



# Medicina de Familia SEMERGEN

[www.elsevier.es/semergen](http://www.elsevier.es/semergen)



## ORIGINAL

# Utilidad de diferentes escalas de sobrepeso y obesidad para predecir la presencia de dislipemia aterogénica y tríada lipídica en 418.343 trabajadores españoles



H. Paublini<sup>a</sup>, Á. Arturo López-González<sup>a</sup>, P.J. Tárraga López<sup>b,\*</sup>,  
E. Martínez-Almoyña Rifá<sup>a</sup>, D. Vallejos<sup>a</sup> y J. Ignacio Ramírez-Manent<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Grupo ADEMA-Salud del IUNICS, Universitat de les Illes Balears, Illes Balears, España

<sup>b</sup> Facultad de Medicina, Universidad de Castilla la Mancha, Albacete, España

<sup>c</sup> Facultad de Medicina, Universitat de les Illes Balears, Illes Balears, España

Disponible en Internet el 17 de diciembre de 2024

### PALABRAS CLAVE

Obesidad;  
Dislipemia  
aterogénica;  
Índice de masa  
corporal;  
Clínica Universidad  
de Navarra-Estimador  
de Adiposidad  
Corporal;  
Grasa corporal

### Resumen

**Introducción y objetivos:** La obesidad y la aterogénesis son dos procesos patológicos muy prevalentes y que están íntimamente relacionados con el incremento de las enfermedades cardiometabólicas. El objetivo de este estudio es valorar la relación que existe entre la obesidad y dos parámetros que miden el riesgo de aterogénesis como son la dislipemia aterogénica (DA) y la tríada lipídica (TL).

**Material y métodos:** Estudio descriptivo y transversal en 418.343 trabajadores españoles en los que se valora la posible asociación entre la DA y la TL con diferentes escalas de sobrepeso y obesidad como índice de masa corporal (IMC), índice cintura/altura, Clínica Universitaria de Navarra *body adiposity estimator* (CUN BAE), *relative fat mass* (RFM), fórmulas Palafolls y Deuremberg, *body surface index* (BSI), *normalized weight-adjusted index* (NWA) y *body roundness index* (BRI).

**Resultados:** Los valores de todas las escalas de sobrepeso-obesidad son superiores en las personas con DA y TL y la prevalencia de DA y TL va aumentando a medida que lo hacen los valores de estas escalas de sobrepeso-obesidad. Las escalas de sobrepeso-obesidad que mejor predicen la aparición de DA son Deuremberg y CUN BAE (área bajo la curva [AUC] 0,813 y 0,811 en hombres y 0,810 y 0,802 en mujeres) mientras que para TL también son Deuremberg y CUN BAE (AUC 0,793 y 0,786 en hombres y 0,802 y 0,786 en mujeres).

**Conclusiones:** Las diferentes escalas que valoran el exceso de peso, especialmente las que predicen la grasa corporal como la fórmula Deuremberg y CUN BAE, predicen bien la aparición de DA y TL.

© 2024 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). 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.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pjtarraga@sescam.jccm.es](mailto:pjtarraga@sescam.jccm.es) (P.J. Tárraga López).

**KEYWORDS**

Obesity;  
Atherogenic  
dyslipidaemia;  
Body mass index;  
CUN BAE;  
Body fat

**Usefulness of different scales of overweight and obesity to predict the presence of atherogenic dyslipidemia and lipid triad in 418,343 spanish workers****Abstract**

*Introduction and objectives:* Obesity and atherogenesis are two highly prevalent pathological processes that are closely related to the increase in cardiometabolic diseases. The aim of this study is to assess the relationship between obesity and two parameters that measure the risk of atherogenesis: atherogenic dyslipidaemia (AD) and the lipid triad (TL).

*Material and methods:* Descriptive and cross-sectional study in 418,343 Spanish workers in which the possible association between AD and TL with different scales of overweight and obesity such as body mass index (BMI), waist/height index, Clínica Universitaria de Navarra Body Adiposity Estimator (CUN BAE), relative fat mass (RFM), Palafolls and Deuremberg formulas, body surface index (BSI), normalized weight-adjusted index (NWA) and body roundness index (BRI) was assessed.

*Results:* The values of all overweight-obesity scales are higher in people with AD and LBP and the prevalence of AD and LBP increases as the values of these overweight-obesity scales increase. The overweight-obesity scales that best predict the occurrence of AD are Deuremberg and CUN BAE (AUC 0.813 and 0.811 in men and 0.810 and 0.802 in women) while for TL they are also Deuremberg and CUN BAE (AUC 0.793 and 0.786 in men and 0.802 and 0.786 in women).

*Conclusions:* The different scales that assess excess weight, especially those that predict body fat such as the Deuremberg formula and CUN BAE, are good predictors of AD and LD.

© 2024 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). 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 dislipemia aterogénica (DA) y la tríada lipídica (TL) son unas condiciones médicas caracterizadas por un perfil lipídico alterado que incluye niveles elevados de triglicéridos, disminución del colesterol lipoproteína de alta densidad (HDL) y un aumento en el número de partículas pequeñas y densas de lipoproteína de baja densidad (LDL)<sup>1</sup>. La DA y la TL son un factor de riesgo significativo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares<sup>2</sup>, incluyendo la aterosclerosis<sup>3</sup>, infarto de miocardio<sup>4</sup>, accidentes cerebrovasculares<sup>5</sup> e hígado graso no alcohólico<sup>6</sup>.

La aterosclerosis es una enfermedad crónica e inflamatoria de las arterias, donde se acumulan placas de lípidos, colesterol y otras sustancias en las paredes arteriales, provocando su endurecimiento y estrechamiento<sup>7</sup>. Estas placas pueden romperse, formando coágulos que obstruyen el flujo sanguíneo, lo que puede resultar en eventos cardiovasculares graves<sup>8</sup>. La DA y la TL contribuyen a este proceso patológico mediante varios mecanismos<sup>9</sup>, incluyendo la oxidación de LDL<sup>10</sup>, disfunción endotelial<sup>11</sup> y activación de la inflamación vascular<sup>12</sup>.

La prevalencia de DA y TL ha aumentado en las últimas décadas<sup>13</sup>, en gran parte debido a los cambios en los estilos de vida y los hábitos alimenticios<sup>14</sup>. El consumo elevado de grasas saturadas y trans, junto con una dieta pobre en frutas, verduras y fibra, ha sido asociado con un incremento en los niveles de triglicéridos y LDL, y una disminución en los niveles de HDL<sup>15</sup>. Además, factores genéticos también juegan un papel importante en la susceptibilidad individual a esta condición<sup>16</sup>.

La obesidad es una condición compleja y multifactorial que se caracteriza por un exceso de grasa corporal<sup>17</sup>. Es un problema de salud pública global, con prevalencia creciente tanto en países desarrollados como en desarrollo<sup>18</sup>. La obesidad está asociada con una serie de complicaciones metabólicas<sup>19</sup> y cardiovasculares<sup>20</sup>.

El índice de masa corporal (IMC) es una medida comúnmente utilizada para definir la obesidad<sup>21</sup>. Sin embargo, el IMC no distingue entre masa grasa y masa muscular, y puede no reflejar adecuadamente la distribución de la grasa corporal<sup>22</sup>. La grasa visceral, que se acumula alrededor de los órganos internos, es particularmente perjudicial<sup>23</sup> y se asocia estrechamente con la resistencia a la insulina (RI)<sup>24</sup>, la dislipemia<sup>25</sup> y el riesgo cardiovascular aumentado<sup>26</sup>.

La obesidad resulta de un desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto energético<sup>27</sup>. Factores como el sedentarismo<sup>28</sup>, la dieta rica en calorías<sup>29</sup> y la predisposición genética<sup>30</sup> contribuyen al desarrollo de la obesidad. Además, factores psicológicos<sup>31</sup>, socioeconómicos<sup>32</sup> y ambientales<sup>33</sup> también desempeñan un papel crucial en la etiología de esta condición.

La DA, la TL y la obesidad están estrechamente interrelacionadas. La obesidad, especialmente la obesidad visceral, está asociada con un perfil lipídico aterogénico<sup>34</sup> que incluye hipertrigliceridemia, niveles bajos de HDL y un aumento de partículas pequeñas y densas de LDL. Este perfil lipídico desfavorable es un componente del síndrome metabólico, que es un grupo de condiciones que aumentan el riesgo de enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular y diabetes tipo 2.

La RI es un vínculo central entre la obesidad y la DA<sup>35</sup>. En individuos obesos, especialmente aquellos con acumulación

de grasa visceral, la insulina es menos efectiva para mediar la captación de glucosa en las células, lo que lleva a niveles elevados de glucosa e insulina en sangre. La hiperinsulinemia compensa parcialmente la RI, pero también promueve la síntesis hepática de triglicéridos y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), contribuyendo a la DA y a la TL<sup>36</sup>.

El manejo de la DA, la TL y la obesidad requiere un enfoque múltiple<sup>37</sup> que incluye cambios en el estilo de vida, terapias farmacológicas y, en algunos casos, intervenciones quirúrgicas. La modificación del estilo de vida es la piedra angular del tratamiento e incluye la adopción de una dieta saludable, aumento de la actividad física y reducción del peso corporal.

Con base en todo lo expuesto, se plantea un estudio en el que se evalúa como se asocian diferentes escalas que valoran la obesidad con la DA y la TL en un amplio colectivo de trabajadores españoles.

## Material y métodos

Se realiza un estudio descriptivo y transversal en 421.625 trabajadores, aplicando los criterios de inclusión que se comentarán posteriormente, se excluyen 3.282 (729 por tener menos de 18 o más de 69 años, 656 por no aceptar participar y 1.897 por faltar algún parámetro necesario para calcular alguna de las variables), quedando en total 418.343 trabajadores (246.061 hombres y 172.282 mujeres) que son los que finalmente se incluyen en el estudio.

La población a estudio se obtuvo de la base de datos anonimizada de trabajadores depositada en el repositorio de la escuela universitaria ADEMA. Esta base de datos se ha obtenido de diferentes servicios de prevención de riesgos laborales de todo el territorio nacional. El sistema de anonimización de ADEMA no permite que los investigadores conozcan la identidad de los trabajadores.

Se establecieron como criterios de inclusión:

- Edad entre 18 y 69 años que corresponde a la edad laboral.
- Pertenecer a alguna de las empresas participantes en el estudio.
- No estar en situación de baja por enfermedad en el momento de realizar el estudio.
- Aceptar la participación y la cesión de datos para realizar estudios epidemiológicos.

## Medición y recopilación de información

Los distintos profesionales sanitarios (personal médico y de enfermería de salud laboral) del único servicio de prevención de las empresas participantes en el estudio realizaron mediciones antropométricas analíticas y clínicas (altura, peso y perímetro de cintura). Al ser un único servicio de prevención, aunque en diferentes comunidades autónomas, las técnicas de medición están estandarizadas y se realizan siguiendo los mismos protocolos.

El peso (en kg) y la altura (en cm) se midieron con una báscula de medición SECA 700 (SECA 2020, SECA DEUTSCHLAND). Se utilizó una cinta métrica SECA mientras la persona estaba de pie, los pies juntos, el tronco erguido y el abdomen relajado para medir el perímetro de la cintura. La cinta se colocó paralela al suelo a la altura de la costilla flotante final. Después de un descanso de 10 minutos, se utilizó un

esfigmomanómetro automático OMRON M3 (OMRON ESPAÑA) calibrado para medir la presión arterial en posición sentada. Se registró la media de cada una de las tres determinaciones que se realizaron con un minuto de intervalo. Los parámetros analíticos se obtuvieron después de 12 horas de ayuno. El colesterol total, los triglicéridos y la glucemia se obtuvieron utilizando métodos enzimáticos automatizados, mientras que el colesterol HDL se obtuvo precipitando con sulfato de dextrano-MgCl<sub>2</sub>. El cálculo indirecto de colesterol LDL se realizó utilizando la fórmula de Friedewald que es válida para valores de triglicéridos no superiores a 400 mg/dL, en caso de que se supere esta cifra los LDL son calculados directamente por el laboratorio. Cada parámetro de análisis se expresó en miligramos por decilitro.

Fórmula Friedewald:  $LDL = \text{colesterol total} - HDL + \text{triglicéridos} / 5$

Las escalas que se emplearon para valorar el sobrepeso y la obesidad se muestran en la [tabla 1](#).

La dislipemia aterogénica es un cuadro clínico caracterizado por niveles altos de triglicéridos ( $\geq 150$  mg/dL), valores bajos de HDL ( $< 40$  mg/dL en hombres y  $< 50$  mg/dL) y LDL normal. Si LDL es  $> 160$  se considera TL<sup>46</sup>.

Los fumadores eran aquellos que habían fumado al menos un cigarrillo al día (o su equivalente en otro tipo de consumo) en los 30 días anteriores o habían dejado de fumar menos de un año antes.

La Sociedad Española de Epidemiología estableció tres clases sociales según la profesión y los determinantes sociales<sup>47</sup>. Los directores, gerentes, deportistas y artistas, profesionales universitarios y trabajadores autónomos calificados pertenecen a la clase I. Los trabajadores autónomos no calificados y las ocupaciones intermedias pertenecen a la clase II. Los trabajadores no calificados pertenecen a la clase III.

## Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describieron mediante media y desviación estándar (DE), mientras que las variables categóricas se describieron mediante frecuencia y porcentaje. Dado que las muestras tenían una distribución normal, se utilizaron la prueba  $\chi^2$  (prevalencias) y la prueba de la  $t$  de Student (medias) para determinar si había o no diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes variables. El índice de probabilidad y los intervalos de confianza del 95% se calcularon para el análisis multivariante utilizando la prueba de regresión logística multinomial. Además, se llevó a cabo la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow. Se utilizaron curvas *receiver operating characteristic* (ROC) para calcular la sensibilidad, la especificidad y el índice de Youden para determinar la utilidad de diferentes escalas de sobrepeso para determinar la presencia de DA y TL.

Los cálculos estadísticos se realizaron con el paquete SPSS 28.0 (SPSS20.0 licencia UCLM), estableciendo un nivel de significación estadística de  $p < 0,05$ .

## Resultados

Participaron 418.343 sujetos, 246.061 hombres y 172.282 mujeres, con las siguientes características relacionadas en la [tabla 2](#).

**Tabla 1** Escalas de valoración de peso y sobrepeso utilizadas

|                                                      | Fórmula                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Puntos de corte                                                                 |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Índice de masa corporal                              | Peso (kg)/altura <sup>2</sup> (metros)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 25-29,9 sobrepeso, $\geq 30$ obesidad                                           |
| Cintura/altura <sup>38</sup>                         | Cintura/altura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Alta > 0,50                                                                     |
| CUN BAE <sup>39</sup>                                | $-44,988 + (0,503 \times \text{edad}) + (10,689 \times \text{sexo}) + (3,172 \times \text{IMC}) - (0,026 \times \text{IMC}^2) + (0,181 \times \text{IMC} \times \text{sexo}) - (0,02 \times \text{IMC} \times \text{edad}) - (0,005 \times \text{IMC}^2 \times \text{sexo}) + (0,00021 \times \text{IMC}^2 \times \text{edad})$ .<br>Hombre = 0 Mujer = 1 | Hombre 20-25% sobrepeso, > 25% obesidad. Mujer 30-35% sobrepeso, > 35% obesidad |
| Relative fat mass <sup>40</sup>                      | Mujeres $76 (- \times 20 (\text{altura/cintura}))$ hombres: $64 (- \times 20 (\text{altura/cintura}))$                                                                                                                                                                                                                                                    | Mujeres obesidad > 40%. Hombres obesidad > 30%                                  |
| Fórmula Palafolls <sup>41</sup>                      | Hombres = $([\text{IMC}/\text{cintura}] \times 10) + \text{IMC}$ .<br>Mujeres = $([\text{IMC}/\text{PA}] \times 10) + \text{IMC} + 10$                                                                                                                                                                                                                    | Hombre 20-25% sobrepeso, > 25% obesidad. Mujer 30-35% sobrepeso, > 35% obesidad |
| Índice de masa grasa de Deuremberg <sup>42</sup>     | $1,2 \times (\text{IMC}) + 0,23 \times (\text{edad en años}) - 10,8 \times (\text{sexo}) - 5,4$ . Mujer = 0 hombre = 1                                                                                                                                                                                                                                    | Hombres obesidad > 25% mujeres obesidad > 32%                                   |
| Body roundness index (BRI) <sup>43</sup>             | $364,2 - 365,5 \times \sqrt{1 - (\text{cintura}/(2[\text{IMC}]))^2}/(0,5 \times \text{altura})^2$                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                 |
| Normalized weight-adjusted index (NWI) <sup>44</sup> | $((\text{peso}/10) - (10 \times \text{altura}) + 10) \text{ altura en metros y peso en kg}$                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                 |
| Body surface index (BSI) <sup>45</sup>               | $\text{BSI} = \text{peso}/\text{BSA}$ $\text{BSA} = \text{peso}^{0,425} \times \text{altura}^{0,725} \times 0,007184 \text{ altura en cm}$                                                                                                                                                                                                                |                                                                                 |

BSA: Body Surface Area (área de superficie corporal); CUN BAE: Clínica Universitaria de Navarra *Body adiposity estimator*; IMC: índice de masa corporal; PA: presión arterial.

**Tabla 2** Características de la población

|                       | Mujeres<br>n = 172.282<br>Media (dt) | Hombres<br>n = 246.061<br>Media (dt) | Total<br>n = 418.343<br>Media (dt) | p        |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------|
| Edad (años)           | 39,6 (10,8)                          | 40,6 (11,1)                          | 40,2 (11,0)                        | < 0,0001 |
| Altura (cm)           | 161,8 (6,5)                          | 174,6 (7,0)                          | 169,4 (9,3)                        | < 0,0001 |
| Peso (kg)             | 66,2 (14,0)                          | 81,4 (14,7)                          | 75,1 (16,2)                        | < 0,0001 |
| Cintura (cm)          | 74,8 (10,6)                          | 86,2 (11,1)                          | 81,5 (12,2)                        | < 0,0001 |
| TAS (mmHg)            | 117,4 (15,7)                         | 128,2 (15,5)                         | 123,7 (16,5)                       | < 0,0001 |
| TAD (mmHg)            | 72,6 (10,4)                          | 77,8 (11,0)                          | 75,6 (11,0)                        | < 0,0001 |
| Colesterol (mg/dL)    | 190,6 (35,8)                         | 192,6 (38,9)                         | 191,8 (37,7)                       | < 0,0001 |
| HDL-c (mg/dL)         | 56,8 (8,7)                           | 50,3 (8,5)                           | 53,0 (9,1)                         | < 0,0001 |
| LDL-c (mg/dL)         | 116,1 (34,8)                         | 118,0 (36,7)                         | 117,2 (35,9)                       | < 0,0001 |
| Triglicéridos (mg/dL) | 89,1 (46,2)                          | 123,7 (86,4)                         | 109,5 (74,6)                       | < 0,0001 |
| Glucemia (mg/dL)      | 87,8 (15,1)                          | 93,3 (21,3)                          | 91,0 (19,2)                        | < 0,0001 |
|                       | %                                    | %                                    | %                                  | p        |
| 18-29 años            | 20,7                                 | 18,8                                 | 19,6                               | < 0,0001 |
| 30-39 años            | 29,7                                 | 27,6                                 | 28,4                               |          |
| 40-49 años            | 29,6                                 | 30,0                                 | 29,9                               |          |
| 50-59 años            | 16,8                                 | 19,7                                 | 18,5                               |          |
| 60-69 años            | 3,2                                  | 3,9                                  | 3,6                                |          |
| Clase social I        | 6,9                                  | 4,9                                  | 5,7                                | < 0,0001 |
| Clase social II       | 23,4                                 | 14,9                                 | 18,4                               |          |
| Clase social III      | 69,7                                 | 80,3                                 | 75,9                               |          |
| No fumadores          | 67,2                                 | 66,6                                 | 66,9                               | < 0,0001 |
| Fumadores             | 32,8                                 | 33,4                                 | 33,2                               |          |

dt: desviación típica; HDL-c: lipoproteínas de alta densidad-colesterol; LDL-c: lipoproteínas de baja densidad-colesterol; TAD: tensión arterial diastólica; TAS: tensión arterial sistólica.

**Tabla 3** Prevalencia de dislipemia aterogénica y tríada lipídica según diferentes índices de sobrepeso y obesidad por sexo

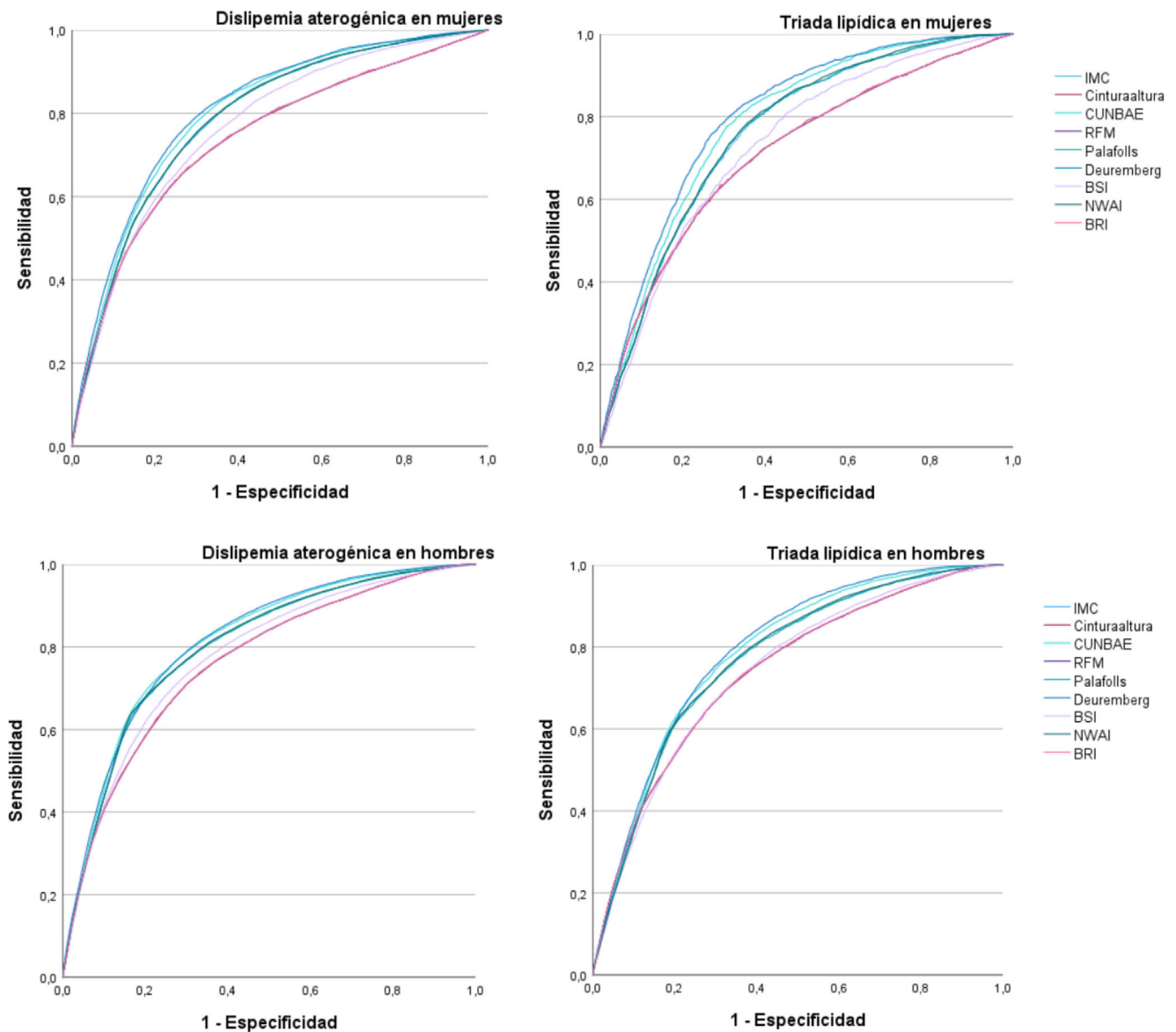
|                       | DA Hombres |      | TL Hombres |      | p        | n       | DA Mujeres |          | TL Mujeres |          |
|-----------------------|------------|------|------------|------|----------|---------|------------|----------|------------|----------|
|                       | n          | %    | p          | %    |          |         | %          | p        | %          | p        |
| IMC bajo peso         | 2.448      | 0,6  | < 0,0001   | 0,1  | < 0,0001 | 5.768   | 0,6        | < 0,0001 | 0,1        | < 0,0001 |
| IMC normopeso         | 93.186     | 1,7  |            | 0,5  |          | 91.309  | 1,1        |          | 0,3        |          |
| IMC sobrepeso         | 102.182    | 5,3  |            | 3,6  |          | 47.032  | 4,5        |          | 1,3        |          |
| IMC obesidad          | 48.245     | 24,9 |            | 11,4 |          | 28.173  | 13,1       |          | 2,9        |          |
| Cintura/altura normal | 143.949    | 3,0  | < 0,0001   | 0,9  | < 0,0001 | 135.169 | 2,2        | < 0,0001 | 0,6        | < 0,0001 |
| Cintura/altura alta   | 102.112    | 14,5 |            | 4,0  |          | 37.113  | 10,6       |          | 2,4        |          |
| CUN BAE normal        | 48.634     | 0,8  | < 0,0001   | 0,2  | < 0,0001 | 43.291  | 0,5        | < 0,0001 | 0,1        | < 0,0001 |
| CUN BAE sobrepeso     | 69.837     | 2,4  |            | 0,7  |          | 46.560  | 1,2        |          | 0,4        |          |
| CUN BAE obesidad      | 127.590    | 13,3 |            | 3,8  |          | 82.431  | 7,3        |          | 1,8        |          |
| RFM normal            | 160.441    | 3,3  | < 0,0001   | 1,0  | < 0,0001 | 89.676  | 1,6        | < 0,0001 | 0,4        | < 0,0001 |
| RFM obesidad          | 85.620     | 16,1 |            | 4,5  |          | 82.606  | 6,6        |          | 1,6        |          |
| Palafolls normal      | 803        | 0,5  | < 0,0001   | 0,1  | < 0,0001 | 1.496   | 0,1        | < 0,0001 | 0,1        | < 0,0001 |
| Palafolls sobrepeso   | 31.246     | 0,9  |            | 0,2  |          | 45.158  | 0,6        |          | 0,2        |          |
| Palafolls obesidad    | 214.012    | 8,8  |            | 2,5  |          | 125.628 | 5,2        |          | 1,3        |          |
| Deuremberg normal     | 53.170     | 0,8  | < 0,0001   | 0,1  | < 0,0001 | 12.425  | 0,3        | < 0,0001 | 0,1        | < 0,0001 |
| Deuremberg sobrepeso  | 74.217     | 2,5  |            | 0,7  |          | 41.856  | 0,6        |          | 0,2        |          |
| Deuremberg obesidad   | 118.674    | 14,1 |            | 4,0  |          | 118.001 | 5,6        |          | 1,4        |          |

CUN BAE: Clínica Universitaria de Navarra *body adiposity estimator*; DA: dislipemia aterogénica; IMC: índice de masa corporal; RFM: *relative fat mass*; TL: tríada lipídica.

**Tabla 4** Regresión logística multinomial

|                       | Dislipemia aterogénica |         | Tríada lipídica  |         |
|-----------------------|------------------------|---------|------------------|---------|
|                       | OR (IC 95%)            | p       | OR (IC 95%)      | p       |
| Mujeres               | 1                      |         | 1                |         |
| Hombres               | 1,95 (1,80-2,11)       | < 0,001 | 2,08 (1,82-2,35) | < 0,001 |
| 18-29 años            | 1                      |         | 1                |         |
| 30-39 años            | 1,35 (1,29-1,42)       | < 0,001 | 1,48 (1,35-1,61) | < 0,001 |
| 40-49 años            | 1,99 (1,79-2,20)       | < 0,001 | 2,07 (1,75-2,40) | < 0,001 |
| 50-59 años            | 2,87 (2,50-3,15)       | < 0,001 | 3,14 (2,75-3,54) | < 0,001 |
| 60-69 años            | 5,42 (4,52-6,33)       | < 0,001 | 5,91 (4,88-6,95) | < 0,001 |
| Clase social I        | 1                      |         | 1                |         |
| Clase social II       | 1,29 (1,22-1,37)       | < 0,001 | 1,33 (1,24-1,43) | < 0,001 |
| Clase social III      | 1,79 (1,60-1,99)       | < 0,001 | 1,88 (1,69-2,08) | < 0,001 |
| No fumadores          | 1                      |         | 1                |         |
| Fumadores             | 1,31 (1,24-1,38)       | < 0,001 | 1,35 (1,27-1,44) | < 0,001 |
| IMC bajo peso         | 1                      |         | 1                |         |
| IMC normopeso         | 3,52 (3,40-3,65)       | < 0,001 | 2,55 (2,39-2,71) | < 0,001 |
| IMC sobrepeso         | 5,05 (4,67-5,43)       | < 0,001 | 3,49 (3,13-3,85) | < 0,001 |
| IMC obesidad          | 5,77 (5,26-6,28)       | < 0,001 | 6,79 (6,01-7,56) | < 0,001 |
| Cintura/altura normal | 1                      |         | 1                |         |
| Cintura/altura alta   | 1,58 (1,51-1,65)       | < 0,001 | 1,59 (1,47-1,72) | < 0,001 |
| CUN BAE normal        | 1                      |         | 1                |         |
| CUN BAE sobrepeso     | 1,66 (1,54-1,79)       | < 0,001 | 1,68 (1,53-1,83) | < 0,001 |
| CUN BAE obesidad      | 2,51 (2,29-2,73)       | < 0,001 | 2,93 (2,31-3,55) | < 0,001 |
| RFM normal            | 1                      |         | 1                |         |
| RFM obesidad          | 1,88 (1,69-2,08)       | < 0,001 | 1,98 (1,72-2,25) | < 0,001 |
| Palafolls normal      | 1                      |         | 1                |         |
| Palafolls sobrepeso   | 1,48 (1,35-1,61)       | < 0,001 | 1,58 (1,45-1,72) | < 0,001 |
| Palafolls obesidad    | 2,05 (1,80-2,30)       | < 0,001 | 2,19 (1,88-2,50) | < 0,001 |
| Deuremberg normal     | 1                      |         | 1                |         |
| Deuremberg sobrepeso  | 1,53 (1,44-1,63)       | < 0,001 | 1,70 (1,51-1,90) | < 0,001 |
| Deuremberg obesidad   | 2,21 (1,99-2,43)       | < 0,001 | 3,36 (3,00-3,73) | < 0,001 |

CUN BAE: Clínica Universitaria de Navarra *body adiposity estimator*; IC: intervalo de confianza; IMC: índice de masa corporal; OR: *odds ratio*; RFM: *relative fat mass*.



**Figura 1** Área bajo la curva de diferentes escalas de sobrepeso y obesidad para predecir la dislipemia aterogénica y la triada lipídica por sexo.

La [tabla 2](#) muestra las características de la población, con todas las variables antropométricas, clínicas y analíticas con valores más desfavorables en los varones. El grupo de edad más común fue entre 30 y 49 años. La mayoría pertenecía a la clase social III. Aproximadamente un tercio de los participantes del estudio fumaban.

En la [tabla 3](#) se presentan las prevalencias de DA y TL según los distintos valores de las escalas de sobrepeso-obesidad analizadas en este estudio. Estas prevalencias son mayores a medida que se incrementan los valores de las escalas de sobrepeso-obesidad y en todos los casos son inferiores en las mujeres. Las diferencias observadas siempre presentan significación estadística.

La [tabla 4](#) muestra los resultados del análisis de regresión logística multinomial donde se establecen como valores de referencia el sexo femenino, edades entre 18 y 29 años, la

clase social III, no fumadores y valores bajos de todas las escalas de sobrepeso-obesidad.

Se observa que todas las variables, tanto demográficas como tabaco y las escalas de sobrepeso-obesidad influyen en la aparición de DA y de TL. La variable que presenta unas *odds ratio* más elevadas es la edad. Entre las escalas de sobrepeso-obesidad las mayores *odds ratio* las encontramos para IMC y Clínica Universitaria de Navarra *body adiposity estimator* (CUN BAE).

En la [figura 1](#) y la [tabla 5](#) se muestran las curvas ROC con sus áreas bajo la curva (AUC). Las AUC son mayores en los hombres, tanto para DA como para TL. Las mayores AUC corresponden a la fórmula Deuremberg, seguida de CUN BAE, *normalized weight-adjusted index* (NWAJ) e IMC. Las AUC son superiores para DA. En todos los casos las diferencias encontradas muestran significación estadística ( $p < 0,001$ )



**Tabla 5** Área bajo la curva de diferentes escalas de sobrepeso y obesidad para predecir la dislipemia aterogénica y la tríada lipídica por sexo

|                | Hombres n = 246.061                    |                                 | Mujeres n = 172.282                    |                                 |
|----------------|----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|
|                | Dislipemia aterogénica<br>AUC (IC 95%) | Tríada lipídica<br>AUC (IC 95%) | Dislipemia aterogénica<br>AUC (IC 95%) | Tríada lipídica<br>AUC (IC 95%) |
| IMC            | 0,800 (0,797-0,803)                    | 0,771 (0,766-0,777)             | 0,788 (0,783-0,793)                    | 0,762 (0,752-0,772)             |
| Cintura/altura | 0,762 (0,759-0,766)                    | 0,741 (0,734-0,747)             | 0,741 (0,734-0,747)                    | 0,714 (0,701-0,727)             |
| CUN BAE        | 0,811 (0,808-0,814)                    | 0,786 (0,781-0,792)             | 0,802 (0,797-0,807)                    | 0,786 (0,776-0,795)             |
| RFM            | 0,763 (0,759-0,766)                    | 0,741 (0,734-0,747)             | 0,741 (0,735-0,748)                    | 0,714 (0,702-0,727)             |
| Palafolls      | 0,798 (0,795-0,766)                    | 0,770 (0,764-0,776)             | 0,789 (0,784-0,794)                    | 0,763 (0,753-0,773)             |
| Deuremberg     | 0,813 (0,810-0,816)                    | 0,793 (0,788-0,799)             | 0,810 (0,805-0,814)                    | 0,802 (0,793-0,811)             |
| BSI            | 0,777 (0,774-0,780)                    | 0,742 (0,735-0,748)             | 0,768 (0,762-0,773)                    | 0,733 (0,722-0,744)             |
| NWAI           | 0,801 (0,797-0,804)                    | 0,772 (0,767-0,778)             | 0,789 (0,784-0,794)                    | 0,765 (0,755-0,775)             |
| BRI            | 0,763 (0,759-0,766)                    | 0,741 (0,734-0,747)             | 0,741 (0,735-0,748)                    | 0,714 (0,702-0,727)             |

AUC: área bajo la curva; BRI: *body roundness index*; BSI: *body surface index*; CUN BAE: Clínica Universitaria de Navarra *body adiposity estimator*; IC: intervalo de confianza; IMC: índice de masa corporal; NWAI: *normalized weight adjusted index*; RFM: *relative fat mass*.

## Consideraciones y aspectos éticos

El Comité Ético de Investigación Clínica del Servicio de Salud de las Islas Baleares aprobó el estudio (código de aprobación: IB 4383/20). La Declaración de Helsinki de 2013 y las normas éticas del comité de investigación de investigación institucional se aplicaron a todos los procedimientos. Antes de participar en el estudio, todos los participantes firmaron el consentimiento informado por escrito.

## Discusión

La DA y la TL muestran una relación con las distintas escalas que valoran el sobrepeso y la obesidad en nuestro estudio observándose que los valores de estas escalas son superiores en las personas con DA y TL y además la prevalencia de DA y TL es superior a medida que las escalas que valoran el exceso de peso incrementan su valor.

No hemos encontrado ningún artículo que valore la DA o la TL con escalas de sobrepeso y obesidad, por ello nos centraremos en la relación que existe entre obesidad y dislipemia.

Bamba et al.<sup>48</sup> encontraron que la obesidad se asociaba con un mayor riesgo de enfermedad coronaria, en parte debido a su fuerte asociación con la dislipidemia aterogénica. Esta asociación se debía a la función de los adipocitos y su relación con el ensamblaje y el metabolismo de las lipoproteínas que contienen apoB.

Farnier<sup>49</sup> observó que las anomalías lipídicas contribuyen a un mayor riesgo cardiometabólico y son engendradas por un exceso de tejido adiposo visceral. Este exceso de tejido adiposo parece ser el origen directo de la dislipidemia asociada a la obesidad abdominal, haciendo que fluyan más ácidos grasos libres hacia el hígado y contribuyendo a la RI.

Un estudio en 798 personas<sup>50</sup> con diferentes tipos de dislipemia (hipercolesterolemia familiar [HF], hiperlipidemia familiar combinada [FCHL], hiperlipidemia no familiar o hipercolesterolemia poligénica [HP]) mostró que la prevalencia de sobrepeso fue mayor en los pacientes con FCHL

e hiperlipidemia no familiar que en los pacientes con HF y HP. Los sujetos con sobrepeso y obesidad se asociaron de forma independiente con niveles más bajos de colesterol HDL en comparación con los pacientes con peso normal, además los niveles de triglicéridos y colesterol no HDL fueron mayores en los pacientes con sobrepeso y obesidad que en los pacientes con normopeso mientras que no se observaron diferencias entre los pacientes con sobrepeso y obesidad.

Un trabajo de Repas<sup>51</sup> concluyó que la dislipidemia relacionada con la obesidad se caracteriza por triglicéridos elevados, VLDL elevados, aumento de apo-B, disminución del colesterol HDL y aumento de partículas pequeñas y densas de LDL. Esta combinación de anomalías lipídicas es particularmente aterogénica y, junto con las comorbilidades relacionadas, explica el aumento del riesgo cardiovascular observado en la obesidad.

Los estudios actuales consideran que la dislipidemia en la obesidad se está moviendo hacia las lipoproteínas plasmáticas modificadas estructural y funcionalmente, prestando especial atención al papel proaterogénico de las lipoproteínas ricas en triglicéridos y sus restos<sup>52</sup>.

Como fortalezas del estudio podemos destacar el enorme tamaño de la muestra que supera los 418.000 trabajadores y la gran cantidad y diversidad de escalas de exceso de peso analizadas.

Como limitaciones encontramos que se han excluido a las personas menores de 18 años y mayores de 69 años por lo que nuestros resultados no se pueden extrapolar a la población general. Además, la aterogénesis no se ha determinado por métodos objetivos (de imagen o histológicos) sino mediante escalas de riesgo, ya que el elevado tamaño muestral no permitiría realizar técnicas objetivas por su complejidad y alto coste, además se ha preferido emplear escalas de riesgo ya que de esta manera se podrá actuar de manera preventiva.

## Conclusión

La DA, la TL y la obesidad son condiciones interrelacionadas que aumentan significativamente el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Comprender la relación entre estas condiciones y adoptar un enfoque integral para su manejo

es crucial para reducir la carga de enfermedades cardiovasculares en la población. La modificación del estilo de vida, junto con intervenciones médicas y quirúrgicas adecuadas, puede mejorar significativamente los perfiles lipídicos y la salud cardiovascular de los pacientes.

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Manjunath CN, Rawal JR, Irani PM, Madhu K. Atherogenic dyslipidemia. *Indian J Endocrinol Metab.* 2013;17:969–76, <http://dx.doi.org/10.4103/2230-8210.122600>.
- Vekic J, Stromsnes K, Mazzalai S, Zeljkovic A, Rizzo M, Gambini J. Oxidative Stress, Atherogenic Dyslipidemia, and Cardiovascular Risk. *Biomedicines.* 2023;11:2897, <http://dx.doi.org/10.3390/biomedicines11112897>.
- Nikolic D, Castellino G, Banach M, Toth PP, Ivanova E, Orekhov AN, et al. PPAR Agonists, Atherogenic Dyslipidemia and Cardiovascular Risk. *Curr Pharm Des.* 2017;23:894–902, <http://dx.doi.org/10.2174/1381612822666161006151134>.
- Zhang Y, Chen S, Tian X, Wang P, Xu Q, Xia X, et al. Association between cumulative atherogenic index of plasma exposure and risk of myocardial infarction in the general population. *Cardiovasc Diabetol.* 2023;22:210, <http://dx.doi.org/10.1186/s12933-023-01936-y>.
- Cabrera M, Sánchez-Chaparro MA, Valdivielso P, Quevedo-Aguado L, Catalina-Romero C, Fernández-Labandera C, et al. Prevalence of atherogenic dyslipidemia: Association with risk factors and cardiovascular risk in Spanish working population. «ICARIA» study. *Atherosclerosis.* 2014;235:562–9.
- Ramírez-Manent JI, Tomás-Gil P, Coll-Villalonga JL, Martí-Llitas P, López-González AA, Paublíni H. Relationship between atherogenic dyslipidemia and lipid triad with scales that assess non alcoholic liver disease in 418,343 spanish workers. *AJHS.* 2023;38:66–73, <http://dx.doi.org/10.3306/AJHS.2023.38.06.66>.
- Libby P, Ridker PM, Hansson GK. Progress and challenges in translating the biology of atherosclerosis. *Nature.* 2011;473:317–25, <http://dx.doi.org/10.1038/nature10146>.
- Libby P. The changing landscape of atherosclerosis. *Nature.* 2021;592:524–33, <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-021-03392-8>.
- Xiang Q, Tian F, Xu J, Du X, Zhang S, Liu L. New insight into dyslipidemia-induced cellular senescence in atherosclerosis. *Biol Rev Camb Philos Soc.* 2022;97:1844–67, <http://dx.doi.org/10.1111/brv.12866>.
- Kattoor AJ, Pothineni NVK, Palagiri D, Mehta JL. Oxidative Stress in Atherosclerosis. *Curr Atheroscler Rep.* 2017;19:42, <http://dx.doi.org/10.1007/s11883-017-0678-6>.
- Cabrera-Rego JO, Navarro-Despaigne D, Staroushik-Morel L, Díaz-Reyes K, Lima-Martínez MM, Iacobellis G. Association between endothelial dysfunction, epicardial fat and subclinical atherosclerosis during menopause. *Clin Investig Arterioscler.* 2018;30:21–7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arteri.2017.07.006>.
- Wang L, Cheng CK, Yi M, Lui KO, Huang Y. Targeting endothelial dysfunction and inflammation. *J Mol Cell Cardiol.* 2022;168:58–67, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jymcc.2022.04.011>.
- Ponte-Negretti CI, Isea-Perez JE, Lorenzatti AJ, Lopez-Jaramillo P, Wyss-Q FS, Pintó X, et al. Atherogenic Dyslipidemia in Latin America: Prevalence, causes and treatment: Expert's position paper made by The Latin American Academy for the Study of Lipids (ALALIP) Endorsed by the Inter-American Society of Cardiology (IASC), the South American Society of Cardiology (SSC), the Pan-American College of Endothelium (PACE), and the International Atherosclerosis Society (IAS). *Int J Cardiol.* 2017;243:516–22, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.05.059>.
- Diamond DM, O'Neill BJ, Volek JS. Low carbohydrate diet: are concerns with saturated fat, lipids, and cardiovascular disease risk justified? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2020;27:291–300, <http://dx.doi.org/10.1097/MED.0000000000000568>.
- Manzanero RZ, López-González AA, Tomás-Gil P, Paublíni H, Martínez-Jover A, Ramírez-Manent JI. Estimation of cardiometabolic risk in 25.030 Spanish kitchen workers. *AJHS.* 2023;38:101–10, <http://dx.doi.org/10.3306/AJHS.2023.38.06.101>.
- Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, et al. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *Int J Mol Sci.* 2022;23:786, <http://dx.doi.org/10.3390/ijms23020786>.
- Apovian CM. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *Am J Manag Care.* 2016;22 7 Suppl:s17–85.
- Engin A. The Definition and Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome. *Adv Exp Med Biol.* 2017;960:1–17, [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-48382-5\\_1](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-48382-5_1).
- Litwin M, Kulaga Z. Obesity, metabolic syndrome, and primary hypertension. *Pediatr Nephrol.* 2021;36:825–37, <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-020-04579-3>.
- Powell-Wiley TM, Poirier P, Burke LE, Després JP, Gordon-Larsen P, Lavie CJ, et al. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021;143:e984–1010, <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000973>.
- Caballero B. Humans against Obesity: Who Will Win? *Adv Nutr.* 2019;10 suppl\_1:S4–9, <http://dx.doi.org/10.1093/advances/nmy055>.
- Sweatt K, Garvey WT, Martins C. Strengths and Limitations of BMI in the Diagnosis of Obesity: What is the Path Forward? *Curr Obes Rep.* 2024;13:584–95, <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-024-00580-1>.
- Karlsson T, Rask-Andersen M, Pan G, Höglund J, Wade-lius C, Ek WE, et al. Contribution of genetics to visceral adiposity and its relation to cardiovascular and metabolic disease. *Nat Med.* 2019;25:1390–5, <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-019-0563-7>.
- Bensussen A, Torres-Magallanes JA, Rocas de Álvarez-Buylia E. Molecular tracking of insulin resistance and inflammation development on visceral adipose tissue. *Front Immunol.* 2023;14:1014778, <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2023.1014778>.
- Khanna D, Welch BS, Rehman A. Pathophysiology of Obesity. *En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.*
- Neeland IJ, Ross R, Després JP, Matsuzawa Y, Yamashita S, Shai I, et al. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7:715–25, [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30084-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30084-1).
- Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol.* 2019;15:288–98, <http://dx.doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>.
- Riutord Sbert P, Riutord Fe B, Riutord Fe N, Arroyo Bote S, López González AA, Ramírez Manent JI. Influence of physical activity and mediterranean diet on the values of diffe-



- rent scales of overweight and obesity. *AJHS*. 2022;37:21–8, <http://dx.doi.org/10.3306/AJHS.2022.37.01.21>.
29. Chao AM, Quigley KM, Wadden TA. Dietary interventions for obesity: clinical and mechanistic findings. *J Clin Invest*. 2021;131:e140065, <http://dx.doi.org/10.1172/JCI140065>.
30. Goodarzi MO. Genetics of obesity: what genetic association studies have taught us about the biology of obesity and its complications. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2018;6:223–36, [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30200-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30200-0).
31. Van der Valk ES, Savas M, Van Rossum EFC. Stress and Obesity: Are There More Susceptible Individuals? *Curr Obes Rep*. 2018;7:193–203, <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-018-0306-y>.
32. Vicente-Herrero MT, Ramírez-Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García L, Partida-Hanon A, Reinoso-Barbero L, López González AA. Lifestyle, overweight and obesity in spanish workers: related variables. *AJHS*. 2022;37:135–43, <http://dx.doi.org/10.3306/AJHS.2022.37.04.135>.
33. Congdon P. Obesity and Urban Environments. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16:464, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16030464>.
34. Tang Y, Yang LJ, Liu H, Song YJ, Yang QQ, Liu Y, et al. Exosomal miR-27b-3p secreted by visceral adipocytes contributes to endothelial inflammation and atherogenesis. *Cell Rep*. 2023;42:111948, <http://dx.doi.org/10.1016/j.celrep.2022.111948>.
35. Biobaku F, Ghanim H, Batra M, Dandona P. Macronutrient-Mediated Inflammation and Oxidative Stress: Relevance to Insulin Resistance, Obesity, and Atherogenesis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2019;104:6118–28, <http://dx.doi.org/10.1210/je.2018-01833>.
36. Poznyak A, Grechko AV, Poggio P, Myasoedova VA, Alfieri V, Orekhov AN. The Diabetes Mellitus-Atherosclerosis Connection: The Role of Lipid and Glucose Metabolism and Chronic Inflammation. *Int J Mol Sci*. 2020;21:1835, <http://dx.doi.org/10.3390/ijms21051835>.
37. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2019;140:e563–95, <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000677>.
38. Gibson S, Ashwell M. A simple cut-off for waist-to-height ratio (0.5) can act as an indicator for cardiometabolic risk: recent data from adults in the Health Survey for England. *Br J Nutr*. 2020;123:681–90.
39. Gomez-Ambrosi J, Silva C, Catalan V, Rodriguez A, Galofre JC, Escalada J, et al. Clinical usefulness of a new equation for estimating body fat. *Diabetes Care*. 2012;35:383–8.
40. Woolcott OO, Bergman RN. Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage – A cross-sectional study in American adult individuals. *Sci Rep*. 2018;8:10980.
41. Mill-Ferreyra E, Cameo-Carrillo V, Saúl-Gordo H, Camí-Lavado MC. Estimación del Porcentaje de grasa corporal en función del índice de masa corporal y perímetro abdominal: fórmula Palafolls. *Semerger*. 2019;45:101–8.
42. Deurenberg P, Wetstrate JA, Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex- specific prediction formulas. *Br J Nutr*. 1991;65:105–14.
43. Shengeliya Y, Shengeliya N, Shengeliya S, Uchaneysvilli M, Altisench Jané B, Ramírez Manent JI. Values of body roundness index according different sociodemographic characteristics and healthy habits in caucasians. *AJHS*. 2022;37:52–8, <http://dx.doi.org/10.3306/AJHS.2022.37.01.52>.
44. Doménech-Asensi G, Gómez-Gallego C, Ros-Berrueto G, García-Alonso FJ, Canteras-Jordana M. Critical overview of current anthropometric methods in comparison with a new index to make early detection of overweight in Spanish university students: the normalized weight-adjusted index. *Nutr Hosp*. 2018;35:359–67, <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1189>.
45. Shirazu I, Sackey TH, Tiburu EK, Mensah YB, Forson A. The use of body Surface index as a better clinical health indicators compare to body mass index and body Surface área for clinical application. *Int J S Res Sci Eng Technol*. 2018;4:131–6.
46. Ramírez-Manent JI, Tomás-Gil P, Coll-Villalonga JL, Marti-Llitas 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. *AJHS*. 2023;38:84–9, <http://dx.doi.org/10.3306/AJHS.2023.38.06.84>.
47. 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>.
48. Bamba V, Rader DJ. Obesity and atherogenic dyslipidemia. *Gastroenterology*. 2007;132:2181–90, <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2007.03.056>.
49. Farnier M. Dyslipidémie de l'obésité abdominale: mécanismes et caractéristiques (partie I). *Arch Mal Coeur Vaiss*. 2007;100:979–84.
50. Formisano E, Proietti E, Borgarelli C, Sukkar SG, Albertelli M, Boschetti M, et al. The impact of overweight on lipid phenotype in different forms of dyslipidemia: a retrospective cohort study. *J Endocrinol Invest*. 2024;47:3111–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s40618-024-02368-5>.
51. Repas T. Obesity and dyslipidemia. *S D Med*. 2011;64:241–3.
52. Vekic J, Stefanovic A, Zeljkovic A. Obesity and Dyslipidemia: A Review of Current Evidence. *Curr Obes Rep*. 2023;12:207–22, <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-023-00518-z>.