

Centro Provincial de Medicina del Deporte
Holguín

ÍNDICES DE RELACIÓN PESO-TALLA COMO INDICADORES DE MASA MUSCULAR EN MUJERES ADULTAS

Jorge Alberto Fernández Vieitez¹

RESUMEN

Se tomaron los datos de peso, estatura y masa muscular de los 19 cadáveres del sexo femenino disecados con fines de composición corporal reportados por la literatura. Con las dos primeras dimensiones se calcularon los siguientes índices: peso/talla, peso/talla², peso/talla³, peso^{0,33}/talla, talla/peso^{0,33}, peso^{1,2}/talla^{3,3}, peso/talla^{1,5} y superficie corporal según las ecuaciones de Dubois-Dubois e Isakson. Se realizó un análisis de correlación entre cada uno de estos índices y la masa muscular disecada con el objetivo de determinar aquellos que, por su mayor relación con la masa muscular, pudieran considerarse los más adecuados como indicadores de muscularidad. Excepto la superficie corporal estimada por ambas fórmulas, todos los índices se correlacionaron significativamente ($p < 0,05$) con la masa muscular. Sus coeficientes de correlación fueron muy similares y oscilaron entre 0,58 y 0,61. El peso se correlacionó significativamente con la masa muscular ($r = 0,53$; $p = 0,02$), mostrando una relación algo más débil que la mayoría de los índices, mientras que la talla no se relacionó significativamente con la masa muscular ($r = 0,19$; $p > 0,05$). Se concluye que la relación entre la masa muscular y los índices peso-estatura no se comporta en las mujeres de forma similar que en los hombres. Los índices peso/talla, peso/talla², peso/talla³, peso^{0,33}/talla, talla/peso^{0,33}, peso^{1,2}/talla^{3,3}, peso/talla^{1,5} poseen igual idoneidad como indicadores de muscularidad en el sexo femenino.

DeCS: COMPOSICION CORPORAL; PESO POR ESTATURA; MUSCULOS/anatomía d histología; INDICE DE MASA CORPORAL; FEMENINO; AUTOPSIA.

La masa muscular esquelética (MM, kg) se enmarca en el nivel hístico de fraccionamiento del peso corporal total.¹ Su cuantificación es hoy de interés para muchas disciplinas biomédicas, pues el decremento del tejido muscular asociado con

el envejecimiento, la malnutrición y la inmovilidad prolongada afecta aspectos tan cruciales como: las reservas proteicas, la capacidad funcional, la autovalía y la inmunocompetencia, entre otros.²⁻⁵

¹ Investigador Agregado.

Aunque se han desarrollado y aplicado métodos como la tomografía axial computadorizada (TAC),⁶ la resonancia magnética nuclear⁷ y la absorciometría fotónica de doble energía⁸ que permiten determinar con excelente exactitud la MM, su aplicabilidad es limitada por su alto costo, complejidad técnica o exposición a radiaciones (ej. TAC).

Es por ello que aún se emplean indicadores antropométricos basados en peso y estatura, entre los cuales el más popular es el índice de masa corporal (IMC) o de Quetelet (peso/talla²).^{9,10}

En un estudio anterior⁹ se encontró que, a pesar de su uso generalizado, el IMC no es el más idóneo como indicador de MM. Sin embargo, dicho trabajo sólo incluyó varones. Luego, se desconoce si resultados análogos tienen lugar en las mujeres.

Este trabajo tiene como objetivo determinar los índices peso-estatura que por su mayor relación con la MM resultan más adecuados como indicadores de muscularidad en la mujer adulta. Para ello se emplean los datos antropométricos primarios de los cadáveres del sexo femenino diseccionados con fines de composición corporal que han sido reportados por la literatura.

MÉTODOS

Se tomaron los datos de peso (kg), estatura (cm) y MM disecada de los 19 cadáveres humanos adultos del sexo femenino informados por la literatura y de los cuales se hace una descripción individual pormenorizada en otra fuente.¹¹

Con los valores de peso y talla se calcularon los índices siguientes: peso/talla, peso/talla², peso/talla³, peso^{0,33}/talla, talla/peso^{0,33}, peso^{1,2}/talla^{3,3}, peso/talla^{1,5} y superficie corporal según las ecuaciones de Dubois – Dubois ($SC_{\text{Dubois-Dubois}} = \text{Peso}^{0,425} \times \text{Talla}^{0,725} \times 0,007184$) e Isakson ($SC_{\text{Isakson}} = 1 + [(\text{Peso} + \text{Talla} - 160)/100]$).

Se realizó un análisis de correlación y regresión entre cada índice peso-talla (variable independiente) y la MM disecada (variable dependiente). Se consideró el índice más adecuado aquel con más altos coeficientes de correlación (r) y determinación ($100r^2$), así como con más bajo error estándar de estimación (EEE). Se tomó un nivel de significación estadística del 95 % ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

Los valores de r entre la MM y cada uno de los índices peso/talla fueron estadísticamente significativos, exceptuando los correspondientes a las fórmulas para determinar la SC (tabla). Nótese la gran similitud entre los coeficientes de los restantes índices peso-estatura. Dichas relaciones explicaron entre el 34 y el 37 % de la varianza de la MM, con EEE de 3 kg aproximadamente.

El peso corporal alcanzó un valor de r ligeramente inferior a los índices peso-talla que se correlacionaron significativamente con la MM, mientras que la estatura no se correlacionó de forma significativa estadísticamente con la MM (tabla).

TABLA. Análisis de correlación y regresión entre la MM y los índices peso-talla

Índice peso-talla	Coficiente de correlación	Coficiente de determinación (%)	EEE (kg)	Probabilidad
Peso/talla	0,58	33,6	2,99	0,09
Peso/talla ²	0,61	37,2	2,92	0,006
Peso/talla ³	0,61	37,2	2,92	0,006
Peso ^{0,33} /talla	0,60	36,0	2,93	0,006
Talla/peso ^{0,33}	0,59	34,8	2,96	0,007
Peso ^{1,2} /talla ^{3,3}	0,61	37,2	2,91	0,006
Peso/talla ^{1,5}	0,60	36,0	2,94	0,007
SC ^{Dubois - Dubois}	0,41	16,8	3,36	0,08
SC ^{Isakson}	0,34	11,6	3,46	0,16
Peso	0,53	28,1	3,12	0,02
Talla	0,19	3,6	3,61	0,44

DISCUSIÓN

La muestra de cadáveres del sexo femenino estudiada se caracteriza por una amplia variabilidad, la cual se corresponde con el comportamiento típico de una población viva.¹¹ Este requisito, que de hecho es importante en un estudio de esta índole, se hace aun más insoslayable dado el pequeño tamaño de la muestra.¹²

Los hallazgos de este estudio no se corresponden con los descritos en un trabajo anterior que siguió la misma metodología, pero que se circunscribió al sexo masculino.⁹ En dicho estudio se encontraron r más altos, especialmente en aquellos índices que a la vez se correlacionaron fuertemente con la talla (superficie corporal por ambas ecuaciones y peso/talla). Tales resultados sugieren que la perspectiva del modelo geométrico según la cual la MM puede considerarse un cilindro cuyo volumen esta determinado por su perímetro y altura,^{7,8} no parece válida en el sexo femenino, pues la estatura se correlacionó débilmente con la MM (tabla). O sea, que en las mujeres la MM está supeditada al peso corporal y a otras variables (difíciles de

dilucidar con los datos disponibles), pues el peso alcanzó un r ligeramente inferior al de los índices que se correlacionaron significativamente con la MM.

La gran similitud entre r de los índices peso/talla, peso/talla², peso/talla³, peso^{0,33}/talla, talla/peso^{0,33}, peso^{1,2}/talla^{3,3}, peso/talla^{1,5} sugiere que ninguno resulta superior con respecto a sus homólogos como indicador de MM.

En el sexo femenino la relación entre la MM y los índices peso-estatura es más difícil de interpretar por los mayores niveles de adiposidad característicos de este género, aspecto que tiende a enmascarar las variaciones en la MM.^{13,14}

La principal limitación del presente trabajo radica en lo pequeño de la muestra de estudio. Sin embargo, son estas 19 mujeres todas las que recoge la literatura en las cuales se hayan informado datos de MM disecada conjuntamente con el peso y la talla.¹¹ Otra dificultad está dada en que al calcular los índices peso-estatura no se obtienen valores de MM,^{10,15} lo que imposibilita aplicar los rigurosos procedimientos estadísticos de validación cruzada que contrastan los valores predichos con los determinados por el criterio de referencia¹² (ej. MM disecada).

En conclusión, la relación entre los índices peso-talla y la MM se comporta en el sexo femenino de forma diferente a lo que se aprecia en los varones adultos. Todos los índices, excepto la superficie corporal, presentaron r muy similares, aspecto que imposibilitó determinar cuál de ellos es el más adecuado como indicador de MM en la mujer adulta.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincera gratitud al doctor Dirck Caboor (Department of Experimental Anatomy, Vrije Universiteit Brussel, Bélgica) por haberme facilitado la fuente de donde obtuve los datos primarios para la realización de este estudio.

SUMMARY

Weight, height and muscle mass data were taken from 19 female cadavers dissected with the object of body composition that were reported by literature. With the first two dimensions, the following indexes were calculated: weight/height, weight/height², weight/height³, weight^{0.33}/height, height/weight^{0.33}, weight^{1.2}/height^{3.3}, weight/height^{1.5} and body surface according to Dubois-Dubois and Isakson's equations. An analysis of the correlation existing among each of these indexes and the dissected body mass was made in order to determine those indexes that, due to their higher relation to body mass, may be considered as the most suitable muscularity indicators. Excepting the body mass estimated by both formulas, there was a significant correlation of all the indexes with muscle mass ($p < 0.05$). Its correlation coefficients were very similar and ranged from 0.58 to 0.61. It was observed a significant correlation of weight with muscle mass ($r=0.53$; $p=0.02$), showing a relation that was a little poorer than most of the indexes. No significant relation was found between height and muscle mass ($r=0.19$; $p > 0.05$). It was concluded that the relationship between the muscle mass and the weight-height indexes in women is different from that in men. The weight/height, weight/height², weight/height³, weight^{0.33}/height, height/weight^{0.33}, weight^{1.2}/height^{3.3} and weight/height^{1.5} indexes have the same suitability as indicators of muscularity in females.

Subject headings: BODY COMPOSITION; HEIGHT WEIGHT; MUSCLES/anatomy & histology; BODY MASS INDEX; FEMALE; AUTOPSY.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hawes MR, Martin AD. Human Body Composition. En: Eston R, Reilly T, eds. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual. London: Routledge; 2001:7-46.
2. Smith MR, Finkelstein JS, McGovern FJ, Zietman AL, Fallon MA, Schoenfeld DA, et al. Changes in body composition during androgen deprivation therapy for prostate cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87:599-603.
3. Frontera WR, Suh D, Krivickas LS, Hughes VA, Goldstein R, Roubenoff R. Skeletal muscle fiber quality in older men and women. *Am J Physiol Cell Physiol* 2000;279:C611-C618.
4. Hébuterne X, Bermon S, Schneider SM. Aging and muscle: the effects of malnutrition, re-nutrition, and physical exercise. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001;4:295-300.
5. Morley JE, Baumgartner RN, Roubenoff R, Mayer J, Nair KS. Sarcopenia. *J Lab Clin Med* 2001;137:231-43.
6. Mitsiopoulos N, Baumgarther RN, Heymsfield SB, Lyons W, Gallagher D, Ross R. Cadaver validation of skeletal muscle measurement by magnetic resonance imaging and computerized tomography. *J Appl Physiol* 1998;85:115-22.
7. Lee RC, Wang ZM, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 2000;72:796-803.
8. Lukaski HC. Sarcopenia: Assessment of muscle mass. *J Nutr* 1997; 127:994S-997S.
9. Fernández Vieitez JA, García Suárez RM. Índices de relación peso-talla como indicadores de masa muscular en el adulto masculino. *Rev Cubana Aliment Nutr* 1998;12:91-5.
10. Allison DB, Zhu SK, Plankey M, Faith MS, Heo M. Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutritional Examination Survey (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *Int J Obes* 2002;26:410-16.

11. Clarys JP, Martin AD, Marfell-Jones MJ, Janssens V, Caboor D, Drinkwater DT. Human body composition: A review of adult dissection data. *Am J Hum Biol* 1999;11:167-74.
12. Winter EM, Eston RG, Lamb KL. Statistical analysis in the physiology of exercise and kinanthropometry. *J Sports Sci* 2001;761-75.
13. Kyle UG, Genton L, Hans D, Karsegard VL, Michel JP, Slosman DO, et al. Total body fat, fat mass, fat-free mass, and skeletal muscle in older people: Cross-sectional differences in 60-year-old persons. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:1633-40.
14. Gallagher D, Ruts E, Visser M, Heshka S, Baumgarther RN, Wang J, et al. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000;279:E366-E75.
15. Baumgartner RN, Waters DL, Gallagher D, Morley JE, Garry PJ. Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women. *Mechan Aging Develop* 1999;107:123-36.

Recibido: 3 de marzo del 2002. Aprobado: 11 de abril del 2002.

Jorge Alberto Fernández Vieitez. Centro Provincial de Medicina del Deporte de Holguín. Calle Frexes No. 244 entre Máximo Gómez y Pepe Torres, Holguín, CP 80100, Cuba. Correo electrónico: vieitez @cristal.hlg.sld.cu