

INDICE DE APTITUD FISICA: SUS CAMBIOS DURANTE LA REDUCCION DE PESO EN ADOLESCENTES OBESOS

HOSPITAL PEDIATRICO "WILLIAM SOLER"

*Dra. Marta Moroño**, *Lic. Lázaro Díaz***, *Dr. Olivio Fleitas****, *Dr. Manuel Amador***** y *Téc. Tomasa García******

Moroño, M. y otros: *Índice de aptitud física: sus cambios durante la reducción de peso en adolescentes obesos.*

Se estudia la respuesta cardiovascular a una carga de trabajo, en un grupo de adolescentes obesos de ambos sexos y edades comprendidas entre 9 y 14 años, con el empleo de una modificación del *step test*. Se obtiene el índice de aptitud física (IAF), antes de iniciar el tratamiento y en distintas etapas del mismo (1ra, 2da, 4ta, 6ta y 8va semanas). Se observa una mejoría de IAF como respuesta a la reducción de peso, que está además influida por la magnitud de la adiposidad, el desarrollo de la masa magra, los cambios que ambos componentes experimentan durante el tratamiento, así como por el entrenamiento. Se advierte que existe una relación entre el índice de eficiencia y los cambios de IAF, al complementarse ambos para evaluar la eficiencia del tratamiento indicado para la reducción de peso. Se expresa que el método del escalón modificado resulta útil para la caracterización funcional de los pacientes estudiados, por lo que su sencillez es aplicable a estudios clínicos y de terreno.

INTRODUCCION

El estado de nutrición es uno de los factores ambientales de mayor importancia capaces de modificar la capacidad física de trabajo.¹⁻³

La obesidad representa una impedimenta desde el punto de vista funcional, especialmente en el ejercicio aerobio.⁴ La grasa representa para el obeso una carga que afecta su capacidad de ejecución, y lo obliga, en igualdad de intensidad de trabajo, a realizar un mayor gasto energético comparado con un sujeto magro,⁵ con un mayor consumo de oxígeno.⁶

Por otra parte, la reducción de grasa corporal mejora la capacidad de ejecución física,⁷⁻⁹ al existir una relación inversa entre el peso corporal total o la adiposidad y la capacidad física de trabajo.¹⁰⁻¹²

Las variaciones de la composición corporal en sujetos obesos sometidos a tratamiento reductor dependen de diversos factores, tales como el tipo de dieta y grado de restricción

* Especialista de II Grado en Pediatría. Profesora Asistente de Pediatría. Facultad de Medicina "Enrique Cabrera".

** Instructor Graduado de Educación Física. ICBP "Victoria de Girón".

*** Residente de Pediatría.

**** Profesor Titular de Pediatría. Candidato a Doctor en Ciencias.

***** Técnica Fisioterapeuta.

energética, de la intensidad y tipo de ejercicio asociado, y de factores relacionados con el tipo de obesidad y la distribución constitucional de la grasa del mismo.^{9,13-16}

Así, la reducción de la masa corporal magra es variable,^{9,17} inclusive en un mismo sujeto en diferentes etapas del tratamiento, lo cual reviste una particular importancia cuando se trata de niños o adolescentes,^{18,19} en los que se ha aplicado el índice de eficiencia (IE), para evaluar el costo en tejido magro, que tiene la pérdida de peso en grasa en un período dado de tratamiento.

En el presente artículo se estudia la respuesta cardiovascular al ejercicio en adolescentes obesos, antes y en distintas etapas del tratamiento reductor, al caracterizarlo por medio del índice de aptitud física (IAF), y estudiar los cambios que experimenta el mismo con la reducción de la adiposidad y su correlación con algunos índices antropométricos, particularmente el IE.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 15 pacientes obesos de ambos sexos (8 niños y 7 niñas), con edades comprendidas entre 9 y 14 años y en los cuales ya se habían iniciado los cambios puberales. Los niños seleccionados procedían de la consulta externa de Nutrición del Hospital Pediátrico "William Soler".

Los criterios de selección fueron los siguientes:

- No evidencias de endocrinopatía u otra enfermedad capaz de producir obesidad secundaria.
- No estar bajo ningún tipo de tratamiento para reducir peso.
- Peso esperado para la estatura superior al 90^o percentil de los valores de referencia cubanos.²⁰
- Peso relativo en grasa superior al 20 % en niños y al 30 % en niñas.

Todos estos pacientes fueron ingresados en el Servicio de Clínica de la Nutrición del propio Hospital, donde se les realizó el estudio inicial y las evaluaciones correspondientes a la 1ra y 2da semanas de tratamiento, y ser reevaluados por consulta externa a las 4, 6 y 8 semanas.

Tanto el estudio inicial como las evaluaciones subsiguientes consistieron en mediciones antropométricas y de capacidad funcional.

La evaluación antropométrica comprendió la obtención del peso corporal, estatura, y pliegues de grasa tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaco y de la pantorrilla, lo que se realizó con el empleo del equipamiento y las técnicas recomendadas por el Programa Biológico Internacional,²¹ excepto para el pliegue suprailíaco en que se empleó la técnica de Parízková.²² A partir de dichas medidas se obtuvieron varios índices antropométricos:

- *Peso relativo en grasa (% PG)*: se emplearon las rectas de regresión de Parízková y Roth²³ para 5 pliegues de grasa.

- *Peso corporal en grasa (PG)*: se aplicó la fórmula a partir de PC (peso corporal) y % PG como sigue:

$$PG = \frac{PC \times \% PG}{100}$$

- *Peso magro (PM)*: es la diferencia entre PC y PG.

-Índice AKS: se obtuvo al aplicar la fórmula de Wutscherk²⁴:

$$AKS = \frac{PM \text{ (en g)}}{\text{Estatura}^3} \times 100$$

-Índice de Eficiencia (IE):¹⁸ se define como la cantidad de peso magro perdido (ΔPM) por cada kg de peso en grasa reducido (ΔPG), y se expresa por la fórmula:

$$IE = \frac{\Delta PM}{\Delta PG}$$

La capacidad funcional fue medida por la respuesta del sistema cardiovascular a una carga de trabajo, por medio del *step test*. Se utilizó una modificación del *test* de Harvard desarrollada por *Crema*,^{25,26} diseñado para sujetos que no tienen un entrenamiento especial. Para realizar esta prueba se utilizó un escalón de 30 cm de altura para ambos sexos, que el sujeto debía subir y bajar cada 2 seg durante 3 min, al término de los cuales se le dejaba sentar tranquilamente en una silla, y se procedía luego de 1 min de reposo a la toma del pulso carotídeo en los siguientes períodos: de 1 a 1,5; de 2 a 2,5 y de 3 a 3,5 min.

El IAF se calcula a partir de la duración del ejercicio en seg y los pulsos posejercicios como sigue:

$$IAF = \frac{\text{Duración del ejercicio en seg} \times 100}{2 \times (\Sigma \text{ de los pulsos en los 3 medios min})}$$

Para la realización de esta prueba fueron utilizados, además del escalón de 30 cm, 2 cronómetros: uno para el rítmico, persona que cada 2 seg de la señal de "ya", para indicar al sujeto que hace la prueba que debe subir el escalón, y que también controla el tiempo de duración del ejercicio y el otro cronómetro se utiliza para la toma del pulso.

Tanto las mediciones como las pruebas de capacidad funcional se realizaron con los sujetos descalzos y con ropa interior mínima.

El tratamiento consistió en una dieta hipoenergética que aportaba el 75 % de las necesidades diarias de energía, proporcionada a la edad y el peso esperado para la talla del sujeto. Esto corresponde a 0,15-0,18 MJ/kg diarios. El aporte energético se distribuyó en 45 % de carbohidratos, 35 % de grasas y 20 % de proteínas. Combinada con la dieta se programó el ejercicio físico que se realizaba diariamente, y se iniciaba con ejercicios de calentamiento seguidos de trote, carrera y gimnasia, con cargas progresivas.

El procesamiento estadístico de los datos se hizo mediante estudios de correlación lineal entre 2 variables. El nivel de significación fue ajustado para $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los valores medios, máximos y mínimos de IAF en las distintas etapas del tratamiento, por lo que se observa cómo los primeros tienen tendencia a aumentar progresivamente.

Tabla 1. Valores medios, máximo y mínimo del índice de aptitud física (IAF) en las distintas etapas del tratamiento

Etapas	\bar{X}	Máximo	Mínimo
Inicial	51,5	65,4	45,2
1ra semana	54,6	67,6	47,1
2da semana	54,4	69,5	44,7
4ta semana	55,1	69,2	45,5
6ta semana	56,1	66,2	43,1
8va semana	57,5	76,3	40,1

En la tabla 2 podemos apreciar la correlación que existe entre % PG y IAF. Los valores de r son significativos a la 1ra, 2da y 6ta semanas de tratamiento. Al correlacionar las variaciones de % PG con las variaciones de IAF, se encontró que existía significación estadística solamente en el período comprendido entre la 6ta y 8va semanas.

Tabla 2. Correlación entre peso relativo en grasa (% PG) y el índice de aptitud física (IAF), y entre las variaciones de las 2 variables ($\Delta\%$ PG y Δ IAF), en las distintas etapas del tratamiento

Etapas	Variables		% PG / IAF		$\Delta\%$ PG / Δ IAF	
	r	p	r	p	r	p
Inicio	-0,360	NS	-	-	-	-
1ra semana	-0,688	< 0,01	0,077	NS	-	-
2da semana	-0,460	< 0,05	0,029	NS	-	-
4ta semana	-0,522	< 0,01	0,188	NS	-	-
6ta semana	-0,617	< 0,01	0,059	NS	-	-
8va semana	-0,174	NS	0,597	< 0,05	-	-

La comparación entre la magnitud de la pérdida de peso relativo en grasa ($\Delta\%$ PG) y las variaciones de IAF y de IE a la 8va semana de tratamiento, aparecen en la tabla 3, donde se observa cómo en todos los sujetos en que se producía una caída de IAF, IE muestra valores superiores a 0,5, es decir, son casos en los que la eficiencia del tratamiento es baja; y cómo

el paciente con mayor elevación de IAF fue también el que mostró un valor más bajo para IE, o sea, aquél en el cual el tratamiento fue más eficiente.

Tabla 3. Comparación entre la magnitud de pérdida de peso relativo en grasa ($\Delta\%$ PG) y las variaciones del índice de aptitud física (Δ IAF), y el índice de eficiencia (IE), a las 8 semanas de tratamiento en 15 adolescentes obesos

Sujeto	Sexo	% PG	IA	IE
01	M	-8,57	5,00	0,48
02	M	-1,25	1,20	0,27
03	M	-7,56	19,92	0,48
04	F	-4,72	6,60	0,48
05	M	-4,93	27,10	0,14
06	F	-9,31	-1,20	0,62
07	F	-9,61	-5,50	0,94
08	M	-18,34	-5,80	0,94
09	F	-3,56	-7,50	0,78
10	M	-5,61	-8,00	0,90
11	M	-4,68	6,90	0,28
12	F	-4,43	10,30	0,37
13	M	5,08	20,10	0,37
14	F	-0,62	0,80	0,34
15	F	-5,65	17,60	0,22

Con el fin de conocer la correlación existente entre la eficiencia del tratamiento y el cambio en el índice de aptitud física a las 8 semanas de tratamiento, se correlacionaron ambas variables y se obtuvo un valor de $r = -0,567$, que es significativo para $p < 0,05$.

La comparación entre $\Delta\%$ PG y los cambios del índice de aptitud física (Δ IAF), aparecen en la figura. La correlación entre ambas variables no fue significativa.

Los estudios de correlación entre PM e IAF (tabla 4), sólo mostraron resultados significativos a un bajo nivel en la 1ra semana. Igual resultado mostró la correlación entre AKS e IAF, aunque a un nivel de significación mucho más elevado (tabla 5).

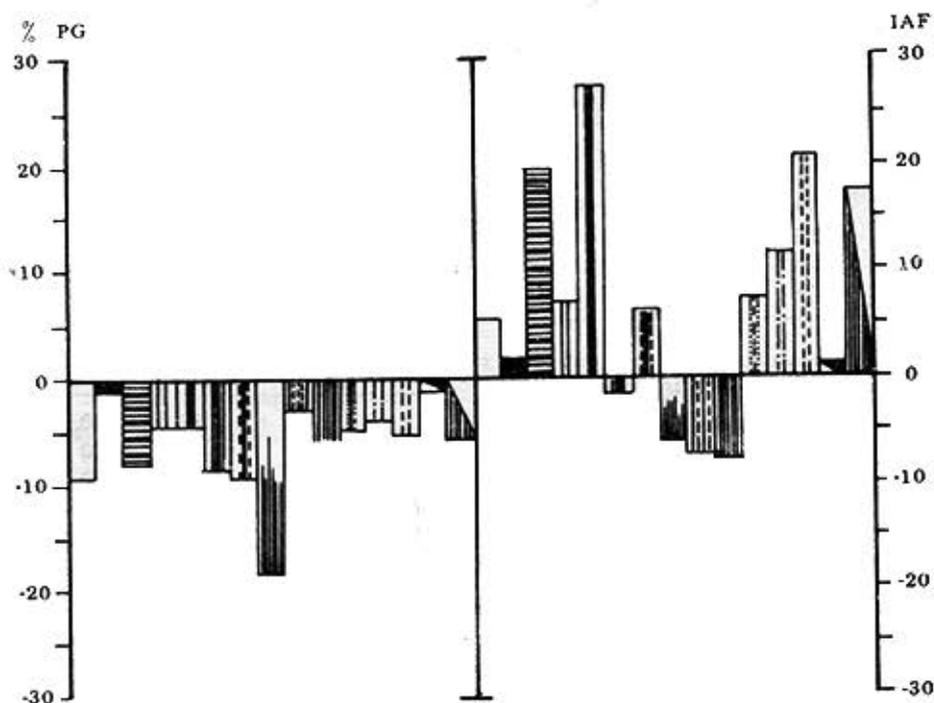


Figura. Composición entre las variaciones del peso relativo en grasa (Δ % PG) respecto a las variaciones del índice de aptitud física (Δ IAF) en 15 adolescentes obesos a las 8 semanas de tratamiento reductor. Cada sujeto está representado por una simbología diferente.

Tabla 4. Correlación entre peso magro (PM) y el índice de aptitud física (IAF)

Etapa	PM / IAF	r	P
Inicial		0,606	0,01
1ra semana		0,472	0,05
2da semana		0,379	NS
4ta semana		0,044	NS
6ta semana		0,355	NS
8va semana		0,300	NS

Tabla 5. Correlación entre los índices AKS y de aptitud física (IAF), y entre las reducciones de estas 2 variables (Δ AKS y Δ IAF) en las distintas etapas del tratamiento

Etapa	AKS / IAF		Δ AKS / Δ IAF	
	r	p	r	p
Inicio	0,275	NS	—	—
1ra semana	0,999	<0,001	0,587	<0,05
2da semana	0,305	NS	0,687	<0,01
4ta semana	0,044	NS	0,715	<0,01
6ta semana	0,306	NS	0,670	<0,01
8va semana	0,107	NS	0,595	<0,05

Al correlacionarse IE con IAF, se observó que sólo eran significativas las correlaciones a la 4ta y 8va semanas, aunque en las restantes etapas los valores de r se aproximaron mucho al nivel de significación. En todos los casos el valor de r fue negativo (tabla 6). No se encontró correlación significativa entre IAF inicial y sus valores en cada una de las etapas del tratamiento (tabla 7).

Tabla 6. Correlaciones entre la eficiencia del tratamiento (IE) entre 2 etapas de estudio y el índice de aptitud física (IAF)

Etapas de estudio	IE / IAF	r	P
Inicial - 1ra semana	-0,429		NS
1ra - 2da semanas	-0,403		NS
2da - 4ta semanas	-0,511	< 0,05	
4ta - 6ta semanas	-0,410		NS
6ta - 8va semanas	-0,722	< 0,01	
Inicial - 8va semana	-0,298		NS

Tabla 7. Correlación entre el índice de aptitud física inicial (IAF_i) y sus valores (IAF_n) en cada una de las etapas del tratamiento

Etapas	IAF _i / IAF _n	r	p
1ra semana	0,294		NS
2da semana	0,424		NS
4ta semana	0,549		< 0,05
6ta semana	0,258		NS
8va semana	0,202		NS

DISCUSION

La obesidad ha sido asociada tradicionalmente, a un bajo nivel de eficiencia física. Esto parece deberse a la interacción de diversos factores, que incluyen la disminución de la actividad física y la sobrecarga, que representa el exceso de grasa para el sujeto.²⁷ Estos 2 factores: la inactividad y la sobrecarga de trabajo, pueden complementar uno con el otro sus efectos: como cualquier actividad ligera puede producir fatiga; la persona obesa puede evitar o restringir la actividad física, lo que a su vez lleva a ulterior ganancia de peso y mayor reducción en la eficiencia física.²⁷

Epstein y colaboradores²⁷ establecieron la relación que existe entre la reducción de peso y los cambios en la eficiencia física en 13 preadolescentes obesos, y observaron que después de un tratamiento de control de peso de 6 meses, los resultados más satisfactorios se obtenían con sujetos moderadamente obesos, que tenían una pérdida más efectiva de peso. Ellos utilizaron un método de *step test* submaximal que, igual que el empleado por nosotros, mide la respuesta cardiovascular al ejercicio.

En nuestros pacientes solamente se encontró una correlación significativa entre la reducción de la adiposidad y el IAF, a la 8va semana, o sea, después de 8 semanas de reducción de la grasa corporal. La correlación entre adiposidad e IAF se encontró en casi todas las etapas, excepto en las 2 extremas, posiblemente por la interacción de otros factores. En nuestros 15 pacientes, tanto de un sexo como de otro, se observó una correspondencia inversa entre la reducción de la adiposidad y el cambio en IAF, pero aún fue más evidente cómo sólo en aquellos sujetos en que IE era superior a 0,5, Δ IAF era negativo.

El alto costo en masa magra afecta sin dudas el valor de IAF, ya que éste depende en gran parte precisamente, de la magnitud del PM;^{28,29} aunque en nuestros casos sólo encontramos correlación significativa entre PM y IAF en la 1ra semana, esto parece deberse a las diferencias en las magnitudes de la adiposidad, que varían para cada sujeto, lo que hace que la cantidad relativa de masa muscular en relación con el peso corporal sea diferente en cada caso. En nuestro estudio, empleamos los valores absolutos, no relativos de PM.

Las ventajas del índice AKS sobre PM en la evaluación del desarrollo de la masa magra, se evidencian en el hecho de que los cambios de AKS se correlacionan significativamente con Δ IAF. La ventaja de AKS sobre PM radica en que el valor de este último depende de la estatura del sujeto, hecho que se obvia al utilizar el AKS, donde la masa magra

se considera en función de una unidad de volumen de un cubo de masa corporal, cuya arista es la estatura. De esto se infiere que, en la medida que la proporción de masa magra por unidad de volumen de masa corporal se incrementa, también lo hace la aptitud física del individuo.

Durante la pérdida de peso en el obeso, la cantidad de peso magro que se elimina por unidad de peso en grasa reducido, varía de sujeto a otro, y se denomina IE.^{18,19} La magnitud de IE es inversamente proporcional a la eficiencia del tratamiento, ya que, a mayor cantidad de peso magro perdido, menos eficiente resulta el tratamiento, como puede inferirse de la conformación de la fórmula que se emplea para calcularlo.

Ya se había hecho mención de que en IAF influyen diversos factores: uno de ellos es el entrenamiento. En la medida que avanzan los días de tratamiento, el sujeto va adquiriendo destreza en la realización de los ejercicios e influye en el valor de IAF. Esto explicaría que no en todas las etapas las correlaciones entre IE y IAF fueran significativas.

Otro aspecto a considerar es si el valor inicial de IAF se correlaciona con sus valores, en las distintas etapas de tratamiento. En nuestro estudio no fue posible encontrar significación estadística, debido probablemente, a que en cada etapa influyen una serie de variables como la magnitud de peso en grasa inicial, la pérdida de grasa durante el tratamiento, la eficiencia de éste en cada etapa y el desarrollo de la masa magra en cada individuo.

El método empleado para medir la respuesta cardiovascular a una carga de trabajo^{25,26} es una variante de métodos similares basados en el mismo principio,³⁰ aunque sus resultados e interpretación pueden diferir de acuerdo con la metodología empleada. La respuesta cardiovascular a la carga de trabajo parece ser multifactorial en su producción, lo que se evidencia en la variabilidad de las correlaciones entre % PG y PM de una parte, y IAF de la otra. La proporción de PM en relación con el peso total y la magnitud de la pérdida de PM durante el tratamiento, tienen una influencia importante sobre la respuesta cardiovascular a las cargas de trabajo.

El método modificado de *Cermak*,^{25,26} aplicado por nosotros en el presente estudio, resultó sencillo y práctico y demostró utilidad para su aplicación en estudios clínicos y de terreno.

SUMMARY

Moroño, M. et al.: *Index of physical fitness: its changes during weight reduction in obese adolescents.*

Cardiovascular response to work load is studied in a group of obese adolescents of both sexes, aged 9-14 years, using a modification of the step test. Index of physical fitness (IPF) is obtained before and during different stages of treatment (1st., 2nd., 3rd., 4th., 6th. and 8th. weeks). IPF improvement as response to weight reduction is observed, which is also influenced by magnitude of adiposity, development of lean mass, changes experimented by both components during treatment, as well as by training. There is a relationship between efficiency index and IPF changes, at both completion to value efficiency of treatment indicated for weight reduction. It is pointed out that modified step test is useful for functional characterization of patients studied, so its simplicity is applicable to clinical and field studies.

RÉSUMÉ

Moroño, M. et al.: *Indice d'aptitude physique: ses changements pendant la réduction de poids chez des adolescents obèses.*

Il est étudié la réponse cardio-vasculaire à une charge de travail chez un groupe d'adolescents obèses, des deux sexes et âgés entre 9 et 14 ans, au moyen de l'emploi d'une modification du *step test*. On obtient l'indice d'aptitude physique (IAP) avant le début du traitement et dans différentes étapes du traitement (1re, 2e, 4e, 6e et 8e semaines). Il est observé une amélioration de l'IAP comme réponse à la réduction de poids, ce qui est en plus influé par l'importance de l'adiposité, le développement de la masse maigre, les changements que les deux composants subissent pendant le traitement, ainsi que par l'entraînement. Il est noté qu'il existe un rapport entre l'indice d'efficacité et les changements de l'IAP, se complétant les deux pour évaluer l'efficacité du traitement indiqué pour la réduction de poids. La méthode de la marche modifiée a été utile pour la caractérisation fonctionnelle des patients étudiés, et sa simplicité la fait applicable aux études cliniques et sur le terrain.

BIBLIOGRAFIA

1. *Astrand, P.O.*: Nutrition and physical performance. In: M. Recheigl (ed.): Food, Nutrition and Health. World Rev Nutr Diet 1973. Pp. 59-61.
2. *Parízková, J.*: Consequences of adaptation to increased physical activity in obese children. In: Martinus Nijhoff. Body Fat and Physical Fitness. The Hague, 1977. Pp. 169-191.
3. *Rogozkin, V.A.*: Some aspects of athlete's nutrition. In: J. Parízková and V.A. Rogozkin, (eds). Nutrition, Physical Fitness and Health. Baltimore, University Park Press, 1977. P. 119.
4. *Parízková, J.*: Body composition and lipid metabolism. In: J. Parízková; and V.A. Rogozkin, (eds.) Nutrition, Physical Fitness and Health. Baltimore. University Park Press, 1978. P. 61.
5. *Spurr, G.B.*: Nutritional status and physical work capacity. Yearbook Phys Anthropol 26: 1, 1983.
6. *Vamberová, M.; J. Parízková; M. Vanecková*: Physical fitness in obesity. Physiol Bohemoslov 20: 415, 1971.
7. *Parízková, J.*: Body composition and exercise during growth and development. In: G.L. Rarick, (ed). Physical Activity, Growth and Development. New York, Academic Press, 1973. Pp. 97-124.
8. *Björntorp, P. et al.*: Physical training in human hyperplastic obesity. IV: Effects in the hormonal status. Metabolism 26: 319, 1977.
9. *Peña, M.*: Anthropometric aspects and physical fitness in obese children. Humanbiologia Budapestinensis, 14. Budapest, O. Eiben, Editor, 1983. Pp. 68-97.
10. *Peña, M. et al.*: Anthropometric considerations regarding obese children. Acta Paediat Acad Sci Hung 20: 333, 1979.
11. *González, M.E.; C. Rodríguez*: Estudio de algunos indicadores nutricionales antropométricos y funcionales en varones de 11-12 años. Rev Cub Ped 55: 644, 1983.
12. *Rodríguez, C.; R. Mazorra*: Indicadores nutricionales y eficiencia física en atletas. Informe final Problema Principal Estatal INDER, 1980.
13. *Björntorp, P. et al.*: Physical training in human obesity. III Effects of long-term physical training on body composition. Metabolism 22: 1467, 1973.
14. *Pollock, M.L.; C. Foster; A. Ward*: Recommended exercise prescriptions for developing cardio-respiratory fitness and weight control in healthy adults. En: M. Ostry, G. Beunen and J. Simons (eds.). Kinanthropometry II. Baltimore, University Park Press, 1980. P. 195.
15. *Crews, T.R.; J.A. Roberts*: Effects of interaction of frequency and intensity of training. Res Quart 47: 48, 1976.
16. *Ashwell, M.; T.J. Cole, A.K. Dixon*: Obesity: new insight into the anthropometric classification of fat distribution shown by computed tomography. Br Med J 290: 1692, 1985.
17. *Balabanski, L.*: Weight-reducing diets. Bibl Nutr Dieta 35: 111, 1985.

18. *Amador, M.; J. Bacallao; M. Ruiz:* Cambios en los pliegues de grasa durante la reducción de peso en niños obesos. Su relación con la eficiencia del tratamiento. *Rev Esp Pediatr* 40: 445, 1984.
19. *Amador, M.; J. Bacallao:* Treatment efficiency in adolescent obesity: what is and how to measure in easily. (En prensa).
20. *Esquivel, M.; A. Rubí:* Curvas nacionales de peso para la talla. *Rev Cub Ped* 56: 705, 1984.
21. *Weiner, J.S.; J.A. Lourie:* Human Biology: A Guide to Field Methods. International Biologic Programme. Handbook No. 9. Oxford, Blackwell Scientific Publications LTD. 1969.
22. *Parízková, J.:* Age trends in fatness in normal and obese children. *J Appl Physiol* 16: 173, 1961.
23. *Parízková, J.; Z. Roth:* The assessment of depot fat in children from skinfold thickness measurements by Holtain (Tanner-Whitehouse) caliper, *Hum Biol* 44: 613, 1972.
24. *Wutscherck, H.:* Der einfluss der aktivenkörpersubstanz auf die leistungen in verschiedenen sportarten. *Leipzig Wiss Zeitsch DHFK*, 12: 33-67, 1970.
25. *Cermak, J. et al.:* Reaction of the circulatory system of preschool children to a work load of medium intensity as related to the degree of somatic development. *Physiol Bohemoslov* 22: 377, 1973.
26. *Cermak, J.:* Moglichkeiten der wertung der funktionstüchtigkeit des kreislaufsystems der schuljugend mit hilfe der eigenen modification des Step-Testes mit durchlaufender messung der polsrekjenz. *Schweiz Z Sportmed* 17: 1, 1969.
27. *Epstein, L.H. et al.:* Effects of weight loss on fitness in obese children. *Am J Dis Child* 137: 654, 1983.
28. *Durnin, J.V.G.A.:* Muscle in sports medicine. Nutrition and muscular performance. *Int J Sports Med* 3: 52, 1982.
29. *Spurr, G.B.; M. Barac-Nieto; M.G. Maksud:* Functional assessment of nutritional status. Heart rate response to submaximal work. *Am J Clin Nutr* 32: 767, 1979.
30. *Ferro-Luzzi, A. et al.:* Nutrition environment and physical performance of pre-school children in Italy. *Bibl Nutr Dieta* 27: 85, 1979.

Recibido: 27 de marzo de 1985. Aprobado: 22 de mayo de 1985.

Dra. *Marta Moroño*. Hospital Pediátrico "William Soler", Avenida San Francisco 10112, Ciudad de La Habana, Cuba.

