

# PATRONES DE GRASA CORPORAL EN HOMBRES JOVENES CON DIFERENTE ACTIVIDAD FISICA MEDIANTE EL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

M.E. Díaz, M. Montero, E.M. Toledo, R. Moreno, I. Wong y V. Moreno

Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Ciudad de La Habana, Cuba

Recibido: 7 de noviembre de 1988  
 Recibido: 13 de noviembre de 1989

**ABSTRACT.** Principal Component Analysis was performed on the skin-fold data (triceps, subscapular, suprailliac and calf) in 476 young men, between 16 and 39 years old, with different occupational activities. Four factors emerged, a first component of fatness accounting for 75,7 % of the variance and three fat pattern components explaining 24,3 % of the multivariate variance: trunk extremity and upper-lower body fat. Age had a non-linear effect on fatness and this may be subjected to changes of physical activities and nutritional status. The fat pattern components were lightly influenced by age, with increased fat depot to the upper trunk. The anatomic fat distribution was not affected by specific occupational activity, however was lightly influenced by nutrition.

**RESUMEN.** Se realizó un Análisis de Componentes principales sobre datos de pliegues cutáneos (triceps, subescapular, supraíliaco y poplíteo) en 476 hombres jóvenes, entre 16 y 39 años, con diferente actividad laboral. Se extrajeron cuatro factores, un primer componente de adiposidad general, explicando el 75,5 % de la varianza y tres componentes de patrones, que explican el 24,3 % de la varianza multivariada: tronco-extremidad y superior/inferior. La edad tuvo un efecto no lineal sobre la adiposidad total y esta última era más susceptible a cambios de la actividad física y del estado nutricional. Los componentes de patrones tuvieron una pequeña influencia de la edad con un incremento del depósito de grasa hacia la región superior del tronco. La distribución anatómica de la grasa no se vio afectada por el tipo de trabajo físico, pero sí ligeramente por la nutrición.

## INTRODUCCION

Distintas aproximaciones se han derivado para estudiar la distribución anatómica del tejido adiposo; las cuales se han perfeccionado en los últimos tiempos, con el empleo de distintos métodos estadísticos, fundamentalmente, sobre los datos de pliegues cutáneos.<sup>1</sup> Con ellos, se ha constatado la asociación existente entre la diferenciación regional de grasa con ciertas enfermedades crónicas y con complicaciones metabólicas de la obesidad.<sup>2</sup>

Los cambios con la edad y el papel del ejercicio físico en la distribución de la grasa son aspectos que ya han sido analizados en algunos grupos poblacionales,<sup>3-5</sup> destacándose un mayor peso de la herencia en su control.<sup>6</sup> Mueller y Ried<sup>7</sup> sugirieron un tópico donde no había mucha información, la necesidad de investigar la posible influencia de la ocupación y otros factores ambientales en la definición en los patrones de adiposidad.

En el presente estudio se analiza la influencia de la edad, el tipo de actividad laboral y el estado de nutrición sobre la distribución anatómica de la grasa en jóvenes del sexo masculino.

## MATERIALES Y METODOS

La muestra de estudio consiste en 476 hombres jóvenes, entre 16 y 39 años, separados en 6 categorías ocupacionales: A (mecánicos), B (individuos que trabajan de pie), C (personal de oficina), D (choferes), E (personal operativo) y F (individuos con práctica sistemática de deportes y artes marciales).

Se analizaron los datos de pliegues cutáneos de las regiones del triceps, subescapular, supraíliaco y poplíteo, medidos por el lado derecho del cuerpo, para describir la distribución anatómica de la grasa corporal. Se utilizó el Análisis de Componentes Principales, sin rotación, derivados de una matriz de correlación. Los factores fueron interpretados de acuerdo con el tamaño y el signo de las

cargas de cada variable. Los scores de los componentes fueron calculados en cada individuo para efectuar distintos análisis. El primer componente principal fue correlacionado con el porcentaje de grasa corporal y otros estimados previamente calculados.<sup>8</sup> Los restantes factores se validaron con índices obtenidos a partir de los logaritmos naturales de los pliegues cutáneos. El efecto de la edad, actividad física y estado nutricional se estudió mediante un Análisis de la Varianza. El procesamiento fue efectuado con el paquete estadístico SAS.<sup>9</sup>

## RESULTADOS Y DISCUSION

El Análisis de Componentes Principales para los datos correspondientes a los pliegues cutáneos se muestra en la Tabla I.

**TABLA I**  
**Componentes principales de los pliegues cutáneos en hombres jóvenes**

Autovector	Componentes principales			
	Cp1	Cp2	Cp3	Cp4
Subescapular	87	-35	18	30
Triceps	88	10	-44	10
Supraíliaco	89	-21	4	-41
Poplíteo	84	48	24	2
Autovalor	3,03	0,41	0,29	0,27
Varianza explicada (%)	75,70	10,30	7,30	6,70

\*Los coeficientes aparecen multiplicados por 100

El primer componente principal (Cp1) explica un 75,7 % de la variación, similarmente a lo encontrado por Mueller y Ried<sup>7</sup> en adultos masculinos. Este factor se correlaciona uniformemente con todos los pliegues cutáneos demostrando ser un factor de adiposidad general, refleja la "grasa" o "gordura" del organismo, similarmente a la composición corporal.

Los restantes factores explican en total el 24,3 % de la varianza multivariada. De acuerdo con el signo y la magnitud de la carga de los coeficientes (autovectores), se definen los patrones de grasa corporal.

El segundo componente principal contrasta la grasa del tronco con la de las extremidades, exhibiendo relaciones positivas para el sitio de la pierna y negativas para los pliegues subescapular y supra-ilíaco. Idéntico patrón fue hallado por Mueller y Ried<sup>7</sup> y Mueller,<sup>3</sup> habiéndose sugerido como un factor distribucional de grasa. Mueller y Wohleb<sup>10</sup> lo han considerado como un índice de distribución de grasa tronco-extremidad o proximal-distal, identificable que los trabajos antroposcópicos y antropométricos de la década del 50 y con la diferenciación androide-ginoide propuesta por Vague hace más de 30 años, la cual es mantenida en sus trabajos más recientes.<sup>11</sup>

Los componentes principales tercero y cuarto contrastan la grasa de la región superior con la de la parte inferior del cuerpo.

Los scores individuales de los componentes principales fueron correlacionados con la edad, estimados de la composición corporal y estado nutricional, así como, con los índices obtenidos a partir de los logaritmos naturales de los pliegues cutáneos (Tabla II).

TABLA II

Correlación de orden cero entre los scores de los componentes principales y otros estimados

Variables	Scores de los componentes principales			
	Cp1	Cp2	Cp3	Cp4
Edad	20	-19	10	-13
Masa grasa (%)	96	-7	9	-5
Masa grasa (kg)	94	-7	11	-1
Area de grasa	84	4	-16	1
Peso relativo	43	-5	11	10
Índice masa corporal	78	-14	10	1
Índice de Rohrer	74	-15	8	1
Subescapular/Poplíteo	-36	-65	-7	24
Triceps/Poplíteo	-15	-40	-56	10
Subescapular/Supra-ilíaco	-51	-1	7	60
Subescapular/Triceps	-33	-43	48	21
Supra-ilíaco/Poplíteo	16	-63	15	-45
Triceps/Supra-ilíaco	-32	32	-32	55

Los valores de los coeficientes aparecen multiplicados por 100  
Valor crítico  $r = 0,09$ ;  $p < 0,05$

Los resultados indican una ligera influencia de la edad en el factor de adiposidad global y que también puede influir en su distribución regional.

Los estimados absolutos y relativos de la grasa corporal total quedan identificados con el primer componente principal (Cp1), siendo éste más indicativo del contenido de grasa. Norgan y Ferro-Luzzi<sup>12</sup> encontraron que el Cp1 representaba mejor a la masa grasa en kg en una muestra heterogénea en sexo y nacionalidad.

El área de grasa mostró una fuerte correlación con el factor de adiposidad general (Cp1), reafirmando su valor como estimado de la fracción grasa del organismo. El peso relativo, el índice de masa corporal ( $p/t^2$ ) y el de Rohrer ( $p/t^3$ ) se asociaron significativamente con el primer factor y revelan su importancia como indicadores de la adiposidad relativa.

Las relaciones de todas estas variables con los componentes de patrones carecen de importancia en el presente análisis.

Los índices construidos con los pliegues cutáneos muestran otros resultados, aunque todos se asocian al primer factor, las correlaciones son mayores con los componentes que indican el patrón de grasa. La asociación más alta con el segundo componente principal (Cp2) es debida al índice subescapular/poplíteo, y al supra-ilíaco/poplíteo. Estos datos validan el factor como patrón de distribución tronco-extremidad. En los componentes principales tercero y cuarto (Cp3 y Cp4) se destacan las correlaciones, respectivamente, con los índices triceps/poplíteo ( $tr/po$ ) y subescapular/supra-ilíaco ( $se/si$ ), entre otras relaciones obtenidas con sitios de distribución superior/inferior de grasa.

Norgan y Ferro-Luzzi<sup>12</sup> sugieren que índices simples entre pliegues cutáneos, pueden proporcionar una información similar a la de los componentes de patrones. Aquellas que presenten correlaciones más elevadas, describirán mejor la distribución relativa de la grasa, libre de las arbitrariedades que pueden producirse con la selección de un sitio o indicador individual por parte del investigador. Mueller y Stallones<sup>13</sup> concluyeron que un sitio del tronco y uno de los extremidades dan un índice satisfactorio de distribución de grasa en la mayoría de los grupos estudiados.

La influencia de la edad sobre cada componente principal fue estudiada más detalladamente, agrupando la muestra en cinco grupos: 20; 20 a 24; 25 a 29; 30 a 34 y 35 a 39. El análisis de la varianza sobre los scores de cada factor indica las variaciones significativas para el componente de adiposidad general y en algunos componentes de patrones (Tabla III).

TABLA III

Resultados del análisis de la varianza entre los scores de los componentes principales por grupos de edades

Componente	Cuadrado medio	F
Cp1 entre	4,98	5,21
dentro	0,96	
Cp2 entre	4,04	4,18
dentro	0,97	
Cp3 entre	1,64	1,67
dentro	0,99	
Cp4 entre	3,91	4,02
dentro	0,97	

\*Todos los valores fueron altamente significativos ( $p < 0,01$ )

En la figura 1 se representa la media de los scores individuales por edad para el Cp1 y el Cp2.

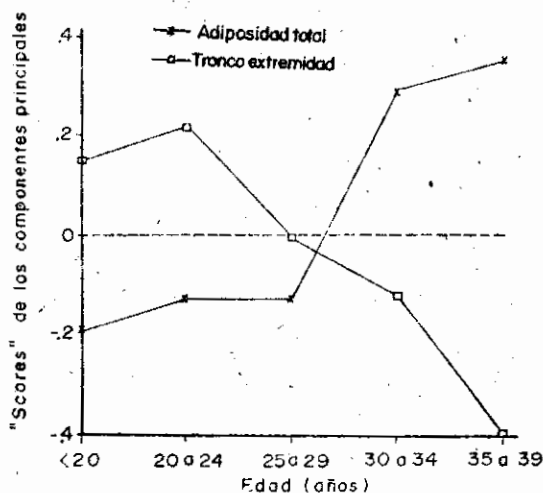


Fig. 1. Variaciones con la edad. Componentes principales

Se aprecia que el factor de adiposidad total se incrementa con la edad. Existe un cambio significativo después de los 20 que continúa hasta casi los 40 años. Estas variaciones están en estrecha correspondencia con las que se producen en los estimados de la masa grasa de la composición corporal. Los resultados concuerdan con los hallazgos de Mueller,<sup>3</sup> que expresa que el aumento de la grasa (Cp1) continúa en el hombre significativa y moderadamente después de la adolescencia hasta los 40 años.

El Cp2 o tronco-extremidad tiene una tendencia diferente (Fig 1). Un valor superior del score promedio significa mayor acumulación de la grasa de las extremidades; lo inverso indica más cantidad de tejido adiposo hacia el tronco. Después de los 20 años, el depósito de grasa se va acrecentando en la zona del tronco y disminuye relativamente en las extremidades, lo cual significa que el adulto tendrá mayor concentración de grasa en la región central del cuerpo con el avance del ciclo de la vida. Mueller<sup>3</sup> encontró que el desplazamiento de la grasa hacia una posición más centripeta se produce desde la niñez y continúa hasta los 40 años.

Los factores de distribución superior/inferior (no graficados), después de los 20 años revelan un predominio del depósito de grasa en la parte superior del cuerpo con el avance de la edad.

Se ha sugerido, que la mayor proporción de grasa en el tronco relativa a las extremidades es una característica masculina. Esta tendencia masculinizante ha sido planteada como factor de riesgo de la diabetes, hipertensión y otras enfermedades crónicas en los adultos.<sup>2</sup>

Los cuatro componentes principales fueron evaluados en función de la actividad física. Sólo la adiposidad general fue influida por el trabajo físico ( $F = 7,99; p < 0,01$ ). Los scores promedios del Cp1 muestran la misma tendencia que la masa grasa de la composición corporal. El valor superior del "score" corresponde al mayor contenido de grasa corporal, en concordancia con la actividad sedentaria (C); valores pequeños del Cp1 indican una acumulación menor de tejido adiposo que responde a una ocupación más activa. Los restantes componentes no se ven afectados por el tipo de actividad laboral.

La contribución del estado nutricional sobre los componentes principales fue considerada mediante tres indicadores: la relación peso para la talla, el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa. Los resultados del análisis de la varianza por categorías de estado nutricional sugieren, que el factor de adiposidad general (Cp1) es más susceptible a cambios del estado nutricional que los componentes de patrones. La afectación de estos últimos es más indicativa a la distribución de grasa superior/inferior. Los "scores" promedios revelan que el factor de adiposidad total aumenta con el sobrepeso, mientras que en los componentes de patrones parecen sugerir que el exceso de peso se debe más a la grasa superior y centralmente depositada.

Deutsch y Mueller<sup>14</sup> hallaron una evidente asociación entre la obesidad y la distribución relativa de grasa en adolescentes y

jóvenes, con una mayor cantidad de grasa concentrada en la porción superior del tronco; ellos señalan que ya en este punto del ciclo de la vida, la obesidad se relaciona más con la androgenia, que con el patrón ginecoide. Anteriormente Vague, había planteado ya, que la mayor cantidad de grasa relativa del tronco en su aspecto superior era una característica que tipificaba al sexo masculino y afirmó que el tipo más común de obesidad en el hombre era precisamente el que mostraba un elevado exceso de tejido adiposo en esta región, denominándolo por ello Patrón Androide.

## CONCLUSIONES

Los resultados expuestos en este trabajo indican que el componente de adiposidad global aumenta con el ciclo de la vida, se identifica plenamente con los estimados absolutos y relativos del depósito de grasa del organismo y por tanto, es más susceptible a cambios de origen ambiental como el tipo de actividad laboral u ocupación y el estado nutricional. La distribución anatómica de la grasa varía con la edad, incrementándose paulatinamente más el tejido adiposo hacia la región del tronco superior y se relaciona, en menor escala, con factores externos como la nutrición.

## BIBLIOGRAFIA

1. Mueller W.H. The biology of human fat patterning. Norgan N.G. (ed.) Human body composition and fat distribution. Euro-Nut report of an EC Workshop, London, 1985.
2. Bouchard C. Introductory notes on the topic of fat distribution. Bouchard C., Johnston F.E. (ed.) Fat distribution during growth and later outcomes. New York, Alan R. Liss, Inc. 1-8, 1988.
3. Mueller W.H. Soc. Sci. Med., 16, 191, 1982.
4. Norgan N.G. Amer. J. Phys. Anthropol., 74, 385, 1987.
5. Malina R.M., Mueller W.H., Bouchard C., Shoup R.F. and Lariviere G. Med. Sci. Sport Excer., 14, 445, 1982.
6. Mueller W.H. Yearbook Phys. Anthropol., 26, 215, 1983.
7. Mueller W.H. and Ried R.M. Amer. J. Phys. Anthropol., 50, 199, 1979.
8. Searle W.S. Factor procedure. S.A.S User's guide. North Carolina, 1979.
9. Díaz M.E., Montero M., Moreno R., Wong I., Moreno V. y Toledo E. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, 1989.
10. Mueller W.H. and Wohleb J.C. Amer. J. Phys. Anthropol., 54, 25, 1981.
11. Vague J., Vague P. and Barre A. Fat distribution, obesity and health: Evolution of concepts. Bouchard C., Johnston F.E. (ed.) Fat distribution during growth and later outcomes. New York, Alan R. Liss, Inc., 1988.
12. Norgan N. G. and Ferro-Luzzi A. Hum. Nutr. Clin. Nutr., 39C, 45, 1985.
13. Mueller W.H. and Stallones L. Hum. Biol., 53, 321, 1981.
14. Deutsch M.I., Mueller W.H. and Malina R.M. Ann. Hum. Biol., 12, 275, 1985.

## NUEVAS PUBLICACIONES

# ODDITIES OF ENGLISH

Jesús Núñez Romay

Es el resultado de más de tres lustros de trabajo docente en la Enseñanza Superior y está dirigido a especialistas del idioma inglés o estudiantes no filólogos que hayan buscado en más de una ocasión una explicación a ciertas irregularidades y peculiaridades de la lengua inglesa, sin encontrar en texto alguno, solución a sus interrogantes. Se incluyen los aspectos siguientes: special difficulties and common errors in English, acronyms, false cognates, prepositions, syntaxis, idioms, hints on pronunciation, compounds, nominal verbs, shortenings, differences between American English and British English y otros.

140 p.



Editorial CNIC  
Avenida 25 y calle 158, Cubanacán, Playa  
Ciudad de La Habana, Cuba