

PROGRAMA DE EJERCICIOS FÍSICOS PARA SUJETOS OBESOS. RESULTADOS OBTENIDOS

*Mario M. Soler Saavedra,
Profesor Auxiliar ICBP "V. de Girón".
Héctor Rolando Castillo,
Especialista 1er. Grado H.G.D. "J. Trigo".*

Resumen

El programa contribuye a dar respuesta a la definición de criterios para el enfoque preventivo y terapéutico de la obesidad.

Lo novedoso del mismo es que parte del tratamiento basado en tres pilares: educación nutricional, técnicas de modificación de conducta y ejercicios físicos, a diferencia de otros programas tradicionales donde los sujetos son sometidos a ejercicios físicos estáticos o utilizando bicicletas ergométricas dentro de gimnasios y con ingresos hospitalarios. Este programa es ambulatorio y se sustenta en la utilización de la energía a expensas de los lípidos de reserva mediante ejercicios aerobios (marcha rápida y trote) al aire libre, con aumento gradual y progresivo de las cargas físicas de tra-

jo de forma individual, donde los sujetos ponen en movimiento grandes grupos musculares.

El programa consta de dos fases: la primera de 18 semanas y la segunda comprende un seguimiento de por vida con cortes semestrales.

Después de cuatro años de trabajo ha sido aplicado satisfactoriamente a 124 pacientes, 107 mujeres y 17 hombres, siendo los resultados alentadores, toda vez que han mejorado sus capacidades motrices y de trabajo físico sin tener que lamentar ningún caso de lesión o trauma osteomuscular ni rechazo psíquico al mismo.

Introducción

Según los diferentes estudios realizados a nivel mundial, el 95% de los

casos de obesidad es motivada por "una ingestión exagerada de alimentos", tipo exógena, factores estrechamente vinculados con hábitos de vida tempranamente adquiridos y no transmitidos genéticamente, sino aprendidos, y solamente un 5% de origen "endocrino o trastornos metabólicos", tipo endógena (1).

Hasta la fecha, la relación entre obesidad, ingestión de alimentos y ejercicios físicos ha sido estudiada principalmente a nivel experimental en animales de laboratorio. En personas son múltiples los ensayos terapéuticos en el tratamiento de la obesidad y muy variados los fracasos, motivados fundamentalmente por la ausencia de una base científica.

La mayoría de tratamientos se basan en limitar la ingestión calórica con severas dietas, conduciendo a perdi-

das de peso a expensas, principalmente, de la masa muscular activa y en muy poca medida de grasa corporal, siendo lo peor que al cesar la dieta el sujeto aumenta de peso en proporciones superiores al peso inicial (2).

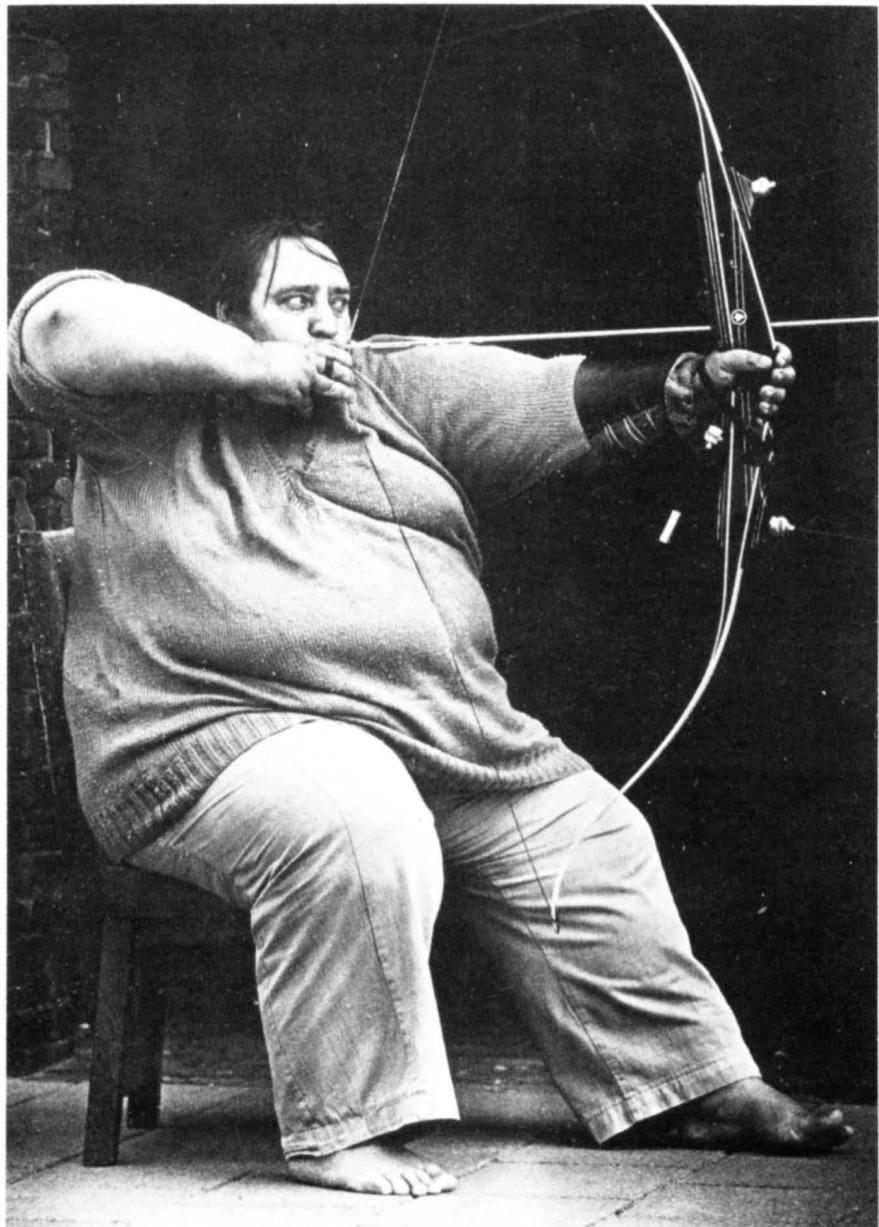
El papel benefactor del ejercicio físico como parte del tratamiento de la obesidad es defendido por muchos especialistas, que se basan, entre otros hechos, en que el tratamiento dietético de la obesidad de forma aislada es usualmente ineficaz debido a que una disminución en la ingestión de alimentos conlleva un incremento de la tasa metabólica, que trae como resultado un estancamiento de la pérdida de peso, aun cuando se mantenga la dieta restringida.

Se plantea también que la inactividad extrema se asocia con un incremento en la alimentación por lo que la realización de ejercicios moderados ayuda a disminuir la ingestión de alimentos. Además, la inactividad conlleva una atrofia muscular y debido a que la tasa metabólica en descanso se asocia ampliamente con la delgada masa corporal ésta disminuirá el gasto de energía, por lo que un programa de ejercicios físicos pudiera contribuir a restaurar la delgada masa del tejido.

Otra bondad del ejercicio realizado es que el coste de energía del ejercicio físico no es solamente la energía gastada durante la actividad muscular, debido a que la tasa metabólica en descanso se incrementa durante muchas horas después de haber cesado el ejercicio, por lo que se incrementa el verdadero coste del ejercicio (3, 4, 5, 6).

En la actualidad, teniendo en cuenta las causas multifactoriales que están asociadas con la obesidad, diferentes autores coinciden en señalar que el tratamiento de esta enfermedad debe incluir, además de una dieta balanceada, psicoterapia conductual y un programa de ejercicios físicos como aspecto fundamental encaminado a movilizar los lípidos de reserva y mejorar las capacidades motrices y de trabajo físico, lo que contribuirá a que los beneficios sean a largo plazo.

Se han definido dos tipos de ejercicios físicos según el gasto energético: "anaerobios" y "aerobios". Los anaerobios, de corta duración y de elevada intensidad (estáticos o isométricos), utili-



Four time's King and once Kaiser. Gerardus, Van Mol. Holanda. Foto Sport 84.

zan eminentemente el ATP disponible en el músculo. Estos ejercicios elevan la resistencia vascular incrementando tanto la presión sistólica como la diastólica, modificando muy poco el gasto cardíaco. En particular, los ejercicios estáticos de los miembros superiores ocasionan una considerable hipertensión arterial, pudiendo entrañar riesgos en pacientes con cardiopatías isquémicas, así como para los diabéticos (7, 8). Como ejemplo de éstos podemos citar: carreras rápidas en tramos cortos, deportes de combate, levantamiento de pesas y saltos. Los aerobios, de

larga duración y moderada intensidad (dinámicos o isotónicos), permiten llegar a la fase de estado estable, utilizando el ATP en procesos metabólicos de tipo aerobio. Estos favorecen la utilización de ácidos grasos y, por consiguiente, promueven la movilización de grasa de las reservas tisulares. Además, mejoran la capacidad cardiorrespiratoria, el consumo de oxígeno y el gasto cardíaco. Son especialmente recomendables para incluirlos en programas terapéuticos de obesidad. Como primer ejemplo de ellos tenemos el más antiguo y simple de los ejercicios,

caminar, y otro también al alcance de casi todo el mundo, trotar. Además, para los que saben nadar y tienen condiciones, es muy útil la natación en tramos largos (2, 9, 10, 11).

Letunov (1951) pudo comprobar que como síntoma de buen estado de entrenamiento la frecuencia cardíaca puede disminuir en estado de reposo (bradicardia), principalmente cuando se practican ejercicios aerobios sistemática y progresivamente (esfuerzos de moderada o poca intensidad de forma continua durante un tiempo relativamente prolongado).

Después de finalizada la actividad física, durante la recuperación, se ha encontrado que la frecuencia cardíaca de personas entrenadas disminuye más rápidamente a valores cercanos a los del estado de reposo que la de individuos no entrenados. La velocidad de recuperación evaluada mediante la frecuencia cardíaca es un indicador de la capacidad de trabajo físico (12). En el estudio de variables relativas a la capacidad aerobia de los obesos, sin embargo, se ha estudiado poco el papel del ejercicio físico en el tratamiento de la obesidad y aún menos los fundamentos de las modificaciones que pueden producirse como consecuencia del mismo, por lo que nos propusimos como objetivo aplicar un programa de ejercicios físicos que permita enriquecer los métodos actuales de tratamiento de la obesidad, así como conocer los cambios experimentados en las capacidades motrices, rapidez, fuerza y resistencia aerobia y en la capacidad de trabajo físico después de finalizado el programa de ejercicios en su primera fase de 18 semanas como parte del tratamiento a un grupo de obesos de ambos sexos.

Material y método

Fueron seleccionados 124 obesos, 107 mujeres y 17 hombres, que tuvieron más de un 25% de grasa corporal los hombres y más de un 30% las mujeres en relación al peso corporal total, según los criterios de Durnin y Rahaman (12). La edad entre 16 y 57 años, con una media total de 35,7 años ($s=9,8$), coincidiendo con la media del grupo femenino, mientras

que la masculina fue de 40,2 años. La obesidad que abordaremos es la de tipo exógena.

Tratamiento

La asistencia fue ambulatoria basada en tres pilares fundamentales: técnicas de modificación de conducta, ejercicios físicos y dieta. La muestra cerrada, integrándose en grupos de 10 a 12 personas, las cuales se reunieron en sesiones de dos horas semanales orientadas por un psiquiatra o psicólogo durante 18 semanas.

Fase 1: Dieta

La primera etapa de esta Fase 1 es de dos semanas de duración, y se utilizó para caracterizar a los sujetos desde el punto de vista psicológico, clínico-bioquímico, antropométrico y de eficiencia física. Durante ese tiempo mantuvieron una dieta *ad libitum* con la finalidad de informarnos de su patrón alimentario y las actividades físicas que realizaban diariamente mediante automonitoreo.

Durante la segunda etapa, de cuatro semanas de duración, se les indicó una dieta de 1.000 Kcal. con una distribución del contenido energético del 30% de proteínas, 25% de grasas vegetales y 45% de carbohidratos complejos.

En la tercera etapa, desde la séptima a la catorceava semana (ocho semanas), se les sugirió una dieta de 600 Kcal. con un ingreso de proteína de 2 g/Kg de peso ideal, para evitar, en lo posible, las elevadas pérdidas de nitrógeno que ocurren ante restricciones energéticas. En una cuarta etapa, semanas de la decimoquinta a la decimoctava, se procede a un incremento semanal de 100 Kcal. hasta llegar a las 1.000 Kcal.

En la última semana de esta etapa se repitieron todas las mediciones iniciales.

Programa de ejercicios físicos para sujetos obesos

Los sujetos comenzaron entrenando tres veces por semana y aumentaron un día semanal a partir de la tercera semana hasta un total de seis veces semanales.

Cada sesión de entrenamiento la iniciaron con un calentamiento físico ge-

neral con el objetivo de aumentar el trabajo de los órganos, aumentar los fermentos, disminuir la viscosidad de las articulaciones y planos musculares por aumento de temperatura y lograr la preparación psicológica adecuada para la actividad principal.

Actividad principal

Durante las 16 semanas de entrenamiento recomendamos como actividad principal los ejercicios aerobios considerados los más económicos y al alcance de todos: comenzar caminando rápido 1.600 metros planos y de forma individual según fueron adaptándose las cargas físicas de trabajo, disminuir los tramos de marcha e incrementar los de trote. Se les sugiere que no entrenen hasta el agotamiento, sino que lo hagan sintiendo el placer que el ejercicio les proporciona. Otra de las recomendaciones fue que, después del calentamiento y antes de la actividad principal, realizaran ejercicios de flexibilidad y elasticidad principalmente para la columna vertebral, así como un tiempo de 5 minutos de recuperación al finalizar la sesión de entrenamiento, basados en ejercicios de respiración y relajación. Además, que realizaran un paseo caminando, preferiblemente con su pareja e hijos si los tiene, durante aproximadamente 30 minutos después de las cenas.

Fase 2: Seguimiento

Esta fase abarca un seguimiento de por vida, orientándoles otros ejercicios aerobios (montar en bicicleta, fútbol, baloncesto, natación, gimnasia con música, etc.), además de incrementar la distancia de trote hasta lograr recorrer 3 kilómetros sin detenerse. En esta segunda fase se les recomiendan algunos ejercicios de fuerza y saltos.

Variables de estudio

“Test físico-funcional para valorar las capacidades motrices y de trabajo físico a sujetos obesos” (Soler y col.).

Rapidez

60 metros lisos (tiempo en segundos).

Fuerza

–De brazos: planchas (flexión y extensión de brazos). Las mujeres con apoyo de rodillas sobre un colchón

y los hombres en el suelo con el tronco y piernas rectas.

–Hemiabdominales: altos (elevación de tronco con manos en la nuca sujetos por las piernas); bajos (elevación de piernas rectas hasta la vertical sujetos atrás).

–Piernas: salto largo sin carrera de impulso en el cajón de arena para evitar posibles lesiones en las rodillas y tobillos (se mide con la cinta y se evalúa en metros).

Resistencia aerobia

1.600 metros lisos (el tiempo en minutos y segundos).

Capacidad de trabajo físico

Estimada indirectamente mediante el pulso de recuperación, utilizando el test de Harvard modificado, 3 minutos subiendo y bajando un escalón de 30 cm las mujeres y de 40 cm los hombres (13, 14).

Frecuencia del pulso

Se tomó en reposo 5 minutos antes de realizar el test; y también a los 5 minutos tras finalizar la carrera de 1.600 metros. Ambas se tomaron durante 15 segundos en la región carotídea y luego se multiplicó por cuatro para obtener la frecuencia por minuto.

Procesamiento estadístico

Fueron calculados los estadígrafos descriptivos, media y desviación estándar para todas las variables de estudio antes y después del programa de ejercicios, así como una prueba de comparación de medias para series apareadas con el objetivo de verificar la significación del cambio con un nivel $\leq 0,05$ y fiabilidad del 95%. Fue realizado un análisis de frecuencia para evaluar cualitativa y cuantitativamente el Índice de Eficiencia Física obtenido mediante la fórmula del test de Harvard.

Los datos fueron procesados mediante el sistema ABSTAT en una microcomputadora personal Sanyo.

Análisis y discusión

Después de las 16 semanas de entrenamiento sistemático, podemos obser-

var (*Tabla 1*) que la capacidad motriz *rapidez* se vio incrementada en uno y otro sexo, las mujeres disminuyeron en 60 metros lisos 0,8 segundos y los hombres 0,7, siendo significativo el cambio ($p=0,00$).

La *fuerza de piernas*, evaluada a través del *salto largo sin carrera de impulso*, mejoró significativamente, expresada en 9 cm las mujeres y 14 los hombres.

La *Tabla 2* permite observar que tanto la *fuerza de brazos* como la *abdominal* experimentaron cambios positivos en uno y otro sexo, alcanzando los más elevados los abdominales bajos del grupo masculino con una mejoría de 12 repeticiones.

Al inicio del programa los tiempos alcanzados en la *resistencia aerobia* (*Tabla 3*) fueron muy elevados para

Tabla 1. CAMBIOS EXPERIMENTADOS EN LAS CAPACIDADES MOTRICES RAPIDEZ Y FUERZA DE PIERNAS EN UN GRUPO DE SUJETOS OBESOS DE UNO Y OTRO SEXO

VARIABLES	ANTES		DESPUÉS	P
	\bar{X}	S		
60 m lisos. Tiempo segundos. Sexo f. (n=107)	14,70 (3,05)		13,87 (2,47)	0,00
60 m lisos. Tiempo segundos. Sexo m. (n=17)	11,18 (1,53)		10,48 (0,87)	0,00
Salto largo s.c.i. Metros. Sexo f. (n=107)	1,08 (0,27)		1,17 (0,27)	0,00
Salto largo s.c.i. Metros. Sexo m. (n=17)	1,76 (0,26)		1,90 (0,21)	0,00

Tabla 2. CAMBIOS EXPERIMENTADOS EN LAS CAPACIDADES MOTRICES FUERZA DE BRAZOS Y HEMIABDOMINALES EN UN GRUPO DE SUJETOS OBESOS DE UNO Y OTRO SEXO

VARIABLES	ANTES		DESPUÉS	P
	\bar{X}	S		
Planchas (flexión y extensión de brazos). Repeticiones. Sexo f. (n=107)	13 (7)		22 (9)	0,00
Planchas (flexión y extensión de brazos). Repeticiones. Sexo m. (n=17)	12 (5)		21 (7)	0,00
Abdominales altos. Repeticiones. Sexo f. (n=107)	13 (8)		20 (11)	0,00
Abdominales altos. Repeticiones. Sexo m. (n=17)	17 (9)		26 (12)	0,00
Abdominales bajos. Repeticiones. Sexo f. (n=107)	14 (7)		20 (10)	0,00
Abdominales bajos. Repeticiones. Sexo m. (n=17)	18 (14)		30 (18)	0,00

Tabla 3. CAMBIOS EXPERIMENTADOS EN LA RESISTENCIA AEROBIA Y LA FRECUENCIA DEL PULSO EN UN GRUPO DE SUJETOS OBESOS DE UNO Y OTRO SEXO

<u>VARIABLES</u>	<u>ANTES</u>	<u>DESPUÉS</u>	<u>P</u>
	\bar{X}	\bar{X}	
1.600 m lisos.			
Tiempo minutos y segundos.			
Sexo f. (n=107)	15:08 (3:32)	12:54 (2:26)	0,00
1.600 m lisos.			
Tiempo minutos y segundos. 11:36	11:36 (1:42)	9:06 (1:16)	0,00
Sexo m. (n=17)			
Frecuencia del pulso a los 5 minutos de recuperación. Pulsaciones por minuto.	116 (15)	109 (18)	0,00
Sexo f.			
Frecuencia del pulso a los 5 minutos de recuperación. Pulsaciones por minuto.	120 (12)	109 (9)	0,00
Sexo m. (n=17)			

Tabla 4. CAMBIOS EXPERIMENTADOS EN LA CAPACIDAD DE TRABAJO FÍSICO EN UN GRUPO DE SUJETOS OBESOS DE UNO Y OTRO SEXO

<u>VARIABLES</u>	<u>ANTES</u>	<u>DESPUÉS</u>	<u>P</u>
	\bar{X}	\bar{X}	
Frecuencia del pulso en reposo.			
Pulsaciones por minuto.			
Sexo f. (n=95)	79 (9)	73 (8)	0,00
Frecuencia del pulso en reposo.			
Pulsaciones por minuto.			
Sexo m. (n=14)	80 (10)	72 (9)	0,00
Índice de Aptitud Física.			
(Test de Harvard modificado).			
Sexo f. (n=95)	36,9 (12,5)	47,7 (12,9)	0,00
Índice de Aptitud Física.			
(Test de Harvard modificado).			
Sexo m. (n=14)	40,7 (9,2)	52,9 (9,7)	0,00

Tabla 5. CAMBIOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS EN LA CAPACIDAD DE TRABAJO FÍSICO (ÍNDICE DE APTITUD FÍSICA) EN UN GRUPO DE SUJETOS OBESOS DE UNO Y OTRO SEXO

<u>EVALUACIÓN</u>	<u>ANTES</u>		<u>DESPUÉS</u>		
	Total de sujetos.	%	Total de sujetos	%	
Mujeres.	< 55 (Mala)	90	94,7	64	64,7
	≥ 55 ≤ 79 (Buena)	5	5,3	31	32,6
Hombres.	< 50 (Mala)	12	85,7	4	28,6
	≥ 50 ≤ 80 (Buena)	2	14,3	10	71,4

la distancia propuesta (1.600 metros) en ambos sexos. Pudimos observar en ese momento que la mayoría de los obesos tuvieron que caminar más del 60% de la distancia. Al finalizar la fase 1 de tratamiento lograron trotar la mayor parte del recorrido, quedando corroborado en la mejoría experimentada de 2 minutos y 14 segundos las mujeres y de 2 minutos y 30 segundos los hombres, siendo muy significativo el cambio en ambos grupos ($p=0,00$).

La frecuencia del pulso en la recuperación a los cinco minutos finalizada la prueba de 1.600 metros, mejoró significativamente a pesar del incremento de la intensidad de trabajo en la prueba anterior.

La frecuencia del pulso en reposo cinco minutos antes de realizar el test del escalón (*Tabla 4*), disminuyó 6 pulsaciones por minuto en las mujeres y 8 en los hombres, mostrando una mejoría fisiológica del músculo cardíaco ($p=0,00$).

La capacidad de trabajo físico, evaluada a través del test de Harvard modificado, mostró que el Índice de Aptitud Física (I.A.F.) se incrementó en las mujeres 10,4 unidades y en los hombres 12,2 unidades, quedando demostrado estadísticamente que estos valores son significativos (*Tabla 4*).

Haciendo un análisis cualitativo del cambio positivo en uno y otro sexo, en el Índice de Aptitud Física, podemos observar en la *Tabla 5* que el 94,7% de las mujeres obtuvieron una evaluación de "mala" al realizar por primera vez el test del escalón y solamente un 5,3% lograron ubicarse en la categoría de "buena". Para satisfacción de todos cuantos repitieron el test al finalizar el programa de ejercicios, las cifras se invirtieron positivamente. Algo similar sucedió con los hombres toda vez que 10 de los 14 (71,4%) obtuvieron al finalizar el tratamiento evaluaciones de "buena".

Conclusiones

1. Sin que nuestras conclusiones sean definitivas, podemos afirmar que después de las 18 semanas de tratamiento a los sujetos obesos seleccionados, a los que se les aplicó un programa de

ejercicios aerobios (marcha rápida y trote) durante 16 semanas, contribuyó a la mejora de las capacidades motrices rapidez, fuerza y resistencia aerobia.

2. Los resultados obtenidos en el Índice de Aptitud Física demuestran que la marcha y el trote como medio de entrenamiento aerobio ayudan al aumento de la capacidad de trabajo físico en sujetos obesos.

3. Todo parece indicar que el entrena-

miento aerobio realizado de forma sistemática con aumento gradual y ondulatorio de las cargas de trabajo físico, en sujetos obesos de uno y otro sexo, contribuye al fortalecimiento del aparato cardiovascular, manifestándose esta mejoría en una economía fisiológica de trabajo de la frecuencia del pulso en reposo y una recuperación más rápida después del esfuerzo muscular realizado.

4. El programa de ejercicios propuesto, por ser asequible a personas obesas que han llevado una vida sedentaria, reporta como uno de los aspectos cualitativos más importante el no provocar lesiones osteomusculares ni rechazo psíquico que pudieran motivar la deserción de algún paciente durante el tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- GARN, S.M.; BAILEY, S. y COLE, P., "Evidence for the social inheritance of obesity in childhood and adolescents", en L.Gedda and P. Paris (ed.), *Auxology: Human growth in Health and Disorder..* Academic Press, Londres-Nueva York-San Francisco, 1978, 217-223.
- PEÑA, M. et al., "Diagnóstico y tratamiento de la obesidad". Serie Ciencia y técnica en salud, 5, Ciudad de la Habana, 1987.
- DEMPSEY, G.A., "Anthropometrical observations on obese and nonobese young men undergoing a program of vigorous physical exercise", *Res Q.*, 35, 1964, 275-287.
- WILMORE, J.H., "Appetite and body composition consequent to physical activity", *Res D for Exercises and Sport*, 1983 (54), 415-425.
- PEÑA, M. y BACALLAO, J., "Changes in body composition and physical fitness in obese children with different treatments", en J. Borms, R. Hanspie, A. Sand, C. Susanne, M. Hebbelink (ed), *Human Growth and Development*. Plenum Press, Nueva York, 1984, pp. 471-484.
- GARROW, J.S., "Effect of exercise on obesity", *Act. Med. Scand. Suppl.*, 711, 1988, 67-73.

- RIVAS, E. et al., *Rehabilitación de la cardiopatía isquémica*. Ed. Ciencia y Técnica, Ciudad de la Habana, 1987, pp. 33-34.
- CARVAJAL, M.F. y MORALES, A., *El ejercicio físico en el diabético*. Ciudad de la Habana.
- HAUSER, G., *Adelgace con inteligencia*. Ed. Sopena, Argentina, 1958, pp. 168-176.
- DARLING, R.C., "Fisiología del ejercicio y la fatiga", en *Terapéutica por el ejercicio*. Ed. revolucionaria, La Habana, 1968.
- HOUSSAY, B.A. et al., "Fisiología del ejercicio", en *Fisiología Humana*. Ed. Instituto del Libro, La Habana, 1971, pp. 631-646.
- LEVERONI, E.F. y SÁNCHEZ, F.E., "Evaluación de la aptitud física: el Test de Harvard", *Rev. Educación Física*, Buenos Aires, 1959.
- DURNIN, J.M. y RAMAHAN, M.M., "Human body fitness evaluation by skinfold thickness measures", *Brit. J. Nutr.*, 1967 (21), 681-689.
- "A modified Harvard step test for women", *Journal of applied physiology*, vol. 14, nº 6, 1959, p. 985.
- SOLER, S.M., "Aptitud física", *Revista Juventud Técnica*, nº 247, Ciudad de la Habana, 1988, p. 40.