



CLÍNICA E INVESTIGACIÓN EN ARTERIOSCLEROSIS

www.elsevier.es/arterio



ORIGINAL

Índices aterogénicos en trabajadores de diferentes sectores laborales del área mediterránea española



Ángel Arturo López González^{a,*}, Yarianne Inalvis Rivero Ledo^b,
M. Teófila Vicente Herrero^c, María Gil Llinás^a, Matías Tomás Salvá^d
y Bartomeu Riutord Fe^e

^a Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Servei de Salut, Illes Balears, España

^b Residente de 4.º año de Medicina del Trabajo, Unidad Docente de Medicina del Trabajo, Illes Balears, España

^c Medicina del Trabajo, Grupo Correos Valencia y Castellón, España

^d Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración del Govern de les Illes Balears, Illes Balears, España

^e Farmacéutico, Mallorca, España

Recibido el 16 de junio de 2014; aceptado el 10 de octubre de 2014

Disponible en Internet el 23 de diciembre de 2014

PALABRAS CLAVE

Índice aterogénico;
Riesgo
cardiovascular;
Prevención;
Trabajo

Resumen

Introducción: Los índices aterogénicos permiten predecir las enfermedades cardiovasculares ya que reflejan muy bien las interacciones clínicas y metabólicas de las fracciones lipídicas.

Material y método: Estudio descriptivo y transversal en 60.798 trabajadores del área mediterránea española en los que se determinan diferentes índices aterogénicos (colesterol/HDL, LDL/HDL, triglicéridos/HDL) y se valora la influencia que tiene en ellos el trabajo en diferentes sectores productivos.

Resultados: En las mujeres los valores medios de los diferentes índices aterogénicos son mejores en el sector sanitario, mientras que en los varones lo son en el sector primario. El porcentaje de mujeres trabajadoras con valores bajos es igualmente mayor en el sector sanitario, mientras que en los hombres no hay un sector en el que predominen claramente, observándose los mejores valores en hostelería y sector primario.

Conclusión: El reparto de factores de riesgo cardiovascular y los valores de los diferentes índices aterogénicos analizados varían en los diferentes sectores laborales.

© 2014 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: angarturo@gmail.com (Á.A. López González).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.arteri.2014.10.004>

0214-9168/© 2014 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Atherogenic index;
Cardiovascular risk;
Prevention;
Work

Atherogenic indices in workers of different occupational sectors of the Spanish Mediterranean area**Abstract**

Introduction: Atherogenic indices predict cardiovascular disease, as they provide a good reflection of the clinical and metabolic interactions of lipid fractions.

Material and method: A descriptive cross-sectional study was conducted on 60,798 workers in the Spanish Mediterranean area on whom different atherogenic indices (cholesterol/HDL, LDL/HDL, triglycerides/HDL) were determined, and the influence they have in the different productive work sectors.

Results: In women, the mean values of the different atherogenic indices are better in the health sector, while they are better in men in the primary sector. The percentage of working women with low values is also greater in the healthcare sector, while in men there is no clear predominant sector, with the best values being shown in the hospitality and primary sector.

Conclusion: The distribution of cardiovascular risk factors and the values of the different atherogenic indices analyzed vary in different industrial sectors.

© 2014 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares no solo constituyen la primera causa de morbilidad en los países desarrollados, sino que además en los últimos años¹ han aumentado mucho su presencia en los países con renta media y baja.

El sustrato anatomopatológico de la mayoría de estas enfermedades es la arteriosclerosis, proceso en el que se observa una acumulación de lípidos, monocitos y linfocitos T a nivel de la íntima que ocasiona la migración y la proliferación de células musculares lisas que llevarán a la creación de colágeno y matriz. Este proceso suele comenzar en los primeros años de la vida de forma lenta y con un carácter inicialmente benigno hasta que compromete de forma significativa la luz de algún vaso, ocasionando ya sea una oclusión total o parcial o complicaciones trombóticas. Aunque son varios los factores que están ligados a la aparición de la arteriosclerosis, se sabe que casi la mitad del riesgo atribuible a su aparición está relacionado con las alteraciones del metabolismo lipídico². Diferentes estudios muestran que la mayor incidencia de enfermedad coronaria guarda una estrecha relación con elevados niveles plasmáticos de colesterol total (CT), triglicéridos y colesterol LDL (cLDL), y una baja concentración de colesterol HDL (cHDL)³⁻¹¹.

Tradicionalmente se ha establecido que el riesgo cardiovascular es la probabilidad que tiene un individuo de sufrir un evento cerebrovascular en un determinado periodo de tiempo, que habitualmente se cifra en 10 años. Este riesgo se podría considerar como una aproximación indirecta a la carga aterosclerótica de un sujeto. Para su determinación se han elaborado diferentes tablas y ecuaciones, basadas en estudios de cohortes, en las que introduciendo diversos parámetros (edad, sexo, presencia de factores de riesgo) se obtiene una estimación del riesgo de presentar un evento cardiovascular en los años siguientes.

Para intentar conseguir una mejor predicción de las enfermedades cardiovasculares surgió la necesidad de crear

otros instrumentos que complementarían a los ya existentes, en este caso los índices aterogénicos. Estos índices pueden proporcionar gran información sobre factores de riesgo que son difíciles de cuantificar mediante los análisis sistemáticos clásicos y además reflejan mejor las interacciones clínicas y metabólicas de las fracciones lipídicas. Existen varios índices o cocientes lipoproteicos, siendo los más destacados: relación entre CT/cHDL (índice de Castelli), cLDL/cHDL (índice de Kannel), log TG/HDL, TG/cHDL, cociente cLDL/ApoB, cociente cHDL/colesterol no-HDL (índice de Rouffy) o cociente apolipoproteína B/apolipoproteína A.

Los índices lipoproteicos no han sido excesivamente utilizados en la prevención cardiovascular pese a que pueden aportar gran cantidad de información sobre la valoración del riesgo. Su utilidad como predictores del riesgo cardiovascular se basa en un gran número de estudios epidemiológicos que demuestran que estos índices tienen una correlación mayor con la enfermedad cardiovascular, y por ello serían mejores predictores de ella que los parámetros lipídicos simples¹²⁻¹⁴.

Los reconocimientos médicos laborales son una oportunidad inmejorable para realizar actividades de prevención de las enfermedades cardiovasculares, ya que nos permiten identificar a los trabajadores con riesgo cardiovascular en edades en las que habitualmente no acuden a los servicios sanitarios. Esta detección precoz de factores de riesgo cardiovascular permitirá la puesta en marcha de medidas preventivas lo antes posible, sobre todo en lo referente a estimular los hábitos cardiosaludables, previniendo de esta forma la arteriosclerosis en las etapas tempranas de la vida.

Cada vez son más los estudios relacionados con el riesgo cardiovascular que se realizan en el ámbito laboral, aunque la mayoría se centran en el riesgo cardiovascular con los modelos clásicos¹⁵ o en síndrome metabólico¹⁶. Por ello, y teniendo en cuenta que los distintos sectores productivos condicionan un tipo de actividad diferente que puede determinar variaciones en las prevalencias de los factores

de riesgo cardiovascular, y en un intento de mejorar el grado de conocimiento de los índices aterogénicos, se plantea este trabajo, cuyo objetivo principal es observar mediante un estudio descriptivo y transversal el influjo de distintos ámbitos laborales en determinados índices aterogénicos.

Personas y método

Características del estudio

Se realiza un estudio descriptivo y transversal en 60.798 trabajadores (25.972 mujeres y 34.826 hombres) del área mediterránea española en el periodo comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2012. Las personas incluidas en el estudio son aquellas que acudieron a los reconocimientos médicos laborales periódicos. Se informó a los Comités de Seguridad y Salud de las diferentes empresas y se pidió el consentimiento informado a todas las personas que entraron en el estudio para cumplir con la legislación vigente. Se solicitó la autorización del comité de investigación del Complejo Hospitalario de Mallorca.

Criterios de inclusión/exclusión

Como criterios de inclusión se consideran: tener entre 20 y 69 años, aceptar el uso de los datos obtenidos en los reconocimientos médicos con fines epidemiológicos y pertenecer a alguna de las empresas incluidas en el estudio. Como criterios de exclusión se incluye: la no aceptación del trabajador en el uso de los datos para el estudio, no realizarse extracción de sangre por laboratorio concertado y no pertenecer a alguna de las empresas participantes. En el periodo citado se realizaron 61.227 reconocimientos médicos y fueron descartados 429 trabajadores (85 por no ceder el uso de sus datos, 112 por no realizarse extracción para muestra sanguínea y 232 por no estar en el tramo de edad considerado en el estudio).

Determinación de variables

Las diferentes mediciones antropométricas, clínicas y las extracciones para las analíticas fueron realizadas por el personal sanitario de las diferentes unidades de salud laboral que intervenían en el estudio. Los análisis de sangre se realizaron en 2 laboratorios, uno en cada comunidad autónoma, para evitar el sesgo interlaboratorio.

Para determinar los diferentes parámetros antropométricos se siguen las recomendaciones internacionales. La altura y el peso se determinaron mediante báscula-tallímetro homologada. El perímetro de cintura abdominal se calculó con una cinta métrica colocada paralela al suelo a nivel de la última costilla flotante, es decir, se mide el contorno del talle natural tomado entre la parte superior del hueso de la cadera (crestas ilíacas) y la costilla inferior, medido durante la respiración normal con el sujeto de pie y con el abdomen relajado.

El CT y los triglicéridos se determinaron por métodos enzimáticos automatizados, el cHDL se determinó por precipitación con dextrano-sulfato Cl_2Mg , el colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (cLDL) se calculó mediante la

fórmula de Friedwald (siempre que los triglicéridos fueron $< 400 \text{ mg/dl}$), el VLDL se obtuvo al dividir los triglicéridos entre 5. La extracción de sangre se realizó en la misma sesión y en el mismo lugar, tras ayuno nocturno de 12 h. Las muestras se remitieron al laboratorio de referencia y se procesaron en un máximo de 72 h, conservándolas a una temperatura de -20°C .

La presión arterial se determinó empleando un esfigmomanómetro automático OMRON M3 calibrado; tras un periodo de reposo de 10 min en decúbito supino, con 3 mediciones realizadas a intervalos de 1 min de separación entre ellas, calculándose la media de las 3 mediciones. Se consideró HTA cuando los valores eran iguales o superiores a 140/90 mmHg.

Para calcular los diferentes índices aterogénicos se emplearon las siguientes fórmulas:

- Índice aterogénico de Castelli¹⁷ = CT/cHDL .
- Índice aterogénico de Kannel = cLDL/cHDL .
- Índice aterogénico triglicéridos/cHDL.

Para cada índice se establecieron diferentes puntos de corte de acuerdo con los datos existentes en la bibliografía. Se consideró índice de Castelli con riesgo bajo¹⁸ si los valores eran inferiores al 4,5% en mujeres e inferiores al 5% en hombres, moderado entre 4,5-7% en mujeres y 5-9% en hombres, y alto si era superior al 7 y al 9%, respectivamente. Índice de Kannel de riesgo bajo si era inferior al 3% y alto a partir de ese valor. El índice triglicéridos/cHDL se considera elevado a partir del 3%.

El consumo de tabaco, la alimentación y el ejercicio físico se determinaron mediante entrevista clínica estructurada y realizada durante el reconocimiento médico. Se consideró fumador a aquella persona que fumaba de forma regular al menos un cigarrillo al día en el último mes, y exfumador a que llevaba al menos 12 meses sin fumar. De acuerdo con el *American College of Sport Medicine* y la *American Heart Association*, se considera una actividad física cardio-saludable cuando la persona realiza habitualmente 30 min de actividad física moderada al menos 5 días a la semana o 20 min de actividad vigorosa 3 días a la semana¹⁹. Para valorar la alimentación cardiosaludable se preguntó la frecuencia en el consumo de frutas (3 o más piezas) y verduras u hortalizas (al menos 2 raciones), considerándose correcto si este consumo era diario.

El nivel de estudios se estableció en 3 categorías: primarios (estudios elementales o sin estudios), secundarios (bachillerato o formación profesional) y universitarios.

La edad se clasificó en 5 categorías: de 20 a 29 años, de 30 a 39 años, de 40 a 49 años, de 50 a 59 años y de 60 a 69 años.

Los sectores productivos se establecieron de acuerdo con los códigos de la clasificación nacional de ocupaciones del año 2011 (CNO-2011), de manera que el sector primario, donde se incluye agricultura, ganadería y pesca, abarcará los códigos que empiezan por 61, 62, 63, 64 y 95. En construcción los códigos serán: 71, 72 y 96. Hostelería incluirá los códigos 44, 50, 51, 91 y 921.

El sector industrial englobará los códigos 31, 32, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82, 83 y 97. Los trabajadores de sanidad serán aquellos cuyos códigos comiencen por 21, 33 y 56, y finalmente el sector servicios, el

más diversificado, incluirá trabajadores de la administración, ciencias sociales, comercio, cultura, deporte, derecho, directivos, enseñanza, informática, organización de la empresa, profesionales técnicos, seguridad y servicios y aquellos códigos cuyos primeros dígitos sean 11, 12, 13, 14, 15, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 52, 54, 55, 57, 58, 59, 84, 922, 94 y 98.

Análisis estadístico

Cuando la variable es continua se comparan las medias mediante la prueba t de Student-Fischer si la variable sigue una distribución normal, o con la prueba no paramétrica test de U de Mann-Whitney si no se cumple el principio de normalidad. También se realiza un análisis de la varianza. Si la variable es cualitativa se comparan las proporciones mediante la prueba chi cuadrado de Pearson. Para el análisis multivariante se emplea la regresión logística binaria con el método de Wald con el cálculo de las odds ratio y se realiza la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow. En todos los análisis se aceptó como nivel de significación un valor de p inferior a 0,05. Se empleó para el cálculo de las diferentes pruebas el paquete estadístico SPSS 20.0.

Resultados

Se estudiaron 60.798 trabajadores, de los cuales 25.972 (42,7%) eran mujeres y 34.826 (57,3%) hombres. La distribución de trabajadores por sexo y edad en cada uno de los sectores productivos se presenta en la [tabla 1](#).

Se analizan diferentes parámetros relacionados con el riesgo cardiovascular, tanto antropométricos (índice de masa corporal, perímetro de cintura e índice cintura altura), clínicos (presión arterial) o analíticos (perfil lipídico y glucemia). En las mujeres los mejores valores se encuentran generalmente en el sector sanitario, mientras que en los hombres no hay un sector preponderante claro. Los datos completos se presentan en la [tabla 2](#).

La prevalencia de hábitos higiénicos no saludables, tales como consumo de tabaco, no realización regular de actividad física y alimentación no cardiosaludable, muestra que en las mujeres el sector que globalmente mejor se comporta es también el sanitario, ya que es el segundo que menos tabaco consume y el primero en realización de actividad física y consumo de dieta cardiosaludable; algo similar se produce en los varones. Los datos completos se presentan en la [figura 1](#).

Los valores medios más bajos de los índices CT/cHDL, cLDL/cHDL y triglicéridos/cHDL se presentan en las mujeres en todos los sectores productivos. En los varones estos valores más favorables se presentan en el sector primario (agricultura, ganadería y pesca). Los datos totales se presentan en la [figura 2](#).

Cuando catalogamos los índices aterogénicos según su gravedad, vemos que los valores más bajos en los 3 índices se observan en las mujeres en el sector sanitario, mientras que en los hombres es en el sector de hostelería, salvo el triglicéridos/cHDL, que lo es en sanidad. Los datos completos se presentan en la [tabla 3](#).

Cuando estos mismos datos se analizan en los diferentes grupos de edad vemos que en las mujeres el sector que

Tabla 1 Reparto de trabajadores por sexo, sector laboral y grupo de edad

Sector	Mujeres n (%)	Hombres n (%)
20-29 años		
Primario	126 (2,5)	351 (5,9)
Construcción	30 (0,6)	1.010 (17,1)
Hostelería	1.283 (25,7)	1.003 (17)
Industria	116 (2,3)	1.132 (19,2)
Sanidad	1.190 (23,8)	290 (4,9)
Servicios	2.247 (45)	2.121 (35,9)
30-39 años		
Primario	216 (2,6)	512 (4,7)
Construcción	54 (0,6)	1.793 (16,3)
Hostelería	2.096 (24,9)	1.289 (11,7)
Industria	245 (2,9)	1.911 (17,4)
Sanidad	1.392 (16,5)	434 (3,9)
Servicios	4.411 (52,4)	5.069 (46)
40-49 años		
Primario	212 (2,7)	471 (4,5)
Construcción	50 (0,6)	1.653 (15,9)
Hostelería	2.470 (31,5)	1.165 (11,2)
Industria	295 (3,8)	1.652 (15,9)
Sanidad	1.185 (15,1)	335 (3,2)
Servicios	3.624 (46,2)	5.119 (49,2)
50-59 años		
Primario	87 (2,1)	263 (4,1)
Construcción	22 (0,5)	1.045 (16,5)
Hostelería	1.809 (44,3)	870 (13,7)
Industria	199 (4,9)	1.047 (16,5)
Sanidad	517 (12,7)	148 (2,3)
Servicios	1.447 (35,5)	2.966 (46,8)
60-69 años		
Primario	22 (3,4)	51 (4,3)
Construcción	2 (0,3)	209 (17,8)
Hostelería	330 (50,8)	135 (11,5)
Industria	29 (4,5)	187 (15,9)
Sanidad	65 (10)	28 (2,4)
Servicios	201 (31)	567 (48,2)

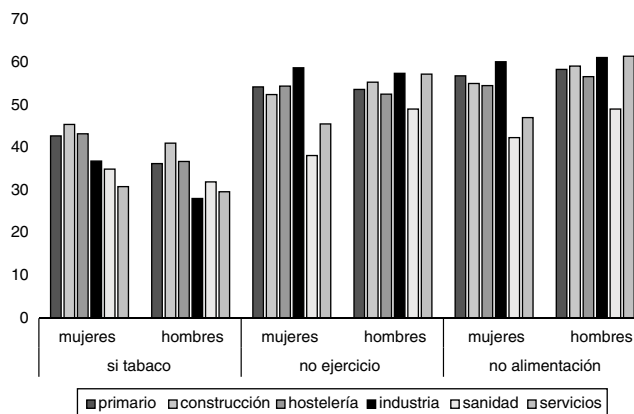


Figura 1 Distribución de los hábitos higiénicos no saludables por sexo y sector productivo.

Tabla 2 Valores medios de diferentes parámetros relacionados con el riesgo cardiovascular por sexo y sector productivo

Mujeres	Primario (n = 683) media (DT)	Construcción (n = 158) media (DT)	Hostelería (n = 7.988) media (DT)	Industria (n = 884) media (DT)	Sanidad (n = 4.349) media (DT)	Servicios (n = 11.930) media (DT)	p
IMC	25,99 (5,41)	25,89 (5,12)	25,95 (5,06)	26,45 (5,24)	24,28 (4,84)	24,50 (4,64)	< 0,0001
P cintura	74,39 (8,50)	73,99 (7,00)	75,21 (8,49)	75,60 (8,87)	74,78 (10,91)	75,79 (10,37)	< 0,0001
I cintura-altura	0,46 (0,05)	0,46 (0,04)	0,47 (0,05)	0,47 (0,06)	0,46 (0,07)	0,47 (0,07)	< 0,0001
PAS	115,97 (15,89)	115,72 (17,01)	117,28 (15,65)	118,59 (16,05)	111,21 (14,06)	113,63 (14,60)	< 0,0001
PAD	71,32 (10,23)	70,16 (11,53)	71,57 (10,49)	72,28 (10,81)	70,69 (10,29)	69,38 (10,26)	< 0,0001
Colesterol	192,18 (36,35)	191,35 (40,77)	195,57 (37,09)	201,03 (37,62)	186,90 (37,06)	192,91 (35,19)	< 0,0001
HDL	57,98 (9,10)	53,74 (7,64)	52,69 (7,57)	53,07 (7,77)	59,21 (10,53)	54,95 (9,16)	< 0,0001
LDL	114,94 (35,85)	120,55 (42,33)	124,79 (37,39)	129,65 (37,89)	110,46 (37,96)	120,85 (35,27)	< 0,0001
Triglicéridos	96,46 (43,90)	85,34 (43,90)	90,71 (50,12)	91,56 (45,45)	86,43 (39,64)	85,77 (45,20)	< 0,0001
Glucemia	87,94 (20,00)	86,65 (15,09)	85,61 (16,51)	85,81 (16,61)	85,45 (14,54)	84,64 (13,73)	< 0,0001
Hombres	Primario (n = 1.648) media (DT)	Construcción (n = 5.710) media (DT)	Hostelería (n = 4.462) media (DT)	Industria (n = 5.929) media (DT)	Sanidad (n = 1.235) media (DT)	Servicios (n = 15.842) media (DT)	p
IMC	26,48 (4,40)	26,88 (4,33)	26,41 (4,38)	27,02 (4,31)	26,02 (3,94)	27,07 (4,11)	< 0,0001
P cintura	87,20 (9,49)	87,83 (9,50)	87,55 (9,57)	88,25 (9,45)	89,19 (11,13)	89,36 (9,70)	< 0,0001
I cintura-altura	0,50 (0,06)	0,51 (0,06)	0,51 (0,06)	0,51 (0,06)	0,51 (0,06)	0,51 (0,06)	< 0,0001
PAS	124,24 (15,76)	125,77 (16,13)	125,06 (15,80)	125,09 (15,59)	122,88 (14,73)	125,68 (15,55)	< 0,0001
PAD	75,22 (10,61)	75,90 (11,05)	75,67 (10,73)	75,95 (10,76)	76,32 (10,42)	76,20 (10,87)	< 0,0001
Colesterol	194,70 (40,41)	196,47 (39,87)	191,62 (39,14)	198,15 (38,54)	197,35 (33,90)	198,25 (38,22)	< 0,0001
HDL	51,64 (7,50)	50,31 (7,34)	50,49 (7,31)	50,79 (7,37)	48,42 (8,52)	50,50 (7,78)	< 0,0001
LDL	118,11 (38,55)	121,91 (38,85)	116,54 (37,30)	122,64 (37,35)	125,49 (32,84)	122,98 (36,64)	< 0,0001
Triglicéridos	127,28 (87,78)	123,73 (91,30)	125,43 (91,82)	125,90 (89,08)	118,38 (68,94)	125,94 (88,30)	< 0,0001
Glucemia	90,48 (23,44)	92,04 (20,78)	87,89 (20,20)	90,86 (22,38)	90,92 (26,06)	90,79 (20,44)	< 0,0001

DT: desviación típica.

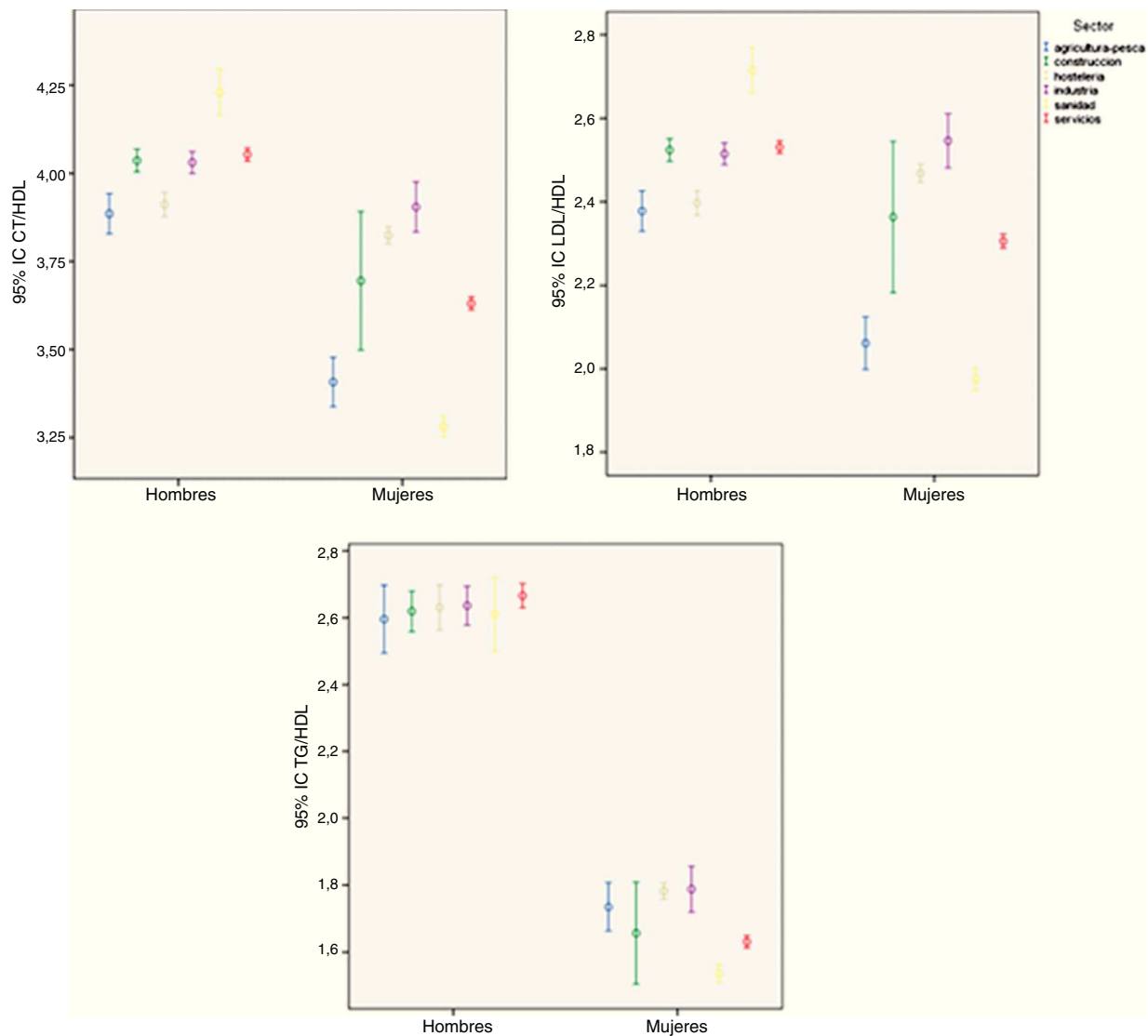


Figura 2 Valores medios e intervalo de confianza del 95% de los diferentes índices aterogénicos por sexo y sector productivo.

globalmente mejor se comporta es el sanitario, seguido del sector primario. En los hombres no se aprecia un patrón claro, aunque el sector que mejor se comporta globalmente es el primario, seguido de sanidad y hostelería. En todos los segmentos de edad y sectores los valores son mejores en mujeres que en hombres. Los diferentes valores van empeorando en ambos sexos a medida que va aumentando la edad. Los datos completos se presentan en las [tablas 4a y 4b](#).

En la regresión logística binaria se establecen como variables de referencia el sector primario, grupo de edad 20 a 29 años, estudios primarios, no tabaco, no ejercicio físico y no alimentación, trabajo manual y sexo varón. En los 3 índices aterogénicos el factor que más influye es la actividad física. Se consideran factores protectores además la edad (más protección a menor edad), la alimentación, el no consumo de tabaco, el nivel de estudios, el ser trabajador no manual. En cuanto al sexo, el ser mujer protege en el índice CT/cHDL, cLDL/cHDL y triglicéridos/cHDL. Los datos completos de las odds ratio se presentan en la [tabla 5](#).

Discusión

Nuestro estudio muestra que los valores de los diferentes índices aterogénicos varían según el sector productivo. En las mujeres el sector que mejor se comporta es el sanitario, mientras en los varones no existe un claro patrón de distribución.

Un punto fuerte de nuestro estudio es el elevado tamaño muestral, el mayor hasta la fecha realizado en España analizando los índices aterogénicos, y solo superado por el de Sánchez-Chaparro et al.²⁰, aunque este no valoraba estos índices aunque sí otros parámetros de riesgo cardiovascular. Este gran número de trabajadores permite aumentar la precisión de las estimaciones y puede hacer aflorar asociaciones que no sean fuertes. Otras ventajas son la inclusión de trabajadores de bastantes sectores productivos, lo que permite una amplia comparación y la baja edad media de la muestra, situación que puede permitir la implantación temprana de programas preventivos. Como limitaciones destacamos que los trabajadores son exclusivamente del área

Tabla 3 Catalogación de los diferentes índices aterogénicos según sexo y sector productivo (se expresa en porcentaje)

	CT/HDL					LDL/HDL				TG/HDL > 3			
	Bajo	Moderado	Alto	chi ²	p	Bajo	Alto	chi ²	p	No	Sí	chi ²	p
<i>Primario</i>													
Mujeres	86,7	13,1	0,2	0,03	0,98	85,4	14,6	3,35	0,067	92	8	89,34	< 0,0001
Hombres	86,6	13,2	0,2			88,2	11,8			74,5	25,5		
<i>Construcción</i>													
Mujeres	80,4	17,1	2,5	21,74	< 0,0001	77,2	22,8	8,01	0,005	88,6	11,4	13,98	< 0,0001
Hombres	83,7	16	0,3			85,3	14,7			75,7	24,3		
<i>Hostelería</i>													
Mujeres	76,3	22,9	0,8	194,77	< 0,0001	71,7	28,3	501	< 0,0001	90,5	9,5	505,48	< 0,0001
Hombres	86,7	12,9	0,4			89,1	10,9			75,6	24,4		
<i>Industria</i>													
Mujeres	73,6	25,5	0,9	54,66	< 0,0001	68,7	31,3	167,19	< 0,0001	90,4	9,6	115,02	< 0,0001
Hombres	83,6	16	0,4			85,9	14,1			73,9	26,1		
<i>Sanidad</i>													
Mujeres	88,4	11,2	0,4	100,82	< 0,0001	85,8	14,2	21,21	< 0,0001	95,2	4,8	391,52	< 0,0001
Hombres	77,6	22,3	0,2			80,4	19,6			77,2	22,8		
<i>Servicios</i>													
Mujeres	82,6	16,7	0,7	30,23	< 0,0001	78,2	21,8	265,34	< 0,0001	93	7	1.678,9	< 0,0001
Hombres	82,8	16,9	0,3			85,7	14,3			73,9	26,1		

CT/HDL: mujeres (chi² 349,66, p < 0,0001), hombres (chi² 90,13, p < 0,0001).

LDL/HDL: mujeres (chi² 385,89, p < 0,0001), hombres (chi² 77,32, p < 0,0001).

TG/HDL: mujeres (chi² 104,45, p < 0,0001), hombres (chi² 15,72, p = 0,008).

mediterránea, por lo que no se puede extrapolar a otras zonas del territorio nacional, y además que la población de estudio es laboral, lo que tampoco permite generalizar los resultados a la población general.

Desgraciadamente no hemos encontrado en la literatura consultada estudios en los que se valoren los índices aterogénicos en población laboral; por lo tanto, no podremos comparar nuestro resultados con los de otros autores, y por ello lo que se realizará es una comparación con diferentes factores de riesgo cardiovascular implicados en la génesis de la arteriosclerosis y, por lo tanto, relacionados con los valores de los índices aterogénicos.

La prevalencia de fumadores en trabajos en población laboral de edades similares a la nuestra es inferior a la encontrada en algunos estudios^{20,21}, en los que no hay separación por sectores o bien que están centrados en sectores específicos como el sanitario²², y similar a la observada en otros^{23,24}, donde sí hay separación por sectores. El nivel de actividad física coincide con los datos de Martínez Abadía y Arbués²⁵, en los que también es más elevada en el sector terciario. En cuanto a la alimentación cardiosaludable es difícil establecer comparaciones, ya que los diferentes estudios utilizan encuestas distintas y valoran de diferente forma el consumo alimentario. El estudio más parecido al nuestro²¹ en el que se valora específicamente el consumo de frutas y verduras, aunque de forma global y no por sectores, muestra unas cifras parecidas a las nuestras.

El CT de nuestro trabajo tiene unos valores similares a los encontrados en el estudio de Castán²¹ en el sector construcción y servicios y algo superiores en el sector industrial; lo mismo ocurre con el índice de masa corporal y las presiones arteriales sistólica y diastólica. Sin embargo, la comparación de estos datos cuenta con una limitación, y es que en el citado estudio no se separan los resultados por sexo sino que se dan datos globales. Otro estudio²⁰, en el que sí se separan los datos por sexo pero no por sectores productivos, muestra que los diferentes parámetros lipídicos tienen valores diferentes a los nuestros; así, en varones el CT y el cLDL son inferiores en nuestro trabajo, mientras que el cHDL y los triglicéridos muestran valores más elevados. En las mujeres, tanto el CT como el cLDL muestran valores similares en ambos trabajos, mientras que el cHDL es inferior y los triglicéridos más altos en nuestra muestra. En este mismo estudio, los análisis de regresión logística muestran que el sector servicios (en este estudio no se incluyen trabajadores sanitarios) es el que mejor se comporta en lo referente a las alteraciones del metabolismo lipídico, datos que concuerdan con nuestro trabajo. Otro dato en el que coinciden ambos estudios es el aumento progresivo de factores de riesgo cardiovascular a medida que va aumentando la edad de los trabajadores, especialmente en lo relativo a parámetros lipídicos.

De los datos señalados hasta ahora podemos deducir que los estudios realizados en el ámbito laboral muestran dificultades importantes a la hora de comparar sus resultados

Tabla 4a Catalogación de los diferentes índices aterogénicos en mujeres por sector productivo y grupo de edad (se expresa en porcentaje)

Mujeres	Primario	Construcción	Hostelería	Industria	Sanidad	Servicios	chi²	p
20-29 años								
CT/HDL bajo	97,6	100,0	94,6	92,2	95,8	91,6	36,19	< 0,0001
CT/HDL moderado	2,4	0,0	5,1	7,8	3,9	8,3		
CT/HDL alto	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1		
30-39 años								
CT/HDL bajo	89,8	79,6	86,3	84,5	91,6	87,2	35,32	< 0,0001
CT/HDL moderado	10,2	20,4	13,4	15,1	8,0	12,2		
CT/HDL alto	0,0	0,0	0,3	0,4	0,4	0,6		
40-49 años								
CT/HDL bajo	86,8	84,0	74,2	69,5	84,2	80,0	85,41	< 0,0001
CT/HDL moderado	12,7	14,0	25,1	29,2	15,7	19,5		
CT/HDL alto	0,5	2,0	0,8	1,4	0,1	0,6		
50-59 años								
CT/HDL bajo	69,0	50,0	58,7	56,8	74,9	63,9	66,00	< 0,0001
CT/HDL moderado	31,0	40,9	39,9	42,2	24,0	33,9		
CT/HDL alto	0,0	9,1	1,4	1,0	1,2	2,2		
60-69 años								
CT/HDL bajo	63,6	50,0	54,2	65,5	70,8	62,2	29,98	0,001
CT/HDL moderado	36,4	0,0	43,0	31,0	27,7	36,3		
CT/HDL alto	0,0	50,0	2,7	3,4	1,5	1,5		
20-29 años								
LDL/HDL bajo	96,8	100,0	91,9	90,5	94,4	88,9	38,47	< 0,0001
LDL/HDL alto	3,2	0,0	8,1	9,5	5,6	11,1		
30-39 años								
LDL/HDL bajo	88,0	75,9	82,2	79,2	89,5	83,0	48,75	< 0,0001
LDL/HDL alto	12,0	24,1	17,8	20,8	10,5	17,0		
40-49 años								
LDL/HDL bajo	86,3	78,0	69,1	66,1	80,3	75,6	86,97	< 0,0001
LDL/HDL alto	13,7	22,0	30,9	33,9	19,7	24,4		
50-59 años								
LDL/HDL bajo	66,7	50,0	52,9	49,2	70,8	56,7	60,83	< 0,0001
LDL/HDL alto	33,3	50,0	47,1	50,8	29,2	43,3		
60-69 años								
LDL/HDL bajo	59,1	50,0	50,3	51,7	67,7	54,7	7,05	0,217
LDL/HDL alto	40,9	50,0	49,7	48,3	32,3	45,3		
20-29 años								
TG/HDL > 3 no	96,0	100,0	96,0	94,8	97,6	95,4	12,56	0,028
TG/HDL > 3 sí	4,0	0,0	4,0	5,2	2,4	4,6		
30-39 años								
TG/HDL > 3 no	94,9	92,6	94,2	95,5	96,8	94,6	13,63	0,018
TG/HDL > 3 sí	5,1	7,4	5,8	4,5	3,2	5,4		
40-49 años								
TG/HDL > 3 no	89,6	86,0	90,8	89,8	93,7	92,8	18,44	0,002
TG/HDL > 3 sí	10,4	14,0	9,2	10,2	6,3	7,2		
50-59 años								
TG/HDL > 3 no	90,8	72,7	83,7	83,9	89,9	86,5	19,12	0,002
TG/HDL > 3 sí	9,2	27,3	16,3	16,1	10,1	13,5		
60-69 años								
TG/HDL > 3 no	68,2	50,0	80,3	79,3	87,7	81,1	5,56	0,351
TG/HDL > 3 sí	31,8	50,0	19,7	20,7	12,3	18,9		

debido a la gran diversidad en el diseño: diferencia de edades, separación o no por sexo y sectores productivos, diferentes tamaños muestrales, áreas geográficas y parámetros analizados, entre otros. Por ello, en el futuro sería

deseable una homogeneización de los trabajos en cuanto al diseño que permitiera la comparación de resultados.

Finalmente, podemos decir que desde las unidades de salud laboral se puede realizar un excelente trabajo en

Tabla 4b Catalogación de los diferentes índices aterogénicos en hombres por sector productivo y grupo de edad (se expresa en porcentaje)

Hombres	Primario	Construcción	Hostelería	Industria	Sanidad	Servicios	chi ²	p
20-29 años								
CT/HDL bajo	98,3	95,1	97,7	96,8	89,7	96,7	58,27	< 0,0001
CT/HDL moderado	1,7	4,9	2,3	3,0	10,3	3,3		
CT/HDL alto	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0		
30-39 años								
CT/HDL bajo	89,5	89,8	92,4	90,2	82,0	89,4	41,76	< 0,0001
CT/HDL moderado	10,2	9,9	7,3	9,5	17,7	10,4		
CT/HDL alto	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2		
40-49 años								
CT/HDL bajo	85,8	80,5	82,1	78,9	64,5	79,2	71,94	< 0,0001
CT/HDL moderado	14,2	19,0	17,2	20,8	35,2	20,5		
CT/HDL alto	0,0	0,5	0,7	0,3	0,3	0,3		
50-59 años								
CT/HDL bajo	69,6	70,2	73,4	68,5	69,6	70,2	8,43	0,587
CT/HDL moderado	30,0	29,4	26,0	30,9	30,4	29,5		
CT/HDL alto	0,4	0,4	0,6	0,6	0,0	0,3		
60-69 años								
CT/HDL bajo	72,5	67,5	75,6	63,6	82,1	70,2	11,46	0,332
CT/HDL moderado	27,5	32,5	24,4	35,3	17,9	29,3		
CT/HDL alto	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,5		
20-29 años								
LDL/HDL bajo	98,9	95,4	97,6	96,8	90,0	97,4	57,13	< 0,0001
LDL/HDL alto	1,1	4,6	2,4	3,2	10,0	2,6		
30-39 años								
LDL/HDL bajo	91,0	90,7	94,1	91,0	84,6	90,8	37,45	< 0,0001
LDL/HDL alto	9,0	9,3	5,9	9,0	15,4	9,2		
40-49 años								
LDL/HDL bajo	87,9	82,3	84,5	82,6	69,0	83,0	56,68	< 0,0001
LDL/HDL alto	12,1	17,7	15,5	17,4	31,0	17,0		
50-59 años								
LDL/HDL bajo	71,1	73,9	79,3	73,0	73,6	75,2	13,91	0,016
LDL/HDL alto	28,9	26,1	20,7	27,0	26,4	24,8		
60-69 años								
LDL/HDL bajo	76,5	71,8	80,0	69,0	89,3	75,0	9,33	0,097
LDL/HDL alto	23,5	28,2	20,0	31,0	10,7	25,0		
20-29 años								
TG/HDL > 3 no	87,5	90,7	90,2	87,9	92,4	90,1	10,06	0,074
TG/HDL > 3 sí	12,5	9,3	9,8	12,1	7,6	9,9		
30-39 años								
TG/HDL > 3 no	76,0	79,7	78,2	79,1	81,8	80,9	12,27	0,031
TG/HDL > 3 sí	24,0	20,3	21,8	20,9	18,2	19,1		
40-49 años								
TG/HDL > 3 no	69,0	70,8	69,7	68,3	64,8	68,7	6,03	0,304
TG/HDL > 3 sí	31,0	29,2	30,3	31,7	35,2	31,3		
50-59 años								
TG/HDL > 3 no	66,2	64,1	65,5	60,8	64,2	62,1	7,16	0,209
TG/HDL > 3 sí	33,8	35,9	34,5	39,2	35,8	37,9		
60-69 años								
TG/HDL > 3 no	62,7	67,0	57,0	57,2	64,3	59,8	5,6	0,348
TG/HDL > 3 sí	37,3	33,0	43,0	42,8	35,7	40,2		

la detección y control precoz de los diferentes factores de riesgo cardiovascular, incluyendo los índices aterogénicos, ya que la prevención primaria y la promoción de la salud son una tarea fundamental de estas unidades.

Los consejos sobre alimentación cardiosaludable, cese del consumo de tabaco o realización de actividad física pueden ayudar a que mejoren las tasas de morbilidad cardiovascular^{26,27}.

Tabla 5 Regresión logística binaria con el método de Wald y Odds ratio

	CT/HDL	LDL/HDL	TG/HDL
Construcción	0,76 (0,66-0,87)	0,71 (0,61-0,82)	1,08 (0,94-1,23)
Hostelería	1,01 (0,92-1,11)	1,08 (0,98-1,19)	0,91 (0,84-1,01)
Industria	1,04 (0,96-1,12)	0,98 (0,91-1,06)	1,05 (0,97-1,14)
Sanidad	1,03 (0,94-1,12)	0,96 (0,88-1,05)	1,01 (0,92-1,10)
Servicios	0,78 (0,70-0,87)	0,68 (0,61-0,75)	0,80 (0,71-0,91)
30-39 años	0,21 (0,18-0,24)	0,22 (0,19-0,25)	0,43 (0,37-0,49)
40-49 años	0,39 (0,35-0,44)	0,42 (0,37-0,47)	0,57 (0,51-0,65)
50-59 años	0,65 (0,58-0,73)	0,65 (0,58-0,72)	0,73 (0,65-0,83)
60-69 años	1,01 (0,96-1,06)	0,97 (0,87-1,09)	0,87 (0,77-0,99)
Tabaco	0,77 (0,73-0,81)	0,81 (0,78-0,85)	0,62 (0,59-0,65)
Ejercicio físico no	13,07 (11,58-14,76)	7,69 (6,67-8,33)	40,27 (33,8-47,99)
Alimentación no	1,24 (1,11-1,39)	1,22 (1,1-1,35)	1,71 (1,49-1,96)
Secundarios	0,63 (0,56-0,72)	0,59 (0,52-0,67)	0,84 (0,73-0,97)
Universitarios	0,80 (0,73-0,89)	0,77 (0,69-0,85)	1,08 (0,96-1,21)
Trabajo manual	1,17 (1,07-1,28)	1,23 (1,14-1,35)	1,18 (1,08-1,30)
Hombres	0,66 (0,62-0,69)	0,38 (0,36-0,4)	4,30 (4,04-4,57)

Teniendo en cuenta que el papel de la salud laboral en este tema no está claramente definido, sería interesante establecer una acción coordinada con el sistema público de salud para conseguir entre ambos el objetivo común de mejorar la salud cardiovascular de la población.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Leeder S. *A Race Against Time: The Challenge of Cardiovascular Disease in Developing Economies*. New York: Columbia University; 2004.
- Erkkilä A, de Mello VD, Riserus U, Laaksonen DE. Dietary fatty acids and cardiovascular disease: An epidemiological approach. *Prog Lipid Res*. 2008;47:172-87.
- Jakobsen MU, O'Reilly EJ, Heitmann BL, Pereira MA, Bälter K, Fraser GE, et al. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: A pooled analysis of 11 cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2009;89:1425-32.
- Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA*. 2002;288:2569-78.
- Raising SJ. HDL-cholesterol and lowering CHD risk: Does intervention work? *Eur Heart J Suppl*. 2005;7 Suppl F:F15-22.
- Barter P. Is high-density lipoprotein the protector of the cardiovascular system? *Eur Heart J Suppl*. 2004;6 Suppl A: A19-22.
- Assmann G, Gotto AM. HDL cholesterol and protective factors in atherosclerosis. *Circulation*. 2004;109 23 Suppl 1: III8-14.
- Toth P. High-density lipoprotein and cardiovascular risk. *Circulation*. 2004;109:1809-12.
- ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death — executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Eur Heart J*. 2006;27:2099-140.
- Montalbán Sanchez J. Factores de riesgo cardiovascular y su influencia sobre el índice CT/HDL en un centro de salud de Málaga. *Medicina de Familia*. 2002;3:92-102.
- Yusuf S, Hawken S, Öunpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): Case-control study. *Lancet*. 2004;364:937-52.
- Kinosian B, Glick H, Garland G. Cholesterol and coronary heart disease: Predicting risks by levels and ratios. *Ann Intern Med*. 1994;121:641-7.
- Stampfer MJ, Krauss RM, Ma J, Blanche PJ, Holl LG, Sacks FM, et al. A prospective study of triglyceride level, low-density lipoprotein particle diameter, and risk of myocardial infarction. *JAMA*. 1996;276:882-8.
- Ridker PM, Stampfer MJ, Rifai N. Novel risk factors for systemic atherosclerosis: A comparison of C-reactive protein, fibrinogen, homocysteine, lipoprotein(a), and standard cholesterol screening as predictors of peripheral arterial disease. *JAMA*. 2001;285:2481-5.
- López-González AA, Vicente-Herrero MT. A comparative assessment of the cardiovascular risk in open Spanish population using four approaches. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011;49:267-71.

16. Tauler P, Bennasar-Veny M, Morales-Asencio JM, López-González AA, Vicente-Herrero MT, de Pedro-Gomez J, et al. Prevalence of premorbid metabolic syndrome in Spanish adults workers using IDF and ATP III diagnostic criteria: Relationship with cardiovascular risk factors. *PLoS One*. 2014;9:e89281.
17. Castelli WP. Epidemiology of coronary heart disease: The Framingham Study. *Am J Med*. 1984;76:4–9.
18. Orgaz-Morales MT, Hijano-Villegas S, Martínez-Llamas MS, López-Barba J, Díaz-Portillo J. Guía del paciente con trastornos lipídicos. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de Gestión Sanitaria; 2007.
19. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:1423–34.
20. Sánchez-Chaparro MA, Román-García J, Calvo-Bonacho E, Gómez-Larios T, Fernández-Meseguer A, Sáinz-Gutiérrez JC, et al. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la población laboral española. *Rev Esp Cardiol*. 2006;59:421–30.
21. Gutierrez-Bedmar M, Castán FJ. Factores de riesgo cardiovascular y tipo de actividad en una población laboral. *Prevención, Trabajo y Salud*. 2004;29:18–43.
22. Kramer V, Adasme M, Bustamante MJ, Jalil J, Navarrete C, Acevedo M. Agregación de factores de riesgo cardiovascular y conciencia de enfermedad en trabajadores de un hospital universitario. *Rev Med Chile*. 2012;140:602–8.
23. Molina Aragonés JM. Riesgo cardiovascular, ocupación y riesgos laborales en una población laboral de Catalunya. *Med Segur Trab*. 2008;LIV:91–8.
24. Zimmerman M, González-Gomez MF, Galán I. Perfiles de exposición de riesgo cardiovascular según la ocupación laboral en la Comunidad de Madrid. *Rev Esp Salud Publica*. 2010;84:293–308.
25. Martínez-Abadía B, Arbués ER. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de los sectores laborales secundario y terciario. *Enfermería Global*. 2012;28:31–40.
26. Souza LA, Fernandes de Godoy M. Fatores de risco cardiovascular e mortalidade. Seguimento em longo prazo (até 20 anos) em programa preventivo realizado pela medicina ocupacional. *Arq Bras Cardiol*. 2005;85:20–5.
27. Koffman D, Goetzel R, Anwuri V, Shore K, Orenstein D, LaPier T, et al. Heart healthy and stroke free successful business strategies to prevent cardiovascular disease. *Am J Prev Med*. 2005;29 5 Suppl 1:113–21.