

unión oreja-cráneo, se hace relativamente mayor con la edad, entre los 5 y 14 años, edad a la que se alcanza el estado de madurez de crecimiento de la oreja.

BIBLIOGRAFÍA

- EPPLEY, BL.; SADOVE, AM. (1991): Computerized digital enhancement in craniofacial cephalometric radiography. *J. of oral and Maxillofacial Surgery.*, 49 (10): 1038-1043.
- FELLOUS, J.M. (1997): Gender discrimination and prediction on the basis of facial metric information. *Vision Res.* Jul; 37(14): 1961-73.
- FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; POGGIO, C.E.; SCHMITZ, J.H.; COLOMBO, A. (1997): Soft tissue facial morphology related to headform: a three-dimensional quantitative analysis in childhood. *J. Craniofac. Genet. Dev. Biol.* Apr-Jun; 17(2): 86-89.
- FUKUTA, K.; JACKSON, IT; MLEWAN, CN.; MELAND, MB. (1990): Three-dimensional imaging in craniofacial surgery: A review of the role of mirror image production. *European Journal of Plastic Surgery.* 13 (5): 209-217.
- JACKSON, I.T.; MUNRO, IR.; SALYER, K.E.; WHITAKER, L.A. (1982): *Atlas of craniomaxillofacial surgery.* Sant Louis, C.V. Mosby.
- KOLAR, JC.; FARKAS, LG.; MUNRO, IR. (1985): Surface morphology in Treacher Collins: An anthropometric study. *Cleft. Palate J.* 22: 266-274.
- RASS, F.; HABETS, L.L.; VAN GINKET, F.C.; HL-ANDERSEN, B. (1996): Quantification of facial morphology using stereophotogrammetry-demonstration of a new concept. *J. Dent. Sep;* 24(5): 369-74.
- WARD, RE. (1989): Facial morphology as determined by anthropometry: Keeping it simple. *J. Craniofac. Genet. Dev. Biol.* 9: 45-60.
- WARD, RE.; JAMISON, PL. (1991): Measurement precision and reliability in craniofacial anthropometry: Implications and suggestions for clinical applications. *J. Craniofac. Gen. Dev. Biol.* 11: 156-164.

Adiposidad, distribución de grasa y lípidos séricos en adolescentes venezolanos

Pérez B. *, Landaeta-Jiménez M. **, Ledezma T. *, Ortega de Mancera A. *

*Universidad Central de Venezuela

** Fundacredesa- Fundación Cavendes

RESUMEN

Se evalúa la relación entre adiposidad (IMC) y la distribución de la grasa mediante el índice de conicidad (C) como factores de riesgo en valores altos de colesterol y triglicéridos. En 554 adolescentes de ambos sexos de 11, 13 y 15 años de zonas urbanas de Venezuela, se realizó análisis confirmatorio (t-Student y ANOVA), prueba 2 y análisis de correspondencia binaria. C presentó valores más altos en los varones, mientras que IMC, triglicéridos y colesterol resultaron más altos en las niñas. Los índices mostraron diferencias significativas por edad y sexo. Las niñas presentaron mayores incidencias de riesgo combinando dos o tres factores. El análisis de correspondencia binaria indicó que los niveles altos de IMC están asociados con una distribución centrípeta de la grasa y valores altos de Colesterol, mientras que C se relacionó mas claramente con los valores altos de triglicéridos.

Palabras Clave: Adiposidad, conicidad, índice de masa corporal, colesterol, triglicéridos, adolescentes, Venezuela

SUMMARY

The present study focused on associations between adiposity and body fat distribution with levels of cholesterol and tryglicerides. The anthropometric characteristics were measured by conicity (C) and body mass index (BMI). Risk factors were determined by high levels of cholesterol and tryglicerides in 554 observations from urban Venezuelan centers on 240 boys and 314 girls, aged 11,13, 15 years. Data was analyzed by Student T, Anova, binary correlations and 2. C values were higher in boys, girls attained higher values for BMI, cholesterol and tryglicerides. C and BMI showed age and sex differences. Girls had a greater incidence of the combination of any two or three risk factors than boys. Conicity appears to be associated with adiposity and tryglicerides, and body mass index with cholesterol.

Key words: Adiposity, fat distribution, conicity, body mass, cholesterol, tryglicerides, adolescents, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Los adelantos más recientes en el campo de la composición corporal hacen énfasis en la importancia de la distribución de la adiposidad, especialmente la localizada en los tejidos intra-abdominales o viscerales, como factor de predicción de riesgo metabólico y cardiovascular (Goran,1999). Las investigaciones de Cabrera et al.,(1995) y Freedman et al., (1997) entre otras, han demostrado que la adiposidad centralizada es un factor de riesgo cardiovascular en adolescentes. De igual manera se ha destacado el impacto de la obesidad en las patologías cardiovasculares durante el crecimiento y la maduración, Weber et al., (1993).

El índice de conicidad se ha propuesto como un método para evaluar la adiposidad abdominal y los riesgos asociados con la misma; Valdez (1991), Valdez et al., (1992); Mueller et al., (1998)

Este trabajo tiene como objetivo analizar en un grupo de jóvenes de 11, 13 y 15 años la asociación entre el sobrepeso determinado por el índice de masa corporal (IMC) con la distribución de la grasa evaluada por el índice de conicidad, y su relación con los niveles de colesterol y triglicéridos como factores de riesgo a estas edades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos provienen del Estudio de Condiciones de Vida, Fundacredesa (1996). Se tomaron todos los adolescentes de la muestra, de 11, 13 y 15 años (240 varones y 314 niñas). Las medidas antropométricas fueron realizadas siguiendo los procedimientos de Weiner y Lourie (1969). El índice de conicidad (C) se calculó mediante la fórmula de Valdez (1991): $C = \frac{\text{circunferencia cintura}}{0,109 \sqrt{\text{peso/talla}}}$. La determinación del colesterol y triglicéridos se realizó por procedimientos automatizados en muestras de sangre por punción venosa del pliegue del codo en posición sentado, con un mínimo de 12-14 horas de ayuno. Bosch et al., (1996).

Se realizó un análisis de los promedios por: a) sexo, (t de Student); b) grupos de edad, (ANOVA y Scheffé). El IMC se clasificó por percentiles de la referencia nacional, Landaeta-Jiménez et al., (1995). Para el índice de conicidad se construyeron intervalos de tolerancia ($\bar{x} \pm s$): bajos $< \bar{x} - s$, normales los comprendidos en el intervalo, y altos $> \bar{x} + s$. El colesterol y los triglicéridos se clasificaron con Z-score, utilizando los valores de referencia nacional, Bosch et al., (1996): bajos $< -1Z\text{-score}$, normales ($-1Z\text{-score}$, $+1Z\text{-score}$) y altos $> +1Z\text{-score}$.

Para los factores de riesgo, se presentaron los porcentajes en valores altos de C, IMC colesterol y triglicéridos, tomando a cada uno por separado y combinando: a.- dos factores; b.- tres factores; c.- Al menos dos factores, d.- Al menos tres factores y e.- todos los factores. Se aplicó una 2 para determinar las diferencias por sexo en dichos factores. Con el análisis de correspondencia se analizaron las semejanzas y diferencias entre las distintas categorías ("bajo", "normal" y "alto") de las variables colesterol y triglicéridos con C y el IMC y entre las categorías de ambos índices. Las pruebas de significación se realizaron con un = 0,05. Se utilizó el programa SPSS (versión 7.5) para los distintos análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El valor de la mediana del índice de conicidad se redujo con la edad, y en el IMC se incrementó con la misma. En los indicadores bioquímicos fue semejante por edad

y sexo. Las dispersiones extremas se encontraron en los triglicéridos e índice de conicidad respectivamente. (Tabla 1). C y triglicéridos presentaron dimorfismo sexual en todas las edades (p-valor < 0.05). Se encontró en el IMC dimorfismo sexual a los 13 y 15 años y en el colesterol a los 15 años (p-valor < 0.05). Se observaron diferencias significativas en los valores medios de C e IMC por edad, en los dos sexos. En los varones la prueba de Scheffé indicó diferencias en C, entre los 11 y 13 años con los 15 años, y para IMC entre los 11 y 15 años. En las niñas se encontraron diferencias entre los 11 años con las otras edades. En los indicadores bioquímicos, para uno y otro sexo, no se apreciaron estas diferencias. (Tabla 2).

TABLA 1. Estadísticas descriptivas de las variables antropométricas y bioquímicas por sexo y edad

		VARONES (n= 240)					
		Media	Mediana	Desv. Est.	Coef. Var.	Mínimo	Máximo
11 años n = 83	Conicidad	1,15	1,15	0,04	0,04	1,04	1,26
	IMC	17,31	16,63	2,57	0,15	14,20	26,33
	Colesterol	141,9	136,0	31,6	0,22	90,00	266,0
	Triglicéridos	62,40	59,00	27,9	0,45	17,00	148,0
13 años n = 87	Conicidad	1,14	1,13	0,04	0,04	1,06	1,27
	IMC	18,13	17,40	3,05	0,17	14,35	34,32
	Colesterol	141,3	139,0	29,5	0,21	76,00	250,0
	Triglicéridos	72,70	64,00	38,0	0,52	22,00	265,0
15 años n = 70	Conicidad	1,12	1,12	0,04	0,03	1,04	1,24
	IMC	19,21	18,79	2,82	0,15	14,69	30,06
	Colesterol	136,7	138,5	25,1	0,18	79,00	225,0
	Triglicéridos	70,70	66,00	28,7	0,41	33,00	151,0
		NIÑAS (n= 314)					
		Media	Mediana	Desv. Est.	Coef. Var.	Mínimo	Máximo
11 años n = 97	Conicidad	1,11	1,11	0,04	0,04	0,98	1,30
	IMC	18,13	17,83	3,06	0,17	13,41	27,10
	Colesterol	146,8	142,0	25,6	0,17	90,00	200,0
	Triglicéridos	81,60	72,00	44,9	0,55	21,00	301,0
13 años n = 124	Conicidad	1,08	1,08	0,05	0,04	1,00	1,20
	IMC	19,51	18,85	3,60	0,18	13,56	41,73
	Colesterol	147,6	146,5	29,5	0,20	91,00	236,0
	Triglicéridos	86,00	74,50	39,3	0,46	16,00	199,0
15 años n = 93	Conicidad	1,08	1,08	0,04	0,04	0,97	1,19
	IMC	20,38	20,07	2,97	0,15	14,47	27,33
	Colesterol	151,7	147,0	29,7	0,20	97,00	254,0
	Triglicéridos	87,20	77,00	36,5	0,42	32,00	18,40

Fuente: Estudio Condiciones de Vida 1995. Fundacredesa
IMC: Índice de masa corporal, Desv. Est.: Desviación estándar, Coef. Var.: Coeficiente de variación

TABLA 2. Determinación de diferencias por edad (ANOVA), por sexo

	VARONES			NIÑAS		
	Homogeneidad de varianzas p-valor	Igualdad de medias p-valor	Prueba de Scheffé	Homogeneidad de varianzas p-valor	Igualdad de medias p-valor	Prueba de Scheffé
Índice conicidad	0,564	0,000*	G ₁ G ₂ G ₃ G ₂ * G ₃ *	0,295	0,000*	G ₁ G ₂ G ₃ G ₂ * G ₃ *
IMC	0,738	0,000*	G ₁ G ₂ G ₃ G ₂ * G ₃ *	0,845	0,000	G ₁ G ₂ G ₃ G ₁ * G ₂ * G ₃ *
Colesterol	0,070	0,493	No hay diferencias	0,695	0,437	No hay diferencias
Triglicéridos	0,177	0,091	No hay diferencias	0,598	0,590	No hay diferencias

Fuente: Estudio de Condiciones de Vida 1995. Fundacredesa
 Nivel de significación del 5%. * Existen diferencias significativas
 G₁ = 11 años, G₂ = 13 años, G₃ = 15 años

En la Tabla 3 se observa que el índice de conicidad alto presentó el mayor porcentaje de riesgo (16.9%) y la combinación de éste con los valores altos del IMC (7.2%). En las niñas el factor de mayor riesgo fue el nivel alto de triglicéridos, (21.8%) y la combinación por una parte de C con IMC, y C con triglicéridos por la otra, (7.3%) en ambos casos. En el grupo estudiado 11.8 % de los varones y 24.1% de las niñas presentaron al menos dos factores de riesgo. El porcentaje más alto de varones con dos factores de riesgo se concentró a los 11 años (14.4%) y en las niñas a los 13 años (29.8%).

En los varones, las categorías normales de los indicadores antropométricos guardan asociación con los niveles normales de colesterol y triglicéridos. En las niñas las relaciones entre colesterol e IMC y C con triglicéridos presentaron una distribución más cercana, especialmente en el primer caso. Cuando la información se analizó por edad se alteró este patrón, encontrándose que no hubo asociación entre los distintos niveles de los factores, a excepción de las niñas de 13 años. En ellas se observó que además de la asociación entre los niveles normales de colesterol y triglicéridos, se presentó así mismo una correspondencia entre los niveles altos de los indicadores antropométricos con los bioquímicos.

En la figura 1, se observa que los valores altos en IMC están asociados con valores altos de conicidad especialmente en las niñas. Igual comportamiento presentaron los indicadores bioquímicos.

El índice de masa corporal como indicador de sobrepeso y el índice de conicidad que evalúa la distribución de la grasa, especialmente en la región intra-abdominal, se utilizaron en esta investigación para determinar si existía una asociación en los adolescentes entre estas variables, y entre ellas y los niveles de lípidos plasmáticos y lipoproteínas-colesterol.

TABLA 3. Incidencia de factores de riesgos

Incidencia de Factores de riesgo: 1) Conicidad alta, 2) IMC alto, 3) Colesterol alto y 4) Triglicéridos alto	Múltiples factores																			
	1		2		3		4		Múltiples factores											
	Conicidad Alto >P ₉₅	IMC >P ₉₅	IMC >P ₉₅	Conicidad Alto >P ₉₅	Colesterol Alto >Z-score	Triglicéridos Alto >Z-score	1 y 2	1 y 3	1 y 4	2 y 3	2 y 4	3 y 4	1,2 y 3	1,2 y 4	1,3 y 4	2,3 y 4	Al menos dos factores	Al menos tres factores	Todos los factores	
Varones	n+																			
Edad	n+																			
11	83	16,9	10,8	10,8	10,8	3,6	7,2	2,4	1,2	2,4	0	1,2	0	1,2	0	1,2	0	14,4	2,4	0
13	87	13,8	6,9	11,5	8,0	3,4	3,4	3,4	1,1	1,1	1,1	1,1	0	1,1	0	1,1	0	12,4	2,2	0
15	70	12,9	7,1	5,7	10,0	2,9	1,4	1,4	0	0	1,4	0	0	1,4	0	0	0	7,1	1,4	0
Todos los Grupos de edades	240	14,6	8,3	9,6	7,1	4,6	2,1	2,1	1,3	0,4	1,3	0,4	0,4	0,04	1,3	0	11,8	2,1	0	
Niñas	n+																			
Edad	n+																			
11	97	15,5	13,4	12,4	12,4	4,1	0	2,1	1,0	3,1	5,2	0	1,0	0	1,0	0	15,5	2,0	0	
13	124	16,1	12,1	13,7	21,8	7,3	4,0	7,3	3,2	3,2	4,8	2,4	3,2	1,6	1,6	29,8	8,8	1,6		
15	93	12,9	14,0	12,9	14,0	5,4	2,2	2,2	4,3	5,4	6,5	2,2	2,2	1,1	2,2	26,0	7,7	1,1		
Todos los Grupos de edades	314	15,0	13,1	13,1	16,6	5,7	2,2	4,1	2,9	3,8	5,4	1,6	2,2	1,0	1,6	24,1	6,4	1,0		

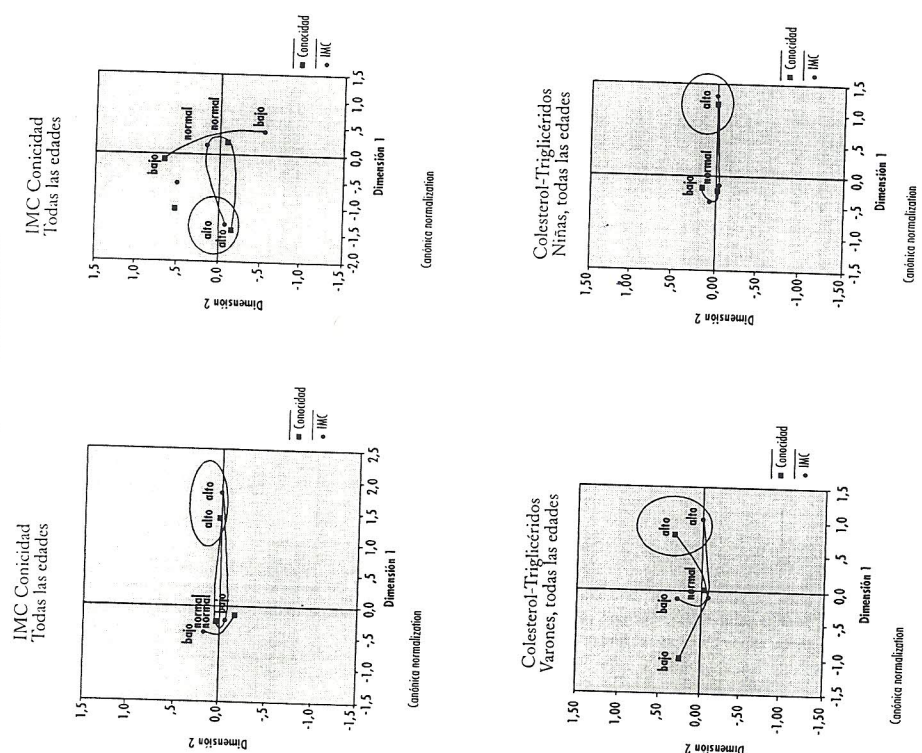
Fuente: Estudio Condiciones de Vida 1995. Fundacredesa

+ Número de sujetos

IMC: Índice de masa corporal

* Se corrigió el análisis de χ^2 para determinar las diferencias entre los sexos, con respecto a la incidencia simple y múltiple de los factores de riesgo. La proporción de niñas con valores más elevados de triglicéridos fue mayor que en los varones (p-valor>0,05). Por otra parte, en los factores múltiples se encontró diferencias en: el colesterol alto - triglicéridos altos, al considerar todos los grupos de edades, y en triglicéridos altos- IMC alto al tomar todas las edades en conjunto y a los 15 años. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el resto de los factores.

FIGURA 1. Análisis de correspondencia binaria entre los indicadores antropométricos y bioquímicos en varones y niños de todas las edades



rar todos los grupos de edades en conjunto. Se presentó dimorfismo sexual en colesterol-triglicéridos al unir las edades y en triglicéridos-IMC a los 15 años y al considerar todas las edades en conjunto (tabla 3).

Esto hace suponer que en la adolescencia, en el análisis de los factores de riesgo es importante considerar la combinación de indicadores antropométricos y bioquímicos. Demarchi y Marcellino, (1999) han reportado que en niños con sobrepeso hay una mayor tendencia a una distribución centralizada de la grasa y por otra parte Cabrera (1995) encontró que las concentraciones séricas de colesterol total se relacionaron mas fuertemente con los índices y pliegues que miden la grasa troncular. En la muestra bajo estudio los niveles de IMC se correspondieron con valores altos de conicidad en ambos sexos (figura 1). Esto significa que en la población estudiada la presencia de sobrepeso se acompañó de una distribución centralizada de la grasa que aumenta los factores de riesgo.

AGRADECIMIENTO

Esta investigación fue financiada por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela, dentro del marco del Proyecto PG 05-3801-1999.

BIBLIOGRAFÍA

BOSCH, V.; LAYRISSE, M.; ARENDST, T.; BIANCO, N.; ECHEVERRÍA, G.; HERNÁNDEZ, B. (1996): *Biogénetica General. En: Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela*. H. Méndez Castellano. Ed. Fundarecresa. Caracas: 1226-1291.

CABRERA, A.; DIAMANI, D.; CHIONG, M.A.; QUINTERO, E.; FERNÁNDEZ, L. (1995): Relación entre los lípidos séricos y la distribución de grasa corporal en un grupo de niños obesos. *Arch. Lat. Nutr.*, 45 (1-S): 55-57.

DEMARCHI, D.A.; MARCELLINO, A.J. (1999): Body composition and fat distribution in 10-15 year old boys from Córdoba, Argentina. *Acta Médica Auxologica*, 31(1): 39-44.

FREEDMAN, D.; SATHANUR, R.; SRINIVASAN, VALDEZ, R.; WILLIAMSON, D.; BERENSON, G. Secular increase in relative weight and adiposity among children over two decades: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*: 99(3), 1997: 420-426.

FUNDACREDESA (1996). *Indicadores de Condiciones de Vida. Años 1994-1995. Resumen Nacional y Area Metropolitana de Caracas*. Ed. Ministerio de la Secretaría de la Presidencia de la República. Caracas.

GORAN, M. (1999): Visceral fat in prepubertal children: influence of obesity, anthropometry, ethnicity, gender, diet and growth. *Am. J. Hum. Biol.* 11: 201-207.

LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; LÓPEZ BLANCO, M. (1995): *Índice de Masa Corporal de venezolanos. Variaciones en el crecimiento según estrato social*. Trabajo presentado en el IX Congreso Español de Antropología Biológica.

MÜLLER, W.; MEININGER, J.; LIEHR, P.; CHANDLER, P.S.; CHAN, W. (1998): Adolescent blood pressure, anger expression and hostility: possible links with body fat. *Ann. Hum. Biol.*, 25(4): 295-307.

VALDEZ, R. (1991): A simple model-based index of abdominal adiposity. *J. Clin. Epidemiol.*, 119: 71-80.

Los valores más altos de conicidad confirman la distribución más centralizada de los varones desde la adolescencia temprana, las niñas presentaron valores más altos en IMC, triglicéridos y colesterol

Los indicadores bioquímicos fueron independientes con respecto a la edad. Por el contrario los indicadores antropométricos establecieron las diferencias. La asociación entre éstos últimos indica que la distribución de grasa no es independiente del sobrepeso a estas edades. En los factores de riesgo simple se encontró que existen diferencias entre los sexos en los niveles altos de triglicéridos a los 11, 13 años y al conside-

- VALDEZ, R.; SEIDELL, J.C.; AHN, Y.I.; WEISS, K.M. (1992): A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. *Int. J. Obesity.*, 16:77-82.
- WEBBER, L.S.; SRINIVASAN; BERENSON, G. (1993): Epidemiology of early cardiovascular disease: Observations from the Bogalusa Heart Study. *Am. J. Hum. Biol.*, 5: 433-450.
- WEINER, J.S.; LOURIE, J. (1969). *Human Biology (I.B.P): A Guide to Field Methods*. Blackwell Scientific Publication. Oxford. UK.