2001);

cinc mesos (Casterad, Sierra i Beltrán, 2003); sis mesos (Dorneman, McMurray, Renner i Anderson, 1997; Taberero, Vila, Márquez i García, 2000); i fins a onze mesos (Hakkinen, Alen, Kallinen, Newton i Kraemer, 2000). Tanmateix, un altre grup d'estudis han tractat d'analitzar els efectes que produeixen sobre la condició física saludable els programes de condicionament físic amb una durada inferior a dos mesos; tenim, doncs, treballs realitzats en tres setmanes (Sartorio i cols., 2002); quatre setmanes (Gornall i Villani, 1996); sis setmanes (Foley, Halbert, Hewitt i Crotty, 2003); vuit setmanes (Meuleman, Brechme, Kubilis i Lowental, 2000; McCurdy, Langford, Doscher, Wiley i Mallard, 2005); nou setmanes (Toraman, Erman i Agyar, 2004) i deu setmanes de durada (Keeler, Finkelstein, Miller i Fenhall, 2001; DiBrezza, Shadden, Raybon i Powers, 2005).

Per això, el nostre objectiu en aquest estudi va ser conèixer la influència sobre la condició física saludable d'un programa d'aeròbic aquàtic de molt curta durada (8 sessions de 30 minuts de durada) en dones joves sanes.

## Material i mètode

En aquest estudi van participar 22 dones sanes ( $20,6 \pm 1,0$  anys), estudiants de la llicenciatura de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport que no practicaven cap esport; la seva activitat física regular es limitava a les classes pràctiques de la llicenciatura esmentada. Van portar a terme un programa d'aeròbic aquàtic amb una durada de vuit sessions (dues sessions setmanals amb una durada de 30 minuts).

L'estructura de les sessions va ser la següent: estirament en el medi terrestre (5 minuts); escalfament aeròbic dins l'aigua (5 minuts); estiraments dins l'aigua (5 minuts); treball d'aeròbic aquàtic (10 minuts); tornada a la calma (5 minuts). Detallem a continuació el contingut principal de cadascuna de les sessions: 1a sessió (ensenyament dels passos bàsics d'aeròbic aquàtic i estiraments aquàtics); 2a sessió (aeròbic aquàtic d'impacte mitjà, estiraments per parelles); 3a sessió (aeròbic aquàtic d'impacte mitjà, desenvolupament de la força del tren superior amb ajuda de pales); 4a sessió (aeròbic aquàtic d'impacte mitjà-alt, treball de coordinació i força del membre superior i inferior amb ajuda de xurros); 5a sessió (aeròbic aquàtic d'impacte mitjà-alt amb *pull-buoys*); 6a sessió (aeròbic aquàtic d'impacte mitjà-alt, treball de força del membre inferior i superior amb taules); 7a sessió (estiraments específics i aeròbic aquàtic d'alt impacte) i 8a sessió

(aeròbic aquàtic d'impacte alt-mitjà, exercicis de resistència amb companya).

Les classes es van fer durant el mes de març del 2004 al vas d'ensenyament (profunditat 1,10 m) de la Facultat de Ciències de l'Esport de la Universitat d'Extremadura a Càceres. Un dia abans del començament de l'activitat i un dia després d'haver-la acabat els subjectes van ser avaluats al pavelló poliesportiu de la Facultat esmentada, mitjançant la bateria de proves AFISAL-INEFC (Rodríguez i cols., 1995a,b), que consta de 8 proves. A la bateria esmentada, se subministra inicialment a tots els participants el *qüestionari d'aptitud per a l'activitat física (C-AAF)*, per tal d'identificar els individus amb símptomes de malaltia o factors de risc que s'haurien de sotmetre a una valoració mèdica més completa abans de començar un programa d'exercici sense supervisió mèdica o de realitzar les proves de la bateria. A més a més d'aquest qüestionari es va mesurar la talla; el pes; els plecs tricripital, suprailíac, cuixa anterior; els perímetres de maluc i cintura, i es va calcular l'índex de massa corporal (IMC), l'índex de maluc-cintura (ICC), i l'estimació del percentatge de pes gras. Pel que fa a les capacitats físiques, la força *màxima de pressió* va ser mesurada a través de la dinamometria manual de la mà dreta i esquerra; l'equilibri mitjançant el test d'equilibri estàtic amb un peu sense visió, consistent a mantenir durant un minut l'equilibri sobre un peu descalç i amb els ulls tancats. La força *resistència abdominal* es va valorar a través del nombre d'encorbaments realitzats a ritme lent durant tres minuts; la *flexibilitat anterior del tronc* es va valorar a través de la flexió profunda de tronc; la força *explosiva del tren inferior* es va valorar mitjançant el salt vertical i finalment, la potència *aeròbica* es va estimar a través de la prova submàxima de predicció del consum màxim d'oxigen consistent a caminar 2 quilòmetres.

El material utilitzat per a la valoració va ser el següent: dinamòmetre de pressió manual, matalassos, plicòmetre, cinta mètrica, calaix de flexibilitat, cronòmetre; mentre que per a la realització de les sessions pràctiques es van utilitzar pales, xurros, *pull-buoys* i taules.

Un cop aplegades les dades, es va procedir a analitzar-les estadísticament mitjançant el programa de càlcul estadístic SPSS (ver. 10.0). Es va calcular la normalitat de la mostra mitjançant la prova de Kolmogorov-Smirnov i els estadístics descriptius bàsics (mitjana i desviació típica) per a cadascuna de les va-

riables estudiades. Igualment, per tal d'establir la significació estadística de les diferències entre el pretest i el posttest es va realitzar una ANOVA d'un factor amb un interval de confiança del 95 %, un cop confirmada l'homogeneïtat de la distribució mitjançant la prova de Levene.

## Resultats

Totes les variables van presentar una distribució normal, atès que els valors de l'estadístic Z de Kolmogorov-Smirnov han estat superiors a 0,05. A la *taula 1* es mostren els valors descriptius (mitjana i desviació típica) de les variables analitzades en el pretest i el posttest, així els resultats de l'ANOVA d'un factor (valor de l'estadístic F i nivell de significació p de la prova).

## Discussió

Un cop vistos els resultats, resulta sorprenent la millora obtinguda en la condició física, tenint en compte la curta durada del programa (2 sessions setmanals durant 4 setmanes), cosa que contrasta amb la idea generalment acceptada que recomana un mínim de tres dies a la setmana per a la millora dels paràmetres de condició física i salut (American College of Sports Medicine, 1995). S'observa que dues sessions setmanals amb una intensitat adequada poden produir efectes beneficiosos, cosa que concorda amb altres estudis similars en joves (Baquet, Berthoin, Gerbeaux i Van Praagh, 2001; Baquet, Berthoin i Van Praagh, 2002), encara que cal tenir en compte que les participants són moderadament actives, a més a més de joves, cosa que podria tenir alguna relació amb la rapidesa en la millora (Berglund, 2005). De la mateixa manera, cal ressenyar que totes les variables es troben dins dels rangs de normalitat en comparació amb els valors normatius de referència per a la població catalana (Rodríguez, 1999).

Pel que fa a la valoració de la *composició corporal*, a través del pes gras estimat, es produeix una disminució significativament important en el posttest (7,85 %,  $p < 0,001$ ), cosa que concorda amb altres treballs en què s'aprecia que l'activitat física és molt important per reduir els nivells de pes gras a curt termini (Tsai, Sandretto i Cheng, 2003). A més a més, es mostra una disminució significativa (0,4 %,  $p = 0,007$ ) de l'índex cintura-maluc, afegit a una disminució del perímetre de

	Pretest		Posttest		F	P
	Mitjana	DT	Mitjana	DT		
Talla (m)	1,65	0,06	1,65	0,06	0,000	1,000
Pes (kg)	60,01	9,15	59,65	8,34	0,011	0,919
Perímetre cintura (cm)	70,73	5,76	69,51	5,89	6,956	<b>0,019</b>
Perímetre maluc (cm)	93,92	6,62	93,98	6,62	0,000	0,985
Índex de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	21,78	2,34	21,65	2,12	0,017	0,658
Índex de cintura-malucs	0,75	0,046	0,73	0,045	7,231	<b>0,007</b>
Percentatge gras estimat (%)	25,09	4,50	23,14	4,39	9,569	<b>0,000</b>
Flexibilitat de tronc (cm)	18,42	7,36	25,08	5,49	7,727	<b>0,000</b>
Força de premsió manual (kg)	51,00	7,03	55,87	7,80	7,421	<b>0,001</b>
Potència del membre inferior (cm)	36,50	4,60	37,87	3,33	0,703	0,701
F.-resistència abdominal (repeticions)	54,50	15,49	66,58	14,32	5,938	<b>0,007</b>
Equilibri (intents)	3,42	2,19	2,17	1,02	6,788	<b>0,017</b>
VO <sub>2</sub> màx estimat (ml/kg·min)	54,89	3,30	56,86	2,59	4,970	<b>0,049</b>

### Taula 1

Mitjana, desviació típica i ANOVA d'un factor entre el pretest i el posttest (valor de F i nivell de significació p).

la cintura equivalent al 0,31 %. Aquest paràmetre té una gran rellevància, atès que ha estat proposat recentment com un índex més predictiu del risc de malaltia cardiovascular que no pas l'índex de massa corporal (Yussuf i cols., 2005). Així, segons els valors de referència de l'American College of Sports Medicine (ACSM, 1995), en ser l'índex cintura-malucs menor de 0,95 les dones de l'estudi tenen un risc menor de patir alguna patologia a causa de l'obesitat.

En la valoració de la *flexibilitat*, els resultats mostren uns valors significativament més grans en el posttest (6,66 cm,  $p < 0,001$ ) cosa que equival a un 36,1 %. Aquests resultats són lleugerament su-

periors als obtinguts en el posttest per Adams i col·laboradors (2001) en dones afroamericanes de mitjana edat (3,1 cm;  $p = 0,017$ ), mitjançant un programa de desenvolupament de la força en sec, d'igual durada i periodicitat que el nostre estudi; hem de tenir en compte, però, que es tractava de subjectes de més edat i que durant el seu programa no es va treballar de forma específica aquesta capacitat; Alonso (2002) mitjançant un programa de condicionament físic en el medi terrestre (30,9 %) o en un programa que combina el condicionament físic amb l'entrenament de força (31,5 %) durant 4 mesos. A aquests estudis cal afegir-hi els realitzats per Cavani, Mier, Musto, i Tummers

Referència	n	Edat (anys)	Tipus de programa	Duració (setmanes)	Freqüència setmanal	Duració classe (min)	Efectes
Tauton i cols. (1996)	41	70	AF en medi terrestre	12	3	45	Potència aeròbica (↑10,4%) F. R. Abdominal (=), F. prensió (=)
Kaikkonen i cols. (2000)	30	45	Marxa	12	3	40	Potència aeròbica (↑9,3%)
	30	45	Entrenament en circuit	12	3	40	Potència aeròbica (↑8,7%)
Laukkanen i cols. (2000)	30	30-55	Aeròbic (marxa, córrer...)	15	3	40	Potència aeròbica (↑8,5%)
Tabernero i cols. (2000)	31	32	Ball aeròbic	6	3	60	F. R. abdominal (↑21,5%), Potència membre inf. (↑23,4%), Equilibri (=), Flexibilitat (=), F. prensió (=), Potència aeròbica (=)
Adams i cols. (2001)	12	51	Força	4	2	60	Flexibilitat (↑8,2%)
Alonso (2002)	11	44	AF en medi terrestre	16	3	60	Flexibilitat (↑30,9%), Potència aeròbica (↑3,9%)
	11	45	AF en medi terrestre + Força	16	3	60	Flexibilitat (↑31,5%), F. prensió (↑31,5%), Potència aeròbica (↑7,3%)
Cavani i cols. (2002)	22	35	Estiraments	6	3	20	Flexibilitat (↑12,0%)
Terblanche i cols. (2005)	13	20	Resistència aeròbica	6	3	60	Potència aeròbica (↑5,2%), Pes gras (↓2,4%)
Present estudi	22	21	AF en medi acuàtic	4	2	30	Equilibri (↑57,6%), Flexibilitat (↑36,1%), F. R. abdominal (↑22,1%), Pes gras (↓7,8%), F. prensió (↑9,54%), Potència aeròbica (↑3,0%)

↑ augment, ↓ descens, = sense efectes. F = força, R = Resistència, inf = inferior.

**Taula 2**

Comparació dels efectes produïts per diferents programes d'activitat física.

(2002), que amb programes de durada menor (sis setmanes), també obtenen millors nivells de flexibilitat en el posttest.

En relació a la *força de prensió manual*, els resultats ens mostren una millora de 2,13 kg en la mà dreta i 2,75 kg en l'esquerra. Aquestes dades són semblants a les obtingudes en altres estudis que realitzen un condi-

cionament físic combinat amb el treball de força durant quatre mesos (31,5 %) (Alonso, 2002). Podem dir que després d'aquest programa, els valors obtinguts són molt superiors als obtinguts amb el mateix test i instrumental per joves esportistes universitàries franceses d'edat similar, amb una mitjana de  $31,6 \pm 4,5$  kg (De Bisschop, Darot i Ferri, 1998).

En la força-resistència abdominal es produeixen unes millores significatives en el posttest; augmenten 12,08 (22,16%). Per contra, Taunton i cols. (1996) en un treball amb 41 dones sedentàries ( $70 \pm 3,2$  anys) dividides en dos grups, un dels quals va realitzar treball en terra i l'altre grup en medi aquàtic, durant 12 setmanes, 3 sessions per setmana, amb una durada de 45 minuts cadascuna, van trobar diferències significatives en la resistència abdominal només en el grup que realitzava activitat física en el medi terrestre.

Si analitzem a continuació, l'equilibri observem que també millora després del programa de condicionament físic; s'obté una millora del 36,54 % ( $2,17 \pm 1,03$  intents fallits de mitjana (suposa 1,25 intents fallits menys). Aquest valor obtingut és molt inferior als  $6,6 \pm 4,2$  intents fallits de mitjana obtinguts per joves universitàries esportistes en la mateixa prova (De Bisschop i cols., 1998).

Tenint en compte les dades de la potència aeròbica valorada a través de la prova de caminar 2 quilòmetres, els nostres resultats revelen una millora del consum màxim d'oxigen en el posttest de  $1,98 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}$  ( $3,60\%$   $p = 0,049$ ). Aquestes dades són significatives a diferència de les obtingudes en dones mitjançant un programa de ball aeròbic de sis mesos de durada i tres sessions d'una hora per setmana amb l'objectiu de millorar la condició física aeròbica i general, en què no hi va haver millora d'aquest paràmetre (Taberner, Vila, Márquez i García, 2000). Per contra, els nostres resultats són similars als obtinguts en un programa específic de millora de la potència aeròbica en sec de durada semblant (sis setmanes), en el qual dones de la mateixa edat van obtenir una millora del  $\dot{V}O_2\text{màx}$  estimat d'un 5,2 % (Terblanche, Page, Kroff i Venter, 2005), encara que són inferiors als resultats de treballs en programes de més durada: 12 setmanes en un programa de marxa ( $4,1 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}$ ) o entrenament en circuit ( $3,8 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}$ ) (Kaikkonen i cols., 2000); 15 setmanes en un programa de marxa ( $2,9 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}$ ) (Laukkanen, Kukkonen-Harjula, Oja, Pasanen i Vuori, 2000); 4 mesos en un programa de condicionament físic (3,9 %) o condicionament físic més entrenament de força (7,3 %) (Alonso, 2002) i 5 mesos en un programa de gimnàstica de manteniment (6,60 %).

A la taula 2 es pot observar la millora percentual produïda en el nostre estudi en les diferents capacitats en comparació amb treballs anteriors.

## Conclusions

Del nostre treball se'n poden extreure les conclusions següents, que han de ser interpretades amb cautela, perquè l'amplitud de la mostra i la inexistència de grup control ho demanen així: (I) un programa de condicionament físic de molt curta durada en el medi aquàtic es mostra eficaç en la pèrdua de greix corporal i (II) s'aconsegueixen millores en la majoria dels paràmetres de la condició física relacionats amb la salut en dones joves sanes, especialment en la força, la flexibilitat i l'equilibri.

## Bibliografia

- Adams, K.J.; Swank, A.M.; Berning, J.M.; Sevene-Adams, P.G., Barnard, K.L., Shimp-Bowerman, J. (2001) Progressive strength training in sedentary, older African American women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(9): 1567-1576.
- Alonso, A. (2002). Condición física, actividad física y salud: efectos del envejecimiento y del entrenamiento en mujeres. *Tesis doctoral*. Universidad de Oviedo.
- American College of Sports Medicine (1995). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore. Williams and Wilkins.
- Baquet, G., Berthoin, S., Gerbeaux, M. i Van Praagh, E. (2001) High-intensity aerobic training during a 10 week one-hour physical education cycle: effects on physical fitness of adolescents aged 11 to 16. *International Journal of Sports Medicine*, 22(4):295-300.
- Baquet, G., Berthoin, S. i Van Praagh, E. (2002) Are intensified physical education sessions able to elicit heart rate at a sufficient level to promote aerobic fitness in adolescents? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(3): 282-288.
- Berglund, B. (2005) "Unfair" effect of physical activity. Physically inactive individuals must exercise for a longer period to achieve the preventive targets. *Lakartidningen*, 102(46): 3456-3458 i 3460-3462.
- Bouchard, C., Shepard, R.J. i Stephens, T. (1994). *Physical activity, fitness, and health*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Casterad, J.C., Serra, J.R. i Beltrán, M. (2003). Efectes d'un programa d'activitat física sobre els paràmetres cardiovasculars en una població de la tercera edat. *Apunts: Educació Física i Esports*, (73): 42-48.
- Caro, B., Torres, S. i Durán, M.J. i Saavedra, J.M. (2005). Relación entre los hábitos de vida y la práctica de actividad física organizada en mujeres de núcleos urbanos. A: M. Bellido i R. Albarrán (Coords.), *Educación Física: reflexión, acción y propuestas* (pàgs. 151-155). Cáceres: Excma. Diputación de Cáceres.
- Cavani, V., Mier, C., Musto, A. i Tummers, A. (2002). Effects of a 6-week resistance training program on functional fitness of older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10 (4):18-23.

- Daley, M.J. i Spinks, W.L. (2000). Exercise, mobility and aging. *Sports Medicine*, 29:1-12.
- Devis, J. i Peiró, C. (1993). La actividad física y la promoción de la salud en niños-as y jóvenes: la escuela y la Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte*, 4:71-86.
- De Bisschop, C., Darot, D., Ferry, A. (1998) Aptitude physique de jeunes adultes sportifs. *Science et Sports*, 13: 265-268.
- Dornemann, T.M., McMurray, R.G., Renner, J.B. i Anderson, J.J.(1997). Effects of high-intensity resistance on bone mineral density and muscle strength of 40-50 year-old-women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 37(4): 246-51.
- DiBrezzo, R., Shadden, B.B., Raybon, B.H. i Powers, H. (2005). Exercise intervention designed to improve strength and dynamic balance among community-dwelling older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 13(2):198-209.
- Foley, A., Halbert, J., Hewitt, T. i Crotty, M. (2003). Does hydrotherapy improve strength and physical function in patients with osteoarthritis—a randomised controlled trial comparing a gym based and hydrotherapy based strengthening programme. *Annals of Rheumatic Diseases*, 62(12):1162-1167.
- Gornall, J. i Villani, R.G. (1996). Short-term changes in body composition and metabolism with severe dieting resistance exercise. *International Journal of Sport Nutrition*, 6(3): 285-294.
- Hakkinen, K., Alen, M., Kallinen, M., Newton, R.U. i Kraemer, W.J.(2000). Neuromuscular adaptation during prolonged strength training, detraining and re-strength training in middle-aged and elderly people. *European Journal of Applied Physiology*, 83(1): 51-62.
- Kaikkonen, H., Yrjämä, M., Siljander, E., Byman, P. i Laukkanen, R. (2000). The effect of heart rate controlled low resistance circuit weight training and endurance training on maximal aerobic power in sedentary adults. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 10: 211-215.
- Keeler, L.K., Finkelstein, L.H., Miller, W. i Fenhall, B.(2001). Early-phase adaptations of tradicional-speed vs. superslow resistance training on measures of strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3):309-314.
- Kin Isler, A., Ascí, F.H. i Kosar, S.N. (2002). Relationship among physical activity levels, psychomotor, and cognitive development of primary education students. *Journal of the International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport and Dance*, 38 (2):13-17.
- Laukkanen, T.K., Kukkonen-Harjula, P., Oja, M.E., Pasanen, I. i Vuori, M. (2000). Prediction of change in maximal aerobic power by 2-km walk test walking training in middle-aged adults. *International Journal of Sport Medicine*, 21: 113-116.
- Mazzeo, R.S., Cavanagh, P., Evans, W.J., Fiatarone, M., Hagberg, J., MacAuley, E., Startzell, J. (1998). American College of Sports Medicine position stand: Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30: 992-1008.
- McCurdy, K.W, Langford, G.A., Doscher, M. W., Wiley, L.P. i Mallard, K.G. (2005). The effects of short-term unilateral and bilateral lower-body resistance training on measures of strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (1): 9-15.
- McMurray, R.G., Ainsworth, B.E., Harrell, J.S., Griggs, T.R. i Williams, O.D. (1998). Is physical activity or aerobic power more influential on reducing cardiovascular disease risk factors?. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30: 1521-1529.
- Meuleman, J.R., Brechme, W.F., Kubilis, P. S. i Lowenthal, D.T. (2000). Exercise training in the debilitated aged: strength and functional outcomes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(3): 312-318.
- Murphy, M., Nevill, A., Neville, C., Biddle, S. i Hardman, A. (2002). Accumulating brisk walking for fitness, cardiovascular risk, and psychological health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34: 1468-1477.
- Ploutz-Snyder, L.L., Giamis, E.L., Formikel, M. i Rosenbaum, AE. (2001). Resistance training reduces susceptibility to eccentric-induced muscle dysfunction in older women. *The Journal of Gerontology*, 56(9):384-390.
- Riebe, D., Greene, G.W., Ruggiero, L., Stillwell, K.M., Blissmer, B., Nigg, C.R. i Caldwell, M. (2002). Evaluation of a healthy-lifestyle approach to weight management. *Preventive Medicine*, 1: 45-54.
- Rodríguez F.A., Valenzuela A., Gusi N., Nàcher S., Gallardo I. (1999). Valoració de la condició física saludable en adults (i II): fiabilitat, aplicabilitat i valors normatius de la bateria AFISAL-INEFC. *Apunts. Educació Física i Esports* (54): 54-65.
- Rodríguez F.A., Gusi N., Valenzuela A., Nàcher S., Nogués J., Marina M. (1998). Valoració de la condició física saludable en adults (I): antecedents i protocols de la bateria AFISAL-INEFC. *Apunts. Educació Física i Esports* (52): 54-75.
- Rodríguez, F.A., Gusi, N., Valenzuela, A., Nàcher, S., Nogués, J., Marina, M. (1995b). Valoració de la condició física relacionada amb la salut en adults: la bateria AFISAL-INEFC. A *VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte. VI Congreso Nacional de FEMEDE*. Granada: FEMEDE, pàg. 352.
- Sartorio, A., Lafortuna, C., Pera, F., Vangeli, V., Fumagalli, E. i Bedogni, G.(2002). Short-term effects of exercise on body water distribution of severely obese subjects as determined by electrical impedance analysis. *Diabetes Nutritional Metabolism*, 15(4):252-255.
- Steward, K.J., Turner, K.L., Bacher, A.C., DeRegis, J.R., Sung, J., Tayback, M. i Ouyang, P. (2003). Are fitness, activity, and fatness associated with health-related quality of life and mood in order persons? *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 23: 115-121.
- Tabernerero, B., Villa, J.G., Márquez, S. i García, J. (2000). Canvis en el nivell de condició física relacionada amb la salut en dones participants en un programa municipal del ball aeròbic. *Apunts. Educació Física i Esports*, 61:74-79.
- Taunton, J.E., Rhodes, E.C., Wolski, L.A., Donely, M., Warren, J., Elliot, J., McFarlane, L., Leslie, J., Mitchell, J. i Lauridsen, B. (1996). Effect of land-based and water-based fitness programs on the cardiovascular fitness, strength and flexibility of women aged 65-75 years. *Gerontology*, 42(4):204-210.
- Terblanche, E., Page, C., Kroff, J., Venter, R.E. (2005) The effect of backward locomotion training on the body composi-

tion and cardiorespiratory fitness of young women. *International Journal of Sports Medicine*, 26(3):214-219.

Toraman, N.F., Erman, A. i Agyar, E. (2004). Effects of multi-componet training on functional fitness in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 12(4):538-553.

Tsai, A.C., Sandretto, A., Chung, Y.C. (2003) Dieting is more effective in reducing weight but exercise is more effective in reducing fat during the early phase of a weight-reducing program in healthy humans. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 14:541-549.

Yussuf, S., Hawken, S., Öunpuu, S., Bautista, L. Franzosi M. G., Commerford P., Lang C.C., Rumboldt Z., Onen C.L., Lisheng L., Tanomsup S., Wangai Jr. P., Razak F., Sharma A.M., Anand S.S. (2005) Obesity and the risk of myocardial infarction in 27 000 participants from 52 countries: a case-control study. *The Lancet*, 366(9497):1640-1670.

## Finançament

Aquest estudi ha estat finançat per la Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Extremadura i els fons FEDER de l'Unió Europea, a través del II Programa Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Extremadura (2PR03C003).

## Agraïments

Voldríem agrair la seva col·laboració, sense la qual l'estudi no hagués estat possible, a la Sra. Fátima Agúndez González i a les participants en el programa.