

Vicente Ortiz Cervera,
Licenciado en Educación Física,
Especialista en Entrenamiento de Fuerza
y Acondicionamiento Físico (USA).

ENTRENAMIENTO DE FUERZA PARA LA SALUD

Resumen

Este artículo describe de manera breve y clara los efectos del entrenamiento de fuerza sobre la salud, al mismo tiempo da pautas para la realización y programación de los entrenamientos de fuerza para la salud en distintas edades. Se muestran las diferentes variables del entrenamiento de la fuerza junto con ejemplos de entrenamientos, basándose en las pautas marcadas en la revisión bibliográfica descrita.

Palabras clave: fuerza, salud, variables del entrenamiento.

Introducción

Durante esta última década, la investigación en el campo de la salud y las cualidades físicas nos ha dado a conocer parámetros hasta ahora desconocidos (muchos de ellos puestos en entredicho). Es conocido por la mayoría de los profesionales del entrenamiento deportivo, los grandes beneficios que el entrenamiento de la resistencia cardiovascular reporta en nuestro organismo.

A. Berg, D. Ringwald, y J. Keul (1980) y otros especialistas en este campo ya afirmaban en el pasado que los niveles de colesterol, triglicéridos en sangre y sus transportadores eran factores im-

portantes de riesgo que podían llevar a largo plazo enfermedades coronarias. Un aspecto de las cualidades físicas no tan estudiado en nuestro país ha sido el tema de las cualidades físicas y la salud. El desarrollo de determinadas cualidades físicas bajo una serie de parámetros del entrenamiento cuyo objetivo fundamental es el desarrollo de la salud física del individuo y no el alto rendimiento para la competición, ha dado lugar al término *fitness*. El *fitness* pretende conseguir una buena forma física general para la mejora de la salud y la prevención de lesiones. El *fitness* busca su desarrollo a través de tres cualidades principales: la resistencia aeróbica, la fuerza —resistencia o resistencia muscular— y la movilidad o amplitud articular. Nosotros vamos a centrarnos en el desarrollo de la fuerza para la salud.

Efectos beneficiosos del entrenamiento de fuerza en la salud

En el pasado, los investigadores habían concluido que los atletas que entrenaban la fuerza tenían un factor de riesgo más alto que los individuos sedentarios debido a una mayor dificultad en la eliminación de lípidos en sangre. M.H. Stone, S.J. Fleck, N.T. Triplett, y W.J. Kraemer (1991) descubrieron que se producía una mejora en la eliminación de lípidos en sangre mediante un entre-

namiento de fuerza, el cual incorporaba ejercicios que involucraban grandes masas musculares (por ejemplo, flexiones de brazos, abdominales, flexiones de piernas, etc.).

Las fuentes consultadas nos revelan una importante mejora en la eliminación de lípidos en sangre. Esto no indica que el entrenamiento de fuerza en general suponga una gran mejora en el estatus de salud del individuo. Un punto clave y común en todas las investigaciones fueron los resultados positivos en la mayoría de parámetros para la mejora de la salud física mediante la aplicación de un alto volumen de entrenamiento y la utilización de numerosos ejercicios multiarticulares que involucraban grandes masas musculares. Stone (M.H. Stone, S.J. Fleck, N.T. Triplett y W.J. Kraemer, 1991) afirma que los ejercicios multiarticulares son otro factor importante que influye sobre la salud y que, este factor, es independiente de realizar un alto volumen. Los efectos positivos ocasionados en la salud mediante el entrenamiento de fuerza son:

- Prevención de la diabetes.
- Mejora física en individuos diabéticos.
- Mejora de fuerza muscular y de la densidad del hueso.
- Prevención de la osteoporosis en la tercera edad.
- Prevención del cáncer de colon.

- Mejora en la resistencia cardiovascular en enfermos cardíacos y en la tercera edad.

Prevención de la diabetes

La intolerancia a elevados niveles de glucosa en sangre con la edad es debido a la hiperinsulemia. El ejercicio aeróbico es un estímulo muy adecuado para mejorar el metabolismo de la glucosa. A la vez y en menor medida, el entrenamiento de la fuerza produce beneficios y mejoras en el metabolismo de la glucosa y en la tolerancia a ésta (Craig, B. W., Everhart, J. and Brown, R. 1989).

Mejora física en individuos diabéticos

A pesar de esta afirmación, los individuos diabéticos deben tener en cuenta una serie de consideraciones a la hora de realizar una actividad física que implique la fuerza. A. Berg, G. Ringwald y J. Keul (1980) indican que el primer paso antes de introducirse en rutinas de cualquier tipo de fuerza y de ejercicios de fuerza, el diabético debería consultar con su médico para determinar si el entrenamiento es apropiado para su salud.

Algunos diabéticos con sangrado retinal no deben entrenar con pesas ya que da lugar a un aumento de la presión arterial que podría incrementar la presión de las venas de los ojos y aumentar la hemorragia. Diabéticos con un historial de ataque cardíaco o con alta presión arterial deberían entrenar con cargas ligeras realizando un desarrollo general de fuerza, principalmente de fuerza resistencia.

Los practicantes diabéticos deben controlar su nivel de glucosa antes y después del entrenamiento de fuerza. Muchos diabéticos adictos al ejercicio realizan ejercicio durante 45 ó 60 minutos después de una comida para minimizar las reacciones de insulina o las rápidas

caídas de glucosa en sangre durante la sesión de entrenamiento.

Si las sesiones se realizan a otras horas, es muy importante controlar el nivel de glucosa en sangre 15-20 minutos antes de realizar ejercicio y comer algunos alimentos ricos en carbohidratos si son necesarios.

Las reacciones de insulina son la mayoría de veces más comunes después del ejercicio. Largas y estresantes sesiones de entrenamiento podrían provocar reacciones de insulina una hora después, a veces incluso por la noche. El control de nivel de glucosa en sangre debería ser estricto y controlado unas cuatro veces diarias para así evitar posibles e inesperadas reacciones de glucosa en sangre (Hurley, B. 1994).

Mejora de la fuerza muscular y de la densidad del hueso

Los peligros de lesión ósea en los puberales y adolescentes son de relativa menor importancia si tenemos en cuenta la cantidad de beneficios que se pueden obtener mediante el entrenamiento de la fuerza. La madurez ósea se consolida hasta la completa osificación del niño/a. Esta incluye la mineralización del hueso, la cual determina su densidad (Plowman, S. A. 1989).

Los niños/as con niveles de densidad ósea baja son tendentes a tener más lesiones. Esto es un factor a considerar en las clases de educación física y en los deportes donde las fuerzas ejercidas sobre el joven en pleno desarrollo pueden ser elevadas (Ortiz, V. 1996).

W. Kraemer (1992), B. Hurley (1994) y otros afirman que el entrenamiento de fuerza puede influenciar positivamente en el crecimiento del hueso tanto en niños como en niñas. Las investigaciones nos muestran que los jóvenes que han realizado programas de fuerza adecuados a sus edades poseen una mayor densidad ósea que aquellos que no realizaron ningún tipo de programa de fuer-

za. De hecho, los ejercicios de fuerza son el estímulo más potente para el crecimiento y desarrollo óseo.

Investigaciones no tan recientes indicaban que la mejora de la fuerza en individuos de avanzada edad se producía gracias al entrenamiento de fuerza y que la ganancia en fuerza era debida a factores neuronales y no de hipertrofia muscular. Diferentes investigadores han observado un aumento del tejido muscular en individuos de la tercera edad gracias al entrenamiento de pesas.

Aunque otros investigadores no corroboran las diferentes conclusiones extraídas, en lo que sí están todos de acuerdo, es en un aumento del metabolismo de la glucosa, una disminución del tejido graso de la zona y un aumento en la densidad del hueso gracias a este tipo de entrenamiento (Fiatarone, M. A. 1990).

La pérdida de fuerza en adultos y en individuos de la tercera edad es debida, en gran parte, a la disminución de su fuerza muscular por razones como la inactividad, enfermedades reiteradas y malos hábitos en la alimentación.

Desde el punto de vista fisiológico, la pérdida de fuerza puede ser debida a las siguientes causas:

- Por atrofia muscular
- Por pérdida de fibras musculares ante una falta de regeneración de estas
- Por la pérdida de habilidad para reclutar un gran número de fibras.

El entrenamiento de fuerza en la tercera edad aumenta la fuerza muscular debido a una mayor capacidad de reclutamiento fibrilar y a un escaso aumento de la hipertrofia muscular.

M.A. Fiatarone (1990) concluyó en sus investigaciones que un entrenamiento de alta intensidad de fuerza produjo unas ganancias en fuerza e hipertrofia



muscular en individuos hasta de 96 años de edad.

Prevención de la osteoporosis en la tercera edad

La salud ósea tiene una gran importancia, especialmente para evitar los posibles casos de osteoporosis. La osteoporosis se caracteriza por una marcada pérdida de mineral y matrices de colágeno en el hueso, siendo éste más susceptible a la fractura. El aumento de la mineralización del hueso está condicionado por la mejora de la fuerza de los músculos.

Aunque más investigaciones son necesarias para afirmar con rotundidad los efectos de los programas de fuerza a medio y largo plazo, las primeras conclusiones nos indican que el entrenamiento de la fuerza podría ayudar a prevenir o retrasar las fracturas óseas en la tercera edad (Hurlex, B. 1994).

Prevención del cáncer de colon

Un prolongado tránsito gastrointestinal y una falta de actividad física son factores de riesgo en la aparición del cáncer de colon. Este factor aumenta con la edad.

Según Cordain et al. (1986), el tránsito gastrointestinal se acelera gracias al entrenamiento de carrera aeróbica. Koffler et al. (1992) concluye que el estrés mecánico que se produce en un entrenamiento de fuerza, en el cual se incluyen ejercicios para el trabajo abdominal intenso, podría también ayudar a acelerar este proceso, aunque no en la misma medida que la carrera.

Mejora de la resistencia cardiovascular en enfermos cardíacos y en la tercera edad

Durante décadas los programas de rehabilitación cardíaca se han basado exclusivamente en los programas de

fitness de carácter cardiovascular. Recientes investigaciones soportan la idea que el entrenamiento de fuerza puede conllevar un resultado positivo en pacientes que siguen un programa de rehabilitación cardíaca. El entrenamiento no sólo puede dar un resultado positivo en el proceso de rehabilitación cardíaca sino como prevención para la reducción de lesiones músculo-esqueléticas, gracias al aumento de la densidad del hueso y de la fuerza de los ligamentos y tendones.

Aspectos prácticos para la realización de programas de fuerza y salud

Exploración o valoración del nivel de resistencia muscular del individuo

Antes de que nuestros alumnos, atletas o nosotros mismos nos iniciemos en algún programa de fuerza para la salud, es necesario realizar una exploración previa de la resistencia muscular del iniciado. Aunque existen diferentes pruebas de exploración, W. Schneider, H. Spring, T. Tritschler (1993) recomiendan realizar ejercicios que no causen ningún tipo de molestias y que puedan conllevar un número considerable de repeticiones realizadas.

F.A. Rodríguez, N. Gusi, S. Valenzuela, J. Nácher, y M. Marina (1995) demuestran, dentro de la batería Afisal-INEFC de valoración de la condición física relacionada con la salud en adultos, la validez, pertinencia, seguridad, aplicabilidad, difusión y economía de la aplicación, los siguientes ejercicios de fuerza:

1. Presión palmar con dinamómetro (fuerza máxima).
2. Salto vertical (fuerza explosiva).

3. Flexiones de tronco a ritmo lento, encorvadas en 3 minutos (fuerza-resistencia).

N. Gusi, I. Gallardo, M. Marina, S. Nácher, A. Valenzuela y F.A. Rodríguez (1995) defienden, científicamente, que la elevada fiabilidad de la prueba de dinamometría bimanual aporta información complementaria al estudio de Suni et al. (1994). La aplicación del salto vertical como prueba de salud está basado en la alta correlación existente entre la potencia del tren inferior y el mejor desplazamiento de los sujetos conforme avanzan en edad.

Parámetros a considerar en la programación de una sesión de entrenamiento

- A) *Tipo de actividad a realizar:* actividad dinámica mediante ejercicios gimnásticos, con pesas, elásticos, poleas (Rodríguez, F. A. 1995), con máquinas de acomodación dinámica a la resistencia, mediante aparatos de electroestimulación (Schneider, W.; Spring, H.; Tritschler, T. 1993) o mediante otros tipos de actividades que implique un trabajo aeróbico como nadar, remar, ciclismo o aeróbico (Rodríguez, F. A. 1995).
- B) *Intensidad del ejercicio:* M. Grosser y H. Muller (1992) recomiendan una intensidad entre el 20% y 50% de la intensidad total posible a realizar. El Colegio Americano de Medicina del Deporte (1992) recomienda una intensidad no superior al 60% de 1 RM, si el trabajo es realizado con sobrecargas o pesas.
- C) *Duración de los ejercicios:* su duración está estimada en el tiempo medio de realización. Se necesitan, como mínimo, 8 repeticiones para conseguir beneficios mínimos (Fiatarone, M. A. 1990), no

obstante la mayoría de expertos en este campo indican que el tiempo de cada ejercicio debe durar como media estándar unos 30 segundos (15 repeticiones aproximadamente) para producir estímulos adecuados sobre el sistema endocrino y, en consecuencia, mejorar la estructura ósea. Se recomienda un número mínimo de 3 series por grupo muscular (Kraemer, W. 1992).

- D) *Duración de la sesión:* se recomienda para puberales un mínimo de 25 minutos por sesión y para los adolescentes de 25 a 50 minutos (NSCA, 1992) y adultos entrados en la tercera edad, un mínimo de 10-15 minutos por sesión (ACSM, 1978).
- E) *Ritmo de progresión:* a medida que el individuo mejora en fuerza se debe aumentar progresivamente el peso levantado sin que éste le suponga no entrenar su resistencia muscular. Otra alternativa es aumentar también el número de ejercicios o series por ejercicio o la sustitución del ejercicio por otro que implique un mayor esfuerzo (por ejemplo, sustituir el ejercicio de flexiones de brazos con rodillas en el suelo, por flexiones de brazos con un sólo apoyo podal) (Ortiz, C. V. 1996).
- F) *Frecuencia:* se recomienda un número mínimo de 2 ó 3 sesiones semanales (Schneider, W.; Spring, H.; Tritschler, T. 1993, Grosser, M. & Muller, H., 1992, Fiatarone, M. A. 1992, Rodríguez, F. A. 1995).
- G) *Orden de los ejercicios:* se recomienda la realización de ejercicios que incluyan grandes masas musculares (Stone, M. H.; Fleck, S. J.; Triplett, N. T. y Kraemer, W. J. 1991). Para evitar una fatiga excesiva y poder obtener una re-

cuperación más completa de cada grupo muscular, es recomendable la realización de una sesión donde se alternen ejercicios del tren superior y del tren inferior. Así, la ordenación podría ser: ejercicios para los músculos pectorales seguidos de ejercicios para piernas y caderas, ejercicios para dorsales, glúteos e isquiotibiales, hombros, abdominales, músculos de la pantorrilla y músculos lumbares (Ortiz, C. V. 1996).

El Colegio Americano de Medicina del Deporte (Fiatarone, M. A. 1990) sugiere una serie de recomendaciones prácticas más específicas para el entrenamiento de la fuerza y la salud mediante el trabajo de musculación en jóvenes y adultos:

- Evitar cargas superiores al 60% de 1 RM.
- Realizar 2-3 series de 10-15 repeticiones por grupo muscular (algunas investigaciones sugieren series por debajo del 60% de 1 RM al fallo muscular).
- Recuperar de 48 a 72 horas entre sesión de entrenamiento realizando de 2 a 3 sesiones semanales.
- Iniciar a los principiantes con cargas no superiores al 40-50% de 1 RM empezando por 10 repeticiones hasta llegar a 15 repeticiones para progresar a más repeticiones.
- El entrenamiento de fuerza tiene que iniciarse solamente después de un mínimo de 12 semanas de entrenamiento aeróbico.
- Los pacientes con elevada presión arterial deberán de realizar ejercicios unilaterales más que bilaterales (con acción simultánea de ambos miembros).
- Evitar mantener la respiración. Respirar normalmente todo el tiempo.

- Aumentar el peso cuando el individuo sea capaz de realizar con facilidad de 12 a 15 repeticiones.
- Contar hasta 2 en la contracción concéntrica (por ejemplo, al elevar la barra) y hasta 4 en la contracción excéntrica (por ejemplo, al bajar la barra).
- Realizar un recorrido completo de las articulaciones implicadas.
- Incluir ejercicios que impliquen grandes masas musculares.
- Evitar un agarre demasiado fuerte del artefacto, peso, barra, etc. para evitar un aumento excesivo de la tensión arterial.
- Parar el entrenamiento si aparecen síntomas de mareos, ritmo anómalo del corazón, problemas al respirar o dolor en el pecho.
- No descansar más de un minuto entre ejercicio o serie.
- Controlar las pulsaciones cardíacas entre ejercicios.

M.A. Fiatarone (1992) indica que a pesar de los beneficios que el entrenamiento de fuerza reporta para la salud, en los individuos de la tercera edad se tienen que prevenir los factores de riesgo antes de la aplicación de programas de fuerza.

Los individuos de la tercera edad deben evitar factores de riesgo como:

- Mantener la respiración en los ejercicios, ya que aumenta la tensión arterial en exceso en estos individuos.
- Realizar una técnica de ejecución inadecuada.
- No evaluar la tensión arterial sobre todo en hipertensos.
- No evaluar el estado actual de salud de los individuos con antecedentes de infarto de miocardio.

El entrenamiento de la resistencia cardiovascular moderado es muy saludable



Circuito	Ejercicios y ordenación
Series: 1 de cada ejercicio. Repeticiones: 15-20. Carga: 55% de 1 RM. Descanso entre ejercicio: 15-20 segundos. Nivel del ejecutante: nivel medio. Edad del ejecutante: 32 años.	Press de banca alternativo con mancuernas. Prensa de piernas. Jalones tras nuca. Máquina de isquiotibiales. Remo de pie. Abdominales. Bíceps de pie. Lumbares en banco romano. Tríceps en máquina. Aberturas en banco inclinado. Split de piernas. Pull-over. Gemelos en máquina. Elevaciones laterales y frontales con mancuernas. Abdominales en banco. Lumbares en posición de sentado (ver ejercicio de prevención de lesiones).

Nota: Se ha realizado el calentamiento previo y específico realizando el circuito a menor intensidad del esfuerzo.

Figura 1

en estos individuos, no obstante, según Pollack, J. L.; Graves, J. E.; Leggett, S. et al. (1989) actividades de resistencia como la carrera producen numerosas lesiones en estas edades. Pollack recomienda como alternativa evitar la carrera, hacer ejercicios de fuerza y caminatas largas (Pollack, J.L., Graves, J.E., Leggett, S. et al. 1989).

M.A. Fiatarone (1990) recomienda una serie de directrices o pautas a la hora de realizar ejercicios y sesiones de fuerza en la tercera edad para la salud. Estas directrices han sido distribuidas por el centro de investigación de nutrición humana en la Universidad de Tuffs de Boston (USA). Las directrices son las siguientes:

- Poner atención, sobre todo, en los grupos musculares más importantes (extensores de las rodillas, extensores de las caderas, flexores de los codos, etc.).
- Realizar movimientos dinámicos con preferencia sobre los estáticos.
- Realizar los movimientos lentamente, realizando todo el recorrido articular sin ayudarse con otras partes del cuerpo al final del movimiento.
- Empezar el entrenamiento con un calentamiento en el que se incluyan estiramientos.
- La resistencia utilizada puede ser mediante discos, sacos de arena, elásticos o cualquier utensilio doméstico que pueda ser una resistencia a vencer.
- Cada ejercicio debe realizarse entre 8 a 12 repeticiones. Preferentemente hasta la doceava hasta que la número 13 no pueda realizarse (repeticiones máximas).
- Exhalar durante el levantamiento e inhalar durante el descenso del movimiento o de la barra o cualquier resistencia empleada. Mantener la respiración durante el levantamiento puede provocar una elevada tensión arterial en estos individuos.
- Realizar de dos a tres series por grupo muscular.

H) *Sistemas de entrenamiento:* una de las formas más populares para el entrenamiento de fuerza para el *fitness* es el llamado *circuit training* (Weider, J. 1994). En él se puede mejorar la resistencia muscular y/o la resistencia cardiovascular. El *circuit training* para *fitness* implica una alternativa de ejercicios para el tren superior con el tren inferior, de 10 a 20 series de 12-15 repeticiones con pesas livianas (40-60% de 1

Circuito	Ejercicios y ordenación
Series: 1 de cada ejercicio. Repeticiones: 15-20 o por tiempo de 20 a 40 segundos. Carga: propio peso corporal. Descanso entre ejercicio: 20-30 segundos. Nivel del ejecutante: nivel medio-bajo. Edad del ejecutante: 40 años.	Giros en cintura en posición de pie. Flexiones de piernas realizando el ejercicio de <i>split</i> o <i>jerk</i> alternando piernas. Abdominales con piernas flexionadas. Reptaciones con acción específica de brazos. Decúbito supino, con la pierna flexionada y apoyada en el suelo y la otra paralela y extendida hacia arriba, elevación y descenso de las caderas. Flexiones de brazos variando las angulaciones mediante las diferentes posiciones de la cadera. Abdominales con piernas elevadas en posición vertical. Elevaciones de brazos contra resistencia de un compañero.

Nota: Se ha realizado el calentamiento previo y específico realizando el circuito a menor intensidad.

Figura 2

RM). Siendo la duración de cada serie de 30-40 segundos y un tiempo de descanso entre ejercicios de 15 a 30 segundos. El número de circuitos fluctúa de 1 a 3 dependiendo del nivel del deportista (ver figura 1).

El *circuit training* no sólo se puede realizar con sobrecargas sino con otros materiales como son los elásticos, balones medicinales... o simplemente con el propio peso corporal (ver figura 2). Es importante darle variedad a los ejercicios en los diferentes circuitos, alternar el trabajo con ejercicios en los que actúen varios componentes y que den riqueza y motivación para las siguientes sesiones.

Aunque hemos reseñado unos parámetros estándar del *circuit training* para la salud, sólo el especialista en este campo será el apropiado para dosificar y dar el necesario volumen de entrenamiento por sesión, además de los restantes parámetros aquí mencionados, para que sus alumnos reciban la adecuada y justa carga de esfuerzo.

Bibliografía

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (1978). The recommended quantity and quality of exercise of developing and maintaining fitness in healthy adults. Med. Sci. Sports VII-X.
- BERG, A.; RINGWALD, G. y KEUL, J. (1980). Lipoprotein cholesterol in well-trained athletes; preliminary communication; reduced HDL-cholesterol in power athletes. International Journal of Sport Medicine. 1:137-138.
- CRAIG, B. W.; EVERHART, J. y BROWN, R. (1989). The influence of high-resistance training on glucose tolerance in young and elderly subjects. Mech. Aging Dev. 49:147-157.
- CONDAN, L.; LATIN, R. W. y BEHNKE, J.J. (1986). The effects of an aerobic running program on bowel transit time. Journal Sports Medicine. N° 26, pp. 101-104.
- FIATARONE, M. A.; MARKS, E. C.; RYAN, N. D.; MERIDITH, C. N.; LIPSITZ, L. A. y EVANS W. J. (1990). High intensity strength training in nonagerians: Effects on Skeletal muscle. J.A.M.A. 263: 3039-3034.
- FIATARONE, M. A. (1990). Guidelines for Resistance Training in the Older Adult. (A guideline sheet distributed by the USDA Human Nutrition Research Center on Aging at Tufts University, Boston).
- GROSSER, M. y MULLER, H. (1992). Desarrollo Muscular. Editorial Hispano Europea, S.A. Barcelona.
- GUSI, N.; GALLARDO, I.; MARINA, M.; NÁCHER, S.; VALENZUELA, A. y RODRÍGUEZ, F. A. (1995). Aplicacions i fonaments de les activitats físico-esportives. Vol. I de las actas del II Congrés de les Ciències de l'esport, l'educació física i la recreació de l'INEFC-Lleida. Pág. 519-528.
- HURLEY, B. (1994). Does Strength training improve health status? Strength and Conditioning. Vol. 16, n° 3, pp. 7-13.
- KRAEMER, W. (1992). Strength training for young athletes. Human Kinetics Publishers.
- KOFFLER, K. H.; MENKES, A.; REDMOND, W. E.; WHITEHEAD, R. E.; PRATLEY y HURLEY, B. F. (1992). Strength training accelerates gastrointestinal transit in middle-aged and older men. Med. Sci. Sports Exerc. N° 24, pp. 415-419.
- NSCA position paper 1992. Strength training for prepubescents.
- ORTIZ CERVERA, V. (1996). Entrenamiento de Fuerza y Explosividad para la Actividad Física y el Deporte de Competición. Inde Publicaciones. Barcelona (en prensa).
- PLOWMAN, S. A. (1989). Maturation and exercise training in children. Pediatric Exercise Science. N° 1, pp. 303-312.
- POLLACK, J. L.; GRAVES, J. E.; LEGGETT, S. et al. (1989). Injuries and adherence to aerobic and strength training exercise programs for the elderly. Presented at the Annual Meeting of the American College of Sports Medicine. Baltimore.
- RODRÍGUEZ A. FERRAN (1995). Prescripción del ejercicio físico para la salud (II). Pérdida de peso y condición musculoesquelética. Apunts, Educación Física y Deportes, n° 40.
- RODRÍGUEZ, F. A.; GUSI, N.; VALENZUELA, A.; NÁCHER, S. y MARINA, M. (1995). Aplicacions i fonaments de les activitats físico-esportives. Vol. I de las actas del II Congrés de les Ciències de l'esport, l'educació física i la recreació de l'INEFC-Lleida. Pág. 508-518.
- SCHNEIDER, W.; SPRING, H.; TRITSCHLER, T. (1993). Fitness, Movilidad, fuerza y Resistencia. Ediciones Scriba, S.A. Barcelona.
- SUNI, J.; OJA, P.; LAUKKANEN, R.; MIILUNPALO, S.; PASANEN, M.; VARTIAINEN, T. M. y VUORI, I. (1994). A health related fitness test battery for adults: aspects of reliability, feasibility and validity. 7 th European Research seminar "The Eurofit tests of physical fitness aptitude for adults". 20-23 Octubre, Barcelona, España.
- STONE, M. H.; FLECK, S. J.; TRIPLETT, N. T. y KRAEMER, W. J. (1991). Health and performance related potencial of resistance training. Sports Medicine. 11: 210-231.
- WEIDER, J. Total fitness (1994). Personal training software from the Publishers of Shape, Muscle & Fitness, Men's Fitness and Flexibility.