

11237



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE PEDIATRIA
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

NIVELES SERICOS DE COLESTEROL, TRIGLICERIDOS Y LIPOPROTEINAS EN UN GRUPO DE ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MEXICO Y FRECUENCIA DE HIPERCOLESTEROLEMIA

299 32

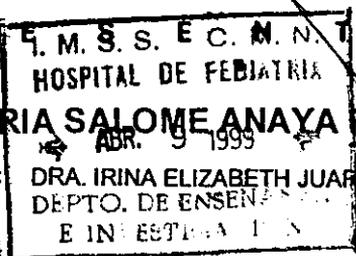
TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN:
PEDIATRIA MEDICA



P. R. E. M. S. S. E. C. N. A. I.
HOSPITAL DE PEDIATRIA
DRA. MARIA SALOME ANAYA FLOREZ

ASESOR: DRA. IRINA ELIZABETH JUAREZ MUÑOZ
DEPTO. DE ENSEÑANZA Y
E INVESTIGACION

MEXICO, D. F.



2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS DE POSGRADO PARA LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRIA MEDICA  
HOSPITAL DE PEDIATRIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI IMSS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**NIVELES SERICOS DE COLESTEROL, TRIGLICERIDOS Y LIPOPROTEINAS  
EN UN GRUPO DE ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MEXICO Y  
FRECUENCIA DE HIPERCOLESTEROLEMIA**

**TUTOR: DRA. IRINA ELIZABETH JUAREZ MUÑOZ<sup>1</sup>  
TESISTA: DRA. MARIA SALOME ANAYA FLOREZ<sup>2</sup>  
ASESOR METODOLOGICO : DR. JUAN MANUEL MEJIA ARANGURE<sup>3</sup>  
COLABORADORES DR. JUAN GAMES ETERNOD<sup>4</sup>  
DR. FERNANDO NUÑEZ TINOCO<sup>4</sup>  
DR. MARTHA SCIANDRA RICO<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Jefe de Departamento del servicio de Preescolares. Hospital de Pediatría (HP) del Centro Médico Nacional(CMN), Siglo XXI (SXXI), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

<sup>2</sup> Residente de Pediatría Médica de 3er año del HP, CMN SXXI, IMSS.

<sup>3</sup> Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica HP, CMN SXXI, IMSS

<sup>4</sup> Servicio de Preescolares del HP, CMN SXXI, IMSS

**DICIEMBRE 1998**

**Con Cariño:**

**A mis padres, mis hermanos: María del Socorro, Patricia, Claudia, Jorge Andrés y**

**Julio César y mis sobrinas: Viviana Patricia, Nathalia y Valentina.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos el apoyo financiero otorgado por el Fondo de Fomento a la Investigación de la Unidad de Investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social, Dr. Onofre Muñoz Hernández y el Dr. Héctor Guiscafré Gallardo.

## **RESUMEN**

**OBJETIVO.** Determinar los niveles séricos de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas en un grupo de adolescentes sanos de la Ciudad de México.

**METODO:** A 413 adolescentes se les tomó muestra de sangre de 3 cc con 12 horas de ayuno para analizar colesterol, triglicéridos y lipoproteínas en el equipo Express 550 (Ciba-Corning).. Se tomaron mediciones de peso, talla y plicometría. Se realizó análisis estadístico en el programa EPI-Info 6.

**RESULTADOS:** Se estudiaron 189 masculinos y 224 femeninos con un promedio de edad de 13 años. Los niveles séricos promedio de colesterol fueron de 162 mg/dl, triglicéridos 103.9 mg/dl, LDL (Lipoproteína de baja densidad) 91.6 mg/dl, HDL (Lipoproteína de alta densidad) 25.34 mg/dl y VLDL (Lipoproteína de muy baja densidad) 32.3 mg/dl. La frecuencia de hipercolesterolemia fue de 12.6%, la frecuencia de limitrofe alto fue de 24.6%.

**CONCLUSIONES:** Los niveles encontrados son tan altos como los de EUA pero no tan altos como los de España y Noruega. Los niveles promedio encontrados han incrementado en un 30% con relación a los reportados por el Dr. Lerman hace 10 años, así mismo la frecuencia de hipercolesterolemia se incrementó en un 28%. Es necesario detectar oportunamente a los niños con factores de riesgo y tratar de modificar la historia natural de la enfermedad.

**PALABRAS CLAVE:** Colesterol, lipoproteínas e hipercolesterolemia en Adolescentes.

## **ABSTRACT**

**OBJETIVE.** To determine the seric levels the cholesterol, tryglicerides and lipoproteins in a group of healthy adolescents from México City.

**METHODE:** A blood test of 3 cc was taken to 413 adolescents, previous wasting of 12 hrs. A samples were analyzed for cholesterol, tryglicerides and lipoproteins in Express 550 equipment (Ciba-Corning). We also took mesuarement such as weight, heigth and plicometry. Statistic analyas was realysed in EPI-Info 6 program.

**FINDINGS:** 189 males and 224 female were studied, mean age was 13 years old. The mean seric level of cholesterol was 162 mg/dl, tryglicerides 103.9, LDL (Lipoprotein low density) 91.6 mg/dl, HDL (Lipoprotein high density) 25.34 mg/dl and VLDL ( Lipoprotein very low density) 32.3 mg/dl. Frecuence of hypercholesterolemia was 12.6% and borderline was 24.6%.

**CONCLUSION:** The levels we found are as high as USA but not as high as España o Noruega. Frecuence of hypercholesterolemia increases 28% comparing with Dr. Sepulveda repor, we also found lipid seric levels increased 30%. It's necessary to detect with oportunity all children with risk factors and try to modify the natural history.

**KEY WORDS:** Cholesterol, Lipoproteins and hypercholesterolemia in teenagers

## INTRODUCCION

El colesterol y los triglicéridos se metabolizan por las vías exógena y endógena. En la primera el colesterol y los triglicéridos se encuentran en forma de quilomicrones y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), de baja densidad (LDL) y de alta densidad (HDL). Ellos son degradados por una *proteínlipasa* y los *ácidos grasos* así formados son re-esterificados por el tejido adiposo y almacenados nuevamente como triglicéridos, o bien son oxidados constituyendo entonces una fuente de energía.<sup>1-3</sup> En la vía endógena el hígado es el principal lugar de la biosíntesis del colesterol, triglicéridos, fosfolípidos y ésteres de colesterol.<sup>2,3</sup>

Existen pruebas innegables que demuestran que los niveles séricos elevados de colesterol inician desde etapas tempranas de la vida produciendo aterosclerosis que a largo plazo contribuyen a la enfermedad coronaria, así mismo la hipercolesterolemia juega un papel importante en su evolución.<sup>2,4,5</sup> Además, han sido identificadas estrías de grasas en grandes arterias desde la primera década de la vida, aún en edades tan tempranas como los 2 años. Han sido reportados también lesiones ateromatosas hasta en 17% de las autopsias de niños de 2 a 5 años.<sup>2,4,6</sup>

Entre los factores de riesgo de aterosclerosis, se conocen los que no son susceptibles de modificarse tales como: sexo, raza, antecedentes familiares, anatomía coronaria y algunos metabólicos o genéticos<sup>7</sup> como la hipercolesterolemia familiar tipo II que afecta a 1 sujeto de cada 500 de la población general, la hiperlipidemia combinada tipo III y las hiperlipoproteinemias tipo I, IV y V que constituyen trastornos raros, sin embargo, se manifiestan desde la infancia y complican con enfermedad coronaria precoz.<sup>6,8-10</sup>

Existen también factores de riesgo que pueden ser modificados como la hipercolesterolemia, la hipertensión arterial, el tabaquismo, el sedentarismo, la obesidad y la hiperglucemia.<sup>7</sup>

El tamizado de colesterol sérico en poblaciones pediátricas ha demostrado que a pesar de no existir antecedentes familiares de riesgo para aterosclerosis, existen pacientes con valores elevados de colesterol y que se clasifican en riesgo bajo < 170 mg/dl, riesgo moderado 171-199 mg/dl y riesgo alto >200 mg/dl.<sup>11</sup>

Se ha observado que la disminución de los valores de colesterol sanguíneo a través de dieta y ejercicio disminuye la frecuencia de aterosclerosis, lo cual es un hecho particularmente importante en pacientes pediátricos.<sup>12</sup>

Se han realizado determinaciones poblacionales de colesterol sérico en niños con los siguientes promedios: Portugal 149, Israel 155, Italia 159, EUA 167, Noruega 176, Finlandia 190 y España 182 mg/dl, las diferencias son notables lo cual justifica realizar varios estudios en cada localidad.<sup>14</sup> En México se han realizado 4 estudios sobre los niveles séricos de colesterol; dos de ellos en comunidades indígenas otomíes y tarahumaras con valores medios de 99.8 y 116 mg/dl, notablemente inferiores a los reportados en otros países, un tercer estudio mostró diferencias en las cifras promedio en niños de 10 años de edad de acuerdo a su nivel socioeconómico, los de nivel alto tuvieron valores de 167.3 mg/dl en tanto que los que pertenecían a un nivel socioeconómico bajo el valor promedio obtenido fue de 124 mg/dl.<sup>16</sup> En el estudio de Lerman y Cols.<sup>17</sup> que se elaboró en varios estados de la República Mexicana y que de acuerdo a las cifras promedio halladas, los autores constituyeron arbitrariamente 3 regiones, la primera con  $137 \pm 29$  mg/dl, la segunda  $145 \pm 32$  mg/dl y la tercera a la que perteneció el Distrito Federal y algunos estados del Norte de la República fue de  $153 \pm 38$  mg/dl. La frecuencia de hipercolesterolemia reportado fue de 9%. En este trabajo se incluyeron niños de 1 a 19 años, 70% pertenecían a población urbana y 30% a población rural. En este estudio no midieron lipoproteínas ni triglicéridos y los pacientes no fueron estratificados por edad, lo cual limita su utilidad.

En fecha reciente en un estudio dirigido por el Hospital de Pediatría del CMN en 200 recién nacidos sanos pertenecientes a la Zona Sur del Distrito Federal, se encontraron cifras promedio de 166.2 mg/dl que son superiores a las reportadas por el Comité Americano de Bioquímica.<sup>18</sup> Los estudios realizados en nuestro país son de pequeños grupos pediátricos y ninguno de ellos ha estudiado en particular adolescentes sanos, por lo que surgió la necesidad de elaborar este estudio con la finalidad de contar con valores de referencia locales en una población sana procedente de dos escuelas secundarias públicas del Distrito Federal.

## **OBJETIVOS:**

1.- Determinar los niveles séricos de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas en un grupo de adolescentes de 2 escuelas de educación media de 2 delegaciones del Distrito Federal.

2.- Conocer la frecuencia de hipercolesterolemia y los niveles limitrofes altos en este grupo de adolescentes.

## **PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

Como ha sido estudiado en los últimos años, el colesterol en niveles altos es un factor de riesgo en la formación de aterosclerosis, sin embargo este tiene la posibilidad de ser modificable. Para ello es necesario conocer no sólo cuáles son los niveles de colesterol en nuestra población para lo cual se hizo un estudio en el país hace 10 años, sino que también es necesario conocer cuáles son los niveles de lipoproteínas y de triglicéridos que hasta el momento no se han reportado en la literatura. El tener valores arbitrarios de colesterol sérico de otras poblaciones representa un problema de salud pública para la población ya que lo ideal es tener los valores límites en cada población. Así mismo es importante conocer cual es la trascendencia de este problema por lo menos en una parte de la población pediátrica mediante la determinación de la frecuencia de hipercolesterolemia.

## MATERIAL Y METODOS

Es un estudio transversal y descriptivo, se llevó a cabo en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional que atiende tercer nivel de atención. El protocolo fue aceptado por los comités locales de Ética e Investigación.

Se invitaron a todos los alumnos que cursaban Secundaria en dos escuelas de Gobierno y sólo se incluyeron a todos aquellos adolescentes sanos (considerándose como sanos aquellos libres de enfermedad) que aceptaron entrar en el estudio y que se les tomara la muestra sanguínea, los padres firmaron una carta de consentimiento informado.

Se realizó cuestionario para saber si estaban tomando algún medicamento o padecían alguna enfermedad. A todos los niños se les tomó peso, talla, pliegue tricipital y perímetro de brazo con la finalidad de obtener índice de masa corporal, área grasa y muscular de brazo y peso para la talla y con estos datos poder clasificar a groso modo a los adolescentes de acuerdo a estado nutricional<sup>19</sup>

Los sujetos pertenecen a un medio socioeconómico medio. Se excluyeron del estudio aquellos niños que portaban alguna enfermedad aguda o crónica y/o desnutrición. Se eliminaron del estudio aquellos casos en los que no fue posible tomar la muestra sanguínea o las que por motivos técnicos no fue posible procesarlas. La muestra se tomó con un ayuno previo de 12 horas y 15 minutos previos de reposo.

El estudio fue factible debido a que se otorgó para su realización un financiamiento por parte de la Coordinación de Investigación con lo que se hizo la compra de los insumos necesarios. El procesamiento de las muestras se llevó a cabo en el laboratorio del propio Hospital.

El cálculo de la muestra se realizó con el paquete EPI-Info versión 6 para estudio

poblacional. Habiéndose calculado una muestra inicial de 273 individuos, para un nivel de confianza de 99.99%.

#### ANALISIS ESTADISTICO:

El estudio estadístico se hizo por medio de análisis univariado, se utilizaron medidas de frecuencia simple y dispersión. Se utilizó el programa EPI-Info versión 6 y el programa SPSS para determinar los intervalos de confianza, de las medias de los niveles séricos de colesterol y lipoproteínas.

#### DESCRIPCION GENERAL DE ESTUDIO:

La población de estudio se obtuvo de acuerdo al número de niños elegibles del total de ambas escuelas. El número total de adolescentes fue de 413 individuos de ambos sexos, con un ayuno mínimo de 12 horas<sup>20,21</sup>, para asegurar este criterio de inclusión se efectuaron varias reuniones informativas con los padres, en donde se explicó en detalle la importancia de su cumplimiento, para que las muestras sanguíneas obtenidas fueran adecuadas para su procesamiento. Se extrajo a cada individuo 3 ml de sangre sin anticoagulante, posteriormente las muestras se sometieron a centrifugación a 3000 r.p.m. durante 15 minutos dentro de las 3 siguientes horas de extracción de la muestra, se separó el plasma y se procesó éste en el transcurso de la siguiente hora. El colesterol y los triglicéridos se procesaron por el método enzimático a base de colesterol-esterhidrolasa en un autoanalizador Express 550 (Ciba-Corning)<sup>22</sup>

Para la medición de HDL-C se precipitaron lipoproteínas cuya densidad fue menor de 1.063, analizando el sobrenadante por método enzimático en el autoanalizador. Los lípidos totales se midieron por reacción química coloreada empleando equipo comercial de la casa Merck.<sup>23</sup>

Las lipoproteínas de baja densidad LDL-C y de muy baja densidad VLDL-C se estimaron con la ecuación de Friedewald que es la aceptada hasta el momento actual.

$LDL-C = \text{Colesterol total} - (\text{HDL-C} + \text{VLDL-C})$

$VLDL-C = \text{Triglicéridos} / 5$

Si la concentración de triglicéridos y lípidos totales fue menor de 400 mg/dl para el primero y menos de 1000 mg/dl para el segundo caso.<sup>24</sup>

## RESULTADOS

Los pacientes incluidos en este estudio fueron 189 de sexo masculino y 224 de sexo femenino, la media de edad del total de individuos fue de 13 años; se analizaron 413 sueros con cifras de colesterol que variaron entre 75 a 330 mg/dl con cifras promedio de 158 mg/dl, triglicéridos 90mg/dl, HDL 50 mg/dl, LDL y VLDL 88.5mg/dl y 18 mg/dl respectivamente, las desviaciones estándar y las cifras obtenidas para ambos sexos se expresan en el cuadro I, no fueron observadas diferencias significativas.

En cuanto al estado nutricional se encontró que 92.25% (381adolescentes) estaban dentro de rangos normales y el 7.8% (32 adolescentes) presentaron obesidad. No se encontró diferencia en la frecuencia de hipercolesterolemia en los dos grupos; sin embargo cabe mencionar que el grupo de obesos presenta niveles de colesterol más altos que el promedio (181.3 mg/dl vs 162 mg/dl), así como los triglicéridos con 142.5 mg/dl vs 91.4 mg/dl; LDL 108.5 mg/dl vs 88.5 mg/dl en los cuales sí se encontró diferencia significativa.

El Cuadro II muestra los valores de lípidos obtenidos de los 413 adolescentes de ambos sexos y sus valores percentilares así como los intervalos de confianza.

Las frecuencias de cifras de colesterol dentro de los límites de normalidad, las de cifras limítrofes altas y los valores en rango de hipercolesterolemia, son presentados en el Cuadro III. Las frecuencias de niveles séricos de triglicéridos y LDL normales y anormales son presentados en los cuadros IV y V respectivamente.

También fueron hechas comparaciones de los valores promedio obtenidos con los referidos por los Estados Unidos de Norteamérica y los de España para individuos en los mismos grupos de edades con resultados muy similares a los del primer país e inferiores a los que reporta España para sus adolescentes. (Cuadro VI)

## DISCUSION

El pediatra como promotor del cuidado de la salud de los niños se encuentra en la posición ideal para diagnosticar tempranamente trastornos de los lípidos y en particular hipercolesterolemia y de esta manera incidir en los casos y reducir el riesgo a futuro de enfermedad coronaria en estos pacientes.

La aterosclerosis es una alteración poco estudiada en nuestro país por los profesionales de la Pediatría, aún con informes de hallazgos en autopsia de placas de ateroma en niños de diversas edades.<sup>25</sup> Al hacer las comparaciones de los niveles séricos de colesterol obtenidos en este estudio con las determinaciones hechas por países avanzados, encontramos que los valores promedios de nuestra población ocupan precisamente el valor medio y son muy similares a los que son informados por los Estados Unidos de América para su población de adolescentes, aunque cabe mencionar que hace 10 años los valores se reportaron más bajos que el de Estados Unidos de América.<sup>14</sup>

Los resultados obtenidos en esta investigación son demostrativos de los riesgos crecientes de hipercolesterolemia en nuestras poblaciones pediátricas. Es una población de nivel socioeconómico medio, ya que de acuerdo al promedio de salario mínimo de las familias fue de 4 a 6, lo que corresponde a un estrato socioeconómico medio.<sup>29</sup> Entre los hechos más sobresalientes en este trabajo son el notable incremento en cifras mayores al 30% de la frecuencia de valores limitrofes altos de colesterol (170-199 mg/dl) al hacer la comparación de los resultados obtenidos en nuestro medio en un estudio que fue elaborado hace 10 años<sup>16</sup> y es importante mencionar que sobre las mismas bases de comparación se identifica que la frecuencia de hipercolesterolemia ha sufrido un incremento de 28%.

Este fenómeno parece mantener la misma tendencia también en el resto de las edades pediátricas y es actualmente motivo de un detallado análisis que esta por concluir. Los resultados, manejo estadístico de los datos y conclusiones de varios de los estudios hechos a lo largo de los últimos 5 años sobre esta misma línea de investigación que abarcan desde la etapa neonatal, lactantes, preescolares y hasta las mediciones que se presentan en el presente trabajo, será motivo en breve de otra publicación.

Los resultados de las cifras obtenidas de los lípidos analizados en este trabajo indican que deben ser implementadas estrategias de seguimiento y vigilancia del comportamiento epidemiológico y la tendencia de los problemas relativos a los lípidos como recientemente ha sido recomendado.<sup>25,26</sup> Así mismo consideramos que de acuerdo a los intervalos de confianza estimados los cuales son muy estrechos lo que nos señala que la media de cada una de las variables en la muestra estudiada está muy aproximada a la media poblacional. Los conocimientos que los pediatras hemos adquirido en este sentido obligan a establecer programas preventivos que involucren no solo a los casos índice sino a toda la población pediátrica y mejorar a nivel individual y comunitario los hábitos alimenticios<sup>26,27</sup> con alentadores resultados a plazos relativamente cortos<sup>25</sup> así mismo la promoción y el fomento de las actividades relacionadas con el ejercicio físico, con el objeto de elevar la calidad de vida en la etapa adulta a través del control de los factores de riesgo de las enfermedades coronarias.<sup>27</sup>

## CONCLUSIONES

Hay muchas razones patológicas, genéticas y de comportamiento para vislumbrar estrategias para disminuir los niveles séricos de colesterol en la infancia pero particularmente en los niños con riesgo de hipercolesterolemia y adquirir responsabilidad terapéutica sobre una base comunitaria.

La frecuencia de hipercolesterolemia encontrada en esta población es lo suficientemente alta para insistir en la detección oportuna en los niños con factor de riesgo.

Los resultados obtenidos de los lípidos analizados en este trabajo presentan un intervalo de confianza estimado muy estrecho lo que nos señalan que la media de cada una de las variables está muy aproximada a la media poblacional.

Consideramos necesario el escrutinio para hipercolesterolemia en todos los pacientes con riesgo. Es conveniente realizar un estudio de valores de lípidos en población rural, ya que los resultados obtenidos en este trabajo sólo podrán ser utilizados en ciudades.

## REFERENCIAS

1. Young SG, Linton MF. Genetic abnormalities in Apolipoprotein B Trends cardiovascular. *Am J Med* 1991;1:59-65
2. Chapman MJ, Wills GL, Taylor CE. The effect of lipid rich diet on the properties and composition of lipoproteins particules from de Golgi apparatus of guinea-pig liver. *J Biol Chem* 1993;131:177-85
3. Havel T. Structure and metabolism of plasma lipoprotein. *JAMA* 1986;104:1129-38
4. Russell R. The pathogenesis of atherosclerosis. *N Eng J Med* 1986;314:488-497
5. Consensus Conference. Lowering blood cholesterol to prevent heart disease. *JAMA* 1985;253:2080-86
6. Strong J. The natural history of coronary atherosclerosis. *Am J Pathol* 1962;40:40-49
7. American Academy of Pediatrics. Committee on nutrition childhood diet and coronary heart disease. *Pediatrics* 1988; 45:45-50
8. Fredrickson DJ, Cevy RL, Leesn RS. Fat transport in lipoproteins an integrated approach to mechanisms and disorders. *N Eng J Med* 1967;276:273-281
9. Fredrickson DJ, Goldstein JL, Brown MJ. The familial lipoproteins. *N Eng J Med* 1969;276:273-281
10. Goldbourt U, Neufeld H. Genetic aspects of atherosclerosis. *J Pathol* 1986;6:357-377
11. Havel T. The pediatrics role in atherosclerosis prevention. *J Pediatr* 1988;45:45-50
12. Kannel W, Castell W, Cholesterol in the prediction of atherosclerosis disease. New perspectives bases the Frammingham study. *Ann Intern Med* 1979;90:85-91
13. Baranowski T, Beneson G. Dinamic change of serum lipoproteins in children during adolescent an sexual maduration. *Am J Epidem* 1981;113:157-170

14. Plaza P. Informe sobre colesterol en niños y adolescentes. *Revista Española de Cardiología* 1991;44:567-585
15. American Academy of Pediatrics. Biochemical epidemiological data in the pediatrics age group. *Pediatrics* 1986;78:349-360
16. Cueto L. Prevención de la aterosclerosis en México. Aspectos pediátricos de la aterosclerosis 1ª De AMPAC 1989;131-150
17. Lerman-Garber I y cols. Cholesterol levels and prevalence of hypercholesterolemia in Mexican children and teenagers. *Atherosclerosis* 1993;103:195-203
18. Juárez-Muñoz IE, Rivera Silva GJF. Niveles séricos de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas en el recién nacido. Tesis de postgrado UNAM. 1994 HP CMN S XXI
19. Frisancho AR, New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2540-5
20. Polin A, Fox WW *Fetal and Neonatal Physiology. Metabolism in the fetus.* WB Saunders 1992;291-299
21. Miller M, Brachurick SP, Cloeey A. Normal variation of plasma concentration of lipids and apolipoproteins. *Clin Chem* 1992;38:569-574
22. Kronenberg F, Lobentz E, Koning P. Effect of sample storage on the measurement of lipoprotein, apolipoprotein B and A, total and high density cholesterol and tryglicerides. *J Lip Res* 1992;35:1315-28
23. Rifai N, Russell W, McNamara J. Measurement of low density 1-lipoprotein cholesterol in serum: A status report. *Clin Chem*1992;38:150-162
24. Friedewald WT Fredrickson DJ. Estimation of lipoprotein cholesterol in plasma without concentration of low density use ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972;18:449-502

25. Klish WJ, Baker SS, Cochran WJ, Flores CA, Georgieff MK, Jacobson MS y cols. Cholesterol in childhood. American Academy of Pediatrics. Pediatrics 1998;101:141-147
26. Fitch J, Garcia RE, Moodie DS, Secic M. Influence of cholesterol screening and nutritional counseling in reducing cholesterol levels in children. Clinical Pediatrics 1997:267-272
27. Tershakovec AM, Jawad AF, Stallings VA, Cortner JA, Zemel BS, Shannon BM. Age-related changes in cardiovascular disease risk factors of hypercholesterolemic children. J Pediatr 1998;132:414-20
28. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Estados Unidos Mexicanos. Resultados definitivos. Síntesis de Resultados XI Censo General Poblacional y Vivienda. México, D.F. INEGI. 1990. pp 20 y 89.

Cuadro I

Niveles sanguíneos de los lípidos analizados en 413 adolescentes de dos escuelas secundarias en la Ciudad de México.

LIPIDOS	SEXO MASCULINO	SEXO FEMENINO	VALOR DE p
COLESTEROL mg/dl	153±36.45 (135-178)	162±36.16 (138-183)	0.90 (n.s.)
TRIGLICERIDOS mg/dl	89±49 (68.5-116)	92±73 (73-125)	0.22 (n.s.)
HDL* mg/dl	50±34 (44-51)	50±12.7 (43-59)	0.74 (n.s.)
LDL** mg/dl	85±37.8 (62.5-111)	91±7.19 (65-110)	0.34 (n.s.)
VLDL*** mg/dl	18±6 (14-25)	19±6.9 (14-27)	0.31 (n.s.)

\* Lipoproteínas de alta densidad

\*\* Lipoproteínas de baja densidad

\*\*\* Lipoproteínas de muy baja densidad

## Cuadro II

### Valores percentilares de los lípidos analizados en toda la población estudiada (n = 413)

LIPIDOS mg/dl	PERCENTILAS								
	3	10	25	50	75	90	97	DS	I.C.
COLESTEROL	107	120	137	158	181	205	237	36.3	158-165
TRIGLICERIDOS	41	54	71	90	121	165	224	63.10	96-105
LDL*	21	42	64	88.5	110	133	176	58.6	86-93
VLDL**	8	11	14	18	26	40	172	64.61	20-24
HDL***	29	38	43	50	57	65	78	52.6	50-52

\*Lipoproteínas de baja densidad

\*\*Lipoproteínas de muy baja densidad

\*\*\*Lipoproteínas de alta densidad

### CUADRO III

Frecuencia de niveles séricos normales y anormales de colesterol en la población estudiada.

NIVELES SERICOS DE COLESTEROL	n	%
Normales	259	62
Hipercolesterolemia	52	12.6
Limitrofe alto	102	24.6

### Cuadro IV

**Frecuencia de niveles séricos normales y anormales de triglicéridos en la población estudiada**

NIVELES SERICOS DE TRIGLICERIDOS	n	%
NORMALES	380	92
HIPERTRIGLICERIDEMIA >180 mg/dl	33	8

### Cuadro V

Frecuencia de niveles séricos normales y anormales de LDL en la población estudiada

NIVELES SERICOS DE LDL	n	%
Normales	361	87.40
LDL Elevada >130mg/dl	52	12.60

### Cuadro VI

Comparación de los niveles séricos de colesterol informados por dos países industrializados y los obtenidos en este reporte\*

PAIS	COLESTEROL mg/dl SEXO MASCULINO	COLESTEROL mg/dl SEXO FEMENINO
ESTADOS UNIDOS	162	164
ESPAÑA	182.5	176
MEXICO*	153.5	162