

Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados del tercer año de seguimiento

Carolina Giráldez-García^{1,2}, Francisca Paniagua³, Gloria Sanz⁴, Margarita Alonso⁵, Rafael Colás⁶, Francisco J. Ortega⁷, J. Carles González⁸, José F. Rubio⁹, María del Carmen Boente¹⁰, Rafael Llanes¹¹, María de los Ángeles Rollán¹², Carmen Babace¹³, Manuel A. Ruiz¹⁴, Rosario Serrano¹⁵, Francisco Javier García-Soidán¹⁰ y Enrique Regidor^{1,16,17}, en nombre del Grupo de Estudio PREDADS*

¹ Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia de la Ciencia. Universidad Complutense de Madrid, Madrid. ² Hospital Universitario Infanta Elena, Madrid. ³ Centro de Salud Ciudad Jardín, Málaga.

⁴ Centro de Salud San José Centro, Zaragoza. ⁵ Centro de Salud La Ería, Oviedo (Asturias). ⁶ Centro de Salud de Santoña, Cantabria. ⁷ Centro de Salud de Campos-Lampreana, Villarín de Campos (Zamora). ⁸ Equipo de Atención Primaria Girona 3, Girona. ⁹ Centro de Salud de Lasarte, Guipúzcoa. ¹⁰ Centro de Salud de Porriño, Pontevedra. ¹¹ Centro de Salud de Villanueva de la Cañada, Madrid. ¹² Centro de Salud Los Yébenes, Madrid.

¹³ Centro de Salud Rodríguez Paterna, Logroño (La Rioja). ¹⁴ Centro de Salud de Agost, Alicante. ¹⁵ Centro de Salud Martín de Vargas, Madrid. ¹⁶ Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid. ¹⁷ CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid

RESUMEN

Introducción

En 2012, la Red de Grupos de Estudio de la Diabetes en Atención Primaria de la Salud (redGDPS) inició el estudio PREDAPS (Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud) con la finalidad de determinar la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en individuos con prediabetes e identificar los factores asociados al desarrollo de la enfermedad y de sus complicaciones. En la etapa basal se incluyeron 2022 participantes y se formaron dos cohortes: una cohorte de 838 sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y otra cohorte de 1184 sujetos con prediabetes. Durante el año 2015 se realizó la tercera visita de seguimiento. El objetivo del presente trabajo es mostrar los principales resultados obtenidos al tercer año de seguimiento y evaluar la relación entre diversos factores registrados en la etapa basal y la incidencia de DM2 en la cohorte de sujetos con prediabetes.

Metodología

Durante el año 2015, los médicos de Atención Primaria de Salud citaron a los participantes del estudio PREDAPS

que habían incluido en la etapa basal para realizar la tercera visita de seguimiento. A partir de los datos registrados se evaluó la presencia de cambios estadísticamente significativos entre las estimaciones de los diversos factores de riesgo en la etapa basal y en la visita de seguimiento. La evaluación se realizó utilizando el test de McNemar en las variables cualitativas y la prueba *t* de Student para datos apareados en las variables cuantitativas. Se estimó la tasa de incidencia de DM2 y la tasa de incidencia de algún evento cardiovascular en cada cohorte. También se estimó el porcentaje de pacientes que normalizó las cifras de glucemia en 2015. Finalmente, en la cohorte de sujetos con prediabetes se evaluó la asociación entre diferentes factores medidos en la etapa basal y la incidencia de DM2, calculando *hazard ratios* (HR) mediante modelos de regresión de Cox.

Resultados

Un total de 1665 participantes realizaron la visita del tercer año de seguimiento (el 82,3 % de los incluidos en la etapa basal): 711 de la cohorte sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y 954 de la cohorte con prediabetes. En relación con la etapa basal, el hábito de tabaquismo y el porcentaje de sujetos que no desayuna o desayuna de manera incompleta han disminuido en la cohorte de sujetos con

prediabetes. El valor medio de glucemia en ayunas y de hemoglobina glucosilada A_{1c} (HbA_{1c}) aumentó en la cohorte de sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y no cambió en la cohorte de sujetos con prediabetes. Los valores medios de colesterol total y colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (c-LDL) disminuyeron en ambas cohortes. La incidencia de DM2 al tercer año de seguimiento fue de 0,3 casos por cada 100 personas-año en la cohorte de sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y de 4,2 casos por cada 100 personas-año en la cohorte de sujetos con prediabetes. La incidencia de eventos cardiovasculares fue de 0,6 casos por cada 100 personas-año en sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y de 0,8 casos por cada 100 personas-año en los sujetos con prediabetes. Un 17,4 % de los sujetos con prediabetes en la etapa basal han evolucionado a normoglicemia al tercer año de seguimiento. En la cohorte de sujetos con prediabetes, tener antecedentes familiares de diabetes, la presencia de dos criterios de prediabetes (glucemia entre 100 y 125 mg/dl y HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %), tener hipertensión arterial, los niveles bajos de colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad (c-HDL), la obesidad abdominal y la ausencia del consumo diario de frutas se asociaron de manera independiente con un mayor riesgo de desarrollo de DM2, con HR (intervalo de confianza del 95 %) de 1,47 (1,04-2,08), 4,47 (2,39-8,37), 1,58 (1,02-2,44), 1,54 (1,03-2,29), 1,98 (1,22-3,22) y 1,75 (1,19-2,57), respectivamente.

Conclusiones

Los resultados obtenidos al tercer año de seguimiento de los participantes del estudio PREDAPS confirman que la prediabetes es un estado de riesgo aumentado para el desarrollo de DM2 y eventos cardiovasculares. En la cohorte de sujetos con prediabetes, los factores asociados a mayor riesgo de aparición de DM2 al tercer año de seguimiento han sido: antecedentes familiares de diabetes, presencia de dos criterios de prediabetes, hipertensión arterial, niveles bajos de c-HDL, obesidad abdominal y ausencia del consumo diario de frutas. El seguimiento de ambas cohortes de pacientes en los próximos años permitirá conocer mejor algunos aspectos de la historia natural de la DM2.

INTRODUCCIÓN

La prediabetes podría ser un estado clínico detectable en la historia natural de la DM2. El término prediabetes es comúnmente utilizado para referirse a personas que tienen niveles de glucosa en sangre superiores a lo normal, pero inferiores a los niveles de diagnóstico de DM2. Los crite-

rios actuales que establece la American Diabetes Association (ADA) para definir esta categoría de riesgo aumentado para el desarrollo de DM2 son:

- Glucemia en ayunas entre 100 y 125 mg/dl (glucemia basal alterada).
- Concentración de glucemia entre 140 y 199 mg/dl dos horas después de una sobrecarga oral con 75 g de glucosa (intolerancia a la glucosa).
- HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %.

Diversos estudios han señalado al estado de prediabetes como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de DM2^{2,3}. Se ha estimado que entre un 5 y un 10 % de los individuos considerados prediabéticos desarrollan DM2 cada año⁴ y que el 70 % desarrollará DM2 a lo largo de su vida⁵. Estudios longitudinales realizados en España con la finalidad de determinar factores de riesgo asociados a la incidencia de DM2 también coinciden en señalar a las diferentes categorías de prediabetes como factores fuertemente predictores de su aparición⁶⁻⁸.

Por otro lado, no todos los sujetos con prediabetes evolucionan a DM2, un porcentaje importante puede permanecer en ese estado durante largo tiempo, mientras que otros pueden revertir al estado de normoglicemia^{4,9}. Algunos estudios han demostrado que intervenciones basadas en cambios en el estilo de vida llevadas a cabo en personas con alto riesgo de desarrollo de DM2 pueden reducir su incidencia o retrasar su aparición¹⁰⁻¹².

Dada la importancia que tiene la identificación de sujetos con prediabetes como grupo de riesgo de desarrollo de DM2, la redGDPS inició en 2012 el estudio PREDAPS. La finalidad de este estudio es determinar la incidencia de DM2 en individuos con prediabetes e identificar en este grupo de riesgo los factores asociados al desarrollo de la enfermedad y de sus complicaciones¹³.

El estudio PREDAPS se ha diseñado como un estudio observacional y prospectivo que pretende evaluar anualmente, durante al menos cinco años, a un total de 2022 participantes. Estos sujetos fueron seleccionados durante el año 2012 por 125 médicos de Atención Primaria en los centros de Atención Primaria de Salud de 17 comunidades autónomas, donde estos médicos llevan a cabo su práctica clínica habitual. En la etapa basal se formaron dos cohortes: una cohorte de 838 sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y otra cohorte de 1184 sujetos con prediabetes. La cohorte de sujetos con prediabetes está formada por sujetos que en el momento de su inclusión en el estudio presentaban niveles de glucemia en ayunas entre 100 y 125 mg/dl y/o HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %, y la cohorte de sujetos sin altera-

ciones del metabolismo de la glucosa está formada por sujetos con niveles de glucemia en ayunas < 100 mg/dl y $HbA_{1c} < 5,7$ %¹⁴. Durante la entrevista en la etapa basal se recogió información de cada participante sobre antecedentes médicos familiares y personales, tratamiento farmacológico, hábitos de alimentación y actividad física, consumo de alcohol y de tabaco. Asimismo, se obtuvieron diversos parámetros analíticos y se realizó un examen físico en el que se registraron cifras de presión arterial y medidas antropométricas.

De los sujetos que fueron incluidos en el estudio en la etapa basal realizada en 2012, el 48,6 % son hombres. La edad media de los sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa fue de 56,8 años y la de los sujetos con prediabetes de 59,4 años. En relación con el tipo de prediabetes en la cohorte de sujetos con prediabetes, el 21,5 % tenía solo glucemia basal alterada, el 26,7 % tenía solo la HbA_{1c} alterada y el resto (51,9 %) presentaba ambos parámetros alterados. Con respecto a los sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa, los sujetos con prediabetes presentaron mayor prevalencia de antecedentes de diabetes en familiares de primer grado, sobrepeso, obesidad, hipertensión arterial y dislipemia. Los resultados detallados obtenidos en la etapa basal están publicados por García-Soidán et al.¹⁵.

El presente trabajo presenta los resultados obtenidos en el tercer año de seguimiento de ambas cohortes. Concretamente, los objetivos son mostrar la distribución de las visitas realizadas y no realizadas según diversas características de los pacientes, comparar las características de los participantes que han completado la tercera visita con las características que mostraban esos pacientes en la etapa basal y estimar la incidencia de DM2 y de eventos cardiovasculares. Asimismo, se pretende evaluar la relación entre diversos factores registrados en la etapa basal y la incidencia de DM2 en la cohorte de sujetos con prediabetes.

METODOLOGÍA

Durante el año 2015, los médicos de Atención Primaria de Salud citaron a los pacientes que cada uno de ellos había incluido en la etapa basal, con el fin de evaluar el estado de conversión a DM2 y registrar los cambios que se hubiesen podido producir en algunas variables. Con la información obtenida de la historia clínica de cada participante y de la entrevista y examen físico realizado en esta visita de seguimiento, los investigadores cumplimentaron el cuestionario de recogida de datos en la plataforma telemática alojada en la página electrónica de la redGDPS (www.redgdps.org).

Variables

Las variables recogidas en el cuestionario de la tercera visita de seguimiento se organizaron en siete secciones:

- **Estado vital.** En caso de fallecimiento se registró la fecha y el código de la causa de defunción. Además, en los casos en que no se pudo completar la visita, se registró el motivo.
- **Nuevos diagnósticos.** Se registró la aparición o no de los siguientes eventos: DM2, eventos coronarios (infarto de miocardio, angina o revascularización coronaria), revascularización periférica, revascularización del tronco supraaórtico, hospitalización por insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular (ictus isquémico, hemorragia intracraneal o isquemia cerebral transitoria), arteriopatía periférica sintomática, amputación, nefropatía, neuropatía, retinopatía y diabetes gestacional.
- **Tratamiento farmacológico actual.** Se registró información de 37 grupos de medicamentos.
- **Examen físico y medidas antropométricas.** Se midieron la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica, la frecuencia cardíaca, el peso corporal y la circunferencia de la cintura.
- **Parámetros analíticos.** Se determinaron los niveles de glucemia en ayunas, HbA_{1c} , perfil lipídico (colesterol total, c-HDL, c-LDL y triglicéridos), perfil hepático (transaminasa glutámico-oxalacética, transaminasa glutámico-pirúvica, gamma-glutamiltanspeptidasa), hemoglobina, creatinina en plasma y cociente albúmina/creatinina en una muestra de orina matutina. Se estimó el filtrado glomerular mediante las fórmulas *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD) y *Cockcroft-Gault*¹⁶.
- **Hábitos.** Se recogió información sobre el número de comidas (desayuno, comida y cena) que el paciente realiza en un día normal, tipo de desayuno, frecuencia con que realiza la comida principal fuera de casa, frecuencia del consumo de verduras y/o ensaladas, frecuencia del consumo de frutas, consumo de tabaco, consumo de alcohol y actividad física en el tiempo libre.
- **Apoyo psicosocial.** Se completó la escala de soledad de seis ítems de De Jong Gierveld¹⁷.

En función de que se haya realizado o no la visita de seguimiento y de la existencia de fallecimientos, cada sujeto incluido en la etapa basal se asignó a alguna de las siguientes tres categorías al tercer año de seguimiento: visita realizada, fallecido y visita no realizada.

En cada paciente se estimó la presencia de alguno de los siguientes factores de riesgo, tanto en la visita de la etapa basal como en la tercera visita de seguimiento. Concretamente, se

consideró que un paciente era hipertenso si la presión arterial sistólica era mayor o igual a 140 mmHg, o la presión arterial diastólica era mayor o igual a 90 mmHg, o estaba en tratamiento farmacológico con antihipertensivos o tenía antecedentes personales de hipertensión arterial. En relación con el perfil lipídico, se definió hipercolesterolemia como colesterol sérico total mayor de 200 mg/dl, niveles bajos de c-HDL como c-HDL menor de 40 mg/dl en hombres y menor de 50 mg/dl en mujeres, e hipertrigliceridemia como nivel sérico de triglicéridos mayor de 200 mg/dl. Se clasificó a un paciente con obesidad general si el índice de masa corporal era igual o mayor de 30 kg/m², y con obesidad abdominal si la circunferencia de la cintura era mayor de 102 cm en hombres o mayor de 88 cm en mujeres. En relación con el hábito tabáquico, cada paciente se asignó a una de las dos siguientes categorías: fumador, si fumaba (diaria o no diariamente), y no fumador, si era exfumador o nunca había fumado. Con respecto al consumo de alcohol, cada paciente se clasificó en dos categorías: consumidor de alguna cantidad de alcohol, si bebía alcohol diaria o no diariamente, y no consumidor de alcohol, si nunca había bebido alcohol o si bebía pero dejó de hacerlo. Por lo que se refiere a los hábitos alimentarios, se consideró ausencia de desayuno o desayuno incompleto cuando el paciente decía que no desayunaba o que desayunaba diariamente solo café, leche, té, chocolate, cacao o yogur. Se clasificó la frecuencia de consumo de frutas y la frecuencia de consumo de verduras en dos categorías: ausencia y presencia de consumo diario. Finalmente, se consideró que un sujeto no realizaba actividad física si no hacía ejercicio debido a que ocupaba el tiempo libre en actividades completamente sedentarias.

Durante la visita de seguimiento se consideró que un paciente había desarrollado DM2 si aparecía registrada la DM2 como nuevo diagnóstico por parte del médico. Asimismo, se consideró que un paciente había desarrollado un evento cardiovascular si aparecía registrado como nuevo diagnóstico alguno de los siguientes: eventos coronarios (infarto de miocardio, angina o revascularización coronaria); revascularización periférica; revascularización del tronco supraaórtico; hospitalización por insuficiencia cardíaca; accidente vascular cerebral (ictus isquémico, hemorragia intracraneal o isquemia cerebral transitoria) y arteriopatía periférica sintomática.

Análisis estadístico

En primer lugar, se estimó el número y el porcentaje de participantes que realizaron la tercera visita de seguimiento. Esta estimación se efectuó tanto para el conjunto de participantes como desagregada por sexo, edad, comunidad autónoma donde se realizó la visita, cohorte de pacientes y tipo de prediabetes.

Luego, en cada una de las dos cohortes de pacientes, y tanto para la visita de la etapa basal como para la visita de seguimiento de 2015, se estimó el porcentaje de pacientes que presentaban los siguientes factores de riesgo que se han asociado al desarrollo de DM2: hipertensión arterial, obesidad general, obesidad abdominal, tabaquismo, consumo de alguna cantidad de alcohol, ausencia de desayuno o desayuno incompleto, ausencia de consumo diario de frutas, ausencia de consumo diario de verduras e inactividad física. La significación estadística de la diferencia entre los porcentajes estimados para la visita basal y los porcentajes estimados para la tercera visita de seguimiento se calculó mediante el test de McNemar. También se comparó en cada cohorte de pacientes los parámetros analíticos determinados en la visita basal y en la visita de seguimiento de 2015. Para ello se determinó el valor medio de cada parámetro en la visita de la etapa basal y en la tercera visita de seguimiento y se evaluó, mediante la prueba de *t* de Student para datos apareados, la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre una y otra visita. Además, en cada uno de los tres grupos de pacientes con prediabetes se estimó el porcentaje que a los tres años de seguimiento había normalizado sus cifras de glucemia en ayunas y de HbA_{1c} y, por tanto, no cumplía los criterios de prediabetes.

Posteriormente, se estimó la tasa de incidencia de DM2 y de eventos cardiovasculares al tercer año de seguimiento y se expresó el resultado en casos por cada 100 personas-año.

Finalmente, en la cohorte de sujetos prediabéticos se evaluó la asociación entre diferentes factores medidos en la etapa basal y la incidencia de DM2. La medida de la asociación utilizada fue la HR calculada a través de modelos de regresión de Cox. En primer lugar, mediante análisis bivariable se estimó la asociación con el desarrollo de DM2 de cada uno de los siguientes factores: sexo, edad, nivel educativo, antecedentes familiares de diabetes, tipo de prediabetes, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, niveles bajos de c-HDL, hipertrigliceridemia, obesidad general, obesidad abdominal, tabaquismo, consumo de alguna cantidad de alcohol, ausencia de desayuno o desayuno incompleto, ausencia de consumo diario de frutas, ausencia de consumo diario de verduras e inactividad física. En segundo lugar, se llevó a cabo un análisis multivariable en el que se incluyeron todos esos factores con el objeto de comprobar cuál de ellos mostraba una asociación independiente con la aparición de DM2.

RESULTADOS

De los 2022 participantes que se incluyeron en la etapa basal, 1603 (79,3 %) han realizado las tres visitas de seguimiento y 1921 (95,0 %) han realizado al menos una de las visitas de seguimiento.

Tercera visita de seguimiento

Durante el año 2015, el porcentaje global de participantes que efectuó la visita de seguimiento fue del 82,3 % ($n = 1665$); el 16,3 % ($n = 329$) no hizo la tercera visita y el 1,4 % ($n = 28$) corresponde a participantes que han fallecido durante el período de seguimiento (tabla 1). El porcentaje global de participantes es mayor en mujeres que en hombres ($p = 0,017$). Entre los grupos de edad existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). El grupo de 30 a

49 años de edad presenta el porcentaje más bajo de participación (75,3 %). De los 28 participantes que han fallecido durante los tres años de seguimiento, 20 pertenecen al grupo de 65 a 74 años de edad.

La distribución de los participantes, según hayan realizado o no a la visita de seguimiento en 2015, por cada comunidad autónoma donde se lleva a cabo la visita se presenta en la tabla 2. Cantabria y La Rioja son las comunidades donde se realizó el seguimiento del 100 % de los participantes

Tabla 1. Distribución de los participantes del estudio PREDAPS según hayan realizado o no la visita en el tercer año de seguimiento, por sexo y por edad

Sexo y edad	Etapa basal (2012)		Tercer año de seguimiento (2015)					
	n	Porcentaje (%)	Visita realizada		Fallecidos		Visita no realizada	
			n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)
SEXO								
Ambos sexos	2022	100,0	1665	82,3	28	1,4	329	16,3
Mujeres	1039	100,0	866	83,3	7	0,7	166	16,0
Hombres	983	100,0	799	81,3	21	2,1	163	16,6
EDAD								
30 a 49 años	388	100,0	292	75,3	2	0,5	94	24,2
50 a 64 años	999	100,0	852	85,3	6	0,6	141	14,1
65 a 74 años	635	100,0	521	82,0	20	3,1	94	14,8

Tabla 2. Distribución de los participantes del estudio PREDAPS según hayan realizado o no la visita en el tercer año de seguimiento, por comunidad autónoma donde se realiza la visita

Comunidad autónoma	Etapa basal (2012)		Tercer año de seguimiento (2015)					
	n	Porcentaje (%)	Visita realizada		Fallecidos		Visita no realizada	
			n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)
Andalucía	145	100,0	130	89,7	1	0,7	14	9,7
Aragón	105	100,0	85	81,0	3	2,9	17	16,2
Canarias	148	100,0	135	91,2	3	2,0	10	6,8
Cantabria	19	100,0	19	100,0	0	0,0	0	0,0
Castilla y León	87	100,0	77	88,5	0	0,0	10	11,5
Castilla-La Mancha	8	100,0	1	12,5	0	0,0	7	87,5
Cataluña	326	100,0	286	87,7	5	1,5	35	10,7
Comunidad de Madrid	487	100,0	417	85,6	8	1,6	62	12,7
Comunidad Foral de Navarra	59	100,0	39	66,1	1	1,7	19	32,2
Comunidad Valenciana	146	100,0	72	49,3	3	2,1	71	48,6
Extremadura	93	100,0	62	66,7	3	3,2	28	30,1
Galicia	76	100,0	66	86,8	0	0,0	10	13,2
Islas Baleares	34	100,0	32	94,1	1	2,9	1	2,9
La Rioja	40	100,0	40	100,0	0	0,0	0	0,0
País Vasco	105	100,0	78	74,3	0	0,0	27	25,7
Principado de Asturias	45	100,0	42	93,3	0	0,0	3	6,7
Región de Murcia	99	100,0	84	84,8	0	0,0	15	15,2

Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados del tercer año de seguimiento

incluidos en la etapa basal. En Castilla-La Mancha, la Comunidad Valenciana, la Comunidad Foral de Navarra y Extremadura el porcentaje de visitas no realizadas supera el 30 %.

El 84,8 % de sujetos en la cohorte de pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y el 80,6 % de sujetos en la cohorte de pacientes con prediabetes efectuaron la tercera visita de seguimiento (tabla 3). La distribución de visitas realizadas en la cohorte de pacientes con prediabetes según el tipo de prediabetes se muestra en la tabla 4. En ella se puede observar que los pacientes con HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 % y glucemia normal tienen un porcentaje mayor de visitas realizadas (83,9 %).

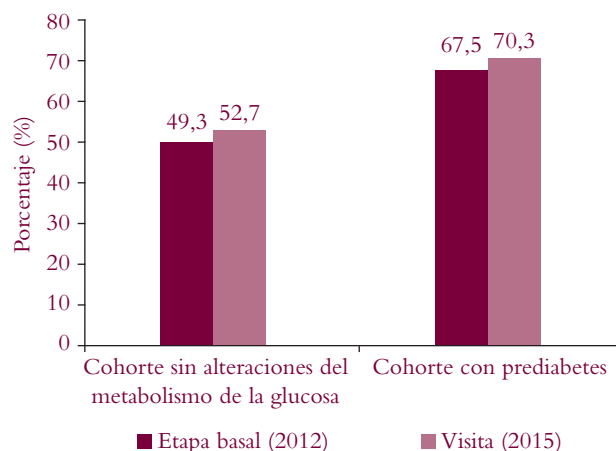
Cambios en las características de los participantes

En la figura 1 se observa que el porcentaje de pacientes con hipertensión arterial ha aumentado en relación con el año 2012, y la diferencia entre la etapa basal y la tercera visita de seguimiento es estadísticamente significativa en ambas cohortes. El porcentaje de pacientes con obesidad general (figura 2) ha aumentado durante el tercer año de seguimiento en la cohorte de pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y ha disminuido en la cohorte de pacientes con prediabetes, pero estas diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas. Por otro lado, el porcentaje de pacientes con obesidad abdominal (figura 3) ha aumentado en ambas cohortes, y las diferencias son estadísticamente

significativas en la cohorte de pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa.

En cuanto a los hábitos (tabla 5), se observa que, entre la visita realizada en la etapa basal y la tercera visita de seguimiento,

Figura 1. Porcentaje^a de participantes del estudio PREDAPS con hipertensión arterial^b según cohorte



^a Las diferencias entre la estimación de la etapa basal y la estimación de la visita de seguimiento son estadísticamente significativas en ambas cohortes ($p = 0,015$ en la cohorte sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y $p = 0,021$ en la cohorte con prediabetes).

^b Hipertensión arterial definida como: presión arterial sistólica ≥ 140 mmHg, o presión arterial diastólica ≥ 90 mmHg, o en tratamiento farmacológico con antihipertensivos o con antecedentes personales de hipertensión arterial.

Tabla 3. Distribución de los participantes del estudio PREDAPS según hayan realizado o no la visita en el tercer año de seguimiento, en las dos cohortes de pacientes

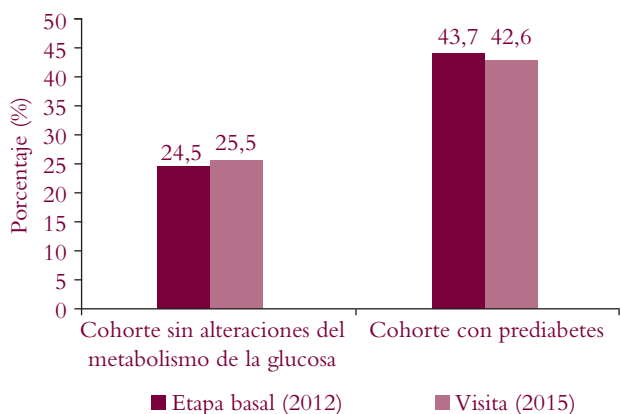
Cohorte de pacientes	Etapa basal (2012)		Tercer año de seguimiento (2015)					
			Visita realizada		Fallecidos		Visita no realizada	
	n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)
Pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa	838	100,0	711	84,8	11	1,3	116	13,8
Pacientes con prediabetes	1184	100,0	954	80,6	17	1,4	213	18,0

Tabla 4. Distribución de los participantes del estudio PREDAPS según hayan realizado o no la visita en el tercer año de seguimiento, en los tres grupos de pacientes con prediabetes

Tipo de prediabetes	Etapa basal (2012)		Tercer año de seguimiento (2015)					
			Visita realizada		Fallecidos		Visita no realizada	
	n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)	n	Porcentaje (%)
HbA _{1c} 5,7-6,4 %	316	100,0	265	83,9	5	1,6	46	14,6
Glucemia 100-125 mg/dl	254	100,0	205	80,7	4	1,6	45	17,7
HbA _{1c} 5,7- 6,4 % y glucemia de 100-125 mg/dl	614	100,0	484	78,8	8	1,3	122	19,9

HbA_{1c}: hemoglobina glucosilada A_{1c}.

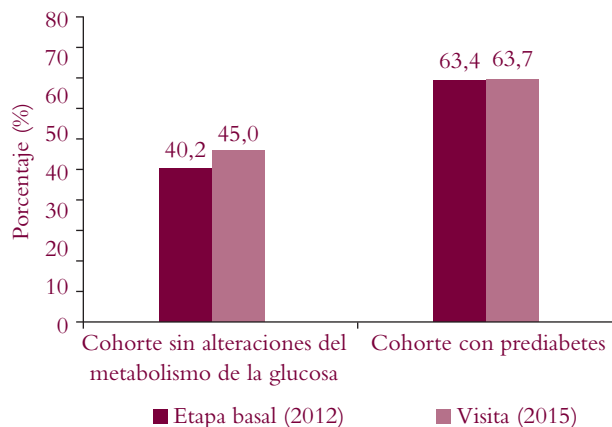
Figura 2. Porcentaje^a de participantes del estudio PREDAPS con obesidad general^b según cohorte



^a No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la estimación de la etapa basal y la estimación de la visita de seguimiento.

^b Obesidad general definida como índice de masa corporal $\geq 30 \text{ kg/m}^2$.

Figura 3. Porcentaje^a de participantes del estudio PREDAPS con obesidad abdominal^b según cohorte



^a Las diferencias entre la estimación de la etapa basal y la estimación de la visita de seguimiento son estadísticamente significativas en la cohorte sin alteraciones del metabolismo de la glucosa ($p = 0,003$).

^b Obesidad abdominal definida como circunferencia de la cintura $> 102 \text{ cm}$ en hombres y $> 88 \text{ cm}$ en mujeres.

Tabla 5. Hábitos de los participantes en el estudio PREDAPS que han realizado la visita en el tercer año de seguimiento. Porcentajes en la etapa basal y en la visita de seguimiento y valor de la p que compara la diferencia de porcentajes en cada cohorte

Hábitos	Cohorte sin alteraciones del metabolismo de la glucosa				Cohorte con prediabetes			
		Etapa basal (2012)	Visita (2015)			Etapa basal (2012)	Visita (2015)	
	n	Porcentaje (%)	Porcentaje (%)	p	n	Porcentaje (%)	Porcentaje (%)	p
Consumo de tabaco	707	20,4	18,7	NS	944	16,6	14,6	0,027
Consumo de alguna cantidad de alcohol	706	64,7	62,9	NS	940	68,1	66,3	NS
Ausencia de desayuno o desayuno incompleto ^a	707	9,8	9,1	NS	944	13,8	9,5	$< 0,001$
Ausencia de consumo diario de frutas	707	21,4	21,2	NS	943	22,8	21,3	NS
Ausencia de consumo diario de verduras	707	43,0	42,9	NS	944	43,9	45,0	NS
Inactividad física en el tiempo libre	707	24,0	22,8	NS	942	26,3	29,3	NS

^a Desayuno incompleto: desayunar diariamente solo café, leche, té, chocolate, cacao o yogur.

NS: diferencia no significativa.

el hábito tabáquico ha disminuido en ambas cohortes, y el cambio es estadísticamente significativo en la cohorte de sujetos con prediabetes. Además, el porcentaje de sujetos que no desayuna o desayuna de manera incompleta (desayunar solo café, leche, té, chocolate, cacao o yogur) ha disminuido de manera significativa en la cohorte de sujetos con prediabetes. En los hábitos de actividad física no se han producido cambios estadísticamente significativos entre las visitas de 2012 y 2015 en ninguna de las dos cohortes.

Al comparar los parámetros analíticos (tabla 6), se puede observar que existen algunas diferencias estadísticamente significativas entre las determinaciones realizadas en la etapa basal

y las realizadas en la tercera visita de seguimiento. Tanto el valor medio de la glucemia en ayunas como el valor medio de la HbA_{1c} determinados en 2015 han aumentado en la cohorte de pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y no han cambiado en la cohorte de pacientes con prediabetes. En el perfil lipídico, se observa una disminución estadísticamente significativa, entre las visitas de 2012 y 2015, en los valores medios de colesterol total y c-LDL en ambas cohortes. Asimismo, las cifras de creatinina en plasma se han visto reducidas de manera estadísticamente significativa en ambas cohortes.

Del total de pacientes con prediabetes en la etapa basal, un 17,4 % ha normalizado las cifras de glucemia y HbA_{1c} en

Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados del tercer año de seguimiento

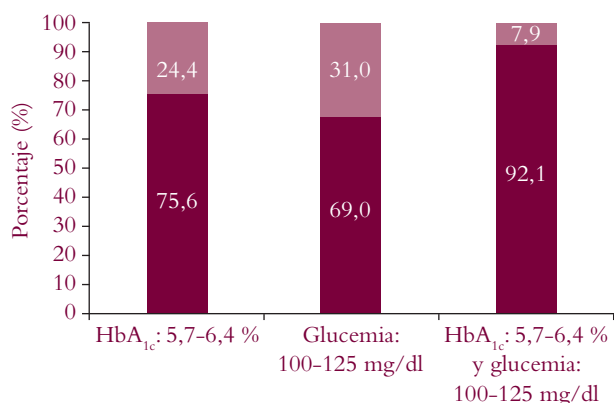
Tabla 6. Parámetros analíticos de los participantes en el estudio PREDAPS que han realizado la visita en el tercer año de seguimiento. Medias en la etapa basal y en la visita de seguimiento y valor de la *p* que compara la diferencia de medias en cada cohorte

Parámetros analíticos	Cohorte sin alteraciones del metabolismo de la glucosa				Cohorte con prediabetes			
		Etapa basal (2012)	Visita (2015)			Etapa basal (2012)	Visita (2015)	
	<i>n</i>	Media	Media	<i>p</i>	<i>n</i>	Media	Media	<i>p</i>
Glucemia en ayunas (mg/dl)	706	87,1	88,8	< 0,001	952	105,0	104,5	NS
HbA _{1c} (%)	704	5,3	5,4	< 0,001	946	5,8	5,9	NS
PERFIL LIPÍDICO								
Colesterol (mg/dl)	706	211,1	201,8	< 0,001	951	210,2	198,9	< 0,001
c-HDL (mg/dl)	701	58,7	57,9	0,039	934	54,5	54,0	NS
c-LDL (mg/dl)	693	129,9	121,6	< 0,001	919	129,5	119,3	< 0,001
Triglicéridos (mg/dl)	704	112,6	113,0	NS	949	131,8	133,0	NS
PERFIL HEPÁTICO								
GPT (U/L)	698	23,3	22,6	NS	938	27,1	26,3	NS
GGT (U/L)	676	28,7	29,7	NS	906	34,4	35,5	NS
Hemoglobina (g/dl)	702	14,4	14,5	NS	943	14,5	14,5	NS
Creatinina en plasma (mg/dl)	704	0,83	0,82	0,041	947	0,84	0,82	< 0,001
FILTRADO GLOMERULAR								
Estimación MDRD (ml/min/1,73 m ²)	704	90,4	91,5	NS	947	91,2	92,0	NS
Estimación Cockcroft-Gault (ml/min)	689	95,5	95,7	NS	928	103,4	101,6	0,040

c-HDL: colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad; c-LDL: colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad; GGT: gamma-glutamyltranspeptidasa; GPT: transaminasa glutámico-pirúvica; MDRD: Modification of Diet in Renal Disease; NS: diferencia no significativa.

las determinaciones realizadas en 2015; es decir, no presentan ningún criterio de prediabetes. En la figura 4 se puede obser-

Figura 4. Porcentaje de sujetos que han normalizado las cifras de glucemia y hemoglobina glucosilada A_{1c} (HbA_{1c}) al tercer año de seguimiento y porcentaje de sujetos que cumplen criterios de prediabetes o diabetes al tercer año de seguimiento, en cada grupo de sujetos con prediabetes en la etapa basal



- Sujetos que han normalizado las cifras de glucemia y HbA_{1c} al tercer año de seguimiento.
- Sujetos que presentan criterios de prediabetes o diabetes al tercer año de seguimiento.

var que dicho porcentaje es menor (7,9 %) en los pacientes que presentaban ambas alteraciones en 2012. En los pacientes con una sola alteración en la etapa basal, el porcentaje oscila entre el 24,4 %, en el grupo que mostraba solo alteración de la HbA_{1c}, y el 31,0 %, en el grupo que presentaba solo alteración de la glucemia.

Incidencia de diabetes mellitus tipo 2 y eventos cardiovasculares

Durante los tres primeros años de seguimiento ha aparecido un total de 147 casos de DM2, 7 en sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y 140 en sujetos con prediabetes (tabla 7). La tasa de incidencia de DM2 es de 0,3 casos por cada 100 personas-año en la cohorte de sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa, y de 4,2 casos por cada 100 personas-año en la cohorte de sujetos con prediabetes. Seis de los siete casos de DM2 de la cohorte de sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa aparecieron en hombres.

En la tabla 8 se puede observar que la tasa de incidencia de DM2 en la cohorte de sujetos con prediabetes es similar en hombres y mujeres. En relación con el tipo de prediabetes, la

Tabla 7. Tasa de incidencia de diabetes mellitus tipo 2 al tercer año de seguimiento en cada cohorte de pacientes

COHORTE	Número de casos de diabetes	Personas-año	Tasa de incidencia (100 personas-año)
Pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa	7	2488	0,3
Pacientes con prediabetes	140	3365	4,2

Tabla 8. Tasa de incidencia de diabetes mellitus tipo 2 al tercer año de seguimiento en la cohorte de sujetos con prediabetes, según sexo, edad y tipo de prediabetes

	Número de casos de diabetes	Personas-año	Tasa de incidencia (100 personas-año)
SEXO			
Mujeres	69	1677	4,1
Hombres	71	1687	4,2
EDAD			
30 a 49 años	25	541	4,6
50 a 64 años	67	1677	4,0
65 a 74 años	48	1146	4,2
TIPO DE PREDIABETES			
HbA _{1c} : 5,7-6,4 %	11	934	1,2
Glucemia: 100-125 mg/dl	17	750	2,3
HbA _{1c} : 5,7-6,4 % y glucemia: 100-125 mg/dl	112	1680	6,7

HbA_{1c}: hemoglobina glucosilada A_{1c}.

tasa de incidencia es mayor (6,7 casos por cada 100 personas-año) en el grupo de pacientes con ambas alteraciones (glucemia entre 100 y 125 mg/dl y HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %), al compararla con los grupos que presentaban una sola alteración. La tasa de incidencia de los sujetos que tenían solo la glucemia basal alterada al inicio del estudio es casi el doble de la tasa observada en el grupo de sujetos con alteración aislada de la HbA_{1c} (2,3 frente a 1,2 casos por cada 100 personas-año).

Un total de 44 pacientes han presentado algún evento cardiovascular durante los tres años de seguimiento del estudio PREDAPS: 16 de ellos pertenecen a la cohorte de sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa y 28 a la cohorte de sujetos con prediabetes. La tasa de incidencia es

de 0,6 y 0,8 casos por cada 100 personas-año, respectivamente. En la tabla 9 se puede observar que en ambas cohortes la tasa de incidencia es mayor en hombres y en el grupo de edad de 65 a 74 años.

Tabla 9. Tasa de incidencia (casos por cada 100 personas-año) de eventos cardiovasculares^a al tercer año de seguimiento en cada cohorte de pacientes por sexo y edad

	Cohorte sin alteraciones del metabolismo de la glucosa	Cohorte con prediabetes
SEXO		
Ambos sexos	0,6	0,8
Mujeres	0,3	0,4
Hombres	1,1	1,2
EDAD		
30 a 49 años	0,0	0,2
50 a 64 años	0,4	0,5
65 a 74 años	1,6	1,5

^aEvento cardiovascular definido como nuevo diagnóstico de: eventos coronarios (infarto de miocardio, angina o revascularización coronaria); revascularización periférica; revascularización del tronco supraaórtico; hospitalización por insuficiencia cardíaca; accidente vascular cerebral (ictus isquémico, hemorragia intracraneal o isquemia cerebral transitoria) y arteriopatía periférica sintomática.

Factores asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en la cohorte de sujetos con prediabetes

Los resultados de los análisis bivariantes de los factores sociodemográficos sexo, edad y nivel educativo no sugieren la existencia de asociación estadísticamente significativa entre estos factores y la incidencia de DM2 al tercer año de seguimiento (tabla 10).

Tabla 10. Factores sociodemográficos en la etapa basal e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes prediabéticos al tercer año de seguimiento. Análisis bivariable

	HR	IC del 95 %
SEXO		
Mujer	1,00	-
Hombre	1,00	0,72-1,40
EDAD		
30 a 49 años	1,00	-
50 a 64 años	0,86	0,54-1,37
65 a 74 años	0,91	0,56-1,48
NIVEL EDUCATIVO		
Educación inferior a secundaria	1,00	-
Educación secundaria y superior	0,91	0,64-1,30

HR: hazard ratio; IC: intervalo de confianza.

Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados del tercer año de seguimiento

En la tabla 11 se puede ver que los antecedentes familiares de diabetes se asocian con un mayor riesgo de desarrollar DM2 (HR: 1,56; IC del 95 %: 1,11-2,18). También se asocia a un mayor riesgo el hecho de pertenecer a la categoría de prediabetes que presenta ambas alteraciones (glucemia entre 100 y 125 mg/dl y HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %), cuya HR con respecto a los sujetos con prediabetes que solo tenían la HbA_{1c} alterada es 5,50 (IC del 95 %: 2,96-10,22).

Tabla 11. Antecedentes familiares de diabetes y tipo de prediabetes en la etapa basal e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes prediabéticos al tercer año de seguimiento. Análisis bivariable

	HR	IC del 95 %
ANTECEDENTES FAMILIARES DE DIABETES		
No	1,00	-
Sí	1,56	1,11-2,18
TIPO DE PREDIABETES		
HbA _{1c} : 5,7-6,4 %	1,00	-
Glucemia: 100-125 mg/dl	1,82	0,85-3,89
Glucemia: 100-125 mg/dl y HbA _{1c} : 5,7-6,4 %	5,50	2,96-10,22

HbA_{1c}: hemoglobina glucosilada A_{1c}; HR: *hazard ratio*; IC: intervalo de confianza.

En los análisis bivariable de comorbilidad y obesidad (tabla 12), la hipertensión arterial y los niveles bajos de c-HDL muestran asociación con el desarrollo DM2, con HR (IC del 95 %) de 1,97 (1,30-2,98) y 1,75 (1,23-2,49), respectivamente. También se asocia a un mayor riesgo de DM2 la obesidad general (HR: 1,71; IC del 95 %: 1,23-2,39) y la obesidad abdominal (HR: 2,30; IC del 95 %: 1,53-3,46).

Finalmente, en la tabla 13 puede observarse que la ausencia del consumo diario de frutas se asocia con un mayor riesgo de aparición de esta enfermedad (HR: 1,68; IC del 95 %: 1,17-2,40).

Los resultados del análisis multivariable se muestran en la tabla 14. Después de ajustar por todas las variables incluidas en dicha tabla, los factores que se asocian de manera independiente con mayor riesgo de aparición de DM2 a los tres años de seguimiento son tener antecedentes familiares de diabetes, la presencia de dos criterios de prediabetes (glucemia entre 100 y 125 mg/dl y HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %), hipertensión arterial, niveles bajos de c-HDL, obesidad abdominal y ausencia del consumo diario de frutas.

Tabla 12. Comorbilidad y obesidad en la etapa basal e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes prediabéticos al tercer año de seguimiento. Análisis bivariable

	HR	IC del 95 %
COMORBILIDAD		
Hipertensión arterial^a		
No	1,00	-
Sí	1,97	1,30-2,98
Hipercolesterolemia^b		
No	1,00	-
Sí	0,88	0,63-1,23
Niveles bajos de c-HDL^c		
No	1,00	-
Sí	1,75	1,23-2,49
Hipetrigliceridemia^d		
No	1,00	-
Sí	1,26	0,79-2,00
OBESIDAD		
General^e		
No	1,00	-
Sí	1,71	1,23-2,39
Abdominal^f		
No	1,00	-
Sí	2,30	1,53-3,46

^a Hipertensión arterial: presión arterial sistólica \geq 140 mmHg, o presión arterial diastólica \geq 90 mmHg, o en tratamiento farmacológico con antihipertensivos o con antecedentes personales de hipertensión arterial.
^b Hipercolesterolemia: colesterol total > 200 mg/dl.
^c Niveles bajos de c-HDL: c-HDL < 40 mg/dl en hombres y < 50 mg/dl en mujeres.
^d Hipetrigliceridemia: triglicéridos séricos > 200 mg/dl.
^e Obesidad general: índice de masa corporal \geq 30 kg/m².
^f Obesidad abdominal: circunferencia de la cintura > 102 cm en hombres y > 88 cm en mujeres.
c-HDL: colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad; HR: *hazard ratio*; IC: intervalo de confianza.

DISCUSIÓN

En la tercera visita de seguimiento del estudio PREDAPS, se ha alcanzado un alto porcentaje de participación. Sin embargo, este porcentaje ha disminuido en 7 puntos porcentuales con respecto a la visita del año 2014¹⁸. Entre las principales razones que han impedido la realización de la visita al total de pacientes incluidos en la etapa basal se encuentran: el traslado de los médicos de Atención Primaria a otro centro de salud, la dificultad para localizar a algunos pacientes que han cambiado de domicilio, la presencia de alguna condición clínica señalada en los criterios de exclusión, el rechazo de algunos pacientes a realizar la visita y el abandono del

Tabla 13. Hábitos en la etapa basal e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes prediabéticos al tercer año de seguimiento. Análisis bivariante

	HR	IC del 95 %
HÁBITOS		
Tabaquismo		
No	1,00	-
Sí	0,79	0,49-1,28
Consumo de alguna cantidad de alcohol		
No	1,00	-
Sí	0,76	0,54-1,07
Ausencia de desayuno o desayuno incompleto ^a		
No	1,00	-
Sí	1,33	0,86-2,05
Ausencia de consumo diario de frutas		
No	1,00	-
Sí	1,68	1,17-2,40
Ausencia de consumo diario de verduras		
No	1,00	-
Sí	0,97	0,69-1,35
Inactividad física		
No	1,00	-
Sí	1,28	0,89-1,84

^a Desayunar incompleto: desayunar diariamente solo café, leche, té, chocolate, cacao o yogur.
HR: *hazard ratio*; IC: intervalo de confianza.

estudio de algún investigador. El grupo de 30 a 49 años de edad tiene el porcentaje más alto de visitas no realizadas. Esto puede deberse a que los cambios de residencia y la maternidad son más habituales en edades más jóvenes.

Cambios en las características de los participantes

La prevalencia de hipertensión arterial ha ido en aumento durante los tres años de seguimiento. En la tercera visita, la diferencia con respecto a la prevalencia de la visita de la etapa basal ha alcanzado la significación estadística. También, al igual que en años anteriores, la prevalencia de obesidad abdominal ha aumentado, y el cambio es significativo en la cohorte de sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa.

En relación con los hábitos de consumo de los pacientes, el consumo de tabaco ha disminuido en ambas cohortes de pacientes, y esta reducción es estadísticamente significativa en la cohorte de pacientes con prediabetes. En los hábitos relacionados con la alimentación, se observó una disminución estadísticamente significativa del porcentaje de sujetos

Tabla 14. Análisis multivariable de la relación entre diversos factores en la etapa basal e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes prediabéticos al tercer año de seguimiento

	HR	IC del 95 %
SEXO (hombre vs. mujer)	1,30	0,88-1,92
EDAD		
30 a 49 años	1,00	
50 a 64 años	0,81	0,50-1,31
65 a 74 años	0,81	0,47-1,38
NIVEL EDUCATIVO		
Educación (secundaria y superior vs. inferior a secundaria)	0,99	0,68-1,44
ANTECEDENTES FAMILIARES		
Diabetes (sí vs. no)	1,47	1,04-2,08
TIPO DE PREDIABETES		
HbA _{1c} : 5,7-6,4 %	1,00	
Glucemia: 100-125 mg/dl	1,60	0,74-3,46
Glucemia 100-125 mg/dl y HbA _{1c} 5,7-6,4 %	4,47	2,39-8,37
COMORBILIDAD		
Hipertensión arterial ^a (sí vs. no)	1,58	1,02-2,44
Hipercolesterolemia ^b (sí vs. no)	1,04	0,73-1,48
Niveles bajos de c-HDL ^c (sí vs. no)	1,54	1,03-2,29
Hipetrigliceridemia ^d (sí vs. no)	0,95	0,57-1,59
OBESIDAD		
General ^e (sí vs. no)	0,92	0,62-1,37
Abdominal ^f (sí vs. no)	1,98	1,22-3,22
HÁBITOS		
Tabaquismo (sí vs. no)	0,70	0,42-1,15
Consumo de alguna cantidad de alcohol (sí vs. no)	0,75	0,51-1,11
Ausencia de desayuno o desayuno incompleto ^g (sí vs. no)	1,20	0,77-1,89
Ausencia de consumo diario de frutas (sí vs. no)	1,75	1,19-2,57
Ausencia de consumo diario de verduras (sí vs. no)	0,86	0,60-1,22
Inactividad física (sí vs. no)	1,06	0,72-1,55

^a Hipertensión arterial: presión arterial sistólica \geq 140 mmHg, o presión arterial diastólica \geq 90 mmHg, o en tratamiento farmacológico con antihipertensivos o con antecedentes personales de hipertensión arterial.
^b Hipercolesterolemia: colesterol total $>$ 200 mg/dl.
^c Niveles bajos de c-HDL: c-HDL $<$ 40 mg/dl en hombres y $<$ 50 mg/dl en mujeres.
^d Hipetrigliceridemia: triglicéridos séricos $>$ 200 mg/dl.
^e Obesidad general: índice de masa corporal \geq 30 kg/m².
^f Obesidad abdominal: circunferencia de la cintura $>$ 102 cm en hombres y $>$ 88 cm en mujeres.
^g Desayunar incompleto: desayunar diariamente solo café, leche, té, chocolate, cacao, yogur.
c-HDL: colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad; HbA_{1c}: hemoglobina glucosilada A_{1c}; HR: *hazard ratio*; IC: intervalo de confianza.

con prediabetes que no desayunan o desayunan de forma incompleta.

En cuanto a los parámetros analíticos, tanto el valor medio de la glucemia en ayunas como el valor medio de la HbA_{1c} han aumentado, con respecto a los valores registrados en la visita basal, en la cohorte de pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa, mientras que no han cambiado en la cohorte de pacientes con prediabetes. Esta ausencia de cambios en la cohorte de pacientes con prediabetes puede deberse al uso de fármacos hipoglucemiantes que recibe el 9,0 % de estos pacientes, o bien a otras intervenciones realizadas en el ámbito de la práctica clínica diaria dirigidas a normalizar esos parámetros. En cambio, en la cohorte de pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa, ese tipo de intervenciones no se habrían producido. Por otro lado, en ambas cohortes han disminuido, con respecto a la visita de la etapa basal, los valores medios de colesterol total y c-LDL. Es posible que esta disminución se haya producido como consecuencia de la prescripción terapéutica para la reducción de las cifras de colesterol que reciben el 37,1 % de los pacientes con prediabetes y el 23,5 % de los pacientes sin alteraciones del metabolismo de la glucosa¹⁵.

A los tres años de seguimiento, una parte de los pacientes con glucemia basal o con HbA_{1c} alteradas en la etapa basal han normalizado las cifras de glucemia y HbA_{1c} y ya no cumplen los criterios de prediabetes. La reversión al estado de normoglicemia de los pacientes con prediabetes se ha descrito⁵. En un estudio llevado a cabo en sujetos con prediabetes, con la finalidad de valorar el posible efecto de intervenciones basadas en cambios en el estilo de vida y el uso de medicamentos en el desarrollo de la enfermedad (*The Diabetes Prevention Program*), uno de los resultados encontrados fue la normalización de las cifras de glucemia¹⁰. Dicha normalización se observó tanto en los grupos de intervención con medicación o cambios en el estilo de vida como en los individuos del grupo placebo, quienes no habían modificado su estilo de vida. En el estudio de Baena-Díez et al. realizado en España, en una cohorte de sujetos con glucemia basal alterada, la mitad de los participantes normalizó su glucemia a los 10 años de seguimiento⁹. En un futuro, el estudio de los factores asociados a la reversión a normoglicemia podría ofrecer información útil en el ámbito de la prevención en Atención Primaria.

Incidencia de diabetes mellitus tipo 2 y eventos cardiovasculares

Los resultados de incidencia de DM2 obtenidos al tercer año de seguimiento del estudio PREDAPS corroboran que la prediabetes es un estado de riesgo aumentado para el de-

sarrollo de DM2. A los tres años de seguimiento, la tasa de incidencia de DM2 en la cohorte de sujetos con prediabetes fue 4,2 casos por cada 100 personas-año, 14 veces mayor a la encontrada en la cohorte de sujetos sin alteraciones del metabolismo de la glucosa. Esta tasa es inferior a la incidencia anual estimada por Gerstein et al. en un metaanálisis de estudios prospectivos realizados en sujetos con prediabetes⁴. En dicho metaanálisis se incluyeron estudios que utilizaron la glucemia basal alterada y/o la intolerancia a la glucosa como criterio de prediabetes. La HbA_{1c} no era criterio de prediabetes para la fecha de realización del metaanálisis. La mayor parte de los estudios incluidos empleó los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud, en lugar de los establecidos por la ADA, por lo que, al menos para el criterio de glucemia basal alterada, los participantes partían de un riesgo basal más alto. Estudios realizados en España en pacientes con glucemia basal alterada muestran una incidencia anual ligeramente superior a la observada en el grupo de pacientes con glucemia entre 100 y 125 mg/dl del estudio PREDAPS^{7,9}.

El estudio de Heianza et al., que se llevó a cabo en población japonesa y que utilizó los mismos criterios de prediabetes que este estudio, encontró una tasa de incidencia menor que la de la cohorte de sujetos con prediabetes de PREDAPS; concretamente, 3,1 casos/100 personas-año en el total de pacientes con prediabetes². Esta diferencia, en principio, podría explicarse por las diferencias porcentuales existentes en la distribución de los sujetos en cada categoría de prediabetes, ya que la presencia de ambas alteraciones se ha asociado con un riesgo mayor de aparición de DM2. En el presente estudio la mitad de los pacientes pertenecía a la categoría de tipo de prediabetes con ambas alteraciones, mientras que en el estudio mencionado con población japonesa solo el 19,6 % de los sujetos incluidos presentaba ambas alteraciones. Sin embargo, cuando comparamos las tasas de incidencia de ambos estudios para cada tipo de prediabetes, las tasas encontradas en la población japonesa son similares a las encontradas en la población de PREDAPS, tanto en los pacientes con glucemia basal alterada como en los pacientes con HbA_{1c} alterada, pero superiores a la encontrada en la población de PREDAPS si se comparan los sujetos que cumplen ambos criterios de prediabetes. Otro estudio realizado en población japonesa también informó de tasas de incidencia inferiores a las encontradas en los grupos de PREDAPS³. Dicha diferencia podría estar explicada por el uso de un punto de corte inferior para la HbA_{1c} (5,5 %), lo que significa que se estarían comparando con grupos de riesgo más bajo.

La tasa de incidencia varía según el tipo de prediabetes. Los sujetos que en la etapa basal presentaban una de las dos alteraciones aisladas (glucemia entre 100 y 125 mg/dl o

HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %) tienen una tasa de incidencia menor que aquellos que presentaban ambas alteraciones analíticas. Resultados similares se han observado en estudios longitudinales que han usado la glucemia en ayunas y la HbA_{1c} como criterio de prediabetes^{2,3}. Además, en el PREDAPS la incidencia de DM2 en el grupo con alteración aislada de la HbA_{1c} es menor que la encontrada en el grupo con alteración aislada de la glucemia en ayunas. Este hallazgo se puede observar también en el estudio de Inoue et al.³ y en el estudio de Heianza et al.².

La incidencia de eventos cardiovasculares fue mayor en la cohorte de sujetos con prediabetes, lo que coincide con lo establecido hasta ahora, es decir, que la prediabetes es un factor de riesgo cardiovascular^{19,20}. El seguimiento de estas cohortes durante los próximos años permitirá evaluar el papel de los diferentes criterios de prediabetes en la predicción de complicaciones macro y microvasculares.

Factores asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en la cohorte de sujetos con prediabetes

Los factores que se asociaron de manera independiente a la incidencia de DM2 en la cohorte de sujetos prediabéticos son: tener antecedentes familiares de diabetes, la presencia de los dos criterios de prediabetes (glucemia entre 100 y 125 mg/dl y HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %) al inicio del seguimiento, hipertensión arterial, niveles bajos de c-HDL, obesidad abdominal y ausencia del consumo diario de frutas como factores que aumentan el riesgo de desarrollo de DM2.

En relación con el sexo, aunque la incidencia de DM2 fue mayor en hombres que en mujeres, no se observó una asociación estadísticamente significativa entre sexo y aparición de DM2 en el análisis bivariable ni tras ajustar por todas las variables. Este hallazgo difiere de los resultados obtenidos al primer año de seguimiento, donde el hecho de ser hombre duplicaba el riesgo de DM2²¹. En este aspecto existe cierta controversia: algunos estudios han encontrado una asociación positiva con alguno de los dos sexos y en otros no se han encontrado diferencias en la incidencia entre ambos sexos²². Por otro lado, Meisinger et al. han señalado que algunos factores asociados al desarrollo de DM2 son diferentes para hombres y mujeres²³. Se trata de un asunto que habrá que evaluar mediante un análisis desagregado por sexo.

Aunque estudios realizados en España señalan un incremento en la incidencia de DM2 asociado a la edad⁶⁻⁸ en la cohorte de prediabetes de PREDAPS no se observa asociación entre edad e incidencia de DM2 al tercer año de segui-

miento. Otros estudios realizados en sujetos con prediabetes tampoco muestran asociación con la edad^{9,22}.

La presencia de antecedentes familiares de diabetes se ha asociado a un riesgo mayor de desarrollo de DM2^{24,25}. En la cohorte de sujetos con prediabetes, los resultados obtenidos al tercer año de seguimiento refuerzan este hecho. Esto pone de relieve, una vez más, la importancia del componente hereditario en la patogenia de la DM2.

Respecto al tipo de prediabetes, los sujetos que presentan los dos criterios de prediabetes (glucemia entre 100 y 125 mg/dl y HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %) al inicio del estudio evidencian un riesgo 4,5 veces mayor de desarrollar DM2 a los tres años de seguimiento en comparación con aquellos que solo tenían alteración de la HbA_{1c}. Resultados similares se han encontrado en los estudios que han utilizado estos criterios de prediabetes^{2,3}: los grupos de sujetos con ambos criterios al inicio del seguimiento presentaron tasas de incidencia de DM2 tres a cinco veces más altas que los grupos de individuos con solo uno de los dos criterios de prediabetes. Por otro lado, el uso combinado de ambos parámetros (glucemia entre 100 y 125 mg/dl y HbA_{1c} entre 5,7 y 6,4 %) ha demostrado ser útil para predecir la DM2²⁶. Además, Valdés et al. han comparado la exactitud en la predicción de DM2 de los diferentes criterios de prediabetes establecidos actualmente por la ADA y concluyen que la combinación de glucemia basal y HbA_{1c} tiene la mejor capacidad predictiva de DM2²⁷.

Algunos factores como hipertensión arterial, dislipemia y obesidad se han asociado con un mayor riesgo de DM2²⁸⁻³⁰; de hecho, son factores que deben tomarse en cuenta en la práctica clínica en el momento del cribado de pacientes de alto riesgo de desarrollo de DM2¹. En los pacientes con prediabetes de PREDAPS, tanto ser hipertenso como tener cifras bajas de c-HDL se asoció de manera independiente a una mayor incidencia de DM2 al tercer año de seguimiento. Sin embargo, no se objetivó asociación con hipertrigliceridemia, factor de dislipemia más frecuentemente asociado a incidencia de DM2^{28,29}. En relación con la obesidad, aunque ambas medidas (obesidad general y obesidad abdominal) se asociaron al desarrollo de DM2 en los análisis bivariable, al ajustar por el resto de variables solo la presencia de obesidad abdominal permaneció como factor de riesgo de DM2.

Entre los hábitos estudiados como posibles factores de riesgo de desarrollo de DM2 destacan el hallazgo por segundo año consecutivo de que la ausencia de consumo diario de frutas se asocia a una mayor tasa de incidencia de DM2. Un metaanálisis realizado en 2014 sobre este aspecto señala la existencia de una asociación inversamente proporcional

entre consumo de frutas y DM2; es decir, el consumo de frutas es un factor protector para el desarrollo de DM2³¹. En dicho estudio, los autores realizan un análisis dosis-respuesta de esta asociación y encuentran que el incremento de una ración al día en el consumo de frutas disminuye un 6 % el riesgo de DM2.

En relación con los hábitos, también es importante señalar que, a diferencia de los resultados obtenidos en los dos primeros años de seguimiento, el consumo de alcohol no se asoció de manera significativa con el riesgo de desarrollo de DM2. Estudios que han evaluado esta asociación sugieren que el consumo moderado de alcohol se asocia a una reducción del riesgo de DM2³². Concretamente, se describe una relación en forma de U entre los gramos de etanol consumidos diariamente y la incidencia de DM2, y se señala un riesgo similar para el no consumo y el consumo excesivo. En los análisis realizados para evaluar la asociación entre diferentes patrones de consumo e incidencia de DM2 al tercer año de seguimiento, no se han obtenido resultados estadísticamente significativos que asocien algún patrón de consumo a un mayor o menor riesgo de desarrollo de DM2 (datos no mostrados).

En resumen, la participación de los pacientes en la tercera visita de seguimiento ha sido alta. Los resultados obtenidos confirman que la prediabetes es un estado de riesgo aumentado para el desarrollo de DM2. En los sujetos con prediabetes, tener antecedentes familiares de diabetes, la presencia de los dos criterios de prediabetes al inicio del seguimiento, la hipertensión arterial, los niveles bajos de c-HDL, la obesidad abdominal y la ausencia del consumo diario de frutas son los factores que se asociaron con un aumento del riesgo de desarrollo de DM2. El seguimiento de ambas cohortes de pacientes en los próximos años permitirá conocer mejor algunos aspectos de la historia natural de la DM2.

AGRADECIMIENTOS

A Novartis y Sanofi por su ayuda para la elaboración de la plataforma telemática de recogida de datos, para la celebración de las reuniones de los investigadores y para la monitorización y análisis de la información recogida en la etapa basal.

* LOS OTROS MIEMBROS DEL GRUPO DE ESTUDIO PREDAPS SON:

Beatriz Álvarez (CS Andrés Mellado, Madrid), Fernando Álvarez (CS La Calzada 2, Asturias), J. Carlos Álvarez (CS

Eras de Renuueva, León), J. Joaquín Antón (CS Murcia-Centro, Murcia), Oriol Armengol (EAP Poblenou, Barcelona), Sara Artola (CS Hereza, Madrid), Luis Ávila (Consultorio Almachar, Málaga), Lourdes Barutell (CS Andrés Mellado, Madrid), M.ª Jesús Bedoya (CS Hereza, Madrid), Belén Benito (EAP Raval Sud, Barcelona), Beatriz Bilbeny (EAP Raval Sud, Barcelona), Martí Birulés (EAP Poblenou, Barcelona), Concepción Blanco (CS Sada, A Coruña), M.ª Isabel Bobé (EAP La Mina, Barcelona), Antonia Borrás (CS Canal Salat, Baleares), Remei Bosch (EAP Girona 2, Girona), M.ª Jesús Brito (CS La Matanza, Baleares), Pilar Buil (EAP Azpilagaña, Navarra), J. José Cabré (EAP Reus-1, Tarragona), Francisco Carbonell (CS Mislata, Valencia), Francisco Carramiñana (CS San Roque de Badajoz, Badajoz), Lourdes Carrillo (CS La Victoria de Acentejo, Santa Cruz de Tenerife), Ana Casorrán (CS Fuente de San Luis, Valencia), Blanca Cordero (CS Sta. María de Benquerencia, Toledo), Xavier Cos (EAP Sant Martí de Provençals, Barcelona), Gabriel Cuatrecasas (CAP de Sarrià, Barcelona), Cristina de Castro (CS Sta. María de Benquerencia, Toledo), Manuel de la Flor (CS Ntra. Sra. de Gracia, Sevilla), Carlos de la Sen (Consultorio San Gabriel, Alicante), Rosa Mar de Miguel (EAP Pubillas Casas, Barcelona), A. María de Santiago (Unidad Docente de Atención Familiar y Comunitaria, Guadalajara), Mercedes del Castillo (CS Andrés Mellado, Madrid), Javier Díez (CS Tafalla, Navarra), David Domínguez (CS General Fanjul, Madrid), M.ª Carmen Durán (CS Lavadores Vigo, Pontevedra), Patxi Ezkurra (CS Zumaia, Guipúzcoa), Josep Franch (EAP Raval Sud, Barcelona), Javier Gamarra (CS Medina del Campo Rural, Valladolid), Francisco García (CS Don Benito Este, Badajoz), Luis García-Giralda (CS Murcia Centro, Murcia), M.ª Teresa Gijón (CS Los Yébenes, Madrid), Albert Goday (Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital del Mar, Barcelona), Ángel Gómez (CS Lasarte, Guipúzcoa), María del Carmen Gómez (CS Vélez-Málaga Norte, Málaga), María González (CS Alcantarilla Sangonera, Murcia), Esteban Granero (CS Vista Alegre, Murcia), Ángela Trinidad Gutiérrez (CS El Calero, Las Palmas), Félix Gutiérrez (CS Bombarda-Monsalud, Zaragoza), Luisa Gutiérrez (CS Beraun, Guipúzcoa), M. Ángel Gutiérrez (CS Ávila Sur Oeste, Ávila), Ana M.ª Hernández (CS El Calero, Las Palmas), Mercedes Ibáñez (CS Vandel, Madrid), Rosario Iglesias (CS Laín Entralgo, Madrid), Dimas Igual (CAP Manuel Encinas, Cáceres), Ángeles Jurado (CS Salvador Caballero, Granada), Flora López (EAP Martorell, Barcelona), Regina López (EAP El Carmel, Barcelona), Riánsares López (CS Artilleros, Madrid), Ángela Lorenzo (CS Alcalá de Guadaíra, Madrid), Carmen Losada (UGC Adoratrices, Huelva), Ramón Macía (CS Roces Montevil, Asturias), Fernando Malo (CS Ares, A Coruña), José Mancera (CS Ciudad Jardín, Málaga), M.ª José Mansilla (CS Martín de Vargas, Madrid), M.ª Teresa Marín (CS General Ricardos, Madrid), José Luis Martín (CS Salva-

dor Caballero, Granada), F. Javier Martínez (CS Federica Monseny, Madrid), Juan Martínez (CS Yecla, Murcia), M.^a del Carmen Martínez (EAP Raval Sud, Barcelona), R. Martínez (CS Oñati, Guipúzcoa), Anna Massana (EAP Raval Sud, Barcelona), Manel Mata (EAP La Mina, Barcelona), M.^a Soledad Mayayo (CS Martín de Vargas, Madrid), J. Javier Mediavilla (CS Burgos Rural, Burgos), Luis Mendo (CS Cadreita, Navarra), J. Manuel Millaruelo (CS Torrero La Paz, Zaragoza), Alicia Monzón (CS Vecindario, Las Palmas), Ana Moreno (CAP San Roque, Badajoz), Xavier Mundet (EAP El Carmel, Barcelona), Pedro Muñoz (Unidad Docente de Medicina Familiar y Comunitaria, Cantabria), Teresa Mur (CAP Terrassa Sud, Barcelona), Emma Navarro (CS Añaza, Santa Cruz de Tenerife), Jorge Navarro (CS Salvador Pau, Valencia), Pedro Nogales (CS Las Águilas, Madrid), J. Carlos Obaya (CS Chopera, Madrid), Cristina Oria (CS Aizarnabal-Getaria, Guipúzcoa), José Luis Pardo (CS Orihuela I, Alicante), Francisco Carlos Pérez (CS Martín de Vargas, Madrid), Pedro P. Pérez (CS Mallen, Sevilla), Neus Piulats (EAP Raval Sud, Barcelona), Raquel Plana (CS Pontearreas, Pontevedra),

Nuria Porta (CAP Terrassa Sud, Barcelona), Santiago Poveda (CS Jumilla, Murcia), Luis Prieto (CS Cáceres-La Mejostilla, Cáceres), Ramón Pujol (EAP Tremp, Lleida), Sol Reixa (CS Arrabal, Zaragoza), Jazmín Ripoll (CS Fuente de San Luis, Valencia), Antonio Rodríguez (EAP Anglès, Girona), J. José Rodríguez (CS Villaviciosa de Odón, Madrid), M.^a Teresa Rollán (CS Hereza, Madrid), Laura Romera (EAP Raval Nord, Barcelona), Pilar Roura (EAP Badia del Vallès, Barcelona), Antonio Ruiz (CS Pinto, Madrid), Irene Ruiz (EAP La Torrassa, Barcelona), Isabel Sáenz (CS Espronceda, Madrid), Julio Sagredo (CS Los Rosales, Madrid), Alejandro Salanova (CS Fuente de San Luis, Valencia), L. Gabriel Sánchez (CS Carballeda, Zamora), Manuel Sánchez (CS Vista Alegre Murcia, Murcia), F. Javier Sangrós (CS Torrero La Paz, Zaragoza), Mateu Seguí (UBS Es Castell, Baleares), Josefina Servent Turo (EAP El Carmel, Barcelona), Dulce Suárez (CS El Calero, Las Palmas), Eduard Tarragó (EAP Bellvitge, Barcelona), Jesús Torrecilla (CS Bombarda-Monsalud, Zaragoza), José Luis Torres (CS Rodríguez Paterna, La Rioja), Mercè Villaró (EAP Terrassa Sud, Barcelona).

BIBLIOGRAFÍA

1. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. Sec. 2. In Standards of Medical Care in Diabetes-2015. *Diabetes Care* 2015;38(Suppl 1):S8-S16.
2. Heianza Y, Hara S, Arase Y, Saito K, Fujiwara K, Tsuji H, et al. HbA1c 5.7-6.4 % and impaired fasting plasma glucose for diagnosis of prediabetes and risk of progression to diabetes in Japan (TOPICS 3): a longitudinal cohort study. *Lancet* 2011;378:147-55.
3. Inoue K, Matsumoto M, Akimoto K. Fasting plasma glucose and HbA1c as risk factors for type 2 diabetes. *Diabet Med* 2008;25:1157-63.
4. Gerstein HC, Santaguida P, Raina P, Morrison KM, Balion C, Hunt D, et al. Annual incidence and relative risk of diabetes in people with various categories of dysglycemia: a systematic overview and meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Res Clin Pract* 2007;78:305-12.
5. Tabák AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *Lancet* 2012;379:2279-90.
6. Soriguer F, Rojo-Martínez G, Almaraz MC, Esteva I, Ruiz de Adana MS, Morcillo S, et al. Incidence of type 2 diabetes in southern Spain (Pizarra Study). *Eur J Clin Invest* 2008;38:126-33.
7. Valdés S, Botas P, Delgado E, Álvarez F, Cadórniga FD. Population-based incidence of type 2 diabetes in northern Spain: the Asturias Study. *Diabetes Care* 2007;30:2258-63.
8. Vázquez JA, Gaztambide S, Soto-Pedre E. Estudio prospectivo a 10 años sobre la incidencia y factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2. *Med Clin Barc* 2000;115:534-9.
9. Baena-Díez JM, Bermúdez-Chillida N, Mundet X, Del Val-García JL, Muñoz MA, Schröder H. Glicemia basal alterada y riesgo de diabetes mellitus a los 10 años: estudio de cohorte. *Med Clin Barc* 2011;136:382-5.
10. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002;346:393-403.
11. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001;344:1343-50.
12. Costa B, Barrio F, Cabré J-J, Piñol J-L, Cos X, Solé C, et al. Delaying progression to type 2 diabetes among high-risk Spanish individuals is feasible in real-life primary healthcare settings using intensive lifestyle intervention. *Diabetologia* 2012;55:1319-28.
13. Serrano R, García-Soidán FJ, Díaz-Redondo A, Artola S, Franch J, Díez J, et al. Estudio de cohortes en atención primaria sobre la evolución de sujetos con prediabetes (PREDAPS): fundamentos y metodología. *Rev Esp Salud Publica* 2013;87:121-35.
14. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2011. *Diabetes Care* 2011;34(Suppl):S11-61.
15. García-Soidán FJ, Serrano Martín R, Díaz-Redondo A, Artola Menéndez S, Franch Nadal J, Díez J, et al. Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados de la etapa basal. *Diabetes Práctica* 2013;(Supl 4):S1-32.

16. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39(Suppl 1):S1-S266.
17. Buz J, Prieto G. Análisis de la escala de soledad de De Jong Gierveld mediante el modelo de Rasch. *Univ Psychol* 2013;12:971-81.
18. Giráldez-García C, Ávila L, Carramiñana F, Torres JL, Bedoya MJ, Mancera J, et al. Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados del segundo año de seguimiento. *Diabetes Práctica* 2015;5:49-96.
19. Selvin E, Steffes MW, Zhu H, Matsushita K, Wagenknecht L, Pankow J, et al. Glycated hemoglobin, diabetes, and cardiovascular risk in nondiabetic adults. *N Engl J Med* 2010;362:800-11.
20. Rydén L, Mellbin L. Glucose perturbations and cardiovascular risk: challenges and opportunities. *Diab Vasc Dis Res* 2012;9:170-6.
21. Giráldez-García C, García-Soidán FJ, Serrano Martín R, Carrillo L, Sangrós González FJ, Franch Nadal J, et al. Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados del primer año de seguimiento. *Diabetes Práctica* 2014;5:3-17.
22. Edelstein SL, Knowler WC, Bain RP, Andres R, Barrett-Connor EL, Dowse GK, et al. Predictors of progression from impaired glucose tolerance to NIDDM: an analysis of six prospective studies. *Diabetes* 1997;46:701-10.
23. Meisinger C, Thorand B, Schneider A, Stieber J, Döring A, Löwel H. Sex differences in risk factors for incident type 2 diabetes mellitus: the MONICA Augsburg cohort study. *Arch Intern Med* 2002;162:82-9.
24. Klein BE, Klein R, Moss SE, Cruickshanks KJ. Parental history of diabetes in a population-based study. *Diabetes Care* 1996;19:827-30.
25. Meigs JB, Cupples LA, Wilson PW. Parental transmission of type 2 diabetes: the Framingham Offspring Study. *Diabetes* 2000;49:2201-7.
26. Sato KK, Hayashi T, Harita N, Yoneda T, Nakamura Y, Endo G, et al. Combined measurement of fasting plasma glucose and A1C is effective for the prediction of type 2 diabetes: the Kansai Healthcare Study. *Diabetes Care* 2009;32:644-6.
27. Valdés S, Botas P, Delgado E, Álvarez F, Díaz-Cadorniga F. HbA(1c) in the prediction of type 2 diabetes compared with fasting and 2-h post-challenge plasma glucose: The Asturias study (1998-2005). *Diabetes Metab* 2011;37:27-32.
28. Magliano DJ, Barr ELM, Zimmet PZ, Cameron AJ, Dunstan DW, Colagiuri S, et al. Glucose indices, health behaviors, and incidence of diabetes in Australia: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study. *Diabetes Care* 2008;31:267-72.
29. Rasmussen SS, Glümer C, Sandbaek A, Lauritzen T, Borch-Johnsen K. Determinants of progression from impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance to diabetes in a high-risk screened population: 3 year follow-up in the ADDITION study, Denmark. *Diabetologia* 2008;51:249-57.
30. D'Agostino RB, Hamman RF, Karter AJ, Mykkanen L, Wagenknecht LE, Haffner SM, et al. Cardiovascular disease risk factors predict the development of type 2 diabetes: the insulin resistance atherosclerosis study. *Diabetes Care* 2004;27:2234-40.
31. Li M, Fan Y, Zhang X, Hou W, Tang Z. Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ Open* 2014;4:e005497.
32. Koppes LLJ, Dekker JM, Hendriks HFJ, Bouter LM, Heine RJ. Moderate alcohol consumption lowers the risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective observational studies. *Diabetes Care* 2005;28:719-25.