

Síndrome metabólico y diabetes tipo 2. Estimación de riesgo en trabajadores aparentemente sanos

Metabolic syndrome and type 2 diabetes. Risk estimation in apparently healthy workers

M^a Victoria Ramírez Iñiguez de la Torre¹ , M^a Teófila Vicente Herrero² ,
Ángel Arturo López González³ , Luisa Capdevila García⁴ 

1. Medicina del Trabajo, Grupo Correos-Albacete y Cuenca 2. Medicina del Trabajo, Grupo Correos-Valencia y Castellón
3. Profesor Adjunto Escuela Universitaria ADEMA 4. Medicina del Trabajo y Medicina de Familia y Comunitaria, Servicio de
Prevención MAPFRE. Valencia

Correspondencia

M^a Victoria Ramírez Iñiguez de la Torre
Servicio Medicina del Trabajo-Grupo Correos Albacete
E-mail: vivirrami@gmail.com

Recibido: 16 -III - 2020

Aceptado: 18 - V - 2020

doi: 10.3306/MEDICINABALEAR.35.02.34

Resumen

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en el mundo. Entre los factores de riesgo destacan la diabetes mellitus y el síndrome metabólico.

Material y método: Estudio observacional sobre una población de 138.350 trabajadores de 23 empresas españolas de diversos sectores productivos. Se determina la presencia de síndrome metabólico con criterios NCEP-ATP III e IDF y el riesgo de desarrollo de DM 2 con Findrisk, QDscore y Carlos III.

Resultados: El riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 es mayor en hombres, aumentando con la edad, inactividad física y alimentación poco saludable. El 10,02% de las mujeres y el 16,68% de los hombres presentaban riesgo de desarrollar DM tipo 2 con Findrisk. El 4,7% de las mujeres y el 9,8% de los hombres presentaban síndrome metabólico con criterios IDF.

Conclusiones: Un porcentaje de trabajadores considerados como *aparentemente sanos* presentan riesgo de desarrollo de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico no conocido.

Palabras clave: Prevención, Medicina del Trabajo, Riesgo de Diabetes, Síndrome Metabólico, Salud laboral.

Abstract

Introduction: Cardiovascular diseases are the leading cause of death in the world. Risk factors include diabetes mellitus and metabolic syndrome.

Material and method: Observational study on a population of 138.350 workers, from 23 Spanish companies belonging to various productive sectors. The presence of metabolic syndrome is determined based on the NCEP-ATP III and IDF criteria and the risk of developing DM 2 with the Findrisk, QDscore and Carlos III methods.

Results: The risk of developing Diabetes Mellitus Type 2 is higher in men, increasing with age, no physical activity and unhealthy diet. 10.02% of women and 16.68% of men had a high risk of developing type 2 DM with Findrisk method. 4.7% of women and 9.8% of men had metabolic syndrome with IDF criteria.

Conclusions: A percentage of workers considered to be apparently healthy present risk of developing type 2 diabetes and metabolic syndrome not known.

Keywords: Prevention, Occupational Medicine, Metabolic Syndrome, Diabetes Mellitus Risk, Occupational Health.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV), principal causa de muerte en el mundo según la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹, en 2030 afectarán a 23 millones de personas. Datos del estudio ATLAS de la Sociedad Europea de Cardiología², indican que la mortalidad en los países de la Unión Europea cambia por las condiciones sociales y se estima que, por muertes asociadas a ECV y diabetes, el PIB puede verse reducido hasta en un 6,77% en los países de ingresos bajos y medios³.

Se define riesgo cardiovascular (RCV) como la probabilidad de desarrollar una ECV en un periodo de tiempo definido, generalmente diez años. Entre los factores de riesgo mayores e independientes con asociación más fuerte con ECV y frecuentes en la población se encuentran edad, sexo, factores genéticos/historia familiar, hipertensión arterial (HTA), tabaquismo, hipercolesterolemia, diabetes mellitus (DM) y sobrepeso/obesidad⁴.

La DM incrementa entre 2 y 5 veces el riesgo de sufrir un evento cardiovascular y es considerada como "equivalente de riesgo de cardiopatía isquémica", puesto que el RCV de un paciente diabético es similar al del no diabético con antecedentes de infarto agudo de miocardio y las complicaciones cardiovasculares son la principal causa de morbimortalidad en diabéticos⁵.

Es habitual la dislipemia en diabéticos por lo que, para reducir el RCV en estos pacientes, se recomienda prevención precoz e intensiva hipolipemiante, independientemente de las concentraciones basales de cLDL, y reducir las cifras de glucemia. Aunque se admite que esto conlleva descenso del número de eventos cardiovasculares, se discute si también se reduce la mortalidad global⁶.

El Síndrome metabólico (SM) agrupa varios factores de riesgo y alteraciones metabólicas con implicaciones en el desarrollo de la ECV.

Considerado un "condicionante de RCV", actualmente es objeto de controversia, aunque las tendencias actuales orientan a aplicar los criterios diagnósticos para detección del RCV en pacientes con SM al objeto de aumentar la sensibilidad y especificidad diagnóstica.

En 2009, para unificar criterios, se describió una definición global y armonizada de SM⁷, según la cual se considera que un individuo presenta si cumple al menos 3 de los criterios siguientes: Perímetro de cintura aumentado; Triglicéridos elevados; Colesterol HDL disminuido; Tensión arterial elevada; Glucemia basal en ayunas elevada. La OMS en 2010 propuso excluir a aquellos sujetos con ECV ya establecidas o con DM ya diagnosticada (o glucemia basal > 126 mg/dl), definiendo

así el SM premórbido⁸, pero sigue siendo objeto de discusión, centrada específicamente en la necesidad de mejorar el diagnóstico de la obesidad abdominal⁹.

En relación con la valoración predictiva del riesgo de desarrollo de DM, se han desarrollado escalas de identificación de sujetos con riesgo de desarrollar DM tipo 2 en los próximos 10 años basadas en la recogida de información clínica, permitiendo un cribado no invasor.

Los tres métodos más utilizados y validados para población española son: el modelo Findrisk –Finnish Diabetes Risk Score¹⁰–, el modelo Qdscore¹¹ y el modelo Carlos III¹².

Es objetivo de este trabajo valorar el riesgo de desarrollo de DM tipo 2, como equivalente de RCV, y estimar la prevalencia de SM, como condicionante de RCV, en una población laboral *aparentemente sana*, en función de variables sociodemográficas y laborales para poder actuar en prevención primaria, partiendo de la hipótesis de que un porcentaje importante de población española desconoce qué riesgo tiene de desarrollar ECV aunque presenta valores alterados de parámetros relacionados con RCV.

Material y métodos

Se realiza estudio observacional descriptivo y transversal, durante los reconocimientos de vigilancia de la salud, desde enero de 2011 a diciembre de 2012, sobre una población de 138.350 trabajadores en edad laboral (18-69 años) de 23 empresas del área mediterránea española, pertenecientes a diversos sectores: administración pública, servicios, hostelería, industrias básicas y personal sanitario.

Criterios de inclusión: no tener patología previa CV o FRCV alterados diagnosticados y/o tratados, en activo laboralmente, aceptación voluntaria de participación y consentimiento informado para uso epidemiológico de los datos. Muestra final de 55.064 personas (24.177 mujeres y 30.887 hombres), con edad media de 37,5 años. Se incluyen las siguientes variables:

- Datos sociodemográficos: edad, sexo, nivel de estudios, clase social y tipo de trabajo¹³.
- Hábitos de vida: consumo de tabaco, práctica de ejercicio físico y alimentación saludable.
- Datos clínicos: peso, talla, IMC, perímetro de cintura, índice cintura/altura, tensión arterial.
- Parámetros analíticos: glucemia, colesterol total, c-LDL, c-HDL, triglicéridos e Índices aterogénicos (Castelli, Kannel, TG/c-HDL)

Se determina la presencia o no de SM en base a los criterios diagnósticos validados del National Cholesterol

Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) y la International Diabetes Federation (IDF).

Se utilizan como métodos de valoración para cálculo del riesgo de desarrollo de DM 2: Findrisk, QDscore y Carlos III.

Para el estudio estadístico se realiza un análisis descriptivo de la población valorada en función de las variables incluidas en el estudio; análisis univariante de los valores medios de las distintas variables de RCV por sexo, edad, nivel de estudios, clase social y tipo de trabajo; análisis bivariante, comparando el comportamiento de los FRCV estudiados en función de las variables sociodemográficas y laborales; y estudio multivariante, cuantificando la influencia en el RCV de cada uno de los aspectos sociodemográficos y laborales objeto de este estudio mediante regresión logística binaria con el método de Wald, y cálculo de las Odds-ratio. Se consideran estadísticamente significativos valores de $p < 0,05$.

Resultados

El descriptivo de la población incluida en el estudio se puede ver en la **tabla I**. Muestra mayor participación de hombres, con edad media entre los 30-49 años, estudios primarios, clase social IV y desempeño de trabajo de tipo manual.

Con relación al SM, el análisis multivariante muestra influencia de la edad, aumentando el riesgo de SM al mayor edad. Pertenecer al sexo masculino o a clase social más baja se relaciona con mayor riesgo de desarrollar SM. No existe relación clara entre el nivel de estudios y el riesgo de desarrollar SM, aunque la tendencia es de mayor riesgo al aumentar el nivel de estudios. El consumo de tabaco, la ausencia de actividad física y la alimentación no cardiosaludable aumentan el riesgo de padecer SM (**Tabla II**). El IDF muestra riesgo de SM en 1.136 mujeres (4,7%) y 3.027 (9,8%) hombres y el método ATPIII, en 894 mujeres (3,7%) y 2.780 hombres (9%).

Tabla I: Descriptivo de Reparto de la población por sexo según variables sociodemográficas.

Variables	mujeres (n=24.176)				hombres (n=30.887)		total (n=55.063)		
	N	%	N	%	chi ²	P	N	%	
Edad	20-29 ^a	4962	20,5	5844	18,9	44,4		10806	19,6
	30-39 ^a	8272	34,2	10640	34,5			18912	34,3
	40-49 ^a	7298	30,2	9208	29,8			16506	30
	≥ 50 ^a	3644	15,1	5195	16,8			8839	16,1
Nivel de estudios	Primarios	11075	45,8	21431	69,4	3132,3	<0.0001	32506	59
	Secundarios	9965	41,2	7406	24			17371	31,6
	Universitarios	3136	13	2050	6,6			5186	9,4
Clase social*	clase I	1649	6,8	1205	3,9	1796,3	<0.0001	2854	5,2
	clase II	1947	8,1	1151	3,7			3098	5,6
	clase III	8054	33,3	7215	23,4			15269	27,7
	clase IV	7001	29,0	17987	58,2			24988	45,4
	clase V	5525	22,9	3329	10,8			8854	16,1
Tipo de Trabajo*	Manuales	12526	51,8	21316	69	1694	<0.0001	33842	61,5
	no manuales	11650	48,2	9571	31			21221	38,5

* Clase social y tipo de trabajo según CNO11. Propuesta del grupo de la Sociedad Española de Epidemiología (Salvany, Bacigalupe, Carrasco et al, 2013)

Tabla II: No Presencia de Síndrome Metabólico como condicionante preventivo de RCV y variables significativas relacionadas. Análisis multivariante.

	Sd Mtb ATP III no		Sd Mtb IDF no	
	odds ratio (IC 95%)	p	odds ratio (IC 95%)	p
20-29 años	2,55 (2,19-2,98)	<0.0001	2,19 (1,91-2,51)	<0.0001
30-39 años	1,56 (1,42-1,71)	<0.0001	1,46 (1,34-1,59)	<0.0001
50-69 años	0,74 (0,68-0,80)	<0.0001	0,79 (0,73-0,86)	<0.0001
Hombres	0,46 (0,42-0,50)	<0.0001	0,53 (0,49-0,58)	<0.0001
Clase I	1,85 (1,06-3,25)	0,032	1,38 (0,84-2,28)	0,207
Clase II	2,26 (1,34-3,80)	0,002	1,68 (1,06-2,67)	0,027
Clase III	1,03 (0,89-1,19)	0,716	0,82 (0,72-0,94)	0,005
Clase IV	1,02 (0,92-1,14)	0,698	1,02 (0,93-1,13)	0,652
Primarios	1,95 (1,14-3,33)	0,015	1,45 (0,90-2,34)	0,125
Secundarios	1,72 (1,02-2,90)	0,043	1,57 (0,98-2,49)	0,058
No tabaco	1,53 (1,43-1,65)	<0.0001	1,19 (1,11-1,28)	<0.0001
No ejercicio físico	0,02 (0,01-0,03)	<0.0001	0,06 (0,05-0,08)	<0.0001
No alimentación	0,21 (0,15-0,29)	<0.0001	0,31 (0,24-0,39)	<0.0001
Prevalencia de Síndrome Metabólico por sexo				
Mujeres n=24.176; Hombres n=30.887		%mujeres	%hombres	chi²-p
Sdr. mtb ATP III	Sí	3,7	9	612
	No	96,3	91	< 0.0001
Sdr. mtb IDF*	Sí	4,7	9,8	501,1
	No	95,3	90,2	< 0.0001

Tabla III: Riesgo de Diabetes Mellitus como determinante de RCV y variables significativas relacionadas. Análisis Multivariante.

	RD2 Carlos III alto		RRD2 Qdscore > 1		RD2 Finrisk alto	
	odds ratio (IC 95%)	p	odds ratio (IC 95%)	p	odds ratio (IC 95%)	p
20-29 años	0,39 (0,33-0,45)	<0.0001	1,23 (1,12-1,34)	<0.0001	0,37 (0,31-0,45)	<0.0001
30-39 años	0,58 (0,52-0,64)	<0.0001	1,04 (0,98-1,10)	0,186	0,44 (0,39-0,50)	<0.0001
50-69 años	2,00 (1,83-2,19)	<0.0001	1,14 (1,07-1,21)	<0.0001	2,44 (2,24-2,67)	<0.0001
Hombres	1,91 (1,74-2,10)	<0.0001	1,09 (1,03-1,14)	0,002	1,06 (0,98-1,16)	0,161
Clase I	0,67 (0,36-1,25)	0,211	1,98 (1,49-2,62)	<0.0001	0,96 (0,55-1,65)	0,867
Clase II	0,70 (0,40-1,21)	0,201	1,46 (1,13-1,87)	0,003	0,83 (0,51-1,34)	0,443
Clase III	0,89 (0,76-1,04)	0,147	1,70 (1,54-1,87)	<0.0001	0,96 (0,82-1,12)	0,588
Clase IV	1,02 (0,91-1,13)	0,796	1,08 (1,00-1,16)	0,049	1,00 (0,89-1,12)	0,976
Primarios	1,17 (0,66-2,08)	0,597	1,02 (0,78-1,32)	0,905	1,14 (0,68-1,91)	0,624
Secundarios	0,93 (0,53-1,64)	0,812	0,93 (0,72-1,20)	0,569	0,99 (0,60-1,63)	0,963
No tabaco	0,40 (0,37-0,43)	<0.0001	1,35 (1,29-1,42)	<0.0001	1,12 (1,03-1,21)	0,010
No ejercicio físico	4,00 (3,30-4,84)	<0.0001	0,04 (0,03-0,04)	<0.0001	22,89 (15,30-34,24)	<0.0001
No alimentación	1,97 (1,61-2,40)	<0.0001	0,25 (0,22-0,28)	<0.0001	5,36 (3,76-7,65)	<0.0001

Prevalencia de Valores en escalas de Riesgo de DM 2 por sexos						
Mujeres n=24.176; Hombres n=30.887		Mujeres		Hombres		chi ² -p
Riesgo		n	%	n	%	
R D2 Carlos III	Bajo	19.038	78,7	16.124	52,2	4141,2 <0.0001
	Lig elevado	4.317	17,9	12.302	39,8	
	Moderado	761	3,1	2.281	7,4	
	Alto	60	0,3	180	0,6	
RR D2 Qdscore >1	Si	6.486	28,8	10.002	34,9	<0.0001
	No	15.999	71,2	18.683	65,1	367 <0.0001
R D2 Findrisk*	Bajo	18.655	77,2	21.703	70,3	<0.0001
	Lig elevado	4.267	17,7	6.971	22,6	
	Moderado	779	3,2	1.271	4,1	
	Alto	441	1,8	773	2,5	
	Muy alto	34	0,1	169	0,5	

Respecto al riesgo de desarrollar DM 2, en las diferentes escalas de medición la prevalencia de valores elevados en mujeres y hombres va aumentando a medida que lo hace la edad (**Figuras 1 y 2**).

Según el método Carlos III, 21.3% de mujeres y 47,8% de hombres presentan riesgo de DM (ligero, moderado o alto). Según QDScore el 28% de mujeres y 34,9% de hombres y según FINDRISK 22.8% de mujeres y 29.7% de hombres de nuestra muestra presenta riesgo de DM (ligero, moderado, alto o muy alto).

El análisis multivariante muestra que al aumentar la edad crece el riesgo de padecer DM 2 y los hombres presentan más riesgo que las mujeres. La clase social solo muestra influencia en el modelo Qdscore, con riesgo aumentado en las clases más bajas. No se observa influencia del nivel educativo en el riesgo de desarrollar DM tipo 2. El consumo de tabaco, la ausencia de actividad física y la alimentación poco saludable aumentan el riesgo de diabetes tipo 2 en todas las escalas (**Tabla 3**).

Figura 1: Prevalencia de riesgo de DM tipo 2 en las distintas escalas y en mujeres según edad.

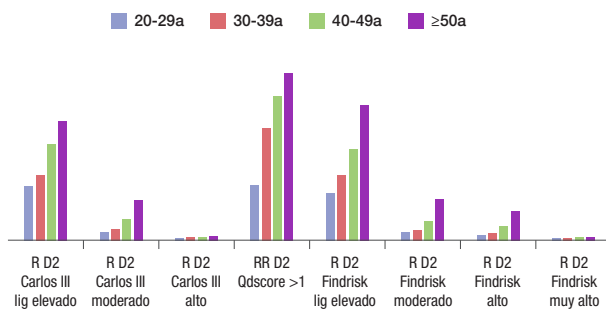
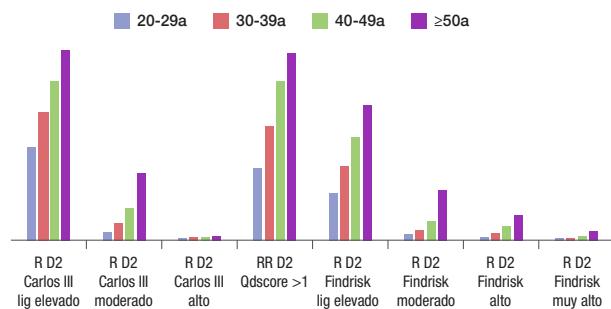


Figura 2: Prevalencia de riesgo de DM tipo 2 en las distintas escalas y en hombres según edad.



Discusión

Se ha desarrollado en este trabajo una valoración de la presencia de SM y de riesgo de desarrollo de DM tipo 2 mediante parámetros antropométricos, clínicos y analíticos en una amplia muestra de población trabajadora considerada *aparentemente sana*, entendiendo como tales a aquellos sin factores de RCV o enfermedades cardiovasculares ya conocidas o en tratamiento, y con desempeño laboral en empresas del área mediterránea española de diversos sectores productivos.

Se ha buscado determinar cómo influyen las variables sociodemográficas y laborales estudiadas en la prevalencia de los valores considerados de riesgo para la presencia o no de SM y de desarrollo de DM tipo 2.

Dado que el estudio se lleva a cabo en ámbito laboral, uno de los principales objetivos ha sido establecer la utilidad práctica de las tareas preventivas desarrolladas en las Unidades Básicas de Salud Laboral de los Servicios de Prevención, especialmente en la detección precoz de patologías no diagnosticadas y que, al actuar sobre poblaciones controladas regularmente y en condiciones de salud compatibles con el desempeño laboral, facilitan un control de pacientes con patologías no diagnosticadas o no tratados, con factores de RCV susceptibles de necesitar tratamiento y seguimiento preventivo o con riesgo de desarrollo de DM tipo 2. Esto permitiría realizar actuaciones coordinadas de prevención primaria como apoyo a los programas Salud Pública, optimizando los resultados en mejora de la salud de la población y mejor utilización de los recursos socio-sanitarios.

La preocupación de los investigadores por el RCV y su control preventivo no es un aspecto nuevo y la bibliografía muestra multitud de estudios previos al que aquí presentamos sobre distintos aspectos relacionados con RCV, un buen número de ellos realizados en el ámbito laboral^{14,15,16}. Sin embargo, difieren de nuestro estudio tanto en el propio diseño, como en el distinto enfoque que se refleja en los objetivos buscados.

En nuestro estudio, la población diana se corresponde con trabajadores de edades entre 30 y 49 años, con estudios primarios y clase social IV (supervisores y trabajadores semicualificados) y con un equilibrio entre los participantes en el tipo de trabajo desempeñado (manual y no manual) si bien, entre las mujeres predomina la clase social III (trabajadores por cuenta propia) y en los hombres predomina la clase social IV y el desempeño de trabajo manual.

Los resultados de nuestro trabajo muestran la importancia del sexo como factor determinante, tanto en cuanto al riesgo de desarrollo de DM tipo 2 como mayor riesgo de presentar SM, siendo en ambos casos más desfavorable

para los hombres, si bien en estudios de otros autores estos resultados vienen condicionados por diferencias en el peso y, fundamentalmente, en el IMC en ambos sexos¹⁷, pero muestran al igual que el nuestro y de forma global mayor riesgo en hombres¹⁸.

En el caso de las mujeres, a menor nivel educativo se observa mayor prevalencia de SM y de riesgo de desarrollo de DM tipo 2. Estudios previos de otros autores coinciden con estos resultados, si bien las diferencias en nivel de educación se asocian a otros factores de riesgo y en ambos sexos suponen un incremento global del riesgo¹⁹.

La relación significativa de la edad y el riesgo de SM y de DM tipo 2, con incremento del riesgo al ir aumentando la edad, coincide con estudios previos, sin encontrar diferencias por sexo²⁰.

Tanto en hombres como en mujeres, a medida que descendemos en el nivel educativo, se incrementa el riesgo de desarrollar DM tipo 2, pero en las mujeres se observa una clara relación entre valores más elevados de riesgo y menor nivel de estudios (primarios), y en los hombres sólo algunos parámetros empeoran al descender el nivel educativo. Estas diferencias educacionales y su influencia en riesgo metabólico, cardiovascular y de DM habían sido ya reseñadas en trabajos previos y muestran coincidencia en los resultados obtenidos en el que aquí presentamos²¹.

Igualmente, al valorar la influencia de la clase social y su relación con el riesgo de desarrollo de DM tipo 2, se observa en ambos sexos mayor riesgo entre trabajadores de las clases sociales más bajas (IV y V), siendo la clase II la que presenta mejores resultados, diferencias que son tanto más marcadas cuanto mayores son las desigualdades sociales, especialmente en los países menos desarrollados²². Lo mismo ocurre cuando se estudia la relación con el tipo de trabajo desempeñado, y se asocia el trabajo manual con mayor riesgo de desarrollo de diabetes tipo 2. Existen, no obstante, diferencias entre sexos: esta asociación es clara en las mujeres (los peores resultados se obtienen en mujeres con trabajos manuales en cuanto al riesgo de DM tipo 2 pero no en SM), pero no ocurre lo mismo en los varones (no se aprecia un predominio tan claro de valores desfavorables entre los trabajadores manuales en SM, pero sí en riesgo de DM tipo 2). Esta asociación entre riesgo CV y de DM tipo 2 en relación al trabajo desempeñado ya había sido puesta de manifiesto por otros estudios realizados también en ámbito laboral y en población española del área mediterránea²³.

Dentro de los factores más trabajados en RCV encontramos tradicionalmente los hábitos de vida poco saludables (consumo de tabaco, la ausencia de ejercicio físico y la alimentación no cardiosaludable). En nuestro

trabajo encontramos que se relacionan con mayores niveles de riesgo de sufrir DM tipo 2 y coinciden con los de otros autores, especialmente respecto al consumo de tabaco, alimentación no saludable y ausencia de ejercicio físico y su afectación negativa en la presencia de SM, con mayor probabilidad de tener valores de riesgo elevado y de desarrollo de DM tipo 2. También coinciden con lo recogido en la literatura tanto en lo referente a los efectos beneficiosos de la dieta²⁴, como en relación a la práctica de ejercicio físico habitual²⁵ y a ambos combinados en relación al RCV y en poblaciones similares a la nuestra²⁶.

La principal fortaleza del trabajo que aquí presentamos es su elevado tamaño muestral (24.177 mujeres y 30.887 hombres), solo comparable hasta la fecha con dos estudios previos²⁷, si bien en ellos únicamente se valoraron la influencia del trabajo sobre los valores de diversos índices aterogénicos, mientras que en este se han estudiado también SM y riesgo de DM tipo 2; y tampoco se habían excluido a los trabajadores con diagnóstico previo de ECV, de HTA, DM o dislipidemia, ni se valora la influencia de otros factores sociodemográficos, como clase social o nivel de estudios²⁸. Sin embargo sí constan en la bibliografía trabajos recientes de revisión destacando la importancia del estudio de población general *aparentemente sana* para el diagnóstico precoz de ECV, siguiendo la misma línea del que aquí se presenta en población laboral²⁹.

La prevalencia de parámetros alterados relacionados con RCV, el porcentaje de trabajadores con SM, el RCV y el riesgo de desarrollo de DM tipo 2, resulta más elevada de lo esperado en una población *aparentemente sana* y las variables sociodemográficas y laborales muestran influencia en el nivel de RCV y de desarrollo de DM tipo 2³⁰.

El tamaño de la muestra permite aportar mayor precisión estadística a los resultados obtenidos y a las estimaciones realizadas y poner de manifiesto asociaciones menos evidentes o menos valoradas hasta el momento entre los distintos factores estudiados.

Además, al incorporar la valoración de sectores productivos y sociales muy diferentes, permite una amplia comparación en cuanto al efecto de determinados riesgos laborales y variables sociodemográficas sobre el RCV, y posibilita la implantación temprana de actuaciones en prevención primaria sobre personas/trabajadores que no están diagnosticados de ECV actualmente, pero que presentan un riesgo elevado de desarrollarla en el futuro, tanto ECV, como DM tipo 2 y hacen más eficaz la implantación de programas preventivos desde las empresas, en colaboración con el sistema público de salud.

Como limitaciones o sesgos a este trabajo referir que, dado que la población de estudio es trabajadora, es aventurado generalizar y extrapolar los resultados a población general, al quedar excluidos los sectores de población laboralmente no activos como los mayores de 69 años, de gran peso en este tipo de riesgos para la salud.

Finalizar concluyendo que los servicios de Medicina del Trabajo son un recurso excelente para la detección y el control de factores de RCV, especialmente SM y riesgo incrementado de desarrollo de DM tipo 2, en los que la prevención primaria y la promoción de la salud juegan un papel inestimable. El consejo dietético, modificaciones de conducta sobre el hábito del tabaco o la adopción de medidas higiénicas pueden suponer una importante disminución de las tasas de morbimortalidad derivada de patología cardiovascular, tanto más eficaces si se trabaja en colaboración con todas las especialidades implicadas.

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares. Prevención y control de las enfermedades cardiovasculares. Consultado el 15 de julio de 2014. Disponible en: [http://www.who.int/cardiovascular_diseases/es/].
2. Atlas Writing Group, Timmis A, Townsend N, Gale C, Grobbee R, Maniadakis N, Flather M, et al. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2017. Eur Heart J. 2017 Nov 27.
3. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet 2012;380(9859):2224-60.
4. Ministerio de Sanidad y Consumo. 1st conference on health prevention and promotion in clinical practice in Spain. Prevention of childhood and juvenile obesity. Aten Primaria. 2008 Dec;40(12):639-40.
5. Juutilainen A, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Type 2 diabetes as a "coronary heart disease equivalent": an 18-year prospective population-based study in Finnish subjects. Diabetes Care. 2005 Dec;28(12):2901-7.
6. Ascaso JF, González-Santos P, Hernández Mijares A, Mangasb A, Masanab L, Millanb J, et al. Diagnóstico de síndrome metabólico. Ade-cuación de los criterios diagnósticos en nuestro medio. Clin Invest Arte-rioscl 2006;18:244-60.
7. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al; International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; Hational Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association;

- World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009 Oct 20;120(16):1640-5.
8. Silva V, Stanton KR, Grande AJ. Harmonizing the diagnosis of metabolic syndrome-focusing on abdominal obesity. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013 Apr;11(2):102-8.
9. Simons RK, Alberti KG, Gale EA, Colagiuri S, Tuomilehto J, Qiao Q, et al. The metabolic syndrome: useful concept or clinical tool? Report of a WHO expert consultation. *Diabetologia*. 2010;53(4):600-5.
10. Salinero Fort MA, Carrillo de Santa Pau E, Abánades Herranz JC, Dujovne Kohan I, Cárdenas Valladolid J; en nombre del Grupo MADIA-BETES. Riesgo basal de Diabetes Mellitus en Atención Primaria según cuestionario FINDRISC, factores asociados y evolución clínica tras 18 meses de seguimiento. *Rev Clin Esp*. 2010;210(9):448-53.
11. Collins GC, Altman DG. External validation of QDScore for predicting the 10-year risk of developing Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2011;28(5):599-607.
12. Cambra Contin K, Ibáñez Beroiz B; Grupode investigación de Servicios Sanitarios y Cronicidad. Desarrollo desde atención primaria de un modelo predictivo de riesgo cardiovascular específico para pacientes con diabetes tipo 2: validación y adaptación de modelos internacionales. *Navarrabiomed*. Consultado el 14 de julio de 2014. Disponible en: [http://www.navarrabiomed.es/es/actividad-cientifica/proyectos-de-investigacion/pi15-02196-desarrollo-desde-atencion%C3%B3n-primaria-de-un].
13. Referencia CNO11. Propuesta del grupo de la Sociedad Española de Epidemiología (Salvany, Bacigalupe, Carrasco et al, 2013) Domingo-Salvany A, Bacigalupe A, Carrasco J, Espelt A, Ferrando J, Borrell C; del Grupo de Determinantes Sociales de la Sociedad Española de Epidemiología. Propuestas de clase social neoweberiana y neomarxista a partir de la Clasificación Nacional de Ocupaciones 2011. *Gac Sanit*. 2013;27(3):263-72.
14. Reinoso Barbero L, Bandrés Moya F, Santiago Dorego C, Gómez Gallego F. Marcadores biológicos emergentes de riesgo cardiovascular en población laboral. *Mapfre Medicina*. 2006;17(1):25-37.
15. Reinoso Barbero L, Capapé Aguilar A, Díaz Garrido R, Santiago Dorrego S, Gómez-Gallego F, Bandrés Moya F. Predicción del riesgo cardiovascular y su relación con el síndrome metabólico y los niveles de marcadores serológicos emergentes en vigilancia de la salud de los trabajadores. *Arch Prev Riesgos Labor*. 2014;17(2):91-6.
16. López Gonzalez AA, Vicente Herrero MT. Riesgo cardiovascular en población general española. Determinación con cuatro métodos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011;49(3):267-71.
17. Šebeková K, Csongová M, Gurecká R, Krivošíková Z, Šebek J. Gender Differences in Cardiometabolic Risk Factors in Metabolically Healthy Normal Weight Adults with Central Obesity. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2017 Nov 8.
18. Yue M, Liu H, He M, Wu F, Li X, Pang Y, et al. Gender-specific association of metabolic syndrome and its components with arterial stiffness in the general Chinese population. *PLoS One*. 2017 Oct 26;12(10):e0186863.
19. Koopman ADM, Rauh SP, van 't Riet E, Groeneveld L, van der Heijden AA, Elders PJ, et al. The Association between Social Jetlag, the Metabolic Syndrome, and Type 2 Diabetes Mellitus in the General Population: The New Hoom Study. *J Biol Rhythms*. 2017 Aug;32(4):359-368.
20. Ma J, Feng J, Lü ZP, Huang H, Wan G, Huang J, et al. Study on the risk of age-related diabetes mellitus among 8280 cases with metabolic syndrome patients and normal persons in Beijing. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. 2010 Mar;31(3):241-4.
21. Ferguson TS, Younger-Coleman NOM, Tulloch-Reid MK, Hambleton IR, Francis DK, Bennett NR, et al. Educational Health Disparities in Cardiovascular Disease Risk Factors: Findings from Jamaica Health and Lifestyle Survey 2007-2008. *Front Cardiovasc Med*. 2017 May 15;4:28.
22. Gamlath L, Nandasena S, Hennadige Padmal de Silva S, Linhart C, Ngo A, Morrell S, et al. Differentials in Cardiovascular Risk Factors and Diabetes by Socioeconomic Status and Sex in Kalutara, Sri Lanka. *Asia Pac J Public Health*. 2017 Jul;29(5):401-10.
23. López González AA, Manzanero Z, Vicente Herrero MT, García Agudo S, Gil Llinás M, Moreno Morcillo F. Prevalence of impaired fasting glucose in a working population of Spanish Mediterranean area: influence of sociodemographic variables and healthy habit. *Gac Med Mex*. 2016 Sep - Oct;152(5):439-43.
24. Sami W, Ansari T, Butt NS, Hamid MRA. Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: A review. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2017 Apr-Jun;11(2):65-71.
25. Nygaard H, Grindaker E, Rønnestad BR, Holmboe-Ottesen G, Høstmark AT. Long-term effects of daily postprandial physical activity on blood glucose: a randomized controlled trial. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2017 Apr;42(4):430-7.
26. López González AA, Rivero Ledo Y, Vicente Herrero MT, Queimadelos Carmona M, Monroy Fuenmayor M, Nuñez Fernández C. Influencia del consumo de tabaco, actividad física, alimentación y edad en los valores de diferentes índices aterogénicos en población mediterránea española. *Medicina Balear* 2014;29(2):23-31.
27. López González AA, Rivero Ledo Y, Vicente Herrero MT, Gil Llinas M, Tomás Salvá M, Riutord Fe B. Índices aterogénicos en trabajadores de diferentes sectores laborales del área mediterránea española. *Clin Investig Arterioscler*. 2015;27(3):118-28.
28. Sánchez Chaparro MA, Román García J, Calvo Bonacho E, Gómez Larios T, Fernández Meseguer A, Sainz Gutierrez JC, et al. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la población laboral española. *Rev Esp Cardiol*. 2006;59(5):421-30.
29. Ofori-Asenso R, Agyeman AA, Laar A. Metabolic Syndrome in Apparently "Healthy" Ghanaian Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Chronic Dis*. 2017;2562374.
30. Ramírez Íñiguez de la Torre MV. Determinación del riesgo cardiovascular en una población laboral aparentemente sana. *Universitat de les Illes Balears*; Tesis doctoral; feb 2017.