

Asociación entre la presencia de dislipidemia e hipertensión en una población de edad escolar de la delegación GAM del D.F.

ALONSO FABIÁN CALVARIO NIETO, VICTOR MANUEL CAMACHO MORALES, JUANA GUADALUPE DÍAZ RODRÍGUEZ, LAURA MARTINO ROARO, MARÍA DEL ROSARIO AYALA MORENO, ARELY VERGARA CASTAÑEDA

Resumen—Objetivo: Analizar la asociación entre la presencia de dislipidemia e hipertensión en una población de niños en edad escolar. **Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal analítico incluyendo a 62 niños y 68 niñas, inscritos del 3° al 6° en una escuela primaria de la delegación GAM del D.F. Se realizaron evaluaciones antropométricas, se midió la presión arterial sistólica y diastólica y se determinó el perfil sérico de lípidos (niveles de colesterol total, colesterol-HDL y triglicéridos totales). Los sujetos se diagnosticaron con hipertensión empleando los percentiles para sexo y edad del Instituto de Salud de EUA, mientras que para analizar la presencia de dislipidemia se consideraron las tablas para edad de Calzada y cols. Se calcularon promedios \pm desviación estándar de las variables metabólicas y la prevalencia de hipertensión arterial. Los resultados se analizaron empleando el paquete estadístico SPSS 21.0. Se realizaron pruebas t de Student para comparar las concentraciones de lípidos y otras variables descriptivas de acuerdo al sexo, mientras que para denotar una correlación entre los valores clínicos de presión arterial y los niveles de lípidos en sangre se calcularon correlaciones de Pearson y X². **Resultados:** La edad promedio de la población de estudio fue de 10.37 \pm 1.69 años. En general, la presencia de dislipidemia en la población pediátrica fue alta, mostrándose una prevalencia de 61.5% para los niveles bajos de colesterol-HDL, seguido por la presencia de hipertrigliceridemia (49.2%). La población presentó mayor prevalencia de hipertensión arterial diastólica en comparación a la hipertensión arterial sistólica (26.14% vs. 8.79%). Sólo se observaron diferencias entre las prevalencias de hipertrigliceridemia e hipertensión, no así para las prevalencias de hipercolesterolemia y bajas concentraciones de colesterol-HDL. **Conclusiones:** La presencia de dislipidemia no se asocia con la presencia de HTA. Sin embargo destaca de este estudio, la alta prevalencia de dislipidemia en la población escolar.

I. INTRODUCCIÓN

México ocupa el primer lugar en obesidad infantil y su presencia en la población se considera un factor etiológico muy importante para el desarrollo de diversas alteraciones

ALONSO FABIÁN CALVARIO NIETO, VICTOR MANUEL CAMACHO MORALES y JUANA GUADALUPE DÍAZ RODRÍGUEZ pertenecen a la LICENCIATURA EN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS de la Facultad de Ciencias Químicas, y realizaron el proyecto dentro de las actividades de INVESTIGACIÓN del GIDi "Alimentos y Salud" (Email: arely.vergara@ulsa.mx).

El proyecto fue asesorado por la DRAS. ARELY VERGARA CASTAÑEDA, LAURA MARTINO ROARO y MARÍA DEL ROSARIO AYALA MORENO

metabólicas, como la resistencia a insulina, la dislipidemia y la hipertensión arterial sistémica (HTAS), las cuales se presentaban con mayor frecuencia en la población adulta, pero actualmente se observan en edades cada vez más tempranas. La obesidad y las enfermedades metabólicas asociadas constituyen por se factores de riesgo para el desarrollo y progresión de la enfermedad cardiovascular (ECV), independientemente de la edad [1].

Actualmente, las ECV's son la primera causa de muerte en la población mexicana [1], y en nuestro país como a nivel Latinoamérica, los factores de riesgo cardiovascular presentan una prevalencia similar a la de los países desarrollados, pero desafortunadamente cuentan con menos recursos para su tratamiento y prevención [2].

Se conoce actualmente que los principales factores de riesgo para aterosclerosis son, además de elevación de colesterol-LDL y triglicéridos séricos, una historia familiar de ECV, índice de masa corporal elevado (sobrepeso y obesidad), presencia de HTA, tabaquismo, y falta de actividad física [3]. Se ha establecido claramente que la dislipidemia es un factor de riesgo de gran importancia para padecer enfermedades cardiovasculares en el adulto y que este riesgo puede empezar desde la infancia [4].

Asimismo, varios estudios epidemiológicos han reportado la relación entre niveles séricos elevados de las lipoproteínas de baja densidad (LDL, de sus siglas low density lipoprotein) y los niveles séricos disminuidos de las lipoproteínas de alta densidad (HDL, de sus siglas high density lipoprotein), con el desarrollo de lesiones arteroescleróticas. Asimismo, se ha señalado que estas lesiones comienzan en la infancia y progresan lentamente hasta la adultez [4].

Se ha documentado que existe una alta prevalencia de hipercolesterolemia en niños y adolescentes que provienen de familias en las cuales existe una alta incidencia de ECV en parientes adultos. Asimismo, se ha reportado una agregación familiar en los niveles de colesterol total, y colesterol LDL y HDL existente en niños y sus padres, debido a que comparten factores ambientales y genéticos [5]. La realidad es que si la dislipidemia se presenta en el 17.8% de la población pediátrica [6], es lógico imaginar que al sumarse a otros factores como el sedentarismo e influencia parental, la cifra de niños con dislipidemia deba incrementarse.

De acuerdo a lo anterior, es claro que tanto la HTA como la dislipidemia son factores de riesgo independientes para el desarrollo de aterosclerosis. Estas alteraciones con frecuencia

se manifiestan de manera concomitante en el contexto clínico de la obesidad y la insulino resistencia, exacerbando los efectos de la disfunción endotelial, y actuando conjuntamente en la pared arterial para desarrollar la aterosclerosis [7-8].

Tomando en cuenta esta situación, se puede suponer que existe una relación entre la presencia de algún tipo de dislipidemia y el riesgo de desarrollar hipertensión en los niños. Sin embargo, existen pocos reportes sobre dichas asociaciones en población mexicana. Por lo que el objetivo de este trabajo es identificar las asociación entre la presencia de estas dos alteraciones metabólicas en una población de niños en edad escolar.

II. DISLIPIDEMIAS

Las dislipidemias son un grupo de trastornos que se caracterizan por una producción excesiva o aclaramiento disminuido de proteínas séricas. Pueden ser primarias de origen genético o hereditario, o secundarias asociadas a diferentes enfermedades [7].

El colesterol y los triglicéridos son lípidos insolubles en agua que son transportados en sangre unidos a unas proteínas (apoproteínas) formando macromoléculas llamadas lipoproteínas. Su concentración sanguínea viene determinada fundamentalmente por factores genéticos y dietéticos; otros factores ambientales que influyen son el nivel de actividad física y el tabaquismo. Las alteraciones en las concentraciones de estas macromoléculas se denominan dislipidemias o dislipoproteinemias [9].

Las hiperlipidemias primarias fueron clasificadas en 1967 por Friedrickson en cinco tipos (clasificación fenotípica): tipo I o quilomicronemia familiar, tipo IIA o hipercolesterolemia familiar, tipo II B o hipercolesterolemia familiar combinada, tipo III o disbetalipoproteinemia, tipo IV o hipertrigliceridemia familiar, y tipo V o hiperlipidemia mixta. Las hiperlipidemias secundarias se presentan asociadas a la presencia de hipotiroidismo, obesidad, diabetes mellitus, enfermedades hepáticas o renales crónicas, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, uso prolongado de anticonceptivos orales y otras enfermedades menos frecuentes.

La hiperlipidemia primaria más frecuente es la hipercolesterolemia familiar tipo Ha, en la que existe una alteración en el receptor de las lipoproteínas de baja densidad, y la tipo II B, con hipercolesterolemia combinada con un aumento de triglicéridos.

La hipercolesterolemia familiar es un trastorno autosómico dominante que se caracteriza por elevación en niveles plasmáticos de colesterol de baja densidad con triglicéridos normales, xantomas en tendones y aterosclerosis coronaria prematura [3].

III. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE DISLIPIDEMIAS

Los criterios diagnósticos para dislipidemia varían de acuerdo a la población de la que se trate. Calzada y cols. La definen como "un colesterol total mayor a 200 mg/dL, colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (colesterol- LDL) mayor a 130 mg/dL o triglicéridos, con ayuno previo de 12 a 16 horas, mayores a 150 mg/dL [3]. Mientras que para niños se sugiere considerar la edad biológica (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios diagnósticos de dislipidemia [10]

Categoría	Colesterol Total	TG (Triglicéridos)	HDL (Colesterol alta densidad)
Aceptable	<170	<75 (0-9 años) <90 (10-19 años)	>45
Riesgo	170-199	75-99 (0-9 años) 90-129 (10-19 años)	40-45
Riesgo Alto	>200	>100 (0-9 años) >130 (10-19 años)	<40

Todos los valores se expresan en mg/dL.

IV. HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Existen diversos factores que pueden promover la HTA, y en función de estos se han descrito dos tipos de hipertensión. La hipertensión primaria o esencial, en la cual se desconoce su causa, pero está asociado al estilo de vida, entorno social y a los cambios fisiológicos que acompañan a la edad. Por lo general este tipo de HTA tarda varios años en desarrollarse. Por su parte, la hipertensión secundaria, se presenta como consecuencia de un problema de salud o de la ingesta inapropiada de algún medicamento, como analgésicos o píldoras anticonceptivas; asimismo, puede estar asociado al consumo excesivo de alcohol, problemas renales, presencia de obesidad, disminución en las horas de sueño total o calidad de sueño y a alteraciones en el funcionamiento de las glándulas suprarrenales. Este tipo de HTA también puede presentarse debido a causas endocrinas, entre ellas:

1. Hipertiroidismo
2. Hipotiroidismo
3. Hiperaldosteronismo

La HTA en niños y adolescentes se ha vuelto cada vez más común y ha sido reconocida ampliamente como un problema de salud pública; la prevalencia notificada por varios autores va de 5.4 a 21%. En los últimos años ha aumentado el interés en la detección de HTA en niños y al respecto se han llevado a cabo estudios formales de grandes cohortes [11]. En adolescentes se han reportado prevalencias de hasta 5.5 % para el género masculino y 6.4% para el género femenino [12].

V. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS PARA HIPERTENSIÓN ARTERIAL

En niños y adolescentes, los rangos normales de presión arterial están determinados por la talla corporal, el sexo y la edad, basada en la distribución normativa de la presión arterial en niños saludables. La presión arterial normal se define cuando la presión arterial sistólica y diastólica es menor al percentil 90 considerando el sexo, la edad y la talla. Se denomina HTA cuando el promedio de la presión arterial sistólica y diastólica es mayor o igual al percentil 95 para sexo, edad, y talla en al menos 3 mediciones separadas [13].

De acuerdo a lo reportado por el departamento de salud y servicios humanos de Estados Unidos, para realizar un diagnóstico de hipertensión en niños y adolescentes se utilizan tablas de percentiles, ya que no existen puntos de corte específicos para estos grupos de edad. Los percentiles que se

emplean en el diagnóstico de HTA se muestran a continuación:

Tabla 2. Clasificación de la hipertensión en niños y adolescentes [14].

	Percentil de Presión Arterial Sistólica o Diastólica
Normal	< 90th
Prehipertensión	90th a < 95th o si la presión arterial excede 120/80 mmHg, incluso si está debajo del percentil 90th
Hipertensión grado 1	Percentil 95th al percentil 99th, más 5 mmHg
Hipertensión grado 2	> percentil 99th, más 5 mmHg

La HTA comienza a menudo en la infancia y los niños con este padecimiento, muy probablemente mantengan esta condición en la vida adulta. Aunque la hipertensión afecta sólo del 1 % al 3 % de la población pediátrica, es posible que genere consecuencias negativas inmediatas y a largo plazo sobre la salud. [14].

VI. METODOLOGÍA

Durante el mes de febrero de este año se realizó un estudio transversal analítico, en el que se incluyeron niños inscritos del 3° al 6° grado en una Escuela Primaria Pública ubicada en la Delegación Gustavo A. Madero del Distrito Federal que aceptó participar en el estudio.

Los niños que se incluyeron cumplían con los siguientes criterios:

Tabla 3. Requisitos de inclusión, exclusión y eliminación para el estudio.

Requisitos de Inclusión	Requisitos de Exclusión y Eliminación
Niños y niñas.	Alumnos sometidos a tratamiento clínico (diuréticos, corticoesteroides, anabólicos, diclosporinas).
Inscritos del 3ro al 6to año de primaria.	Inmunodeprimidos (cáncer).
Cuyos padres de familia hayan firmado una carta de consentimiento informado.	Muestras dudosas.
Que hayan firmado una carta de asentimiento.	Inasistencia.
Asistencia oportuna a los días de medición señalados para las mediciones antropométricas y toma de muestra.	Que hayan contestado menos del 80% de las evaluaciones.
Que asistan a las mediciones con al menos 8 horas de ayuno.	

Se realizaron evaluaciones antropométricas, bioquímicas y clínicas. Respecto a las medidas antropométricas, se midió la talla con un estadímetro clínico de la marca Seca®, para este estudio se requirió que los participantes se despojaron de su calzado para obtener un resultado óptimo. Se utilizó una báscula electrónica de la marca FitScan (Tanita®) para la determinación del peso y el IMC, esta báscula tenía las características de obtener directamente tanto los porcentajes de grasa así como los de masa muscular por bioimpedancia, para este procedimiento se le pidió a los participantes que se removieran del calzado y los calcetines para un resultado preciso. Se evaluó la circunferencia de cintura con una cinta métrica de fibra de vidrio marca SECA® con una precisión de 0.01mm.

Para las determinaciones séricas, se obtuvo una

muestra

de sangre de 5 ml por punción venosa empleando tubos vacutainer. Las muestras se dejaron reposando a temperatura ambiente hasta la formación del coágulo, y posteriormente se centrifugaron a 3500 rpm/15 min, para la obtención del suero.

Las muestras de suero se almacenaron a -20°C hasta el día de su análisis, el cual se realizó empleando kits de la marca Spinreact® en un autoanalizador Mindray BS-200®. Para evaluar la presión arterial se siguió el protocolo sugerido por las guías del “*Diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents*” y que se describe a continuación [15]:

1. El paciente se mantuvo en estado de reposo con el brazo descubierto sobre una mesa, con la parte media a la altura del corazón.
2. Se rodeó la parte superior del brazo con firmeza con el manguito desinflado de manera que su línea media quedara sobre el pulso de la arteria braquial.
3. Se colocó el manómetro de manera que la tubuladura conectada con el manguito no quedara superpuesta ni obstruida.
4. Se ubicó el pulso radial, cerrando por completo la válvula de la unidad de medición con ayuda del tornillo e inflar el manguito con rapidez hasta 70 mmHg. Se aumentó la presión con incrementos de 10 mm/Hg palpando el pulso radial, detectando el momento en el que el pulso desaparece (estimación de la presión arterial sistólica). Abriendo parcialmente la válvula con el fin de identificar el momento en que reapareció. Se abrió la válvula por completo para liberar toda la presión en el manguito [16].
5. Este procedimiento se repitió en 3 ocasiones y se calculó el promedio de los valores registrados.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se capturaron en una base en Excel y fueron analizados con el programa IBM SPSS Statistics® Versión 21.0. En las variables numéricas se calcularon promedios \pm desviación estándar, mientras que para las variables categóricas se determinaron porcentajes o prevalencias. Se realizaron comparaciones de acuerdo al sexo mediante la prueba t Student, mientras que para las variables cualitativas se calculó una X². Para denotar una correlación entre los valores clínicos de presión arterial y de lípidos en sangre se calcularon correlaciones de Pearson. Para todas las pruebas de hipótesis se consideró una significancia si $p < 0.05$.

VIII. RESULTADOS

Se invitó a participar a 230 alumnos inscritos en la escuela primaria, de los cuales el 60% aceptó participar. El 5% se eliminaron porque 4 (2.8%) de ellos no contaba con la antropometría completa y 3 (2.1%) no contaban con registro de presión arterial.

Se incluyeron en este análisis a 130 niños con un promedio de edad de 10.37 ± 1.69 años, de los cuales el 47.6% eran

varones. Las características generales de los individuos evaluados se presentan en la tabla 4, donde no se observaron diferencias estadísticamente significativas. La presión arterial sistólica en promedio fue de 75.43 ± 11.77 mmHg, mientras que la presión arterial diastólica en promedio fue de 69.70 ± 8.91 mmHg.

Tabla 4. Características generales de los niños evaluados de acuerdo al sexo.

	Todos	Niños	Niñas
Sexo, %	100	47.69	52.3
Edad, años	10.37 ± 1.69	10.34 ± 1.65	10.38 ± 1.58
Peso, kg	39.61 ± 14.03	39.32 ± 13.69	40.47 ± 13.60
Talla, cm	140.14 ± 11.90	140.02 ± 11.87	140.32 ± 9.93
IMC, kg/m^2	19.68 ± 4.45	19.58 ± 4.33	20.13 ± 4.26
Cintura, cm	68.37 ± 12.40	68.15 ± 12.20	68.44 ± 11.57
PAS, mmHg	75.43 ± 11.77	103.15 ± 11.72	103.48 ± 10.04
PAD, mmHg	69.70 ± 8.91	69.60 ± 8.87	69.21 ± 8.26

IMC: Índice de Masa Corporal
 PAS: Presión arterial Sistólica
 PAD: Presión arterial diastólica
 Los resultados se analizaron con la prueba t de student para muestras independientes con resultados de $p < 0.05$, con lo que no se encontró diferencia significativa.

En la tabla 5 se presentan los valores promedio de las variables clínicas analizadas. Los resultados muestran que no existen diferencias significativas al comparar los niveles de colesterol y triglicéridos totales, y los niveles de colesterol- HDL, entre niños y niñas.

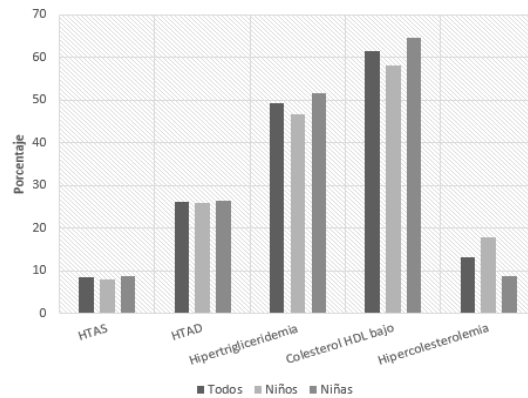
Tabla 5. Determinaciones clínicas de los niños evaluados de acuerdo al sexo.

	Todos	Niños	Niñas
Triglicéridos, mg/dL	89.76 ± 48.00	89.75 ± 48.17	88.64 ± 39.76
HDL, mg/dL	38.75 ± 16.64	38.79 ± 16.70	38.09 ± 15.91
Colesterol, mg/dL	130.55 ± 33.20	130.66 ± 33.30	129.30 ± 30.81

HDL: Lipoproteínas de alta densidad
 Los resultados se analizaron con la prueba t de student para muestras independientes con resultados de $p > 0.05$, con lo que no se encontró diferencia significativa.

De acuerdo a los criterios de diagnóstico se determinaron las prevalencias de hipertensión sistólica, diastólica y sistémica, así como la presencia de dislipidemia (hipercolesterolemia, hipertriacilgliceridemia y colesterol HDL bajo), los datos se presentan en la gráfica 1. Destaca de estos resultados la alta prevalencia de dislipidemia por bajas concentraciones de colesterol-HDL en el 61.5% de los niños, seguido de hipertrigliceridemia en el 49.2%. Mientras tanto, la prevalencia de HTAD fue más alta que la de hipertensión sistólica (27% vs. 8.4%). Adicionalmente, las prevalencias de dislipidemia e HTA no fueron distintas entre los niños y niñas.

Gráfica 1. Prevalencias de hipertensión y dislipidemias en niños en edad escolar.



HTAS: Hipertensión arterial sistólica.
 HTAD: Hipertensión arterial diastólica.

Por otra parte, no se observó correlación entre las concentraciones de lípidos séricos y la presión arterial sistólica y diastólica (Tabla 6), en donde se aprecia que los coeficientes de correlación no denotan una relación ($p > 0.05$ para todas las correlaciones).

Tabla 6. Matriz de correlación de presión arterial y determinaciones de lípidos en sangre.

	Colesterol	Triglicéridos	HDL
PAS	0.0494	0.2658	-0.0347
PAD	0.0011	0.2902	-0.0323

PAS: Presión arterial Sistólica
 PAD: Presión arterial diastólica

Además, se efectuaron pruebas X^2 para contrastar las prevalencias de dislipidemias con hipertensión arterial, no se observaron diferencias significativas entre las proporciones de hipercolesterolemia y colesterol HDL bajo, mientras que para hipertrigliceridemia si se observaron diferencias (Tabla 7).

Tabla 7. Relación entre la presencia de dislipidemia y de hipertensión arterial sistólica y diastólica.

	Hipercolesterolemia	Hipertriacilgliceridemia**	HDL bajo
HTA	3 (17.6)	10 (15.15)	19 (23.75)
No HTA	14 (82.3)	56 (84.8)	61 (76.25)

HTA: Hipertensión arterial, se considera tanto hipertensión sistólica como diastólica, así como la prehipertensión.
 Los valores se presentan como n (%).
 ** $p < 0.05$ para la prueba de X^2

IX. DISCUSIÓN

Las dislipidemias constituyen un factor de riesgo cardiovascular en el desarrollo de la arteroesclerosis, teniendo una elevada incidencia en la actualidad y es uno de los focos de acción principales en el control clínico metabólico de la población, en el cual se incluyen a individuos aparentemente sanos [17]. El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre la presencia de dislipidemia y de HTA. Los resultados indican que en esta población pediátrica existe un porcentaje importante de individuos con alguna alteración sérica de

lípidos, destacando la alta prevalencia de niveles bajos de colesterol-HDL en el 61.5%, mucho mayor a la reportada en otro estudio (38.7%) en el cual se incluyen niños de la zona metropolitana de Guadalajara pero con un mayor rango de edad (5 a 15 años) [6]. Otros estudios han informado valores superiores de lípidos en niñas comparadas con niños de 12 a 14 [18] y de 6 a 15 años [19], y se ha considerado que las diferencias pueden estar relacionadas con el grado de maduración sexual y con el nivel de adiposidad, que es mayor en las mujeres que en los hombres durante la pubertad. No obstante, cabe señalar que en este caso no se encontró diferencia significativa entre géneros para ninguna de las variables lipídicas analizadas.

Las lipoproteínas HDL participan en el transporte inverso del colesterol, es decir, de los tejidos hacia el hígado para favorecer la excreción del colesterol que no ha sido requerido por los tejidos extra hepáticos en forma de sales biliares, o bien para su reciclaje. Por ello, se considera que los niveles elevados de estas confieren una protección contra las ECV's, mientras que un nivel bajo se considera un factor de riesgo de estas enfermedades.

Existen diversos factores involucrados en la obtención de estos resultados y que impactan de manera alarmante a las alteraciones de lípidos séricos así como a las alteraciones de la presión arterial observadas en el estudio, dichos factores incluyen la evaluación de la inactividad física o limitada, malos hábitos de alimentación o la presencia de sobrepeso u obesidad, que aunque fueron evaluados no se incluyen en este reporte.

Hasta hace algunos años la HTA se consideraba una enfermedad de la vida adulta, que sólo en algunos casos se presentaba en los niños cuando tenían alguna enfermedad de base que lo condicionara. Hoy se sabe que esta alteración comienza en muchas ocasiones desde la niñez [20].

Nuestros resultados muestran que la hipertensión arterial diastólica es la que tiene mayor prevalencia en la población evaluada (26.14%), en comparación con la hipertensión arterial sistólica (8.79%), las proporciones de casos encontrados fueron muy similares tanto en varones como en mujeres. Lo anterior tiene un impacto importante en este trabajo porque es la hipertensión arterial diastólica, la que tiene repercusiones de mayor notoriedad a largo plazo.

El incremento de la presión arterial diastólica se debe a un aumento de las resistencias periféricas de las arterias, la cual genera repercusiones sobre órganos como el corazón, riñón y el cerebro, sugestiva de una urgencia o de una causa secundaria de hipertensión. Estas condiciones implican un mayor riesgo de sufrir infartos, afectaciones renales, hipertrofia ventricular izquierda o afecciones a nivel cerebral, por lo que es recomendable tener un diagnóstico temprano sobre dicha condición [21].

Relacionando este estudio con los realizados en una población escolar en Sabinas Hidalgo, Nuevo León [11], donde se analizaron un total de 237 individuos, se encontró que únicamente el 4.9 % tenían HTA, dichas cifras son demasiado bajas en comparación de los resultados obtenidos en este estudio. Diversos factores pueden estar promoviendo un aumento tan importante de la prevalencia de HTA nuestra

población de estudio, entre ellos el nivel socioeconómico, los patrones de alimentación y el nivel de actividad física, todos factores ambientales en los cuales se desenvuelven los individuos en cuestión.

Las nulas correlaciones entre las cifras de presión arterial y los niveles séricos de lípidos que se presentan en este estudio distan mucho de lo reportado en la poca bibliografía existente, donde la asociación entre hipertensión arterial y dislipidemia no parece sólo casual, sino que a lo largo de los últimos años se han ido documentando factores genéticos comunes y factores exógenos, como la dieta rica en grasas saturadas que promueven tanto la presencia de HTA como la hipercolesterolemia. La relación entre estos dos factores de riesgo cardiovascular ha sido analizada con estudios clínicos, estudios longitudinales sin intervención y estudios de prevalencia poblacional [22].

Esta relación se ha visto reflejada en estudios realizados con adultos, como el estudio Bologna en Italia, donde se estudiaron y siguieron, por más de 15 años, a sujetos que tenían presión arterial normal alta y se evaluaron las variables que se relacionaban con la progresión de la presión arterial normal alta a la HTA. Los factores más importantes relacionados con esta progresión fueron el colesterol total elevado (> 200 mg/dL) y el valor de la presión arterial sistólica. En concordancia con lo anterior, el estudio Physicians' Health Study, estudio prospectivo con seguimiento de hasta 18 años de 3110 médicos hombres en Estados Unidos, demostró que los niveles elevados de colesterol total y la razón colesterol total/colesterol-HDL estaban asociados en forma independiente con un aumento de la incidencia de HTA [23]. Comparando dichos estudios con este reporte, es importante considerar que solo se determinaron algunas variables lipídicas y que la población evaluada es mucho menor a las reportadas en otros estudios con sujetos adultos. Estos resultados son producto de un análisis preliminar de las variables estudiadas en la población, por lo que aún es importante considerar el patrón de alimentación, los antecedentes heredo-familiares y algunos otros factores de riesgo que pueden influir sobre las variables lipídicas y la presión arterial. Sin embargo es un buen acercamiento a la descripción de la prevalencia de dislipidemia e hipertensión en niños y niñas de edad escolar.

X. CONCLUSIONES

- En esta población escolar se encontró una alta prevalencia de dislipidemia. Siendo la más frecuente la relacionada a bajas concentraciones de colesterol-HDL.

- La prevalencia de hipertrigliceridemia es menor en niños con respecto a las niñas (46.7 vs 51.4%, respectivamente). Mientras que la afección menos común es la hipercolesterolemia, aun así esta condición es más frecuente en niños que en niñas (17.7 vs 8.8%, respectivamente).

- La proporción de niños con hipertensión arterial sistólica y diastólica es mayor que la reportada en estudios anteriores. Siendo más frecuente la hipertensión arterial diastólica.

SOBRE LOS AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad La Salle por las facilidades otorgadas para el uso y manejo del equipo de análisis clínicos.

A los alumnos y profesores de la Facultad de Ciencias Químicas que apoyaron en la recolección de datos.

A la Escuela Primaria "JTB", y los padres de los niños que participaron de manera voluntaria en este estudio.

REFERENCIAS

- [1] Chávez-Domínguez R, Ramírez-Hernández JA, Casanova-Garcés JM. "Coronary heart disease in Mexico and the clinical epidemiological and preventive relevance." *Arch Cardiol Mex.* 2003; 73:105-14. K. Steinbuch, "Die Lernmatrix," *Kybernetik*, vol 1, no. 1, pp. 26-45, 1961.
- [2] Schargrodsky H, Hernández-Hernández R, Champagne BM, Silva H, Vinuesa R, Silva-Ayaguer LC, et al. "CARMELA: assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities". *Am J Med.* 2008; 121:58-65.
- [3] S. Heller-Rouassant, "Dislipidemias en niños y adolescentes: diagnóstico y prevención", *Boletín Médico Hospital Infantil de México*, vol. 63, pp. 158-161, 2006.
- [4] R. Sandoval, L.R. Vázquez, M. Rodríguez de Salazar, et al., "Prevalencia de hipertensión arterial y dislipidemias en escolares y adolescentes en Valera Estado Trujillo. Venezuela", *Gaceta Médica Caracas*, vol. 117, no. 3, pp. 243-249, 2009.
- [5] Juárez-Muñoz, Irina Elizabeth et al. "Niveles séricos de colesterol y lipoproteínas y frecuencia de hipercolesterolemia en un grupo de adolescentes de la Ciudad de México", *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* [online]. 2006, vol.63, n.3, pp. 162-168.
- [6] Romero-Velarde, Enrique; Campollo-Rivas, Octavio; Celis de la Rosa, Alfredo; Vásquez-Garibay, Edgar M.; Castro-Hernández, Juan Francisco; Cruz-Osorio, Rosa M., "Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad", *Salud Pública de México*, vol. 49, núm. 2, marzo-abril, 2007, pp. 103-108
- [7] R. Llapur Milián, R. González Sánchez, K. Borges Alfonso, D. Y.
- [8] Rubio Olivares, "Alteraciones lipídicas en la hipertensión arterial esencial", *Revista Cubana Pediatría* [online]. 2013, vol.85, n.3, pp. 283-294.
- [9] A. Vanbergen, "Lo esencial en metabolismo y nutrición", *Elsevier Health Sciences*, Barcelona, pp. 66, 2013.
- [10] [9] N. Mendoza Patiño, "Farmacología médica", Editorial MédicaPanamericana, 2008.
- [11] Calzada R, Ruiz ML, Altamirano N. "Diagnóstico y tratamiento de la obesidad en el niño". En: Vargasa L, Bastarrachea R, Laviada H, editores. *Obesidad Consenso. Fundación Mexicana para la Salud, A.C. México*, D. F.: McGraw-Hill Interamericana; 2002. p. 129-52.
- [12] Enrique Oliver Argullin-Eligio, Maria Candida Alcorta Garza, "Prevalencia y factores de riesgo de hipertensión arterial en escolares Mexicanos: caso Sabinas Hidalgo", *Salud Pública Mex*, vol. 51, n. 1, pp.14-18, 2009.
- [13] C. Lomelí, M. Rosas, C. Mendoza González, et al, "Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente", *Archivos de cardiología de México*, vol. 78, supl. 2, pp. 82-93, 2008.
- [14] Salesa Barja, María Luisa Cordero, Cecilia Baeza, María Isabel Hodgson, "Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias en niños y adolescentes", *Recomendaciones de la Rama de Nutrición de la Sociedad Chilena de Pediatría, SochiPe*.
- [15] "Hipertensión arterial", (s.f.). Recuperado el 3 de mayo de 2015, de <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/htaurg.pdf>
- [16] "The fourth report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents", U.S. Department of Health and Human Services, National Heart, Lung and Blood Institute, 1996.
- [17] Heyward, Vivian, "Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio", 5ª edición, Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2008, pp. 24.
- [18] Querales, Marvin; Sánchez, César y Querales, Marisel. "Dislipidemias en un grupo de adultos aparentemente sanos". *Salus[online]*. 2013, vol.17, n.1, pp. 7-11 .
- [19] Bellu R, Ortisi MT, Scaglioni S, Agostini C, Salanitri VS, Riva E, et al.
- [20] "Lipid and apolipoprotein A-1 and B levels in obese school-age children: Results of a study in the Milan area". *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1993;16:446-450.
- [21] Nain-Feng Chu, Rimm EB, Wang DJ, Liou HS, Shieh SM. "Clustering of cardiovascular disease risk factors among obese schoolchildren: The Taipei Children Heart Study". *Am J Clin Nutr* 1998;67:1141-1146.
- [22] González Sánchez, Raquel et al. "Percepción de riesgo de hipertensión arterial infantil en familiares de niños y adolescentes". *Revista Cubana Pediatría* [online]. 2011, vol.83, n.1, pp. 65-73.
- [23] "La elevación de la PA diastólica en jóvenes aumenta la gravedad y rapidez del daño cardiaco, cerebral y renal", (s.f.). Recuperado el 5 de junio de 2015, de <http://www.seh-lelha.org/pdf/prensa7.pdf>
- [24] Espinoza Larreta, Roberto Enrique, "La hipertensión y dislipidemias en pacientes masculinos de 40-60 años de edad en la consulta externa del hospital IESS Milagro. Cantón Milagro. Provincia del Guayas periodo 2013", Universidad Estatal de Bolívar, 2014.
- [25] Lara, Agustín et al. "Hipercolesterolemia e hipertensión arterial en México. Consolidación urbana actual con obesidad, diabetes y tabaquismo", *Archivos de Cardiología de México*, 2004, vol. 75, n. 3, pp. 231-245.