

INSTITUTO DE MEDICINA DEPORTIVA

Índice peso-talla. ¿Evaluador nutricional?

Por:

Lic. CARLOS A. RODRIGUEZ ALONSO,* Lic. GUSTAVO SANCHEZ RAMIREZ,*
Téc. ELENA GARCIA MORE* y Téc. IRAIDA WONG ORDOÑIZ**

Rodríguez Alonso, C. A. y otros. *Índice peso-talla. ¿Evaluador nutricional?* Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

A los efectos de valorar el índice de relación peso para la talla como estimador nutricional antropométrico se estudiaron 55 adolescentes entre 13,5 y 17,0 años de edad del sexo masculino, tomados aleatoriamente de la matrícula de la Escuela de Iniciación Deportiva (EIDE) "Mártires de Barbados". En el análisis se utilizaron indicadores de la composición corporal y del somatotipo. Se concluye en la ineficacia del índice peso-talla como evaluador de las reservas energéticas y del desarrollo físico; y la importancia por su precisión, y también por la utilidad práctica, del uso de indicadores de la composición corporal.

INTRODUCCION

La obesidad, por definición, es el exceso de tejido adiposo. La obesidad no implica necesariamente sobrepeso, sobre la base de una relación de peso para la talla; puede ocurrir que un individuo obeso tenga un índice peso-talla estandar debido a un deficiente desarrollo músculo-esquelético. Por otro lado, puede ocurrir que un individuo sobrepeso u obeso, sobre la base de una clasificación peso-talla sea magro, es decir, con poco tejido adiposo y que el sobrepeso sea debido a su estructura esquelética, o a la porción del cilindro del tronco con respecto a los dos cilindros de las extremidades inferiores, o a su hipertrofia muscular, y en sentido global, a la interacción de estos tres factores morfológicos, entre otros.^{1,2}

Precisamente, este trabajo tiene como objetivo el validar experimentalmente en una muestra de adolescentes el índice peso-talla como indicador nutricional antropométrico, ya que nacionalmente, así como también en el ámbito internacional, aún en muchos servicios de salud lo utilizan y sabemos que su uso no es el más adecuado.^{1,2}

Aunque en la actualidad la mayoría de los autores que trabajan esta temática concuerdan en que desde el punto de vista antropométrico, la

* Instituto de Medicina Deportiva.

** Instituto de Microbiología, Nutrición e Higiene de los Alimentos.

evaluación nutricional sobre la base de la composición corporal es la más acertada, entre otras cosas porque es la que valora realmente el tejido que almacena las reservas energéticas, y estima la masa corporal activa; pensamos que la vigencia del uso del índice peso-talla se deba fundamentalmente a lo práctico y sencillo de su realización.

Los investigadores que se dedican al estudio de la composición corporal o de las fracciones del cuerpo humano, han acordado sintetizarla en dos grandes componentes: la masa corporal activa y la masa de grasa corporal,¹ los cuales estiman tanto el nivel de las reservas energéticas como el grado de desarrollo osteomuscular. Estos componentes no sólo sirven para estimar la mala nutrición por exceso o defecto, sino también el desarrollo físico de los individuos.²

La evaluación de los depósitos de grasa registra los cambios que ocurren en el sistema de equilibrio entre la ingestión calórica por un lado (ganancia energética) y la pérdida calórica (gasto energético) por el otro. Generalmente, estos dos factores se manifiestan según el consumo de alimentos y la actividad física respectivamente. Recomienda *Jelliffe*,⁴ que las medidas de pliegues cutáneos sean incluidas en la rutina antropométrica de las encuestas de nutrición en los países en vías de desarrollo.

Hasta el momento actual es frecuente la caracterización del organismo del niño en desarrollo según el peso y la talla; pero la necesidad de ser más precisos, nos lleva a estudiar al mismo con una mayor profundidad, desde el punto de vista antropométrico, funcional y nutricional.

Por otra parte, en estudios realizados,⁵⁻⁸ se ha demostrado que la masa corporal activa tiene, a diferencia de la medida del peso y la altura, una estrecha relación con la capacidad funcional representada por su máximo exponente: el consumo de oxígeno tanto en reposo, como durante una carga de trabajo. Teniendo estrecha relación con otros parámetros que representan la capacidad funcional, tales como: el volumen de sangre circulante, el volumen cardíaco al minuto y la frecuencia del pulso.

Es natural que la relación entre la masa corporal activa, la grasa y los parámetros funcionales ejerzan una gran influencia en el organismo, lo cual tiene por consiguiente consecuencias fisiológicas y potencialmente morbosas.

Parizková,³ ha encontrado mediante estudios longitudinales, diferencias de la composición corporal (determinada mediante pliegues cutáneos) en niños con diferentes regímenes de actividad física, y se mantuvieron, sin embargo, pesos similares; se encontraron los mayores depósitos de grasa y menores valores de masa corporal activa en los niños de poca actividad física sistemática. En este sentido también ha desarrollado trabajos en adultos mediante estudios transversales, en los que obtuvo resultados similares. Otros investigadores han encontrado también diferencias en los depósitos de grasa, ligados a factores nutricionales y de la actividad física.⁹⁻¹²

En los últimos años se ha venido sistematizando la utilización de fórmulas de predicción de indicadores de la composición corporal, originadas a

partir del análisis de regresión entre la sumatoria de algunos pliegues cutáneos y la determinación de la densidad corporal mediante el pesaje hidrostático con la corrección del aire residual de los pulmones.¹³ Una vez obtenida la ecuación de la recta, es fácil de llevar a nomogramas los indicadores de la composición corporal; y por ende la evaluación nutricional desde el punto de vista antropométrico se hace sencilla y factible de realizar en cualquier lugar, con la toma de algunos pliegues cutáneos mediante el uso de un caliper y los nomogramas.

Esta técnica ha sido validada en nuestro país con la elaboración de los nomogramas correspondientes; este trabajo se enmarcó dentro del tema: "Indicadores Nutricionales y Eficiencia Física en Atletas", correspondiente al problema Principal Estatal "Bases para la Evaluación Nutricional de la Población". En el quinquenio 1975-1980. La muestra de adolescentes y las ecuaciones para la determinación de la composición corporal, utilizadas en este informe, se tomaron de las investigaciones realizadas en dicho tema.

MATERIAL Y METODO

La muestra seleccionada para este estudio consta de 50 adolescentes masculinos, tomados aleatoriamente de la Escuela de Iniciación Deportiva (EIDE) "Mártires de Barbados", las edades oscilaron entre 13,5 y 17,0 años de edad.

Los indicadores de la composición corporal: porcentaje de grasa corporal, peso corporal de grasa (kg) y masa corporal activa (kg), fueron determinados a partir de la ecuación originada del análisis de regresión entre la densidad corporal y el logaritmo en base 10 de la sumatoria de once pliegues cutáneos. Este estudio se realizó en un grupo de 41 sujetos, tomados de la propia muestra de 50 adolescentes.

El índice de sustancia activa (AKS), que nos da un estimado de la masa corporal activa (MCA) de acuerdo con la talla, y que resulta un gran estimador del desarrollo osteomuscular,¹⁴ se determinó de acuerdo con la fórmula aportada por los autores:¹⁵

$$\text{Ind. AKS} = \frac{\text{MCA (g)} \times 100}{3 \text{ Talla (cm)}}$$

El índice de cantidad de grasa corporal por kilogramo de MCA se tomó según Parizková:¹⁶ peso corporal de grasa (kg)/MCA (kg). El porcentaje de peso para la talla se calculó a partir de las tablas de la Sociedad de Actuarios.¹⁷ La muestra fue dividida en tres grupos, de acuerdo con el porcentaje de peso para la talla, quedando clasificada de la forma siguiente:

- Bajo peso (BP) = - 95% (n = 9).
- Peso normal (PN) = 95% — 105%. (n = 27).
- Peso alto (PA) = + 105%. (n = 14).

El somatotipo originado por *Sheldon y colaboradores*.¹⁸ más tarde modificado por *Parnell*,¹⁹ y posteriormente por *Health y Carter*,²⁰ también fue estudiado en nuestros sujetos para describir el comportamiento de la tipología morfológica de los mismos en función de los componentes endomórfico (estimador del contenido de grasa corporal), mesomórfico (estimador del desarrollo músculo-esquelético) y ectomórfico (relación peso-talla). Todas las operaciones que se iban a realizar con los pasos intermedios para determinar cada uno de estos tres componentes, están descritas en los trabajos publicados por *Heath-Carter*,²⁰ por *Ross y Wiison*.²¹

Para la representación gráfica de los somatotipos, fue utilizada la carta somatográfica mediante el método auxiliar de ejes de coordenadas.²¹

RESULTADOS Y DISCUSION

A los efectos de analizar el comportamiento de la relación peso-talla en jóvenes deportistas de la EIDE, ya que algunos autores han señalado el pobre valor de este índice como estimador antropométrico del grado de nutrición, nos propusieron realizar un estudio donde se incluyeron además de este índice, indicadores de la composición corporal y del somatotipo.

Las tablas aportadas por la Sociedad de Actuarios han sido muy utilizada internacionalmente por el gran número de sujetos que fueron estudiados para realizarlas. En la investigación realizada por *Rodríguez*¹ se comprobó la gran similitud que existe entre estas tablas y las publicadas por el *American Journal of Clinical Nutrition*.²²

El promedio general de los 50 casos fue de 102% del peso para la talla, por lo que pensamos que en sentido general esta muestra presentó una buena uniformidad para este índice, con un valor muy cercano al peso ideal (100%).

El porcentaje de grasa fue bastante similar en los tres grupos. El valor más alto de porcentaje de grasa encontrado fue en el grupo de los pesos más bajos. La masa corporal activa (MCA) absoluta y el índice AKS, se comportaron similarmente a la mesomorfia, con valores ascendentes a medida que aumenta el peso.

Al dividir la muestra en tres grupos de acuerdo con el porcentaje de peso para la talla, la edad del grupo de peso bajo (PB) fue menor que la de los otros dos grupos; en estos últimos el promedio de edad fue idéntico. El peso corporal tuvo la misma progresión que los grupos clasificados; es decir, el menor peso en el grupo (PB) el peso intermedio en el grupo (PN) y el peso mayor en el grupo (PA). La talla fue bastante similar en los tres grupos, por lo que la diferencias en los porcentajes de peso para la talla para cada grupo se debió a las variaciones del peso corporal. Los valores promedios de porcentaje de peso-talla para cada grupo se comportaron de acuerdo con lo esperado a una buena distancia entre sí; la media del grupo (PN) (98,9%) quedó muy cerca del valor central general (100%). Estos resultados se reflejan en el cuadro I.

CUADRO I
MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS
CLASIFICADAS SEGUN EL PESO/TALLA

	P. bajo (PB) (-95%)		P. normal (PN) (95-105%)		Peso alto (PA) (+105%)	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS
Edad	14.5	± 0.9	15.2	± 0.9	15.2	± 1.1
Peso-talla	90.2	± 3.6	38.9	± 3.3	117	± 7.0
Kg. g./MCA	0.148	± 0.04	0.155	± 0.16	0.129	± 0.02
AKS	0.88	± 0.05	1.01	± 0.17	1.19	± 0.09
Endomorfia	1.9	± 0.5	1.8	± 0.4	2.0	± 0.4
Mesomorfia	3.0	± 0.4	4.4	± 0.6	5.9	± 0.6
Ectomorfia	5.3	± 0.6	4.0	± 0.5	2.2	± 0.9
% de grasa	12.8	± 3.4	10.9	± 2.3	11.4	± 1.7
MCA	43.8	± 4.5	52.2	± 6.7	56.9	± 6.1
Kg de grasa	6.4	± 2.0	6.4	± 1.6	7.8	± 2.1
Peso	50.3	± 5.4	58.4	± 7.2	64.5	± 6.6
Talla	170.7	± 8.0	172.6	± 8.4	168.7	± 7.2

La edad reflejó que en la comparación del grupo (PB) con el resto, existían diferencias significativas (cuadro II), pensamos que por ser el grupo de menor edad, haya influido esto en el más bajo grado de desarrollo físico con respecto al resto. En el índice peso-talla hubo diferencias significativas entre los tres grupos, por lo que se puede aseverar que eran distintos, siendo precisamente el propósito de este trabajo al hacer la clasificación; el cumplimiento de este requisito le da validez a los resultados hallados en este estudio. Las diferencias significativas en cuanto al peso corporal encontradas en todos los grupos y lo análogo de la talla en los mismos, al no reflejarse ninguna diferencia estadística, confirma que las variaciones del índice peso-talla eran generales para los distintos pesos corporales; hasta aquí desempeñó su función evaluadora el índice peso-talla, ya que no puede brindar un espectro para observar que componentes corporales determinan esas variaciones en el peso del cuerpo de los individuos, y por lo tanto, hacer un estimado desde el punto de vista nutricional de los déficits o los aumentos de las reservas energéticas por un lado, y del desarrollo físico por el otro.

Es precisamente aquí donde cumplen su función los indicadores antropométricos de la composición corporal y el somatotipo, solucionando en sentido general y práctico esta problemática.

El componente endomórfico se comportó muy similarmente en los tres grupos, por lo que se puede inferir que en los tres grupos el contenido de grasa (reservas energéticas) fue semejante; este hallazgo contradice la

CUADRO II

RESULTADOS DE LA COMPARACION DE MEDIAS ($P = 0.05$) PARA LAS DISTINTAS
VARIABLES SEGUN CLASIFICACION PESO PARA LA TALLA

	PN (95-105%)	Vs PA (+105%)	PB Vs (-95%)	PN (95-105%)	PB Vs (-95%)	PA (+105%)
Edad		No signif.	Signif.		Signif.	
Peso-Talla		Signif.	Signif.		Signif.	
Kg • g/MCA		No signif.	No signif.		No signif.	
AKS		Signif.	Signif.		Signif.	
Endomorfla		No signif.	No signif.		No signif.	
Mesomorfia		Signif.	Signif.		Signif.	
Ectomorfia		Signif.	Signif.		Signif.	
% grasa		No signif.	Signif.		No signif.	
MCA		Signif.	Signif.		Signif.	
Peso		Signif.	Signif.		Signif.	
Talla		No signif.	No signif.		No signif.	

Leyenda: PB = Peso bajo (-95%)
PN = Peso normal (95-105%)
PA = Peso alto (+105%)

utilidad del índice que tiene como objetivo estimar el nivel de las reservas energéticas. Por el análisis anterior era de esperar que en cuanto al somatotipo las diferencias que enmarcaba el índice peso-talla se encontrarán más nitidamente en las variaciones del desarrollo osteomuscular, es decir, en los valores distintos encontrados del componente mesomórfico en los tres grupos.

La tendencia ascendente del peso para la talla en los tres grupos fue proporcionalmente mesomórfica. La ectomorfia que es precisamente una relación peso-talla, se comportó análogamente al índice, los de (PB) fueron los más ligeros, y los de (PA) los más pesados (ver cuadro I.)

En la endomorfia no se encontraron diferencias significativas entre los grupos: esto destaca que al menos en la muestra estudiada el índice peso-talla no sirve como evaluador del grado de obesidad relativa, ni puede hacer ningún pronóstico de la cantidad de sobrepeso o del peso ideal en los alumnos de la EIDE. Las diferencias estadísticamente significativas halladas en todos los grupos analizados sobre la base de la mesomorfia, confirma que las variaciones del peso para la talla en estos jóvenes se debe a los diferentes grados de desarrollo osteomuscular de los mismos.

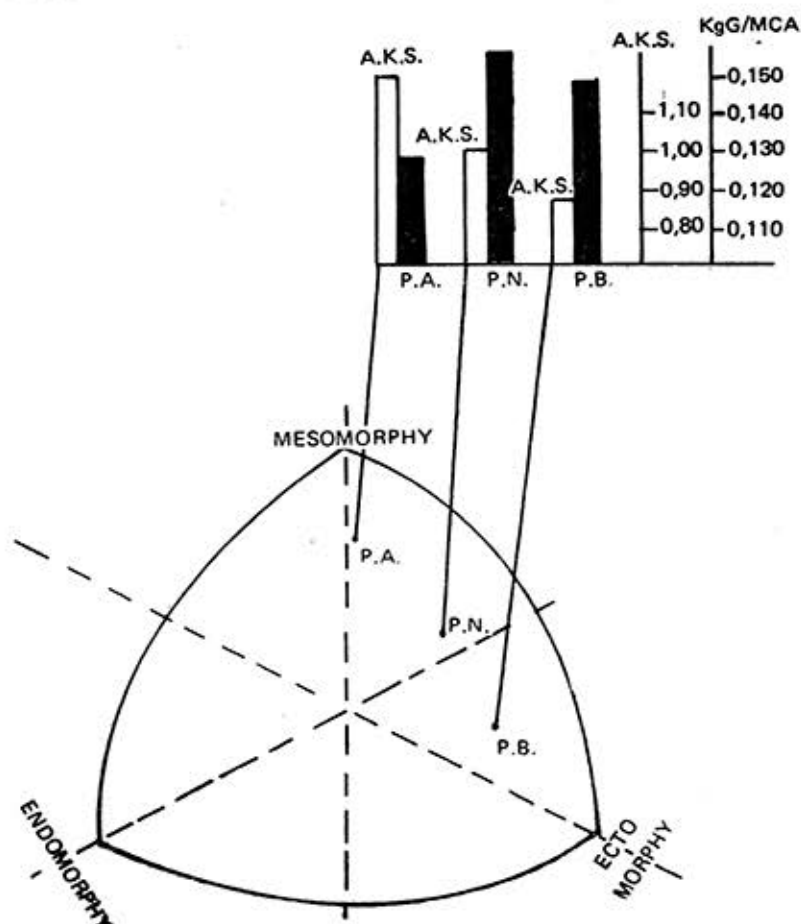
La ectomorfia se comporta igual que el índice peso-talla, siendo diferente en los tres grupos, esto era obvio por lo dicho anteriormente de que la ectomorfia es también una relación peso-talla ($talla/\sqrt[3]{peso}$); en este

trabajo el índice peso-talla se comporta como buen evaluador de la liviandad de los individuos, al igual que la ectomorfia.

El porcentaje de grasa fue análogo a la endomorfia de acuerdo con los resultados obtenidos, esto era de esperar debido a la gran similitud de estos dos indicadores del grado de gordura relativa;¹⁴ el porcentaje de grasa confirma el análisis hecho con la endomorfia y en relación con el índice peso-talla. La MCA, que tuvo diferencias significativas en todos los grupos, al igual que el peso corporal de grasa (kg. g) son indicadores de gran uti-

Gráfico 1

RESULTADOS DE ALGUNOS INDICADORES DE LA COMPOSICION CORPORAL Y EL SOMATOTIPO SEGUN LA CLASIFICACION DE PESO PARA LA TALLA



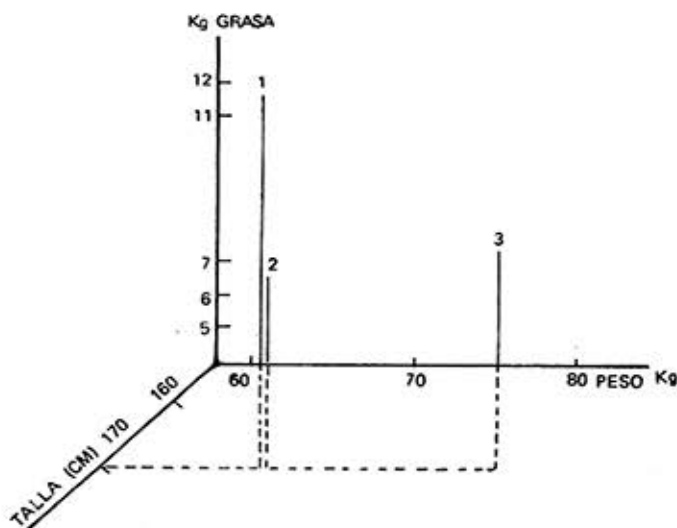
Puede observarse como el aumento de peso está en dependencia del desarrollo musculoesquelético (mesomorfia e índice AKS). El índice de grasa/kg MCA no guarda ninguna relación con el peso para la talla.

lidad práctica que determinan las cantidades y grado de participación de estos componentes en el peso total del cuerpo. Los (kg.g) no lo utilizamos en los test de comparación, ya que la comparación de los valores absolutos de grasa corporal no es propósito de este análisis. El índice (kg.g/MCA) no tuvo diferencias significativas en los tres grupos, lo que refleja que la relación de grasa corporal por kg de MCA es homogénea en la muestra estudiada. Son precisamente el peso corporal de grasa, la MCA y el índice que relaciona estas dos variables (kg.g/MCA), indicadores antropométricos que brindan una gran información en la evaluación nutricional, ya que establecen las cantidades y la relación de dos componentes de participación directa en el estado de nutrición y de salud. La aplicación nutricional del

Gráfico 2

INEXACTITUD DEL INDICE PESO/TALLA VALORADO POR MEDIO DE LOS INDICADORES DE LA COMPOSICION CORPORAL

	PESO	TALLA	Kg G	A K S
1er Caso	60.4	169.9	11.5	1.00
2do Caso	60.5	170.0	6.5	1.09
3er. Caso	75.2	169.9	7.2	1.39



Este gráfico ilustra cómo el caso 1 y el 2 con igual índice peso/talla poseen una ostensible diferencia del peso corporal en grasa, debido a su diferente desarrollo músculo-esquelético (AKS). El caso 3, con mucho mayor peso y por ende, mayor peso/talla, tiene un peso en grasa muy inferior al caso 1, ya que su sobrepeso es sobre la base de su MCA, o sea a su índice AKS.

índice peso-talla, lejos de lograr este objetivo confunde el diagnóstico, como ha sido comprobado en este trabajo preliminar. En los gráficos 1 y 2 se reflejan integralmente, en el primero desde el punto de vista de los grupos y en el segundo individual, la relación del índice peso-talla con el somatotipo y la composición corporal.

CONCLUSIONES

1. El estudio que se realizó para validar el índice peso-talla arrojó que este indicador es muy poco preciso para evaluar nutricionalmente a cualquier individuo. Los indicadores de la composición corporal: masa corporal activa, porcentaje de grasa y peso corporal de grasa por kilogramo de masa corporal activa, son más idóneos y precisos desde el punto de vista antropométrico para la evaluación nutricional y del desarrollo físico de la población.
2. El porcentaje de grasa, al igual que la endomorfia, fueron bastante similares (no existiendo diferencias significativas), en los tres grupos de distintos pesos para talla. Esto reitera que el índice peso-talla no puede diagnosticar con certeza el nivel de las reservas energéticas. El valor más alto de porcentaje de grasa fue paradójicamente encontrado en los de peso más bajo para la talla.
3. Los valores de MCA y el índice AKS, se comportaron similarmente a la mesomorfia, con valores ascendentes en la medida en que aumentaba el peso. El verdadero sobrepeso estaba en el desarrollo músculo-esquelético. El índice peso-talla lejos de detectar estos hallazgos, confunde este sobrepeso a favor del desarrollo físico, atribuyéndoselo a un aumento de los depósitos de grasa.
4. El índice AKS y la mesomorfia, que son estimadores del desarrollo músculo-esquelético, pero que se determinan con técnicas diferentes, el primero mediante la composición corporal y el segundo por el somatotipo, se comportaron análogamente, lo cual refleja una buena calidad de las técnicas empleadas y de la muestra estudiada. Igual relación análoga se encontró entre el porcentaje de grasa y la endomorfia.

SUMMARY

Rodríguez Alonso, C. A. et al. *Weight-height index. ¿Nutritional gauger?* Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

In order to assess weight-height index as nutritional anthropometrical gauger, 55 adolescent between 13,5 and 17,0 year old, male sex, from a random selection at "Mártires de Barbados" Schools for Sport Initiation (EIDE), were studied. To perform the analysis body composition and somatotype indexes were used. Conclusions are made on weight-height index inefficacy as gauger for energetic reservation and physical development; and importance of body composition index use because its accuracy and also by its practical use.

RÉSUMÉ

Rodriguez Alonso, C. A. et al. *Indice poids-taille. Evalueur nutritionnel?* Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

Dans le but d'évaluer l'indice de rapport poids pour la taille en tant qu'estimateur nutritionnel anthropométrique, nous avons étudié 55 adolescents âgés entre 13,5 et 17,0 ans, du sexe masculin, pris aléatoirement du registre de l'Ecole d'Initiation aux Sports "Mártires de Barbados". Dans l'analyse nous avons utilisé des indicateurs de la composition corporelle et du somatotype. En conclusion, l'indice poids-taille n'est pas efficace pour l'évaluation des stocks énergétiques et du développement physique; or, étant donné la précision et l'utilité pratique des indicateurs de la composition corporelle, il est important leur emploi.

BIBLIOGRAFIA

1. *Rodriguez, C. A.* Importancia de la composición corporal como indicador del balance energético. Información de Ciencias Médicas. 1,2: 65-78. MINSAP. 1978.
2. *Shepard, R. J.* Indices simples de obesidad. J Sports Med 11: 154-161. 1971.
3. *Parizková, J.* Body composition, nutrition and exercise. Med Sport. 27. 1: 2-33, 1974.
4. *Jelliffe, D. B.* The assessment of the nutritional status of the community. Who. Monograph. Series No. 53. Geneva. 1963.
5. *Parizková, J.* Body composition and fitness in obese children before and after special treatment. Acta Ped Scand (Suppl. 217) 80-85. 1971.
6. *Malina, R.* Adolescent changes in size, build, composition and performance. Human Biol 46: 118-131, 1974.
7. *Sprynarová, S.* Development of the functional capacity and body composition of boy and girl swimmers aged 12-15 years. Med Sport 11: 32-38. 1978.
8. *Astrand, P. O.* Textbook of work physiology. pp. 154-174. Mc Graw-Hill. N. York. 1970.
9. *Swiren et al.* The use of body density and few skinfold equations for estimating little decreases of body fat. J Sport Med Phys Fitness 13-14: 213-221.
10. *Guinness, W. B.; W. Sloan.* Dynamic fitness in young men and their relation with physical training and body fat. J Sport Med Phys Fitness 2: 3, 179-183. 1971.
11. *Wirth, W.* Energy output assessment and nutritional status in dietetic surveys. Nutr Diet 20: 77-91, 1974.
12. *Womersley, J. et al.* Influence of muscular development, obesity and age over lean body mass in adults. J. Appl Physiol 41: 2, 1976.
13. *Keys, A.; J. Brozek.* Body fat In adult man. Physiol Rev 33: 245-325, 1953.
14. *Rodriguez, C. A.* Somatotipo y composición corporal de los atletas de alto rendimiento. Jornada Científica "X Aniversario del IMD". 1976.
15. *Tittel, K. H.; H. Wustcherk.* Sportanthropometric. Johan Ambrosios Bart. Leipzig. 1972.
16. *Parizková, J.* Lean body mass, body fat and body constitution in the top sportment. Kinanthropologie. Lieja. 4-2: 95-106, 1972.
17. *Society of Actuaries:* Addendumweights for weights from the society of actuaries. Statistical Bulletin, 1959.
18. *Sheldon, W. H.* The varieties of human physique. New York. Harper and brothers. 1940.

19. *Parnell, R. W.* Somatotyping by physical anthropometric. The warnerford Hospital, Oxford. *Am J Phys Anthropol* 12: 209-239. 1954.
20. *Heath, B. H.; J. E. L. Carter.* A modified somatotype method. *Am J Phys Antropomet* 27: 57-74. 1967.
21. *Ross, W. D. y otros.* El somatotipo en el deporte y la actividad artistica. *Med Sport* 26 (11): 314-326. 1973.
22. Relación peso-talla en hombres y mujeres jóvenes. (Tabla II). *Am J Clin Nutr* Nov. 1973, (reprinted).

Recibido: agosto 2, 1981.

Aprobado: setiembre 4, 1981.

Lic. *Carlos Rodríguez Alonso*

Instituto de Medicina Deportiva

Santa Catalina 12453

La Habana 5.