ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/391395583

Asociación entre variables sociodemográficas, estilos de vida y estrés con los valores de los cocientes lipoproteicos

Article *in* Clínica e Investigación en Arteriosclerosis · May 2025

DOI: 10.1016/j.arteri.2025.500803

CITATIONS
0

READS
6

9 authors, including:

Cristina Martorell Sánchez
National University of Distance Education
16 PUBLICATIONS **4** CITATIONS
SEE PROFILE

Angel Arturo López-González
Escuela Universitaria ADEMA
437 PUBLICATIONS **2,678** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Angel Arturo López-González on 02 May 2025.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Clinica e Investigacion en Arteriosclerosis xxx (xxxx) 500803

Sociedad Española de Arteriosclerosis

CLÍNICA E INVESTIGACIÓN EN ARTERIOSCLEROSIS

www.elsevier.es/arterio

ORIGINAL

Asociación entre variables sociodemográficas, estilos de vida y estrés con los valores de los cocientes lipoproteicos

Ángel Arturo López-González [a,b,c], **José Ignacio Ramírez-Manent** [a,c,d], **Emilio Martínez-Almoyna Rifá** [a,b], **Hernán Paublini Oliveira** [a,b], **Cristina Martorell Sánchez** [a,b] y **Pedro Juan Tárraga López** [e,*]

[a] *Grupo ADEMA-Salud, Instituto Universitario de Ciencias de la Salud (IUNICS) de Baleares, Palma de Mallorca, España*
[b] *Facultad de Odontología, Escuela Universitaria ADEMA-UIB, Palma de Mallorca, España*
[c] *Servicio de Salud de las Islas Baleares, España*
[d] *Facultad de Medicina, Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, España*
[e] *Facultad de Medicina de Albacete, Universidad de Castilla la Mancha, Albacete, España*

Recibido el 6 de febrero de 2025; aceptado el 8 de abril de 2025

PALABRAS CLAVE
Aterosclerosis;
Cocientes lipoproteicos;
Hábitos de vida;
Estrés;
Prevención cardiovascular

Resumen

Introducción: La aterosclerosis es un proceso multifactorial subyacente a las principales enfermedades cardiovasculares (ECV). Entre los factores de riesgo asociados, los perfiles lipoproteicos han demostrado ser indicadores clave del riesgo aterogénico. Sin embargo, la influencia de variables sociodemográficas, estilos de vida y niveles de estrés sobre los cocientes lipoproteicos requiere una mayor investigación.

Objetivo: Analizar la relación entre variables sociodemográficas, hábitos de vida saludables y niveles de estrés con los cocientes lipoproteicos y el riesgo aterogénico en una amplia cohorte de trabajadores españoles.

Material y métodos: Se realizó un estudio transversal en 24.244 trabajadores españoles. Se evaluó la asociación entre edad, género, estatus socioeconómico, consumo de tabaco y alcohol, actividad física, adherencia a la dieta mediterránea y niveles de estrés con diferentes escalas de riesgo aterogénico, incluidas la dislipidemia aterogénica (DA) y los índices aterogénicos.

Resultados: Se identificó una asociación significativa entre todas las variables analizadas y los cocientes lipoproteicos. Las asociaciones más consistentes se observaron con la edad y el género, seguidas por el tipo de ocupación, el consumo de tabaco y alcohol, la actividad física, la dieta y los niveles de estrés. Los hombres presentaron un mayor riesgo aterogénico en comparación con las mujeres (OR 2,36; IC del 95%, 2,18-2,55). El riesgo se incrementó significativamente con la edad, siendo más elevado en el grupo de 50-69 años (OR 5,00; IC del 95%, 3,70-6,31). Los trabajadores manuales mostraron una mayor prevalencia de DA en

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: pjtarraga@sescam.jccm.es (P.J. Tárraga López).

https://doi.org/10.1016/j.arteri.2025.500803
0214-9168/© 2025 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

Cómo citar este artículo: Á.A. López-González, J.I. Ramírez-Manent, E. Martínez-Almoyna Rifá et al., Asociación entre variables sociodemográficas, estilos de vida y estrés con los valores de los cocientes lipoproteicos, Clinica e Investigacion en Arteriosclerosis, https://doi.org/10.1016/j.arteri.2025.500803

comparación con los no manuales (OR 1,35; IC del 95%, 1,27-1,41). Además, el consumo de tabaco (OR 1,84; IC del 95%, 1,71-1,97) y alcohol (OR 1,45; IC del 95%, 1,36-1,55), la inactividad física (OR 1,90; IC del 95%, 1,76-2,05) y la baja adherencia a la dieta mediterránea (OR 1,72; IC del 95%, 1,60-1,84) se asociaron con valores elevados de los índices aterogénicos.
Conclusiones: La presencia de un perfil lipoproteico adverso está fuertemente influida por factores sociodemográficos, estilos de vida y estrés. La identificación de estos determinantes puede permitir la implementación de estrategias preventivas dirigidas a reducir el riesgo aterogénico y mejorar la salud cardiovascular en poblaciones trabajadoras.
© 2025 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

KEYWORDS
Atherosclerosis;
Lipoprotein ratios;
Lifestyle habits;
Stress;
Cardiovascular prevention

Association between sociodemographic variables, lifestyle factors, and stress with lipoprotein ratio values

Abstract
Introduction: Atherosclerosis is a multifactorial process underlying major cardiovascular diseases (CVDs). Among the associated risk factors, lipoprotein ratios have been identified as key indicators of atherogenic risk. However, the influence of sociodemographic variables, lifestyle factors, and stress levels on lipoprotein ratios remains underexplored.
Objective: To analyze the relationship between sociodemographic variables, healthy lifestyle habits, and stress levels with lipoprotein ratios and atherogenic risk in a large cohort of Spanish workers.
Materials and methods: A cross-sectional study was conducted in 24,244 Spanish workers. The association between age, gender, socioeconomic status, tobacco and alcohol consumption, physical activity, adherence to the Mediterranean diet, and stress levels with atherogenic risk scales, including atherogenic dyslipidemia (AD) and atherogenic índices, was evaluated.
Results: A significant association was found between all analyzed variables and lipoprotein ratios. The strongest associations were observed with age and gender, followed by occupational status, tobacco and alcohol consumption, physical activity, diet, and stress levels. Men exhibited a higher atherogenic risk compared to women (OR 2.36; 95% CI 2.18-2.55). The risk increased significantly with age, peaking in the 50-69 age group (OR 5.00; 95% CI 3.70-6.31). Manual workers had a higher prevalence of atherogenic dyslipidemia compared to non-manual workers (OR 1.35; 95% CI 1.27-1.41). Furthermore, smoking (OR 1.84; 95% CI 1.71-1.97) and alcohol consumption (OR 1.45; 95% CI 1.36-1.55), physical inactivity (OR 1.90; 95% CI 1.76-2.05), and low adherence to the Mediterranean diet (OR 1.72; 95% CI 1.60-1.84) were associated with higher atherogenic index values.
Conclusions: The presence of an adverse lipoprotein profile is strongly influenced by sociodemographic factors, lifestyle habits, and stress. Identifying these determinants may enable the implementation of preventive strategies aimed at reducing atherogenic risk and improving cardiovascular health in working populations.
© 2025 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

Introducción

La aterogénesis es un proceso patológico complejo y multifactorial que constituye el fundamento de las principales enfermedades cardiovasculares (ECV), como la enfermedad arterial coronaria (EAC), el accidente cerebrovascular isquémico y la enfermedad arterial periférica[1]. A pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento, las ECV siguen siendo una de las principales causas de mortalidad y morbilidad a nivel global, representando aproximadamente un tercio de las muertes anuales en todo el mundo, con un incremento preocupante en países con menor desarrollo[2]. La prevalencia creciente de factores de riesgo tradicionales, como la hipertensión, dislipidemia, diabetes mellitus, tabaquismo y sedentarismo, ha contribuido a que la aterosclerosis sea una epidemia global[3]. Además, factores emergentes como la resistencia a la insulina[4], la inflamación sistémica de bajo grado[5] y alteraciones en el microbioma intestinal[6] han sido recientemente identificados como factores contribuyentes en la progresión de la aterogénesis.

La identificación temprana y precisa de la aterosclerosis subclínica es esencial para la implementación de estrate-

gias preventivas efectivas y para reducir la carga de eventos cardiovasculares[7]. En este contexto, las modalidades diagnósticas han avanzado considerablemente en las últimas décadas, permitiendo una evaluación más precisa del riesgo y del estado de las arterias afectadas. Entre estas herramientas se destacan las técnicas de imagen no invasivas, como la tomografía computarizada de arterias coronarias que aunque resulta una técnica muy efectiva en la identificación de la placa arterioesclerótica, carece de suficiente especificidad y eficiencia para determinar el riesgo de crecimiento rápido o trombótico de la placa[8], la ecografía carotídea ha demostrado en grandes estudios su utilidad en la prevención de eventos cardiovasculares al medir el grosor íntima media (GIM) de carótida y la presencia de placa; sin embargo, el coste de un ecógrafo dificulta su disponibilidad en todas las consultas de atención primaria[9] y la resonancia magnética que ha demostrado ser una técnica de imagen no invasiva para el diagnóstico y la evolución de las placas de ateroma; sin embargo, su elevado coste y la limitación de recursos la hacen una prueba no disponible en atención primaria[10]. La detección de marcadores séricos inflamatorios, como la proteína C reactiva[11] ultrasensible, ha mostrado valor en la estratificación del riesgo, complementando los tradicionales factores de riesgo en la predicción de eventos cardiovasculares. Estas herramientas diagnósticas han demostrado ser útiles no solo en la detección de aterosclerosis, sino también en la monitorización de su progresión y en la evaluación de la respuesta al tratamiento.

En la consulta de atención primaria estos métodos pueden resultar caros y de difícil aplicación para el cribado del riesgo aterogénico. La arteriosclerosis está influida por múltiples factores, pero casi la mitad de su riesgo se debe a alteraciones en el metabolismo lipídico. Para mejorar la predicción de enfermedades cardiovasculares, se han desarrollado índices aterogénicos que complementan los análisis tradicionales al reflejar mejor las interacciones clínicas y metabólicas de las fracciones lipídicas. Los índices aterogénicos se han consolidado como herramientas útiles para evaluar el riesgo cardiovascular y la presencia de arterioesclerosis en la población general. Su principal ventaja radica en su accesibilidad y facilidad de cálculo a partir de parámetros lipídicos rutinarios, como el colesterol total, LDL-c, HDL-c y los triglicéridos. Entre ellos destacan el índice colesterol total/HDL-c (índice de Castelli), el índice LDL-c/HDL-c (índice de Kannel) y el TG/cHDL. La dislipidemia aterogénica (DA) se ha identificado como un factor de riesgo clave para el desarrollo y progresión de la aterosclerosis, y se caracteriza por niveles elevados de triglicéridos, bajos de colesterol HDL y normales o ligeramente altos de colesterol LDL, con predominio de partículas LDL pequeñas y densas[12].

Estos índices permiten identificar a las personas con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular incluso cuando los valores lipídicos convencionales parecen estar dentro de rangos normales. Además, su uso facilita la estratificación del riesgo y la implementación de estrategias preventivas tempranas. Sin embargo, presentan ciertas limitaciones. Muchos de estos índices no tienen en cuenta otros factores de riesgo como la inflamación, la resistencia a la insulina o el estrés oxidativo, que también desempeñan un papel clave en la arterioesclerosis. De igual forma, su aplicabilidad varía entre distintas poblaciones debido a diferencias en la distribución de los factores de riesgo. Por ello, deben complementarse con otras herramientas diagnósticas y clínicas.

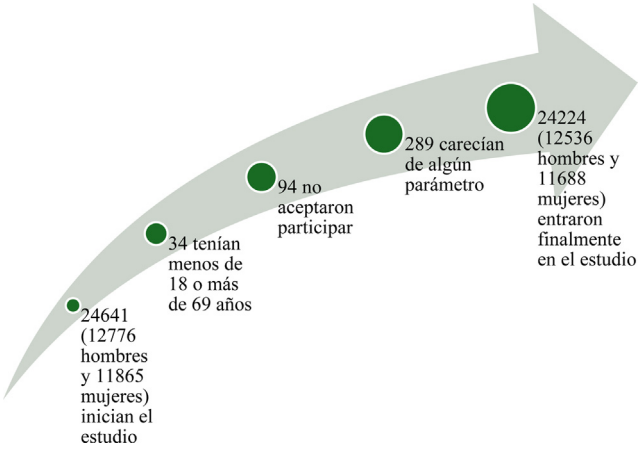

Figura 1 Diagrama de flujo de los participantes en el estudio. Fuente: elaboración propia.

Debido a la importancia de este proceso patológico, el objetivo de este estudio es valorar como se asocian diferentes variables sociodemográficas (edad, género y estatus socioeconómico), hábitos saludables (tabaco, alcohol, actividad física y dieta mediterránea) y estrés con algunas escalas que valoran el riesgo aterogénico (DA e índices aterogénicos) de manera que podamos actuar precozmente antes de que se haya establecido la aterosclerosis.

Material y métodos

Nuestra investigación se basó en un estudio observacional, de tipo transversal y descriptivo, que abarcó a 24.224 trabajadores de diversos sectores laborales ubicados en distintas regiones de España. La muestra incluyó a 12.536 hombres y 11.688 mujeres. Los trabajadores fueron seleccionados entre aquellos que participaron en los exámenes médicos anuales obligatorios de sus empresas, realizados en el marco del estudio. El período de recolección de datos fue de enero del 2019 a junio del 2020.

Criterios de inclusión:

- Tener entre 18 y 69 años de edad.
- Estar empleado mediante contrato en una de las empresas participantes.
- Haber otorgado su consentimiento para participar en el estudio.
- Conceder permiso para el uso de sus datos con fines epidemiológicos.

La figura 1 muestra el flujo de trabajadores tras aplicar los criterios de inclusión.

El personal de salud ocupacional de las empresas que participaron en el estudio fue el encargado de recolectar los datos necesarios a través de:

- Historia clínica: se recopiló un historial detallado que incluyó datos sociodemográficos (edad, género, tipo de

ocupación) y aspectos relacionados con la salud, como consumo de tabaco, actividad física, adherencia a la dieta mediterránea y niveles de estrés.
- Mediciones físicas y clínicas: se registraron medidas de altura, peso, circunferencias de cintura y cadera, así como presión arterial sistólica y diastólica.
- Análisis de laboratorio: se realizaron pruebas para obtener el perfil lipídico y niveles de glucosa en sangre.

Para evitar sesgos, las técnicas de medición fueron estandarizadas. Altura y peso se midieron con una báscula SECA 700 y un estadiómetro SECA 220, con el participante en ropa interior, de acuerdo con las normas internacionales de la ISAK. Los valores se registraron en centímetros y kilogramos.

La circunferencia de la cintura se midió utilizando una cinta métrica SECA, posicionada entre la última costilla y la cresta ilíaca, con el participante de pie y relajado. La circunferencia de la cadera se midió de manera similar, ubicando la cinta en la zona más amplia de los glúteos.

La presión arterial se midió con un tensiómetro OMRON-M3. Los participantes debían estar sentados, descansados durante 10 min, con el brazo a la altura del corazón, sin cruzar las piernas ni haber consumido alimentos, tabaco, alcohol o té en la última hora. Se realizaron 3 mediciones con un minuto de intervalo y se tomó el promedio como valor final.

Las muestras de sangre se obtuvieron mediante venopunción tras un ayuno de 12 h y fueron procesadas y conservadas en refrigeración por un máximo de 48 a 72 h. El análisis fue realizado en laboratorios de referencia, empleando métodos estandarizados: los triglicéridos, el colesterol total y la glucosa se midieron mediante métodos enzimáticos, mientras que el HDL fue evaluado mediante métodos de precipitación. El LDL se calculó con la fórmula de Friedewald cuando los triglicéridos estaban por debajo de 400 mg/dl; si superaban ese valor, se midió directamente. Las variables analíticas se expresaron en mg/dl.

Cocientes lipoproteicos

Se consideró DA cuando coexistían niveles altos de triglicéridos (> 150 mg/dl) y bajos de HDL-c (< 40 mg/dl en hombres, < 50 mg/dl en mujeres)[13]. Los índices de riesgo utilizados fueron[14]:

- Colesterol total/HDL-c (valores altos a partir de 5 en hombres y de 4,5 en mujeres).
- LDL-c/HDL-c (valores altos a partir de > 3).
- Triglicéridos/HDL-c (valores altos a partir de > 3).

La categoría laboral fue determinada según la recomendación de la Sociedad Española de Epidemiología, con base en la Clasificación Nacional de Ocupaciones de 2011: trabajadores no manuales incluyen directivos y profesionales universitarios; el resto son trabajadores manuales[15].

Para determinar el hábito de fumar, se definió como fumador a quien haya consumido al menos un cigarrillo diario (o su equivalente) en los últimos 30 días o haya dejado de fumar hace menos de un año. La cuantificación del consumo de alcohol se realizó utilizando unidades de bebida estándar, el método de referencia en todos los niveles de atención. Este sistema permite medir rápidamente la ingesta de alcohol y convertirla fácilmente a gramo de alcohol puro. En España, una unidad de bebida estándar corresponde a 10 g de alcohol, equivalentes a una copa de vino (100 ml), champán (100 ml) o cerveza (200 ml) y media medida de bebidas espirituosas o combinados (25 ml). Superar las 35 unidades estándar por semana en hombres y las 20 en mujeres implica un riesgo significativo para la salud a largo plazo y es el punto de corte establecido para considerar consumo elevado en este estudio[16].

La adherencia a la dieta mediterránea se valoró mediante el cuestionario PREDIMED, compuesto por 14 preguntas con puntuaciones de 0 o 1. Una puntuación de 9 o más indicó alta adherencia[17].

La actividad física se evaluó con el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), que indaga sobre la frecuencia, la duración y la intensidad de la actividad física en los últimos 7 días, además de tiempo caminando y sentado[18]. Se consideró nivel alto si realizaba 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata, o actividades de moderada o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 MET-min/semana; o cuando se realizaba actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando al menos 1.500 MET-min/semana. Se consideró nivel moderado 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 min diarios; o cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada o caminata al menos 30 min diarios; o cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 MET-min/semana. Ambos niveles de actividad física se consideró actividad física.

El nivel de estrés se evaluó mediante la escala de estrés percibido de Cohen (PSS), que consta de 10 ítems y es ampliamente utilizada para valorar el estrés cotidiano en diferentes contextos culturales[19]. Valores hasta 13 se consideraron nivel bajo, entre 14 y 26 moderado y a partir de 27 alto.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas mediante frecuencias y distribuciones. Se verificó la normalidad de la muestra y se calcularon media y desviación estándar para variables cuantitativas. Las asociaciones bivariadas se analizaron con la prueba t de Student y la prueba de la chi al cuadrado para proporciones. Las variables asociadas con el riesgo aterogénico se analizaron mediante regresión logística binomial y la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow. Para todo el estudio estadístico se empleó el software SPSS versión 29.0 con un nivel de significación del 0,05.

Consideraciones éticas

El estudio cumplió con las directrices éticas de la Declaración de Helsinki. Se obtuvo aprobación del Comité de Ética e Investigación de las Islas Baleares (CEI-IB), con el identificador IB 4383/20. Los participantes dieron su consentimiento por escrito y verbalmente, después de recibir información detallada sobre los objetivos del estudio.

Tabla 1 Características de la muestra

	Hombres n = 12.536 Media (DT)	Mujeres n = 11.688 Media (DT)	p
Age (años)	45,8 (8,6)	44,0 (8,7)	< 0,001
Altura (cm)	173,5 (6,7)	161,7 (6,1)	< 0,001
Peso (kg)	82,3 (13,5)	66,1 (12,7)	< 0,001
Perímetro cintura (cm)	96,0 (10,7)	88,5 (15,0)	< 0,001
Perímetro cadera (cm)	105,7 (10,3)	103,6 (12,2)	< 0,001
Presión arterial sistólica (mmHg)	134,5 (18,5)	122,0 (16,9)	< 0,001
Presión arterial diastólica (mmHg)	81,2 (11,7)	75,4 (10,9)	< 0,001
Colesterol total (mg/dl)	201,9 (38,9)	196,2 (35,2)	< 0,001
HDL-colesterol (mg/dl)	50,7 (11,3)	60,0 (12,8)	< 0,001
LDL-colesterol (mg/dl)	125,8 (44,6)	118,5 (31,2)	< 0,001
Triglicéridos (mg/dl)	129,9 (89,0)	88,6 (51,8)	< 0,001
Glucosa (mg/dl)	94,8 (21,7)	89,3 (16,6)	< 0,001
	%	%	p
< 30 años	3,8	6,7	< 0,001
30-39 años	19,8	21,5	
40-49 años	39,3	45,5	
50-69 años	37,1	26,3	
Trabajadores manuales	93,2	19,3	< 0,001
Fumadores	28,5	26,1	< 0,001
Sí actividad física	52,5	50,1	< 0,001
Sí dieta mediterránea	50,5	56,9	< 0,001
Sí consumo de alcohol	39,7	21,7	< 0,001
Sí estrés	23,8	16,2	< 0,001

HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.
Fuente: elaboración propia.

Para proteger la confidencialidad, los datos se almacenaron con códigos únicos conocidos solo por el coordinador del proyecto, asegurando que la identidad de los participantes se mantuviera anónima en los informes. El equipo garantizó el derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición de los datos, cumpliendo con la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos.

Resultados

Los datos antropométricos y clínicos de los 24.224 trabajadores (12.536 hombres y 11.688 mujeres) se presentan en la tabla 1. La media de edad fue de 45 años, con una mayoría en el grupo de 40 a 69 años. Los hombres mostraron peores indicadores antropométricos, clínicos y analíticos. El grupo predominante fue el de trabajadores manuales y aproximadamente el 27% eran fumadores (28,5% en hombres y 26,1% en mujeres). Más del 50% realizaba actividad física y seguía la dieta mediterránea, mientras que el consumo de alcohol y niveles de estrés fueron más altos en hombres. Las diferencias observadas fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

Las tablas 2 y 3 presentan los valores promedio y las prevalencias de niveles elevados en los índices que evalúan el riesgo aterogénico según distintas variables sociodemográficas, hábitos saludables y niveles de estrés. En ambos casos, se observa un aumento en estos índices con la edad, así como en trabajadores manuales, personas fumadoras, consumidores habituales de alcohol, individuos sedentarios y aquellos con baja adherencia a la dieta mediterránea. Los valores promedio y las prevalencias son consistentemente menores en mujeres. Todas las diferencias encontradas son estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

La tabla 4 presenta los resultados de la regresión logística binomial. Se tomaron como variables dependientes los valores elevados en las escalas de riesgo aterogénico y como variables independientes el género, la edad, el tipo de trabajo, el consumo de alcohol y tabaco, la actividad física, la adherencia a la dieta mediterránea y el nivel de estrés. Todas las variables independientes analizadas mostraron una asociación con valores elevados de los cocientes lipoproteicos. Las asociaciones más fuertes, representadas por los valores de odds ratio, se observaron en el género y la edad.

Discusión

En este estudio se ha observado que todas las variables analizadas se asocian con los valores elevados de los índices de riesgo aterogénico (DA e índices aterogénicos), especialmente la edad y el género.

En nuestro trabajo observamos que, con el envejecimiento, el perfil lipídico de los individuos tiende a deteriorarse, lo que se traduce en un aumento del colesterol total, LDL y triglicéridos, así como en una disminución del HDL. Este cambio en el perfil lipídico se refleja en un incremento en los índices aterogénicos en las perso-

Tabla 2 Valores medios de los índices aterogénicos según variables sociodemográficas, hábitos saludables y estrés por género

		CT/HDL		LDL/HDL		TG/HDL	
Hombres	n	Media (DT)	p	Media (DT)	p	Media (DT)	p
< 30 años	472	3,5 (0,8)	< 0,001	2,1 (0,7)	< 0,001	1,8 (1,1)	< 0,001
30-39 años	2.484	4,0 (1,1)		2,5 (1,4)		2,4 (2,0)	
40-49 años	4.924	4,2 (1,1)		2,6 (0,8)		2,9 (2,7)	
50-69 años	4.656	4,3 (1,0)		2,7 (0,8)		3,0 (2,3)	
Trabajadores no manuales	848	4,1 (1,1)	< 0,001	2,5 (1,0)	< 0,001	2,6 (2,4)	< 0,001
Trabajadores manuales	11.688	4,2 (1,2)		2,7 (1,0)		2,9 (2,4)	
No fumadores	8.960	4,0 (1,0)		2,5 (0,8)		2,6 (2,2)	
Fumadores	3.576	4,4 (1,2)		2,8 (1,3)		3,3 (2,7)	
No actividad física	5.952	4,4 (1,1)	< 0,001	2,7 (0,9)	< 0,001	3,2 (2,6)	< 0,001
Sí actividad física	6.584	3,9 (1,0)		2,4 (1,1)		2,5 (2,1)	
No dieta mediterránea	6.205	4,3 (1,1)	< 0,001	2,6 (1,0)	< 0,001	3,1 (2,5)	< 0,001
Sí dieta mediterránea	6.331	4,0 (1,0)		2,4 (1,0)		2,6 (2,1)	
No consumo de alcohol	7.556	4,0 (1,0)	< 0,001	2,5 (0,8)	< 0,001	2,7 (2,4)	< 0,001
Sí consumo de alcohol	4.980	4,2 (1,1)		2,7 (1,1)		2,9 (2,3)	
No estrés	9.552	4,1 (1,1)	< 0,001	2,5 (0,8)	< 0,001	2,7 (2,3)	< 0,001
Sí estrés	2.984	4,2 (1,1)		2,6 (1,0)		3,0 (2,5)	
Mujeres	N	Media (DT)	p	Media (DT)	p	Media (DT)	p
< 30 años	776	2,9 (0,7)	< 0,001	1,7 (0,6)	< 0,001	1,3 (0,6)	< 0,001
30-39 años	2.516	3,2 (0,7)		1,9 (0,7)		1,4 (0,8)	
40-49 años	5.320	3,4 (0,8)		2,1 (0,7)		1,6 (1,6)	
50-69 años	3.076	3,7 (0,9)		2,3 (0,8)		1,9 (1,6)	
Trabajadores no manuales	2.260	3,2 (0,8)	< 0,001	1,9 (0,7)	< 0,001	1,3 (0,8)	< 0,001
Trabajadores manuales	9.428	3,4 (0,9)		2,1 (0,7)		1,7 (1,5)	
No fumadores	8.640	3,3 (0,8)	< 0,001	2,0 (0,7)		1,5 (1,5)	< 0,001
Fumadores	3.048	3,6 (0,9)		2,2 (0,8)		1,8 (1,1)	
No actividad física	5.840	3,5 (0,9)	< 0,001	2,2 (0,8)	< 0.001	1,8 (1,7)	< 0,001
Sí actividad física	5.848	3,2 (0,8)		1,9 (0,7)		1,4 (1,0)	
No dieta mediterránea	5.038	3,4 (0,9)	< 0,001	2,1 (0,9)	< 0,001	1,7 (1,6)	< 0,001
Sí dieta mediterránea	6.650	3,2 (0,9)		1,9 (0,8)		1,5 (1,6)	
No consumo de alcohol	9.152	3,3 (0,9)	< 0,001	2,0 (0,7)	< 0,001	1,5 (1,4)	< 0,001
Sí consumo de alcohol	2.536	3,5 (0,9)		2,1 (0,7)		1,8 (1,2)	
No estrés	9.800	3,3 (0,9)	< 0,001	2,0 (0,7)	< 0,001	1,6 (1,5)	< 0,001
Sí estrés	1.888	3,5 (0,8)		2,2 (0,7)		1,7 (1,0)	

CT: colesterol total; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.
Fuente: elaboración propia.

nas mayores, lo cual se asocia con un riesgo cardiovascular incrementado[20]. En estudios de cohorte, se ha observado que el índice de Castelli y el índice TG/HDL aumentan progresivamente con la edad, correlacionándose con un mayor grosor de la íntima-media en arterias carotídeas, lo que sugiere un avance en el proceso aterogénico[21]. Este efecto parece ser aún más pronunciado en hombres mayores que en mujeres, probablemente debido a factores hormonales que ofrecen cierta protección cardiovascular en las mujeres premenopáusicas, pero que se pierde tras la menopausia[22].

El sexo desempeña un papel fundamental en la modulación del riesgo aterogénico en esta investigación. Las mujeres premenopáusicas suelen presentar perfiles lipídicos más favorables, con niveles elevados de HDL y niveles más bajos de LDL y triglicéridos en comparación con los hombres de la misma edad[23]. Sin embargo, la DA se incrementa en mujeres posmenopáusicas, probablemente debido a la disminución de los niveles de estrógenos, que regulan favorablemente el metabolismo de los lípidos[24]. Estudios recientes han indicado que los índices aterogénicos, como el índice TG/HDL, aumentan significativamente en mujeres tras la menopausia, acercándose o incluso superando los niveles observados en hombres. Esto sugiere que las mujeres posmenopáusicas deben ser monitorizadas de manera más rigurosa en cuanto a su perfil lipídico y riesgo cardiovascular, particularmente si presentan otros factores de riesgo[25].

El estatus socioeconómico representado en esta investigación por el tipo de trabajo, se asocia con el riesgo de aterosclerosis y ECV a través de varios mecanismos interrelacionados, incluyendo el acceso a servicios de salud, la calidad de la dieta y los niveles de actividad física. En general, los individuos de clases socioeconómicas más bajas presentan perfiles lipídicos más desfavorables, caracterizados por una mayor prevalencia de dislipidemia aterogénica y niveles más altos en los índices aterogénicos. La falta de acceso a alimentos saludables y la prevalencia de estilos de

Tabla 3 Prevalencia de valores altos de diferentes índices aterogénicos y de dislipidemia aterogénica por género

		CT/HDL > 5 hombre, > 4,5 mujer		LDL/HDL > 3		TG/HDL > 3		DA	
Hombres	N	%	p	%	p	%	p	%	p
< 30 años	472	4,2	< 0,001	8,5	< 0,001	10,2	< 0,001	1,7	< 0,001
30-39 años	2.484	15,6		24,6		25,6		5,6	
40-49 años	4.924	20,6		29,9		33,1		7,9	
50-69 años	4.656	22,3		32,3		35,8		9,0	
Trabajadores no manuales	848	19,5	< 0,001	28,6	< 0,001	24,1	< 0,001	7,5	< 0,001
Trabajadores manuales	11.688	21,7		34,0		32,3		9,4	
No fumadores	8.960	16,7		26,1		28,1		6,7	
Fumadores	3.576	27,0		36,2		40,9		9,8	
No actividad física	5.952	26,3	< 0,001	35,6	< 0,001	38,4	< 0,001	10,2	< 0,001
Sí actividad física	6.584	13,7		23,0		25,8		5,3	
No dieta mediterránea	6.205	25,8	< 0,001	34,9	< 0,001	35,8	< 0,001	9,7	< 0,001
Sí dieta mediterránea	6.331	15,1		25,1		28,5		5,9	
No consumo de alcohol	7.556	17,3	< 0,001	25,8	< 0,001	31,0	< 0,001	7,4	< 0,001
Sí consumo de alcohol	4.980	21,2		31,1		32,9		8,0	
No estrés	9.552	18,8	< 0,001	28,0	< 0,001	30,4	< 0,001	7,2	< 0,001
Sí estrés	2.984	20,0		29,3		36,1		9,0	
Mujeres	n	%	p	%	p	%	p	%	p
< 30 años	776	3,6	< 0,001	4,1	< 0,001	1,0	< 0,001	0,5	< 0,001
30-39 años	2.516	4,9		5,6		5,4		1,6	
40-49 años	5.320	9,8		10,2		6,8		3,5	
50-69 años	3.076	15,3		15,2		13,7		8,5	
Trabajadores no manuales	2.260	7,8	< 0,001	9,6	< 0,001	4,6	< 0,001	2,1	< 0,001
Trabajadores manuales	9.428	10,3		10,3		8,7		4,7	
No fumadores	8.640	8,0	< 0,001	8,3		7,3	< 0,001	3,6	
Fumadores	3.048	14,8		15,4		9,6		6,0	
No actividad física	5.840	12,5	< 0,001	12,8	< 0,001	10,2	< 0,001	5,5	< 0,001
Sí actividad física	5.848	7,2		7,5		5,6		2,9	
No dieta mediterránea	5.038	11,9	< 0,001	11,9	< 0,001	9,6	< 0,001	5,1	< 0,001
Sí dieta mediterránea	6.650	7,9		8,6		6,4		3,3	
No consumo de alcohol	9.152	9,3	< 0,001	9,8	< 0,001	6,7	< 0,001	3,6	< 0,001
Sí consumo de alcohol	2.536	11,7		11,4		12,1		6,5	
No estrés	9.800	9,3	< 0,001	9,6	< 0,001	7,6	< 0,001	3,6	< 0,001
Sí estrés	1.888	12,3		12,7		9,3		4,3	

CT: colesterol total; DA: dislipidemia aterogénica; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.
Fuente: elaboración propia.

vida sedentarios en esta población contribuyen a un mayor riesgo cardiovascular[26]. Además, estudios de cohorte han mostrado que los índices de Castelli y TG/HDL son significativamente más elevados en personas con menores ingresos, lo que refleja el efecto acumulativo de factores desfavorables asociados con una baja posición socioeconómica[27].

El consumo de tabaco es un factor de riesgo importante en este artículo como acelerador de la aterogénesis. Los compuestos tóxicos del tabaco, como los radicales libres, promueven el estrés oxidativo y el daño endotelial, facilitando la oxidación de las partículas LDL y contribuyendo a la formación de placas de ateroma[28]. En términos de DA, los fumadores tienden a tener niveles elevados de triglicéridos y LDL, y niveles reducidos de HDL[29], lo que se refleja en índices aterogénicos más altos. Estudios transversales y longitudinales han demostrado que los fumadores tienen un índice TG/HDL considerablemente superior al de los no fumadores, lo que indica un riesgo cardiovascular significativamente mayor[30]. Además, la relación entre tabaquismo y DA parece ser dependiente de la dosis, ya que los grandes fumadores presentan perfiles lipídicos más deteriorados y un mayor índice aterogénico que los fumadores ocasionales[29].

El consumo de alcohol tiene un efecto favorecedor del riesgo aterogénico en los resultados del estudio. Diferentes estudios epidemiológicos han demostrado que el consumo moderado de alcohol, particularmente vino tinto rico en polifenoles, se asocia con un aumento en el nivel de HDL y una reducción en la concentración de LDL oxidado, lo cual puede tener un efecto protector sobre la aterogénesis[31]. No obstante, el consumo excesivo y crónico de alcohol altera el metabolismo lipídico, aumentando los niveles de triglicéridos y contribuyendo a una DA desfavorable[32]. En términos de índices aterogénicos, se ha encontrado que los consumidores excesivos de alcohol presentan un índice TG/HDL elevado,

Tabla 4 Regresión logística binomial

	CT/HDL > 5 (hombre, > 4,5 mujer)		LDL/HDL > 3		TG/HDL > 3		DA	
	OR (IC del 95%)	p	OR (IC del 95%)	p	OR (IC del 95%)	p	OR (IC del 95%)	p
Mujer	1		1		1		1	
Hombre	2,36 (2,18-2,55)	< 0,001	3,97 (3,69-4,26)	< 0,001	5,17 (4,78-5,57)	< 0,001	1,77 (1,57-1,98)	< 0,001
< 30 años	1		1		1		1	
30-39 años	1,11 (1,07-1,15)	< 0,001	1,15 (1,11-1,19)	< 0,001	1,28 (1,19-1,1,38)	< 0,001	1,21 (1,17-1,25)	< 0,001
40-49 años	1,85 (1,65-2,06)	< 0,001	1,66 (1,50-1,83)	< 0,001	1,66 (1,51-1,81)	< 0,001	2,05 (1,82-2,29)	< 0,001
50-69 años	5,00 (3,70-6,31)	< 0,001	4,59 (3,57-5,62)	< 0,001	5,31 (4,01-6,61)	< 0,001	7,25 (6,01-8,49)	< 0,001
Trabajadores no manuales	1		1		1		1	
Trabajadores manuales	1,35 (1,27-1,41)	< 0,001	1,98 (1,80-2,17)	< 0,001	1,20 (1,15-1,25)	< 0,001	1,19 (1,15-1,24)	< 0,001
No fumadores	1		1		1		1	
Fumadores	1,84 (1,71-1,97)	< 0,001	1,71 (1,59-1,84)	< 0,001	1,59 (1,47-1,71)	< 0,001	1,50 (1,40-1,61)	< 0,001
Sí actividad física	1		1		1		1	
No actividad física	1,90 (1,76-2,05)	< 0,001	1,70 (1,59-1,82)	< 0,001	1,64 (1,54-1,75)	< 0,001	1,84 (1,64-2,05)	< 0,001
Sí dieta mediterránea	1		1		1		1	
No dieta mediterránea	1,72 (1,60-1,84)	< 0,001	1,49 (1,40-1,59)	< 0,001	1,48 (1,40-1,56)	< 0,001	1,49 (1,39-1,60)	< 0,001
No consumo de alcohol	1		1		1		1	
Sí consumo de alcohol	1,45 (1,36-1,55)	< 0,001	1,29 (1,21-1,37)	< 0,001	1,16 (1,11-1,21)	< 0,001	1,26 (1,20-1,32)	< 0,001
No estrés	1		1		1		1	
Sí estrés	1,29 (1,23-1,35)	< 0,001	1,22 (1,16-1,28)	< 0,001	1,22 (1,19-1,25)	< 0,001	1,19 (1,15-1,24)	< 0,001

CT: colesterol total; DA: dislipidemia aterogénica; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad.
Fuente: elaboración propia.

lo que sugiere que el abuso de alcohol contrarresta los efectos beneficiosos del consumo moderado y exacerba el riesgo cardiovascular[33].

Los resultados de esta investigación nos presentan el ejercicio físico regular como un factor de estilo de vida importante para la prevención de la aterosclerosis. El ejercicio aeróbico mejora el perfil lipídico al reducir los niveles de triglicéridos y LDL, al tiempo que eleva los niveles de HDL. Estos cambios se reflejan en una disminución de los índices aterogénicos, particularmente en el índice TG/HDL y el índice de Castelli, lo que indica una reducción en el riesgo cardiovascular[34]. Otros estudios han demostrado que incluso el ejercicio moderado, como caminar de forma regular, puede mejorar significativamente los índices aterogénicos, sugiriendo que la actividad física tiene un impacto preventivo directo sobre la dislipidemia aterogénica y la aterosclerosis[35,36].

La valoración de la dieta mediterránea, rica en ácidos grasos monoinsaturados, fibra, antioxidantes y ácidos grasos omega-3, ha mostrado efectos beneficiosos sobre el perfil lipídico y el riesgo cardiovascular. Al compararlo con otras publicaciones, estas han revelado que este tipo de dieta no solo reduce los niveles de LDL, sino que también aumenta el HDL, con un efecto positivo en los índices aterogénicos[37]. Santos et al., en una cohorte a largo plazo, observaron que los individuos que seguían una dieta mediterránea presentaban un índice de Castelli significativamente inferior en comparación con aquellos que seguían dietas occidentales[38]. Además, los compuestos antioxidantes presentes en esta dieta, como los polifenoles del aceite de oliva y el vino tinto, protegen contra la oxidación de las LDL, reduciendo la formación de placas ateroscleróticas[39].

El estrés constituye también un factor de riesgo de aterosclerosis según los resultados obtenidos en esta investigación. El estrés psicológico activa el eje hipotalámico-pituitario-adrenal, elevando los niveles de cortisol, lo que se asocia con alteraciones en el metabolismo lipídico, incluyendo una reducción en el HDL y un aumento en los triglicéridos y LDL[40]. Este perfil lipídico desfavorable se traduce en un aumento de los índices aterogénicos, reflejando un riesgo aterogénico más elevado en personas tratadas mediante altos niveles de estrés. Estos resultados coinciden

con otras investigaciones que concluyen que los individuos con niveles de estrés crónico presentan un índice TG/HDL significativamente superior al de los individuos con niveles de estrés no mantenidos, lo que sugiere que el estrés es un factor modulador importante tanto en la DA, como en la progresión de la aterosclerosis[41].

En la regresión logística multinomial, encontramos que la variable que más influye sobre los índice aterogénicos es la edad, variable no modificable. Seguida de la falta de actividad física, el tabaquismo y la falta de adherencia a la dieta mediterránea. Estas 3 variables sí son modificables y su modificación podría conducir a una mejora de la edad metabólica[42].

El envejecimiento poblacional y el aumento de enfermedades crónicas han incrementado la demanda de atención médica, desafiando a los gobiernos a equilibrar necesidades ilimitadas con recursos limitados. Esta presión obliga a priorizar intervenciones, reorganizar servicios y optimizar la gestión sanitaria. Es esencial enfocarse en estrategias preventivas como programas educativos, campañas de concienciación y promoción de la salud. Además, analizar los costos de enfermedades como la arteriosclerosis permite optimizar recursos y fomentar hábitos saludables, reduciendo el tabaquismo, promoviendo la actividad física y la alimentación saludable, lo que contribuye a la sostenibilidad del sistema de salud.

Como fortalezas podemos destacar el elevado tamaño de la muestra que dota a los resultados de una gran potencia estadística y el gran número de variables asociadas al riesgo aterogénico incluidas en el estudio.

Como limitaciones hay que indicar que al ser un estudio transversal no se pueden establecer relaciones de causalidad sino solo asociaciones con las diferentes variables. Otra limitación es que no se han empleado métodos objetivos de diagnóstico de aterosclerosis, sino que se han empleado índices de riesgo que, aunque no dan una seguridad diagnóstica, sí que permiten un diagnóstico de presunción que podrá permitir establecer intervenciones preventivas.

Conclusiones

Los índices aterogénicos y la DA proporcionan una visión comprensiva y práctica del riesgo cardiovascular más allá de las mediciones convencionales de colesterol. Factores como la edad, el género, la clase social, el consumo de tabaco y el alcohol, el ejercicio físico, la dieta mediterránea y el estrés tienen un impacto considerable sobre estos índices, influyendo así en la progresión de la aterogénesis. Las intervenciones dirigidas a mejorar los perfiles lipídicos mediante la modificación de estos factores de estilo de vida pueden tener efectos significativos en la reducción del riesgo cardiovascular y en la prevención de la aterosclerosis. La investigación futura debería enfocarse en comprender las interacciones entre estos factores y en desarrollar estrategias personalizadas de prevención que consideren el perfil aterogénico individual.

Autoría

1. Conceptualización: José Ignacio Ramírez-Manent, Ángel Arturo López-González, Pedro Juan Tárraga López. 2. Curación de datos: Emilio Martínez-Almoyna Rifá. 3. Análisis formal: Ángel Arturo López-González. 4. Adquisición de fondos: esta investigación no contó con adquisición de fondos. 5. Investigación: Emilio Martínez-Almoyna Rifá, Cristina Martorell Sánchez. 6. Metodología: José Ignacio Ramírez-Manent, Ángel Arturo López-González, Pedro Juan Tárraga López. 7. Administración del proyecto: Hernán Paublini Oliveira. 8. Recursos: Hernán Paublini Oliveira. 9. Software: Emilio Martínez-Almoyna Rifá, Cristina Martorell Sánchez. 10. Supervisión: Hernán Paublini Oliveira. 11. Validación: Emilio Martínez-Almoyna Rifá. 12. Visualización: Emilio Martínez-Almoyna Rifá, Cristina Martorell Sánchez. 13. Redacción del borrador original: José Ignacio Ramírez-Manent, Ángel Arturo López-González 14. Redacción-revisión y edición: Pedro Juan Tárraga López.

Financiación

Los autores no tienen conflicto de interés.

Conflicto de intereses

No existe ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Khatana C, Saini NK, Chakrabarti S, Saini V, Sharma A, Saini RV, et al. Mechanistic insights into the oxidized low-density lipoprotein-induced atherosclerosis. Oxid Med Cell Longev. 2020;2020:5245308, http://dx.doi.org/10.1155/2020/5245308. PMID: 33014272; PMCID: PMC7512065.
2. Jebari-Benslaiman S, Galicia-García U, Larrea-Sebal A, Olaetxea JR, Alloza I, Vandenbroeck K, et al. Pathophysiology of atherosclerosis. Int J Mol Sci. 2022;23:3346, http://dx.doi.org/10.3390/ijms23063346. PMID: 35328769; PMCID: PMC8954705.
3. Fan J, Watanabe T. Atherosclerosis: Known and unknown. Pathol Int. 2022;72:151–60, http://dx.doi.org/10.1111/pin.13202. Epub 2022 Jan 25: PMID: 35076127.
4. Di Pino A, DeFronzo RA. Insulin resistance and atherosclerosis: Implications for insulin-sensitizing agents. Endocr Rev. 2019;40:1447–67, http://dx.doi.org/10.1210/er.2018-00141. PMID: 31050706; PMCID: PMC7445419.
5. Kong P, Cui ZY, Huang XF, Zhang DD, Guo RJ, Han M. Inflammation and atherosclerosis: Signaling pathways and therapeutic intervention. Signal Transduct Target Ther. 2022;7:131, http://dx.doi.org/10.1038/s41392-022-00955-7. PMID: 35459215; PMCID: PMC9033871.
6. Tang H, Huang Y, Yuan D, Liu J. Atherosclerosis, gut microbiome, and exercise in a meta-omics perspective: A literature review. PeerJ. 2024;12:e17185, http://dx.doi.org/10.7717/peerj.17185. PMID: 38584937; PMCID: PMC10999153.
7. Fuchs A, Kühl JT, Sigvardsen PE, Afzal S, Knudsen AD, Møller MB, et al. Subclinical coronary atherosclerosis and risk for myocardial infarction in a danish cohort: A prospective observational cohort study. Ann Intern Med. 2023;176:433–42, http://dx.doi.org/10.7326/M22-3027. Epub 2023 Mar 28: PMID: 36972540.
8. Benson JC, Nardi V, Bois MC, Saba L, Brinjikji W, Savastano L, et al. Correlation between computed tomography angiography and histology of carotid artery atherosclerosis: Can semi-automated imaging software predict a plaque's composition? Interv Neuroradiol. 2022;28:332–7,

http://dx.doi.org/10.1177/15910199211031093. Epub 2021 Aug 16: PMID: 34397307; PMCID: PMC9185106.

9. Maggi P, Ricci ED, Muccini C, Galli L, Celesia BM, Ferrara S, et al. Subclinical atherosclerosis as detected by carotid ultrasound and associations with cardiac and HIV-specific risk factors; the Archi-Prevaleat project. HIV Med. 2023;24:596–604, http://dx.doi.org/10.1111/hiv.13448. Epub 2022 Nov 30: PMID: 36451295.
10. Yang R, Yuan J, Chen X, Xie X, Ye Z, Qin C. Vessel wall magnetic resonance imaging of symptomatic middle cerebral artery atherosclerosis: A systematic review and meta-analysis. Clin Imaging. 2022;90:90–6, http://dx.doi.org/10.1016/j.clinimag.2022.08.001. Epub 2022 Aug 4: PMID: 35952437.
11. Tin A, Walker KA, Bressler J, Windham BG, Griswold M, Sullivan K, et al. Association between circulating protein c levels and incident dementia: The atherosclerosis risk in communities study. Neuroepidemiology. 2021;55:306–15, http://dx.doi.org/10.1159/000516287. Epub 2021 Jun 2: PMID: 34077937; PMCID: PMC8292178.
12. Millán J, Pintó X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubiés-Prat J, Pallardo LF, et al. Lipoprotein ratios: Physiological significance and clinical usefulness in cardiovascular prevention. Vasc Health Risk Manag. 2009;5:757–65. Epub 2009 Sep 18: PMID: 19774217; PMCID: PMC2747394.
13. Ramírez-Manent JI, Tomás-Gil P, Coll-Villalonga JL, Marti-Lliteras P, López-González AA, Paublini H. Relationship between atherogenic dyslipidemia lipid triad with scales that assess non alcoholic liver disease in 418 343 spanish workers. Acad J Health Sci. 2023;38:66–73, http://dx.doi.org/10.3306/AJHS. 2023.38.06.66.
14. Altisench Jané B, Ramírez Manent JI, Tomás Gil P, Martí Lliteras P, Coll Villalonga JL, López González AA. Impact of COVID-19 Lockdown on cardiometabolic risk scales in adults: A before and after pandemic lockdown longitudinal study. Acad J Health Sci. 2023;38:78–84, http://dx.doi.org/10.3306/AJHS. 2023.38.02.78.
15. Domingo-Salvany A, Bacigalupe A, Carrasco JM, Espelt A, Ferrando J, Borrell C, et al. Propuestas de clase social neoweberiana y neomarxista a partir de la Clasificación Nacional de Ocupaciones 2011. Gac Sanit. 2013;27:263–72, http://dx.doi.org/10.1016/j. gaceta.2012.12.009.
16. Obrador de Hevia J, López-González ÁA, Ramírez-Manent JI, Paublini Oliveira H, Tárraga López PJ, Riutord-Sbert P. Relationship between alcohol consumption and other variables with the values of different cardiovascular risk factors in 139634 Spanish workers. Acad J Health Sci. 2024;39:132–41, http://dx.doi.org/10.3306/AJHS. 2024.39.06.132.
17. Chen EY, Mahurkar-Joshi S, Liu C, Jaffe N, Labus JS, Dong TS, et al. The association between a mediterranean diet and symptoms of irritable bowel syndrome. Clin Gastroenterol Hepatol. 2024;22, http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2023.07.012, 164-172.e6. Epub 2023 Jul 29: PMID: 37517631; PMCID: PMC10849937.
18. Sastre Alzamora T, Tomás-Gil P, Martí-Lliteras P, Pallarés Ferreres L, Ramírez-Manent JI, López-González AA. Estimation of heart age in 139.634 spanish workers: Influence of sociodemographic variables and healthy habits and determination of cut-off points. Acad J Health Sci. 2023;38:24–30, http://dx.doi.org/10.3306/AJHS. 2023.38.02.24.
19. Vetter VM, Drewelies J, Sommerer Y, Kalies CH, Regitz-Zagrosek V, Bertram L, et al. Epigenetic aging and perceived psychological stress in old age. Transl Psychiatry. 2022;12:410, http://dx.doi.org/10.1038/s41398-022-02181-9. PMID: 36163242; PMCID: PMC9513097.
20. Min Q, Wu Z, Yao J, Wang S, Duan L, Liu S, et al. Association between atherogenic index of plasma control level and incident cardiovascular disease in middle-aged and elderly Chinese individuals with abnormal glucose metabolism. Cardiovasc Diabetol. 2024;23:54, http://dx.doi.org/10.1186/s12933-024-02144-y. PMID: 38331798; PMCID: PMC10854096.
21. Huang Q, Liu Z, Wei M, Huang Q, Feng J, Liu Z, et al. The atherogenic index of plasma and carotid atherosclerosis in a community population: A population-based cohort study in China. Cardiovasc Diabetol. 2023;22:125, http://dx.doi.org/10.1186/s12933-023-01839-y. Erratum in: Cardiovasc Diabetol. 2023 Sep 7;22(1):246. doi: 10.1186/s12933-023-01977-3. PMID: 37244995; PMCID: PMC10225098.
22. Gentile M, Iannuzzo G, Simeon V, Mattiello A, Rubba F, Panico C, et al. Association between atherogenic index of plasma and carotid intima-media thickness in a cohort of Mediterranean women. Acta Cardiol. 2021;76:987–92, http://dx.doi.org/10.1080/00015385.2020.1858537. Epub 2020 Dec 11: PMID: 33302810.
23. Shi Y, Wen M. Sex-specific differences in the effect of the atherogenic index of plasma on prediabetes and diabetes in the NHANES 2011-2018 population. Cardiovasc Diabetol. 2023;22:19, http://dx.doi.org/10.1186/s12933-023-01740-8. PMID: 36717829; PMCID: PMC9887826.
24. Krakowiak J, Raczkiewicz D, Wdowiak A, Cichońska D, Bojar I. Atherogenic lipid profile and health behaviours in women post-menopause working in agriculture. Ann Agric Environ Med. 2019;26:585–91, http://dx.doi.org/10.26444/aaem/105391. Epub 2019 Mar 11: PMID: 31885232.
25. Anagnostis P, Antza C, Trakatelli C, Lambrinoudaki I, Goulis DG, Kotsis V. The effect of menopause on lipoprotein (a) concentrations: A systematic review and meta-analysis. Maturitas. 2023;167:39–45, http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2022.09.012. Epub 2022 Oct 6: PMID: 36302338.
26. Li L, Ouyang F, He J, Qiu D, Luo D, Xiao S. Associations of Socioeconomic status and healthy lifestyle with incidence of dyslipidemia: A prospective chinese governmental employee cohort study. Front Public Health. 2022;10:878126, http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2022.878126. PMID: 35757615; PMCID: PMC9218108.
27. He J, Zhu Z, Bundy JD, Dorans KS, Chen J, Hamm LL. Trends in cardiovascular risk factors in US adults by race and ethnicity and socioeconomic status, 1999-2018. JAMA. 2021;326:1286–98, http://dx.doi.org/10.1001/jama.2021.15187. PMID: 34609450; PMCID: PMC8493438.
28. Münzel T, Hahad O, Kuntic M, Keaney JF, Deanfield JE, Daiber A. Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes. Eur Heart J. 2020;41:4057–70, http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa460. PMID: 32585699; PMCID: PMC7454514.
29. Ramírez-Manent JI, Tomás-Gil P, Coll-Villalonga JL, Marti-Lliteras P, López-González AA, Paublini H. Influence of sociodemographic variables and tobacco consumption on the prevalence of atherogenic dyslipidemia and lipid triad in 418.343 spanish workers. Acad J Health Sci. 2023;38:84–9, http://dx.doi.org/10.3306/AJHS.2023.38.06.84.
30. Nunes SO, Piccoli de Melo LG, Pizzo de Castro MR, Barbosa DS, Vargas HO, Berk M, et al. Atherogenic index of plasma and atherogenic coefficient are increased in major depression and bipolar disorder, especially when comorbid with tobacco use disorder. J Affect Disord. 2015;172:55–62, http://dx.doi.org/10.1016/j.jad.2014.09.038. Epub 2014 Sep 30: PMID: 25451396.
31. Riccardi G, Giosuè A, Calabrese I, Vaccaro O. Dietary recommendations for prevention of atherosclerosis. Cardiovasc Res. 2022;118:1188–204, http://dx.doi.org/10.1093/cvr/cvab173. PMID: 34229346.

32. Roubille F, Sultan A, Huet F, Leclercq F, Macia JC, Gervasoni R, et al. Is hypertriglyceridemia atherogenic? Presse Med. 2018;47:757–63, http://dx.doi.org/10.1016/j.lpm.2018.08.009. Epub 2018 Sep 24: PMID: 30262206.
33. Vicente-Herrero MT, López González ÁA, Ramírez-Iñiguez de la Torre MV, Capdevila-García L, Terradillos-García MJ, Aguilar-Jiménez E. Parámetros de riesgo cardiovascular, síndrome metabólico y consumo de alcohol en poblacion laboral. Endocrinol Nutr. 2015;62:161–7, http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2015.01.002. Spanish. Epub 2015 Feb 26: PMID: 25726368.
34. Edwards MK, Loprinzi PD. Physical activity and diet on atherogenic index of plasma among adults in the United States: Mediation considerations by central adiposity. Eur J Clin Nutr. 2018;72:826–31, http://dx.doi.org/10.1038/s41430-017-0066-x. Epub 2018 Jan 10: PMID: 29321685.
35. Edwards MK, Blaha MJ, Loprinzi PD. Influence of sedentary behavior, physical activity, and cardiorespiratory fitness on the atherogenic index of plasma. J Clin Lipidol. 2017;11:119–25, http://dx.doi.org/10.1016/j.jacl.2016.10.014. Epub 2016 Nov 5: PMID: 28391877.
36. Torres García JC, Tárraga López PJ, Ramírez Gallegos I, Tárraga Marcos A, López González AA, Ramírez-Manent JI. Relación entre actividad física y riesgo cardiovascular: una revisión sistemática. Acad J Health Sci. 2024;39:26–40, http://dx.doi.org/10.3306/AJHS. 2024.39.04.26.
37. Rodriguez-Garcia E, Ruiz-Nava J, Santamaria-Fernandez S, Fernandez-Garcia JC, Vargas-Candela A, Yahyaoui R, et al. Implications of the Mediterranean diet and physical exercise on the lipid profile of metabolically healthy obese women as measured by nuclear magnetic resonance spectroscopy (1 H NMR). Chem Phys Lipids. 2018;213:68–75, http://dx.doi.org/10.1016/j.chemphyslip.2018.03.007. Epub 2018 Mar 23: PMID: 29580835.
38. Santos ASEAC, Rodrigues APDS, Rosa LPS, Noll M, Silveira EA. Traditional Brazilian diet and olive oil reduce cardiometabolic risk factors in severely obese individuals: A randomized trial. Nutrients. 2020;12:1413, http://dx.doi.org/10.3390/nu12051413. PMID: 32422956; PMCID: PMC7284483.
39. Fernández AI, Bermejo J, Yotti R, Martínez-Gonzalez MÁ, Mira A, Gophna U, et al. The impact of Mediterranean diet on coronary plaque vulnerability, microvascular function, inflammation and microbiome after an acute coronary syndrome: Study protocol for the MEDIMACS randomized, controlled, mechanistic clinical trial. Trials. 2021;22:795, http://dx.doi.org/10.1186/s13063-021-05746-z. PMID: 34772433; PMCID: PMC8588729.
40. Pelsma ICM, Fassnacht M, Tsagarakis S, Terzolo M, Tabarin A, Sahdev A, et al. Comorbidities in mild autonomous cortisol secretion and the effect of treatment: Systematic review and meta-analysis. Eur J Endocrinol. 2023;189:S88–101, http://dx.doi.org/10.1093/ejendo/lvad134. PMID: 37801655.
41. Henein MY, Vancheri S, Longo G, Vancheri F. The role of inflammation in cardiovascular disease. Int J Mol Sci. 2022;23:12906, http://dx.doi.org/10.3390/ijms232112906. PMID: 36361701; PMCID: PMC9658900.
42. Ramírez-Gallegos I, Tárraga López PJ, Paublini Oliveira H, López-González ÁA, Martorell Sánchez C, Martínez-Almoyna-Rifá E, et al. Relationship between metabolic age determined by bioimpedance and insulin resistance risk scales in Spanish workers. Nutrients. 2025;17:945, http://dx.doi.org/10.3390/nu17060945.