

Aplicación de un programa de aquaeróbic de muy corta duración (4 semanas) para la mejora de la condición física saludable en mujeres jóvenes sanas

JOSÉ M. SAAVEDRA GARCÍA*

Doctor en Educación Física. Coordinador del Grupo de Investigación AFIDES (unex56).

Profesor de la Facultad de Ciencias del Deporte.

Universidad de Extremadura

YOLANDA ESCALANTE GONZÁLEZ**

Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Diploma de Estudios Avanzados (DEA). Grupo de Investigación AFIDES (unex56).

Profesora de la Facultad de Formación del Profesorado.

Universidad de Extremadura

JOSÉ PINO ORTEGA***

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Grupo de Investigación AFIDES (unex56).

Profesor de la Facultad de Ciencias del Deporte.

Universidad de Extremadura

ERNESTO DE LA CRUZ SÁNCHEZ****

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Diploma de Estudios Avanzados (DEA). Becario de Investigación.

Grupo de Investigación AFIDES (unex56). Facultad de Ciencias del Deporte.

Universidad de Extremadura

FERRAN A. RODRÍGUEZ GUIADO*****

Doctor en Medicina y Cirugía. Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Catedrático del Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya. Universitat de Barcelona

Correspondencia con autores/as

* jsaavdra@unex.es

** yescgon@unex.es

*** jpino@unex.es

**** erneslacruz@unex.es

***** farodriguez@gencat.net

Resumen

El objetivo de este estudio fue conocer la influencia sobre la condición física saludable de un programa de aquaerobic de muy corta duración en mujeres jóvenes sanas. Participaron en este trabajo 22 mujeres sin patologías aparentes ($20,56 \pm 0,98$ años), estudiantes de la licenciatura de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, que no practicaban ningún deporte. Los sujetos llevaron a cabo un programa de acondicionamiento físico en el medio acuático basado en el aquaerobic de muy corta duración (8 sesiones de 30 minutos). Se valoró la condición física saludable, inmediatamente antes y después de la actividad. Los resultados muestran una disminución del peso graso estimado y una mejora de la flexibilidad de tronco, fuerza de prensión manual, fuerza-resistencia abdominal, equilibrio y potencia aeróbica máxima estimada. Las conclusiones del presente trabajo fueron: *a*) un programa de acondicionamiento físico de muy corta duración en el medio acuático se muestra eficaz en la reducción de la masa grasa corporal y *b*) mediante dicho programa se consiguen mejoras en la mayoría de los parámetros de la condición física saludable en mujeres jóvenes sanas, en especial en los relacionados con la fuerza, la flexibilidad y el equilibrio.

Palabras clave

Fuerza, Flexibilidad, Equilibrio, IMC, Índice cintura-cadera.

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

Strenght, Flexibility, Balance, BMI, WHR.

Introducción

Hoy en día conocemos mejor los múltiples beneficios que aporta la realización de la actividad física gracias a los numerosos estudios que se han hecho al respecto. De entre esas ventajas podemos destacar, entre otras, la reducción de las limitaciones funcionales (Stewart y cols., 2003), el control de las alteraciones del metabolismo como la diabetes tipo II (Mazzeo y cols., 1998), de la obesidad (Riebe y cols., 2002), la hipertensión (McMurray, Ainsworth, Harrell, Griggs y Williams, 1998), de las cardiopatías coronarias (Murphy, Nevill, Neville, Biddle y Hardman, 2002), de la osteoporosis (Daley y Spinks, 2000), la ayuda en la normalización de algunos trastornos psicosociales y psicológicos (Kin Isler, Ascí y Kosar., 2002), y el aumento de la calidad de vida (Caro, Torres, Durán y Saavedra, 2005).

Además de conseguir beneficios sobre la salud, la realización de actividad física de forma continuada y dirigida, puede incidir de forma importante en la condición física saludable, que es definida como el: *“estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas diarias habituales, disfrutar del tiempo de ocio activo y afrontar las emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar las enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el máximo de la capacidad intelectual y a experimentar plenamente la alegría de vivir”* (American College of Sports Medicine, 1991; Bouchard, Shepard y Stephens, 1994). Siendo sus componentes cuatro: morfológico (composición corporal y flexibilidad), muscular (fuerza máxima, potencia y resistencia); motor (equilibrio) y cardiorrespiratorio (potencia aeróbica) (Rodríguez y cols., 1995a,b).

En los últimos años, la oferta de actividad física dirigida ha aumentado considerablemente, entre ellas podemos destacar: gimnasia de mantenimiento, natación, aeróbic, tai-chi-chuan, footing, musculación, aquaerobic. Sin embargo, en ocasiones estos programas se llevan a cabo en determinados negocios mercantilistas y sin estar dirigidos por profesionales (Devís y Peiró, 1993). Es por ello que se hace necesario el estudio científico de los mismos, aportando conclusiones basadas en el análisis de los resultados y no en el empirismo.

Algunos estudios analizan la mejora de la condición física de los participantes después de aplicar un programa de actividad física dirigida; una gran cantidad de ellos suelen tener una duración superior a dos meses: tres meses (Kaikonnen, Yrjämä, Siljander, Byman y Laukkanen, 2000; Alonso, 2002); cuatro meses (Ploutz-

Zinder, Giamis, Formikel y Rosenbaum, 2001); cinco meses (Casterad, Sierra y Beltrán, 2003); seis meses (Dorneman, McMurray, Renner y Anderson, 1997; Taberner, Villa, Márquez y García, 2000); y hasta once meses (Hakkinen, Alen, Kallinen, Newton y Kraemer, 2000). Sin embargo, otro grupo de estudios han tratado de analizar los efectos que producen sobre la condición física saludable programas de acondicionamiento físico con una duración inferior a dos meses, así tenemos trabajos realizados en tres semanas (Sartorio y cols., 2002); cuatro semanas (Gornall y Villani, 1996); seis semanas (Foley, Halbert, Hewitt y Crotty, 2003); ocho semanas (Meuleman, Brechme, Kubilis y Lowental, 2000; McCurdy, Langford, Doscher, Wiley y Mallard, 2005); nueve semanas (Toraman, Erman y Agyar, 2004) y diez semanas de duración (Keeler, Finkelstein, Miller y Fenhall, 2001; DiBrezza, Shadden, Raybon y Powers, 2005).

Por ello, nuestro objetivo en el presente estudio fue conocer la influencia sobre la condición física saludable de un programa de aquaerobic de muy corta duración (8 sesiones de 30 minutos de duración) en mujeres jóvenes sanas.

Material y método

Participaron en el estudio 22 mujeres sanas ($20,6 \pm 1,0$ años), estudiantes de la licenciatura de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte que no practicaban ningún deporte, siendo su actividad física regular las clases prácticas de la mencionada licenciatura. Llevaron a cabo un programa de aquaerobic con una duración de ocho sesiones (dos sesiones semanales con una duración de 30 minutos).

La estructura de las sesiones fue la siguiente: estiramiento en el medio terrestre (5 min); calentamiento aeróbico dentro del agua (5 min); estiramientos dentro del agua (5 min); trabajo de aquaeróbic (10 min); vuelta a la calma (5 min). El contenido principal de cada una de las sesiones se detalla a continuación: 1ª sesión (enseñanza de los pasos básicos de aquaeróbic y estiramientos acuáticos); 2ª sesión (aquaeróbic de medio impacto, estiramientos por parejas); 3ª sesión (aquaeróbic de medio impacto, desarrollo de la fuerza del tren superior con ayuda de palas); 4ª sesión (aquaeróbic de medio-alto impacto, trabajo de coordinación y fuerza del miembro superior e inferior con ayuda de churros); 5ª sesión (aquaeróbic de medio-alto impacto con pull-buoys); 6ª sesión (aquaeróbic de medio-alto impacto, trabajo de fuerza del miembro

inferior y superior con tablas); 7ª sesión (estiramientos específicos y aquaeróbic de alto impacto) y 8ª sesión (aquaeróbic alto-medio impacto, ejercicios resistidos con compañero).

Las clases se llevaron a cabo durante el mes de marzo de 2004 en el vaso de enseñanza (profundidad 1,10 m) de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Extremadura en Cáceres. Un día antes del comienzo de la actividad y un día después de la finalización de la misma los sujetos fueron evaluados en el pabellón polideportivo de la mencionada Facultad mediante la batería de pruebas AFISAL-INEFC (Rodríguez y cols., 1995a,b), que consta de 8 pruebas. En la mencionada batería se suministró inicialmente a todos los participantes el *questionario de aptitud para la actividad física (C-AAF)* al objeto de identificar a los individuos con síntomas de enfermedad o factores de riesgo que deberían someterse a una valoración médica más completa antes de empezar un programa de ejercicio sin supervisión médica o realizar las pruebas de la batería. Además de este cuestionario se midió la talla; el peso; los pliegues tricéfal, suprailíaco, muslo anterior; los perímetros de cadera y cintura, calculándose el índice de masa corporal (IMC), el índice de cadera-cintura (ICC), y la estimación del porcentaje de peso graso. Por lo que respecta a las capacidades físicas, la *fuerza máxima de prensión* fue medida a través de la dinamometría manual de la mano derecha e izquierda; el *equilibrio* a través del test de equilibrio estático monopodal sin visión, consistente en mantener durante un minuto el equilibrio sobre un pie descalzo y con los ojos cerrados. La *fuerza resistencia abdominal* se valoró a través del número de encorvadas realizadas a ritmo lento durante tres minutos; la *flexibilidad anterior del tronco* se valoró a través de la flexión profunda de tronco; la *fuerza explosiva del tren inferior* se valoró a través del salto vertical y por último, la *potencia aeróbica* se estimó a través de la prueba submáxima de predicción del consumo máximo de oxígeno consistente en caminar 2 kilómetros.

El material utilizado para la valoración fue el siguiente: dinamómetro de prensión manual, colchonetas, plicómetro, cinta métrica, cajón de flexibilidad, cronómetro; mientras que para la realización de las sesiones prácticas se utilizaron palas, churros, pull-buoys y tablas.

Una vez recogidos los datos, se procedió al análisis estadístico de los mismos mediante el programa de cálculo estadístico SPSS (ver. 10.0). Se calculó la normalidad de la muestra mediante la prueba de Kolmogorov-Smir-

nov y los estadísticos descriptivos básicos (media y desviación típica) para cada una de las variables estudiadas. Asimismo, para establecer la significación estadística de las diferencias entre el pre y el postest se realizó un ANOVA de un factor con un intervalo de confianza del 95 %, una vez confirmada la homogeneidad de la distribución mediante la prueba de Levene.

Resultados

Todas las variables presentaron una distribución normal, puesto que los valores del estadístico Z de Kolmogorov-Smirnov han sido superiores a 0,05. En la *tabla 1* se muestran los valores descriptivos (media y desviación típica) de las variables analizadas en el pretest y postest, así los resultados del ANOVA de un factor (valor del estadístico F y nivel de significación *p* de la prueba).

Discusion

A la vista de los resultados, resulta sorprendente la mejora obtenida en la condición física teniendo en cuenta la corta duración del programa (2 sesiones semanales durante 4 semanas), lo que contrasta con la idea generalmente aceptada que recomienda un mínimo de tres días a la semana para la mejora de los parámetros de condición física y salud (American College of Sports Medicine, 1995). Se observa que dos sesiones semanales con una intensidad adecuada pueden producir efectos beneficiosos, lo que concuerda con otros estudios similares en jóvenes (Baquet, Berthoin, Gerbeaux y Van Praagh, 2001; Baquet, Berthoin y Van Praagh, 2002), aunque hay que tener en cuenta que las participantes son moderadamente activas además de jóvenes, lo que podría tener alguna relación con la rapidez en la mejora (Berglund, 2005). Del mismo modo hay que reseñar, que todas las variables se encuentran dentro de los rangos de normalidad en comparación con los valores normativos de referencia para la población catalana (Rodríguez, 1999).

Por lo que respecta a la valoración de la *composición corporal*, a través del peso graso estimado, se produce una disminución significativamente importante en el postest (7,85 %, $p < 0,001$), lo que concuerda con otros trabajos en los que se aprecia que la actividad física es muy importante para reducir los niveles

	Pretest		Postest		F	P
	Media	D.T	Media	D.T.		
Talla (m)	1,65	0,06	1,65	0,06	0,000	1,000
Peso (kg)	60,01	9,15	59,65	8,34	0,011	0,919
Perímetro cintura (cm)	70,73	5,76	69,51	5,89	6,956	0,019
Perímetro cadera (cm)	93,92	6,62	93,98	6,62	0,000	0,985
Índice de masa corporal (kg/m ²)	21,78	2,34	21,65	2,12	0,017	0,658
Índice de cintura-caderas	0,75	0,046	0,73	0,045	7,231	0,007
Porcentaje graso estimado (%)	25,09	4,50	23,14	4,39	9,569	0,000
Flexibilidad de tronco (cm)	18,42	7,36	25,08	5,49	7,727	0,000
Fuerza de presión manual (kg)	51,00	7,03	55,87	7,80	7,421	0,001
Potencia del miembro inferior (cm)	36,50	4,60	37,87	3,33	0,703	0,701
F.-resistencia abdominal (repeticiones)	54,50	15,49	66,58	14,32	5,938	0,007
Equilibrio (intentos)	3,42	2,19	2,17	1,02	6,788	0,017
VO ₂ máx estimado (ml/kg·min)	54,89	3,30	56,86	2,59	4,970	0,049

Tabla 1

Media, desviación típica y ANOVA de un factor entre el pre y postest (valor de F y nivel de significación p).

de peso graso a corto plazo (Tsai, Sandretto y Cheng, 2003). Además, se muestra una disminución significativa (0,4 %, $p = 0,007$) del índice cintura-cadera, unido a una disminución del perímetro de la cintura equivalente al 0,31 %. Este parámetro tiene una gran relevancia, ya que ha sido propuesto recientemente como un índice más predictivo del riesgo de enfermedad cardiovascular que el índice de masa corporal (Yussuf y cols., 2005). Así, según los valores de referencia del American College of Sports Medicine (ACSM, 1995), al ser el índice cintura-caderas menor a 0,95 las mujeres del estudio poseen un riesgo menor de sufrir alguna patología debido a la obesidad.

En la valoración de la *flexibilidad*, los resultados muestran unos valores significativamente mayores en el postest (6,66 cm, $p < 0,001$), lo que equivale a un 36,1 %. Estos resultados son ligeramente superiores a los obtenidos en el postest por Adams y colaboradores (2001) en mujeres afroamericanas de mediana edad (3,1 cm; $p = 0,017$), mediante un programa de desarrollo de la fuerza en seco, de idéntica duración y periodicidad que el del presente estudio, pero debemos tener en cuenta que se trataba de sujetos de mayor edad y que durante su programa no se trabajó de forma específica esta capacidad; Alonso (2002) mediante un programa de acondicionamiento físico en el medio

Referencia	n	Edad (años)	Tipo de programa	Duración (semanas)	Frecuencia semanal	Duración clase (min)	Efectos
Tauton y cols. (1996)	41	70	AF en medio terrestre	12	3	45	Potencia aeróbica (↑10,4%) F. R. Abdominal (=), F. presión (=)
Kaikkonen y cols. (2000)	30	45	Marcha	12	3	40	Potencia aeróbica (↑9,3%)
	30	45	Entrenamiento en circuito	12	3	40	Potencia aeróbica (↑8,7%)
Laukkanen y cols. (2000)	30	30-55	Aeróbico (marcha, correr...)	15	3	40	Potencia aeróbica (↑8,5%)
Taberner y cols. (2000)	31	32	Baile aeróbico	6	3	60	F. R. abdominal (↑21,5%), Potencia miembro inf. (↑23,4%), Equilibrio (=), Flexibilidad (=), F. presión (=), Potencia aeróbica (=)
Adams y cols. (2001)	12	51	Fuerza	4	2	60	Flexibilidad (↑8,2%)
Alonso (2002)	11	44	AF en medio terrestre	16	3	60	Flexibilidad (↑30,9%), Potencia aeróbica (↑3,9%)
	11	45	AF en medio terrestre + Fuerza	16	3	60	Flexibilidad (↑31,5%), F. presión (↑31,5%), Potencia aeróbica (↑7,3%)
Cavani y cols. (2002)	22	35	Estiramientos	6	3	20	Flexibilidad (↑12,0%)
Terblanche y cols. (2005)	13	20	Resistencia aeróbica	6	3	60	Potencia aeróbica (↑5,2%), Peso graso (↓2,4%)
Presente estudio	22	21	AF en medio acuático	4	2	30	Equilibrio (↑57,6%), Flexibilidad (↑36,1%), F. R. abdominal (↑22,1%), Peso graso (↓7,8%), F. presión (↑9,54%), Potencia aeróbica (↑3,0%)

↑ aumento, ↓ descenso, = sin efectos. F = fuerza, R = Resistencia, inf = inferior.

Tabla 2

Comparación de los efectos producidos por diferentes programas de actividad física.

terrestre (30,9 %) o en un programa que combina el acondicionamiento físico con el entrenamiento de fuerza (31,5 %) durante 4 meses. A estos estudios hay que sumar los realizados por Cavani, Mier, Musto, y Tummers (2002), que con programas de menor duración (seis semanas), también obtienen mejores niveles de flexibilidad en el postest.

En lo referente a la *fuerza de presión manual*, los

resultados nos muestran una mejora de 2,13 kg en la mano derecha y 2,75 kg en la izquierda. Estos datos son semejantes a los obtenidos en otros estudios que realizan un acondicionamiento físico combinado con el trabajo de fuerza durante cuatro meses (31,5 %) (Alonso, 2002). Podemos decir que después de este programa, los valores obtenidos son muy superiores a los obtenidos con el mismo test e instrumental por jóvenes deportistas uni-

versitarias francesas de similar edad, con una media de $31,6 \pm 4,5$ kg (De Bisschop, Darot y Ferry, 1998).

En la *fuerza-resistencia abdominal* se producen unas mejoras significativas en el posttest, aumentando 12,08 abdominales (22,16 %). Por el contrario, Taunton y cols. (1996) en un trabajo con 41 mujeres sedentarias ($70 \pm 3,2$ años) divididas en dos grupos realizando un grupo trabajo en tierra y el otro grupo en el medio acuático durante 12 semanas, 3 sesiones por semana con una duración de 45 minutos cada una, encontraron diferencias significativas en la resistencia abdominal sólo en el grupo que realizaba actividad física en el medio terrestre.

Si analizamos a continuación, el *equilibrio*, observamos cómo también mejora tras el programa de acondicionamiento físico, obteniendo una mejora del 36,54 % ($2,17 \pm 1,03$ fallos de media, lo que supone 1,25 fallos menos). Este valor obtenido es muy inferior a los $6,6 \pm 4,2$ fallos de media obtenidos por jóvenes universitarias deportistas en la misma prueba (De Bisschop y cols., 1998).

Teniendo en cuenta los datos de la *potencia aeróbica* valorada a través de la prueba de caminar 2 kilómetros, nuestros resultados revelan una mejora del consumo máximo de oxígeno en el posttest de $1,98$ ml/kg·min (3,60 %, $p = 0,049$). Estos datos son significativos, a diferencia de los obtenidos en mujeres mediante un programa de baile aeróbico de seis meses de duración y tres sesiones de una hora por semana con el objetivo de mejorar la condición física aeróbica y general, en el que no hubo mejora de este parámetro (Taberner, Villa, Márquez y García, 2000). Por el contrario, nuestros resultados son similares a los obtenidos en un programa específico de mejora de la potencia aeróbica en seco de duración parecida (seis semanas), en el que mujeres de la misma edad obtuvieron una mejora del $\dot{V}O_2$ máximo estimado de un 5,2 % (Terblanche, Page, Kroff y Venter, 2005), aunque son inferiores a los resultados de trabajos en programas de mayor duración: 12 semanas en un programa de marcha ($4,1$ ml/kg·min) o entrenamiento en circuito ($3,8$ ml/kg·min) (Kaikkonen y cols., 2000); 15 semanas en un programa de marcha ($2,9$ ml/kg·min) (Laukkanen, Kukkonen-Harjula, Oja, Pasanen y Vuori, 2000); 4 meses en un programa de acondicionamiento físico (3,9 %) o acondicionamiento físico más entrenamiento de fuerza (7,3 %) (Alonso, 2002) y 5 meses en un programa de gimnasia de mantenimiento (6,60 %).

En la *tabla 2* se puede observar la mejora porcentual producida en nuestro estudio en las diferentes capacidades en comparación con trabajos anteriores.

Conclusiones

Del presente trabajo se pueden extraer las siguientes conclusiones, que deben ser interpretadas con cautela puesto que el tamaño de la muestra y la inexistencia de grupo control así lo sugieren: *a)* un programa de acondicionamiento físico de muy corta duración en el medio acuático se muestra eficaz en la reducción de la masa grasa corporal, y *b)* mediante dicho programa se obtienen mejoras en la mayoría de los parámetros de la condición física saludable en mujeres jóvenes sanas, en especial en los relacionados con la fuerza, la flexibilidad y el equilibrio.

Bibliografía

- 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. y 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. y 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 y 3460-3462.
- Bouchard, C., Shepard, R.J. y Stephens, T. (1994). *Physical activity, fitness, and health*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Casterad, J.C., Serra, J.R. y Beltrán, M. (2003). Efectos de un programa de actividad física sobre los parámetros cardiovasculares en una población de la tercera edad. *Apunts: Educación Física y Deportes*, (73): 42-48.
- Caro, B., Torres, S. y Durán, M.J. y Saavedra, J.M. (2005). Relación entre los hábitos de vida y la práctica de actividad física organizada en mujeres de núcleos urbanos. En: M. Bellido y R. Albarrán (Coords.), *Educación Física: reflexión, acción y propuestas* (pp. 151-155). Cáceres: Excma. Diputación de Cáceres.
- Cavani, V., Mier, C., Musto, A. Y 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. y Spinks, W.L. (2000). Exercise, mobility and aging. *Sports Medicine*, 29:1-12.
- Devís, J. y 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. y 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. y 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. y 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. y 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. y 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. y 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. y 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., Asci, F.H. y 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. y 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. y 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. y 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. y Lowental, 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. y 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. y 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. y 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) Valoración de la condición física saludable en adultos (y II): fiabilidad, aplicabilidad y valores normativos de la batería AFISAL-INEFC. *Apunts. Educación Física y Deportes* (54): 54-65.
- Rodríguez F.A., Gusi N., Valenzuela A., Nàcher S., Nogués J., Marina M. (1998) Valoración de la condición física saludable en adultos (I): antecedentes y protocolos de la batería AFISAL-INEFC. *Apunts. Educación Física y Deportes* (52): 54-75.
- Rodríguez, F.A., Gusi, N., Valenzuela, A., Nàcher, S., Nogués, J., Marina, M. (1995b). Valoración de la condición física relacionada con la salud en adultos: la batería AFISAL-INEFC. En *VIII Congreso Europeo de Medicina del Deporte. VI Congreso Nacional de FEMEDE*. Granada: FEMEDE, p. 352.
- Sartorio, A., Lafortuna, C., Pera, F., Vangeli, V., Fumagalli, E. y 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. y 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.
- Taberner, B., Villa, J.G., Márquez, S. y García, J. (2000). Cambios en el nivel de condición física relacionada con la salud en mujeres participantes en un programa municipal del baile aeróbico. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 61:74-79.
- Taunton, J.E., Rhodes, E.C., Wolski, L.A., Donely, M., Warren, J., Elliot, J., McFarlane, L., Leslie, J., Mitchell, J. y 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. y 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.

Financiación

El presente estudio ha sido financiado por la Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Extremadura y los fondos FEDER de la Unión Europea, a través del II Programa Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Extremadura (2PR03C003).

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer su colaboración, sin la que el estudio no hubiera sido posible, a Dña. Fátima Agúndez González y a las participantes en el programa.