

Índice de masa corporal en los adolescentes. Asociación con otros factores de riesgo coronario. Programa FRICELA (informe preliminar)

C. PATERNO *, C. PRAMPARO ^Δ, H. MONTAGNA, J. TARTAGLIONE, H. SCHARGRODSKY ^Δ,
Tca. E. TORANZA

Consejo de Epidemiología y Prevención Cardiovascular de la Sociedad Argentina de Cardiología, Buenos Aires

* Para optar a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología

Trabajo recibido para su publicación: 9/95 Aceptado: 9/95

Dirección para separatas: 25 de Mayo 1062, 6º "D", (1638) Vicente López, Provincia de Buenos Aires, Argentina

^ΔMiembro Titular SAC

Objetivos

El objeto del presente trabajo fue relacionar en adolescentes el índice de masa corporal con otros factores de riesgo coronario.

Material y método

Se incorporaron 309 adolescentes de ambos sexos entre 12 y 19 años, participantes del Programa FRICELA (Factores de Riesgo Coronario en la Adolescencia) a los que se les calculó el índice de masa corporal (índice de Quetelet: kg/m²).

Resultados

Los sujetos incluidos fueron 115 varones y 194 mujeres cuyas edades promedio eran respectivamente $15,39 \pm 2,26$ y $14,64 \pm 2,16$ ($p < 0,005$). El índice de masa corporal para los varones fue $21,69 \pm 4,37$ y para las mujeres $21,87 \pm 4,64$ ($p = \text{NS}$). Los índices de masa corporal para los adolescentes que referían ausencia o presencia de padre obeso fueron respectivamente de $21,52 \pm 4,21$ y $23,85 \pm 6,06$ ($p = 0,0032$) y para los que referían ausencia o presencia de madre obesa de $21,28 \pm 4,08$ y $24,44 \pm 5,66$ ($p < 0,0001$). Se realizó un análisis de correlación entre el índice de masa corporal y el colesterol, y la tensión arterial sistólica y diastólica. Con el colesterol se halló un $r = 0,17$ (índice de confianza 95% = 0,06-0,27) con una $p < 0,44$. Para la tensión arterial sistólica fue un $r = 0,35$ (índice de confianza 95% = 0,25-0,44) con una $p < 0,01$, y en el caso de la tensión arterial diastólica se halló un $r = 0,23$ (índice de confianza 95% = 0,12-0,33) con una $p < 0,001$.

Conclusiones

Se concluye que el índice de masa corporal en los jóvenes fue superior en aquellos que referían tener padres obesos y se correlacionó de manera directa con el colesterol plasmático y la tensión arterial sistólica y diastólica. REV ARGENT CARDIOL 1996; 64 (1): 49-54.

Palabras clave Colesterol - Presión arterial - Índice de masa corporal

La enfermedad arterial coronaria, como una de las expresiones de la enfermedad aterosclerótica, es de difusión mundial y tiene distintas manifestaciones clínicas, desde la forma silente hasta la muerte súbita.

Como lo ha manifestado asiduamente la Organización Mundial de la Salud, la cardiopatía isquémica aterosclerótica en estas últimas décadas se ha vuelto epidémica en la mayoría de los países industrializados

y con tendencia similar en los países en desarrollo. De aquí que la prevención de las enfermedades ateroscleróticas sea un requisito primordial para prolongar la vida humana y mejorar la salud de las personas. (1-3)

El proceso aterosclerótico en sus etapas iniciales se encuentra en los principales lechos arteriales de niños y jóvenes. (4) Varios estudios hechos en autop-

sias de jóvenes revelan que aproximadamente el 70% de ellos poseen estrías adiposas y placas fibrosas en las arterias coronarias. (5, 6) Los datos obtenidos *post-mortem* señalan que estas lesiones aumentan progresivamente en cada decenio de vida, en forma silenciosa y asintomática, hasta que se presenta la enfermedad. Los niveles *ante-mortem* de los lípidos plasmáticos se correlacionan tanto con las estrías adiposas de la aorta como con lesiones más avanzadas de las arterias coronarias, al igual que los niveles de presión sanguínea registrados en la niñez y la juventud. (7) Estas observaciones demuestran claramente la importancia de los factores de riesgo (FR) cardiovascular en la adolescencia.

En muchos países, la mayor parte de la población ha adquirido hábitos alimentarios que eran desconocidos en la especie humana en escala masiva. Las diferencias interpopulacionales en niños y jóvenes con respecto a lípidos y presión arterial pueden determinarse en gran medida por los patrones dietéticos. (8, 9) Para muchos jóvenes incluidos en el cuartil superior de la distribución correspondiente a su grupo poblacional por edad y sexo, el llamado "rastreo" de los FR se debe en parte a los efectos de la obesidad. (10)

Lípidos séricos

Los niveles medios de colesterol varían de país en país, revelando "patrones alimentarios nacionales", siendo más elevados en los industrializados. La distribución de los lípidos séricos en niños de poblaciones con bajas tasas de cardiopatía coronaria registran valores más bajos en comparación con niños de poblaciones de alto riesgo cardiovascular. (11)

Existen estudios que indican que los FR cardiovascular en niños tienen una relación temporal con los FR en los adultos. (12, 13) Asimismo, el seguimiento a largo plazo revela que los patrones de FR en personas jóvenes se vinculan con el desarrollo de la enfermedad cardiovascular en la mediana edad. (14, 15)

Presión arterial

La hipertrofia del ventrículo izquierdo es una de las complicaciones más tempranas de la hipertensión arterial y pronostica con bastante certeza futuros episodios cardíacos. Existen indicios cada vez más convincentes de que la hipertensión arterial comienza en la niñez. (16, 17) La hipertensión arterial es común entre los adultos de los países desarrollados y registra un nivel similar de prevalencia en Latinoamérica, Norteamérica y Europa, oscilando entre el 10 y 20% de la población. (18, 19)

Índice de masa corporal (IMC)

La obesidad guarda una estrecha relación con los

niveles de la presión sanguínea. En los niños, los principales correlativos del estado físico inadecuado son el peso excesivo y la obesidad. Esta última, aun en la niñez, provoca desórdenes en el metabolismo de los hidratos de carbono y de los lípidos, pudiendo ser precursora de diabetes mellitus. (20, 21)

OBJETIVOS

Con el propósito de evaluar algunos de los FR coronario en la población de adolescentes y obtener una relación entre ellos, iniciamos el Programa FRICELA, estudio epidemiológico, multicéntrico, nacional, multidisciplinario e interinstitucional; presentamos en este momento un estudio preliminar que correlaciona el IMC con otros FR coronario.

MATERIAL Y METODO

Se investigó una población de 309 adolescentes de ambos sexos, entre los 12 y 19 años, que concurrían por controles a centros asistenciales del área metropolitana y del interior del país, entre los meses de agosto y noviembre de 1994, con el fin de recabar datos acerca de sus tareas semanales, funciones fisiológicas, recreación, hábitos nocivos y antecedentes heredofamiliares de FR coronario. Asimismo se obtuvieron parámetros corporales como el peso y la altura (sin calzado), de los cuales se extrajo el índice de Quetelet (kg/m^2). También se hizo un control de tensión arterial con manómetro de mercurio en posición sentada, y de frecuencia cardíaca registrada en un minuto. Se midió el nivel de colesterol plasmático, cuando el adolescente y sus padres así lo consentían, o se los agregaba a estudios ya preestablecidos de rutina. Un ítem especial señalaba registrar patología conocida fehacientemente para descartar nosologías que pudieran ofrecer un sesgo a la muestra.

Toda la información se obtuvo al incorporar los datos a la anamnesis y el examen físico en un cuestionario *ad hoc*.

Análisis estadístico

Los datos se expresan como media y desvío estándar (los datos cuantitativos fueron tratados con la prueba de varianza). La asociación entre dos variables fue analizada por medio de la correlación lineal. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$. El coeficiente de correlación se expresa como r .

RESULTADOS

Los adolescentes incluidos fueron un total de 309, observándose 115 varones que representaban el 37,2% de la muestra y 194 mujeres con un porcentaje de 62,8, aproximadamente dos terceras partes del total (Gráfico 1).

La edad promedio en los varones fue de $15,39 \pm$

**Cuadro 1
FRICELA**

Sexo	Edad promedio \pm desvío estándar
Hombres	15,39 \pm 2,26 (p < 0,005)
Mujeres	14,64 \pm 2,16

2,26 y la de las mujeres de 14,64 \pm 2,16, alcanzando esta diferencia un nivel estadísticamente significativo, con una p < 0,005 (Cuadro 1). Se obtuvo el IMC con su respectivo desvío estándar y mostró, en el caso de los varones, 21,87 \pm 4,64, y para las mujeres 21,69 \pm 4,37, diferencia estadísticamente no significativa (p = NS) (Cuadro 2).

Se vinculó el IMC de acuerdo con la obesidad del padre; cuando éste no la presentaba, el IMC era de 21,52 \pm 4,21; mientras que si existía alcanzaba a 23,85 \pm 6,06, arrojando una p = 0,0032 (Cuadro 3).

Cuando se correlacionó con la obesidad de la madre, en el caso negativo fue de 21,28 \pm 4,08; y en el positivo fue de 24,44 \pm 5,66; la diferencia fue también significativa desde el punto de vista estadístico, con una p < 0,0001 (Cuadro 4).

Se correlacionó el IMC con la tensión arterial sistólica, consiguiendo una línea de correlación positiva entre ambas, con un r de 0,35 (IC 95% = 0,25-0,44), con una p < 0,0001 (Gráfico 2).

En el caso de la tensión arterial diastólica también se obtuvo una correlación similar, con un r de 0,23 (IC 95% = 0,12-0,33) y una p < 0,001 (Gráfico 3).

Con la correlación entre el IMC y el colesterol plasmático se observó un r 0,17 (IC 95% = 0,06-0,27) y una p < 0,01 (Gráfico 4).

DISCUSION

Desde el punto de vista epidemiológico, en las poblaciones que muestran niveles típicamente elevados de tensión arterial, hipercolesterolemia y obe-

**Cuadro 2
FRICELA.**

Indice de masa corporal (kg/m²)

Sexo	Promedio del índice de masa corporal \pm desvío estándar
Hombres	21,87 \pm 4,64 (p = NS)
Mujeres	21,69 \pm 4,37

sidad relacionados con la enfermedad coronaria en la edad adulta, estos factores de riesgo están presentes a menudo desde la niñez.

Existen FR que se han identificado con mayor frecuencia en hijos de padres con enfermedad coronaria, (22) y los padres de niños con FR elevados presentan una frecuencia aumentada de factores similares y de enfermedad coronaria. Se han realizado estudios en que la hipertensión arterial, la obesidad y la hipercolesterolemia persisten aún en la edad adulta. (23-27)

En el presente estudio nos hemos centrado principalmente a evaluar el IMC, ya que se sabe que el sobrepeso es una constante que se observa asociada a otros FR. En estudios de niños con varios FR, el factor común fue la obesidad, (28) pues de ella habitualmente se desprenden la hipertensión arterial y el nivel elevado de colesterol plasmático.

Nuestra población de 309 adolescentes con dos terceras partes de mujeres no mostró diferencia significativa en cuanto al índice de masa corporal por sexo (21,69 en las mujeres *versus* 21,87 en los varones). En las estadísticas internacionales podemos observar que el índice de Quetelet siempre es algo mayor entre el sexo femenino en este grupo etario. También es reconocido que el IMC con el cual hay un mínimo de FR coronario es de 19,5, hallándose el promedio de nuestra población por encima del mismo.

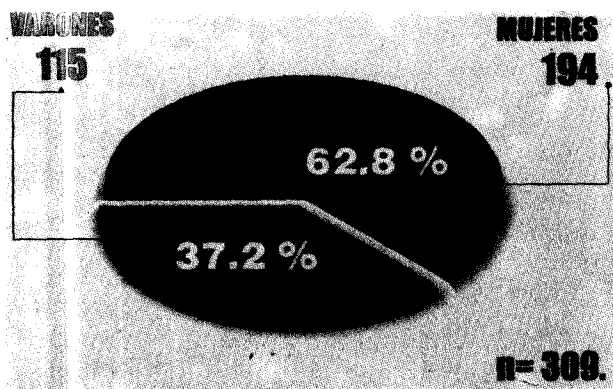


Gráfico 1

CORRELACION ENTRE INDICE DE MASA CORPORAL Y TENSION ARTERIAL SISTOLICA

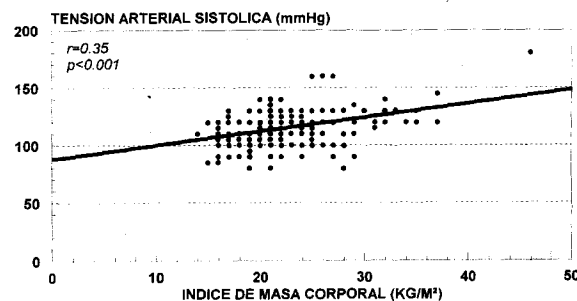


Gráfico 2

CORRELACION ENTRE INDICE DE MASA CORPORAL Y TENSION ARTERIAL DIASTOLICA

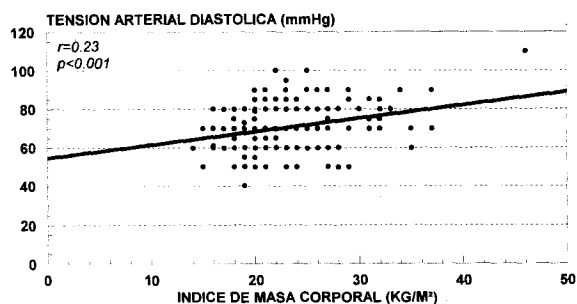


Gráfico 3

CORRELACION ENTRE INDICE DE MASA CORPORAL Y COLESTEROL PLASMATICO

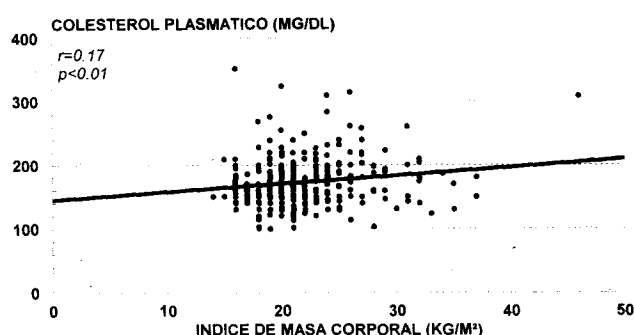


Gráfico 4

Japón realizó su primer estudio epidemiológico en la adolescencia en 1978, (29) en el que se halló que el 22,8% de las niñas y el 18,1% de los varones presentaban parientes portadores de obesidad. En ese estudio eran obesos 4,2% de los pertenecientes al sexo masculino y 9,0% de las pertenecientes al femenino.

Es difícil separar las contribuciones relativas de la genética y el comportamiento humano en los aspectos familiares de la obesidad. En el Ten State Nutrition Survey, de 30.000 sujetos, se mostró una correlación de grado elevado entre obesidad de los padres y de los hijos. (30) En la adolescencia, el 18% de los hijos con un padre obeso y el 40% con dos padres obesos también lo son. Nosotros hemos podido correlacionar el IMC del joven de acuerdo con la obesidad del padre. Cuando éste no la presentaba, el IMC era de $21,52 \pm 4,21$, y en el caso contrario llegaba a $23,85 \pm 6,06$, estableciéndose una diferencia estadísticamente significativa, con una $p = 0,0032$. Igual correlato alcanzamos vinculando el IMC con la obesidad de la madre. En el caso negativo fue de $21,28 \pm 4,08$ y en el caso positivo fue de $24,44 \pm 5,66$. La diferencia arrojó una $p < 0,0001$.

Los estudios sobre la hipertensión arterial en niños han demostrado una correlación muy fuerte como factor de riesgo que persiste en la edad adulta. (31) Se observó que a mayor número de adultos hipertensos en una familia correspondía un mayor número de niños también hipertensos, que seguían igual en el

tiempo. Estudios llevados a cabo en gran escala en Muscatine, Iowa, (32) y en Bogalusa, Louisiana, (33) han llamado la atención sobre el control de la tensión arterial en jóvenes. Los niveles mayores se observaron en niños obesos. Existían grupos de niños hipertensos que tendían a permanecer igual. En la última década ha quedado establecido que la hipertensión arterial esencial es un problema pediátrico.

En nuestro caso, hallamos entre el valor del IMC y la tensión arterial sistólica una correlación positiva con un coeficiente de correlación $r = 0,35$ y una $p < 0,001$, con significación estadística. La correlación del IMC y la tensión arterial diastólica también fue positiva, con un $r = 0,23$ y una $p < 0,001$.

Los estudios epidemiológicos han demostrado una relación fuerte entre la composición habitual de la dieta y el nivel de colesterol plasmático en la población, siendo más difícil de confirmar en individuos aislados, sobre todo por la gran variabilidad de los regímenes alimentarios. El papel en la aterogénesis de los lípidos de la dieta y del suero sigue siendo el aspecto más controvertido de la prevención primaria.

En varios estudios epidemiológicos hechos en niños, como por ejemplo: Muscatine, Bogalusa y Princeton, (34) se halló que el nivel alto de colesterol se conserva con el paso de los años. Mann y colaboradores encontraron una relación directa entre la colesterolemia y la obesidad, así como Ramos y cola-

**Cuadro 3
FRICELA**
Indice de masa corporal (kg/m²) de acuerdo con la obesidad del padre

Obesidad del padre	Indice de masa corporal promedio \pm desvío estándar
No	$21,52 \pm 4,21$ ($p = 0,0032$)
Sí	$23,85 \pm 6,06$

**Cuadro 4
FRICELA**
Indice de masa corporal (kg/m²) de acuerdo con la obesidad de la madre

Obesidad de la madre	Indice de masa corporal promedio \pm desvío estándar
No	$21,28 \pm 4,08$ ($p < 0,0001$)
Sí	$24,44 \pm 5,66$

boradores demostraron una prevalencia alta de hipercolesterolemia en niños obesos.

En nuestra población de adolescentes pudimos correlacionar en forma directa, y con significación estadística, el IMC y el colesterol plasmático, con un coeficiente de correlación $r = 0,17$ y una $p < 0,01$.

CONCLUSIONES

A raíz de esta investigación epidemiológica, podemos concluir que entre los adolescentes de esta muestra presentaron un IMC más elevado aquellos que refirieron poseer padre y madre obesos.

Además, se halló una correlación directa entre el IMC y el nivel de colesterol plasmático y la tensión arterial tanto sistólica como diastólica.

SUMMARY

BODY MASS INDEX IN ADOLESCENTS. ASSOCIATION WITH OTHER CORONARY HEART DISEASE RISK FACTORS. FRICELA PROGRAM (PRELIMINARY INFORM)

Objectives

Three hundred and nine teen-agers ranging from 12 to 19 years, from the FRICELA Program (Coronary Risk Factors in Adolescence) were included to determine their body mass index (Quetelet's index: kg/m^2).

Material and method

Three hundred and nine teen-agers (115 men, 194 women; ages 12 to 19 years) from a research program about coronary risk factors in adolescents (FRICELA Program) were included to determine their body mass index (Quetelet's index: kg/m^2).

Results

Men's mean age was higher ($\delta 15.39 \pm 2.26$ vs $\phi 14.64 \pm 2.16$; $p < 0.005$). Body mass index was 21.69 ± 4.37 for men and 21.87 ± 4.64 for women ($p = \text{NS}$). The body mass index for men with or without an obese father was 23.85 ± 6.06 and 21.52 ± 4.21 ($p = 0.0032$) respectively. Those with or without an obese mother had the following values: 24.44 ± 5.66 and 21.28 ± 4.08 ($p < 0.0001$) respectively. Body mass index was correlated with cholesterol levels: $r = 0.17$ (95% CI 0.06-0.27; $p < 0.01$); systolic blood pressure: $r = 0.35$ (95% CI 0.25-0.44; $p < 0.001$); diastolic blood pressure: $r = 0.23$ (95% CI 0.12-0.33; $p < 0.001$).

Conclusions

Body mass index was higher in those teen-agers with obese parents and has a direct correlation with cholesterol levels and systolic and diastolic blood pressure.

Key words Body mass index - Cholesterol - Blood pressure

Agradecimientos

Se deja amplio y profundo agradecimiento a los investigadores del Programa FRICELA por su abnegada labor, al Comité de Estudios Permanentes del Adolescente de la Sociedad Argentina de Pediatría por su confianza en esta tarea y al Laboratorio de Especialidades Medicinales Merck, Sharp & Dhome por ofrecer la posibilidad de su realización.

Agradecemos a la Oficina de Enfermedades Cardiovasculares de la Organización Mundial de la Salud por brindar su auspicio.

BIBLIOGRAFIA

- Series de informes técnicos de la OMS, N° 678, 1982 (Prevención de Cardiopatía Coronaria: Informe de un Comité de Expertos de la OMS).
- Inter-Society Commission for Heart Disease Resources. Atherosclerosis Study Group and Epidemiology Study Group. Primary prevention of the atherosclerosis diseases. *Circulation* 1970; 42: A55-A95.
- Stamler J. Epidemiology, established major risk factors, and the primary prevention of coronary heart disease. *En: Parmlley WW, Chatterjee K (eds). Cardiology, Vol 2. Philadelphia, Lippincott, 1987; 1-44.*
- McGill HC Jr. Morfologic development of the atherosclerosis plaque. *En: Lauer RM, Shekelle RB (eds). Childhood prevention of atherosclerosis and hypertension. New York, Raven Press, 1980.*
- Enos WF y col. Pathogenesis of coronary disease in American soldiers killed in Korea. *J Am Med Assoc* 1955; 158: 912-914.
- Kagan AR y col. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries in five towns. *Bulletin of the World Health Organization* 1976; 53: 486-645.
- Newman WP y col. Relation of the serum lipoprotein levels and systolic blood pressure to early atherosclerosis: the Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1986; 314: 138-144.
- Wynder EL y col. Screening for risk factors for chronic diseases in children from fifteen countries. *Preventive Med* 1981; 10: 121-132.
- Knuiman JT y col. Serum total and high density lipoprotein (HDL) cholesterol concentrations in rural and urban boys from 16 countries. *Atherosclerosis* 1980; 36: 529-537.
- Clarke WR y col. Tracking of blood lipids and blood pressure in children. *Circulation* 1978; 58: 626-634.
- Berenson GS, Epstein FH. Conference on blood lipids in children: Optimal levels for early prevention of coronary artery disease. Workshop report, Epidemiology Section, American Health Foundation. *Preventive Medicine* 1983; 12: 741-797.
- Inter-Society Commission for Health Disease Resources. Atherosclerosis Study Group and Epidemiology Study Group. Primary prevention of the atherosclerosis diseases. *Circulation* 1970; 42: A55-A95.
- Working Group on Atherosclerosis of the National Heart, Lung, and Blood Institute. Report of the Working Group on Atherosclerosis of the National Heart, Lung, and Blood Institute, Vol 2. Bethesda, MD, US Department of Health and Human Services, Public Health Service. National Institutes of Health (NIH Publication N° 81-2035). 1981.
- McGill HC Jr y col (eds). *En: The geographic pathology of atherosclerosis. Williams and Wilkins, 1968.*
- Strong JP, McGill HJ Jr. The pediatrics aspects of atherosclerosis. *J Atheroscl Res* 1969; 9: 251-254.
- Schieken RM y col. Left ventricular hypertrophy in children with blood pressure in the upper quintile of the distribution. *Hypertension* 1981; 3: 669-674.
- Aristimuño GG y col. Subtle electrocardiographic changes in children with high level of blood pressure. *American J Cardiol* 1984; 54: 1272-1276.
- Serie de Informes Técnicos de la OMS, 1983, N° 686 (Prevención primaria de la hipertensión esencial. Informe de un grupo Científico de la OMS).
- Ruiz J y col. Hypertension in Latin American. *Inter-Ameri-*

- can Society Proceedings, Suppl I. Hypertension 1988; 11 (2).
20. Freedman DS y col. Relation of body fat distribution to hyperinsulinaemia in children and adolescents. The Bogalusa Heart Study. *Am J Clinical Nutrition* 1987; 46: 403-410.
 21. Freedman DS y col. Relationship of changes in obesity to serum lipid and lipoprotein changes in childhood and adolescence. *J Am Med Assoc* 1985; 254: 514-520.
 22. Hennekens CH, Jesse MJ, Klein B y col. Cholesterol among children of men with myocardial infarction. *Pediatrics* 1976; 58: 211-217.
 23. Berenson GS, Srinivasar SR, Cresanta JL y col. Dynamic changes of serum lipoproteins in children during adolescence and sexual maturation. *Am J Epidemiol* 1981; 113: 157.
 24. Biron P, Mongeau JG. Familial aggregation of blood pressure and its components. *Pediatr Clin North Am* 1978; 25: 29-33.
 25. Kilcoyne M. Natural history of hypertension in adolescence. *Pediatr Clin North Am* 1978; 25: 47-53.
 26. Lauer RM, Connor WE, Leavento PE y col. Coronary heart disease risk factors in school children. The Muscatine Study. *J Pediatric* 1975; 86: 697.
 27. Morrison JA, de Groot I, Edwards BK y col. Lipids and lipoproteins in 927 school children, ages 6-17 years. *Pediatrics* 1978; 62: 900.
 28. Connor SL, Connor WE, Sexton G y col. The effects of age, body weight and family relationship on plasma lipoproteins and lipids in men, women and children of randomly selected families. *Circulation* 1984; 71: 76-85.
 29. Okuni M y col. Risk factors for arteriosclerosis in japanese children. VIII World Congress of Cardiology. Tokyo, 1978. International Congress Series Nº 470.
 30. Garn SM, Clark DC. Family-line origins of obesity. Report of the Second Wyeth Nutrition Symposium 1975. Philadelphia, Wyeth Laboratories, 1976.
 31. US Department of Health, Education and Welfare: Smoking and Health: A report of the Surgeon General. Washington, DC, Department of Health, Education and Welfare, 1979.
 32. Lauer RM, Connor WE, Leavento PE y col. Coronary heart disease risk factors in school children. The Muscatine Study. *J Pediatr* 1975; 86: 697.
 33. Salans LB, Cushman SW, Weissman RG. Studies of human adipose tissue, adipose cell size and number in non-obese and obese patients. *J Clin Invest* 1973; 52: 929.
 34. Morrison JA, Larsen R, Glatfelder L y col. Interrelationships between nutrient intake and plasma lipids and lipoproteins in school children aged 6-19. The Princeton School District Study. *Pediatrics* 1980; 65: 727.