

Manuel Gutiérrez,
Instructor.
Elias Apud,
Profesor titular, MSc y PhD en Biología Humana.
María Teresa Chiang,
Profesora asistente, MSc en Fisiología.

*Laboratorio de Ergonomía. Facultad de Ciencias
Biológicas y de Recursos Naturales. Universidad
de Concepción, Chile.*

Resumen

Se evaluó la forma y la composición corporal de 186 sujetos de sexo masculino, de 10 a 60 años de edad y de características físicas variadas. La asociación entre los índices del somatotipo y la composición corporal para el grupo total fue estadísticamente significativa ($p < 0,01$) entre el porcentaje de masa grasa (%MG) y el componente endomórfico ($r = 0,88$) y entre los kilos de masa libre de grasa dividido por la estatura al cubo (Kg MLG/h^3) y el componente mesomórfico. Al ser analizada la relación de estos índices por tramo de edad, se pudo detectar que la edad juega un rol importante en la asociación entre el %MG y el componente endomórfico. Los resultados obtenidos permitieron concluir que las metodologías evaluadas son complementarias, en la medida que, al analizar la información aportada por el somatotipo, se considere que la edad es un factor importante. Por lo tanto, si se necesita comparar la forma de cuerpo entre sujetos, se proceda en rangos de edad similares.

Palabras clave: composición corporal, antropometría, edad.

Introducción

En la actualidad, los estudios antropométricos tendentes a establecer las ca-

IMPORTANCIA DE LA EDAD EN LA RELACIÓN ENTRE COMPOSICIÓN CORPORAL Y SOMATOTIPO

racterísticas físicas de deportistas y población en general, consideran principalmente la evaluación de forma y tamaño corporal, siendo estimadas con técnicas de somatotipo y composición corporal.

En cuanto a metodologías para el estudio de composición corporal se dispone de técnicas de terreno basadas en la medición de pliegues de grasa subcutánea (Durnin, 1974), cuya validez ha sido demostrada para diferentes poblaciones y grupos étnicos (Jones, 1976; Brown, 1977; Apud, 1980; Norgan, 1982; Donoso, 1987).

En relación con las metodologías empleadas para estimar la forma de cuerpo, quizá la más utilizada sea el somatotipo obtenido por antropometría de contacto (Carter, 1975).

Si bien es cierto que los índices citados aportan información de aspectos diferentes, como lo son la composición y la forma del cuerpo, la metodología descrita por Heath-Carter para estimar el somatotipo tiene su base en la interpretación de estudios de composición corporal, principalmente de Behnke, Keys y Brozek (Jones, 1973). Sin embargo, aun cuando estas metodologías presentan cierta similitud en sus fundamentos, no se dispone de mucha información con respecto a su relación, lo cual restringe la posibilidad de hacer un análisis más íntegro de las características físicas de los sujetos.

Por las consideraciones descritas, el objetivo del presente estudio es establecer la relación entre el somatotipo ob-

tenido por la técnica de Heath-Carter y la composición corporal estimada mediante la técnica de Durnin y Wommersley en un grupo heterogéneo en cuanto a edad, características antropométricas y tipo de actividad física que efectuaban.

Material y métodos

El estudio se realizó en 186 sujetos de sexo masculino, cuyas edades fluctuaban entre los 10 y los 60 años, divididos en 50 futbolistas, 10 jugadores de baloncesto, 10 jugadores de voleibol, 15 gimnastas, 50 estudiantes de educación física y 36 trabajadores industriales.

A cada sujeto se le midió el peso corporal descalzo y con el mínimo de ro-



Veterán. BEDNER, Josef. Checoslovaquia



Alters-gymnastic. ITIN, Heidi, Suiza

pa, en una balanza clínica marca DETECTO de sensibilidad ± 100 gr. La estatura fue medida con un antropómetro digital marca Holtain. Ambas dimensiones fueron tomadas de acuerdo con las recomendaciones del Programa Biológico Internacional (Weiner, 1969).

La estimación de la composición corporal se realizó con la técnica de Durnin y Womersley (1974). La conversión de la densidad corporal a porcentaje de masa grasa (%MG) se hizo utilizando la ecuación de Siri (1956). Con este valor y conociendo el peso corporal, se calcularon los kg de masa grasa (kg MG) y los kg de masa libre de grasa (kg MLG).

El somatotipo se determinó de acuerdo con la técnica descrita por Carter (1975). Este se expresó en una serie de tres números sin límite máximo y siempre en un mismo orden: endomórfico o grasa relativa como primer componente (I), mesomórfico o desarrollo esquelético-muscular como segundo componente (II) y ectomórfico o delgadez relativa como tercer componente (III).

El análisis estadístico se hizo con el programa SYSTAT, versión 3 (The System for Statistics), en un computador Acer 915. Se utilizó el método de análisis de varianza ANOVA para estimar la significancia de las correlaciones y el test t de Student para términos pare-

ados. Se consideró p menor a 0,05 para diferencias estadísticas.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se puede observar que el grupo estudiado fue heterogéneo, lo cual se demuestra tanto por la amplitud que presenta el rango de los datos, como por su alto coeficiente de variación.

En la tabla 2 se resume la matriz de correlación entre somatotipo y composición corporal del grupo total. En ella se puede observar que la relación entre el %MG y el componente endomórfico fue estadísticamente significativa $p < 0,01$. Esto en gran medida se debe a que las técnicas analizadas tienen algunos fundamentos metodológicos similares. Es así como ambas se basan en el supuesto de que los pliegues de grasa subcutánea guardan una proporción con la grasa total del cuerpo. Más aún, los pliegues medidos con dichas técnicas son obtenidos prácticamente de las mismas zonas del cuerpo. Con respecto al componente mesomórfico, que es un índice de desarrollo esquelético-muscular expresado en función de la estatura, no presentó correlación con los kg MLG. Esto se debe a que, a diferencia del componente mesomórfico, los kg MLG están expresados en términos absolutos. Sin embargo, debemos considerar lo descrito por Astrand (1985), quien señala que, volumen, masa y peso mantienen una proporcionalidad con la estatura al cu-

Características del grupo evaluado	\bar{X}	DE	Rango		CV
			Mín	Máx	
Edad (años)	22,1	7,9	10	60	35,7
Peso (kg)	65,9	12,9	28,5	98,3	19,6
Estatura (cm)	169,3	12,4	128,0	198,7	7,3
MG (%)	15,1	4,5	5,3	30,0	29,8
MG (kg)	9,8	3,4	3,2	20,8	34,7
MLG (kg)	55,9	11,1	47,0	85,6	19,8
MLG/h ³ (kg/cm ³)	11,4	1,2	8,4	13,4	10,5
Endomórfico	3,1	1,0	1,1	6,4	32,2
Mesomórfico	4,9	1,1	2,1	8,0	22,4
Ectomórfico	2,3	1,1	0,1	5,8	47,8

Tabla 1. Promedio (\bar{X}), desviación estándar (DE), rango y coeficiente de variación (CV) de la edad y las características antropométricas del grupo estudiado

COMPOSICIÓN CORPORAL				
SOMATOTIPO	%MG (1)	kg MG (2)	kg MLG (3)	kg MLH/h ³ (4)
Endomorfo	0,88*	0,69	-0,14	0,29
Mesomorfo	0,41	0,41	0,03	0,84*
Ectomorfo	-0,51	-0,53	-0,13	-0,86*

* $p < 0,01$

(1) %MG = porcentaje de masa grasa

(2) kg MG = kilos de masa grasa

(3) kg MLG = kilos de masa libre de grasa

(4) kg MLG/h³ = kilos de masa libre de grasa dividido por la estatura al cubo

Tabla 2. Matriz de correlación entre los componentes del somatotipo y los índices de composición corporal

bo (h³). En este sentido, al corregir el índice de composición corporal de esta forma, los kg MLG divididos por la estatura al cubo (MLG/h³) se correlacionaron significativamente ($p < 0,01$) con el componente mesomórfico del somatotipo. Del mismo modo, se puede observar de la tabla 2 que la MLG/h³ presentó una correlación negativa alta con el componente ectomórfico. Esto se debe a que la MLG corresponde, en promedio para el grupo estudiado, al 85% del peso del cuerpo, y el componente ectomórfico refleja precisamente la razón entre estatura y peso corporal.

Es importante incluir en este análisis el efecto de la edad en la relación entre los índices de composición corporal y somatotipo. Esto debido a que existe bastante evidencia que apoya la idea de que, al estimar grasa corporal con técnicas en las cuales se emplea la medición de grasa subcutánea, es necesario considerar que la distribución de la grasa corporal se modifica con la edad y el sexo (Brozek, 1951; Chinn, 1960; Dirmin, 1974; Apud, 1980; Norgaard, 1990). Por lo tanto, con el pro-

pósito de evaluar el efecto de la variable edad, se dividió el grupo total en 5 tramos de edad y se estableció la asociación entre los índices de grasa corporal, es decir, el porcentaje de masa grasa y el componente endomórfico. El resumen de dicha información se puede observar en la tabla 3. En ella se aprecia que en todos los tramos de edad se mejora de forma importante la correlación entre el %MG y el componente endomórfico con respecto a lo establecido para el grupo total. Con respecto a las líneas de regresión de cada tramo de edad, se pudo establecer que, si se considera el componente endomórfico como variable dependiente y el %MG como variable indepen-

diente, el componente endomórfico estimado de dichas ecuaciones es estadísticamente diferente ($p < 0,01$ test t para datos pareados) entre prácticamente todos los tramos de edad. Esto significaría que, por ejemplo, si un sujeto tiene un 20% de masa grasa, el componente endomórfico estimado por las ecuaciones de regresión sería de 3,9 para el tramo de 10 a 16 años, 4,4 para el tramo de 17 a 19 años, 4,7 para el tramo de 20 a 29 años, 3,9 para el tramo de 30 a 39 y 3,3 para mayores de 40 años.

Las diferencias metodológicas antes descritas se deben a que la técnica de Heath-Carter está basada en el supuesto de que la distribución de la grasa corporal se mantiene constante en un rango amplio de edad y, por lo tanto, la estimación del componente endomórfico no contempla ecuaciones diferentes o factores de corrección según la edad de los sujetos. Procedimiento que, como se señaló anteriormente, discrepa con lo planteado por diferentes autores.

Como conclusión podemos señalar que las metodologías de terreno evaluadas son complementarias en la medida que, al analizar la información aportada por el somatotipo, se considere que la edad es un factor importante y que cuando sea necesario comparar la forma de cuerpo entre sujetos, se proceda en rangos de edad similares.

%MG v/s C. Endomórfico	Rangos de edad				
	10-16	17-19	20-29	30-39	+ de 40
r	0,96	0,97	0,96	0,98	0,91

Tabla 3. Correlación (r) para cada rango de edad entre el componente endomórfico y el %MG



Bibliografía

- APUD, E.; JONES P. "Validez de la medición del grosor de los pliegues de grasa subcutánea en estudios de composición corporal, con referencia a las ecuaciones de Durnin y Womersley", *Rev. Med. Chile* 108:807, 1980.
- ASTRAND, P. O.; RODAHL, K. *Fisiología del trabajo físico*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 1985.
- BROWNE, W.; JONES, R.P.M. "The distribution of body fat in relation to habitual activity". *Annals of Human Biology*. 4:501, 1977.
- BROZEK, J.; KEYS, A. "The evaluation of leanness fatness in man norms and interrelationships". *Brit. J. Nutr.* 5:194, 1951.
- CARTER, J.E.L. *The Heath-Carter somatotype method*. San Diego: San Diego State College, Second Ed., 1975.
- CHINN, K.; ALLEN, T. "Body fat in man from two skinfolds, weight, height and age". *U. S. Army Med. Res. Nutr. Lab. Report*. N 248, 1960.
- DONOSO, H.; SANCHEZ, J.; QUINTANA, G.; PEÑA, J. "Antropometría, composición corporal y máxima potencia aeróbica en una muestra seleccionada de escolares chilenos de 7 a 17 años de edad: un estudio transversal". *Arch. Soc. Chilena Med. Deporte* 32:42-48, 1987.
- DURNIN, J.; WOMERSLEY, J. "Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfolds thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years". *Birt. J. Nutr.* 32:77, 1974.
- HAISMAN, M. "The assesment of body fat content in young men from measurements of body density and skinfolds thickness" *Hum. Biol.* 42:679, 1970.
- JONES, P.; BHARADWAJ, H.; BHATIA, M.; MALHOTRA, M. "Differences between ethnic groups in the relationship of skinfolds thickness to body density". Contenido en *Selected topics in Environmental Biology*. Interprint Publications. Nueva Delhi, 1976.
- JONES, P. "Heath-Carter Somatotype Rating". Contenido en *Human Biology Laboratory Notes*, Departament of Human Sciences, University of Loughborough (1973).
- NORGAN, N.; FERRO-LUZZI, A.; DURNIN, J. "The Body Composition of New Guinean Adults in contrasting environments". *Ann. Hum. Biol.* 9:343-353, 1982.
- NORGAN, N.; JONES, P. "Anthropometry and Body Composition". Contenido en *Handbook of methods for the measurement of work performance physical fitness and energy expenditure in tropical population*, Collins, K. J., París: IUBS, 1990.
- SIRI, W. E. "Gross composition of the body", en *Advances in Biological and Medical Physics*. New York, Academic, 1956.
- WEINER, J.; LOURIE, J. A. "Human Biology: a guide to field methods". *IBP Handbook N 9* Londres, Blackwell Scientific Publications, 1969.