



Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

ARTÍCULO DE REVISIÓN – *versión post-print*

Esta es la versión aceptada, revisada por pares. El artículo puede recibir modificaciones de estilo y de formato.

Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo  
Dyslipidemia in children and adolescents: determining factors and recommendations for diagnosis and management

Ana Noreña-Peña<sup>a,b\*</sup>, Patricia García de las Bayonas López<sup>a,b</sup>, Isabel Sospedra López<sup>a,b</sup>, José Miguel Martínez-Sanz<sup>a,b</sup>, Gerardo Martínez-Martínez<sup>a,b</sup>.

<sup>a</sup> Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante. San Vicente del Raspeig, Alicante, España.

<sup>b</sup> Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT), Universidad de Alicante. San Vicente del Raspeig, Alicante, España.

<sup>c</sup> Hospital Universitario Santa Lucía. Cartagena, Murcia, España.

\* ana.norena@ua.es

Recibido: 20/03/2017; Aceptado: 25/01/2018; Publicado: 12/03/2018

CITA: Noreña-Peña A, García de las Bayonas López P, Sospedra López I, Martínez-Sanz JM, Martínez-Martínez G. Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1). doi: 10.14306/renhyd.22.1.373 [ahead of print]

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publiquen antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

*The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.*

## RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo identificar los factores y determinantes que inciden en la dislipidemia infantil y adolescente, así como las recomendaciones existentes sobre el diagnóstico, manejo y seguimiento clínico. Se realizó una revisión narrativa consultando en PubMed, Web of Science y SciELO de artículos publicados entre 2010-2017, en población infantil y adolescente, que incluyan descripción de la patología, programas, manejo y tratamiento. Se hallaron 193 artículos. Se seleccionaron 32 que cumplían los criterios de inclusión, distribuidos en 2 grupos: uno que contiene 19 estudios originales describiendo factores para la aparición de esta patología y otro que agrupa 13 estudios correspondientes a recomendaciones para su diagnóstico y manejo. Respecto a los determinantes de las dislipidemias, el sobrepeso y/u obesidad en niños se ha descrito como el principal factor desencadenante. Aunque se observan avances sobre los tratamientos recomendados y cierto consenso acerca de las fases del mismo, todavía no existen recomendaciones unificadas con respecto a su detección precoz. Algunos autores apoyan la realización del cribado en toda la población infantil, mientras otros únicamente lo consideran necesario en niños con riesgo elevado. El tratamiento de primera línea se basa en cambios dietéticos y de actividad física, relegando al farmacológico como última opción.

Palabras claves: Dislipidemias; Niño; Adolescente; Diagnóstico; Terapéutica.

## ABSTRACT

The present article aims to identify the factors and determinants that affect childhood and adolescent dyslipidemia, as well as the existing recommendations on diagnosis, management and clinical follow-up. A narrative review was carried out in PubMed, Web of Science and SciELO of articles published between 2010-2017, in children population, including description of pathology, programs, management and treatment. Found 193 articles. We selected 32 who fulfilled the inclusion criteria, distributed in 2 groups: One of them containing 19 original studies describing factors for the onset of this pathology and the other one lists 13 studies corresponding to recommendations for diagnosis and management. Regarding the determinants of dyslipidemia, overweight and/or obesity in children has been described as the main triggering factor. Although there is progress on recommended treatments and some consensus on the phases of the treatments, there are still no unified recommendations regarding their early detection. Some authors support screening in the entire child population, while others only consider it necessary in children at high risk. First-line treatment is based on dietary changes and physical activity, relegating to pharmacological as the last option.

Keywords: Dyslipidemias; Child; Adolescent; Diagnosis; Therapeutics.

## INTRODUCCIÓN

Las dislipidemias en niños y adolescentes constituyen un importante factor de riesgo para sufrir patologías cardiovasculares<sup>1</sup>. Estas enfermedades representan la primera causa de morbimortalidad en los países desarrollados<sup>2,3</sup>, hecho que cobra mayor relevancia teniendo en cuenta que sus factores precursores y determinantes pueden aparecer en la infancia<sup>4,5</sup>.

Las dislipidemias son desórdenes de las lipoproteínas caracterizadas por presentar valores anormales de alguna de las fracciones lipídicas en la sangre. Los niveles de lípidos y lipoproteínas son el resultado de las contribuciones genéticas y ambientales como la dieta y la actividad física<sup>6,7</sup>. La clasificación de las dislipidemias deriva de las distintas alteraciones en el perfil lipídico, las más frecuentes son las dislipidemias puras (hipertrigliceridemia, bajo nivel de lipoproteínas de alta densidad [C-HDL] e hipercolesterolemia aisladas) y las combinadas (dislipidemia mixta: colesterol total [CT] + triglicéridos [TG] elevados y dislipidemia aterogénica: C-HDL bajo + TG elevados)<sup>8</sup>.

Así mismo, las dislipidemias en la infancia y la adolescencia comprenden edades entre la edad preescolar y la adolescencia tardía que abarca hasta los 19 años de edad<sup>9,10</sup>. El National Cholesterol Education Program (Panel Expert Guide, 1992) establece el punto de corte que define la hipercolesterolemia infantil en 200 mg/dL<sup>11</sup>. Se estima que aproximadamente entre el 19% y el 26% de los escolares españoles entre 6-8 años presentan valores de CT superiores<sup>12</sup>.

Para la detección y seguimiento clínico de esta enfermedad se tiene en cuenta realizar un análisis bioquímico del perfil lipídico<sup>13</sup>. En este sentido, hay asociaciones científicas que se pronuncian a favor de un cribado universal y otras de realizar uno selectivo<sup>14</sup>. La recomendación del cribado universal se fundamenta en los beneficios de la detección precoz de la hipercolesterolemia, ya que constituye un factor de riesgo cardiovascular que da lugar a enfermedades crónicas como la arterioesclerosis<sup>15,16</sup>.

Es de especial importancia la realización del cribado en niños y adolescentes cuya historia clínica indique que son susceptibles a tener mayor riesgo; se consideran aquellos con antecedentes familiares: padres con niveles de CT superiores a 240 mg/dL o presencia de arterioesclerosis a edad temprana en familiares de primer grado de consanguinidad; también se considera que el niño o adolescente aumenta el riesgo si presenta obesidad, hipertensión arterial, toma determinados fármacos o padece enfermedades asociadas a la misma patología como hipotiroidismo o VIH<sup>17</sup>. Por lo tanto, las dislipidemias en la infancia y adolescencia pueden ser debidas tanto a causas primarias de carácter genético como secundarias asociadas a otras

enfermedades o a factores exógenos<sup>8</sup>. Lo descrito habla del conjunto de factores determinantes de las dislipidemias, teniendo en cuenta factores del medio ambiente, del estilo de vida, la genética y calidad de atención de los servicios de salud<sup>18</sup>. Así mismo, estudios de cohortes han mostrado que la presencia de dislipidemias en población pediátrica y adolescente, perdura en la edad adulta y se asocia a enfermedad cardiovascular futura<sup>19-23</sup>.

En España, las comunidades de Aragón, Castilla-León, Cataluña, La Rioja, Madrid, Navarra y País Vasco ya incluyen el diagnóstico genético en sus estrategias de detección de la hipercolesterolemia familiar. Este modelo es considerado como el estándar que debe ser implementado al resto de comunidades autónomas<sup>24</sup>.

Diversos estudios han revisado las recomendaciones para la detección, seguimiento y manejo terapéutico de niños y adolescentes en riesgo y/o con diagnóstico de dislipidemia<sup>25</sup> y, de manera general, se recomienda como pauta de tratamiento comenzar con un cambio en la dieta, así como la realización de ejercicio físico de forma regular al menos durante 6 meses; pasado este tiempo, se reevalúa el perfil lipídico sérico y, si no se ha obtenido una respuesta favorable, se plantea la posibilidad de instaurar un tratamiento farmacológico<sup>26</sup>.

Las recomendaciones publicadas acerca del manejo de la patología, apuntan a que si la enfermedad se deriva de una causa secundaria se debe mantener un seguimiento basado en medidas dietético-nutricionales y un aumento del ejercicio físico<sup>27</sup>. Las investigaciones indican que un elevado Índice de Masa Corporal (IMC), especialmente cuando la grasa corporal se encuentra acumulada en la zona abdominal, es uno de los factores de riesgo a considerar<sup>28,29</sup>.

Debido al impacto que las dislipidemias suponen para la salud de los niños y adolescentes que las padecen y sus repercusiones, es necesario revisar en la literatura científica cómo se lleva a cabo la detección temprana de las dislipidemias así como del seguimiento de pacientes pediátricos y adolescentes con factores de riesgo y/o diagnóstico de alteraciones lipídicas.

Por tanto, el objetivo de esta revisión narrativa es identificar los factores determinantes que inciden en la dislipidemia infantil y adolescencia tardía, así como las recomendaciones existentes sobre el diagnóstico, manejo y seguimiento clínico. Aunque los determinantes y factores que inciden en su aparición están descritos en la literatura, es necesario retomarlos con el fin de conocer cómo se está llevando a cabo el manejo de estos pacientes y valorar las condiciones en las que se recomienda el cribado y el posicionamiento de las diferentes asociaciones científicas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa del estado actual de los factores determinantes así como del diagnóstico, manejo y seguimiento clínico de la dislipidemia infantil y adolescente, a través de las bases de datos: PubMed, Web of Science y SciELO. La estrategia de búsqueda se construyó a partir de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): "Dyslipidemias", "Child", "Child, preschool", "Adolescent" y otros en lenguaje natural: dyslipidemia, hyperlipidemia, childhood y children. Fueron utilizadas distintas operaciones booleanas: "(dyslipidemia OR dyslipidemias) AND (child OR children OR childhood)"; "(Dyslipidemia OR dyslipidemias) AND child"; o "(dyslipidemias OR dyslipidemia OR hyperlipidemia) AND child". Se realizó un rastreo manual de artículos con el fin de asegurar la calidad del estudio. Los filtros utilizados fueron: idiomas (español, inglés y portugués). Los criterios de inclusión fueron: artículos originales, revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas y guías clínicas disponibles en texto completo, publicados en cualquier país entre 2010-2017, realizados en población infantil desde preescolares hasta la adolescencia tardía, que incluyan los factores determinantes, así como el manejo de la enfermedad y que tuvieran el término "dislipidemia" en el título.

Se excluyeron los artículos que en su título u objetivo trataran la relación entre dislipidemia y otras enfermedades específicas (SIDA, hipotiroidismo, diabetes, etc.) fuesen estudios y análisis específicos sobre parámetros bioquímicos (lipoproteínas) y marcadores genéticos, se llevasen a cabo en población adulta, además de cartas al editor, casos clínicos y editoriales. El cribaje de los artículos fue realizado por 2 investigadores, consensuándose la inclusión o exclusión de los artículos, y recopilando la información relevante y actualizada de los últimos años.

Se construyó un protocolo de recogida de datos, compuesto por las siguientes variables:

- Título de la publicación / Autor / Año / País: título del artículo / Apellidos y nombre del primer autor / Año de publicación del artículo / Zona geográfica de procedencia del artículo.
- Objetivo de la publicación: resultados que se pretenden con la realización del estudio.
- Método: tipo de estudio clasificado según los procedimientos, métodos y técnicas mediante los que el investigador selecciona a los individuos objeto de estudio, recoge la información, la analiza e interpreta los resultados.
- Población: conjunto de sujetos con determinadas características sobre los que se realiza el estudio.

- Variables de estudio: característica que posee el objeto a estudio, que es susceptible de ser medida mediante algún tipo de escala.
- Limitaciones: aquellas encontradas en la realización de los trabajos analizados.
- Resultados principales: resoluciones finales obtenidas del estudio, enumerándose los principales resultados obtenidos.
- Métodos diagnósticos: procedimiento por el cual se identifica cualquier estado patológico o de salud.
- Manejo y tratamiento: conjunto de medios cuyo fin es la curación de determinados estados patológicos.

Se realizó un análisis descriptivo del contenido de los artículos seleccionados procediendo a clasificarlos según el objetivo planteado.

## RESULTADOS

Se hallaron un total de 193 artículos, de los cuales 44 fueron encontrados en SciELO, 40 en PubMed y 109 en Web of Science. De estos 193 artículos se seleccionaron un total de 28 tras aplicar los criterios de selección anteriormente descritos: 8 procedentes de SciELO, otros 5 de PubMed y 15 artículos de Web of Science. Por otra parte, se incluyeron 4 estudios procedentes del rastreo manual. Del total de artículos se obtuvieron: 21 en inglés, 8 en español y 3 en portugués. Los 32 artículos seleccionados fueron clasificados en 2 tablas.

En la Tabla 1, se muestran 19 estudios originales cuyo objeto de estudio son los determinantes y factores que inciden en la aparición de dislipidemias en niños y adolescentes.

Tabla 1. Relación de estudios originales sobre los determinantes y factores que inciden en la aparición de dislipidemias en niños y adolescentes.

Autores/ año	Objetivo	Método/ población/ país	Variables a estudio	Limitaciones	Resultados principales
Erol y cols., 2017 <sup>29</sup> .	Determinar si la deficiencia de vitamina D y la resistencia a la insulina son factores de riesgo de DL en niños obesos	Estudio transversal 108 niños/niñas (8-14 años) obesos del Departamento de Pediatría del Hospital Universitario y de Investigación Bağcılar Estambul, Turquía / Turquía.	- Parámetros antropométricos: peso, talla e IMC. - Parámetro bioquímicos: CT, C-LDL, C-HDL, TG, 25(OH) D, glucemia y concentración insulínica.	- La muestra de pacientes incluidos es escasa	- La alta tasa de HOMA-IR es un factor secundario para el desarrollo de DL. - La deficiencia de vitamina D se identifica como factor para el desarrollo de DL en niños obesos.
Barja y cols., 2015 <sup>8</sup> .	Describir los factores asociados de DL en una población de niños chilenos.	Estudio transversal 2900 niños/niñas (11-12 años) de 20 escuelas municipales de Puente Alto, Santiago de Chile / Chile	- Parámetros antropométricos: IMC, circunferencia de la cintura. - Maduración sexual (serie fotográfica) - Antecedentes: edad gestacional, peso y talla al nacer. - Características sociodemográficas: edad y sexo - Parámetros bioquímicos: glicemia, insulinemia, índice HOMA, resistencia insulínica, CT, C-LDL, C-HDL y TG.	- El rango de edad es estrecho.	- El sobrepeso y el perímetro abdominal se asocia a DL. - Los niños prematuros tienen mayor prevalencia de TG elevados. - Los padres con antecedente de factores de RCV antes de los 55 años se asocia a DL en niños. La resistencia a la insulina se relaciona con TG elevados.
Magalhães y cols., 2015 <sup>25</sup>	Evaluar el perfil lipídico y los	Estudio transversal. 185 niños/as (4-7	-Parámetros bioquímicos: C-HDL, C-LDL, TG y CT.	- Dificultad para considerar la presencia	-En la ocurrencia de dislipidemia influyen:

	factores asociados a DL en niños.	años) de un Programa de Apoyo a la LM. / Brasil	- <u>Antecedentes</u> : Peso al nacer, IMC pregestacional, ganancia de peso gestacional materno. - <u>Otras</u> : edad, factores sociodemográficos, IMC, percentil de peso, hábitos de vida/ alimentarios, LM.	de DL del país, debido al bajo porcentaje de personas con controles médicos. -Dificultades en la obtención de alguna información.	condicionantes sociodemográficos y el estado nutricional, si tienen sobrepeso u obesidad (se citan como factores de riesgo). - Evaluar el perfil lipídico de manera precoz se considera importante.
Buitrago-López y cols., 2015 <sup>30</sup> .	Examinar la asociación entre el bajo nivel socioeconómico y factores de riesgo cardiometabólicos en niños colombianos.	Estudio transversal. 1282 niños/as (6-10 años) seleccionados aleatoriamente de Bucaramanga, Colombia. / Colombia.	- <u>Parámetros antropométricos</u> : estatura, peso, IMC, circunferencia de la cintura. - <u>TA</u> - <u>Parámetros bioquímicos</u> : glucosa, C-HDL, C-VLDL, TG.	- Ausencia de distintas medidas de bajo nivel socioeconómico. - No hubo información detallada de los factores de confusión - La confusión residual debido a las variables no medidas o mal medidas no se puede descartar.	-El bajo nivel socioeconómico está inversamente relacionado con el desarrollo de DL (altos niveles de TG y C-VLDL y bajos niveles de C-HDL) en niños colombianos. -Estos resultados no difieren según la edad o el sexo.
Basain y cols., 2015 <sup>31</sup> .	Determinar el estado nutricional y las alteraciones lipídicas en pacientes pediátricos según la duración de la LM exclusiva.	Estudio transversal. 50 pacientes (1-18 años) con diferentes duraciones de LM exclusiva del consultorio 25 en el Policlínico Carlos Manuel Portuondo, Cuba. / Cuba.	- <u>Características sociodemográficas</u> : edad, sexo. - <u>Tiempo de LM</u> . - <u>Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, IMC. - <u>Parámetros bioquímicos</u> : CT y TG.	No señalan las limitaciones del estudio.	-Se presentó un aumento de los TG relacionado con el abandono precoz de la LM exclusiva. -El sexo y el tiempo de LM exclusiva no fueron relacionados con las variables bioquímicas estudiadas.
Rodríguez y cols.,	Identificar señales	Estudio transversal.	- <u>Parámetros</u>	No señalan las	-El 25% tenían exceso

2014 <sup>32</sup> .	de aterosclerosis tempranas como el sobrepeso y las DL en adolescentes.	372 adolescentes de ambos sexos, (13-15 años) de secundaria Protesat de Baraguá, Centro Habana. / Cuba.	<u>antropométricos</u> : peso, talla, circunferencia de la cintura, IMC. <u>-Parámetros bioquímicos</u> : CT, C-LDL, C-HDL y TG.	limitaciones de su estudio.	de peso y de grasa abdominal. -El 18,5%: CT límite alto, 7,5% TG altos y el 26,6%: límites altos. -La más frecuente es la hipertrigliceridemia
Nobre y cols., 2013 <sup>28</sup> .	Investigar los factores de la DP en preescolares.	Estudio transversal. 227 niños (5 años) nacidos entre septiembre-2004 y julio- 2005 en Diamantina, Minas Gerais. / Brasil.	<u>-Cuestionario de frecuencia de comidas.</u> <u>-Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, IMC. <u>-Parámetros bioquímicos</u> : -CLDL, C-HDL, CT y TG. <u>-Información socioeconómica.</u>	- Es difícil estimar la ingesta de niños y el tiempo que ven la televisión, las madres no pueden decir exactamente qué ingieren sus hijos ni las actividades que realizan, especialmente si trabajan fuera de casa.	-Factores de la DL: baja frecuencia de consumo de dietas mixtas, elevado IMC, y bajo nivel de educación materna. -Alta prevalencia de DL.
Stewart y cols., 2013 <sup>33</sup> .	Evaluar la prevalencia de: tensión elevada, sobrepeso, DL y sus factores desde la adolescencia a los adultos jóvenes.	Estudio transversal. 4729 individuos, de ambos sexos,(9- 23 años). / Nepal.	<u>-Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, circunferencia de la cintura, IMC. <u>-Parámetros bioquímicos</u> : CT, C-HDL, glucosa, TG, hemoglobina glicosilada. <u>- Hábitos tóxicos</u> , dieta. <u>- TA.</u> <u>-Factores socioeconómicos.</u>	- La juventud de la población significa una baja prevalencia de factores de riesgo. - El cuestionario de frecuencia de consumo no cuantifica el tamaño de las porciones, lo que limita la cuantificación de alimentos consumidos.	-La prevalencia de factores de riesgo ha aumentado por cambios en su estilo de vida. -Las DL y la TA elevada son problemas de salud emergentes entre los jóvenes de Nepal.
Rosini y cols., 2013 <sup>34</sup> .	Evaluar el uso del índice cintura/cadera	Estudio transversal. 1011 alumnos/as	<u>-Características biodemográficas</u> : edad, y lugar de nacimiento.	- Es un estudio transversal,.- No se puede determinar la	-Alta prevalencia en niños y adolescentes con alto índice cintura/

	para detectar de escuelas hiperglucemia y públicas, DL en (6-14 años). / adolescentes y Brasil. niños.		- <u>Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, circunferencia de la cintura, IMC. - <u>Parámetros bioquímicos</u> : glucosa, CT, C-LDL, C-HDL, TG. - <u>Factores de riesgo</u> .	dirección de la asociación.	cadera asociado a otros factores de riesgo. -El aumento de la circunferencia de cintura detecta estudiantes con factores de riesgo metabólico para enfermedades.
Gong y cols., 2013 <sup>35</sup> .	Investigar el estatus del metabolismo glucolipídico y las correlaciones entre la desviación estándar del IMC y los índices metabólicos, determinando el mejor valor de corte para predecir la DL.	Estudio transversal. 10423 adolescentes de ambos sexos (9-15 años) de 14 escuelas de 2 distritos de Shanghai. / China.	- <u>Parámetros antropométricos</u> : IMC y su desviación estándar, circunferencia de la cintura y su desviación estándar, peso, talla. - <u>Parámetros bioquímicos</u> : glucosa, CT, C-LDL, C-HDL, TG, insulina, resistencia a la insulina, hemoglobina glicosilada, hemoglobina A, .serolipoproteína A, apolipoproteínas A y B1.	- La muestra es de la ciudad de Shangai y no se debe extrapolar los. - El tamaño muestral es relativamente pequeño.	-Si existe sobrepeso u obesidad: el CT, los TG y C-LDL aumentan; y la sensibilidad a insulina y el C-HDL disminuyen. -Si puntuación de la desviación estándar de IMC es mayor de 1.22 puede predecir la DL.
Ribas y col., 2012 <sup>36</sup> .	Evaluar qué parámetros de la obesidad de los que se aplican actualmente puede predecir el riesgo de DL en niños.	Estudio transversal. 874 personas de ambos sexos (6-19 años) de escuela pública y privada de Belém, Brasil. / Brasil.	- <u>Datos demográficos, socioeconómicos, clínicos</u> . - <u>Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, IMC, porcentaje de grasa corporal, pliegues tricípital y subescapular, circunferencia de brazo superior, cintura, cadera. - <u>Parámetros bioquímicos</u> : CT,	-No señalan las limitaciones de su estudio.	-El sobrepeso, el elevado porcentaje de grasa corporal, circunferencia de la cintura y grasa del brazo, > percentil 90 se asocia a alteraciones en el perfil lipídico. IMC: mejor predictor de DL.

C-LDL, C-HDL y TG.						
De Alcántara y cols., 2012 <sup>37</sup>	Abordar los factores de DL en niños y adolescentes matriculados en la red pública de educación del Salvador, Bahía.	Estudio transversal. 937 niños/as (7-14 años) de Bahía, Brasil. / Brasil.	- <u>Parámetros bioquímicos</u> : CT, TG. - <u>Nivel actividad física</u> . - <u>Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, IMC. - <u>Cuestionario de frecuencia alimentaria</u> . - <u>Variables socioeconómicas</u> . - <u>Educación materna</u> .	- Es un estudio transversal y afecta a la interpretación de los resultados. - El uso de fotometría para determinar niveles lipídicos en sangre puede infraestimar el diagnóstico.	-DL en esta población: 25,5%. IMC adecuado: mejora perfil lipídico y reduce RCV. -DL se asocia a factores ambientales: estilo de vida y baja educación materna.	
Hirschler y cols., 2012 <sup>38,39</sup> .	Comparar la prevalencia de los factores de RCV en dos poblaciones de Argentina, y examinar el IMC, circunferencia de la cintura e índice cintura/talla como predictores de DL.	Estudio transversal. 933 niños/as: 330 de San Antonio de los Cobres y 603 de Buenos Aires (5-19 años) entre abril y septiembre de 2007 y 2008. / Argentina.	- <u>Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, circunferencia de cintura, IMC, e índice cintura/talla. - <u>TA</u> . - <u>Parámetros bioquímicos</u> : CT, TG, glucosa C-LDL, C-HDL, hemoglobina, insulina, resistencia a la insulina. - <u>Maduración sexual</u> (Tanner).	- Es un estudio transversal y no se puede establecer la direccionalidad de las asociaciones. - No se pueden tener en cuenta factores hereditarios por desconocimiento de las madres. - Las muestras de niños de ambos lugares no son comparables.	-Los marcadores antropométricos son malos predictores de DL en niños. Tienen mayor riesgo de DL aun controlando su estilo de vida. -Necesarios estudios para determinar si tienen más riesgo por genética.	
Tomerak y cols., 2012 <sup>40</sup> .	Estudiar la ocurrencia de DL primarias, y exponer sus presentaciones clínicas y su perfil lipídico antes y 6	Estudio prospectivo descriptivo. 20 pacientes (4-13 años) del hospital infantil universitario del	- <u>Pruebas</u> : ECG, ecocardiograma, examen físico, IMC. - <u>Parámetros bioquímicos</u> : CT, C-LDL, C-HDL, TG.	-No señalan las limitaciones del estudio.	-DL primaria: se presenta en distintas formas, gran impacto cardiovascular, empieza precozmente. Importante cribado por casos asintomáticos	

	meses después de la terapia.	Cairo entre junio-2008 y mayo-2010. / Egipto.			con manifestaciones cardíacas silenciosas.
Vieira y cols., 2011 <sup>41</sup> .	Investigar la asociación entre DL y otros factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en adolescentes.	Estudio transversal. 432 adolescentes de ambos sexos (10-19 años) de 21 escuelas públicas de Natal, Brasil, entre 2007 y 2008. /Brasil.	<p>-<u>Parámetros antropométricos</u>: peso, talla, circunferencia de cintura, índice cintura/talla, IMC.</p> <p>-<u>Parámetros bioquímicos</u>: CT, C-HDL, C-LDL, TG, no-C-HDL, proporción LDL:C-HDL y CT: C-HDL.</p> <p>-<u>Maduración sexual</u> (Tanner).</p> <p>-<u>Antecedentes familiares</u>, educación materna.</p>	<p>- No se tuvieron en cuenta otros factores de riesgo cardiovascular.</p> <p>- Los resultados de estudios transversales deben interpretarse con precaución.</p>	<p>-Hipertrigliceridemias asociadas a un exceso de peso y a obesidad abdominal; y un C-HDL bajo: indica mayor riesgo cardiovascular.</p> <p>-DL más frecuente en los niños: niveles bajos de C-HDL.</p> <p>-La más frecuente entre los que tienen sobrepeso: hipertrigliceridemia</p>
Hirschler y cols., 2011 <sup>42</sup> .	Comparar IMC, circunferencia de la cintura y el índice cintura/talla para identificar DL en niños.	Estudio transversal. 1261 niños/as (5-15 años) en 10 escuelas elementales entre abril y septiembre de 2007 y en 2008. / Argentina.	<p>-<u>Variables sociodemográficas</u>.</p> <p>-<u>Parámetros antropométricos</u>: peso, talla, IMC, índice cintura/talla, circunferencia de cintura.</p> <p>-<u>Parámetros bioquímicos</u>: CT, C-HDL, C-LDL, TG, glucosa, insulina, resistencia a la insulina.</p> <p>- <u>Maduración sexual</u> (Tanner).</p> <p>- <u>TA</u>.</p>	<p>- Es un estudio transversal y no se puede concluir la relación entre variables.</p> <p>- La información de la historia familiar no puede tenerse en cuenta debido al bajo nivel de educación paterno.</p>	<p>-La circunferencia de la cintura, IMC, e índice cintura/talla predicen la DL (niveles elevados de TG y bajos de C-HDL):</p> <p>-Índice cintura/talla y circunferencia de la cintura: mejores predictores que IMC.</p> <p>-No existe asociación significativa entre los parámetros antropométricos, y los niveles de CT y de C-LDL.</p>

Li y cols., 2011 <sup>43</sup> .	Examinar la asociación entre la dieta e ingesta de nutrientes, y los perfiles lipídicos en relación con el sobrepeso y el enlentecimiento del desarrollo.	Estudio transversal. 13770 niños/as (2-17 años) de distintas regiones de China, con los datos del China National Nutrition and Health Survey de 2002. / China.	- <u>Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, IMC. - <u>Cuestionario de ingesta alimentaria</u> . - <u>Parámetros bioquímicos</u> : CT, TG, -CLDL, C-HDL, hemoglobina, glucosa.	- Es un estudio transversal. - No existe documentación de enfermedades infecciosas que se pueden relacionar con el enlentecimiento y con déficit de micronutrientes. - Comer sano y beber agua, los alimentos fortificados y los suplementos pueden ser factores de confusión.	-En niños con retraso del crecimiento o sobrepeso se vio poca diversidad dietética y un elevado consumo de comidas de alto índice energético; esto se asocia a alteraciones lipídicas.
Kaur y col. 2011 <sup>44</sup> .	Estudiar la asociación entre dislipidemia y obesidad en niños de la India.	Estudio transversal. 16585 niños (6-18 años) de 90 escuelas de Delhi, 30 de cada grupo socioeconómico. / India.	- <u>Características sociodemográficas</u> . - <u>Parámetros antropométricos</u> : peso, talla, IMC. - <u>Parámetros bioquímicos</u> : CT, C-LDL, C-HDL, TG.	- Los autores consideran los pagos mensuales del colegio como un indicador fiable del nivel socioeconómico de la familia.	-Niños obesos: se encuentra aumento CT, C-LDL y TG; y menor C-HDL comparado con no obesos. Recomendado cribado bioquímico.

DL= dislipidemia; COL= colesterol; CT= colesterol total; C-HDL= colesterol HDL; C-LDL= colesterol LDL; TG= triglicéridos; IMC= índice de masa corporal; LM= lactancia materna; C-VLDL= lipoproteínas de muy baja densidad; TA= tensión arterial; RCV= riesgo cardiovascular; HOMA IR= índice de resistencia a la insulina.

## Diseño de los estudios

De los artículos seleccionados, 18 son estudios transversales. Para su correcta interpretación es importante conocer la muestra representativa de los estudios y la población que incluyeron. En el análisis realizado se observan 3 artículos cuya muestra incluía a más de 10.000 niños y/o adolescentes<sup>35,43,44</sup>, siendo estos la población estudiada con mayor número de individuos. Otros 5 estudios abarcaron entre 1.000-5.000 sujetos desde la edad escolar hasta la adolescencia tardía<sup>8,30,33,34,42</sup>, 4 artículos contaron con un número muestral de 500-1.000 escolares y adolescentes<sup>36-39</sup> y otros 6 obtuvieron una muestra inferior a 500 personas, desde la etapa preescolar hasta la adolescencia<sup>25,28,29,31,32,41</sup>. En el análisis realizado también se encontró un estudio prospectivo descriptivo realizado con una muestra de 20 personas<sup>40</sup>.

En cuanto a las edades de estudio, se hallaron 2 artículos cuya población diana son preescolares<sup>25,28</sup>, mientras que 7 analizaron solo escolares<sup>8,29,30,32,34,35,37</sup>. Otros consideraron un rango de edad más amplio: un artículo abarcó desde el primer año de vida hasta la adolescencia<sup>31</sup>, otro desde los 4 años hasta la pubertad<sup>40</sup>. También, hubo 4 artículos que incluyeron sujetos desde la edad escolar hasta la adolescencia<sup>36-39,44</sup>. Finalmente, 3 estudios se centraron en niños al final de la etapa escolar, púberes y adolescentes<sup>32,35,41</sup>, y por último solo un trabajo se centró en individuos desde la etapa puberal hasta los 23 años<sup>33</sup>.

## Factores determinantes

En relación a los factores determinantes en el desarrollo de dislipidemias infantiles, su identificación en los distintos trabajos analizados es heterogénea. Respecto a los parámetros bioquímicos en los estudios incluidos, se observa que gran parte de ellos analizan los niveles de CT, C-HDL, lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) y TG<sup>8,25,28,29,32,34-36,38-44</sup>. En uno de los estudios se valora la relación C-LDL/C-HDL y CT/C-HDL<sup>41</sup>. Otro tipo de mediciones bioquímicas como glucemia en sangre<sup>8,29,30,33-35,38,39,42,43</sup>, hemoglobina glicosilada<sup>33,35,38,39,43</sup>, insulina, resistencia a la insulina<sup>8,29,35,38,39,42</sup>, hemoglobina A, serolipoproteína A y apolipoproteínas A y B1, se recogen también en algunos de los trabajos revisados<sup>35</sup>.

El cálculo del IMC se considera como un índice antropométrico fundamental<sup>8,25,28-44</sup>, además se utiliza la circunferencia de la cintura<sup>8,30,32-36,38,39,41,42</sup>, índice cintura/talla<sup>38,39,41,42</sup> y/o medidas de los pliegues cutáneos<sup>36</sup>.

Los aspectos relevantes relacionados con la historia clínica son: peso al nacer<sup>8,25</sup>, toma de lactancia materna<sup>25,31</sup>, ganancia de peso gestacional e IMC pregestacional materno<sup>25</sup>.

Se encontraron 8 estudios que consideran, como determinantes de las dislipidemias infantiles los factores sociodemográficos o socioeconómicos, así como las características biodemográficas del menor y su familia<sup>8,25,28,31,34,36,42,44</sup>. Además, 5 estudios indagaron acerca de los hábitos de vida, incluyendo aspectos sobre la alimentación y/o actividad física<sup>25,28,33,37,43</sup>. Se recogió la información sobre el consumo de alimentos a través de cuestionarios de frecuencia de consumo<sup>25,28,33,37,43</sup>, a excepción del estudio de Hirschlet y cols.<sup>42</sup> que no recabó dicha información.

Se encontraron 2 investigaciones en las que se analizaba la presencia de factores de riesgo y de antecedentes familiares en combinación con factores sociodemográficos<sup>34,41</sup>. En otros 5 de los estudios se tuvo en cuenta la maduración puberal calculada mediante el índice de maduración sexual de Tanner<sup>38,39,41,42</sup> y por serie fotográfica<sup>8</sup> en niños y niñas en rangos de edad concretos<sup>8,42</sup> y desde la infancia hasta la adolescencia<sup>38,39</sup>. Por otro lado, 4 estudios contemplaron la realización de pruebas clínicas complementarias: tensión arterial<sup>30,33,42</sup>, electrocardiograma, ecocardiograma y examen físico<sup>40</sup>. Por último, un estudio estudiaba la concentración sérica de 25(OH) D en niños obesos<sup>29</sup>.

En la Tabla 2, se agrupan 13 estudios correspondientes a las recomendaciones establecidas para el diagnóstico y manejo de las dislipidemias infantiles. Se clasifican por recomendaciones de distintos países, dando a conocer las pautas para su diagnóstico, manejo y tratamiento.

Tabla 2. Recomendaciones para el diagnóstico y el manejo de las dislipidemias infantiles.

Autores/ año	Métodos diagnósticos	Manejo y tratamiento
D'Adamo y cols., 2015 <sup>45</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe investigar predictores tempranos de alteraciones lipídicas.</li> <li>- El primer paso para identificar la DL infantil es evaluar el C-HDL.</li> <li>- Han surgido nuevos métodos de cribado, en cuanto a técnicas de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento: cambios del estilo de vida.</li> <li>- El tratamiento farmacológico sólo está aconsejado en casos aislados.</li> </ul>
Comité de Nutrición de la Sociedad Argentina de Pediatría, 2015 <sup>46</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Panel de Expertos de la Academia Americana de Pediatría y el Instituto Nacional del Corazón, Sangre y Pulmón de EE.UU. proponen un cribado universal de DL. La comunidad científica europea es coincidente.</li> <li>- El Comité de Nutrición de la Sociedad Argentina de Pediatría propone el cribado universal por edad (&gt; 6 años). El segundo momento 18 - 21 años.</li> <li>- Los niños con antecedentes familiares o riesgo de ECV deben estudiarse independientemente de la edad. Después del cribado, si el CT, los TG o el C-LDL resulten elevados, se debe repetir el estudio bioquímico entre 2 semanas y 3 meses tras la primera extracción.</li> </ul>	<p>El tratamiento dietético (&gt; 2 años de edad):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar 4 comidas diarias.</li> <li>- En caso de sobrepeso u obesidad, no repetir platos de comida y reducir el tamaño de las porciones.</li> <li>- Consumir carne magra, pescados grasos; vegetales y frutas a diario, lácteos desnatados o semidesnatados, clara del huevo, hidratos de carbono complejos integrales y legumbres. Utilizar los aceites en crudo.</li> <li>- Evitar alimentos altos en grasa y/o azúcar.</li> </ul> <p>El tratamiento farmacológico, a partir de 8-10 años cuando dieta y cambios de hábitos fracasan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colestiramina, ezetimibe, estatinas, fibratos, omega 3.</li> </ul>
Yoon y cols., 2014 <sup>14</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveles &lt;35mg/dL de C-HDL y &gt;150mg/dL de TG son considerados anormales.</li> <li>- Las actuales recomendaciones de la AHA y el NCEP para el cribado se basan en los antecedentes familiares o el factor de riesgo de ECV y DL.</li> <li>- En el cribado selectivo, el perfil lipídico debe evaluarse en niños &gt; 2 años de edad.</li> <li>- Las directrices del NHLBI de 2011 recomiendan el cribado universal.</li> <li>- El examen universal permitiría intervención adecuada y la prevención de futuras enfermedades ateroscleróticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La modificación de la dieta y el estilo de vida son la primera medida en el tratamiento de la DL.</li> <li>- Disminuir el consumo de COL, grasas saturadas y trans y azúcares sencillos. Consumir carbohidratos complejos. No limitar el consumo de proteína. Suministrar las calorías adecuadas para el normal crecimiento.</li> <li>- El aumento de la actividad física disminuye: grasa corporal e IMC, CT, TG y niveles de C-LDL, resistencia a la insulina y TA y aumenta los niveles de C-HDL.</li> <li>- Reducir tiempo para ver la televisión, Internet y jugar videojuegos (&lt;2 horas / día).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se ha propuesto el rango de 9-11 años como un momento adecuado para comprobar el perfil lipídico.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El tratamiento farmacológico niños &gt; 10 años cuando tratamiento dietético y cambios de estilo de vida han fracasado después de 6-12 meses.</li></ul>
Barja y cols., 2014 <sup>26</sup> .	<ul style="list-style-type: none"><li>- La AAP recomendó cribado en niños de entre 2 y 10 años, cuando existen factores de riesgo.</li><li>- El diagnóstico se realiza con dos perfiles en rango alto para CT, C-LDL y TG, o en rango bajo para C-HDL.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- El tratamiento en niños se basa en un cambio de estilo de vida (dieta y actividad física).</li><li>- Recomendaciones dietéticas:<ul style="list-style-type: none"><li>* Dar un 25-30% de grasa dietética total.</li><li>* 8-10% de grasas saturadas, en algunos casos 7%.</li><li>* Las grasas mono y poliinsaturadas deben ser el 20% y disminuir las grasas trans.</li><li>* Menos de 300 mg de COL/día, en algunos casos menos de 200 mg.</li><li>* Dar 6g de fibra /día en menores de 12 años y 12g/día a partir de 12 años.</li></ul></li><li>- Tras 6 meses de comenzar el tratamiento se reevalúa el perfil lipídico y normalmente tendrá una respuesta favorable y superior a la que se da en adultos.</li><li>- El tratamiento farmacológico sólo lo requiere un porcentaje muy bajo de niños.</li></ul>
Loio y cols., 2014 <sup>47</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Recomendaciones de la dirección general de salud de Portugal:<ul style="list-style-type: none"><li>- Cribado de DL en niños de 2 a 4 años con antecedentes familiares de dolencia cardiovascular precoz o perfil lipídico alterado, o si tienen antecedentes personales de riesgo.</li></ul></li><li>* Recomendaciones internacionales: difieren en la indicación del cribado:<ul style="list-style-type: none"><li>- El NHLBI y la AAP: cribado universal a los 9-11 años y repetir a los 17-21 años.</li><li>- El ACOG, la AACE y la AHA: sólo si tienen factores de riesgo</li><li>- La USPSTF o el ICSI no se posicionan.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamiento farmacológico en la edad pediátrica: En resultados alterados del perfil lipídico se estudia la relación riesgo-beneficio de este.</li><li>- Existen estudios que demuestran que las estatinas son efectivas y habitualmente bien toleradas.</li></ul>

Guardamagna y cols., 2013 <sup>48</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si antecedentes familiares: rastreo desde los 2 años.</li> <li>- Cribado universal a los 9-11 años y a los 17-21 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Tratamiento dietético a partir de los 2 años. Considerar sustitución de leche entera por fórmulas lácteas descremadas al año de edad si hay riesgo muy elevado.</li> <li>- Dieta combinada con ejercicio, para adquirir hábitos saludables.</li> <li>- Suplementos: fibra, fitoesteroles.</li> <li>* Tratamiento farmacológico: última opción, en niveles muy elevados, a partir de los 8-10 años. Fármaco de elección: estatinas.</li> </ul>
Kennedy y cols., 2013 <sup>49</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recomendado cribado universal a los 9-11 años.</li> <li>- Si tienen factores de riesgo a los 2-8 años.</li> <li>- La identificación temprana y el control de las DL reduce el riesgo de ECV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento farmacológico: tras cambiar la dieta y estilo de vida durante al menos 6 meses, sólo en mayores de 10 años.</li> <li>- Opciones terapéuticas para el tratamiento farmacológico de DL secundarias son: inhibidores de la HMG-CoA reductasa (estatinas), inhibidores de la absorción del colesterol, derivados del ácido fibríco (más usado en adultos), resina de intercambio aniónico, niacina, ácidos grasos <math>\omega</math>-3.</li> </ul>
Xavier y cols., 2013 <sup>50</sup>	<p>Determinar el perfil lipídico cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tengan familiares de primer grado presenten DL o aterosclerosis prematura.</li> <li>- Presenten clínica de DL.</li> <li>- Existan otros factores de riesgo.</li> <li>- Sufran otras enfermedades como hipotiroidismo o inmunodeficiencia.</li> <li>- Usen determinados fármacos.</li> </ul>	<p>Tratamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No farmacológico: dieta, actividad física y control de factores de riesgo.</li> <li>- Farmacológico: la edad mínima para comenzar si es necesario, es a los 10 años, en algunos casos que responden poco ante la dieta, podría ser necesario antes de esa edad.</li> </ul>
Hardy y cols., 2012 <sup>51</sup>	-	<p>Tratamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Educación nutricional: centrada en la pirámide de los alimentos, aperitivos saludables y la importancia de la proteína, grasa, frutas y verduras, leche, refrescos azucarados, desayuno y tamaños de las porciones adecuadas.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad física: 30-60 minutos/ día durante 2-4 días/semana reporta resultados beneficiosos a las 13 semanas (aumento de los niveles de C-HDL) en adolescentes con sobrepeso- obesidad.</li> </ul>
Peterson y cols., 2012 <sup>6</sup>	<p>Medir los niveles lipídicos en niños con factores de riesgo cardiovascular (obesidad, hipertensión y diabetes).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guías actuales del National Cholesterol Education Program Expert Panel: recomiendan cribado de todos los niños a los 9-11 años y repetir a los 17-21 años.</li> <li>- El USPSTF de 2007 no encontró evidencias para recomendar cribado rutinario.</li> <li>- Si hay historia familiar de ECV prematura, debe realizarse el cribado aproximadamente a los 2 años.</li> </ul>	<p>El tratamiento se basa en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificar el estilo de vida: actividad física y dieta adecuada baja en grasas, grasas saturadas y COL, supervisados por un nutricionista.</li> <li>- En menores de 9 años sólo se da tratamiento farmacológico si hay factores de elevado riesgo.</li> <li>- A partir de los 10 años, en DL graves se comienzan a dar fármacos bajo la recomendación del médico especialista.</li> <li>- Para los casos menos severos se modifica el estilo de vida.</li> </ul>
Cook y cols., 2011 <sup>52</sup>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tratamiento en DL combinada con obesidad se basa en el cambio del estilo de vida, y normalmente es muy efectivo, ya que la DL combinada responde muy bien a pequeños cambios en el peso, composición de la dieta o actividad física.</li> <li>- Tratamiento farmacológico: excepcionalmente, cuando la dieta y el ejercicio físico no dan resultado.</li> </ul>
Halpern y cols., 2010 <sup>16</sup>	<p>La 1ª Guía para la prevención de la aterosclerosis en niños y adolescentes, de 2005, recomienda controlar los niveles de colesterol en todos los niños de 10 años. Esto es especialmente importante cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe historia familiar de aterosclerosis temprana en padres o abuelos.</li> <li>- Los padres tienen niveles de COL superiores a 240 mg/dL.</li> <li>- Los niños tienen otros factores de riesgo asociados u otras enfermedades asociadas a la DL (SIDA, hipotiroidismo).</li> </ul>	<p>Para el tratamiento la American Guideline in Pediatrics recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siempre iniciar con tratamiento no farmacológico.</li> <li>- La edad para iniciar tratamiento farmacológico se reduce de 10 a 8 años.</li> <li>- Niños sanos: el nivel límite de C-LDL para poner tratamiento farmacológico es de 190mg/dL.</li> <li>- Niños con importante historia familiar o dos factores de riesgo: este límite es de 160mg/dL.</li> <li>- Niños diabéticos: el límite es 130mg/dL.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Usan determinados fármacos.</li><li>- Tienen manifestaciones clínicas de DL.</li></ul>	
Machado y cols., 2010 <sup>53</sup>	Se recomienda monitorizar niveles lipídicos en niños pertenecientes a familias con alto riesgo cardiovascular (ECV prematura en familiares menores de 55 años, niveles de COL total >240 mg/dL en familiares) o que tengan algún factor de riesgo individual (hipertensión arterial, tabaquismo, sedentarismo, obesidad, uso de determinados fármacos, enfermedades crónicas).	Para el manejo y tratamiento se recomienda: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dieta adecuada.</li><li>* Alimentación normocalórica, baja en grasas saturadas y COL, con distribución adecuada de nutrientes, según su edad, sexo y actividad física.</li><li>* Total de grasas: 20-30% de las calorías totales ingeridas.</li><li>* Total de grasas saturadas: inferior al 10% del total de calorías ingeridas, y las grasas trans del 1 al 3%, garantizando un aporte mayor del 10% de ácidos grasos poliinsaturados.</li><li>* Menos de 300 mg de COL/día.</li><li>* 5 o más frutas y vegetales al día, y 6-11 raciones de carbohidratos.</li><li>* Aporte adecuado de fibra.</li><li>* Los mayores de 2 años pueden ingerir lácteos descremados o parcialmente descremados y los menores de 2 años lactancia materna.</li><li>- Realización de ejercicio físico regular.</li><li>- Evitar el tabaquismo en adolescentes.</li><li>- Existen recomendaciones específicas para pacientes de alto riesgo.</li><li>- El tratamiento farmacológico no suele estar recomendado en estas edades.</li></ul>

\*El símbolo “-” alude a que no se encuentran en el manuscrito datos referentes a diagnóstico y/o manejo de las dislipidemias

AHA= American Heart Association; NCEP= National Cholesterol Education Program; NHLBI= National Heart, Lung, and Blood Institute; TA= tensión arterial; ECV= enfermedad cardiovascular; AAP= American Association of Pediatrics; ACOG= American College of Obstetricians and Gynecologists; AACE= American Association of Clinical Endocrinologist; USPSTF= United States Preventive Services Task Force; ICSI= Institute for Clinical Systems Improvements; DL= dislipidemias; COL= colesterol; TG= triglicéridos; C-HDL= colesterol HDL; C-LDL= colesterol LDL.

Con respecto a esta temática se pueden diferenciar dos temas principales: el tratamiento basado en cambios en el estilo de vida, que incluyen una dieta adecuada y ejercicio físico<sup>6,14,16,26,45,48-53</sup>, y la realización del cribado a través de los niveles lipídicos. Algunas sociedades científicas internacionales recomiendan realizar el cribado cuando existen antecedentes familiares o personales de riesgo<sup>6,48-50</sup>, debido al coste que supone la realización de un cribado universal. Sin embargo otras aconsejan el cribado universal a los 9-11 años de vida y nuevamente a los 17-21 años debido a la necesidad de una detección y manejo precoz<sup>6,47,48</sup>. Además, el cribado selectivo ha mostrado una eficacia menor del 50% causado por un subdiagnóstico en adultos que desconocen su perfil lipídico y su historia familiar, así mismo existen formas genéticas de dislipidemias asintomáticas que aumentan el riesgo cardiovascular lo que supondría que muchos niños en riesgo no fueran identificados<sup>6,14</sup>.

Frente al tratamiento farmacológico, se encontraron 11 artículos que abordan las pautas a seguir<sup>6,14,16,26,45,47-50,52,53</sup>. Sin embargo, solo 3 de ellos<sup>46,48,49</sup> hacen énfasis en los medicamentos frecuentemente empleados: colestiramina, ezetimibe, fibratos, omega 3 y estatinas, considerándose este último el fármaco de elección<sup>48</sup>.

Con el propósito de que sean fácilmente identificados, en la Tabla 3 se han recogido, a modo de resumen, los factores determinantes en el desarrollo de las dislipidemias infantiles así como las recomendaciones para su diagnóstico y manejo.

Tabla 3. Resumen de los factores determinantes y recomendaciones para el diagnóstico y manejo de las dislipidemias en infancia y adolescencia.

Fuente: elaboración propia.

Población	Factores determinantes	Recomendaciones	
		Diagnóstico	Manejo
Infantil/ adolescente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sociodemográficos y económicos.</li> <li>- Sexo y maduración sexual.</li> <li>- Antecedentes: edad gestacional, peso y talla al nacer, tiempo de lactancia.</li> <li>- Exploración física: ECG, ECC, TA alterada.</li> <li>- Antropométricos: peso, talla, perímetros corporales, pliegues cutáneos, IMC, ICC, ICT, percentiles.</li> <li>- Bioquímicos: CT, C-LDL, C-HDL, TG, Glucosa, insulina, HB, HBAc1.</li> <li>- Hábitos y estilo de vida personal y familiar (alimentación, actividad física/ejercicio físico, hábitos tóxicos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1<sup>er</sup> cribado (9-11 años) y 2<sup>od</sup> cribado (17-21 años).</li> <li>- Conocer antecedentes familiares/personales de ECV.</li> <li>- Bioquímico: alteración de CT, C-LDL, C-HDL, TG.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control y seguimiento periódico de factores determinantes/riesgo por profesionales de medicina, nutrición y ciencias de la actividad física.</li> <li>- Alimentación normocalórica equilibrada, rica en fibra, controlada en azúcares simples y grasas saturadas.</li> <li>- Evitar hábito tabáquico en adolescentes.</li> <li>- Cambios estilo de vida: mejora de hábitos alimentarios (educación alimentaria) y actividad física a nivel personal y familiar.</li> <li>- Tratamiento farmacológico cuando fracase cambios en estilo de vida.</li> </ul>

ECG= electrocardiograma, ECC= ecocardiograma; TA= tensión arterial; IMC= índice de masa corporal; ICC= índice cintura-cadera; ICT= índice cintura-talla; CT= colesterol total; C-LDL= colesterol LDL; C-HDL= colesterol HDL; TG= triglicéridos; HB= hemoglobina; HBAc1= hemoglobina glicosilada; ECV= enfermedad cardiovascular.

### Limitaciones de los estudios

Respecto a las limitaciones de los estudios analizados, la principal limitación es que se trata de estudios transversales en su mayoría<sup>34,37-39,41-43</sup>. También se señala la dificultad para la obtención de datos en algunos artículos, ya sea debida al bajo porcentaje de personas controladas médicamente<sup>25</sup>, por el desconocimiento de la historia familiar<sup>38,39,42</sup>, por la imposibilidad de las madres para dar información exacta sobre el estilo de vida de sus hijos<sup>28</sup>, o por la difícil cuantificación del tamaño de las porciones ingeridas<sup>33</sup>. En relación con la muestra, un artículo no puede extrapolar los datos extraídos por su tamaño muestral<sup>35</sup>.

Respecto a los factores de riesgo, hubo un estudio realizado en niños y adolescentes de entre 10-19 años de edad que no abordó todos los existentes como la actividad física y la hipertensión<sup>41</sup>. En otro estudio, debido al amplio rango de edad de la muestra (9-23 años), la prevalencia de algunos factores de riesgo (tabaquismo y consumo de alcohol) resultó baja en comparación con aquellos estudios cuya muestra comprende, únicamente, edades donde comienzan a aparecer estos factores de riesgo<sup>33</sup>. En otros casos, las limitaciones procedían del uso de técnicas para determinar los niveles lipídicos que pueden inducir a error<sup>37</sup>, o con factores de confusión, ya sean relacionados con la alimentación<sup>43</sup>, con factores económicos<sup>44</sup>, o debido a que las muestras utilizadas no sean comparables entre sí<sup>38,39</sup>. Por último, cabe señalar que se encontraron 3 artículos que no expresan las limitaciones encontradas durante la realización del estudio<sup>32,36,40</sup>.

## DISCUSIÓN

### Factores determinantes que inciden en la dislipidemia en infancia y adolescencia tardía

Al analizar los factores de riesgo personales, aquellos que pueden detectarse en el niño o adolescente, la tendencia general indica que los parámetros a tener en consideración serían: exceso de peso, enfermedades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, dolencia renal o cardíaca, enfermedad hormonal, hipotiroidismo e inmunodeficiencia<sup>16,47,50</sup>. También se incluyen aquellos niños que pueden presentar manifestaciones clínicas de dislipidemias no habiendo sido diagnosticados<sup>16,50</sup> o aquellos en tratamiento farmacológico con anticonceptivos orales, inmunosupresores o corticoides<sup>16,47,50</sup>.

En relación a estos factores de riesgo personales y a la vista de los resultados obtenidos, se ha demostrado que el sobrepeso y/u obesidad en niños es el principal factor desencadenante<sup>25,28,32,35-37,41-44</sup>. Además, como factor agravante, en el caso de los niños obesos o con sobrepeso es especialmente frecuente el aumento de los niveles de triglicéridos<sup>32,41,42</sup>.

Numerosos estudios concluyen que el IMC elevado a estas edades supone un importante factor de riesgo para la aparición de dislipidemias<sup>18,26,27,33,35,38,43</sup>. Aunque varias investigaciones establecen que otros indicadores antropométricos como el índice cintura/talla<sup>43</sup> o la circunferencia de la cintura<sup>43,44</sup> pueden ayudar a predecir la aparición de dislipidemias, finalmente el IMC es considerado como el mejor predictor<sup>28,33,34</sup>.

Otros factores de riesgo, relacionados con el sobrepeso y la obesidad y que por tanto, pueden influenciar los valores de IMC, a la vez que favorecen una alteración del perfil lipídico, son los condicionantes ambientales asociados al estilo de vida, como los malos hábitos alimentarios<sup>28,37,43</sup> y la inactividad física<sup>37</sup>, no dejando de lado las características sociodemográficas<sup>25</sup>, entre estas el bajo nivel educativo familiar<sup>28,37</sup>. Entre los antecedentes familiares a tener en cuenta, cabe revisar dislipidemias o aterosclerosis prematura en abuelos, padres, hermanos y primos con diagnóstico clínico<sup>16,50</sup>. A nivel familiar, otras dolencias cardiovasculares que deben ser valoradas son aquellas que se presentan de manera precoz, antes de los 55 años en varones y de los 65 en mujeres. Entre estas se incluyen: angina de pecho, infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular, dolencia vascular periférica y/o muerte súbita<sup>47</sup>. Debido a esto, numerosas guías terapéuticas recomiendan un tratamiento de elección enfocado a la modificación de estos hábitos de vida<sup>6,26,45,49,50,52,53</sup>.

Cuando se comparan entre sí algunos de los estudios analizados se aprecia que hay factores de riesgo que pueden estar asociados a determinadas poblaciones, lo que puede ser debido a factores étnicos y/o culturales. Un ejemplo es un estudio realizado en población rural de Nepal, donde se observó que, a pesar de caracterizarse por presentar una baja prevalencia de sobrepeso y unos niveles adecuados de glucosa en ayunas, durante los últimos años están aumentando los factores de riesgo cardiovascular, por tanto se puede considerar que en algunas comunidades las dislipidemias son un problema de salud emergente<sup>33</sup>.

Pese a que son numerosos los condicionantes para que esta enfermedad se presente y desarrolle durante la infancia, en una parte importante de los artículos revisados, la pauta general recomendada es coincidente y se basa en un cambio en el estilo de vida para disminuir los niveles lipídicos, con la realización de actividad física moderada y siguiendo una dieta saludable<sup>6,14,16,26,45,48-50,52,53</sup>.

Se ha observado también que las dislipidemias llevan asociadas distintas comorbilidades y riesgos para la salud<sup>34,40,41</sup>, que en muchas ocasiones se dan de manera asintomática<sup>40</sup>. Este hecho aumenta el riesgo asociado a la dislipidemia, reforzando la necesidad de un cribado del perfil lipídico, sin embargo sigue existiendo controversia respecto a su uso universal o selectivo<sup>25,40,44</sup>.

#### Recomendaciones existentes sobre el diagnóstico, manejo y seguimiento clínico

Al estudiar las recomendaciones para la realización del cribado, se encuentran distintas directrices de sociedades científicas. La Dirección General de Salud de Portugal<sup>54</sup> indica hacer este cribado a menores entre los 2-4 años de edad, considerando su realización en niños con antecedentes familiares de patología cardiovascular precoz o perfil lipídico alterado presentando en su historia clínica antecedentes personales de factores de riesgo. El American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG)<sup>55</sup>, como también la American Association of Clinical Endocrinologist (AACE)<sup>56</sup>, además de la American Heart Association (AHA)<sup>57</sup>, recomiendan el cribado para detectar dislipidemias únicamente cuando existen factores de riesgo, como los anteriormente mencionados, siendo este un cribado selectivo.

Sin embargo, actualmente el National Cholesterol Education Program Expert Panel de EEUU, recomienda un cribado universal, aunque en el caso de que existan factores de riesgo sugiere realizarlo entorno a los 2 años de vida<sup>6</sup>, considerando no sobrepasar su realización de los 8 años de edad<sup>49</sup>. Asimismo, otros organismos como el National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)<sup>13</sup>, el Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and

Adolescents<sup>58</sup> o la Sociedad Brasileña de Cardiología<sup>59</sup> también se adhieren a la recomendación de este tipo de cribado.

Aunque la realización de un cribado universal para detectar dislipidemias puede ser efectivo, en España, el Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría (AEP) no recomienda este tipo de cribado debido a la falta de evidencia para estar a favor o en contra de los controles sistemáticos en lactantes, niños, adolescentes y jóvenes menores de 20 años<sup>60</sup>. Por tanto, lo considera cuando existen factores de riesgo: historia familiar de enfermedad cardiovascular, cuando uno de los progenitores presente valores de CT iguales o superiores a 240 mg/dL, niños con sobrepeso u obesidad, o que presenten otros factores de riesgo, como tabaquismo, hipertensión, seguimiento de dietas con alto contenido en grasa, diabetes o estilo de vida sedentario. Además, en la historia clínica de atención primaria del niño se sugiere revisar estos antecedentes familiares y personales anualmente<sup>60</sup>.

Algunos organismos no recomiendan cribado universal para detectar dislipidemias en base a la creencia de que niños y/o adolescentes que presenten niveles séricos de su perfil lipídico en el rango de la normalidad, corren el riesgo de no preocuparse o perpetuar un estilo de vida inadecuado, lo que a largo plazo puede resultar más perjudicial<sup>47</sup>. Esta postura también es defendida por la United States Preventive Services Task Force de 2016<sup>61</sup> que apunta que, el cribado de las dislipidemias en la infancia no ha mostrado beneficios en los resultados en edad adulta. Por último, cabe mencionar que el Institute for Clinical Systems Improvements no han encontrado evidencias suficientes para posicionarse respecto a este tema<sup>62</sup>.

Es importante mencionar que con la realización del cribado no se tienen en cuenta otros factores que ya se han descrito como de gran relevancia. Entre estos se encuentran aspectos relacionados con la alimentación de los niños o adolescentes o la frecuencia con la que realizan ejercicio físico. El sistema de cribado se basa simplemente en los resultados obtenidos en la analítica sanguínea realizada en ayuno de entre 8-12 horas<sup>26</sup>, por ello es importante una atención integral de estos pacientes, donde se tengan en cuenta estos factores relacionados con el estilo de vida<sup>63</sup>. Las recomendaciones se basan en un cambio del estilo de vida como primera opción, combinando una dieta saludable con la práctica de actividad física para su tratamiento<sup>6,13,14,16,26,45,48-50,52,53</sup>.

Si se valoran las recomendaciones dietéticas para el manejo nutricional de niños con dislipidemia, se encuentra que en su mayoría se basan en una alimentación normocalórica, con un aporte de grasas de entre un 20 y un 30%, siendo las grasas saturadas entre el 8-10% y un aporte de colesterol menor de 300 mg al día<sup>13,26,53,61</sup>. En cuanto a los índices que establecen para

las grasas mono y poliinsaturadas indican que estas deben ser el 20%<sup>26</sup> de la ingesta total diaria, siendo recomendable que las grasas poliinsaturadas constituyan siempre más del 10%<sup>53</sup>, y las grasas trans deben ser evitadas<sup>13</sup>. Estos valores se corresponden con las recomendaciones nutricionales para la población general según la OMS<sup>64</sup>. Es importante, además, una ingesta diaria de 5 o más raciones de frutas y verduras y entre 6-11 raciones de carbohidratos complejos<sup>53</sup>, siendo importante que el consumo diario de fibra sea de alrededor de 6 g en menores de 12 años y de 12 g en mayores de esta edad<sup>26</sup>. Otra recomendación a considerar es que se puede introducir el tratamiento dietético en niños partir de los 2 años de edad, e incluso considerar la sustitución de leche por fórmulas lácteas descremadas a partir del año de edad, cuando el riesgo de padecer esta patología es muy elevado y existe una monitorización adecuada del crecimiento y la maduración<sup>48</sup>.

Con respecto al tratamiento farmacológico, se considera la última opción terapéutica<sup>14,46,48,49,52,53</sup>, siendo empleado sólo en casos específicos<sup>26,52</sup> como tras 6 meses de que el paciente haya implementado cambio en el estilo de vida y no haya mejora en el perfil lipídico<sup>26</sup>. La edad para su inicio es, generalmente, a partir de los 10 años<sup>6,14,46,48-50</sup>, sin embargo, hay casos excepcionales en los que puede ser necesario en edades más tempranas<sup>6,50</sup>. En este sentido, la American Guideline in Pediatrics indica que la prescripción del tratamiento puede hacerse a partir de los 8 años de edad<sup>20</sup>.

Para comenzar con el tratamiento farmacológico se revisa la situación basal del niño y se establece el límite de los niveles de C-LDL. Si el infante está sano el límite sérico se establece en C-LDL de 190 mg/dL, con esta cifra o superior es candidato a un seguimiento con pauta farmacológica. Por el contrario, si el infante tiene antecedentes de historia familiar o como mínimo dos factores de riesgo personales (hipertensión, obesidad etc.) el límite es de 160 mg/dL, y para un niño diabético desciende a 130 mg/dL<sup>16</sup>.

### Limitaciones

La presente revisión tiene limitaciones inherentes al empleo de búsquedas electrónicas y recuperación de documentos, una de las limitaciones es la falta de homogeneidad de los diferentes estudios encontrados, dificultando establecer conclusiones claras y concisas, por ejemplo, en el posicionamiento de las diferentes asociaciones científicas respecto al empleo del cribado universal o selectivo. Otra está relacionada con la inclusión de aquellos artículos con la **palabra 'dislipidemias'** en su título, pudiendo reducir el número de resultados esperados. A pesar de las limitaciones señaladas, el trabajo de investigación posee fortalezas al tratarse de una

revisión del estado actual del diagnóstico, manejo y seguimiento clínico de la dislipidemia infantil y adolescente, siendo de interés para la práctica clínica al campo de las dislipidemias.

## CONCLUSIONES

Las dislipidemias en la infancia y adolescencia son un problema de salud que puede repercutir en la vida adulta. El sobrepeso y/u obesidad en niños se ha descrito como el principal factor desencadenante. Es fundamental la detección precoz de las dislipidemias y se recomienda el control del perfil lipídico en aquellos niños que tengan riesgo elevado de padecer esta patología. Aunque se observan avances sobre los tratamientos recomendados y hay cierto nivel de consenso acerca de las distintas fases del mismo y su seguimiento, todavía no se cuenta con unas recomendaciones generalizadas en relación a cómo llevar a cabo su detección precoz. Pese a que varias investigaciones enfatizan la importancia del cribado universal, este punto es controvertido debido a que algunos organismos solo lo consideran si el infante presenta factores de riesgo. En general, el seguimiento dietético-nutricional es indispensable a la hora de seguir las pautas adecuadas según cada caso y considerando la edad. El primer paso del tratamiento es un cambio de la alimentación y la realización de actividad física de manera regular, asegurando un adecuado aporte de energía y nutrientes que permita mantener el crecimiento y desarrollo de los menores. El tratamiento farmacológico debe ser la última elección y en circunstancias muy específicas.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no existen conflictos de intereses al redactar el manuscrito.

## REFERENCIAS

- (1) Casavalle PL, Romano L, Pandolfo M, Rodriguez PN, Friedman SM. Prevalencia de dislipidemia y sus factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014;18(3):137-44.
- (2) Alvarez F, Díaz JJ, Riaño I, Pérez D, Venta R, Málaga S. Factores de riesgo cardiovascular clásicos y emergentes en escolares asturianos. *An Pediatr.* 2011;74(6):388-95.
- (3) Chahal N, Wong H, Manhiot C, McCrindle BW. Education for lifestyle-based management of hyperlipidemia in children enhanced by a collaborative approach. *J Clin Lipidol.* 2014;8(2):187-93.
- (4) Quadros TMB de, Gordia AP, Silva LR, Silva DAS, Mota J. Inquérito epidemiológico em escolares: determinantes e prevalência de fatores de risco cardiovascular. *Cad Saude Publica.* 2016;32(2):e00181514.
- (5) Brogan K, Danford C, Yeh Y, Jen K-LC. Cardiovascular disease risk factors are elevated in urban minority children enrolled in head start. *Child Obes.* 2014;10(3):207-13.
- (6) Peterson AL, McBride PE. A review of guidelines for dyslipidemia in children and adolescents. *WMJ.* 2012;111(6):274-281; quiz 282.
- (7) Fernandes RA, Christofaro DGD, Casonatto J, Codogno JS, Rodrigues EQ, Cardoso ML, et al. Prevalência de dislipidemia em indivíduos fisicamente ativos durante a infância, adolescência e idade adulta. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(4):317-23.
- (8) Barja S, Arnaiz P, Villarroel L, Domínguez A, Castillo O, Fariás M, et al. Dislipidemias en escolares chilenos: prevalencia y factores asociados. *Nutr Hosp.* 2015;31(5):2079-87.
- (9) Organización Mundial de la Salud. La salud de los jóvenes: un desafío para la sociedad. Madrid, España: OMS; 1986. (Serie de Informes Técnicos 731). Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_731\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_731_spa.pdf)
- (10) Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Madrid, España: OMS; 1995. (Serie de Informes Técnicos 854). Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42132/1/WHO\\_TRS\\_854\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42132/1/WHO_TRS_854_spa.pdf)

- (11) NCEP Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. National Cholesterol Education Program (NCEP): highlights of the report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 1992;89(3):495-501.
- (12) Garcés C, de Oya M, Investigadores del estudio Cuatro Provincias. Factores de riesgo cardiovascular en la edad infantil. Resultados globales del estudio Cuatro Provincias. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(5):517-24.
- (13) Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents, National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*. 2011;128(Suppl 5):S213-256.
- (14) Yoon JM. Dyslipidemia in children and adolescents: when and how to diagnose and treat? *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2014;17(2):85-92.
- (15) Montero CM. Importancia del estudio del perfil lipídico en niños obesos. Importance of studying the lipid profile in obese children. *Rev Gastrohnutr*. 2010;12(2):81-3.
- (16) Halpern A, Mancini MC, Magalhães MEC, Fisberg M, Radominski R, Bertolami MC, et al. Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment. *Diabetol Metab Syndr*. 2010;2:55.
- (17) Arroyo FJ, Romero JA, López GN. Hiperlipemias. *Protoc Diagn Ter Pediatr*. 2011;1:104-16.
- (18) Tafani R, Chiesa G, Caminati R, Gaspio N. Factores de riesgo y determinantes de la salud. *Rev Salud Publica*. 2013;17(3):53-68.
- (19) Davis PH, Dawson JD, Riley WA, Lauer RM. Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: The Muscatine Study. *Circulation*. 2001;104(23):2815-9.
- (20) Li S, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM, et al. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA*. 2003;290(17):2271-6.
- (21) Mahoney LT, Burns TL, Stanford W, Thompson BH, Witt JD, Rost CA, et al. Coronary risk factors measured in childhood and young adult life are associated with coronary artery calcification in young adults: the Muscatine Study. *J Am Coll Cardiol*. 1996;27(2):277-84.

- (22) Gidding SS, Rana JS, Prendergast C, McGill H, Carr JJ, Liu K, et al. Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Risk Score in Young Adults Predicts Coronary Artery and Abdominal Aorta Calcium in Middle Age: The CARDIA Study. *Circulation*. 2016;133(2):139-46.
- (23) Juonala M, Viikari JSA, Rönnemaa T, Marniemi J, Jula A, Loo B-M, et al. Associations of dyslipidemias from childhood to adulthood with carotid intima-media thickness, elasticity, and brachial flow-mediated dilatation in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008;28(5):1012-7.
- (24) Mata P, Alonso R, Ruiz A, Gonzalez-Juanatey JR, Badimón L, Díaz-Díaz JL, et al. Diagnóstico y tratamiento de la hipercolesterolemia familiar en España: documento de consenso. *Aten Primaria*. 2015;47(1):56-65.
- (25) Magalhães TCA, Vieira SA, Priore SE, Ribeiro AQ, Franceschini S do CC, Sant'ana LF da R. Associated factors with dyslipidemia in children 4 to 7 years old. *Rev Nutr*. 2015;28(1):17-28.
- (26) Barja S, Cordero ML, Baeza C, Hodgson MJ, Rama de Nutrición de Sociedad Chilena de Pediatría. Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias en niños y adolescentes: Recomendaciones de la Rama de Nutrición de la Sociedad Chilena de Pediatría. *Rev Chil Pediatr*. 2014;85(3):367-77.
- (27) Fagherazzi S, Dias R da L, Bortolon F. Impacto do exercício físico isolado e combinado com dieta sobre os níveis séricos de HDL, LDL, colesterol total e triglicéridos. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14(4):381-6.
- (28) Nobre LN, Lamounier JA, Franceschini S do CC. Sociodemographic, anthropometric and dietary determinants of dyslipidemia in preschoolers. *J Pediatr*. 2013;89(5):462-9.
- (29) Erol M, Bostan Gayret Ö, Hamilçikan Ş, Can E, Yiğit ÖL. La deficiencia de vitamina D y la resistencia a la insulina como factores de riesgo de dislipidemia en niños obesos. *Arch Argent Pediatr*. 2017;115(2):133-9.
- (30) Buitrago-Lopez A, van den Hooven EH, Rueda-Clausen CF, Serrano N, Ruiz AJ, Pereira MA, et al. Socioeconomic status is positively associated with measures of adiposity and insulin resistance, but inversely associated with dyslipidaemia in Colombian children. *J Epidemiol Community Health*. 2015;69(6):580-7.

- (31) Valdés B, María J, Díaz P, Cecilia L, Alonso V, Carmen M del, et al. Duración de lactancia materna exclusiva, estado nutricional y dislipidemia en pacientes pediátricos. *Rev Cubana Pediatr.* 2015;87(2):156-66.
- (32) Rodríguez L, Fernández-Britto JE, Sánchez D, Elena M, Ruiz V, Hernández H, et al. Sobrepeso y dislipidemias en adolescentes. *Rev Cubana Pediatr.* 2014;86(4):433-44.
- (33) Stewart CP, Christian P, Wu LSF, LeClerq SC, Khattry SK, West KP. Prevalence and risk factors of elevated blood pressure, overweight, and dyslipidemia in adolescent and young adults in rural Nepal. *Metab Syndr Relat Disord.* 2013;11(5):319-28.
- (34) Rosini N, Machado MJ, Webster IZ, Moura SAZO, Cavalcante L da S, da Silva EL. Simultaneous prediction of hyperglycemia and dyslipidemia in school children in Santa Catarina State, Brazil based on waist circumference measurement. *Clin Biochem.* 2013;46(18):1837-41.
- (35) Gong C, Wu Q, Chen Z, Zhang D, Zhao Z, Peng Y. Glycolipid metabolic status of overweight/obese adolescents aged 9- to 15-year-old and the BMI-SDS/BMI cut-off value of predicting dyslipidemia in boys, Shanghai, China: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis.* 2013;12:129.
- (36) Ribas SA, Santana LC. Anthropometric indices: predictors of dyslipidemia in children and adolescents from north of Brazil. *Nutr Hosp.* 2012;27(4):1228-35.
- (37) de Alcântara OD, Silva R de CR, Assis AMO, Pinto E de J. Factors associated with dyslipidemia in children and adolescents enrolled in public schools of Salvador, Bahia. *Rev Bras Epidemiol.* 2012;15(2):335-45.
- (38) Hirschler V, Maccallini G, Aranda C, Molinari C, San Antonio de los Cobres Study Group. Dyslipidemia without obesity in indigenous Argentinean children living at high altitude. *J Pediatr.* 2012;161(4):646-651.e1.
- (39) Hirschler V, Maccallini G, Aranda C, Molinari C, San Antonio de los Cobres Study Group. Lifestyle behaviors and dyslipidemia in Argentinean native versus urban children. *Clin Biochem.* 2012;45(15):1161-6.
- (40) Tomerak RH, Galal NM, Abdelhady SH, Naem KA. Clinical scenario of primary dyslipidaemia in the paediatric age group; an Egyptian experience. *J Pak Med Assoc.* 2012;62(4):321-8.

- (41) Vieira SC, Oliveira C, Galvão L, Medeiros PR, Arrais RF, Campos LF. Association between dyslipidemia and anthropometric indicators in adolescents. *Nutr Hosp.* 2011;26(2):304-10.
- (42) Hirschler V, Molinari C, Maccallini G, Aranda C, Oestreicher K. Comparison of different anthropometric indices for identifying dyslipidemia in school children. *Clin Biochem.* 2011;44(8-9):659-64.
- (43) Li Y, Wedick NM, Lai J, He Y, Hu X, Liu A, et al. Lack of dietary diversity and dyslipidaemia among stunted overweight children: the 2002 China National Nutrition and Health Survey. *Public Health Nutr.* 2011;14(5):896-903.
- (44) Kaur S, Kapil U. Dyslipidemia amongst obese children in national capital territory (NCT) of Delhi. *Indian J Pediatr.* 2011;78(1):55-7.
- (45) D'Adamo E, Guardamagna O, Chiarelli F, Bartuli A, Liccardo D, Ferrari F, et al. Atherogenic dyslipidemia and cardiovascular risk factors in obese children. *Int J Endocrinol.* 2015;2015:912047.
- (46) Comité de Nutrición de la Sociedad Argentina de Pediatría. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría. *Arch Argent Pediatr.* 2015;113(2):177-86.
- (47) Loio M, Maia D de A. Rastreo de dislipidemias em crianças e adolescentes: a evidência que sustenta as recomendações. *Rev Port Med Geral Fam.* 2014;30(4):264-7.
- (48) Guardamagna O, Cagliero P, Abello F. Management of inherited atherogenic dyslipidemias in children. *Ther Apher Dial.* 2013;17(2):150-61.
- (49) Kennedy MJ, Jellerson KD, Snow MZ, Zacchetti ML. Challenges in the pharmacologic management of obesity and secondary dyslipidemia in children and adolescents. *Paediatr Drugs.* 2013;15(5):335-42.
- (50) Xavier HT, Izar MC, Faria Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. V Directriz Brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(4 Suppl 1):1-20.
- (51) Hardy OT, Wiecha J, Kim A, Salas C, Briceno R, Moody K, et al. Effects of a multicomponent wellness intervention on dyslipidemia among overweight adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2012;25(1-2):79-82.

- (52) Cook S, Kavey REW. Dyslipidemia and pediatric obesity. *Pediatr Clin North Am.* 2011;58(6):1363-1373, ix.
- (53) Machado L, Macías C, Mejías A, Méndez C, Merino G. Manejo integral de las dislipidemias en niños y adolescentes. *Arch Venez Puer Ped.* 2010;73(2):73-8.
- (54) Direção-Geral da Saúde. Programa Nacional de Saúde infantil e juvenil. Lisboa, Portugal: Direção-Geral da Saúde; 2013. Disponible en: <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/programa-tipo-de-atuacao-em-saude-infantil-e-juvenil.aspx>
- (55) American College of Obstetricians and Gynecologists. Guidelines for Adolescent Health Care. 2nd edition. Washington, DC: American College of Obstetricians & Gynecologists; 2011.
- (56) Jellinger PS, Smith DA, Mehta AE, Ganda O, Handelsman Y, Rodbard HW, et al. American Association of Clinical Endocrinologists' Guidelines for Management of Dyslipidemia and Prevention of Atherosclerosis. *Endocr Pract.* 2012;18(Suppl 1):1-78.
- (57) McCrindle BW, Urbina EM, Dennison BA, Jacobson MS, Steinberger J, Rocchini AP, et al. Drug therapy of high-risk lipid abnormalities in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee, Council of Cardiovascular Disease in the Young, with the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation.* 2007;115(14):1948-67.
- (58) Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents, National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics.* 2011;128(Suppl 5):S213-256.
- (59) Back I de C, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FH, et al. I diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. *Arq Bras Cardiol.* 2005;85(Suppl 6):4-36.
- (60) Moráis A, Lama RA, Dalmau J. Hipercolesterolemia. Abordaje terapéutico. *An Pediatr.* 2009;70(5):488-96.
- (61) Lozano P, Henrikson NB, Morrison CC, Dunn J, Nguyen M, Blasi PR, et al. Lipid Screening in Childhood and Adolescence for Detection of Multifactorial Dyslipidemia: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA.* 2016;316(6):634-44.

- (62) Wilkinson J, Bass C, Diem S, Gravley A, Harvey L, Maciosek M, et al. Preventive services for children and adolescents. Bloomington, MN: Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI); 2013.
- (63) Moschonis G, Mavrogianni C, Karatzi K, Iatridi V, Chrousos GP, Lionis C, et al. Increased physical activity combined with more eating occasions is beneficial against dyslipidemias in children. The Healthy Growth Study. *Eur J Nutr*. 2013;52(3):1135-44.
- (64) Organización Mundial de la Salud. Alimentación sana - Nota descriptiva N° 394 [Internet]. WHO. 2015 [citado 15 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/>