

PROGRAMES D'EXERCICIS FÍSICS PER A SUBJECTES OBESOS. RESULTATS OBTINGUTS

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

Resum

El programa contribueix a donar resposta a la definició de criteris per a l'enfocament preventiu i terapèutic de l'obesitat.

La novetat d'aquest com a part del tractament basat en tres pilars: educació nutricional, tècniques de modificació de conductes i exercicis físics, a diferència d'altres programes tradicionals on els subjectes són sotmesos a exercicis físics estàtics o utilitzant bicicletes ergomètriques dins de gimnasos i amb ingressos hospitalaris, aquest és ambulatori i se sustenta en la utilització de l'energia a expenses dels lípids de reserva mitjançant exercicis aerobis (marxa ràpida i trot) a l'aire lliure, amb un augment gradual i progressiu de les càrregues físiques de treball de forma individual, on els

subjectes posen en moviment grans grups musculars.

El programa consta de dues fases: la primera de 18 setmanes i la segona un seguiment durant tota la vida amb talls semestral.

Després de quatre anys de treball, ha estat aplicat satisfactòriament a 124 pacients, 107 dones i 17 homes. Els resultats d'aquest programa han estat encoratjadors: han millorat les capacitats motrius i de treball físic dels pacients sense haver de lamentar cap cas de lesió o trauma osteomuscular ni rebuig psíquic.

Introducció

Segons els diferents estudis realitzats a nivell mundial, el 95 % dels casos d'obesitat són motivats per una "in-

gestió exagerada d'aliment", tipus exògena, factors estretament vinculats amb hàbits de vida adquirits i no transmesos genèticament, sinó apresos, i solament un 5 % són d'origen "endocrí o trastorns metabòlics", tipus endògena (1).

Fins ara, la relació entre obesitat, ingestió d'aliment i exercicis físics ha estat estudiada principalment a nivell experimental en animals de laboratori. En persones són molts els assajos terapèutics en el tractament de l'obesitat i molt variats els fracassos, motivats fonamentalment per l'absència d'una base científica.

La majoria dels tractaments es basen a limitar la ingestió calòrica amb dietes severes que condueixen a pèrdues de pes a costa de, principalment, la massa muscular activa i poc greix corporal. El pitjor d'aquests tracta-

ments és que en cessar-los l'individu augmenta de pes en proporcions superiors al pes inicial (2).

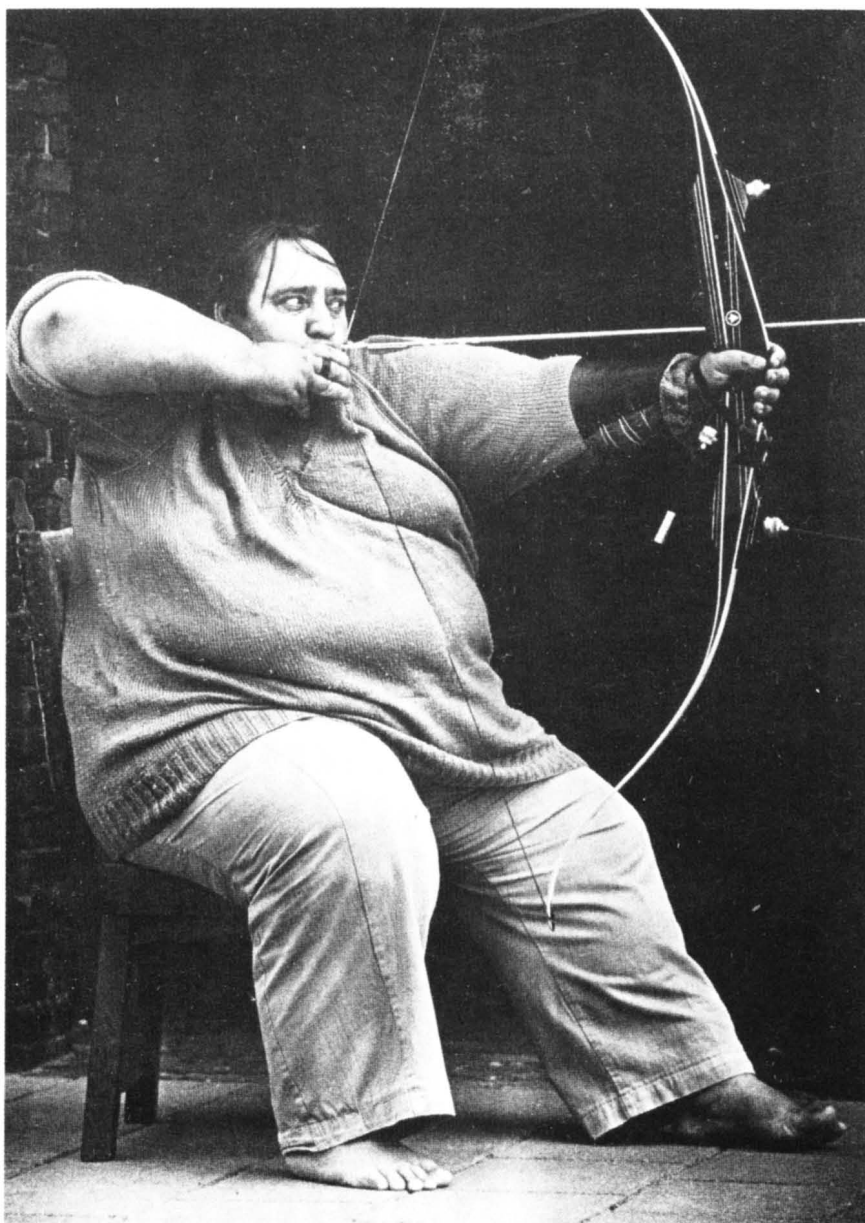
El paper benefactor de l'exercici físic com a part del tractament de l'obesitat el defensen molts especialistes basats, entre d'altres coses, per exemple, en el fet que el tractament dietètic de l'obesitat de forma aïllada és usualment ineficaç perquè una disminució en la ingestió d'aliments comporta un increment de la taxa metabòlica, cosa que provoca un estancament de la pèrdua de pes encara que es mantingui la dieta restringida.

Es planteja també, que la inactivitat extrema s'associa amb un increment en l'alimentació per la qual cosa la realització d'exercicis moderats ajuda a disminuir la ingestió d'aliments. A més, la inactivitat comporta una atrofia muscular i com que la taxa metabòlica en descans s'associa àmpliament amb la massa corporal prima aquesta disminuirà la despesa d'energia, per la qual cosa un programa d'exercicis físics podria contribuir a restaurar la prima massa del teixit.

Una altra bondat de l'exercici realitzat és que el cost d'energia de l'exercici físic no és solament l'energia consumida durant l'activitat muscular perquè la taxa metabòlica en descans s'incrementa durant moltes hores després d'haver cessat l'exercici, per la qual cosa s'incrementa el veritable cost de l'exercici (3, 4, 5, 6).

Actualment, tenint en compte les causes multifactorials que estan associades amb l'obesitat, diferents autors coincideixen a assenyalar que el tractament d'aquesta malaltia ha d'incloure, a més d'una dieta equilibrada, psicoteràpia conductual i un programa d'exercicis físics com aspecte fonamental encaminat a mobilitzar els lípids de reserva i millorar les capacitats motrius i de treball físic, cosa que contribuirà al fet que els beneficis siguin a llarg termini.

S'han definit dos tipus d'exercicis físics segons la despesa energètica, "anaerobis", de curta durada i d'intensitat elevada (estàtics o isomètrics) que utilitzen eminentment l'ATP disponible en el múscul. Aquests exercicis eleven la resistència vascular in-



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

crementant tant la pressió sistòlica com la diastòlica, i modifiquen molt poc la despesa cardíaca. En particular, els exercicis estàtics dels membres superiors ocasionen hipertensió arterial considerable, cosa que pot suposar un risc en pacients amb cardiopatia isquèmica, i en pacients diabètics (7, 8).

Com a exemple d'aquests podem esmentar: curses ràpides en trams curts, esports de combat, aixecament de peses i salts.

"Aerobis", de llarga durada i d'intensitat moderada (dinàmic o isotònic),

els que permeten arribar a la fase de l'estat estable, que utilitzen l'ATP en processos metabòlics de tipus aerobi. Aquests afavoreixen la utilització d'àcids greixosos i per tant promouen la mobilització de greix de les reserves tissulars. A més, milloren la capacitat càrdio-respiratòria, el consum d'oxigen i la despesa cardíaca. Són els recomanables per incloure en programes terapèutics d'obesitat. Com a primer exemple d'aquests tenim el més simple i antic dels exercicis, caminar, un altre també a l'abast de quasi tothom, tro-

tar. A més, els que saben nedar i tenen condicions, la natació en trams llargs és molt útil (2, 9, 10, 11).

Letunov (1951) va comprovar que com a símptoma del bon estat d'entrenament la freqüència cardíaca pot disminuir en estat de repòs (bradicàrdia), principalment quan es practiquen exercicis aerobis sistemàticament i progressiva (esforços de moderada o poca intensitat de forma contínua durant un temps relativament prolongat).

Un cop acabada l'activitat física, durant la recuperació, s'ha trobat que la freqüència cardíaca de les persones entrenades disminueix més ràpidament a valors propers als de l'estat de repòs que la de persones no entrenades. La velocitat de recuperació avaluada mitjançant la freqüència cardíaca és un indicador de la capacitat de treball físic (12).

En l'estudi de variables relatives a la capacitat aeròbia dels obesos, tanmateix, s'ha estudiat molt poc el paper de l'exercici físic en el tractament de l'obesitat i encara menys els fonaments de les modificacions que poden produir-se com a conseqüència d'aquest, per la qual cosa ens vam proposar com a objectiu, aplicar un programa d'exercicis físics que permeti enriquir els mètodes actuals de tractament de l'obesitat, així com conèixer els canvis experimentats en les capacitats motrius, rapidesa, força i resistència aeròbia i en la capacitat de treball físic després de finalitzat el programa d'exercicis en la seva primera fase de 18 setmanes com a part del tractament a un grup de subjectes obesos d'un i de l'altre sexe.

Material i mètode

Van ser seleccionats 124 obesos, 107 dones i 17 homes que tinguessin més d'un 25 % de greix corporal els homes i més d'un 30 % les dones en relació al pes corporal total, segons els criteris de Durnin i Rahaman (12). L'edat entre els 16 i 57 anys, amb una mitjana total de 35,7 anys ($s=9,8$), coincidint amb la mitjana del grup femení, mentre que la masculina va ser de 40,2 anys. L'obesitat que abordarem és la de tipus exògena.

Tractament

L'assistència va ser ambulatoria basada en tres pilars fonamentals: tècnica de modificació de conductes, exercicis físics i dieta. La mostra va ser tançada, i es van integrar en grups de 10 a 12 persones, les quals es van reunir en sessions de dues hores setmanals orientades per un psiquiatre o psicòleg durant 18 setmanes.

Fase 1: Dieta

La primera etapa d'aquesta primera fase, que dura dues setmanes, es va destinar a caracteritzar els subjectes des del punt de vista psicològic, clínic-bioquímic, antropomètric i d'eficiència física. Durant aquest temps van mantenir una dieta "ad-libitum" amb la finalitat d'informar-nos del seu patró alimentari i de les activitats físiques que realitzaven diàriament mitjançant l'automonitoratge.

Durant la segona etapa de quatre setmanes, se'ls va indicar una dieta de 1.000 kcal, amb una distribució del contingut energètic en: 30 % proteïnes, 25 % de greix vegetal i 45 % de carbohidrats complexos.

Tercera etapa, des de la setena fins a la 14na. setmana (vuit setmanes), se'ls va suggerir una dieta de 600 kcal amb un ingrés de proteïna de 2 g/kg de pes ideal, per evitar, tan com fos possible, les elevades pèrdues de nitrogen que tenen lloc amb aquestes restriccions energètiques.

Quarta etapa, setmana 15na. a la 18na., es procedeix a un increment setmanal de 100 kcal fins arribar a 1000 kcal.

En la darrera setmana d'aquesta etapa se'ls van repetir tots els mesuraments inicials.

Programa d'exercicis físics per a subjectes obesos

Els subjectes van començar entrenant tres cops per setmana i van augmentar un dia setmanal a partir de la tercera setmana fins sis vegades setmanals.

Cada sessió d'entrenament, la van iniciar amb un escalfament físic general amb l'objectiu d'augmentar el treball dels òrgans, augmentar els ferments, disminuir la viscositat de les articulacions i plans musculars per augment de temperatura i aconseguir la prepa-

ració psicològica adequada per a l'activitat principal.

Activitat principal

Durant les 16 setmanes d'entrenament vam recomanar com a activitat principal els exercicis aerobis, considerats els més econòmics i a l'abast de tots; començar caminant ràpid 1.600 metres plans i de forma individual segons s'anaven adaptant a les càrregues físiques de treball, disminuir els trams de marxa i incrementar els de trot. Se'ls suggereix no entrenar fins a l'esgotament, sinó que ho facin sentint el plaer que els proporciona l'exercici.

Una altra de les recomanacions va ser que després de l'escalfament i abans de l'activitat principal, fessin exercicis de flexibilitat i elasticitat principalment per a la columna vertebral, així com un temps de 5 minuts de recuperació en acabar la sessió d'entrenament, basada en exercicis de respiració i relaxament. A més, que fessin un passeig caminant, preferiblement amb la seva parella i els seus fills, si en té, durant aproximadament 30 minuts després.

Fase 2: Seguiment

Aquesta fase abraça un seguiment durant tota la vida, orientant-los uns altres exercicis aerobis (anar en bicicleta, futbol, bàsquet, natació, gimnàstica musical, etc.), a més d'incrementar la distància de trot fins aconseguir recórrer 3 quilòmetres sense aturar-se. En aquesta segona fase se'ls recomana alguns exercicis de força i salts.

Variables d'estudi

"Test físico-funcional per valorar les capacitats motrius i de treball físic a subjectes obesos" (Soler i col.).

Rapidesa: 60 metres plans (temps en segons).

Força

-De braços: planxes (flexió i extensió de braços). Les dones amb recolzament de genolls sobre un matalàs i els homes en el terra amb el tronc i les cames rectes.

-Hemiabdominals: alts (elevació del tronc amb les mans al clatell subjectats per les cames).

baixos (elevació de cames rectes)

fins la vertical subjectats per darre-re).

–Cames: salt llarg sense carrera d'impuls en el calaix de sorra per evitar possibles lesions en els genolls i els turmells.

Resistència aeròbia

1.600 metres plans (el temps en minuts i segons).

Capacitat de treball físic

Estimada indirectament mitjançant el pols en recuperació, utilitzant el test de Harvard modificat, 3 minuts pujant i baixant un graó de 30 cm les dones i 40 cm els homes (13, 14).

Freqüència de pols

Es va prendre en repòs 5 minuts abans de realitzar el test; a més als 5 minuts de recuperació un cop finalitzada la cursa de 1.600 metres. Totes dues es van prendre durant 15 segons a la regió carotídia i després es va multiplicar per quatre per obtenir la freqüència per minut.

Processament estadístic

Van ser calculats els estadígrafs descriptius, mitjana i desviació estàndard per a totes les variables d'estudi abans i després del programa d'exercicis, així com una prova de comparació de mitjanes per a sèries aparellades amb l'objectiu de verificar la significació del canvi amb un nivell $\leq 0,05$ i confiabilitat del 95 %. Va ser realitzada una anàlisi de freqüència per avaluar qualiquantitativament l'Índex d'Eficiència Física obtingut mitjançant la fórmula del test de Harvard.

Les dades van ser processades mitjançant el sistema ABSTAT en una microcomputadora personal marca SANYO.

Anàlisi i discussió

Després de les 16 setmanes d'entrenament sistemàtic, podem observar (taula 1) que la capacitat motriu *rapidesa* es va veure incrementada en un i altre sexe: les dones van disminuir en 60 metres plans 0,8 segons i els homes 0,7 segons, essent significatiu el canvi ($p = 0,00$).

La força de cames avaluada a través del salt llarg sense cursa d'impuls, va millorar significativament, expressat en 9 centímetres les dones i 14 centímetres els homes.

La taula 2 permet observar que tant la força de braços com l'abdominal van experimentar canvis positius en un i en l'altre sexe; els abdominals baixos del grup masculí van assolir els can-

vis més positius amb una millora de 12 repeticions.

Al començament del programa els temps assolits en la *resistència aeròbia* (taula 3) van ser molt elevats per a la distància proposada (1.600 m) en els dos sexes. Van poder observar en aquell moment que la majoria dels obesos van haver de caminar més del 60 % de la distància. En acabar la

Taula 1. CANVIS EXPERIMENTATS EN LES CAPACITATS MOTRIUS RAPIDESA I FORÇA DE CAMES EN UN GRUP DE SUBJECTES OBESOS DE L'UN I L'ALTRE SEXE

VARIABLES	ABANS	DESPRÉS	P
	$\bar{X}$ S	$\bar{X}$ S	
60 m plans. Temps segons. Sexe f. (n=107)	14,70 (3,05)	13,87 (2,47)	0,00
60 m plans. Temps segons. Sexe m. (n=17)	11,18 (1,53)	10,48 (0,87)	0,00
Salt llarg s.c.i. Metres. Sexe f. (n=107)	1,08 (0,27)	1,17 (0,27)	0,00
Salt llarg s.c.i. Metres Sexe m. (n=17)	1,76 (0,26)	1,90 (0,21)	0,00

Taula 2. CANVIS EXPERIMENTATS EN LES CAPACITATS MOTRIUS, FORÇA DE BRAÇOS I HEMIABDOMINALS EN UN GRUP DE SUBJECTES OBESOS DE L'UN I L'ALTRE SEXE

VARIABLES	ABANS	DESPRÉS	P
	$\bar{X}$ S	$\bar{X}$ S	
Planxes (flexió i extensió de braços). Repeticions. Sexe f. (n=107)	13 (7)	22 (9)	0,00
Planxes (flexió i extensió de braços). Repeticions. Sexe m. (n=17)	12 (5)	21 (7)	0,00
Abdominals alts. Repeticions. Sexe f. (n=107)	13 (8)	20 (11)	0,00
Abdominals alts. Repeticions. Sexo m. (n=17)	17 (9)	26 (12)	0,00
Abdominals baixos. Repeticions. Sexo f. (n=107)	14 (7)	20 (10)	0,00
Abdominals baixos. Repeticions. Sexo m. (n=17)	18 (14)	30 (18)	0,00

Taula 3. CANVIS EXPERIMENTATS EN LA RESISTÈNCIA AERÒBIA I LA FREQUÈNCIA DEL POLS EN UN GRUP DE SUBJECTES OBESOS DE L'UN I L'ALTRE SEXE

VARIABLES	ABANS	DESPRÉS	P
	$\bar{X}$ S	$\bar{X}$ S	
1.600 m plans. temps minuts i segons. Sexe f. (n=107)	15:08 (3:32)	12:54 (2:26)	0,00
1.600 m plans. Temps minuts i segons Sexe m. (n=17)	11:36 (1:42)	9:06 (1:16)	0,00
Frequència del pols als 5 minuts de recuperació. Pulsacions per minut. Sexe f. (n=107)	116 (15)	109 (18)	0,00
Frequència del puls als 5 minuts de recuperació. Pulsacions per minut. Sexe m. (n=17)	120 (12)	109 (9)	0,00

Taula 4. CANVIS EXPERIMENTATS EN LA CAPACITAT DE TREBALL FÍSIC EN UN GRUP DE SUBJECTES OBESOS DE L'UN I L'ALTRE SEXE

VARIABLES	ABANS	DESPRÉS	P
	$\bar{X}$ S	$\bar{X}$ S	
Frequència del pols en repòs. Pulsacions per minut. Sexe f. (n=95)	79 (9)	73 (8)	0,00
Frequència del pols en repòs. Pulsacions per minut.. Sexe m. (n=14)	80 (10)	72 (9)	0,00
Índex d'Aptitud Física. (Test de Harvard modificat). Sexe f. (n=95)	36,9 (12,5)	47,7 (12,9)	0,00
Índex d'Aptitud Física. (Test de Harvard modificat). Sexe m. (n=14)	40,7 (9,2)	52,9 (9,7)	0,00

Taula 5. CANVIS QUALIQUANTITATIS EN LA CAPACITAT DE TREBALL FÍSIC (ÍNDEX D'APTITUD FÍSICA) EN UN GRUP DE SUBJECTES OBESOS DE L'UN I L'ALTRE SEXE

EVALUACIÓ		ABANS		DESPRÉS	
		Total de subjectes.	%	Total de subjectes.	%
Dones.	< 55 (dolenta)	90	94,7	64	64,7
	≥ 55 ≤ 79 (bona)	5	5,3	31	32,6
Homes.	< 50 (dolenta)	12	85,7	4	28,6
	≥ 50 ≤ 80 (bona)	2	14,3	10	71,4

fase 1 del tractament van aconseguir trotar la major part del recorregut; la millora va ser de 2 minuts i 14 segons per a les dones i de 2 minuts i 30 segons per als homes, canvis tots dos molt significatius ($p=0,00$).

La *frequència del pols en la recuperació* als cinc minuts d'haver finalitzat la prova de 1.600 m, va millorar significativament malgrat l'increment de la intensitat de treball en la prova anterior.

La *frequència del pols en repòs* 5 minuts abans de realitzar el test del graó (taula 4), va disminuir 6 pulsacions per minut en les dones i 8 en els homes, cosa que demostra una millora fisiològica del múscul cardíac ($p=0,00$).

La *capacitat de treball físic* avaluada a través del test de Harvard modificat, va mostrar que l'Índex d'Aptitud Física (I.A.F.) es va incrementar en les dones 10,4 unitats i en els homes 12,2 unitats, cosa que va demostrar estadísticament que aquests valors són significatius (taula 4).

Si fem una anàlisi qualitativa del canvi positiu en un i altre sexe, en l'Índex d'Aptitud Física, podem observar a la taula 5 que el 94,7 % de les dones van obtenir una avaluació de "dolenta" en realitzar per primer cop el test del graó i solament un 5,3 % van aconseguir situar-se a la categoria de "bona". Per a la satisfacció de tots els que van repetir el test en acabar el programa d'exercicis, les xifres es van invertir positivament. Va passar el mateix amb els homes, 10 dels 14 (71,4 %) van obtenir l'avaluació de "bona" en acabar el tractament.

Conclusions

1. Sense que les nostres conclusions siguin definitives, podem afirmar que després de les 18 setmanes de tractament als subjectes obesos seleccionats, als quals es va aplicar un programa d'exercicis aerobis (marxa ràpida i trot) durant 16 setmanes, va contribuir a millorar les capacitats motrius ràpides, força i resistència aeròbia.
2. Els resultats obtinguts en l'Índex d'Aptitud Física demostren que la marxa i el trot com a mitjà d'entrenament aerobi, ajuden a l'augment de la capacitat de treball físic en subjectes obesos.

3. Tot sembla indicar que l'entrenament aerobi realitzat de forma sistemàtica amb l'augment gradual i ondulatori de les càrregues de treball físic, en subjectes obesos de l'un i l'altre sexe, contribueix a enfortir l'aparell cardíoc-vascular, cosa que es manifes-

ta en una economia fisiològica de treball de la freqüència del pols en repòs i una recuperació més ràpida després de l'esforç muscular realitzat.

4.- El programa d'exercicis proposat, com que és assequible a persones obesos que han dut una vida sedentà-

ria, reporta com un dels aspectes qualitius més important, que no provoca lesions osteomusculars ni rebug psíquic que puguin motivar la deserció d'algun pacient durant el tractament.

BIBLIOGRAFIA

GARN, S.M.; BAILEY, S.; COLE, P "Evidence for the social inheritance of obesity in childhood and adolescent", *Auxology: Human Growth in Health and Disorder*, L. Gedda and P. Paris (ed), Academic Press, Londres-Nova York Sant Francisco, 1978, pp. 217-223.

PEÑA, M., i altres, *Diagnóstico i tratamiento de la obesidad*, Serie Ciencia Técnica en Salud, núm. 5, l'Havana, 1987.

DEMPSEY, G.A., *Anthropometrical observations on obese and non-obese young men undergoing a program of vigorous physical exercise*. Res Q, 35: 275-287, 1964.

WILMORE, J.H., *Appetite and body composition consequent to physical activity*, Res D for Exercise and Sport, 54: 415-425, 1983.

PEÑA, M. i BACALLAO, J., "Changes in body composition and physical fitness in obese children with different treatments", *Human Growth and Development*, J. Broms, R. Handspe, A. Sand, C. Susanne, M. Hebbelink (ed), Plenum Press, Nova York, pp. 471-484, 1984.

GARROW, J.S., "Effect of exercise on obesity", *Act.Med.Scand.*, Supl. 711: 67-73, 1988.

RIVAS, E. i altres, *Rehabilitación de la cardiología isquémica*, Ed. Ciencia y Técnica, l'Havana, 1987, pp. 33-34.

CARVAJAL, M.F. i MORALES, A., *El ejercicio físico en el diabético*, l'Havana, S.A.

HAUSER, G., *Adelgace con inteligencia*, Ed. Sopena, Argentina, 1958, p. 168-176.

DARLING, R.C., "Fisiología del ejercicio y la fatiga", *Terapéutica por el ejercicio*, Ediciones Revolucionaria, l'Havana, 1968.

HOUSSAY, B.A. i altres, "Fisiología del ejercicio", *Fisiología Humana*, Editorial Instituto del Libro, l'Havana, 1971, pp. 631-646.

LEVERONI, E.F. i SÁNCHEZ, F.E., "Evaluación de la aptitud física: el Test de Harvard", *Rev. Educación Física*, Buenos Aires, 1959.

DURNIN, J.M. i RAHAMAN, M.M., "Human body fatness evaluation by skinfold thickness measures", *Brit. J. Nutr.*, 21 pp. 681-689, 1967.

"A modified Harvard step test for women", *Journal of applied physiology*, vol. 14, núm. 6, p. 985, 1959.

SOLER, S.M.M., "Aptitud física", *Revista Juventud Técnica*, núm. 247, p. 40, l'Havana, 1988.