

Composición corporal y su relación con los niveles de lípidos séricos

Betty Méndez de Pérez¹

RESUMEN En un grupo de obesas (n= 154) se estudió la relación entre ciertas variables antropométricas: 6 pliegues cutáneos, índice de masa corporal (IMC) y distribución central y periférica de la adiposidad, con las concentraciones de lípidos séricos. Las pruebas de correlación y de análisis de varianza sirvieron para establecer relaciones y diferencias entre las variables antropométricas con los niveles de lípidos séricos, y entre éstos con los distintos valores del IMC. Los resultados indican mayores cambios en los pliegues del tronco y una tendencia a la centralización de la adiposidad con la edad. Así mismo destaca la fuerte asociación entre el pliegue abdominal y los triglicéridos y de manera más discreta entre el HDL-colesterol y el IMC con valores inferiores a 23 kg/m². Aunque no estadísticamente significativo, los mayores porcentajes de cifras anormales de lípidos séricos se asocian con la obesidad mórbida (IMC > 31 kg/m²), especialmente con el colesterol total y HDL-colesterol. Con la edad aumentan los niveles séricos del colesterol total y del LDL-colesterol y se modifica la topografía de la grasa corporal. *An Venez Nutr.* 1990; 3: 29-34

PALABRAS CLAVE: Composición corporal, obesidad, antropometría, lípidos séricos.

Introducción

La obesidad definida de la manera más simple como el aumento generalizado de grasa corporal, está señalada en los últimos años de acuerdo a los estudios estadísticos y epidemiológicos, como un factor de riesgo en otras patologías. Actualmente el problema de la obesidad ocupa la atención de los expertos, tanto como en el pasado lo constituyó el estudio médico de los signos de las enfermedades carenciales. Las desventajas de un sobre peso cubren una amplia gama, que va desde los efectos de tipo puramente demográficos, al disminuir la longevidad, hasta modificar la calidad de vida en relación al nivel económico y social, pasando por los problemas de tipo psicológico que ello acarrea.

Su asociación con enfermedades metabólicas ha sido planteada por autores como Clarke (1), pero existen numerosas interrogantes referidas principalmente a la distribución de la adiposidad, a las influencias genéticas y a los riesgos de hipertensión, hiperglicemia e hipercolesterolemia. Partiendo del trabajo pionero de Vague (2) y la clasificación por él propuesta, donde se señalan las complicaciones clínicas y metabólicas de acuerdo al tipo de obesidad; ya sea ésta androide, denominada también central o masculina, o ginecoide conocida como periférica o femenina; los investigadores comenzaron a pensar en el paralelismo de ésta condición con los riesgos coronarios. El primer tipo de obesidad aunque es en la mayoría de los casos un patrón masculino, puede presentarse también en la mujer, particularmente en la menopausia. En ésta perspectiva en la cual se

presta atención a las diferencias en la composición corporal, referidas a la distribución de la grasa y su asociación con variables clínicas, fisiológicas y nivel de salud; se destaca la relación estrecha de la distribución de la adiposidad con las enfermedades coronarias y la diabetes mellitus, la presión arterial y los niveles de lípidos del plasma (3-7).

En ésta investigación se trata de aportar nuevos datos sobre el problema y se examina así la relación entre ciertas variables antropométricas: 6 pliegues de grasa, índice de masa corporal (IMC) y distribución central y periférica de la adiposidad, con los niveles de lípidos séricos.

Metodología

El presente análisis está basado en el estudio de 154 pacientes del sexo femenino con edades comprendidas entre los 10 y 56 años (31,5±10,6 años), las cuales fueron evaluadas en una consulta privada de endocrinología. El estudio de naturaleza transversal realizado entre Mayo de 1987 a Junio de 1988, se efectuó en éstas pacientes cuya motivación principal de asistencia a la consulta fue someterse a un programa de reducción de peso. Del análisis fueron excluidas aquellas que presentaban diabetes ya diagnosticada.

1 Antropólogo Físico. Profesor Titular. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. FACES - Universidad Central de Venezuela.

Soditar copias a: Betty Méndez de Pérez, FACES. UCV. Servicio de correspondencia, Caracas.

Las variables antropométricas seleccionadas para el cumplimiento de los objetivos propuestos incluyen, además de la talla y el peso, seis pliegues cutáneos: triceps, subescapular, supraespinal, umbilical, muslo anterior y pantorrilla media, tomados en el lado derecho del cuerpo con un plicómetro Slim Guide según la técnica descrita por Lohman (8).

Los criterios de clasificación en éste análisis atienden a razones de tipo cuantitativo, así se separa el sobrepeso de la obesidad; de igual manera el criterio anatómico fue tomado en cuenta para distinguir la obesidad androide de la ginecoide (9). Partiendo de los pliegues cutáneos se calculó el índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet peso/talla². Este se tomó como un indicador indirecto de la adiposidad (10), ya que tiene una alta correlación con la grasa corporal calculada por densitometría y a la vez disminuye la contribución de la talla al total del peso del individuo. Por otra parte su potencialidad para identificar los patrones de distribución de la grasa corporal ha sido plenamente comprobada (11).

En base a los valores de éste índice (9) se establecieron 4 grupos: normal (IMC < 22 kg/m²), sobrepeso (IMC > 23 < 27 kg/m²), obesidad (IMC > 28 < 30 kg/m²) y obesidad mórbida (IMC > 31 kg/m²).

La adiposidad y su distribución, aparentemente esta última bajo control genético (12, 13), pueden ser estudiadas por diferentes métodos, entre ellos el espesor de los pliegues cutáneos se presenta como una alternativa viable y práctica para su determinación, aunque se ha demostrado la superioridad de la técnica de ultrasonido en la apreciación de la grasa subcutánea de los pacientes obesos (14, 15). Para este análisis la sumatoria del grosor de los pliegues subescapular, supraespinal y umbilical fue utilizada como estimador de la adiposidad central, mientras que la de los pliegues de las extremidades: triceps, muslo anterior y pantorrilla media se constituyó en el indicador de la adiposidad periférica.

En relación a los lípidos séricos, además de incluir en la investigación al colesterol total, y tomando en cuenta los resultados del estudio Framingham (11), se observaron los niveles de lipoproteínas de baja y alta densidad, LDL y HDL respectivamente. El valor de HDL colesterol, de acuerdo al estudio anteriormente citado, se le considera como la variable de la química sanguínea más fuertemente ligada a la obesidad. Los valores de colesterol total, lipoproteínas de alta densidad y lipoproteínas de baja densidad, fueron obtenidos en un laboratorio clínico especializado. Para ellos se dan como cifras normales las siguientes: Colesterol total 200 mg/dL; HDL (LAD) 35-57 mg/dL; LDL (LBD) 90-190 mg/dL y Triglicéridos hasta 190 mg/dL.

Procedimientos estadísticos

El tratamiento de los datos contempló en primer lugar la creación de una base de datos cuyo contenido fue utilizado para obtener la estadística descriptiva. Una vez

depurada la muestra con la eliminación de los valores atípicos, se creó una nueva base de datos con cifras normalizadas, para obtener la estadística inferencial. Se obtuvo así mismo las distribuciones de frecuencia de las variables, las cuales están agrupadas en las distintas categorías incluídas en el estudio.

Posteriormente la relación entre las variables antropométricas y entre éstas y los niveles de lípidos séricos, fue examinada estadísticamente mediante el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson, aplicándose esta prueba tanto a las medidas directas (pliegues), como a las indirectas de adiposidad (IMC).

Considerando la importancia no sólo de la adiposidad sino también de su distribución, los pliegues del tronco y de las extremidades fueron tratados y asociados en forma separada con los lípidos séricos.

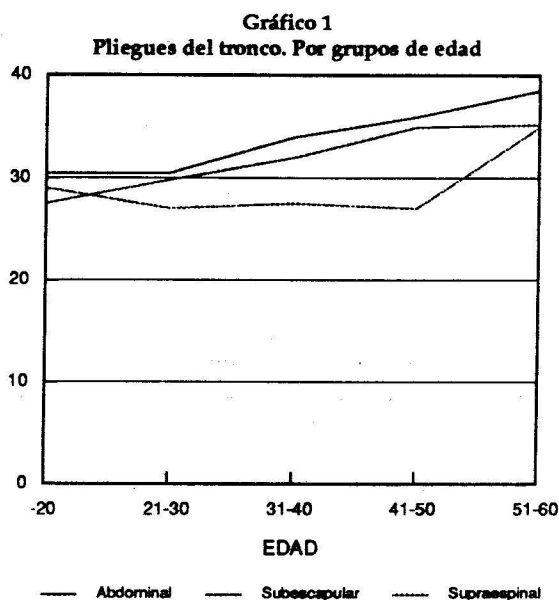
La comparación de los niveles de lípidos séricos con los grupos estratificados de acuerdo al índice de masa corporal, fue realizada a través de un análisis de varianza. Dado que el patrón de cambio en la topografía de la grasa corporal femenina, parece producirse alrededor de los 45 años cuando se observa una tendencia hacia el incremento de la adiposidad centralizada (16), se utilizó igualmente una prueba de varianza dividiendo la muestra en dos grupos: menores y mayores de 45 años.

Resultados y discusión

Para dar una idea de la evolución de los pliegues con la edad, en el Gráfico 1 se observa el perfil característico de esta muestra al tomar un promedio de los valores de cada uno de ellos y constituir grupos de diez en diez años. Se puede observar que los panículos del tronco son los que experimentan mayores cambios, notándose en los pliegues de las extremidades, triceps y muslo anterior, un descenso en los niveles de adiposidad a partir de los 40 años. La situación para el panículo de la pantorrilla media es similar a la de los panículos del tronco. Estos patrones de comportamiento se ajustan a lo encontrado en la población adulta canadiense (16), en relación a la intensidad de los incrementos y a la modificación del patrón con una tendencia a la centralización de la adiposidad. Se evidencia por tanto, que el nivel general de adiposidad no presenta un incremento constante con la edad, excepto para el abdominal y el supraespinal, en cuanto al subescapular, la curva se suaviza a partir de los 40 años; el Gráfico 1, en su parte inferior presenta en forma resumida la agrupación de los pliegues del tronco y de las extremidades y su evolución con la edad.

El Cuadro 1 muestra los coeficientes de correlación entre los panículos adiposos y los 4 grupos derivados de acuerdo a los valores del IMC. En ella no se observa un patrón consistente de incremento o disminución de la correlación a medida que los valores del IMC aumentan; por el contrario se podría apuntar que un pliegue determinado, en cada uno de los distintos grupos, se constituye en el mejor indicador. Así, para el sobrepeso sería el

triceps, para la obesidad sería el subescapular y para la obesidad mórbida el abdominal, aunque en ésta última clasificación sólo dos pliegues presentan correlaciones débiles con el índice de masa corporal; ellos son el supraespinal y el pániculo a la altura de la pantorrilla media. El único valor negativo se observa para el muslo anterior asociado a las pacientes cuyo índice de masa corporal está por debajo de los 22 Kg/m². Esta característica parece mantenerse cuando se eliminan los efectos de la edad, tal y como se observa en la parte inferior de la tabla.



Cuadro 1

| Pliegues | Valores del IMC | | | |
|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|
| | <22 | 23-27 | 28-30 | >31 |
| Triceps | 0,142 | 0,459 | 0,191 | 0,592 |
| Subescapular | 0,431 | 0,403 | 0,445 | 0,459 |
| Supraespinal | 0,723 | 0,376 | 0,264 | 0,293 |
| Abdominal | 0,232 | 0,313 | 0,270 | 0,628 |
| Muslo Anterior | -0,227 | 0,259 | 0,186 | 0,496 |
| Pantorrilla Media | 0,500 | 0,107 | 0,114 | 0,318 |

| Pliegues | Valores del IMC con la edad constante | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| | <22 | 23-27 | 28-30 | >31 |
| Triceps | 0,136 | 0,476 | 0,198 | 0,590 |
| Subescapular | 0,375 | 0,377 | 0,449 | 0,459 |
| Supraespinal | 0,713 | 0,400 | 0,264 | 0,336 |
| Abdominal | 0,157 | 0,285 | 0,272 | 0,617 |
| Muslo Anterior | -0,06 | 0,259 | 0,186 | 0,514 |
| Pantorrilla Media | 0,527 | 0,110 | 0,114 | 0,382 |

correlación positiva entre el pliegue abdominal y la concentración de triglicéridos, de lo cual se podría inferir, que la acumulación de adiposidad en esta región, puede constituirse en un buen indicador de alteraciones de las cifras normales de triglicéridos.

Cuadro 2
Coeficientes de correlación entre los pliegues y lípidos séricos

| Pliegues | Colesterol Total | HDL Colesterol | LDL Colesterol | Triglicéridos |
|-------------------|------------------|----------------|----------------|---------------|
| Triceps | 0,097 | 0,002 | 0,111 | 0,202 |
| Subescapular | 0,158 | 0,063 | 0,144 | 0,116 |
| Supraespinal | 0,056 | 0,008 | 0,092 | 0,153 |
| Abdominal | 0,168 | 0,022 | 0,150 | 0,741 |
| Muslo Anterior | -0,018 | 0,041 | 0,076 | 0,115 |
| Pantorrilla Media | -0,045 | 0,018 | 0,021 | 0,091 |

En un grupo de adolescentes cubanos investigados por Suárez et al (17) la relación entre los lípidos séricos y los indicadores antropométricos de adiposidad, representados por los pliegues cutáneos fue igualmente ligera, notándose una correlación más alta entre los varones.

Los coeficientes de correlación entre los distintos valores del IMC y los correspondientes a los lípidos séricos se muestran en el Cuadro 3. En términos generales se podría hablar de relaciones discretas con excepción del valor $r=0.443$ encontrado entre el HDL-colesterol y un $IMC \leq 22 \text{ kg/m}^2$. Por otra parte, se nota una disminución de las cifras de HDL en presencia de un sobre peso y de correlaciones negativas al entrar al terreno de la obesidad. Así mismo hay una relación inversa entre el HDL y el LDL, cuando el IMC clasifica a las pacientes como normales y obesas, aunque no se nota en el sobre peso.

Cuadro 3

| Lípidos | Valores del IMC | | | |
|------------------|-----------------|-------|--------|--------|
| | <22 | 23-27 | 28-30 | >31 |
| Triglicéridos | -0,498 | 0,222 | 0,111 | -0,053 |
| Colesterol Total | -0,387 | 0,142 | 0,107 | 0,174 |
| Colesterol HDL | 0,443 | 0,016 | -0,081 | -0,090 |
| Colesterol LDL | -0,200 | 0,077 | 0,143 | 0,230 |

| Lípidos | Valores del IMC con la edad constante | | | |
|------------------|---------------------------------------|-------|-------|--------|
| | <22 | 23-27 | 28-30 | >31 |
| Triglicéridos | -0,425 | 0,221 | 0,112 | 0,006 |
| Colesterol Total | -0,442 | 0,195 | 0,130 | -0,127 |
| Colesterol HDL | 0,168 | 0,015 | 0,001 | 0,002 |
| Colesterol LDL | 0,755 | 0,016 | 0,083 | -0,218 |

El comportamiento de los pániculos adiposos asociado a los niveles de lípidos séricos, se observa en el Cuadro 2. Solamente destaca en importancia la fuerte

Las bajas correlaciones podrían explicarse por la existencia de un conjunto de variables, las cuales establecerían interacciones complejas entre los lípidos séricos y

el índice de masa corporal. Resultados similares relativos a la intensidad y dirección de las asociaciones, han sido reportados previamente en estudios con poblaciones adultas, (18, 19).

Aunque el análisis de varianza practicado ($p > 0.05$), Cuadro 4, demostró la no existencia de diferencias significativas, entre los niveles de triglicéridos, colesterol total, HDL - colesterol y LDL - colesterol y las distintas categorías del índice de masa corporal; los mayores porcentajes de cifras anormales de los lípidos séricos se asocian a la categoría de obesidad mórbida. Esto se hace mucho más notorio cuando se trata del colesterol total y colesterol HDL, de lo cual podría inferirse entonces, que la obesidad extrema constituye un factor de riesgo cardiovascular.

Cuadro 4
Valores de la prueba F del análisis de la varianza:
Niveles de lípidos séricos e índice de masa corporal

| | Valores F | Nivel de significación |
|------------------|-----------|------------------------|
| Triglicéridos | 0,933 | 0,57 |
| Colesterol Total | 1,361 | 0,256 |
| HDL-Colesterol | 0,636 | 0,598 |
| LDL-Colesterol | 0,611 | 0,614 |

Las diferencias en el análisis de varianza se presentan asociadas con la edad, Cuadro 5; así al dividir la muestra en mayores y menores a 45 años por las razones anteriormente expuestas, los valores del colesterol total y del LDL colesterol muestran diferencias significativas, a favor de una elevación de los valores de estos lípidos con la edad.

Cuadro 5
Valores de la prueba F del análisis de la varianza:
Niveles de lípidos séricos y edad

| | Valores F | Nivel de significación |
|------------------|-----------|------------------------|
| Triglicéridos | 2,73 | 0,097 |
| Colesterol Total | 8,169 | 0,005 |
| HDL-Colesterol | 1,946 | 0,163 |
| LDL-Colesterol | 7,41 | 0,008 |

Dada la asociación de la distribución de la adiposidad con distintas patologías reseñadas en la literatura, se estableció una nueva correlación tomando el valor promedio de los pliegues del tronco por una parte, y los de las extremidades por la otra, y relacionándolos en cada caso con el índice de masa corporal y los lípidos séricos, ver los Gráficos 2 y 3.

Los resultados obtenidos se expresan en el Cuadro 6, de la misma se deduce que tanto los pliegues del tronco como los de las extremidades presentan lógicamente asociaciones fuertes y positivas con el IMC, ligeramente mayor con los primeros. Estas asociaciones resultaron ser más altas que las encontradas en el estudio de Bogalusa (20), realizado en niños y adolescentes.

Gráfico 2
Pliegues de las extremidades. Por grupos de edad

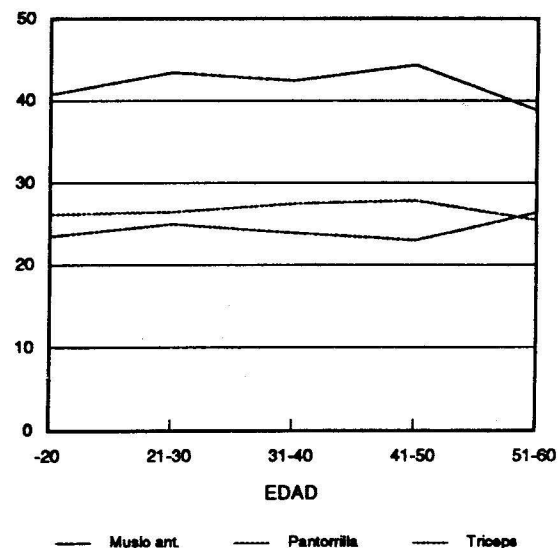
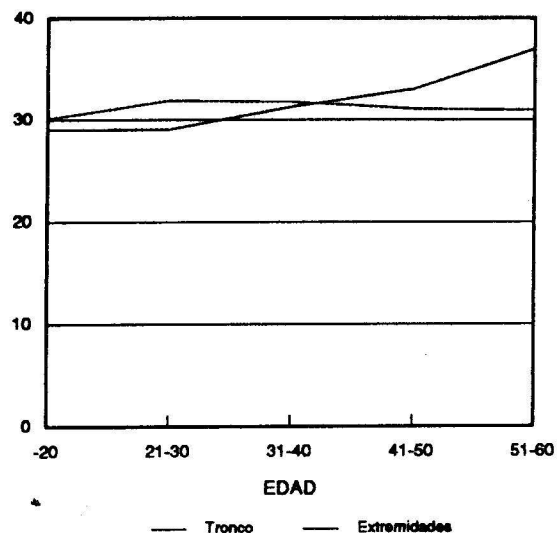


Gráfico 3
Promedios del pliegue de tronco y extremidades



Cuadro 6
Coeficientes de correlación entre la suma de los pliegues del tronco y extremidades con el I.M.C. y los lípidos séricos

| | Pliegues tronco | Pliegues extremidades |
|------------------|-----------------|-----------------------|
| IMC | 0,8018 | 0,7406 |
| Triglicéridos | 0,1242 | 0,1526 |
| Colesterol Total | 0,1425 | 0,0088 |
| Colesterol HDL | 0,0348 | 0,0238 |
| Colesterol LDL | 0,1424 | 0,0787 |

Sin embargo, las correlaciones entre las agrupaciones de los pliegues del tronco y los de las extremidades con los distintos lípidos séricos no son significativas.

La literatura señala un buen número de trabajos donde se estudia la relación entre los niveles de lípidos séricos y factores fisiológicos. Son pocos sin embargo, los que localizan su atención en la relación entre los lípidos séricos y variables que definen la composición corporal, particularmente los referidos a pacientes obesos; determinada esta condición no solamente por el peso corporal sino también por otro conjunto de variables antropométricas como lo son los pliegues cutáneos. Estudios de esta naturaleza deben ser considerados importantes en salud pública, cuando se ha señalado (21) que las enfermedades degenerativas de las arterias constituyen la primera causa de mortalidad en Venezuela.

Nuestros datos muestran que los niveles de colesterol total en las obesas no se alteran, situación similar a lo señalado por Albrink (22) en una muestra masculina de obreros, donde los individuos con mayor peso presentaron niveles normales o ligeramente elevados de los lípidos. No obstante es importante señalar lo inverso de las cifras de correlación en HDL - colesterol a medida que el índice de masa corporal se hace mayor, de lo cual se infiere que en las obesas los niveles del HDL - colesterol son más bajos y ello constituye un riesgo para las afecciones cardiovasculares.

A diferencia de los datos aportados por el estudio de Framingham (11), las anomalías lipídicas reflejadas en los niveles de colesterol total y lipoproteínas de baja densidad, presentaron modificaciones asociadas con una edad más avanzada. La primera de éstas anomalías, la hipercolesterolemia citada en la literatura (18) como una tendencia característica en la 6ª y 7ª décadas de vida.

Exceptuando un estudio (23) donde se señala similitud de la relación entre la adiposidad central y periférica con el colesterol sérico total, la mayoría de las investigaciones (20, 24-26), coinciden en destacar que una distribución centralizada de la obesidad y no la periférica, tiene una fuerte asociación con niveles anormales de lípidos, glucosa y riesgos coronarios.

En nuestro caso la alta correlación encontrada entre la adiposidad abdominal y niveles altos de triglicéridos podría constituirse en un indicador de la asociación entre la distribución central con los riesgos de enfermedades coronarias. La fuerte asociación encontrada entre el pániculo abdominal y triglicéridos ($r = 0,741$) vendría a confirmar lo reportado por Baumgartner (3) quien encontró que una distribución centrípeta de la grasa, definida mediante el logaritmo de la relación de pliegues subescapular/pantorrilla, tenía mayores niveles de triglicéridos y menores niveles de HDL - colesterol, por estar los tejidos grasos centrales aparentemente asociados con un mayor flujo de ácidos grasos hacia el hígado.

En la revisión hecha por Van Itallie (27) se asume que un desbalance en la actividad androgénica/estrogénica

juega un papel importante en la localización de la adiposidad. En este caso el grado de la actividad androgénica en sujetos obesos se correlaciona con el volumen de grasa en la región abdominal, caracterizada por el tamaño anormal de las células grasas.

La diferencia observada en la tendencia al incremento de los pániculos del tronco, confirma la modificación del patrón hacia una adiposidad más centralizada con la edad. Se sugiere por tanto, tomar en consideración la distribución de la adiposidad, por tener ésta un mayor valor predictivo de riesgo cardiovascular, si se le compara con la obesidad generalizada.

Agradecimiento

Esta investigación estuvo parcialmente subvencionada por un complemento a la investigación (n E-020/88) del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela; y fue posible gracias a la gentileza de la doctora Daniela Yakubowicz y su equipo, en cuyo consultorio se realizaron las evaluaciones y se obtuvieron los datos de laboratorio.

Referencias

1. Clarke R, Schlenker E, Merrow S. Nutrient intake, adiposity, plasma total cholesterol, and blood pressure of rural participants in the (Vermont) Nutrition Program for Older Americans. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:1743-51.
2. Vague J. La différenciation sexuelle, factor déterminante des formes de l'obésité. *La Presse Medical*, 1947 53:339.
3. Baumgartner R, Roche A, Cameron W. Fatness and fat patterns: association with plasma lipids and blood pressures in adults, 18 to 57 years of age. *Am J Epidemiol* 1987;126,4:614-28.
4. Freedman D, Srinivasan S, Burke G. Relation of body fat distribution to hyperinsulinemia in children and adolescents: The Bogalusa heart study. *Am J Clin Nutr* 1987; 46:403-10.
5. Johnston F, Wadden T, Stunkard A. Body fat deposition in adult obese women. I. Patterns of fat distribution. *Am J Clin Nutr* 1988;47:225-38.
6. Hubert H, Feinleib M, McNamara P, Castelli W. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26 year follows up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation* 1983; 67:968-77.
7. Van Itallie, T. Obesity: adverse effects on health and longevity. *Am J Clin Nutr* 1979; 12:2723-33.
8. Lohman T, Roche A, Martorell. (Ed) Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. 1988
9. Brusco O, Filozof C, Braguinsky J. Clínica de la obesidad. En: Obesidad: patogenia, clínica y tratamiento. Buenos Aires: Promedicina 1987:136-56

10. Frisancho A, Flegel P. Relative merits of old and new indices of body mass with reference to skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1982; 36:697-9.
11. Dawber T. *The Framingham Study*. Londres: Harvard University Press. 1980.
12. Mueller W, Malina R. Relative reliability of circumferences and skinfold as measures of body fat distribution. *Am J Phys Anthropol* 1987; 71:437-9
13. Mueller W, Reid R. A multivariate analysis of fatness and relative fat patterning. *Am J Phys Anthropol* 1979; 50:199-208.
14. Kuczmarski R, Fanelli M, Koch G. Ultrasonic assessment of body composition in obese adults: overcoming the limitations of the skinfold caliper. *Am J Clin Nutr* 1987; 45:717-24.
15. Weltman A, Levine S, Seip R, Vu Tran Z. Accurate assessment of body composition in obese females. *Am J Clin Nutr* 1988; 48:1179-83.
16. Mueller W, Deustch M, Malina R, Bailey D, Mirwald R. Subcutaneous fat topography: age changes and relationship to cardiovascular fitness in Canadians. *Hum Biol* 1986; 58:6:955-73.
17. Suárez A, Argüelles J, Cabrera A, Chi N, Quintero M, Wong I. Interrelaciones entre niveles de lípidos séricos e indicadores antropométricos de obesidad en adolescentes. *Rev Cubana Al y Nutr* 1988; 2,1:9-18.
18. Laskarzeloski P, Morrison J, Mellies M, Kelly K, Gartside P, Khoury P, Glueck Ch. Relationships of measurements of body mass to plasma lipoproteins in school children and adults. *Am J Epidemiol* 1980;4:395-406.
19. Montoye H, Epstein F, Kjelsberg M. Relationship between serum cholesterol and body fatness. *Am J Clin Nutr* 1986; 6:397-405.
20. Freedman D, Srinivasan S, Burke G, Shear C, Smoak C. Relation of body fat distribution to hyperinsulinemia in children and adolescents: the Bogalusa Hearth Study. *Am J Clin Nutr* 1987;46:403-10.
21. López de Blanco M, Landaeta de Jiménez M, Méndez Castellano H. Como esperamos y queremos que sea en su desarrollo el venezolano del año 2000. En: *La nutrición ante la crisis*. Ed: Fundación Cavendes. Caracas: 1987:235-86
22. Albrink M, Heigss J. Interrelationship between skinfold thickness, serum lipids, and blood sugar in normal man. *Am J Clin Nutr* 1964; 15:255-61.
23. Garn S, Sullivan T, Hawthorne V. Evidence against functional differences between "central" and "peripheral" fat. *Am J Clin Nutr* 1988; 47:836-9.
24. Joos S, Mueller W, Hanis C, Schull W. Diabetes alert study. Weight history and upper body obesity in diabetes and non diabetic Mexican American adults. *Ann Hum Biol* 1984; 11:167-71.
25. Kissebah A, Vydellingum N, Murray R, et al. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 1982; 2:254-60.
26. Blair S, Ludwing D, Goodyear N. A canonical analysis of central and peripheral subcutaneous fat distribution and coronary hearth disease risk factors in men and women aged 18-65 years. *Hum Biol* 1988; 1:111-2.
27. Van Itallie T. Topography of body fat: relationship to risk of cardiovascular and other diseases. En: Lohman, Roche, Martorell Ed. *Anthropometric standardization reference manual*. Illinois: Human Kinetics Books 1988:143-9.1. Clarke R, Schlenker E, Meroow S. Nutrient intake, adiposity, plasma total cholesterol, and blood pressure of rural participants in the (Vermont) Nutrition Program for Older Americans. *Am J Clin Nutr* 1981; 34:1743-51.

Body composition relationship to levels of serum lipids

ABSTRACT Serum lipids and skinfold thickness at several sites were examined in 154 obese females, to test for the relationship between body mass index, patterns of fat distribution and levels of total cholesterol, low density lipoproteins, high density lipoproteins and serum triglycerides. Levels of association, similarities and differences between anthropometric variables and serum lipids were established by means of correlation techniques and Anova test. Results show greater changes for skinfolds at upper part of the body, with a clear tendency towards central adiposity due to age. Abdominal adipose tissues appears as the best indicator of an abnormal level of triglycerides. Body mass index was inversely related to high density lipoprotein cholesterol and positively related to low density lipoprotein cholesterol. Abnormal levels of serum lipids appear to be associated with extreme obesity as defined by body mass index. Age increases values of total cholesterol and low density lipoproteins and accounts for a modification of body fat topography. *An Venez Nutr*. 1990; 3: 29-34

KEY WORDS: Body composition, obesity, anthropometry, serum lipids.