



Perfil lipídico y su relación con enfermedades cardiovasculares en pacientes que acuden al laboratorio EMER-LAB año 2023

Lipid profile and its relationship with cardiovascular diseases in patients attending the EMER-LAB laboratory in 2023

Perfil lipídico e a sua relação com as doenças cardiovasculares em doentes atendidos no laboratório EMER-LAB em 2023

Mayra Elizabeth Cabrera Moreira ^I
cabrera-mayra0788@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-2782-6610>

Elisa Tatiana Fuentes Sánchez ^{II}
elisa.sanchez@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8523-0467>

Correspondencia: cabrera-mayra0788@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 11 de marzo de 2025 * **Aceptado:** 10 de abril de 2025 * **Publicado:** 09 de mayo de 2025

- I. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Instituto de Posgrado, Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico, Jipijapa, Provincia de Manabí, Ecuador.
- II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Instituto de Posgrado, Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico, Jipijapa, Provincia de Manabí, Ecuador.

Resumen

Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Sin embargo, se han reportado hallazgos inconsistentes entre estas enfermedades y el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad. Este estudio tuvo como objetivo analizar el perfil lipídico y su relación con enfermedades cardiovasculares en pacientes que acudieron al laboratorio EMER-LAB año 2023. Se realizó una investigación observacional, de tipo transversal, retrospectiva y analítica con 255 registros de pacientes de 45 a 65 años atendidos en un laboratorio privado en la ciudad de Quevedo en la Provincia de los Ríos, que cumplieron con los criterios de selección del estudio. Los resultados mostraron alteraciones significativas ($p < 0,0001$) en el perfil lipídico, observándose el colesterol total y los triglicéridos altos en el 74,5% de los casos, también el colesterol en concentraciones moderadas en el 21,9% de esta población. El colesterol de las lipoproteínas de baja densidad estuvo elevado en el 69,4%, y disminuido en el 80,8% en las lipoproteínas de alta densidad. Se identificaron cuatro enfermedades cardiovasculares en los adultos analizados, que incluyeron dislipidemias (80,8%), hipertensión arterial (49,0%), insuficiencia cardíaca (18%) y arritmias cardíacas (9,0%). Se encontró una asociación significativa ($p < 0,001$) entre las alteraciones del perfil lipídico y estas enfermedades. Estos hallazgos resaltan la interconexión entre las enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo modificables, como el perfil lipídico. La coexistencia de estas condiciones indica la importancia de un manejo integral, enfatizando la necesidad de estrategias preventivas e intervenciones específicas para mejorar la salud cardiovascular en esta población.

Palabras clave: Dislipidemias; hipertensión arterial; metabolismo lipídico; riesgo cardiometabólico.

Abstract

Cardiovascular diseases are one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide. However, inconsistent findings have been reported between these diseases and low-density lipoprotein cholesterol. This study aimed to analyze the lipid profile and its relationship with cardiovascular diseases in patients who attended the EMER-LAB laboratory in 2023. An observational, cross-sectional, retrospective, and analytical study was conducted with 255 records of patients aged 45 to 65 years seen in a private laboratory in the city of Quevedo, in the Los Ríos

Province, who met the study selection criteria. The results showed significant alterations ($p < 0.0001$) in the lipid profile, with high total cholesterol and triglycerides observed in 74.5% of cases, and moderate cholesterol concentrations in 21.9% of this population. Low-density lipoprotein cholesterol was elevated in 69.4% of the population, while high-density lipoprotein cholesterol was decreased in 80.8%. Four cardiovascular diseases were identified in the adults analyzed, including dyslipidemias (80.8%), hypertension (49.0%), heart failure (18%), and cardiac arrhythmias (9.0%). A significant association ($p < 0.001$) was found between lipid profile abnormalities and these diseases. These findings highlight the interconnectedness between cardiovascular diseases and modifiable risk factors, such as lipid profile. The coexistence of these conditions indicates the importance of comprehensive management, emphasizing the need for preventive strategies and specific interventions to improve cardiovascular health in this population.

Keywords: Dyslipidemias; hypertension; lipid metabolism; cardiometabolic risk.

Resumo

As doenças cardiovasculares são uma das principais causas de morbidade e mortalidade no mundo. No entanto, foram relatados resultados inconsistentes entre estas doenças e o colesterol das lipoproteínas de baixa densidade. Este estudo teve como objetivo analisar o perfil lipídico e a sua relação com as doenças cardiovasculares em pacientes atendidos no laboratório EMER-LAB em 2023. Foi realizado um estudo observacional, transversal, retrospectivo e analítico com 255 processos clínicos de pacientes dos 45 aos 65 anos atendidos num laboratório privado na cidade de Quevedo, na província de Los Ríos, que cumpriu os critérios de seleção do estudo. Os resultados mostraram alterações significativas ($p < 0,0001$) no perfil lipídico, com colesterol total e triglicéridos elevados observados em 74,5% dos casos, e também colesterol em concentrações moderadas em 21,9% desta população. O colesterol das lipoproteínas de baixa densidade foi elevado em 69,4%, e o colesterol das lipoproteínas de alta densidade foi diminuído em 80,8%. Foram identificadas quatro doenças cardiovasculares nos adultos analisados, entre elas dislipidemias (80,8%), hipertensão arterial (49,0%), insuficiência cardíaca (18%) e arritmias cardíacas (9,0%). Foi encontrada uma associação significativa ($p < 0,001$) entre as alterações do perfil lipídico e estas doenças. Estas descobertas destacam a interligação entre as doenças cardiovasculares e os fatores de risco modificáveis, como o perfil lipídico. A coexistência destas

condições indica a importância de uma gestão abrangente, enfatizando a necessidade de estratégias preventivas e intervenções específicas para melhorar a saúde cardiovascular nesta população.

Palavras-chave: Dislipidemias; pressão arterial elevada; metabolismo lipídico; risco cardiometabólico.

Introducción

El perfil lipídico es la prueba que mide los niveles de grasas o lípidos en la sangre, y contribuye a determinar el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares (ECV), las cuales son una preocupación sanitaria mundial, ya que constituyen una de las mayores causas de enfermedad y muerte globales (1). Forman parte del grupo de patologías denominado enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) que afectan el corazón y los vasos sanguíneos, porque su evolución produce estrechamiento de los vasos sanguíneos por la acumulación en su mayoría de lípidos, que, al consolidarse en ateromas en las arterias, conducen consecuentemente a la aterosclerosis, bloqueando o reduciendo el flujo de sangre oxigenada a los órganos y tejidos. Estas enfermedades en líneas generales, contribuyen a la carga de discapacidad (2).

La Asociación Estadounidense del Corazón, en colaboración con los Institutos Nacionales de Salud, publica anualmente las estadísticas más actualizadas relacionadas con las enfermedades cardíacas, los accidentes cerebrovasculares y los factores de riesgo cardiovascular, de acuerdo a este registro, las ECV siguen siendo la principal causa de muerte en Estados Unidos de América (EE.UU.), con 874.613 muertes para el año 2019. Además, para el año 2021, 126,9 millones de adultos estadounidenses, 19,9 millones en Europa y Asia y 995.953 personas en América Latina, presentaron alguna forma de ECV (3).

Se estima que las enfermedades cardiovasculares experimentarán un incremento del 41%, lo que también implicará un aumento en los costos relacionados con la atención sanitaria (4). Los países con las tasas más altas de mortalidad por ECV son Alemania (37,6%), EE.UU. (31,6%) y Brasil (28,8%) (5). Para el año 2023, las tasas de mortalidad más altas se notificaron en países como China, donde se alcanzaron cifras de 73,4%, en Australia (25%), Finlandia (23,3%), EE.UU. y el Reino Unido (20,3%), mientras que en Asia, Europa y América alcanzaron el 15,3% (6).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) notificó, en el 2019, la muerte de 2.0 millones de personas a causa de las ECV, aunque la tasa de mortalidad varía esencialmente entre

los países, se observó desde 428,7 muertes por 100.000 habitantes en Haití a 73,5 muertes por 100.000 habitantes en Perú (7).

En Ecuador, el Ministerio de Salud Pública (MSP), notificó en el año 2018, que las ECV fueron la principal causa de mortalidad y que el 25,8% de los adultos, presentaron tres o más factores de riesgo para ECNT, el 19,8% de la población tenía hipertensión arterial (HTA), y un gran porcentaje sin control terapéutico. En el 2019, las ECV representaron el 26,5% del total de muertes. Entre las condiciones más frecuentes asociadas a estas patologías se identificaron la HTA, la hiperglucemia o resistencia a la insulina, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e hipercolesterolemia (8). Ante esta realidad, es evidente la importancia de monitorear la carga de las ECV.

Los factores de riesgo cardiovasculares, ambientales, metabólicos y sociales son los principales generadores de las ECV. En Ecuador un estudio sobre factores de riesgo de ECV en adultos jóvenes, describió la presencia de diversos factores de riesgo no modificables como ser de sexo masculino, antecedentes familiares de ECV, obesidad y sedentarismo; mientras que los factores modificables fueron tener un diagnóstico de HTA, hipercolesterolemia familiar y DM2, lo cual hace necesario una estrategia de intervención para su control (9).

Diversos estudios han demostrado que muchos de estos factores de riesgo, están interrelacionados y la exposición simultánea a múltiples factores, aumenta significativamente la incidencia de ECV. En específico, la HTA, DM2 e hiperlipidemia están estrechamente relacionadas con un comportamiento y un estilo de vida poco saludable. Dentro de estos factores, se destaca la dislipidemia, que se caracteriza por un incremento en los niveles de colesterol total (CT), triglicéridos (TG) y colesterol de lipoproteínas de baja densidad (C-LDL), como un factor predisponente común y la coexistencia en pacientes hipertensos o con DM2, aumenta el riesgo cardiovascular y de ECV (10).

El consenso actual sobre el manejo integral de las ECV y la dislipidemia se centra en los lípidos principales, como el CT y C-LDL como el objetivo primario de intervención (11). Sin embargo, algunos estudios han demostrado que en pacientes con niveles de C-LDL bien controlados, todavía existe un riesgo residual de ECV (12). Por lo tanto, el manejo conjunto de las ECV y los lípidos se ha convertido en la piedra angular de la prevención y el tratamiento de éstas. Es por ello que, este estudio busca generar conocimiento que permita reducir la prevalencia y mortalidad asociada con ECV, mediante un mejor entendimiento del papel que juegan los lípidos en la salud cardiovascular. Por lo tanto, en la presente investigación retrospectiva, se planteó analizar si las alteraciones en el

perfil lipídico (colesterol total, C-LDL, C-HDL, triglicéridos) están relacionadas con la incidencia de enfermedades cardiovasculares en pacientes adultos que acudieron al laboratorio EMER-LAB durante el año 2023.

Situación problemática

Estudios previos que han evaluado la asociación entre ECV como las HTA y los metabolitos del perfil lipídico medidos por química clínica convencional han informado hallazgos inconsistentes con respecto a la asociación solo con LDL-C. Asimismo, los biomarcadores circulantes se han asociado previamente con factores de riesgo relacionados con la aterosclerosis, pero la naturaleza de estas asociaciones no se comprende completamente (13).

La disfunción metabólica a menudo representa un conjunto de afecciones, como la dislipidemia, HTA y DM2, que aumentan el riesgo de ECV. Sin embargo, la relación causal entre los perfiles lipídicos y la existencia o coexistencia de éstas sigue sin estar clara. Un estudio de aleatorización mendeliana para desentrañar y priorizar los posibles efectos causales de los principales lípidos, las partículas de lipoproteínas y los metabolitos circulantes sobre la presión arterial y la presión del pulso demostró que los TG fueron la exposición causal más probable entre los lípidos principales y el aumento de la presión arterial diastólica (PAD) y la sistólica (PAS) (14).

La PAS elevada es muy frecuente en la población de edad avanzada y aumenta en importancia con el avance de la edad para la aparición y progresión de eventos adversos de ECV y dado que los indicadores de HTA difieren en poblaciones en cuanto a la susceptibilidad, mecanismos y pronóstico, pueden tener contribuyentes distintos (16); de allí la importancia de monitorear las ECV y sus factores de riesgo en distintas poblaciones.

Las ECV son un problema de salud mundial significativo que exige atención debido a sus efectos generalizados en las tasas de enfermedad y mortalidad. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las ECV son la principal causa de muerte en todo el mundo, lo que resulta en casi 17,9 millones de muertes por año (17). Los orígenes complejos de las ECV implican una interacción sofisticada entre variables genéticas, ambientales y de estilo de vida. Entre estos factores, la dislipidemia es clave para el desarrollo de las ECV. El amplio impacto de las ECV en todo el mundo requiere un análisis exhaustivo para comprender completamente su inmenso alcance. Según los datos más recientes, la aparición de ECV está aumentando, lo que presenta un problema de salud pública significativo en muchas poblaciones y lugares (18).

Las consecuencias económicas de las ECV son igualmente sustanciales, ya que los sistemas de atención médica a nivel mundial luchan con los crecientes gastos vinculados a la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de estas afecciones. Las cifras resaltan la necesidad inmediata de una comprensión completa de los factores de riesgo vinculados a las ECV, centrándose específicamente en los trastornos lipídicos. Existe un vínculo significativo entre las alteraciones lipídicas y el desarrollo de ECV, incluida la aterosclerosis, que es el principal proceso patológico responsable de la mayoría de los eventos cardiovasculares. Ejemplo de ello es la hipercolesterolemia y el alto riesgo de desarrollo prematuro de ECV debido a la exposición a niveles elevados de LDL-C (19). La dislipidemia crea las condiciones para el desarrollo de placas ateroscleróticas en las paredes de las arterias, lo que está estrechamente relacionado con el inicio y el avance de las ECV. Numerosas investigaciones epidemiológicas y ensayos clínicos han demostrado claramente la asociación entre la dislipidemia y los resultados cardiovasculares adversos. La enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ECVA) es la principal causa de muerte en el mundo. La ECVA tiene múltiples mediadores, como la dislipidemia, la HTA, la DM2 y el tono inflamatorio sistémico elevado, entre otros. El C-LDL es uno de los mediadores mejor estudiados y establecidos. Sin embargo, a pesar de la evidencia que respalda que la reducción del C-LDL disminuye los eventos de ECVA, éstos pueden reaparecer, incluso en pacientes cuyo C-LDL se ha reducido (20). Por lo que la búsqueda de factores lipídicos de riesgo, sigue siendo un tema de interés actual.

Varios estudios epidemiológicos observacionales y genéticos han destacado el papel causal de los TG en el desarrollo y la progresión de la ECV. La modificación del estilo de vida se ha considerado la primera línea de intervención para el manejo de la hipertrigliceridemia (21). En Ecuador se ha estudiado el riesgo cardiometabólico de las ECV y las interacciones de diferentes factores de riesgo (6, 9); sin embargo, son pocos los estudios que han explorado la asociación entre ECV prevalentes y las variaciones en los lípidos como una herramienta disponible en la evolución de ese riesgo y su aplicación como marcadores metabólicos de uso rutinario, lo que mejoraría la comprensión del metabolismo lipídico, favorecería el pronóstico de este grupo de enfermedades y la predicción y gestión del riesgo.

La creciente prevalencia mundial de ECV pone en relieve la necesidad de comprender las complejas relaciones entre las anomalías lipídicas y el riesgo cardiovascular elevado. Las ECV son una de las causas primarias de mortalidad a nivel mundial, lo que requiere enfoques innovadores para una evaluación y un pronóstico precisos del riesgo. El perfil lipídico, está constituido por

parámetros disponibles en cualquier laboratorio clínico, por lo que representa una herramienta accesible y de bajo costo que permitiría valorar el riesgo cardiovascular en el grupo de pacientes de la ciudad de Quevedo, en primera instancia como beneficiarios directos e indirectamente a las poblaciones con este tipo de patologías, así como la comunidad científica, ya que con dicha información pueda servir para llevar un mejor control, no solo de la insuficiencia cardíaca, sino también de las demás enfermedades cardiovasculares.

Asimismo, es importante que los profesionales de la salud, así como los pacientes, conozcan que estos exámenes habituales pueden reflejar el estado de salud cardiovascular de un paciente y contribuir a la prevención de eventos adversos de riesgo cardiovascular, como la enfermedad coronaria, el infarto al miocardio y tomar acciones para disminuir afecciones como la HTA, dislipidemia y DM2, basados en los valores de referencia, de tal forma que se aborden oportunamente los factores de riesgo cardiovascular modificables directos e indirectos y particularmente, en contextos donde los pacientes carecen de un diagnóstico temprano, lo cual demora el inicio del tratamiento adecuado y agrava el curso y pronóstico de la enfermedad, base fundamental de la presente propuesta de investigación.

En Ecuador, al igual que en muchas otras regiones de Latinoamérica, se estima que la insuficiencia cardíaca por aterosclerosis afecta al 14% de la población y se prevé que aumente conforme crece la población. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), las ECV representaron la principal causa de mortalidad, siendo responsables del 27% de las muertes en el 2020 (22). Un estudio realizado por Fernández y col. (23) profundizaron en los factores determinantes de la insuficiencia cardíaca en el país. Los hallazgos evidenciaron que esta condición está en crecimiento, afectando a un rango etario más joven, mientras que, en personas mayores, se asocia a un incremento significativo del riesgo de mortalidad. Estos resultados destacan la urgencia de implementar medidas preventivas y de manejo oportuno para mitigar el impacto de esta patología en la población ecuatoriana.

Para enfrentar las ECV en Ecuador, el Ministerio de Salud Pública ha implementado campañas para fortalecer estrategias e intervenciones destinadas a controlar estas patologías. El objetivo es concienciar a la población para reducir su prevalencia. Entre las medidas destinadas a reducir estas afecciones destacan la promoción de campañas para prevenir y abandonar el consumo de tabaco, así como la implementación de programas que incentiven la actividad física en instituciones educativas y la implementación de ciclovías recreativas en colaboración con los Gobiernos

Autónomos Descentralizados (GAD) municipales. Además, se promueve la mejora de hábitos alimentarios saludables, tanto en la ciudadanía, como en las instituciones educativas, así como la elaboración de guías alimentarias (8).

En el presente estudio se planteó analizar de manera retrospectiva el perfil lipídico y las enfermedades cardiovasculares en un grupo de pacientes que acudieron en el año 2023 al laboratorio privado EMER-LAB, de la ciudad de Quevedo, al tiempo que se detallaron las concentraciones del perfil lipídico en el suero de estos pacientes, se identificaron las enfermedades cardiovasculares y se establecieron las asociaciones estadísticas entre las variables del estudio.

Antecedentes

Zanetti y col. (13) en su investigación publicada en el año 2020 sobre los biomarcadores circulantes y su papel causal en los factores de riesgo y eventos clínicos relacionados con la aterosclerosis en el Reino Unido, realizaron regresiones multivariantes y análisis de aleatorización mendeliana de 2 muestras para evaluar las asociaciones observacionales y causales de 27 biomarcadores circulantes con 7 rasgos cardiovasculares en hasta 451.933 participantes. Los análisis confirmaron evidencia de asociaciones causales entre varios biomarcadores relacionados con la glucosa y los lípidos con la DM2 y la enfermedad de la arteria coronaria. Concluyen que se confirma y amplía las asociaciones causales novedosas que brindan información importante sobre la causa de ECV, lo que puede ayudar a acelerar nuevas estrategias de prevención.

Gouaref y col. (24) publicaron en el año 2020, el estudio analítico sobre el perfil lipídico y los biomarcadores de riesgo cardiometabólico, incluida la hipertensión, en personas con DM2 de Argelia. El estudio se realizó en 784 participantes adultos, de entre 30 y 50 años, y se dividieron en 3 grupos: 100 DM2 sin hipertensión (D); 368 DM2 con hipertensión (DM); y 316 participantes hipertensos sin DM2 (H). La resistencia a la insulina fue evaluada mediante el modelo de homeostasis (HOMA-IR). La dislipidemia se correlacionó con los niveles de riesgo cardiometabólico en el grupo H. Concluyen que la relación de ácidos grasos modula el riesgo cardiometabólico, el estado inflamatorio y los biomarcadores aterogénicos.

Wu y col. (10) en su estudio de cohorte longitudinal publicado en el año 2023, sobre la relación temporal entre el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) y la presión arterial y su efecto acumulativo conjunto sobre el riesgo de ECV en China. Incluyeron los datos de 57.192 participantes de los cuales excluyeron 879 con DM2. Durante una mediana de seguimiento de 9,98 años, se produjeron 3.981 casos de ECV. Además, los riesgos de ECV en la co-exposición fueron más prominentes en

los participantes más jóvenes. Concluyen que la elevación del TyG tiene un mayor impacto en los cambios futuros de la HTA, que a la inversa. La evaluación y el manejo duales de la resistencia a la insulina y la presión arterial contribuyen a la prevención de la ECV, especialmente en individuos más jóvenes.

Wazir y col. (18) publicaron en el año 2023, el estudio de revisión sobre trastornos lipídicos y riesgo cardiovascular. Describen que la dislipidemia, que está estrechamente relacionada con la aterosclerosis, es un factor de riesgo significativo para las ECV. Es causada por una combinación de predisposiciones genéticas, factores de estilo de vida y anomalías metabólicas. Además de los perfiles lipídicos convencionales, se están examinando biomarcadores recientemente identificados para determinar su capacidad de mejorar la clasificación de riesgo y la eficacia de las estrategias de tratamiento. Concluyen que un análisis de la aparición y distribución de las enfermedades lipídicas en todo el mundo indica una alta frecuencia preocupante, lo que exige una reevaluación de los enfoques de salud pública.

Bhatnagar y Jain (21) en su estudio documental publicado en el año 2024 sobre el papel de los biomarcadores en la evaluación y el pronóstico del riesgo cardiovascular, exploraron el papel cambiante de los biomarcadores en el avance y el pronóstico del riesgo cardiovascular. El uso de biomarcadores cardíacos que representan diversas vías fisiopatológicas tiene el potencial de mejorar la estratificación del riesgo de ECV. Se profundiza en biomarcadores establecidos como las troponinas, los péptidos natriuréticos y los perfiles lipídicos, al tiempo que se examinan candidatos emergentes como los microARN y los marcadores inflamatorios. Concluyen sobre la necesidad de dilucidar la interacción sinérgica entre los marcadores tradicionales y las tecnologías más efectivas para la evaluación del riesgo y el pronóstico de la ECV.

Huang, Liang y Sun (25) en su investigación de análisis retrospectivo publicada en el año 2024, sobre el papel del índice de masa corporal (IMC), el perfil lipídico y sus índices derivados en los pólipos colorrectales, incluyeron 352 sujetos sometidos a una colonoscopia, de los cuales 247 no mostraron ninguna alteración (control) y 105 presentaron pólipos. Se compararon el perfil lipídico sérico y los cocientes lipoproteicos de los dos grupos. Los pacientes con pólipos mostraron niveles significativamente mayores de CT que el grupo control ($p < 0,05$). Así mismo, los TG y la relación TG/C-HDL fueron significativamente más elevados en ese grupo. Se concluye que la dislipidemia podría aumentar la probabilidad de padecer síndrome metabólico, lo cual podría eventualmente contribuir a la formación de pólipos colorrectales.

Wu y col. (26) en el estudio de aleatorización mendeliana publicado en el año 2024 sobre la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) y su influencia en la presión arterial, el perfil lipídico y las ECV en China, se descubrió una posible influencia causal de la ERGE asociada positivamente con la presión arterial sistólica ($p=0,036$), la presión arterial diastólica ($p<0,001$) y la presión arterial media ($p<0,001$). Además, la ERGE mostró un impacto significativo en el perfil lipídico, lo que llevó a un aumento de los niveles C-LDL y TG, mientras que tuvo un efecto negativo en el C-HDL. Concluyen que este estudio proporciona evidencia que respalda una relación causal entre la ERGE y las alteraciones en la presión arterial, el perfil lipídico con mayor riesgo de ECV.

Davis, Chubb y Davis (27) en la investigación longitudinal sobre la relación entre el colesterol HDL sérico, las ECV y la mortalidad en personas con DM2 en Australia, evaluaron la importancia pronóstica de las concentraciones séricas de C-HDL en 1.479 participantes con DM2 confirmada (713 mujeres, edad media 65,6 años; 763 hombres, edad media 65,9 años) desde el ingreso hasta la muerte. En las mujeres, el C-HDL sérico fue predictor significativo de eventos adversos y mortalidad por todas las causas, mientras en los hombres, solo fue predictor de muerte ($p=0,026$). Concluyen que hubo una relación significativa en forma de U entre el C-HDL sérico y los efectos adversos cardiovasculares o la muerte por todas las causas en mujeres con DM2 teniendo implicaciones específicas para la evaluación de los perfiles de lípidos séricos en el tratamiento clínico de la DM2.

Wilkinson y col. (28) en el estudio de revisión sobre enfermedades inflamatorias inmunomediadas, dislipidemia y riesgo cardiovascular, evaluaron críticamente el conocimiento actual sobre la relación entre las enfermedades inflamatorias inmunomediadas y la dislipidemia y los mecanismos subyacentes que contribuyen a la aterogénesis en los perfiles lipídicos y el riesgo cardiovascular. Describen que las personas con enfermedades inflamatorias autoinmunes, tienen un mayor riesgo de sufrir ECV. Una característica común observada fue el desarrollo de un estado dislipídico pro-aterogénico, caracterizado por C-HDL disfuncionales y mayor oxidación de C-LDL. Concluyen que estas enfermedades comparten características de inflamación sistémica, pero el impacto sobre los lípidos y lipoproteínas varía según la enfermedad específica.

Wu y col. (29) en la investigación publicada en el año 2024 sobre niveles de colesterol no asociado a HDL desde la niñez hasta la edad adulta y eventos de ECV examinaron las asociaciones del estado de colesterol no HDL entre la infancia y la edad adulta con eventos incidentes de ECV en

los EE. UU. y Finlandia. Examinaron datos de participantes de seis cohortes prospectivas de niños (edad media inicial de 10,7 años) con un seguimiento de 8,9 años después de los 40 años, se produjeron 147 eventos de ECV entre 5.121 participantes. Concluyen que, tanto los niveles de colesterol no HDL en la infancia, como en la edad adulta se asociaron con un mayor riesgo de eventos de ECV. Estos hallazgos sugieren que las intervenciones para prevenir y reducir los niveles elevados de colesterol en la infancia pueden ayudar a prevenir la ECV prematura.

Takaoka y col. (30) publicaron en el año 2024, el estudio experimental sobre hiperlipidemia intermitente como inductor de alteración de los macrófagos tisulares en la aterosclerosis. Observaron que la hiperlipidemia intermitente altera el número y el fenotipo homeostático de macrófagos arteriales equivalentes a los macrófagos residentes en ratones. Los genes de macrófagos con expresión alterada se enriquecen con genes vinculados a la ECVA humana. En conclusión, estos resultados identifican la exposición temprana al CT, como un determinante de la aterosclerosis acelerada, destacando la importancia del control de la hiperlipidemia en etapas tempranas de la vida y proporciona información sobre los mecanismos biológicos subyacentes. Este conocimiento es esencial para diseñar estrategias efectivas para combatir la ECVA.

Hyung-Bok y col. (31) en el estudio publicado en el año 2024 sobre el impacto de la hipertrigliceridemia en la mortalidad cardiovascular según el C-HDL en una población de Corea, evaluaron la asociación entre los niveles de TG y la mortalidad por ECV en relación con el C-LDL. Se hizo seguimiento de 15.672.028 participantes de 18 a 99 años. Durante una media de 8,8 años de seguimiento, 105.174 personas murieron de ECV. Se encontró asociación log-lineal entre los TG hasta 50 mg/dL y la mortalidad general por ECV. El impacto de la hipertrigliceridemia (HTG) en la ECV se debilitó, pero permaneció presente en personas con C-LDL < 100 mg/dl. Concluyen que la HTG aumenta de forma la mortalidad por ECV, con riesgos persistentes en jóvenes y mayores con C-LDL bajo, lo que sugiere la importancia del manejo de la HTG, incluso con C-LDL controlado.

Jiang y col. (32) publicaron en el año 2024 el estudio de resonancia magnética cardíaca (RMC) sobre efectos diferenciales del estado de dislipidemia y del índice triglicéridos-glucosa (TyG) sobre la función global del ventrículo izquierdo (VI) y la microcirculación miocárdica en individuos diabéticos en China. Incluyeron 226 pacientes con DM2 y 72 controles. El grupo de diabetes se clasificó en subgrupos según la presencia o ausencia de dislipidemia. El índice de función global (GFI) disminuyó en todos los grupos ($p < 0,001$) y fue menor ($p = 0,003$) en el grupo de DM2 con

TyG más alto. Concluyen que los efectos de la dislipidemia y un índice TyG elevado parecen ser diferenciales, lo que indica que no solo la cantidad de lípidos y glucosa en sangre, sino también la calidad de los lípidos son objetivos para prevenir un mayor daño miocárdico.

Qu y col. (33) en el estudio publicado en el año 2024 sobre asociación entre el índice aterogénico del plasma (IAP) y el ictus de nueva aparición en individuos chinos con diferente estado de metabolismo de la glucosa, incluyeron 8.727 participantes de 45 años o más sin antecedentes de accidente cerebrovascular. El AIP se calculó utilizando la fórmula $\log [\text{TG (mg/dL)} / \text{C-HDL (mg/dL)}]$. Durante un seguimiento promedio de 8,72 años, 734 participantes (8,4%) tuvieron un primer evento de ACV. El riesgo de ACV aumentó con cada cuartil creciente de los niveles iniciales de IAP. Se concluye que un aumento en los niveles basales de IAP se asoció significativamente con el riesgo de accidente cerebrovascular en individuos de mediana edad y ancianos, y exhibió características distintas dependiendo del estado del metabolismo de la glucosa del individuo.

Gallo y col. (34) en el estudio documental publicado en el año 2025 sobre hipercolesterolemia e inflamación: factores de riesgo cardiovascular cooperativos, describen que los cambios en la composición de las células inmunes, junto con la liberación alterada de citocinas y quimiocinas, alteran el equilibrio entre la inflamación y los mecanismos antiinflamatorios en los sitios de la placa aterogénica. Teniendo en cuenta que las principales vías moleculares inflamatorias están vinculadas con concentraciones elevadas de C-LDL e impulsados por la reducción relativa en la proteína C reactiva plasmática. Concluyen que la identificación de biomarcadores clínicos de inflamación y posibles objetivos lipídicos, es prometedora para monitorear y reducir la carga de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ACVD) en los pacientes.

Fundamentación teórica

Enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son las principales causas de muerte en todo el mundo, fueron responsables del 16% de la mortalidad mundial en el año 2019. La carga de ECV resulta de una intrincada interacción entre factores genéticos, metabólicos, conductuales, sociales y ambientales. Entre estos, la baja actividad física y la HTA, destacan como factores de riesgo primordiales. En el 2019, se estimaron 523 millones de casos prevalentes de ECV, mientras que las muertes por estas patologías continuaron aumentando, alcanzando un total de 18,6 millones ese mismo año. Actualmente, las cardiopatías se posicionan como la primera causa de mortalidad en

América y los accidentes cerebrovasculares, como la segunda. A nivel mundial, el accidente cerebrovascular también permanece como la segunda causa principal de muerte. Estos datos subrayan la necesidad de adoptar estrategias preventivas efectivas para abordar los factores modificables y reducir la carga global de estas afecciones (2).

El aumento sustancial de la carga de ECV en el mundo, se explica en parte por el crecimiento y el envejecimiento de la población, pero también por la persistencia de factores de riesgo modificables y por factores sociodemográficos. Existen muchos tipos de ECV, pero todas comienzan con la aterosclerosis generando una serie de condiciones patológicas entre las que se encuentran la resistencia a la insulina, la presión arterial elevada concurrente, la diabetes, dislipidemias, otras enfermedades cardiometabólicas y enfermedad isquémica del corazón, entre las condiciones más frecuentes y que desde hace mucho tiempo se han propuesto que contribuyen a la alta incidencia de ECV. Sin embargo, la relación temporal entre ellas y el efecto de su co-exposición acumulada en la incidencia futura de ECV sigue sin estar clara (10).

La dislipidemia es la patología relacionada a un metabolismo lipídico alterado que antecede las ECV, por lo que mantener bajas concentraciones plasmáticas de C-LDL a lo largo del tiempo, disminuye la cantidad de partículas de LDL atrapadas en la pared arterial, retrasa la progresión de la aterosclerosis y retrasa la edad en la que se desarrollan las placas ateroscleróticas maduras. Esto reduce sustancialmente el riesgo de eventos de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ACVD) a lo largo de la vida. En este contexto, el desarrollo de la placa y la vulnerabilidad son resultado no solo de la acumulación de lípidos, sino también de la inflamación (32). Se ha propuesto que los niveles del índice aterogénico circulante plasmático (AIP) son un nuevo biomarcador de la dislipidemia y un predictor del riesgo de resistencia a la insulina. Sin embargo, la asociación entre el AIP y la incidencia de accidentes cerebrovasculares de nueva aparición, en particular en individuos con distintos estados metabólicos de la glucosa, sigue siendo ambigua (33).

El síndrome metabólico es una enfermedad caracterizada por un conjunto complejo de anomalías fisiológicas, bioquímicas y metabólicas, entre las que se incluyen obesidad central, resistencia a la insulina, hipertensión arterial y dislipidemia. La patogenia se desarrolla a partir de la acumulación de lípidos en el hepatocito (esteatosis). Esta acumulación, en pacientes genéticamente predispuestos y con otros estímulos externos (disbiosis intestinal, dieta hipercalórica, inactividad física, estrés), activa la producción de moléculas proinflamatorias, altera la autofagia y activa la

actividad de las células hepáticas, provocando la inflamación crónica de bajo grado y la fibrosis (25).

Este síndrome se asocia a un riesgo significativamente mayor de desarrollar DM2, ECV, síndromes vasculares, renales y mortalidad general, con un riesgo que aumenta de cinco a siete veces en el caso de la DM2, de tres veces en el de la ECV y de una vez y media en el de la mortalidad por todas las causas (10). Las ECV comparten procesos patológicos de resistencia a la insulina, inflamación crónica y disregulación lipídica, que contribuyen a la esteatosis hepática, la fibrosis y otras enfermedades de alto riesgo cardiometabólico, como hiperuricemia, sexuales (como la infertilidad, síndrome de ovario poliquístico), cutáneas y patologías neoplásicas (34).

Las características metabólicas centrales de las ECV giran en torno a la DM2/resistencia a la insulina, la obesidad (o distribución anormal de la grasa) y la hiperlipidemia, junto con sus consecuencias relacionadas: esteatosis hepática, alteraciones cardiovasculares y disfunción metabólica general. Este proceso implica principalmente una función alterada de la insulina, pero también afecta las acciones del estradiol, la testosterona y los glucocorticoides, junto con factores dietéticos como la ingesta excesiva de calorías, la ingesta desequilibrada de lípidos o carbohidratos y la incapacidad de mantener el equilibrio energético. El sistema nervioso regula inicialmente el equilibrio energético controlando el apetito y gestionando hormonas clave como la insulina, los glucocorticoides, la testosterona y el 17β -estradiol (34).

La esteatosis hepática, que altera la función hepática, altera el equilibrio redox y altera la distribución de energía, está estrechamente relacionada con trastornos del metabolismo de los lípidos, como la obesidad y la hiperlipidemia, lo que afecta a los procesos metabólicos relacionados, como el metabolismo de las purinas/uratos. El hígado desempeña un papel central en el procesamiento de nutrientes, y el daño aquí puede conducir a una disfunción generalizada en otros sistemas del cuerpo. La esteatosis hepática, o enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD), a menudo se considera el trastorno metabólico primario, ya que altera la gestión de la energía entre el sistema digestivo y la circulación, lo que conduce a la inflamación crónica del hígado y las complicaciones posteriores asociadas (35).

La resistencia a la insulina, la intolerancia a la glucosa y la DM2 se ven exacerbadas por la disfunción hepática, los desequilibrios hormonales (incluidos niveles bajos de andrógenos y estrógenos, que están relacionados con la función cerebral y la regulación de la insulina) y las afecciones derivadas de la función ineficaz de la insulina, incluidos problemas con la circulación

sanguínea y la función renal. La disfunción de corticosteroides, que afecta la regulación hormonal, el crecimiento celular y las respuestas inmunitarias, también juegan un papel crítico en el sistema de defensa al modular y ajustar la respuesta inmunitaria, minimizando la respuesta, pero mejorando su efectividad. Su función es necesaria para prevenir / corregir los daños causados por la inflamación (36).

Un aspecto importante de los corticosteroides es su regulación de la reactividad de los vasos sanguíneos, afectando el flujo sanguíneo. También juegan un papel en la reactividad vascular, afectando la presión arterial e influyendo en el comportamiento y la regulación del apetito. Asimismo, los trastornos de la matriz extracelular y tisular, que se relacionan con la distribución de energía, la deposición de grasa y las respuestas inmunitarias, y con las relaciones inmediatas con la deposición de grasa ectópica y la obesidad. Estos trastornos están conectados, tanto con la obesidad como con la regulación del sistema inmunitario (36).

La grasa subcutánea (SAT), que constituye aproximadamente el 80% del tejido adiposo total, sirve como fuente principal de ácidos grasos para el hígado y contribuye a los ácidos grasos libres en el plasma circulante. La SAT está relacionada con la resistencia a la insulina y el tejido adiposo visceral (TAV), y su cantidad se correlaciona positivamente con las puntuaciones del factor del síndrome metabólico, independientemente de la edad y el sexo. La infiltración de células inflamatorias, desempeña un papel clave en la inflamación del tejido adiposo. Los individuos obesos a menudo presentan un fenotipo adiposo inflamado caracterizado por la acumulación de macrófagos en "estructuras similares a coronas", lo que conduce a una vasodilatación local deteriorada y una mayor resistencia a la insulina (37).

Se sugiere, además, que las adipocinas son mediadores endocrinos significativos que influyen en la función del tejido adiposo. Las proteínas que se clasifican como adipocinas son: Leptina, que indica la masa corporal grasa; Adiponectina, un marcador de sensibilidad a la insulina y función adiposa; Grelina, que estimula el apetito y la acumulación de grasa visceral; Vaspina, que mejora el metabolismo de la glucosa y reduce la ingesta de alimentos; Proteína de unión al retinol 4, un marcador de sensibilidad a la insulina y distribución de grasa; Adropina y Apelina, que mejora el metabolismo de la glucosa; Progranulina y FAM19A5, marcadores de infiltración de macrófagos en el tejido adiposo; Omentina, vinculada a la masa de grasa visceral; Resistina y Quemerina, asociadas a la inflamación y resistencia a la insulina; y Fetuina, que refleja el contenido de grasa hepática (37).

La fisiopatología de las ECV, demuestra que la relación entre la diabetes, la insuficiencia renal crónica (ERC), la ECVA y la insuficiencia cardíaca (IC) es bidireccional; Nichols y col. (38) demostraron recientemente, en una gran población, esta importante asociación bidireccional entre la DM2, la ERC y la ECVA; estos autores concluyeron que la presencia de cada una de estas patologías, conlleva riesgo para las demás. Un síndrome renal cardiometabólico que comprenda estas afecciones, puede ser una entidad patológica importante que requiere un enfoque de tratamiento integral.

En otro estudio reciente en una población de pacientes adultos con DM2 de nueva aparición, sin enfermedad renal ni IC, al inicio del estudio, la incidencia de ERC fue mayor que la de IC, 17,6 veces más, pero la IC incidente, se asoció con una mortalidad mayor que la ERC incidente. La presencia de cualquiera de las dos afecciones (frente al estado libre de ERC/IC) se asoció con un riesgo de muerte tres veces mayor, mientras que la IC y la ERC concomitantes, confirieron un riesgo de mortalidad ajustado de seis a siete veces mayor (39).

Perfil lipídico

Los lípidos, caracterizados por su naturaleza hidrófoba, abarcan una amplia gama de moléculas con propiedades y funciones distintas. Los ácidos grasos, los componentes básicos de los lípidos, pueden ser saturados o insaturados, lo que influye en su estado físico y efectos biológicos. Algunos ejemplos de ácidos grasos incluyen ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico y ácido linoleico. El glicerol, un alcohol de tres carbonos, sirve como columna vertebral para la mayoría de los lípidos y contribuye a la formación de triglicéridos (TG), la forma primaria de almacenamiento de grasa a través de enlaces éster (40).

Los esteroides, como el colesterol (CT), desempeñan papeles vitales en los procesos celulares, incluida la formación de membranas, la síntesis de hormonas y la absorción de vitaminas (p. ej., A, D, E y K), que son cruciales para varios procesos fisiológicos, incluida la visión, la salud ósea, la función inmunológica y la coagulación sanguínea. Además, los fosfolípidos, con su cabeza hidrófila y cola hidrófoba, contribuyen a la estructura e integridad de las membranas celulares (41).

Los lípidos se clasifican además según su función. Los lípidos estructurales, como los fosfolípidos y el colesterol, garantizan la integridad y fluidez de las membranas celulares, facilitando así el funcionamiento celular adecuado. Los lípidos de almacenamiento, principalmente TG y ácidos grasos almacenados en células especializadas llamadas adipocitos y pueden mobilizarse cuando el cuerpo requiere energía. Los lípidos de señalización, incluidos los eicosanoides, actúan como

mensajeros químicos y ayudan a regular diversas actividades celulares como la inflamación, la coagulación sanguínea y la contracción del músculo liso. Las hormonas esteroideas como el estrógeno, la testosterona y el cortisol sintetizados a partir del colesterol actúan como mensajeros químicos y participan en una amplia gama de funciones, incluido el crecimiento y el desarrollo, la reproducción, la respuesta al estrés y el metabolismo (42).

La desregulación del metabolismo lipídico contribuye a la formación de inclusiones neuronales y la pérdida de neuronas específicas en enfermedades neurodegenerativas, incluidas la enfermedad de Parkinson, Alzheimer y enfermedad de Huntington. Además, las alteraciones en la homeostasis lipídica están asociadas con la inflamación crónica y la resistencia a la insulina, lo que contribuye al desarrollo de ECV y DM2 (43).

En general, los lípidos son componentes fundamentales de la biología humana y desempeñan funciones diversas y críticas en el mantenimiento de la salud y la función celular. Comprender la intrincada interacción entre los lípidos y la enfermedad proporciona información valiosa sobre la patogénesis de diversos trastornos humanos. Los artículos seleccionados en este editorial destacan la compleja relación entre los lípidos y la enfermedad, y enfatizan la importancia de realizar más investigaciones para descubrir nuevos objetivos terapéuticos y estrategias de prevención y tratamiento. Al desentrañar las intrincadas funciones de los lípidos en las enfermedades humanas, allanamos el camino para los avances en la medicina personalizada y las intervenciones que se dirigen al metabolismo de los lípidos para mejorar los resultados de los pacientes (44).

Las lipoproteínas que transportan los TG (quilomicrones y VLDL) son complejos esféricos compuestos por lípidos centrales [TG y ésteres de colesterol (CE)] con apolipoproteínas de superficie, fosfolípidos (PL) y colesterol libre (CF). Los TG obtenidos a través de la dieta, son transportados en quilomicrones generados en el intestino, mientras que los TG de origen endógeno, circulan en las VLDL provenientes del hígado. A cualquier nivel de secreción de quilomicrones y VLDL, la eficiencia de la lipólisis, facilitada por la lipoproteína lipasa (LPL) y la captación de partículas realizada por el hígado, son factores determinantes para los niveles circulantes de TG en ayunas y posprandiales. La lipólisis de las lipoproteínas ricas en TG recién secretados, es un proceso saturable y, conforme se incrementan las tasas de secreción y los niveles plasmáticos de TG, la lipólisis muestra disminución. En términos generales, el aumento en la producción de VLDL suele ser el factor desencadenante más frecuente de HTG. Para cualquier tasa de secreción de

lipoproteínas ricas en triglicéridos, la capacidad heredada de la vía de la LPL también modulará el nivel en estado estacionario (45).

Alteraciones lipídicas y riesgo cardiovascular

La hipertrigliceridemia (HTG) es una enfermedad común en la práctica clínica y afecta al 15-20 % de la población adulta. Cada vez hay más pruebas de que las lipoproteínas remanentes ricas en TG desempeñan un papel causal en la enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ACVD), y su papel como posible diana farmacológica sigue siendo un área activa de investigación. Se cree que lo que impulsa la asociación de riesgo entre la HTG y la ACVD es el contenido de CT de las partículas de lipoproteínas remanentes y un estado proinflamatorio asociado. Sin embargo, en estudios anteriores, la asociación entre la HTG y la ACVD se debilitó sustancialmente después del ajuste de los principales factores de riesgo, como el nivel de C-LDL y de las C-HDL (46).

Mientras tanto, el arsenal para reducir el C-LDL se ha ampliado de tal manera que muchos pacientes en riesgo de ACVD pueden alcanzar niveles bajos de C-LDL. En consecuencia, surgen dos premisas principales: (i) La asociación entre HTG y riesgo cardiovascular persiste en diferentes niveles de C-LDL y (ii) Se investiga mejor esta asociación utilizando un conjunto de datos grande, con un tamaño de muestra muy grande, en un amplio rango de valores de C-LDL (47).

La frecuencia de hipertrigliceridemia (HTG) leve a moderada guarda una relación directa con la prevalencia de la obesidad y la DM2; su aumento es, por lo tanto, poco sorprendente en las últimas décadas. El HTG grave, determinada por una concentración plasmática de TG >10 mmol/L (>885 mg/dl) es menos frecuente, con una prevalencia que varía de 0,10 a 0,20%; mientras que el HTG muy grave, definida como TG >20 mmol/L (>1770 mg/dl) es aún más rara (prevalencia 0,014%). Se define como un valor "normal" para TG en ayunas de 1,7 mmol/L (hasta 150 mg/dL); cuando se considera la concentración de TG sin ayuno, determinar la prevalencia de HTG es más difícil ya que no hay un punto de corte aceptado. Sin embargo, en personas normo-lipidémicos, los valores de TG posprandiales rara vez superan los 4,6 mmol/L (400 mg/dL), incluso después de la prueba de provocación con grasa (48).

La HTG primaria grave tiene determinantes tanto monogénicos como poligénicos. Un pequeño subconjunto de estos pacientes ($\approx 2\%$) tiene quilomicronemia monogénica o síndrome de quilomicronemia familiar (FCS, ex Tipo 1), una forma rara de HTG monogénica con una prevalencia estimada de 1 a 10 en un millón. El diagnóstico definitivo de este trastorno autosómico recesivo, requiere la detección molecular de variantes raras, homocigotas o heterocigotas, en uno

de cinco genes [*LPL* (80% de los casos), *APOC2*, *APOA5*, *LMF1* y *GPIHBP1*]. La evaluación genética ha reemplazado a los ensayos bioquímicos de la actividad lipolítica plasmática como el estándar de oro para el diagnóstico (48).

Un gran número de personas con HTG también desarrolla resistencia a la insulina, obesidad y diabetes mellitus tipo 2 (DM2), condiciones que se agrupan bajo el término "síndrome metabólico". Esto contribuye al aumento en la secreción de VLDL, que se potencia, especialmente, cuando hay exceso de acilgliceroles (AG) e insulina. La resistencia a la insulina con un aumento de los AG circulantes y una disminución de la señalización de la insulina, también puede conducir a un aumento de la secreción de quilomicrones. Además, la hiperglucemia estimula la secreción de quilomicrones, mientras que el péptido similar al glucagón 1 la inhibe. Además, la apo C-III inhibe la eliminación de los remanentes; por lo tanto, en estados de mayor secreción de VLDL, cuando la apo C-III está elevada, la captación de partículas remanentes se reducirá, lo que agravará la dislipidemia (49).

Las lipoproteínas ricas en TG séricos se asocian consistentemente con el riesgo de ACVD, probablemente independientemente de otras alteraciones metabólicas. Por ejemplo, en grandes estudios de cohorte de Copenhague, los TG sin ayuno de 6,6 frente a 0,8 mmol/L se asociaron con un riesgo ajustado cinco, tres y dos veces mayor de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular isquémico y mortalidad por todas las causas, respectivamente. El estudio de población general de Copenhague, mostró que los TG agregan información importante para la prevención primaria de ACVD. Las personas de 40 a 65 años, sin ACVD y diabetes con TG >3,0 mmol/L (264 mg/dL), mostraron un riesgo similar de ACVD, en comparación con las personas elegibles para estatinas (definidas según las directrices ESC/EAS del 2016) (50).

Estos datos sugieren una oportunidad relevante para los estudios clínicos en esta población, ya que el 80% de los eventos de ECVA se presenta en individuos que no cumplen con los criterios para la terapia preventiva con estatinas, según las recomendaciones de las directrices ESC/EAS de 2016. Además, los niveles de TG, son un predictor independiente del riesgo de ECVA, tanto a corto como a largo plazo, en pacientes que han experimentado un síndrome coronario agudo y están bajo tratamiento con estatinas, por lo que representan un objetivo potencial en la prevención secundaria (50).

Una relación causal entre las lipoproteínas ricas en TG y ACVD está respaldada por estudios de aleatorización mendeliana y en condiciones como la disbetalipoproteinemia, que caracteriza a

menos del 1% de los pacientes europeos homocigotos para el alelo E2. Esta forma de apo E en las lipoproteínas, hacen que se unan de forma defectuosa a los receptores de la superficie celular. Sin embargo, el grado de asociación de los TG séricos con ACVD difiere entre los estudios y, a veces, se perdió en los análisis multivariados. De hecho, no todas las partículas de TG son aterogénicas. Las partículas de apolipoproteínas ricas en TG grandes, como los quilomicrones nacientes, no pueden penetrar la pared vascular. Aunque los niveles circulantes de estas lipoproteínas ricas en TG, predicen un mayor riesgo de ACVD, no está tan claro si los TG, por sí mismos, contribuyen a la aterogénesis (51).

A diferencia del colesterol que se acumula en las células espumosas de la íntima y las placas ateroscleróticas, los TG son degradados por la mayoría de las células. Sin embargo, las lipoproteínas ricas en TG TRL más pequeños enriquecidos con CE ('remanentes') promueven la aterogénesis a través de la infiltración en la pared vascular y las vías proinflamatorias y protrombóticas. Además, los niveles elevados de TG se asocian con frecuencia con partículas patológicas de HDL que pueden contribuir al riesgo de ECVA (51).

La correlación de los TG plasmáticos con el riesgo de ACVD en estudios epidemiológicos se atenúa o se pierde después de ajustar el colesterol no lipoproteico de alta densidad (no C-HDL) o apo B. La mayoría de los TG circulantes son transportados por partículas de muy baja densidad o VLDL y los remanentes con apo B. Las TRL, así como las partículas LDL, contienen una sola molécula de apo B. Se estima que las lipoproteínas que contienen apo B, son Colesterol no HDL (calculada como CT – C-HDL). Un estudio reciente de aleatorización mendeliana encontró que todas las lipoproteínas que contienen apoB tienen un efecto similar en el riesgo de ACVD. El riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica mediado por lipoproteínas ricas en TG, parece estar determinado por la concentración circulante de partículas que contienen apoB en lugar de su contenido de TG y que el beneficio clínico de reducir los TG se correlaciona con la reducción de apoB, en lugar del cambio en la concentración plasmática de TG (52).

La DM2, la dislipidemia y los trastornos cardiovasculares representan enfermedades crónicas muy prevalentes en los países desarrollados que contribuyen a una alta morbilidad y pérdida de calidad de vida. A pesar de los numerosos avances, el campo de las enfermedades cardiometabólicas sigue siendo un reto debido a la alta prevalencia de complicaciones y mortalidad. Es necesario seguir investigando, tanto *in vitro* como *in vivo*, para descubrir nuevas moléculas implicadas en la patogénesis, el diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento. Además, la promoción de la

investigación molecular en diabetes, dislipidemias y ECV para encontrar nuevas vías fisiopatológicas y posibles tratamientos aún ofrece un amplio potencial de exploración (53).

La DM2 es un trastorno metabólico que a menudo predispone a las ECV, las cuales son una causa importante de morbilidad y mortalidad en la diabetes. La dislipidemia durante la DM2, se caracteriza por C-HDL bajo, TG altos con C-LDL ligeramente aumentado o incluso normal. Este aumento atenuado de C-LDL se debe a las partículas LDL pequeñas y densas más aterogénicas. Los factores genéticos, la obesidad, la falta de actividad física, el abuso de alcohol y los niveles de glucosa mal controlados, son algunos de los factores de riesgo comunes para la dislipidemia. El tratamiento no farmacológico de la dislipidemia es importante e incluye la modificación de la dieta, el aumento de la actividad física y los esfuerzos para reducir el peso. Las estatinas siguen siendo la base de la farmacoterapia para la dislipidemia en la diabetes (54).

Debido a las LDL pequeñas y densas, incluso los pacientes con diabetes que tienen C-LDL normal, logran una reducción en el riesgo cardiovascular con la terapia con estatinas. Un buen control glucémico en la DM2 conduce a menos eventos cardiovasculares. La manifestación de ECV en pacientes con diabetes, no está condicionada por un control estricto de los niveles de glucosa en sangre. Además de la resistencia y deficiencia de insulina, las anomalías de los lípidos séricos o dislipidemia, son comunes en pacientes con DM2 y síndrome metabólico. El uso de farmacoterapia para reducir los TG en pacientes con HTG leve a moderada y diabetes sigue siendo un tema de debate. El manejo adecuado de la dislipidemia es un componente crítico del tratamiento de la DM2 (54).

La enfermedad arterial periférica (EAP) afecta al 12% de la población adulta y está aumentando a nivel mundial. Cuando se asocia con aterosclerosis en dos o más lechos arteriales, como la enfermedad de la arteria coronaria (EAC), la arteria mesentérica/renal y la enfermedad cerebrovascular, se conoce como enfermedad polivascular. La progresión de la EAP se observa en el 1% de los pacientes afectados por año, y pueden tener un riesgo de muerte cardiovascular de 10 a 15 veces mayor. Las directrices para el tratamiento de las dislipidemias, han sugerido que, para la prevención primaria o secundaria en pacientes de riesgo muy alto, los pacientes deben seguir un régimen terapéutico que logre una reducción de C-LDL >50 % desde el inicio y un objetivo de C-LDL <55 mg/dl (55).

Metodología

Diseño y tipo del estudio

Se realizó una investigación con diseño observacional, de tipo transversal, retrospectiva y analítica (56).

Población y muestra

Para asegurar que los datos reflejen con precisión las características de toda la población durante el período de estudio, se utilizó la muestra censal (57); a partir de todos los registros de pacientes adultos y atendidos en el año 2023 en la base de datos digital del Laboratorio EMER-LAB, ubicado en Quevedo en la Provincia de Los Ríos-Ecuador. La población estudiada en este período constó de 255 pacientes.

Criterios de selección

Estos pacientes fueron seleccionados según los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Pacientes adultos de 45 a 65 años de edad, masculino o femenino, de cualquier etnia, atendidos en el laboratorio EMER-LAB
- Pacientes con el historial completo de enfermedades cardiovasculares identificadas y del perfil lipídico
- Pacientes que acudieron para la determinación de los resultados entre julio a diciembre del año 2023.

Criterios de exclusión:

- Pacientes fuera del rango de edad de interés del estudio
- Pacientes con patologías no relacionadas a la investigación.
- Pacientes con ingesta declarada en su registro de fármacos hipolipemiantes que podrían alterar los resultados del perfil lipídico.
- Pacientes con condiciones críticas, oncológicas o de inmunosupresión.

Consideraciones éticas

Se gestionó la aprobación y autorización para la realización del estudio ante las autoridades de las instituciones participantes. De igual manera, cumpliendo con las normativas éticas del país e internacionales, contenidas en la Declaración de Helsinki (58) para la investigación en seres humanos, este proyecto fue enviado y aprobado por un Comité de Ética de Investigación en Seres

Humanos (CEISH), cuya acta de aprobación fue designada con el N° 1739497898, de fecha 22 de febrero de 2025.

Este estudio se considera una investigación sin riesgo, dado el diseño y tipo de investigación utilizado (59). También es una investigación pertinente desde el punto de vista social y científico dado que responde a preguntas científicas, que permiten generar conocimiento que permita mejorar la salud y el bienestar de las personas según lo expuesto en el planteamiento del problema y justificación de este documento, donde se enfatiza el trabajo vinculado con un ente de salud y el abordaje en conjunto para el beneficio de la comunidad de pacientes con enfermedades cardiovasculares.

Además, se aseguró el resguardo de la confidencialidad de los datos e identidad de los participantes, al hacer uso de una base de datos anonimizada y la identificación de custodios de la información procesada como fueron el jefe del laboratorio y la investigadora principal, tomando medidas para compartir solo datos anónimos con los investigadores y limitar el acceso de terceros a los mismos, tal como lo contempla la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (60). Igualmente, previo a iniciar la ejecución de la investigación se dieron a conocer, ante las instituciones participantes, el problema planteado, los objetivos establecidos y la relevancia y justificación de este proyecto.

Procedimientos y métodos en la fase analítica

Instrumento de recolección de datos

Se procedió a la recolección de la información del año 2023 en el laboratorio EMER-LAB en la ciudad de Quevedo, una vez aprobada la solicitud de carta de interés y cumpliendo con los criterios de protección de información de terceros, se recogió la información de todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio, basándose en la base de datos del laboratorio. Una vez seleccionados los registros de pacientes, los datos fueron vaciados en una base de datos digital anonimizada, dado que fue codificada con el año de recolección y una numeración consecutiva, (2023001), a fin de asegurar el uso de datos anónimos. En esta se incluyeron los resultados obtenidos de los componentes del perfil lipídico (Colesterol, triglicéridos, C-HDL y C-LDL) y enfermedades cardiovasculares.

Todos los pacientes fueron en su momento atendidos por los médicos especialistas y diagnosticados clínicamente con las enfermedades cardiovasculares registradas y sometidos a la recolección de muestras de sangre venosa, por personal autorizado y calificado del laboratorio clínico EMER-

LAB. Las muestras fueron recolectadas en tubos estériles siguiendo las normas y protocolos estándar para realizar la venopunción. Una vez centrifugadas y obtenido el suero se determinaron los componentes del perfil lipídico.

Cuantificación del perfil lipídico

Este ensayo se basa en el principio de métodos enzimáticos colorimétrico, cuya intensidad del color, se mide por espectrofotometría. Estas pruebas fueron realizadas por personal calificado de manera automatizada haciendo uso de un equipo de Bioquímica BIOELAB™ ES-380 (China); con reactivos de la marca ELITECH; tomando como valores de referencia, los siguientes:

Colesterol total: < 200 mg/dl (óptimo); 200-239 mg/dl (moderado); ≥240 mg/dl (alto)

Triglicéridos: Hasta 200 mg/dl

C-HDL: ≥ 55 mg/dl

C-LDL: Hasta 150 mg/dL

Análisis estadístico de los datos

En el análisis de los datos, se empleó estadística descriptiva para expresar los resultados en frecuencias porcentuales, que fueron tabulados y procesados utilizando el programa IBM® SPSS®. Para la estadística inferencial, se aplicó la prueba Chi-cuadrado en variables cualitativas y el test t de Student en variables cuantitativas. Se consideró un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Resultados

Tabla 1. Concentraciones del perfil lipídico en pacientes adultos atendidos en el laboratorio EMER-LAB en el año 2023.

	Parámetro	Mg/dl	n	%	□ ±DE
Perfil lipídico	Colesterol	Óptimo (<200)	9	3,5	175±9,9
		Moderado (200-239)	56	21,9	223±7,7*
		Alto (≥240)	190	74,5	287±42*
	Triglicéridos	Normal (Hasta 200)	65	25,5	171±28
		Alto (>200)	190	74,5	355±172*
	C-HDL	Normal (≥55)	49	19,2	58±2,5
		Bajo (<55)	206	80,8	45±6,1*
	C-LDL	Normal (Hasta 150)	78	30,6	121±27
		Alto (>150)	177	69,4	195±37*

* $p < 0,0001$ con respecto a su respectivo grupo normal

Interpretación: Se observaron alteraciones en los niveles de todos los componentes del perfil lipídico. Las concentraciones de colesterol total y triglicéridos se observaron altas en el 74,5% de los casos analizados, también el colesterol en concentraciones moderadas en el 21,9% de esta población. C-LDL se observó incrementado en el 69,4%; mientras que C-HDL estuvo significativamente baja en el 80,8% de los adultos estudiados. En esta población, las concentraciones características de las dislipidemias, mostraron valores promedio, junto con su desviación estándar ($\bar{x} \pm DE$), significativamente elevados ($p < 0,0001$) en colesterol, triglicéridos y C-LDL, en comparación con el grupo con valores basales normales o dentro del rango de referencia, y significativamente bajas para C-HDL (Tabla 1).

Tabla 2. Enfermedades cardiovasculares identificadas en los pacientes seleccionados en el periodo del estudio.

Enfermedad cardiovascular	Sexo		Frecuencia	
	Femenino	Masculino	n	%
Dislipidemias	173	33	206	80,8
Hipertensión arterial	83	42	125	49,0
Insuficiencia cardíaca	34	12	46	18,0
Arritmias cardíacas	17	6	23	9,0

Interpretación: Se identificaron cuatro enfermedades cardiovasculares en los adultos analizados, donde se observa un predominio de la población de sexo femenino con respecto a la masculina. Las dislipidemias fueron las más frecuentes con 80,8% y la que se presentó en combinación con el resto de las enfermedades. La segunda en frecuencia fue la hipertensión arterial con 49,0%, seguida de insuficiencia cardíaca (18%) y arritmias cardíacas (9,0%) (Tabla 2).

Tabla 3. Relación entre las concentraciones del perfil lipídico y las enfermedades cardiovasculares en los pacientes en estudio.

Parámetros	Resultado	n	Enfermedad cardiovascular		χ^2 p
			Presente n	ausente n	
Colesterol	Normal	9	2	7	0,001
	Moderado	56	37	19	
	Alto	190	185*	5	
Triglicéridos	Normal	65	14	51	0,001
	Alto	190	187*	3	
C- HDL	Normal	49	9	40	0,001

	Bajo	206	197*	9	
C- LDL	Normal	78	8	70	0,0001
	Alto	177	177*	0	

Interpretación: Al establecer la relación entre las concentraciones del perfil lipídico y las enfermedades cardiovasculares en los pacientes en estudio, todos los componentes del perfil lipídico se evidenciaron relacionados a estas enfermedades al demostrarse una significativa asociación ($p < 0,001$) entre los niveles altos de colesterol total, triglicéridos y C-LDL y entre los niveles bajos de C-HDL con la presencia de las enfermedades cardiovasculares en este grupo de pacientes (Tabla 3).

Discusión

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) han sido la principal causa de mortalidad durante más de tres décadas y representan aproximadamente un tercio de todas las muertes mundiales, con 20,5 millones de muertes registradas en el año 2021 (61). Cabe destacar que la tasa estandarizada por edad de ECV ha comenzado a aumentar donde estaba disminuyendo, especialmente en países de altos ingresos (62). En algunos países, este aumento en las tasas de mortalidad cardiovascular específicas por edad puede estar relacionado con el aumento de la obesidad y la diabetes, entre otras patologías, y con los factores de riesgo cardiovascular (63).

En Ecuador, al igual que en muchas otras regiones de Latinoamérica, se estima que la insuficiencia cardíaca por aterosclerosis afecta al 14% de la población y se prevé que aumente conforme crece la población (22). En el presente estudio retrospectivo se analizaron las concentraciones del perfil lipídico y su relación con enfermedades cardiovasculares en pacientes que acudieron al laboratorio EMER-LAB año 2023, detallando las concentraciones del perfil lipídico, identificando las enfermedades cardiovasculares en estos pacientes y estableciendo la asociación entre estas variables.

En función al primer objetivo, en la presente investigación se evidenciaron alteraciones en los niveles de todos los componentes del perfil lipídico de los 255 adultos atendidos en un laboratorio privado durante el año 2023. Los niveles de CT y TG se observaron altas en un gran porcentaje (74,5%) de estos pacientes, C-LDL se observó incrementado en el 69,4%; mientras que C-HDL estuvo significativamente baja en el 80,8% de los adultos estudiados. Las concentraciones de CT, TG y C-LDL propias de dislipidemias en esta población estuvieron significativamente altas con

respecto al grupo con valores normales o dentro del rango de referencia y significativamente bajas para C-HDL.

Estos resultados son similares en las concentraciones del perfil lipídico, pero en la presente investigación fueron más altos los porcentajes de dislipidemia, que los observados por Wei y col. (64) una muestra de 24.851 adultos chinos, se identificó que el 38% presentó dislipidemias. Dentro de este grupo, se encontró una prevalencia de hipertrigliceridemia del 21,6%; hipercolesterolemia (13,3%); hipercolesterolemia LDL en el 9,4% e hipocolesterolemia HDL en el 4,3% de los pacientes. Asimismo, Delbari y col. (65) en un estudio transversal realizado en Irán en 5197 participantes mayores de 50 años, encontraron dislipidemias en el 68,85%, con niveles elevados de CT (9,7%); TG (24,6%) y C-LDL (5,5%), mientras que los niveles bajos de C-HDL se observaron en el 19,2% de los participantes.

En México, Vargas Alfaro y col. (66) al determinar dislipidemias en 270 pacientes de 20 a 60 años con obesidad sin comorbilidades, evidenciaron que el 77% de estos pacientes presentaban hipertrigliceridemia. En Colombia, Ruiz y col. (67) en una investigación retrospectiva que incluyó 461 pacientes de 66,4 ($\pm 12,3$) años en centros cardiovasculares de las 6 principales áreas geográficas y económicas de ese país, encontraron dislipidemia mixta (51,4%); hipercolesterolemia (41,0%); hipertrigliceridemia (5,4%); hipercolesterolemia familiar (3,3%) y C-HDL bajo (0,7%).

Un estudio llevado a cabo por Rivadeneira y col. (68) para determinar cambios en las dislipidemias durante los años pre-COVID-19 y COVID-19 en las regiones Andina, Costa y Amazónica en Ecuador, demostraron que la dislipidemia aumentó gradualmente del 43,1% en el 2017 al 64,1% en el 2022. Los niveles de CT, TG y C-LDL altos con C-HDL bajos mostraron cambios importantes durante la pandemia con un mayor riesgo de hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, concentraciones de C-HDL bajo y C-LDL alto. También, el estudio de Puig-García (69) donde analizan datos de una encuesta poblacional en dos distritos sanitarios, uno urbano al sur de Quito y otro en una zona rural en Esmeraldas, se evidenció en 602 adultos, hipercolesterolemia en un rango de frecuencia que varió de 57,1% a 77,2% en las poblaciones analizadas.

Asimismo, estudios previos en la Zona Sur de Manabí, realizado por Valero y col. (70) en 136 pacientes adultos de 25 a 70 años, fue evidente hipercolesterolemia en el 55,0% de la población analizada, hipertrigliceridemia en el 73,0% y C-LDL alto en el 51,0%; mientras que C-HDL bajo se presentó con una frecuencia de 44,0%. Otro estudio de Uribe-Risco y col. (71) en esa misma

zona, en una población de 851 adultos en un rango de edad de 15 a 65 años, encontraron hipertriacilgliceridemia e hiperlipidemias mixtas como las más frecuentes con un 30,0% y 32,0%, respectivamente.

El riesgo cardiovascular implícito y muy descrito con las alteraciones del perfil lipídico, conllevó a identificar ECV en los pacientes seleccionados durante el periodo de este estudio, demostrándose la presencia de dislipidemias en el 80,8% y en combinación con el resto de las ECV en los adultos analizados. La segunda en frecuencia fue la hipertensión arterial con 49,0%, seguida de insuficiencia cardíaca (18%) y arritmias cardíacas (9,0%), observándose, además, un predominio de la población de sexo femenino con ECV con respecto a la masculina. De manera similar, Gualan y col. (72) encontraron en 931 adultos montubios de Ecuador, la presencia de diabetes (20,4%), hipertensión (35,6%) y síndrome metabólico (54,2%). La hipertensión aumentó con la edad y los indicadores de adiposidad se asociaron con las tres patologías identificadas, lo que hace más vulnerables a las comunidades rurales en transición al desarrollo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas (72).

Igualmente, Cárdenas-Marín y col. (73) en un estudio transversal de 2134 pacientes hospitalizados con COVID-19, evidenciaron afectación miocárdica en el 42,7% de los adultos estudiados. Además, los individuos con lesión miocárdica presentaron hipertensión (49%), diabetes (27,8%) y dislipidemia (14,8%). La probabilidad de supervivencia fue menor en este subgrupo. Este estudio multicéntrico representa de forma única datos de 13 países latinoamericanos (Colombia, Chile, Costa Rica, Venezuela, Guatemala, Brasil, Argentina, México, Ecuador, Perú, Guatemala, Paraguay, Panamá) y ofrece información no solo de las patologías cardiovasculares prevalentes en América Latina, sino sobre el impacto de la lesión miocárdica durante la pandemia de COVID-19. Estos resultados demuestran que las dislipidemias en las diferentes poblaciones de adultos a nivel mundial y en especial en Ecuador, es variable y muy alta con una tendencia a aumentar con la edad (6, 9). En esta investigación no se evaluó este último aspecto, considerado una limitación, dado que los factores demográficos son importantes y muchas veces definen la contribución a estas prevalencias, por lo cual se recomienda incluir indicadores demográficos en los estudios futuros, dada la relevancia de los hallazgos encontrados en el presente. La dislipidemia mixta e hipercolesterolemia son las dislipidemias más frecuentes. Sin embargo, se observaron alteraciones en todos los componentes del perfil lipídico, por lo que es imprescindible, hacer seguimiento una vez los pacientes sean sometidos a intervenciones farmacológicas o de estilo de vida.

El deficiente manejo de los niveles lipídicos tiene un impacto directo en el riesgo cardiovascular, lo que hace imprescindible enfocar esfuerzos en la gestión de la salud poblacional. Esto puede alcanzarse mediante la ampliación de programas orientados a la actividad física y el fomento de hábitos saludables. Los niveles elevados de CT y TG en sangre, suelen estar inducidos por causas secundarias. Si se sospecha una dislipidemia secundaria, el diagnóstico y el tratamiento de los factores causales son fundamentales, al igual que la monitorización de los niveles de lípidos (74). Los estudios poblacionales sugieren un aumento moderado de los niveles de C-LDL en sangre con el exceso de adiposidad, el patrón de dislipidemia que se describe con mayor frecuencia incluye niveles elevados de CT, TG, de C-LDL y niveles reducidos de C-HDL (75), tal como se observó en la presente investigación, lo que sugiere que probablemente estos adultos pudieran tener obesidad como principal factor predisponente a las dislipidemias observadas.

Recientemente se ha informado que el hipotiroidismo se asocia a menudo con niveles séricos elevados de CT, C-LDL y TG. La hormona tiroidea afecta la producción, depuración y transformación del colesterol, y la investigación actual muestra que la hormona estimulante de la tiroides (TSH) también participa en el metabolismo lipídico. Por lo tanto, es un dato importante a tomar en cuenta en investigaciones futuras donde, a partir de estudios base como el presente, debería investigarse el perfil tiroideo, dado que algunos factores reguladores recientemente identificados, son las causas subyacentes de la dislipidemia (76).

En este mismo contexto, se ha sugerido que la dislipidemia desempeña un papel en la patogénesis y el pronóstico de diversas enfermedades pulmonares, incluyendo las obstructivas crónicas, el asma y el cáncer de pulmón, y las enfermedades pulmonares infecciosas, incluyendo neumonía adquirida en la comunidad, tuberculosis, enfermedad pulmonar micobacteriana no tuberculosa y COVID-19 (77); representa un tema a profundizar, teniendo como base la presencia de dislipidemias en cifras tan altas como las demostradas en esta investigación. Es conocido que reducir los niveles de C-LDL es crucial para prevenir la ECV aterosclerótica; las directrices actuales de la Sociedad Europea de Cardiología abogan por intervenciones de reducción de lípidos, con el objetivo de un nivel de C-LDL por debajo de 1,4 mmol/L (55 mg/dL) (78, 79).

Al establecer la relación entre las concentraciones del perfil lipídico y las enfermedades cardiovasculares en los pacientes del presente estudio, se encontró una asociación significativa ($p < 0,001$) entre todos los componentes del perfil lipídico y la presencia de estas enfermedades, demostrando su relación directa con dichas condiciones, específicamente entre los niveles altos de

CT, TG y C-LDL y niveles bajos de C-HDL con la presencia de las enfermedades cardiovasculares identificadas en este grupo de pacientes, hallazgo que confirma la hipótesis de trabajo donde se esperaba que las alteraciones en el perfil lipídico estuviesen asociadas significativamente a la presencia de enfermedades cardiovasculares en los pacientes que acudieron al laboratorio privado de la ciudad de Quevedo en el año 2023.

De manera similar, Prat-Quinzaños y col. (80) describen que los estudios confirman que la elevada prevalencia de dislipidemia está asociada a otras ECV y al evaluar la tendencia del perfil lipídico en una cohorte en Barcelona, España, donde seleccionaron 2608 pacientes ambulatorios entre 25 y 65 años de edad, encontraron hipercolesterolemia grave, para la cual se prescribió tratamiento hipolipemiente en el 80,9% de los pacientes con ECV, demostrándose que en tres de cada cuatro casos no se lograron reducir los niveles de C-LDL ni de C-no-HDL, según lo recomendado por las guías de las sociedades científicas.

Esto constituye una validación de los hallazgos del presente estudio y es pertinente la recomendación de hacer seguimiento a estos pacientes de manera de asegurar la efectividad del tratamiento y prevenir las complicaciones derivadas de estas enfermedades. La atención primaria es el marco ideal para implementar estrategias de mejora para el control de las dislipidemias y las ECV, por lo que es fundamental fortalecerla. El vínculo entre lípidos, aterosclerosis y otras ECV ha estado bien establecido desde la década de 1960, lo que catalizó el desarrollo de fármacos hipolipemiantes y la suma de factores de riesgo a lo largo de las investigaciones. El manejo de los trastornos lipídicos plantea desafíos y lograr niveles óptimos de lípidos, en especial de C-LDL, es crucial para la prevención secundaria y primaria de ECV (81).

En Ecuador los estudios previos (22, 23, 70, 71) y actuales (68, 69, 73), tanto de investigación como de encuestas oficiales llevadas a cabo por el Ministerio de Salud Pública (MSP) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (22), en trabajo en conjunto con la OPS/OMS (7), y con el objetivo de contribuir a la vigilancia de las enfermedades no transmisibles (ENT) y los factores de riesgo, han demostrado una alta prevalencia de ECV y son la principal causa de mortalidad en el país. El 19,8% de la población tenía hipertensión arterial, y el 56,3% no tomaba medicación antihipertensiva. Lo que constituyó una realidad alarmante que conllevó a la implementación de iniciativas como una prioridad para el abordaje de la prevención y el control de la hipertensión arterial y las ECV en general. Hasta el año 2022, según datos del MSP, se reclutaron 130.591 pacientes, de los cuales el 75% están controlados en su hipertensión (8).

Además de las dislipidemias que fueron las más diagnosticadas en esta investigación, se confirma la alta frecuencia de hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca y en menor proporción arritmias cardíacas; y es de destacar que éstas pueden ser predisponentes para el desarrollo de cardiopatía isquémica y el accidente cerebrovascular como parte de las ECV ateroscleróticas (ECVA), que son las principales causas de muerte en todo el mundo (33,50).

Existen importantes diferencias en la carga de las ECVA según el sexo, la geografía y el nivel socioeconómico. Avances recientes, como las puntuaciones de riesgo poligénico, ofrecen la posibilidad de identificar a las personas con riesgo de ECVA en etapas más tempranas de la vida e instaurar medidas preventivas. La dislipidemia, especialmente los niveles elevados de colesterol LDL (C-LDL) y apolipoproteína B, representa un factor clave en el desarrollo de la ECVA. Por ello, resulta fundamental abordar los factores de riesgo de manera integral, teniendo en cuenta las implicaciones clínicas, sociales y económicas de las estrategias de prevención. Este enfoque será esencial para disminuir la carga de las ECV y optimizar los resultados en los pacientes (82).

La casuística obtenida en este estudio y los resultados de manera integral, ofrecen un análisis detallado de los cambios del perfil lipídico en pacientes con enfermedades cardiovasculares como dislipidemias, hipertensión, insuficiencia y arritmia cardíaca en una población ecuatoriana, considerados de gran aporte, dado que recientemente Salgado y col. (83) han descrito la escasez de investigación clínica que resalta la disparidad entre los estudios y las enfermedades prevalentes, como las ECV y renales, la diabetes y otras afecciones no transmisibles. Este análisis subraya la urgente necesidad de aumentar la inversión en investigación clínica para abordar estos desafíos críticos de salud en Ecuador. Por lo que se recomienda dirigir futuras investigaciones hacia estas áreas prioritarias, con estudios clínicos multicéntricos y longitudinales, interdisciplinarios que incluyan la valoración de factores asociados, que permitan disminuir esa brecha investigativa en el país.

Es fundamental garantizar que las investigaciones y estudios, especialmente en países como Ecuador, estén diseñados para abordar los desafíos de salud prevalentes, al priorizar la investigación sobre enfermedades que constituyen una parte significativa de la carga de morbilidad local; de esta manera las prácticas de atención primaria pueden fundamentarse y mejorarse, para detectar, tratar y posiblemente prevenir estas enfermedades con mayor eficacia. La aplicación de los resultados de la investigación en los sistemas de salud, mejoran los resultados en todas las poblaciones, lo que demuestra el valor y la necesidad de una investigación que priorice y refleje

soluciones a las principales necesidades de salud comunitaria, de allí la importancia de los resultados obtenidos en este estudio de una gran relevancia clínica y epidemiológica.

Conclusiones

Se demostraron frecuencias muy altas de alteraciones en todos los componentes del perfil lipídico, evidenciando hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, aumento del colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) y bajos niveles del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) en los pacientes de 45-65 años atendidos en el laboratorio EMER-LAB en el año 2023, lo que representa un indicador importante de alto riesgo cardiovascular en esta población.

Se identificaron dislipidemias, hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca y arritmias cardíacas como las enfermedades cardiovasculares presentes en los adultos analizados, lo que tiene una gran relevancia clínica y epidemiológica local, dada la carga significativa que generan en los sistemas de salud y cuya detección e intervención oportuna, previenen tratamientos prolongados y hospitalizaciones.

Se encontró asociación significativa entre las alteraciones del perfil lipídico con la presencia de las enfermedades cardiovasculares en este grupo de pacientes; este hallazgo subraya la interconexión entre las enfermedades cardiovasculares y su asociación con factores de riesgo modificables e implica una oportunidad crítica para implementar estrategias de prevención, así como una base sólida para realizar intervenciones dirigidas a mejorar la salud cardiovascular en esta población.

Recomendaciones

La alta frecuencia de alteraciones en el perfil lipídico y la presencia de cuatro enfermedades cardiovasculares en el grupo poblacional analizado, evidencian la urgente necesidad de continuar estudios multicéntricos e interdisciplinarios, que exploren factores asociados incluyendo variables demográficas, dieta o hábitos alimenticios, nivel socioeconómico o factores genéticos que influyen en las alteraciones del perfil lipídico y su relación con las enfermedades cardiovasculares.

Diseñar estudios para medir la eficacia de estrategias específicas, como cambios dietéticos o programas de actividad física, en la mejora del perfil lipídico y la reducción de riesgos cardiovasculares y protocolos de seguimiento a largo plazo para pacientes con dislipidemias, hipertensión y otras enfermedades cardiovasculares, para evitar complicaciones mayores.

Promover campañas educativas desde los espacios de vinculación con la sociedad para profundizar y contribuir continuamente en el cambio a estilos de vida saludable en estos pacientes y sobre la importancia de realizarse controles regulares.

Referencias

1. Morales-Pilataxi M, Herrera-Martínez A, Guato-Canchinia D, Calle-Cárdenas C. Metabolismo de lípidos y su relación con enfermedades cardiovasculares desde un enfoque bioquímico y genético. *Revista Finlay*. 2024; 14 (3): 312-321.
2. Godoy-Valderrama NB, Aguilar Vásquez R, Valero Cedeño NJ. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares: una revisión narrativa. *UNESUM-Ciencias*. 2024; 8 (1): 61-74.
3. Martin SS, Aday AW, Almarzooq ZI, Anderson CAM, Arora P, Avery CL, et al; 2024 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data from the American Heart Association. *Circulation*. 2024; 149(8): e347-e913.
4. Liang R, Feng X, Shi D, Yang M, Yu L, Liu W, et al. The global burden of disease attributable to high fasting plasma glucose in 204 countries and territories, 1990-2019: An updated analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Diabetes Metab Res Rev*. 2022; 38 (8): e3572.
5. Flores A, Saelzer L, Cartagena-Ramos D. Determinantes Sociales de la Salud que influyen en la incidencia/prevalencia de las enfermedades cardiovasculares. *Salud, Ciencia y Tecnología*. 2023; 3: 343.
6. Zavala-Hoppe AN, Peralta-Ortega SY, Narváez-Calderón JM, Patiño-Zambrano FA. Mortalidad por enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo a nivel global. *MQRInvestigar*. 2024; 8 (1): 1565-1589.
7. Organización Panamericana de la Salud. OPS. 2021. La carga de enfermedades cardiovasculares. Disponible en: <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-cardiovasculares>.
8. Ministerio de Salud Pública de Ecuador (MSP). Prevención de enfermedades cardiovasculares con estrategias para disminuir los factores de riesgo. 2021. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/msp-previene-enfermedades-cardiovasculares-con-estrategias-para-disminuir-los-factores-de-riesgo/>

9. López- Panata JA, Quishpe Jara G de las M, Villacís-Valencia SE. Factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en adultos jóvenes. *Investigación y Desarrollo*. 2022; 16 (1).
10. Wu K, Zheng H, Wu W, Chen G, Cai Z, Cai Z, et al. Temporal relationship between triglyceride-glucose index and blood pressure and their joint cumulative effect on cardiovascular disease risk: a longitudinal cohort study. *Cardiovasc Diabetol*. 2023; 22 (1): 332.
11. Gelfand J, Song W, Langan S, Garshick M. Cardiadermatology: the heart of the connection between the skin and cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol*. 2024.
12. Dabravolski SA, Churov AV, Sukhorukov VN, Kovyanova TI, Beloyartsev DF, Lyapina IN, et al. The role of lipase maturation factor 1 in hypertriglyceridaemia and atherosclerosis: An update. *Open Med*. 2024; 12: 20503121241289828.
13. Zanetti D, Gustafsson S, Assimes T, Ingelsson E. Comprehensive investigation of circulating biomarkers and their causal role in atherosclerosis-related risk factors and clinical events. *Circ Genom Precis Med*. 2020; 13 (6): e002996.
14. Liu W, Yang C, Lei F, Huang X, Cai J, Chen S, et al. Major lipids and lipoprotein levels and risk of blood pressure elevation: a Mendelian Randomisation study. *EBio Medicine*. 2024; 100:104964.
15. Huang X, Wang Z, Shen Z, Lei F, Liu Y, Chen Z, et al. Projection of global burden and risk factors for aortic aneurysm - timely warning for greater emphasis on managing blood pressure. *Ann Med*. 2022; 54(1):553-564.
16. Lin L, Liu Y, Qin J, Lei F, Wang W, Huang X, et al. Global and regional trends and projections of infective endocarditis-associated disease burden and attributable risk factors from 1990 to 2030. *Chin Med Sci J*. 2022; 37 (3): 181-194.
17. Organización Mundial de la Salud. Enfermedad Cardiovascular. 2024. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1
18. Wazir M, Olanrewaju O, Yahya M, Kumari J, Kumar N, Singh J, et al. lipid disorders and cardiovascular risk: A comprehensive analysis of current perspectives. *Cureus*. 2023; 15 (12): e51395.

19. Bianconi V, Banach M, Pirro M, International Lipid Expert Panel (ILEP). Why patients with familial hypercholesterolemia are at high cardiovascular risk? Beyond LDL-C levels. *Trends Cardiovasc Med.* 2021; 31(4): 205-215.
20. Gabani M, Shapiro M, Toth P. The role of triglyceride-rich lipoproteins and their remnants in atherosclerotic cardiovascular disease. *Eur Cardiol.* 2023; 18: e56.
21. Bhatnagar S, Jain M. Unveiling the Role of Biomarkers in Cardiovascular Risk Assessment and Prognosis. *Cureus.* 2024; 16 (1): e51874.
22. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Estadísticas vitales en el Ecuador. 2020. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2020/2021-06-10_Principales_resultados_EDG_2020_final.pdf
23. Fernández Sánchez J, Moreira Vera J, Santana Lopera K, Cedeño Medranda E. Factores que inciden en la insuficiencia cardíaca en pacientes de edades adultas. *Universidad, Ciencia y Tecnología.* 2023; 27 (119): 108-115.
24. Gouaref I, Bouazza A, Abderrhmane S, Koceir E. Lipid Profile modulates cardiometabolic risk biomarkers including hypertension in people with type-2 diabetes: A focus on unbalanced ratio of plasma polyunsaturated/saturated fatty acids. *Molecules.* 2020; 25 (18): 4315.
25. Huang C, Liang W, Sun Y. El papel del IMC, las moléculas del perfil lipídico sérico y sus índices derivados en los pólipos colorrectales. *Adv Lab Med.* 2024; 5 (3): 283-290.
26. Wu Q, He C, Huang W, Song C, Hao X, Zeng Q, et al. Gastroesophageal reflux disease influences blood pressure components, lipid profile and cardiovascular diseases: Evidence from a Mendelian randomization study. *J Transl Int Med.* 2024; 12 (5): 510-525.
27. Davis T, Chubb S, Davis W. The relationship between serum HDL-cholesterol, cardiovascular disease and mortality in community-based people with type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study phase 2. *Cardiovasc Diabetol.* 2024; 23 (1): 362.
28. Wilkinson MJ, Shapiro MD. Immune-Mediated Inflammatory Diseases, Dyslipidemia, and Cardiovascular Risk: A Complex Interplay. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2024; 44(12):2396-2406.

29. Wu F, Jacobs D, Daniels S, Kähönen M, Woo J, Sinaiko A, et al. Non-High-Density Lipoprotein Cholesterol Levels from Childhood to Adulthood and Cardiovascular Disease Events. *JAMA*. 2024; 331 (21): 1834-1844.
30. Takaoka M, Zhao X, Lim H, Magnussen C, Ang O, Suffee N, et al. Early intermittent hyperlipidaemia alters tissue macrophages to fuel atherosclerosis. *Nature*. 2024; 634 (8033): 457-465.
31. Hyung-Bok P, Reza A, Sung-Jin H, Jee-Jeon Y, Sang-Wook Y. Impact of hypertriglyceridaemia on cardiovascular mortality according to low-density lipoprotein cholesterol in a 15.6-million population. *Europ J Preven Cardiol*. 2024; 31 (3): 280–290.
32. Jiang L, Xu H, Li Y, Shi K, Fang H, Yan W, et al. The differential effects of dyslipidemia status and triglyceride-glucose index on left ventricular global function and myocardial microcirculation in diabetic individuals: a cardiac magnetic resonance study. *Cardiovasc Diabetol*. 2024; 23 (1): 345.
33. Qu L, Fang S, Lan Z, Xu S, Jiang J, Pan Y, et al. Association between atherogenic index of plasma and new-onset stroke in individuals with different glucose metabolism status: insights from CHARLS. *Cardiovasc Diabetol*. 2024; 23 (1): 215.
34. Raya-Cano E, Vaquero-Abellán M, Molina-Luque R, De Pedro-Jiménez D, Molina-Recio G, Romero-Saldaña M. Association between metabolic syndrome and uric acid: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2022; 12 (1): 18412.
35. Zhou X, Xu J. Association between serum uric acid-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio and insulin resistance in an American population: A population-based analysis. *J Diabetes Investig*. 2024; 15 (6): 762-771.
36. Khan S, Jannat S, Shaikat H, Unab S, Tanzeela, Akram M, et al. Stress induced cortisol release depresses the secretion of testosterone in patients with type 2 diabetes mellitus. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes*. 2023; 16: 11795514221145841.
37. Vera F, Ruiz-Fernández C, Pino J, Mera A, González-Gay M, Gómez R, et al. Adipokines: Linking metabolic syndrome, the immune system, and arthritic diseases. *Biochem Pharmacol*. 2019; 165: 196-206.
38. Nichols G, Amitay E, Chatterjee S, Steubl D. The Bidirectional Association of Chronic Kidney Disease, Type 2 Diabetes, Atherosclerotic Cardiovascular Disease, and Heart

- Failure: The Cardio-Renal-Metabolic Syndrome. *Metab Syndr Relat Disord*. 2023; 21 (5): 261-266.
39. Wu M, Teng T, Tay W, Ren Q, Tromp J, Ouwerkerk W, et al. Chronic kidney disease begets heart failure and vice versa: temporal associations between heart failure events in relation to incident chronic kidney disease in type 2 diabetes. *Diabetes Obes Metab*. 2023; 25 (3): 707-715.
 40. Gallo A, Le Goff W, Santos R, Fichtner I, Carugo S, Corsini A, et al. Hypercholesterolemia and inflammation-Cooperative cardiovascular risk factors. *Eur J Clin Invest*. 2025; 55 (1): e14326.
 41. Perazzo A, Gallier S, Liuzzi R, Guido S, Caserta S. Quantitative methods to detect phospholipids at the oil-water interface. *Adv Colloid Interface Sci*. 2021; 290: 102392.
 42. Yang A, Mottillo E. Adipocyte lipolysis: from molecular mechanisms of regulation to disease and therapeutics. *Biochem J*. 2020; 477 (5): 985-1008.
 43. Chew H, Solomon V, Fonteh A. Involvement of Lipids in Alzheimer's Disease Pathology and Potential Therapies. *Front Physiol*. 2020; 11: 598.
 44. Pandey M. Uncovering the Lipid Web: Discovering the multifaceted roles of lipids in human diseases and therapeutic opportunities. *Int J Mol Sci*. 2023; 24 (17): 13223.
 45. Masson W, Lobo M, Nogueira J, Corral P, Barbagelata L, Siniawski D. Inhibitors of apolipoprotein C3, triglyceride levels, and risk of pancreatitis: a systematic review and meta-analysis. *Rev Endocr Metab Disord*. 2024; 25 (5): 817-825.
 46. Laufs U, Parhofer K, Ginsberg H, Hegele R. Clinical review on triglycerides. *Eur Heart J*. 2020; 41 (1): 99-109.
 47. Virani S, Morris P, Agarwala A, Ballantyne C, Birtcher K, Kris-Etherton P, et al. 2021 ACC Expert Consensus Decision Pathway on the Management of ASCVD. Risk Reduction in Patients with Persistent Hypertriglyceridemia: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol*. 2021; 78 (9): 960-993.
 48. Chyzyk V, Kozmic S, Brown A, Hudgins L, Starc T, Davila A, et al. Extreme hypertriglyceridemia: Genetic diversity, pancreatitis, pregnancy, and prevalence. *J Clin Lipidol*. 2019; 13 (1): 89-99.

49. Stahel P, Xiao C, Hegele R, Lewis G. The Atherogenic Dyslipidemia Complex and Novel Approaches to Cardiovascular Disease Prevention in Diabetes. *Can J Cardiol.* 2018; 34 (5): 595-604.
50. Mortensen M, Tybjærg-Hansen A, Nordestgaard B. Statin eligibility for primary prevention of cardiovascular disease according to 2021 European Prevention Guidelines compared with other international guidelines. *JAMA Cardiol.* 2022; 7 (8): 836-843.
51. Vallejo-Vaz A, Corral P, Schreier L, Ray K. Triglycerides and residual risk. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2020; 27 (2): 95-103.
52. Taskinen M, Matikainen N, Björnson E, Söderlund S, Inkeri J, Hakkarainen A, et al. Contribution of intestinal triglyceride-rich lipoproteins to residual atherosclerotic cardiovascular disease risk in individuals with type 2 diabetes on statin therapy. *Diabetologia.* 2023; 66 (12): 2307-2319.
53. Vesa C, Bungău S. Novel molecules in diabetes mellitus, dyslipidemia and cardiovascular disease 2.0. *Int J Mol Sci.* 2024; 25 (17): 9527.
54. Kalra S, Raizada N. Dyslipidemia in diabetes. *Indian Heart J.* 2024; 76 Suppl 1(Suppl 1): S80-S82.
55. Yuge H, Okada H, Hamaguchi M, Kurogi K, Murata H, Ito M, et al. Triglycerides/HDL cholesterol ratio and type 2 diabetes incidence: Panasonic Cohort Study 10. *Cardiovasc Diabetol.* 2023; 22 (1): 308.
56. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2019; 30 (1): 36-49.
57. Fernández- Matías R. El Cálculo del Tamaño Muestral en Ciencias de la Salud: Recomendaciones y Guía Práctica. *MOVE.* 2023; 5(1): 481-503. Disponible en: <https://publicaciones.lasallecampus.es/index.php/MOVE/article/view/915>
58. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013;310(20):2191-4.
59. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Reglamento sustitutivo del reglamento para la aprobación y seguimiento de Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) y Comités de Ética Asistenciales para la Salud (CEAS). Acuerdo Ministerial

- 00005-2022. Quinto Suplemento N° 118 - Registro Oficial. Disponible en: <https://ceish.itsup.edu.ec/acuerdo.php>
60. Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. 2021. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf>
 61. Lindstrom M, DeCleene N, Dorsey H, Fuster V, Johnson C, LeGrand K, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks Collaboration, 1990-2021. *J Am Coll Cardiol.* 2022; 80 (25): 2372-2425.
 62. Roth G, Mensah G, Johnson C, Addolorato G, Ammirati E, Baddour L, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases Writing Group. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update from the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol.* 2021; 77 (15): 1958-1959.
 63. Bazalar-Palacios J, Jaime Miranda J, Carrillo-Larco R, Gilman R, Smeeth L, Bernabe-Ortiz A. Aggregation and combination of cardiovascular risk factors and their association with 10-year all-cause mortality: the Peru Migrant Study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2021; 21 (1): 582.
 64. Wei X, Ouyang F, Liu Y, Du Q. Prevalence of dyslipidemia among teachers in China: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health.* 2024; 12:1425387.
 65. Delbari A, Naderyan Feli S, Amirabadizadeh A, Niroomand M, Bidkhorji M. Prevalence and associated factors of dyslipidemia in elderly people: Results from the Ardakan Cohort Study on Ageing, Iran. *PLoS One.* 2024; 19 (10): e0306388.
 66. Vargas Alfaro M, Razo Mendoza L, Alejos Gómez I. Prevalencia de dislipidemia en pacientes con diagnóstico de obesidad sin otra comorbilidad asociada en la UMF47 en el Año 2022. *Ciencia Latina.* 2024; 8 (5): 8341-60.
 67. Ruiz A, Vargas-Uricoechea H, Urina-Triana M, Román-González A, Isaza D, Etayo E, et al. Las dislipidemias y su tratamiento en centros de alta complejidad en Colombia. *Clin Investig Arterioscler.* 2020; 32 (3): 101-110.
 68. Rivadeneira J, Fuenmayor-González L, Jácome-García M, Flores-Lastra N, Delgado H, Otzen T. Impact of COVID-19 on the prevalence of dyslipidemia in Ecuador: A cross-sectional study between 2017 and 2022. *Aten Primaria.* 2024; 57 (4): 103007.

69. Puig-García M, López-Herraiz C, Caicedo-Montaña C, Rivadeneira M, Váscenez-Donoso J, Montalvo-Villacis G, et al; CEAD group. Prevalence and factors associated with the use of traditional medicine in individuals with hypercholesterolemia, hyperglycaemia, and arterial hypertension in Ecuador: results from a population-based study in two health districts. *BMC Complement Med Ther.* 2024; 24 (1): 363.
70. Valero-Cedeño N, Véliz Castro T, Plúa Quimis K, Yépez Martínez J. Dislipidemias e hipertensión y su asociación a la inmunidad al virus dengue en pacientes adultos de la Zona Sur de Manabí. *Polo del Conocimiento.* 2020; 5 (6): 374-401.
71. Uribe-Risco V, Holguín-Pilligua J, Valero-Cedeño N, Yépez-Martínez J. Prevalencia de dislipidemias en pacientes de la zona sur de Manabí, Provincia de Manabí-Ecuador. *Polo del Conocimiento.* 2020; 5 (6): 520-539.
72. Gualan M, Ster I, Veloz T, Granadillo E, Llangari-Arizo L, Rodriguez A, et al. Cardiometabolic diseases and associated risk factors in transitional rural communities in tropical coastal Ecuador. *PLoS One.* 2024; 19 (7): e0307403.
73. Cárdenas-Marín P, Cordoba-Melo B, Carrillo-Gómez D, León-Giraldo H, Mendoza I, Flórez N, et al. Impact of myocardial injury on cardiovascular complications in hospitalized patients with COVID-19: insights from Latin America. *Front Cardiovasc Med.* 2025; 12: 1545142.
74. Won H, Bae J, Lim H, Kang M, Kim M, Lee S. Clinical Practice Guidelines Committee, Korean Society of Lipid and Atherosclerosis (KSoLA). 2024 KSoLA consensus on secondary dyslipidemia. *Korean J Intern Med.* 2024; 39 (5): 717-730.
75. Bays H, Kirkpatrick C, Maki K, Toth P, Morgan R, Tondt J, et al. Obesity, dyslipidemia, and cardiovascular disease: A joint expert review from the Obesity Medicine Association and the National Lipid Association 2024. *J Clin Lipidol.* 2024; 18 (3): e320-e350.
76. Liu H, Peng D. Update on dyslipidemia in hypothyroidism: the mechanism of dyslipidemia in hypothyroidism. *Endocr Connect.* 2022; 11 (2): e210002.
77. Isago H. The Association between Dyslipidemia and Pulmonary Diseases. *J Atheroscler Thromb.* 2024; 31 (9): 1249-1259. doi: 10.5551/jat.RV22021.
78. Mach F, Baigent C, Catapano A, Koskinas K, Casula M, Badimon L, et al; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J.* 2020; 41 (44): 4255.

79. Visseren F, Mach F, Smulders Y, Carballo D, Koskinas K, Bäck M, et al; ESC National Cardiac Societies; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2022; 43 (42): 4468.
80. Prat-Quinzaños J, Deniel-Rosanas J, Roura-Poch P, Casas-Capdevila M, Farré-Guerrero V. Trend of the lipid profile in a cohort with severe hypercholesterolemia in Osona county (Barcelona, Spain), between 2009 and 2021. *BMC Public Health*. 2025; 25 (1): 331.
81. Rajtar-Salwa R, Bobrowska B, Socha S, Dziewierz A, Siudak Z, Batko J, et al. Efficacy of Alirocumab, Evolocumab, and Inclisiran in Patients with hypercholesterolemia at increased cardiovascular risk. *Medicina (Kaunas)*. 2024; 60 (7): 1124.
82. Brunham L, Lonn E, Mehta S. Dyslipidemia and the Current State of Cardiovascular Disease: Epidemiology, risk factors, and effect of lipid lowering. *Can J Cardiol*. 2024; 40 (8S): S4-S12.
83. Salgado C, Rivadeneira J, García Méndez N, Manterola C. Characterization of clinical trials in Ecuador and their association with disease burden: Are there research gaps? *J Family Med Prim Care*. 2024; 13 (8): 2834-2840.

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).