



Revista Andaluza de Medicina del Deporte

ISSN: 1888-7546

ramd.ccd@juntadeandalucia.es

Centro Andaluz de Medicina del Deporte  
España

Alfonso-Rosa, R.M.; del Pozo-Cruz, J.T.; Caraballo Daza, M.; del Pozo-Cruz, J.; del Pozo-Cruz, B.  
Asociación entre la condición física relacionada con la salud y la calidad de vida en pacientes  
diabéticos tipo 2 tratados en atención primaria: un estudio exploratorio en la provincia de Sevilla  
Revista Andaluza de Medicina del Deporte, vol. 5, núm. 3, septiembre, 2012, pp. 91-98  
Centro Andaluz de Medicina del Deporte  
Sevilla, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323327671002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## Revista Andaluza de Medicina del Deporte

Rev Andal Med Deporte. 2012;5(3):91-98

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



### Original

# Asociación entre la condición física relacionada con la salud y la calidad de vida en pacientes diabéticos tipo 2 tratados en atención primaria: un estudio exploratorio en la provincia de Sevilla

R.M. Alfonso-Rosa<sup>a</sup>, J.T. del Pozo-Cruz<sup>b</sup>, M. Caraballo Daza<sup>c</sup>, J. del Pozo-Cruz<sup>a,d</sup> y B. del Pozo-Cruz<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Educación Física y Deporte. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Sevilla. Sevilla. España.

<sup>b</sup>Departamento de Periodismo II. Facultad de Comunicación. Universidad de Sevilla. Sevilla. España.

<sup>c</sup>Centro de Atención Primaria Los Bermejales. Distrito Sur de Sevilla. Sevilla. España.

<sup>d</sup>Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD-CSIC). Universidad Pablo de Olavide. Sevilla. España.

#### Historia del artículo:

Recibido el 5 de febrero de 2012

Aceptado el 1 de junio de 2012

#### Palabras clave:

Función física.  
Pacientes diabéticos.  
Calidad de vida.  
Entorno clínico.  
Nivel de actividad física.

#### Key words:

Physical function.  
Diabetic patients.  
Quality of life.  
Clinical setting.  
Physical activity level.

#### Correspondencia:

R.M. Alfonso-Rosa.  
Departamento de Educación Física y Deporte.  
Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Sevilla.  
C/Pirotecnia s/n.  
41013 Sevilla. España.  
Correo electrónico: [roalrosa@gmail.com](mailto:roalrosa@gmail.com)

### RESUMEN

**Objetivos.** Caracterizar a la población adulta-mayor afectada por diabetes mellitus tipo 2 (DM2) tratada en las consultas de atención primaria en cuanto al nivel de condición física relacionada con la salud (CFRS) y calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), y por otro lado, corroborar si existe relación entre los diferentes test de CFRS y la CVRS.

**Método.** Se utilizó un diseño transversal observacional de casos y controles para comparar la CFRS y la CVRS (evaluada mediante el cuestionario EQ-5D-3L) entre 42 pacientes con DM2 y 54 pacientes sin DM2, y se estableció la relación existente entre la CFRS y la CVRS en los pacientes con DM2.

**Resultados.** En cuanto a la CFRS, los pacientes con DM2 obtuvieron mayores resultados en el test de dinamometría manual que sus pares sin dicha afección ( $p < 0,025$ ). Los valores alcanzados en el test *sit and reach* fueron mayores en el grupo control que en el grupo DM2 ( $p < 0,001$ ). No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la CVRS entre ambos grupos. El coeficiente de correlación de Pearson desveló un nivel de correlación de moderado a alto entre los componentes de la CVRS y los test de fuerza, movilidad y equilibrio que componen la CFRS ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones.** Este estudio muestra la asociación existente entre la CVRS evaluada con el EQ-5D-3L y los test de fuerza, movilidad y equilibrio dinámico en pacientes con DM2 tratados en atención primaria, cualidades vitales para el desarrollo de las actividades de la vida diaria de estos pacientes.

© 2012 Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

### ABSTRACT

#### Relationship between Health-Related Fitness and Quality of life in elderly with type 2 diabetes: an exploratory study in the province of Seville

**Objectives.** To characterize the type 2 diabetic (DM2) population treated in primary care consultations in regard of Health-Related Fitness (HRF) and Health-Related Quality of Life (HRQoL), and, on the other hand, to confirm if there is a relationship between HRF and HRQoL in DM2 patients.

**Methods.** A cross-sectional, observational, case-control study was performed to compare the HRF and HRQoL between 42 DM2 patients and 54 patients without DM2 and the relationship between these two concepts was revealed.

**Results.** In regard of HRF, statistically significant differences were found in the hand dynamometer test in favor of DM2 patients group ( $p = .025$ ) and statistically significant differences were achieved in favor of the reference group in sit and reach test ( $p = .001$ ). Pearson's correlation coefficient revealed a moderate to high level of correlation between the different dimensions and index of EQ-5D-3L and strength, mobility and balance tests ( $p < .05$ ).

**Conclusions.** This study shows the relationship between EQ-5D-3L components and strength, mobility and balance tests in DM2 patients treated in primary care, key functional capacities to a correct development of daily activities in these patients.

© 2012 Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

## Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) se caracteriza por tener una alta prevalencia en la población general y un manejo clínico complejo en el ámbito de la atención primaria (AP)<sup>1</sup>, lo que se asocia a un impacto negativo en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y a un alto coste socio-económico<sup>2</sup>. Este aumento de la prevalencia se puede atribuir a varias causas: por un lado, a la modificación del criterio diagnóstico de DM2<sup>3</sup> y, por otro, al progresivo envejecimiento de la población, unido a los cambios en los estilos de vida, caracterizados por menor actividad física, incremento de comportamientos sedentarios y hábitos dietéticos que favorecen patologías como la obesidad<sup>4,5</sup>. Encontrar soluciones que ayuden a mejorar la CVRS de los pacientes afectados por DM2 podría ayudar a contener este altísimo impacto socio-económico que la enfermedad presenta en España<sup>1</sup>.

Por otro lado, la DM2 se asocia a un impacto negativo en la función física y la movilidad de los pacientes que sufren tal afección<sup>6</sup>. Además, se ha visto que la DM2 se asocia a valores altos de índice de masa corporal y a una capacidad aeróbica reducida<sup>7</sup>. En este contexto, es necesaria una intervención multidisciplinar que, aparte de la terapia farmacológica, incite al paciente a incrementar los niveles de actividad física<sup>8</sup> para mejorar su condición física relacionada con la salud (CFRS)<sup>9</sup>, minimizar el efecto que la DM2 presenta sobre la funcionalidad de los individuos que la padecen<sup>6,7</sup> e incrementar los niveles de CVRS de estos pacientes<sup>10</sup>.

Estudios previos han mostrado una reducción en los niveles de fuerza de prensión manual<sup>11,12</sup> y la fuerza en extremidades inferiores<sup>13</sup> en pacientes con DM2, además de enseñar una reducción en la movilidad asociada a una disminución en los niveles de CVRS<sup>14</sup>. Si bien la población estudiada en estas investigaciones fue reclutada desde universidades y hospitales, hasta nuestro conocimiento, no existen datos acerca de los niveles de CFRS y CVRS en pacientes con DM2 tratados en AP, y dado que en su mayoría, los pacientes afectados por DM2 son tratados en las consultas de AP, estos datos pueden servir como referencia de partida para asesorar y orientar intervenciones que pretendan la mejora de la CVRS de estos pacientes en dicho emplazamiento. De hecho, el objetivo de este estudio fue doble: por un lado, caracterizar a la población adulta-mayor afectada por DM2 tratada en las consultas de un centro de AP del sur de Sevilla en cuanto al nivel de CFRS y CVRS y, por

otro lado, comprobar la relación existente entre los diferentes test de CFRS y la CVRS.

## Método

### Diseño, emplazamiento y consideraciones éticas

Se usó un diseño de casos y controles de tipo transversal observacional comparando a pacientes con DM2 y no afectados por esta afección de edad similar. Se cumplieron las consideraciones éticas para el estudio con humanos declaradas en Helsinki y más tarde revisadas en el año 2004. Se informó a todos los sujetos del propósito del estudio, tanto verbalmente como por escrito. Por parte del especialista en AP, se informó a su vez que eran libres de abandonar el estudio en cualquier momento no teniendo que declarar el motivo necesariamente. Previa inclusión en el estudio, todos los participantes firmaron el documento de consentimiento informado.

### Población de estudio

La figura 1 muestra el flujo de participantes en el estudio. La recogida de datos se llevó a cabo en un centro de AP de la provincia de Sevilla, en el sur de España, entre los meses de Abril y Junio del año 2011, intentando limitar al máximo el tiempo invertido en esta acción para garantizar la validez de los resultados obtenidos, minimizando en la medida de lo posible, el efecto de los factores medioambientales y estacionales. De 9 médicos pertenecientes al centro de AP donde se realizó el estudio, uno decidió participar en el mismo, por lo que la población potencialmente elegible fue su cupo de pacientes (150). Finalmente, se incluyeron 96 sujetos voluntarios, de los cuales 42 eran diabéticos y 54 no diabéticos. Los criterios de inclusión fueron: ser sujetos mayores de 55 años en el caso de los hombres y 45 años en el de las mujeres, estar adscritos al centro de AP donde se llevó a cabo el estudio y obtener la valoración positiva hacia la práctica de actividad física, tras la administración del cuestionario PAR-Q<sup>15</sup> por el médico. Los criterios de inclusión específicos para la población diabética fueron: estar diagnosticados de DM2 según los criterios de la Asociación Americana de

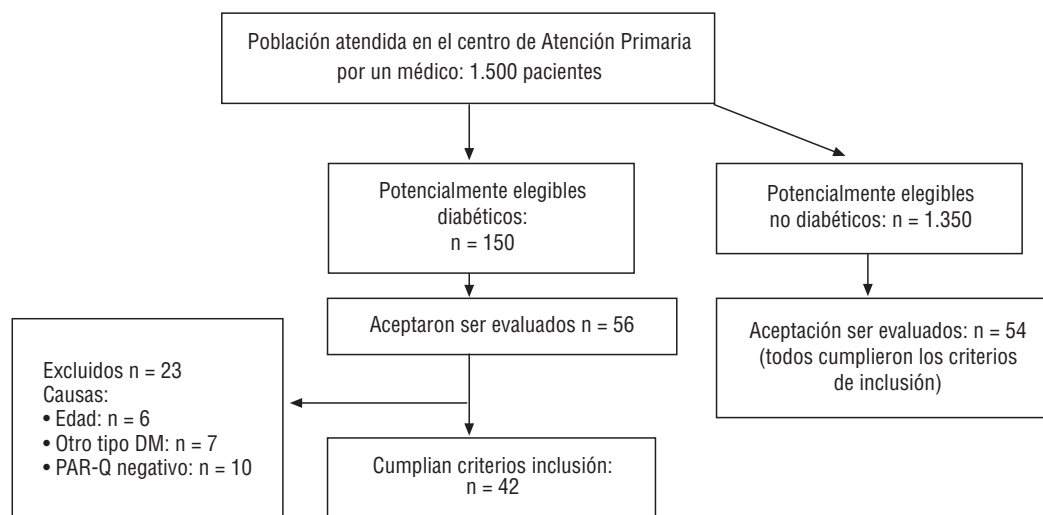


Fig. 1. Flujo de participantes en el estudio.

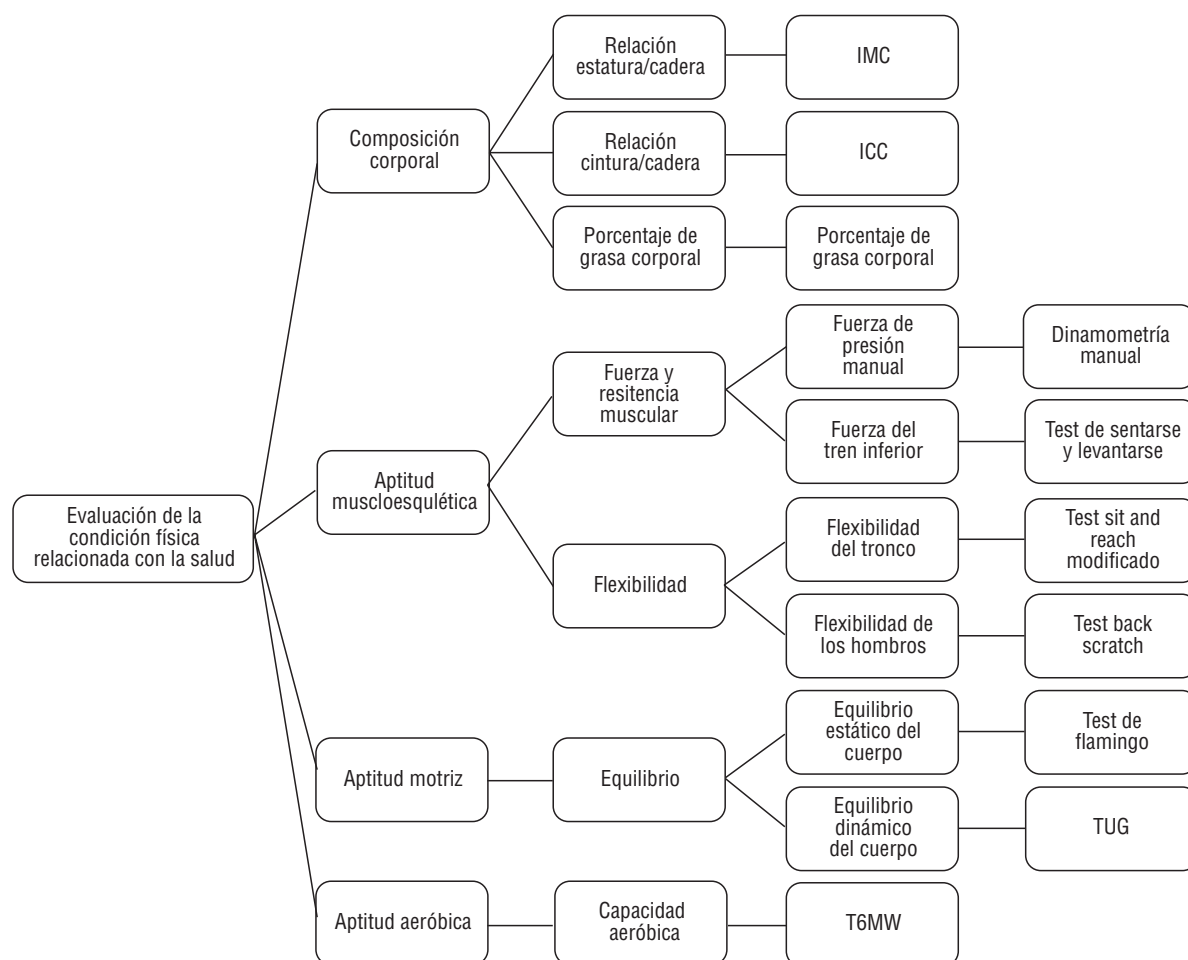
Diabetes<sup>16</sup>, confirmado por el médico, y ser sujetos controlados bajo criterios médicos. En el caso de los sujetos con DM2, fueron excluidos del estudio si tenían otros tipos de diabetes o complicaciones derivadas de su enfermedad (retinopatía, nefropatía, pie diabético). Dichos criterios fueron revisados por el médico. Tanto sujetos con DM2 como no diabéticos fueron excluidos si eran institucionalizados, presentaban algún tipo de deterioro cognitivo u otra enfermedad grave diagnosticada por el especialista de AP.

### Medidas

Se recogieron en un cuestionario de elaboración propia las características sociodemográficas, de salud y de hábitos de vida que incluyeron: edad, sexo, hábito tabáquico, hábito alcohólico y número de fármacos que tomaban a diario. Así mismo, se recogieron las características clínicas, que incluyeron: presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y frecuencia cardíaca mediante un monitor de presión arterial (OMROM, BK6032). Por otro lado, se recogió el nivel de glucosa en sangre (testado en el laboratorio donde el centro normalmente realiza sus análisis) de todos los participantes en el estudio. Mediante la aplicación del cuestionario internacional de actividad física, en su versión corta española<sup>17,18</sup>, se evaluó el gasto calórico derivado de actividad física, el nivel de actividad física (bajo o moderado-alto con base en el gasto calórico total de los individuos) y el sedentarismo.

### Condición física relacionada con la salud

En la figura 2 se presentan las medidas correspondientes a la evaluación de la CFRS previamente validada y estandarizada en la población adulta-mayor española<sup>19</sup>. Para la valoración antropométrica, utilizamos como material una báscula de la marca Seca, con una precisión de  $\pm 100$  g y un tallímetro de la misma marca, con una precisión de  $\pm 1$  mm. Para determinar el índice de masa corporal, se utilizó la fórmula: peso (kg)/estatura<sup>2</sup> (m). Para evaluar el porcentaje graso, se usó un monofrecuencia de la marca Omron BF-300 (OmronHealthcare, Inc EE. UU.) (50 kHz). Para la evaluación de los perímetros corporales, se utilizó una cinta métrica con una precisión de  $\pm 1$  mm. Se evaluaron los perímetros de cintura-cadera y se calculó el índice derivado, índice de cintura-cadera (mediante la fórmula perímetro de cintura [cm]/perímetro de cadera [cm]). Todas las mediciones se llevaron a cabo en una habitación con temperatura ambiente agradable ( $22 \pm 2$  °C) y de forma individual. Para la evaluación de la fuerza de prensión manual, se utilizó un dinamómetro de prensión manual digital (TKK 5401, Tokio, Japón). Previo a la evaluación de cada paciente, se ajustó el instrumental al tamaño de la mano. En bipedestación y con el dinamómetro sostenido con la mano dominante, se le pidió al sujeto que flexionara los dedos de la mano con la máxima fuerza posible, manteniendo la posición del dinamómetro en relación con el antebrazo extendido, sin ninguna flexión, extensión o rotación de la mano. Para obtener la puntuación, se anotaron 2 intentos y se anotó el mejor realizado. Para evaluar la resistencia de las extremidades inferiores, se le



**Fig. 2.** Evaluación de la condición física relacionada con la salud.

ICC: índice cintura-cadera; IMC: índice de masa corporal; TUG: Time Up and Go Test; T6MW: test de los 6 minutos andando.

pidió al sujeto que se levantase y sentase de una silla (tamaño estándar, 43-44 cm de altura) con los brazos en cruz y pegados al pecho. El sumatorio de veces que el sujeto consiguió esta combinación en 30 segundos se consideró la puntuación de la prueba. Para evaluar la flexibilidad anterior del tronco, se utilizó el test *sit and reach* modificado. Se pidió a los sujetos que se descalzaran y se sentasen en el suelo con las piernas extendidas, las plantas de los pies en contacto con el cajón y apoyando su espalda y cabeza sobre una pared. Se les pidió que extendiesen sus brazos debiendo llevar sus manos al frente y la punta de los dedos en contacto con la pestaña metálica del cajón. En este punto, se marcó el punto de referencia (0). En esa posición, se pidió a los sujetos que flexionaran el tronco todo lo que pudiesen, hasta notar tensión en la parte posterior del cuerpo, y que aguantasen esa posición durante 2 segundos. La puntuación final de la prueba fue la distancia entre la puntuación inicial y la final de las manos (medida en centímetros). Para evaluar la flexibilidad de los hombros (test *back scratch*), se les pidió a los sujetos que, en posición de bipedestación, pusieran una mano doblada detrás de la espalda acercándose lo máximo posible a la columna vertebral y el otro brazo se extiende sobre la cabeza con el codo flexionado y la mano estirada tratando de alcanzar la otra. Se evaluó la prueba con los 2 brazos. La puntuación final fue la distancia vertical entre los dedos mayores de ambas manos. Una distancia fue considerada negativa cuando existía entre los dedos mayores, y se consideró positiva cuando se superponía un dedo sobre el otro. Para valorar el equilibrio estático, se utilizó el test de Flamingo. Se pidió a los sujetos que se pusiesen en apoyo monopodal con los ojos abiertos intentando mantener esa posición durante 30 segundos. Para obtener la puntuación final, se anotó el tiempo en el que el sujeto perdió por primera vez el equilibrio y el número de intentos que necesitó para aguantar 30 segundos tras esa primera vez. Para valorar el equilibrio dinámico, se utilizó el test *Time up and go* (TUG). Desde una posición de sentado en una silla, se pidió a los sujetos que se levantaran y caminasen hasta una señal colocada a 3 metros de la silla y diesen la vuelta hasta volver a sentarse en la misma. La puntuación final se obtuvo contando el tiempo total invertido en la realización de la prueba. Se anotó el mejor de 2 intentos (con un descanso de 10 segundos entre pruebas). Para valorar la capacidad aeróbica, se usó el test de marcha de 6 minutos. Se pidió a los sujetos que anduvieran al máximo de sus posibilidades, pero sin llegar a correr, en un terreno de distancia conocida durante 6 minutos. Se anotó el número de metros recorridos durante el tiempo total de la prueba.

#### *Calidad de vida relacionada con la salud*

Para evaluar la CVRS, se utilizó la versión española del cuestionario EQ-5D-3L<sup>20</sup>. SE trata de un instrumento genérico de medición de la CVRS que puede utilizarse tanto en individuos relativamente sanos (población general) como en grupos de pacientes con diferentes patologías. El propio individuo valora su estado de salud, primero en niveles de gravedad por dimensiones (sistema descriptivo) y luego en una escala visual análoga de evaluación más general que va de 0 (el peor estado de salud) hasta 100 (el mejor estado de salud). Un tercer elemento del EQ-5D-3L es el índice de valores sociales (utilidad) que se obtiene para cada estado de salud generado por el instrumento. El sistema descriptivo contiene 5 dimensiones de salud (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y cada una de ellas tiene 3 niveles de gravedad (sin problemas, algunos problemas o problemas moderados y problemas graves). La combinación de los valores de todas las dimensiones genera números de 5 dígitos, con 243 combinaciones (estados de salud) posibles, que pueden utilizarse como perfiles.

### **Procedimiento**

Tras la firma del consentimiento informado, los sujetos fueron citados para la evaluación en 2 días alternos. El primer día, se procedió a la extracción de sangre por parte del profesional correspondiente (se pidió a los sujetos que acudieran a dicha extracción en ayunas) y, tras ello, a la administración de los diferentes cuestionarios usados en el estudio y al registro de las características clínicas. El segundo día de evaluación se procedió a la administración de la batería de *fitness* tras la valoración del perfil antropométrico y de composición corporal en el siguiente orden: dinamometría manual, test de equilibrio estático y dinámico; tras esto, se evaluó el test de sentarse y levantarse, después los test de flexibilidad tanto de hombros como de tronco (en este orden, respectivamente) y, por último, el test de los 6 minutos andando. Entre prueba y prueba se dio un descanso de entre 3 y 5 minutos para favorecer una completa recuperación.

### **Análisis estadístico**

La estadística descriptiva ha sido presentada como media y desviación estándar para las variables continuas, y en términos de porcentajes para las variables categóricas. La normalidad de los datos fue testada inicialmente usando el test de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors. Las diferencias entre grupos fueron analizadas mediante el test de Student para muestras independientes en las variables continuas con distribución paramétrica y mediante el test U de Mann Whitney para variables de distribución no paramétrica, y se usó el test de chi cuadrado para las variables categóricas. El nivel de correlación fue establecido acorde con el coeficiente de correlación de Spearman atendiendo a las recomendaciones de los expertos<sup>21,22</sup>. Un nivel comprendido entre 0,1 y 0,29 fue considerado bajo; un nivel de entre 0,3 y 0,49 fue considerado moderado y un nivel mayor de 0,5 fue considerado alto. Para todos los test, el nivel de significación se fijó en  $p < 0,05$ . Todos los análisis fueron realizados con el paquete estadístico SPSS versión 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, EE. UU.).

### **Resultados**

En la tabla 1 se pueden observar las características socio-demográficas, clínicas, de salud y de hábitos de vida de la población estudiada. Un total de 96 pacientes fueron finalmente incluidos en el estudio, de los cuales 42 fueron pacientes con DM2, con una edad media de 70,31 (6,99) y 54 fueron no diabéticos, con una edad media de 69,56 (7,16). La mayoría de los sujetos eran activos (aproximadamente un 73% de los sujetos en ambos grupos), no consumidores de alcohol y no fumadores. Como era de esperar, se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el número de fármacos que tomaban diariamente ( $p = 0,003$ ) y en el nivel de glucosa en sangre ( $p = 0,000$ ), donde los sujetos con DM2 presentaban mayores niveles que los sujetos no diabéticos.

#### **Condición física relacionada con la salud**

La tabla 2 muestra los resultados referentes a la comparación de sujetos con DM2 y sujetos no diabéticos en función de la CFRS. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de prensión manual de la mano dominante ( $p = 0,026$ ), siendo mayores los valores encontrados en sujetos con DM2. Por otro lado, se obtuvieron diferencias

**Tabla 1**

Caracterización de la población de estudio\* (n = 96)

Variables	Pacientes con DM2 (n = 42)	Pacientes sin DM2 (n = 54)	P <sup>a,b,c</sup>
Características socio-demográficas			
Edad (años)*	70,31 (6,99)	69,56 (7,16)	0,606 <sup>a</sup>
Sexo, mujeres (%)	45,20	63,00	0,083 <sup>c</sup>
Hábitos de vida			
Hábito tabáquico, no fumador (%)	92,90	94,40	0,692 <sup>c</sup>
Consumo bebidas alcohólicas, no toma (%)	78,60	79,60	0,503 <sup>c</sup>
Características clínicas y de salud			
Ingesta de fármacos (número/día)*	5,75 (2,5)	3,59 (3,9)	0,003 <sup>a</sup>
N.º enfermedades**	2,71 (1,2)	2,00 (1,5)	0,016 <sup>a</sup>
Nivel de glucosa en sangre (mg/dl)*	132,67 (25,1)	101,44 (15,5)	0,000 <sup>a</sup>
PAS (mm Hg)*	149,75 (22,2)	142,55 (19,25)	0,225 <sup>a</sup>
PAD (mm Hg)*	78,95 (16,95)	82,65 (11,30)	0,353 <sup>a</sup>
FC (lpp)*	74,06 (14,80)	72,20 (12,72)	0,648 <sup>a</sup>
Hábitos de actividad física (IPAQ)			
Nivel moderado-alto de actividad física (%)	73,80	72,80	0,826 <sup>c</sup>
Gasto calórico (MET)*	3.743,57 (7.777,90)	2.904,88 (3.336,30)	0,477 <sup>b</sup>
Sedentarismo (min)*	2.292,85 (1.006,40)	1.983,33 (1.016,70)	0,141 <sup>b</sup>

\*: valores expresados como media (DE); \*\*: dislipemia, obesidad, hipertensión; lpp: número de latidos por minuto; IPAQ: cuestionario internacional de actividad física; porcentaje de sujetos que tienen un nivel de actividad física de moderado a alto según el cuestionario IPAQ; gasto calórico: gasto calórico computado en MET en una semana según el cuestionario IPAQ; sedentarismo: número total de minutos sentado en una semana según el cuestionario IPAQ; P<sup>a,b,c</sup>: significación estadística procedente del análisis t de Student (a), del análisis U de Mann Whitney (b) o del análisis chi cuadrado (c).

**Tabla 2**

Comparación de las variables condición física relacionada con la salud en sujetos diabéticos y no diabéticos\* (n = 96)

Variables	Pacientes con DM2 (n = 42)	Pacientes sin DM2 (n = 54)	P <sup>a</sup>
Composición corporal			
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,77 (6,6)	29,07 (5,1)	0,378
ICC	0,94 (0,0)	0,92 (0,1)	0,375
Porcentaje de grasa corporal (%)	35,40 (7,4)	35,73 (9,1)	0,883
Aptitud musculo-esquelética			
Fuerza prensión manual mano dominante (kg·m <sup>-2</sup> )	27,45 (10,5)	21,74 (9,4)	0,025
Levantarse y sentarse (número de veces)	13,85 (2,9)	14,10 (4,6)	0,805
Flexibilidad anterior del tronco (cm)	18,26 (4,97)	22,44 (2,81)	0,001
Flexibilidad hombro derecho (cm)	-9,28 (17,2)	-10,31 (13,1)	0,790
Flexibilidad hombro izquierdo (cm)	-11,51 (19,4)	-17,00 (14,6)	0,208
Aptitud motriz			
Tiempo sin caerse en el test de Flamingo (s)	17,68 (9,7)	18,03 (10,8)	0,897
N.º intentos en el test de Flamingo	2,41 (2,3)	2,30 (2,6)	0,869
TUG (s)	9,48 (4,12)	8,83 (2,21)	0,551
Aptitud aeróbica			
TM6 (m)	501,87 (110,5)	552,69 (148,1)	0,517

\*: valores expresados como media (DE); IMC: índice de masa corporal; ICC: índice de cadera-cintura; n.º de intentos en el test de Flamingo: número de intentos que el sujeto necesitó para alcanzar los 30 segundos en la posición pedida; TUG: test de levantarse y andar; TM6: test de marcha de 6 minutos; levantarse y sentarse: número de veces que se levanta y se sienta en 30 segundos; P<sup>a</sup>: significación estadística procedente del análisis t de Student.

estadísticamente significativas en la flexión anterior del tronco (p = 0,000), resultando mayores los valores de flexibilidad en sujetos no diabéticos. En el resto de variables no se encontraron diferencias significativas.

### Calidad de vida relacionada con la salud

En la tabla 3 podemos observar los resultados derivados de la aplicación del cuestionario EQ-5D-3L. Aunque, por lo general, los sujetos afectados por DM2 reportaron más problemas que los sujetos no diabéticos, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

### Correlación entre la calidad de vida relacionada con la salud y la condición física relacionada con la salud en pacientes diabéticos tipo 2

Las correlaciones entre la CVRS y la CFRS en pacientes con DM2 se muestran en la tabla 4. Tras la aplicación del coeficiente de correlación de Spearman, en general, se observaron correlaciones entre las dimensiones e índices del cuestionario EQ-5D-3L y los test de fuerza, movilidad y

equilibrio dinámico. El test de fuerza de prensión manual correlacionó de manera negativa con el cuidado personal (r = -0,398) y con el dolor/malestar (r = -0,379). El test de sentarse y levantarse correlacionó negativamente con las dimensiones: movilidad (r = -0,581), cuidado personal (r = -0,701) y dolor/malestar (r = -0,572). Igualmente, este test correlacionó negativamente con la dimensión ansiedad/depresión (r = -0,496) y positivamente con el índice EQ-5D-3L<sub>utilidad</sub> (r = 0,521) y la escala visual analógica (r = 0,638). El test TUG correlacionó positivamente con la dimensión movilidad (r = 0,598) y negativamente con la dimensión dolor/malestar (r = 0,511), al igual que el índice EQ-5D-3L<sub>utilidad</sub> (r = 0,441). Por último, el test de marcha de 6 minutos correlacionó negativamente con las dimensiones de movilidad (r = -0,736), actividades cotidianas (r = -0,815) y con la escala visual analógica (r = -0,834).

### Discusión

Pese a la importancia que un estilo de vida activo y una buena condición física tienen sobre el manejo<sup>23</sup> y la CVRS<sup>24,25</sup> de pacientes con DM2, la



**Tabla 3**

Comparación de la calidad de vida relacionada con la salud en sujetos diabéticos y no diabéticos medida con el cuestionario EQ-5D-3L\* (n = 96)

Variables	Pacientes con DM2 (n = 42)	Pacientes sin DM2 (n = 54)	P <sup>a,b</sup>
Movilidad			
No tengo problema para caminar (%)	78,60	77,80	0,665 <sup>a</sup>
Tengo algunos problemas para caminar (%)	16,70	20,40	
Tengo que estar en la cama (%)	4,80	1,90	
Cuidado personal			
No tengo problemas (%)	90,50	94,40	0,491 <sup>a</sup>
Tengo algunos problemas (%)	7,10	5,60	
Soy incapaz (%)	2,40	0,00	
Actividades cotidianas			
No tengo problemas (%)	73,80	81,50	0,662 <sup>a</sup>
Tengo algunos problemas (%)	21,40	14,80	
Soy incapaz (%)	4,80	3,70	
Dolor/malestar			
No tengo dolor ni malestar (%)	45,20	46,30	0,987 <sup>a</sup>
Tengo moderado dolor o malestar (%)	40,50	38,90	
Tengo mucho dolor o malestar (%)	14,30	14,80	
Ansiedad/depresión			
No estoy ansioso ni deprimido (%)	47,60	66,70	0,150 <sup>a</sup>
Estoy moderadamente ansioso o deprimido (%)	33,30	18,50	
Estoy muy ansioso o deprimido (%)	19,00	14,80	
EQ-5D-3L utilidad (puntos)*	0,57 (0,30)	0,67 (0,20)	0,158 <sup>b</sup>
EVA (mm)*	71,08 (13,60)	70,58 (19,20)	0,895 <sup>b</sup>

\*: valores expresados como media (DE); P<sup>a,b</sup>: significación estadística procedente del análisis chi cuadrado (a) o t de Student (b).**Tabla 4**

Coeficiente de correlación de Spearman entre la condición física relacionada con la salud y la calidad de vida relacionada con la salud en los pacientes diabéticos participantes en el estudio (n = 42)

Dimensiones e índices del EQ-5D-3L	Fuerza de prensión manual	Levantarse y sentarse (número de veces)	Flexibilidad anterior del tronco	Flexibilidad hombro derecho	Flexibilidad hombro izquierdo	Tiempo sin caerse en el test de Flamingo	N.º intentos en el test de Flamingo	TUG	T6MW
Movilidad	-0,253	-0,581**	-0,068	0,100	-0,143	0,089	-0,086	0,598**	-0,736*
Cuidado personal	-0,399*	-0,723**	-0,339	0,240	0,039	0,170	-0,139	0,417	-0,916
Actividades cotidianas	-0,290	-0,406	0,154	0,006	-0,316	-0,111	0,007	0,282	-0,815*
Dolor/malestar	-0,379*	-0,572**	0,051	0,081	-0,373	-0,140	0,104	0,511*	-0,458
Ansiedad/depresión	0,003	-0,498*	-0,202	0,263	0,075	0,062	-0,086	0,085	-0,679
EQ-5D-3L utilidad	0,129	0,521*	0,121	-0,263	0,217	0,222	-0,161	-0,441*	0,924
EVA	-0,176	0,634**	0,423	-0,196	-0,169	0,071	-0,145	0,024	-0,834**

N.º de intentos en el test de Flamingo: número de intentos que el sujeto necesitó para alcanzar los 30 segundos en la posición pedida; TUG: test de levantarse y andar; T6MW: test de 6 minutos andando; levantarse y sentarse: número de veces que se levanta y se sienta en 30 segundos; EVA: escala visual analógica; \*p &lt; 0,01; \*\*p &lt; 0,001.

relación existente entre la CVRS y la CFRS está poco estudiada en esta población<sup>10,26</sup>. Como novedad, este estudio caracteriza y establece el tipo de relación existente entre la CVRS evaluada mediante el cuestionario EQ-5D-3L y la CFRS en pacientes afectados por DM2 tratados en atención primaria. El principal hallazgo de este estudio fue encontrar la relación positiva entre CVRS y fuerza, movilidad y equilibrio dinámico en estos pacientes, capacidades con alto impacto en la independencia de los individuos para la realización de actividades diarias básicas, como subir o bajar escaleras, andar, cuidado personal o las relaciones sociales.

Uno de los principales objetivos en el manejo de la DM2 es la reducción del porcentaje de grasa corporal<sup>27</sup>, ya que ésta se encuentra asociada a la intolerancia a la glucosa y a la resistencia a la insulina, características propias de la DM2<sup>28</sup>, sobre todo la grasa abdominal<sup>29</sup>. En este sentido, la actividad física se convierte en la gran aliada junto con la dieta en programas de reducción de peso satisfactorios en pacientes con DM2<sup>30</sup>. En nuestro estudio no se hallaron diferencias en el índice de masa corporal, índice de cadera-cintura o porcentaje de grasa entre pacientes diabéticos y no diabéticos. Estos resultados son consistentes con los hallados por Ozdirenc et al<sup>11</sup>, aunque estos autores sí reportaron diferencias entre pacientes con DM2 y sujetos sanos en cuanto al porcentaje graso. Otros estudios han encontrado esta misma diferencia entre pacientes diabéticos y sujetos sanos<sup>31</sup>, aunque otros factores como el proceso de envejeci-

miento<sup>32</sup> o el nivel de actividad física<sup>33</sup> de los sujetos pueden hacer que se igualen los niveles de grasa corporal.

Por otro lado, la literatura científica sustenta el déficit en la función muscular que presentan los pacientes diabéticos<sup>34,35</sup>, posiblemente debido a una función mitocondrial y del metabolismo de los ácidos grasos anormal<sup>36</sup>, aunque uno de los mecanismos centrales explicativos de la reducción de la función muscular es la falta de actividad física en los pacientes afectados por DM2<sup>10</sup>. La determinación de la fuerza de prensión manual ha sido utilizada como un indicador general del estado de fuerza de los individuos<sup>37</sup> y se ha asociado al estado nutricional y al riesgo de mortalidad en poblaciones clínicas<sup>38</sup>. Los estudios de Ozdirenc et al<sup>11</sup> y Cetinus et al<sup>12</sup> encontraron niveles de fuerza de prensión más bajos en pacientes con DM2 en comparación con sujetos sanos. En contraposición, los pacientes con DM2 evaluados en nuestro estudio reportaron valores superiores en comparación con sus pares sin DM2. Pese a que en nuestro estudio no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al género, en el grupo de pacientes con DM2 hubo un 45% de mujeres, mientras que en el grupo control hubo un 63%, hecho que pudo influir en los valores hallados en la dinamometría manual. De hecho, el género es uno de los factores que más pueden influir en los valores de fuerza manual de los individuos. Tanto Mathiowetz et al<sup>39</sup> como Balogun et al<sup>40</sup> reportaron valores superiores en la fuerza de pren-

sión manual en hombres comparados con mujeres, diferencia que es consistente también en población con DM2<sup>12,41,42</sup>. Por otro lado, si bien el nivel de actividad física fue similar en ambos grupos, el tipo de entrenamiento pudo también influir en los niveles de fuerza manual en los pacientes con DM2<sup>27</sup>, aunque nosotros no podemos determinar si esta fue la causa de la diferencia hallada, pues no controlamos el tipo de entrenamiento de los sujetos participantes en nuestro estudio.

El entrenamiento de la flexibilidad es una parte muy importante dentro de la CFRS para mantener el máximo rango de movimiento de las articulaciones, afectado particularmente en pacientes con DM2, principalmente derivado de un endurecimiento de los tejidos conectivos periarticulares por la acción glicémica articular propia de esta afección<sup>43</sup>, lo que a su vez reduce la movilidad articular en estos pacientes<sup>44,45</sup>. Este hecho se ve reforzado por otro estudio que evaluó la flexibilidad en pacientes con DM2 en comparación con pacientes sanos de la misma edad, reportando que los pacientes con DM2 obtuvieron valores significativamente menores que sus pares sin DM2<sup>11</sup>, idea que es consistente con los datos derivados de nuestro estudio. Por otro lado, un entrenamiento específico de flexibilidad, solo o en combinación con otras modalidades de entrenamiento, puede mejorar dicha cualidad en mayores de 65 años<sup>46</sup>, también con DM2<sup>47</sup>. Aunque no lo podemos contrastar con nuestros datos, el hecho de que los pacientes evaluados no siguieran un entrenamiento específico de flexibilidad pudo explicar, al menos en parte, la disminución en los niveles de esta cualidad evaluada mediante el test *sit and reach* en los pacientes con DM2. Futuros estudios son necesarios para contrastar si el nivel de actividad física y el tipo de entrenamiento seguido pueden influir en las capacidades de fuerza y flexibilidad de los pacientes con DM2.

Pero el fin último es la mejora de la CVRS de los pacientes con DM2<sup>1</sup>. En nuestro estudio, no hallamos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la CVRS evaluada mediante el cuestionario genérico EQ-5D-3L, encontrándose todos los sujetos evaluados dentro de los valores normativos establecidos para población española tratada en AP<sup>48</sup>. Dos razones podrían avalar estos hallazgos; por un lado, los pacientes con DM2 controlados por médicos generalistas (como en nuestro caso) presentan una mayor puntuación en estas escalas, debido al propio control médico<sup>49,50</sup> y, en segundo lugar, el impacto positivo que el nivel de actividad física tiene sobre el nivel de CFRS con el consecuente impacto que éste presenta sobre la CVRS<sup>9</sup>. Como novedad, nuestros resultados confirman este hecho en pacientes con DM2 tratados en AP, ya que encontramos una asociación entre valores positivos en la CVRS evaluada con el EQ-5D-3L y los test de fuerza, movilidad y equilibrio dinámico, cualidades fundamentales para el correcto desarrollo de las actividades de la vida diaria en estos pacientes. Estos datos confirman, además, los hallazgos de otro estudio internacional que correlacionó la CVRS evaluada mediante el cuestionario SF-36 y la movilidad en pacientes con DM2<sup>10</sup> y resaltan la importancia del nivel de CFRS en la mejora de la CVRS en estos pacientes.

Este estudio presenta ciertas limitaciones que necesitan ser discutidas para un total entendimiento del mismo. En cuanto a la validez interna, si bien el uso de las medidas no objetivas para la evaluación de la cantidad de gasto calórico y sedentarismo ha sido discutido en la literatura científica debido al hecho de que puede sobrestimar los niveles de actividad física<sup>51</sup>, este tipo de medidas han sido propuestas por la Organización Mundial de la Salud como válidas y fiables para tal evaluación y lo que es más importante, por su sencillez son aplicables a grandes poblaciones<sup>52</sup>. Por otro lado, si bien la valoración de la CVRS en pacientes con DM2 mediante instrumentos genéricos puede subestimar el impac-

to que esta enfermedad pueda tener sobre la misma, es la única forma de poder comparar entre sí y evaluar el impacto que diferentes enfermedades puedan tener sobre la CVRS de diferentes tipos de población. De hecho, por los propósitos de este estudio no se utilizó un cuestionario específico de la CVRS en pacientes con DM2 puesto que nuestro objetivo fue comparar pacientes afectados con DM2 y sin dicha afección. La validez externa necesita también ser reconocida. Aunque el tipo de diseño utilizado puede limitar en parte la generalización de los datos, las características socio-demográficas son similares a las de otros estudios poblacionales encontrados<sup>53,54</sup>. Además, por el tipo de diseño utilizado no es posible establecer relaciones de causalidad entre las variables de nuestro estudio. Son necesarios futuros estudios longitudinales en población diabética en emplazamiento clínico de AP para corroborar nuestros resultados. Dada la escasez de datos desagregados con base en el nivel de actividad física referidos a CVRS y CFRS en población diabética, son necesarios futuros estudios para determinar la influencia que el nivel de actividad física y el tipo de entrenamiento puedan tener sobre la CVRS y la CFRS en estos pacientes.

Como conclusión, este estudio muestra la asociación existente entre la CVRS evaluada con el EQ-5D-3L y los test de fuerza, movilidad y equilibrio dinámico en pacientes con DM2 tratados en AP. Además, no existen diferencias entre pacientes con DM2 y sus pares sin DM2 en cuanto a la CVRS ni en lo referido a la CFRS, a excepción de las pruebas de dinamometría manual, donde los pacientes con DM2 presentan mayores resultados que sus pares sin DM2; sin embargo, sí existen tales diferencias con la prueba de flexibilidad evaluada mediante el test *sit and reach*. De esta investigación se deriva la importancia que el nivel de actividad física presenta en cuanto a los niveles de CFRS de pacientes con DM2 tratados en AP y su influencia en los niveles de CVRS, lo que puede ayudar al manejo de estos pacientes y a contener el altísimo impacto que esta enfermedad supone en nuestro país<sup>1</sup>. En este sentido, el trabajo de la fuerza y la flexibilidad es imperante para minimizar el impacto que la DM2 pueda tener sobre la funcionalidad de los individuos que la padecen.

## Agradecimientos

A los autores del presente trabajo les gustaría agradecer la colaboración prestada por el Centro de Salud Los Bermejales por financiar parcialmente este proyecto, en especial a su director, Dr. D. Julio Rojas, por el apoyo institucional prestado, y a la enfermera Dña. Carmen Cruz Muñoz, por su labor técnica en este proyecto. Así mismo, a los autores del presente manuscrito les gustaría agradecer la colaboración de cada uno de los participantes en el estudio.

## Bibliografía

1. Mata M, Antoñanzas F, Tafalla M, Sanz P. The cost of type 2 diabetes in Spain: the CODE-2 study. *Gac Sanit*. 2002;16:511-20.
2. González P, Faure E, Del Castillo A; Grupo de Trabajo para el Estudio del Coste de la Diabetes. Cost of diabetes mellitus in Spain. *Med Clin (Barc)*. 2006;127:776-84.
3. Drouin P, Bickel JF, Charbonnel B, Eschwege E, Guillausseau PJ, Plouin PF, et al. Diagnosis and classification of diabetes mellitus: the new criteria. *Diabetes Metab*. 1999;25:72-83.
4. Eckel RH, Kahn R, Robertson RM, Rizza RA. Preventing cardiovascular disease and diabetes: a call to action from the American Diabetes Association and the American Heart Association. *Circulation*. 2006;113:2943-6.
5. Smith SC Jr. Multiple risk factors for cardiovascular disease and diabetes mellitus. *Am J Med*. 2007;120(3 Suppl 1):S3-11.



6. Martínez-Huedo MA, López de Andrés A, Hernández-Barrera V, Palacios-Ceña D, Carrasco-Garrido P, Hernández DM, et al. Trends in the prevalence of physical and functional disability among Spanish elderly suffering from diabetes (2000-2007). *Diabetes Res Clin Pract.* 2011;94:e30-3.
7. Beamer BA. Exercise to prevent and treat diabetes mellitus. *Phys Sports-med.* 2000;28:85-6.
8. Magkos F, Yannakoulia M, Chan JL, Mantzoros CS. Management of the metabolic syndrome and type 2 diabetes through lifestyle modification. *Annu Rev Nutr.* 2009;29:223-56.
9. Castillo-Garzón MJ, Ruiz JR, Ortega FB, Gutiérrez A. Anti-aging therapy through fitness enhancement. *Clin Interv Aging.* 2006;1:213-20.
10. Ijzerman TH, Schaper NC, Melai T, Meijer K, Willems PJ, Savelberg HH. Lower extremity muscle strength is reduced in people with type 2 diabetes, with and without polyneuropathy, and is associated with impaired mobility and reduced quality of life. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012;95:345-51.
11. Ozdirenc M, Biberoğlu S, Özcan A. Evaluation of physical fitness in patients with Type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2003;60:171-6.
12. Cetinus E, Buyukbese MA, Uzel M, Ekerbicer H, Karaoguz A. Hand grip strength in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2005;70:278-86.
13. Andersen H, Nielsen S, Mogensen CE, Jakobsen J. Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes.* 2004;53:1543-8.
14. Gregg EW, Beckles GL, Williamson DF, Leveille SG, Langlois JA, Engelgau MM, et al. Diabetes and physical disability among older U.S. adults. *Diabetes Care.* 2000;23:1272-7.
15. Shephard RJ. PAR-Q. Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Med.* 1988;5:185-95.
16. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2011;34 Suppl 1:S62-9.
17. Hallal PC, Victora CG. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:556.
18. Martínez-González MA, López-Fontana C, Varo JJ, Sánchez-Villegas A, Martínez JA. Validation of the Spanish version of the physical activity questionnaire used in the Nurses' Health Study and the Health Professionals' Follow-up Study. *Public Health Nutr.* 2005;8:920-7.
19. Gusi N, Prieto J, Olivares P, Delgado S, Quesada F, Cebrián C. Normative Fitness Performance Scores of Community-Dwelling Older Adults in Spain. *J Aging Phys Act.* 2012;20:106-26.
20. EuroQol – a new facility for the measurement of health-related quality of life. The EuroQol Group. *Health Policy.* 1990;16:199-208.
21. Bartko JJ, Pulver AE, Carpenter WT Jr. The power of analysis: statistical perspectives. Part 2. *Psychiatry Res.* 1988;23:301-9.
22. Pulver AE, Bartko JJ, McGrath JA. The power of analysis: statistical perspectives. Part 1. *Psychiatry Res.* 1988;23:295-9.
23. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al.; American College of Sports Medicine; American Diabetes Association. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement executive summary. *Diabetes Care.* 2010;33:2692-6.
24. Williamson DA, Rejeski J, Lang W, Van Dorsten B, Fabricatore AN, Toledo K; Look AHEAD Research Group. Impact of a weight management program on health-related quality of life in overweight adults with type 2 diabetes. *Arch Intern Med.* 2009;169:163-71.
25. Bennett WL, Ouyang P, Wu AW, Barone BB, Stewart KJ. Fatness and fitness: how do they influence health-related quality of life in type 2 diabetes mellitus? *Health Qual Life Outcomes.* 2008;6:110.
26. Van Schie CH. Neuropathy: mobility and quality of life. *Diabetes Metab Res Rev.* 2008;24 Suppl 1:S45-51.
27. Zanuso S, Jiménez A, Pugliese G, Corigliano G, Balducci S. Exercise for the management of type 2 diabetes: a review of the evidence. *Acta Diabetol.* 2010;47:15-22.
28. Jacob S, Machann J, Rett K, Brechtel K, Volk A, Renn W, et al. Association of increased intramyocellular lipid content with insulin resistance in lean nondiabetic offspring of type 2 diabetic subjects. *Diabetes.* 1999;48:1113-9.
29. Otto-Buczkowska E, Jarosz-Chobot P, Deja G. Early metabolic abnormalities—insulin resistance, hyperinsulinemia, impaired glucose tolerance and diabetes, in adolescent girls with polycystic ovarian syndrome. *Przegl Lek.* 2006;63:234-8.
30. Ramachandran A, Snehalatha C. Diabetes prevention programs. *Med Clin North Am.* 2011;95:353-72, viii.
31. Walker KZ, Piers LS, Putt RS, Jones JA, O'Dea K. Effects of regular walking on cardiovascular risk factors and body composition in normoglycemic women and women with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 1999;22:555-61.
32. Chittawatanarat K, Pruenglampoo S, Kongsawasdi S, Chuatrakoon B, Trakulhoon V, Ungpinitpong W, et al. The variations of body mass index and body fat in adult Thai people across the age spectrum measured by bioelectrical impedance analysis. *Clin Interv Aging.* 2011;6:285-94.
33. Church T. Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes. *Prog Cardiovasc Dis.* 2011;53:412-8.
34. Chiu CJ, Wray LA, Ofstedal MB. Diabetes-related change in physical disability from midlife to older adulthood: evidence from 1996-2003 Survey of Health and Living Status of the Elderly in Taiwan. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011;91:413-23.
35. Bruce DG, Davis WA, Davis TM. Longitudinal predictors of reduced mobility and physical disability in patients with type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study. *Diabetes Care.* 2005;28:2441-7.
36. Womack L, Peters D, Barrett EJ, Kaul S, Price W, Lindner JR. Abnormal skeletal muscle capillary recruitment during exercise in patients with type 2 diabetes mellitus and microvascular complications. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:2175-83.
37. Sunderland A, Tinson D, Bradley L, Hewer RL. Arm function after stroke. An evaluation of grip strength as a measure of recovery and a prognostic indicator. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1989;52:1267-72.
38. Phillips P. Grip strength, mental performance and nutritional status as indicators of mortality risk among female geriatric patients. *Age Ageing.* 1986;15:53-6.
39. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66:69-74.
40. Balogun JA, Akomolafe CT, Amusa LO. Grip strength: effects of testing posture and elbow position. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991;72:280-3.
41. Wander PL, Boyko EJ, Leonetti DL, McNeely MJ, Kahn SE, Fujimoto WY. Greater hand-grip strength predicts a lower risk of developing type 2 diabetes over 10 years in leaner Japanese Americans. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011;92:261-4.
42. Wallymahmed ME, Morgan C, Gill GV, MacFarlane IA. Aerobic fitness and hand grip strength in Type 1 diabetes: relationship to glycaemic control and body composition. *Diabet Med.* 2007;24:1296-9.
43. Aoki Y, Yazaki K, Shirotori K, Yanagisawa Y, Oguchi H, Kiyosawa K, et al. Stiffening of connective tissue in elderly diabetic patients: relevance to diabetic nephropathy and oxidative stress. *Diabetologia.* 1993;36:79-83.
44. Balci N, Balci MK, Tüzün S. Shoulder adhesive capsulitis and shoulder range of motion in type II diabetes mellitus: association with diabetic complications. *J Diabetes Complications.* 1999;13:135-40.
45. Arkkila PE, Kantola IM, Viikari JS. Limited joint mobility in non-insulin-dependent diabetic (NIDDM) patients: correlation to control of diabetes, atherosclerotic vascular disease, and other diabetic complications. *J Diabetes Complications.* 1997;11:208-17.
46. Fatouros IG, Taxildaris K, Tokmakidis SP, Kalapotharakos V, Aggelousis N, Athanasopoulos S, et al. The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *Int J Sports Med.* 2002;23:112-9.
47. Herriott MT, Colberg SR, Parson HK, Nunnold T, Vinik AI. Effects of 8 weeks of flexibility and resistance training in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2004;27:2988-9.
48. Mata Cases M, Roset Gamisans M, Badía Llach X, Antoñanzas Villar F, Ragel Alcázar J. Effect of type-2 diabetes mellitus on the quality of life of patients treated at primary care consultations in Spain. *Aten Primaria.* 2003;31:493-9.
49. Senez B, Felicioli P, Moreau A, Le Goaziou MF. Quality of life assessment of type 2 diabetic patients in general medicine. *Presse Med.* 2004;33:161-6.
50. Mena Martín FJ, Martín Escudero JC, Simal Blanco F, Bellido Casado J, Carretero Ares JL. Type 2 diabetes mellitus and health-related quality of life: results from the Horteiga Study. *An Med Interna.* 2006;23:357-60.
51. Gimeno-Santos E, Frei A, Dobbels F, Rüdell K, Puhan MA, García-Aymerich J; PROactive consortium. Validity of instruments to measure physical activity may be questionable due to a lack of conceptual frameworks: a systematic review. *Health Qual Life Outcomes.* 2011;9:86.
52. Rütten A, Abu-Omar K. Prevalence of physical activity in the European Union. *Soz Präventivmed.* 2004;49:281-9.
53. Vázquez VC, González LM, Ruiz EM, Isidoro JM, Ordóñez MS, García CS. Assessment of health outcomes in the type 2 diabetes process. *Aten Primaria.* 2011;43:127-33.
54. López-García E, Banegas JR, Graciani Pérez-Regadera A, Gutiérrez-Fisac JL, Alonso J, Rodríguez-Artalejo F. Population-based reference values for the Spanish version of the SF-36 Health Survey in the elderly. *Med Clin (Barc).* 2003;120:568-73.