

Valores de referencia y prevalencia de las alteraciones del perfil lipídico en adolescentes

Reference values and prevalence of lipidic profile alterations in adolescents

Bioq. Williams René Pedrozo^a, Bioq. Graciela Bonneau^a, Bioq. María S. Castillo Rascón^a, Bioq. Marcos Juárez^a, y Técnico de Laboratorio Jorge Cardozo^a

RESUMEN

Introducción. El metabolismo lipídico alterado junto a otros factores de riesgo cardiovascular promueven la aterosclerosis a edades tempranas y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Nos propusimos estimar la prevalencia de alteraciones del perfil lipídico en adolescentes escolarizados de la ciudad de Posadas, Misiones, Argentina y describir la distribución de los valores en un subgrupo aparentemente sano.

Población y métodos. Estudio descriptivo transversal en alumnos de 12-18 años. Se obtuvieron datos personales y medidas antropométricas, y se efectuaron las determinaciones lipídicas. En un subgrupo de adolescentes aparentemente sanos se determinaron los percentilos del perfil lipídico.

Resultados. Se estudiaron 523 adolescentes. Se encontró colesterol total ≥ 200 mg/dl en 7,8%, entre 170 y 199 mg/dl en 18,7%, trigliceridemia > 110 mg/dl en 20,1% y colesterol HDL < 40 mg/dl en 17,0%. Los varones de 15-18 años presentaron una mayor prevalencia de colesterol HDL disminuido (27,3%, $p = 0,02$). Se halló un perfil lipídico más aterogénico en adolescentes con sobrepeso u obesos que en aquellos con peso normal o bajo. En un subgrupo de 354 adolescentes aparentemente sanos, los valores del percentilo 75 fueron: colesterol total 171 mg/dl, triglicéridos 96 mg/dl, colesterol de LDL 102 mg/dl, colesterol no HDL 117 mg/dl, colesterol total/colecosterol HDL 3,48 y triglicéridos/colecosterol HDL 2,01. El percentilo 5 para colesterol HDL fue 35 mg/dl.

Conclusión. Se observó una elevada prevalencia de alteraciones lipídicas. Los valores del perfil lipídico fueron similares a los recomendados para adolescentes de 12-18 años, con excepción de los triglicéridos.

Palabras clave: perfil lipídico, adolescentes, factores de riesgo.

SUMMARY

Introduction. Altered lipid metabolism along with other cardiovascular risk factors promotes atherosclerosis at early age, leading to cardiovascular disease development. We aimed to estimate the prevalence of abnormal lipid profile in school adolescents from the city of Posadas, Misiones, Argentina, and describe the distribution of values in an apparently healthy subgroup.

Population and methods. Descriptive cross-sectional study in a sample of students from 12 to 18 years of age. We obtained personal data, anthropometric measurements and a blood sample with 12 hours fasting for lipid determinations.

Lipid profile percentiles were determined in a subgroup of apparently healthy adolescents.

Results. We studied 523 adolescents. We found cholesterolemia ≥ 200 mg/dL in 7.8%, total cholesterol between 170 and 199 mg/dL in 18.7%; triglyceridemia > 110 mg/dl in 20.1% and HDL cholesterol < 40 mg/dl in 17.0%. In the stratification by sex and age, males aged 15-18 years showed a higher prevalence of HDL cholesterol decreased (27.3%; $p = 0.02$). We found a more atherogenic lipid profile in overweight or obese adolescents than in those with normal weight or underweight.

In the subgroup of 354 apparently healthy adolescents, the 75th percentile values were: total cholesterol 171 mg/dL, triglycerides 96 mg/dL, LDL cholesterol 102 mg/dL, HDL cholesterol 117 mg/dL, total cholesterol/HDL cholesterol 3.48 and triglyceride/HDL cholesterol of 2.01. The 5th percentile for HDL cholesterol was 35 mg/dL.

Conclusion. There was a high prevalence of lipid abnormalities. Lipid profile values were similar to those described in other populations of adolescents aged 12-18 yr, except triglyceride.

Key words: lipid profile, adolescents, risk factors.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en la Argentina¹ y la aterosclerosis, el principal mecanismo etiopatogénico, puede iniciarse en la infancia y progresar en la adolescencia.²

El Tercer Informe del Panel de Expertos sobre Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipercolesterolemia en Adultos (ATPIII por su sigla en inglés), incluye, como factores de riesgo cardiovascular modificables, al colesterol total aumentado, al colesterol HDL disminuido, al tabaquismo y a la hipertensión arterial, que se observan en niños y adolescentes de nuestro país.³⁻⁶

Los niveles altos de colesterol total en sangre pueden persistir desde la ju-

a. Laboratorio Central. Hospital "Dr. Ramón Madariaga", Posadas, Misiones, Argentina.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Correspondencia: Dr. Williams René Pedrozo: wrpedro@yahoo.com.ar

Recibido: 27-5-09
Aceptado: 12-1-10

ventud hasta la edad adulta, de allí la importancia de su detección temprana.⁷

Para evaluar el riesgo de enfermedades cardiovasculares también se recomienda la determinación de triglicéridos, colesterol LDL, colesterol HDL y el cálculo de colesterol no HDL, y los índices colesterol total/colesterol HDL y triglicéridos/colesterol HDL.³

El sobrepeso y las alteraciones del metabolismo lipídico están estrechamente relacionados y sinérgicamente involucrados como factores de riesgo. La obesidad es el mayor condicionante de hipertensión arterial en niños.⁸⁻¹⁰

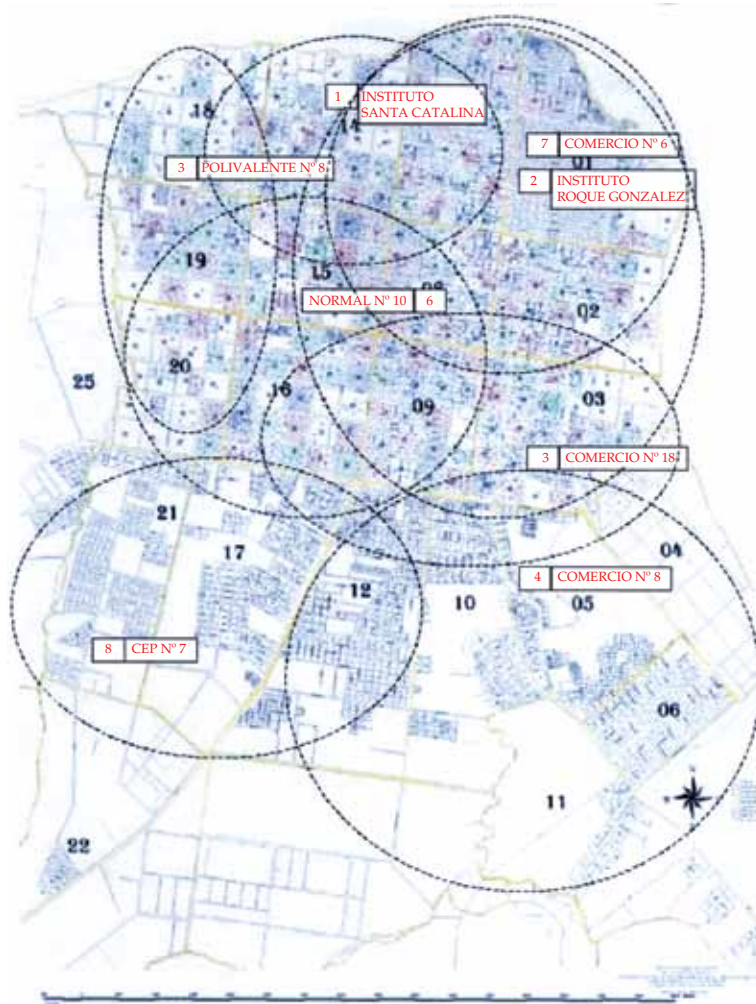
La Sociedad Argentina de Pediatría, que se adhiere a los criterios de la Academia Estadounidense de Pediatría, recomienda el dosaje de colesterol total. Reconoce que, además de la hi-

percolesterolemia, existen otros factores de riesgo cuya detección temprana y la promoción de hábitos saludables de nutrición y actividad física, contribuirían a disminuir o posponer hacia edades más avanzadas la aparición de enfermedades cardiovasculares.^{11,12}

La bibliografía nacional sobre valores del perfil lipídico se aboca generalmente a niños o adultos y no se encuentran datos correspondientes a la franja etaria de 15-18 años, donde ocurren los mayores cambios hormonales que, en general, no son percibidos en hospitales sin servicios de adolescencia.

Nuestro objetivo fue estimar la prevalencia de alteraciones del perfil lipídico (PL) en adolescentes escolarizados de la ciudad de Posadas, Misiones, Argentina y describir la distribución de los valores en un subgrupo aparentemente sano.

FIGURA 1. Mapa de la ciudad de Posadas donde se muestra los colegios seleccionados y los radios aproximados desde donde concurren los alumnos



POBLACIÓN Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal en estudiantes de nivel secundario, de escuelas públicas y semipúblicas de la ciudad de Posadas, Misiones, Argentina.

Posadas cuenta con 35 000 adolescentes de 12-18 años¹³ y en el año 2004, 30 000 alumnos estaban matriculados en el nivel secundario, Educación General Básica de tercer nivel (EGB3) y Polimodal. En la ciudad existen 113 colegios (74 públicos y 39 privados), 61 sólo con nivel EGB3, 9 sólo con Polimodal y 43 con ambos niveles.

Para el presente estudio se seleccionaron, en forma aleatoria, colegios y, secundariamente, cursos. Se estratificó según ubicación geográfica (urbana o periurbana), edad y sexo. Se seleccionaron 8 colegios que contaban con ambos niveles de educación y más de 1000 alumnos, 2 colegios céntricos y 6 de la zona urbana periférica (Figura 1). Entre todos los cursos del colegio se seleccionaron cuatro, dos por cada nivel de educación, previendo entre 25 y 30 alumnos por curso y un nivel de aceptación a participar en el estudio del 60% (según prueba piloto realizada en un primer colegio), lo que implicaría unos 60-70 alumnos por colegio. Para lograr una mayor participación y un mejor trabajo educativo posterior, todos los alumnos de los cursos seleccionados fueron invitados a participar del estudio.

El tamaño muestral se calculó con el programa Epi Info 6 versión 6.04d, sobre la base de una población de 30 000 alumnos, con un margen de error de 5%, un efecto de diseño de 1,5,¹⁴ un nivel de confianza de 95% y una prevalencia máxima esperada de 28%, tomando como referencia la prueba piloto, cuya prevalencia más elevada de las alteraciones del PL, fue colesterol total ≥ 170 mg/dl.

Se consideró hipercolesterolemia a los valores de colesterol total ≥ 200 mg/dl, hipertrigliceridemia a triglicéridos ≥ 110 mg/dl y colesterol HDL bajo cuando fue < 40 mg/dl.

Una encuesta realizada por 4 personas capacitadas recabó datos personales, información sobre enfermedades en el momento de la encuesta o previas, tratamientos y si fumaba. Se realizaron las mediciones de peso y talla, y la extracción sanguínea para determinar el PL, previa preparación del alumno, teniendo en cuenta las variaciones preanalíticas que pudieran ocurrir.¹⁵

Se incluyeron en el estudio todos los alumnos que aceptaron en forma voluntaria y contaron con el consentimiento informado escrito de los padres o tutores. Se excluyeron los alumnos menores de

12 años y los mayores de 18, los diabéticos, las embarazadas, los que estaban con ayuno menor a 12 h y aquellos cuyas muestras de suero presentaron hemólisis.

Para la determinación de los percentilos y medidas de tendencia central y dispersión del PL se consideraron las definiciones y metodologías de las guías del Comité Nacional para los Estándares de Laboratorios Clínicos (*National Committee for Clinical Laboratory Standards, NCSL*),¹⁶ de los EE. UU. y se tuvo en cuenta, únicamente, a los adolescentes aparentemente sanos definidos como los sin sobrepeso u obesidad, no fumaban, no tomaban hipolipemiantes, anticonceptivos orales o cualquier otro tipo de medicación, y no presentaban enfermedad inflamatoria, hepática, renal, cardíaca coronaria, hipertensiva u hormonal previa conocida o al momento de realizarse el estudio.

Las determinaciones bioquímicas se realizaron en el suero de sangre venosa extraída en tubos primarios con aceleradores de la coagulación y separadores de fases. Las muestras se conservaron a 4°C hasta su procesamiento, que se realizó antes de las 24 h.¹⁵ Las determinaciones realizadas fueron: colesterol total (coeficiente de variación [CV]=1,08%) y triglicéridos (CV=2,42%), ambos por métodos enzimáticos colorimétricos, el colesterol LDL (CV=4,34%) por precipitación selectiva con sulfato de polivinilo y colesterol HDL (CV=1,24%) por el método colorimétrico sin precipitación. El colesterol no HDL se obtuvo por diferencia entre el colesterol total y el colesterol HDL. Se utilizó un analizador automático Targa BT3000 (Biotecnica Instruments, S.p.A., Italia) con reactivos de alta calidad (Wiener Lab, Rosario, Argentina). Se realizó un control de calidad interno con controles internos comerciales normales y patológicos (Standatrol S-E 2 niveles, Wiener Lab, Rosario, Argentina) y un *pool* de suero preparado en nuestro laboratorio. El control de calidad externo fue provisto por la Fundación Bioquímica Argentina (Buenos Aires).

Un operador capacitado previamente realizó las mediciones del peso y la talla con una balanza de pie con altímetro y una precisión de 0,1 kg y 1 cm, respectivamente.¹⁷ Con estos datos se calculó el índice de masa corporal (IMC) –peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros– y se clasificaron los alumnos como bajo peso, peso normal, sobrepeso u obeso; según las tablas de Cole y col. y los gráficos de peso para la edad según sexo, de la Sociedad Argentina de Pediatría.^{17,18}

Los resultados se analizaron mediante el programa SPSS v. 11.5 y Epi Info 6 v. 6.04d. Para

determinar las distribuciones de las variables cuantitativas analizadas se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirno. Según el tipo de variable y número de grupos a comparar se utilizaron: la prueba de χ^2 , de Mann Whitney, y de Kruskal-Wallis. En la determinación de los valores de percentilos y medidas de tendencia central y dispersión de los adolescentes aparentemente sanos se utilizó la prueba Z y el valor de 1,5 del desvío estándar (DE) más pequeño para determinar la utilidad del cálculo de los percentilos por grupo separado en aquellas variables con diferencias estadísticamente significativas.¹⁶ Se empleó un nivel de significación $P < 0,05$.

El estudio fue aprobado por el Ministerio de Salud Pública y el Comité de Ética del Hospital "Dr. Ramón Madariaga" de Posadas. Se respetaron los preceptos éticos de la Declaración de Helsinki.¹⁹

RESULTADOS

Entre los meses de julio y octubre de 2005 se estudiaron 523 alumnos, cuyas características se detallan en la *Tabla 1*.

La prevalencia de hipercolesterolemia fue de 7,8% y la de colesterol total de 170-199 mg/dl 18,7% (*Tabla 2*). La presencia de colesterol elevado (suma de ambas categorías mencionadas) fue la alteración más frecuentemente hallada (26,5%), seguida de la hipertrigliceridemia (20,1%) y el colesterol HDL disminuido (17,0%).

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de colesterol total elevado, hipertrigliceridemia y colesterol HDL disminuido entre el grupo de 12-14 años y el de 15-18 años ($\chi^2 = 0,44$; $p = 0,80$, $\chi^2 = 0,49$; $p = 0,48$ y

$\chi^2 = 0,30$; $p = 0,58$, respectivamente). El colesterol total elevado fue más frecuente en las mujeres ($\chi^2 = 8,34$; $p = 0,01$), la hipertrigliceridemia no presentó diferencias entre ambos sexos ($\chi^2 = 0,03$; $p = 0,87$) y el porcentaje de varones con colesterol HDL disminuido fue significativamente superior al de las mujeres ($\chi^2 = 5,21$; $p = 0,02$).

Al considerar los cuatro grupos estratificados por edad y sexo (*Tabla 2*), solamente hubo diferencia significativa en la prevalencia del colesterol HDL disminuido de la muestra total ($\chi^2 = 9,95$; $p = 0,02$).

No hubo diferencias estadísticas en las prevalencias de bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad entre sexo ($\chi^2 = 4,28$; $p = 0,23$), grupo de edad ($\chi^2 = 1,40$; $p = 0,71$) o entre los cuatro grupos clasificados según sexo y edad ($\chi^2 = 7,97$; $p = 0,54$). En la *Tabla 3* se observan las variables del perfil lipídico en la muestra total y entre los grupos clasificados según el IMC y los gráficos de peso para edad y sexo, independientemente del sexo y el grupo de edad.

Las variables colesterol total, triglicéridos, colesterol no HDL, colesterol total/colesterol HDL y triglicéridos/colesterol HDL se encontraron significativamente más elevadas en los adolescentes con sobrepeso u obesos que en los con peso normal o bajo peso. Comparando estos mismos grupos, la concentración de colesterol HDL fue significativamente inferior en los dos primeros y no hubo diferencias estadísticas en el colesterol LDL (*Tabla 3*).

En la *Tabla 4*, se observan los valores totales y percentilos de las variables que componen el perfil lipídico. En las mujeres se hallaron valores más elevados, estadísticamente significativos,

TABLA 1. Características generales de la población (n: 523)

Característica	Nº	%
<i>Sexo</i>		
Mujeres	315	60,2
Varones	208	39,8
<i>Grupo de edad</i>		
12-14 años	243	46,5
15-18 años	280	53,5
<i>Clasificación según el IMC y gráficos de peso para la edad según sexo</i>		
Bajo peso	53	10,1
Peso normal	392	75,0
Sobrepeso	60	11,5
Obeso	18	3,4

IMC: índice de masa corporal.

TABLA 2. Prevalencia de hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y colesterol de HDL disminuido según grupo de edad y sexo

	Total			Mujeres			Varones			χ^2 *	P			
	n	%	IC95%	n	%	IC95%	n	%	IC95%					
												15-18 años	12-14 años	15-18 años
Colesterol total ≥ 200 mg/dl	523	7,8	5,3-11,3	315	9,2	5,8-14,2	12	5,8	2,7-11,4	208	3,0	0,5-11,5	10,96	0,09
Colesterol total 170-199 mg/dl	98	18,7	14,9-23,3	69	21,9	16,6-28,2	29	13,9	8,8-21,1	29	15,2	7,9-26,6		
Triglicéridos ≥ 110 mg/dl	105	20,1	16,1-24,7	64	20,3	15,2-26,5	31	19,7	13,6-27,5	41	20,2	11,7-32,2	1,21	0,75
Colesterol HDL ≤ 40 mg/dl	89	17,0	13,3-21,5	44	14,0	9,7-19,6	21	15,7	9,1-25,2	45	27,3	17,4-39,8	9,95	0,02

IC: Intervalo de confianza del 95% de la prevalencia hallada.

* Prueba de χ^2 para cada variable comparando cuatro grupos (mujeres de 12 a 14 años, mujeres de 15 a 18 años, varones de 12 a 14 años y varones de 15 a 18 años)

TABLA 3. Valores del perfil lipídico en adolescentes con bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad de la ciudad de Posadas, Misiones, Argentina (n: 523)

Variable	Total (n: 523)			Bajo peso (n: 53)			Normopeso (n: 392)			Sobrepeso (n: 60)			Obeso (n: 18)		
	Media	DE	IC95%	Media	DE	IC95%	Media	DE	IC95%	Media	DE	IC95%	Media	DE	IC95%
Colesterol total (mg/dl)	155	29	153	152	25	148-162	153	29	150	150	30	162	167	31	165
Triglicéridos (mg/dl)	84	46	76	83	39	72-94	78	34	73	75-82	112	74	133	86	95
Colesterol de LDL (mg/dl)	88	25	85	86-90	89	83-94	87	25	84	84-89	93	29	94	29	92
Colesterol HDL (mg/dl)	50	10	50	49-51	50	47-53	51	10	50	50-52	46	9	47	10	46
Colesterol no HDL (mg/dl)	105	27	102	102-107	105	99-112	102	26	100	100-105	116	31	120	34	118
Colesterol total / Colesterol HDL	3,18	0,76	3,06	3,12-3,25	3,19	3,00-3,39	3,09	0,67	2,99	3,02-3,15	3,64	1,02	3,73	1,15	3,68
Triglicéridos / Colesterol de HDL	1,82	1,34	1,50	1,7-1,93	1,76	1,46-2,06	1,62	0,89	1,43	1,54-1,71	2,70	2,45	2,23	2,58	2,07

DE: Desvío Estándar. IC95%: Intervalo de confianza del 95% del valor de la media. χ^2 : estadístico de contraste de la Prueba de Kruskal-Wallis para cada variable comparando cuatro grupos (bajo peso, normopeso, sobrepeso y obeso).

de colesterol total, triglicéridos, colesterol LDL, colesterol HDL y colesterol no HDL, que en los varones (Tabla 5). Cuando se compararon los valores de las variables que componen el perfil lipídico según grupo de edad, solamente se halló una diferencia estadísticamente significativa en la concentración de colesterol HDL, que fue menor en el grupo de 15-18 años (Tabla 6). En ambas tablas se muestran los valores de z calculados y el DE de las variables que resultaron estadísticamente diferentes, y sus correspondientes críticos y 1,5 DE.

DISCUSIÓN

La prevalencia de colesterol elevado, hipertrigliceridemia y colesterol HDL disminuido nos permitiría estimar que 8000, 6000 y 5000 adolescentes escolarizados de la ciudad presentarían, respectivamente, las alteraciones del perfil lipídico mencionadas.

La prevalencia de hipercolesterolemia y colesterol total entre 170 y 199 mg/dl hallada en el presente estudio es inferior a la observada en el estudio Factores de Riesgo Coronario en la Adolescencia (FRICELA),²⁰ donde 11% de los

TABLA 4. Percentilos y medidas de tendencia central y dispersión del perfil lipídico en el subgrupo de adolescentes aparentemente sanos (n: 354)

Variable	Media	DE	IC95%	Percentilos						
				P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Colesterol total (mg/dl)	154	29	151-157	110	121	133	152	171	193	204
Triglicéridos (mg/dl)	79	35	75-82	34	42	54	73	96	125	152
Colesterol LDL (mg/dl)	87	25	85-90	52	58	70	86	102	119	132
Colesterol HDL (mg/dl)	51	10	50-52	35	38	44	50	57	64	70
Colesterol no HDL (mg/dl)	103	26	100-106	66	73	84	101	117	139	150
Colesterol total /Colesterol HDL	3,10	0,67	3,03-3,17	2,21	2,35	2,66	3,02	3,48	3,96	4,37
Triglicéridos /Colesterol HDL	1,65	0,91	1,55-1,74	0,62	0,74	1,04	1,43	2,01	2,82	3,50

DE: Desvío Estándar. IC95%: Intervalo de confianza del 95% del valor de la media.

TABLA 5. Medidas de tendencia central y dispersión del perfil lipídico según sexo en el subgrupo de adolescentes aparentemente sanos (n: 354)(Mujeres: 210, varones 144)

Variable	Sexo	Media	DE	IC95%	U	P	z calculado	z crítico	1,5 DE
Colesterol Total (mg/dl)	Mujeres	158	27	154-161	11 365	<0,001	3,64	3,14	40
	Varones	148	31	142-152					
Triglicéridos (mg/dl)	Mujeres	82	36	77-89	13 236	0,046	3,64	2,20	48
	Varones	74	32	69-79					
Colesterol LDL (mg/dl)	Mujeres	90	23	87-93	12 413	0,004	3,64	2,18	34
	Varones	84	27	79-88					
Colesterol HDL (mg/dl)	Mujeres	52	10	51-54	12 618	0,008	3,64	2,77	15
	Varones	49	10	47-51					
Colesterol no HDL (mg/dl)	Mujeres	106	24	103-109	11 858	0,001	3,64	2,45	36
	Varones	99	28	94-103					
Colesterol total / Colesterol HDL	Mujeres	3,11	0,64	3,03-3,20	14 456	0,483	NA	NA	NA
	Varones	3,09	0,72	2,98-3,21					
Triglicéridos / Colesterol HDL	Mujeres	1,67	0,95	1,54-1,80	14 760	0,703	NA	NA	NA
	Varones	1,61	0,86	1,46-1,75					

DE: Desvío Estándar. IC95%: Intervalo de confianza del 95% del valor de la media. U: estadístico de contraste de la prueba de Mann Whitney de cada variable comparando dos grupos (mujeres y varones) z calculado = $(media1 - media2) / [(DE1^2/n1) + (DE2^2/n2)]$ z crítico = $3[(n1 + n2)/240]^{1/2}$. NA: no aplicable.

adolescentes presentaba colesterol total superior a 200 mg/dl y 35% tenían valores superiores a 170 mg/dl. Como el porcentaje de obesos y niños con sobrepeso de nuestro estudio y el estudio FRICELA fueron similares, es probable que los valores inferiores hallados por nosotros se deban a que, en nuestro estudio, no se incluyeron las edades de 19 años, que en el estudio FRICELA presentan un porcentaje elevado de adolescentes varones con colesterol total aumentado. Sin embargo, en el presente estudio no se consideraron otras características propias de la región, como los hábitos alimentarios, a fin de establecer si éstas podrían influir sobre las prevalencias de las alteraciones del perfil lipídico halladas.

No fue posible comparar las prevalencias de triglicéridos elevados y de colesterol HDL disminuido, por no hallarse en la bibliografía consultada otros estudios de características similares que incluyeran estos datos.

Los resultados del presente estudio denotan un elevado porcentaje de varones de 15-18 años con colesterol HDL disminuido. Esto podría atribuirse al aumento de la hormona testosterona que ocurre a estas edades.^{21,22} El sedentarismo y el hábito de fumar podrían ser mecanismos involucrados y deberían ser explorados.

En concordancia con los estudios de Freedman y col.⁸ y Teixeira y col.⁹ nuestros resultados apor-

tan más evidencia científica sobre el perfil lipídico más aterogénico en adolescentes con sobrepeso y obesidad. Debido a esto, uno de los criterios de exclusión para el cálculo de los valores del perfil lipídico en adolescentes aparentemente sanos, fue la presencia de sobrepeso u obesidad.

En el presente estudio, los valores de percentilo 75 hallados para el colesterol total, triglicéridos y colesterol LDL y de percentilo 5 para el colesterol HDL, fueron similares a los detallados en el informe del Programa Nacional sobre Educación en Colesterol (*National Cholesterol Education Program*), de los EE. UU., que se tomaron como referencia para los valores de corte actualmente utilizados.²³ Los valores de los percentilos 95 para el colesterol total y colesterol LDL, también fueron similares a los valores considerados altos. Sin embargo, el percentilo 95 para los triglicéridos fue superior, con un valor igual a lo recomendado actualmente para los adultos.³

Las variaciones halladas del perfil lipídico respecto al sexo y la edad se corresponden con las referidas en la bibliografía, es decir, las concentraciones de lípidos en niñas y niños permanecen estables hasta la pubertad. En la pubertad, los valores de lípidos comienzan a divergir; en los varones, el colesterol total decrece levemente debido a una caída brusca del colesterol HDL y de la apolipoproteína AI, que continúan dis-

TABLA 6. Medidas de tendencia central y dispersión del perfil lipídico según edad en el subgrupo de adolescentes aparentemente sanos (n: 354) (12-14 años n: 174; 15-18 años n: 180)

Variable	Grupo de edad	Media	DE	IC95%	U	P	Z calculado	Z crítico	1,5 DE
Colesterol Total (mg/dl)	12-14 años	155	29	151-159	14 754	0,346	NA	NA	NA
	15-18 años	153	28	148-157					
Triglicéridos (mg/dl)	12-14 años	80	36	75-86	15 181	0,618	NA	NA	NA
	15-18 años	77	34	72-82					
Colesterol LDL (mg/dl)	12-14 años	87	26	83-91	15 554	0,912	NA	NA	NA
	15-18 años	88	24	84-91					
Colesterol HDL (mg/dl)	12-14 años	52	11	51-54	13 370	0,017	3,64	1,79	15
	15-18 años	50	10	48-51					
Colesterol no HDL (mg/dl)	12-14 años	103	27	99-107	15 495	0,864	NA	NA	NA
	15-18 años	103	25	99-107					
Colesterol total / Colesterol HDL	12-14 años	3,04	0,65	2,95-3,14	14 292	0,155	NA	NA	NA
	15-18 años	3,16	0,69	3,06-3,26					
Triglicéridos / Colesterol HDL	12-14 años	1,64	0,92	1,50-1,78	15 193	0,628	NA	NA	NA
	15-18 años	1,65	0,91	1,52-1,79					

DE: Desvío Estándar. IC95%: Intervalo de confianza del 95% del valor de la media. U: estadístico de contraste de la prueba de Mann Whitney de cada variable comparando dos grupos (mujeres y varones) z calculado = $(media1 - media2) / [(DE1^2/n1) + (DE2^2/n2)]$ z crítico = $3[(n1 + n2)/240]^{1/2}$.

minuyendo hasta alrededor de los veinte años y permanecen estables hasta, al menos, los 55 años. En las mujeres, en cambio, el colesterol HDL y la apolipoproteína AI aumentan gradualmente, desde la menarca hasta el climaterio.^{21,24}

Si bien los coeficientes de variación analítica de todas las determinaciones bioquímicas realizadas fueron inferiores al 5%, se deben tener en cuenta las variaciones biológicas intraindividuales e interindividuales, y una de las determinaciones con mayor variación biológica en sangre son los triglicéridos ($\pm 66\%$).²⁵ Por lo tanto, el hallazgo de diferencias estadísticamente significativas en el valor de la media, no siempre se debería traducir en la necesidad de valores límite para los diferentes grupos.

Sumado a lo expresado y evaluando las variables que presentaron diferencias estadísticamente significativas, con la prueba *z* y el 1,5 del DE menor para determinar la utilidad del cálculo de los percentilos por grupo separado,¹⁶ se pudo establecer que, en la muestra utilizada para el hallazgo de los percentilos, no sería necesario su cálculo para grupos separados por sexo o por edad, lo que indicaría que la significación clínica en estos casos tendría poca relevancia. Estos hallazgos confirman que los valores de límite recomendados actualmente para uso en adolescentes se adaptan a nuestra población, al momento de tomar decisiones en la evaluación individual en el consultorio o epidemiológica, independientemente del grupo de edad y sexo, lo que desde el punto de vista práctico facilita el diagnóstico.

Janssen y Jolliffe han desarrollado una nueva clasificación para determinar valores límite de las variables que componen el perfil lipídico según edad y sexo,²⁶ de una manera similar a lo realizado por Cole y col.¹⁸ para el IMC, la cual proporcionaría mayor precisión en el diagnóstico de adolescentes con valores altos de lipoproteínas; sin embargo, esta nueva clasificación debería ser validada con estudios longitudinales, para determinar si se obtiene una evaluación más sensible y específica de riesgo cardiovascular que las actuales directrices del NCEP sobre adolescentes.

Incluimos, entre las variables estudiadas del perfil lipídico, valores del colesterol no HDL, que ha demostrado ser apropiado para la identificación de aterosclerosis subclínica en jóvenes y se utiliza poco en nuestra región.²⁷⁻²⁹

Al comparar los valores hallados del percentilo 75 y 95 de colesterol no HDL (117 mg/dl y 150 mg/dl, respectivamente) con los de otros estudios, fueron similares a los señalados por

Rosillo y col. en una muestra de 12-18 años de similares características a la nuestra,⁶ y superiores a los publicados por Seki y col. en una muestra de 10 a 19 años.³⁰

Como limitaciones del estudio se podría considerar el tipo de muestreo por conglomerados, cuya selección a su vez fue realizada desde los colegios de mayor número de alumnos con ambos niveles de educación y no en todos los colegios de la ciudad, lo que podría significar algún tipo de sesgo en la prevalencia hallada. Sin embargo, la realización de un muestreo aleatorio simple habría dificultado las tareas de logística del trabajo, pues el nivel de aceptación a participar del estudio habría disminuido considerablemente y los costos de la realización de este tipo de muestreos hubieran imposibilitado su realización.

Si bien los valores para el perfil lipídico expuestos en el presente estudio corresponden a los de una única ciudad, para su hallazgo se utilizaron estrictos criterios de exclusión, por lo que estos valores podrían ser tenidos en cuenta para futuros estudios o ser considerados en la definición de patrones nacionales propios.

La prevalencia de alteración de los distintos componentes del perfil lipídico, factores de riesgo de enfermedad cardiovascular potencialmente modificables, marca la necesidad de intervención conjunta del Estado, las familias y los individuos, para su reducción, especialmente en los adolescentes con sobrepeso u obesidad.

Medidas simples, de bajo costo, pero de difícil mantenimiento a lo largo del tiempo, como la alimentación saludable, la actividad física y el aumento del conocimiento de los factores de riesgo aterogénico y enfermedades no transmisibles, en estas edades, podrían tener efecto a largo plazo en la reducción de las muertes por enfermedades cardiovasculares.

CONCLUSIONES

La mayor prevalencia de alteraciones del perfil lipídico fue debida al colesterol total aumentado, seguido de la hipertrigliceridemia y el colesterol HDL disminuido.

El sobrepeso y la obesidad se relacionaron con un perfil lipídico más aterogénico.

Los valores de percentilos hallados para colesterol total, colesterol de LDL y colesterol de HDL fueron similares a los valores límite actualmente recomendados para los adolescentes de 12-18 años, en cambio, los valores de percentilos para triglicéridos fueron superiores.

Agradecimientos

A los alumnos, padres y docentes colaboradores, por su participación; al Grupo de Estudio Interdisciplinario de Factores de Riesgo Aterogénico en Misiones (GEIFRAM), por la colaboración activa en el desarrollo del estudio y a Laboratorios Wiener por proveer el reactivo necesario para la determinación del colesterol HDL. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. Tasa de mortalidad general por 100 000 habitantes, según principales causas de muerte, por sexo. Total del país. Años 2000-2004. Buenos Aires: INDEC; 2005. [Acceso: 26-5-2009]. Disponible en <http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/65/R030202.xls>.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP III., et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med* 1998;338(23):1650-1656.
- Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final report. *Circulation* 2002;106:3143-3421.
- Pedrozo W, Castillo Rascón M, Bonneau G, Ibáñez de Pianesi M, et al. Síndrome metabólico y factores de riesgo asociados con el estilo de vida de adolescentes de una ciudad de Argentina, 2005. *Rev Panam Salud Pública* 2008;24(3):149-160.
- Lubetkin A, Robledo J, Siccardi L y Rodríguez M. Prevalencia de hipercolesterolemia en la población estudiantil de una localidad de la provincia de Córdoba. *Arch Argent Pediatr* 2005;103(4):298-304.
- Rosillo I, Pitueli N, Corbera M, Lioi S, et al. Perfil lipídico en niños y adolescentes de una población escolar. *Arch Argent Pediatr* 2005;103(4):293-297.
- Srinivasan SR, Berenson GS. Childhood lipoprotein profiles and implications for adult coronary artery disease: The Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci* 1995;310(1):62-74.
- Freedman DS, Dietz WH., Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103(6):1175-1182.
- Teixeira P, Sardinha L, Going S y Lohman T. Total and regional fat and serum cardiovascular disease risk factors in lean and obese children and adolescents. *Obes Res* 2001;9:432-442.
- Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health* 1992;82:358-363.
- Sociedad Argentina de Pediatría. Grupo de Hipercolesterolemia. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría. Hipercolesterolemia. *Arch Argent Pediatr* 2005;103(4): 358-366.
- American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Cholesterol in childhood. *Pediatrics* 1998;101(1):141-147.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001. Provincia de Misiones según municipio. Población por grupos de edad. Año 2001. [Acceso: 23-9-2009]. Disponible en http://www.indec.mecon.ar/censo2001s2_2/ampliada_index.asp?mode=54.
- Organización Mundial de la Salud. Vigilancia STEPS de la OMS. Parte 2: Planificación y puesta en marcha. Sección 2: Preparación de la muestra. Pág. 2-2-4. [Acceso: 23-9-2009] Disponible en http://www.who.int/chp/steps/Parte2_Secion2.pdf.
- Bonneau G, Castillo Rascón M, Sánchez A, Pedrozo W, et al. Lípidos y lipoproteínas. Posadas: Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Misiones. 2007.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards. How to define and determine reference intervals in the clinical laboratory; approved guideline. Second Edition. C28-A2. United States of America. 2000;20(1):1-38.
- Sociedad Argentina de Pediatría. Guías para la evaluación del crecimiento. 2ª ed. Buenos Aires: SAP, Comité de Crecimiento y Desarrollo; 2001.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child survey overweight and obesity worldwide: international survey. *Br Med J* 2000;320(7244):1240-1243.
- Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ferney-Voltaire, Francia: AMM; 2004. [Acceso: 26-5-2009] Disponible en: <http://www.wma.net/s/policy/b3.htm>.
- Paterno CA. Factores de riesgo coronario en la adolescencia. Estudio FRICELA. *Rev Esp Cardiol* 2003;56(5):452-458.
- Jaross W, Baehrecke M, Trübsbach A, Seiler E. Effects of sexual maturation on serum lipoproteins. *Endokrinologie* 1981;78(1):28-34.
- Morrison JA, Sprecher DL, Biro FM, Apperson-Hansen C, et al. Serum testosterone associates with lower high-density lipoprotein cholesterol in black and white males, 10 to 15 years of age, through lowered apolipoprotein AI and AII concentrations. *Metabolism* 2002;51(4):432-437.
- National Cholesterol Education Program (NCEP). Rationale for attention to cholesterol levels in children and adolescents. *Pediatrics* 1992;89:528-536.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Cresanta JL, Foster TA, et al. Dynamic changes of serum lipoproteins in children during adolescence and sexual maturation. *Am J Epidemiol* 1981;113(2):157-170.
- Sebastián-Gámbaro MA, Lirón-Hernández FJ, Fuentes-Arderiu X. Intra- and inter-individual biological variability data bank: references. Servei de Bioquímica Clínica Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España. [Acceso: 23-9-2009] Disponible en: <http://www.westgard.com>.
- Jolliffe C, Janssen I. Distribution of lipoproteins by age and gender in adolescents. *Circulation* 2006;114:1056-1062.
- Frontini MG, Srinivasan SR, Xu J, Tang R, et al. Utility of non-high-density lipoprotein cholesterol versus other lipoprotein measures in detecting subclinical atherosclerosis in young adults (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol* 2007;100(1):64-8.
- Uçar B, Kiliç Z, Dinleyici EÇ, Çolak Ö, et al. Serum lipid profiles including non-high density lipoprotein cholesterol levels in Turkish school-children. *Anadolu Kardiyol Derg* 2007; 7: 415-420.
- Frontini MG, Srinivasan SR, Xu J, Tang R, et al. Usefulness of childhood non-high density lipoprotein cholesterol levels versus other lipoprotein measures in predicting adult subclinical atherosclerosis: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2008;121(5):924-929.
- Mario Seki M, Seki MO, Petruscke Niyama F, Gomes Pereira Júnior P, et al. Determinação dos intervalos de referência para lipídeos e lipoproteínas em escolares de 10 a 19 anos de idade de Maracá (SP). *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial* 2003;39(4):309-316.