



ORIGINAL

Beneficios de un programa ambulatorio de ejercicio físico en sujetos mayores con diabetes mellitus tipo 2

Juan Carlos Ferrer-García^{a,*}, Patricia Sánchez López^a, Carlos Pablos-Abella^b, Raquel Albalat-Galera^a, Laura Elvira-Macagno^b, Carlos Sánchez-Juan^a y Ana Pablos-Monzó^c

^a Unidad de Endocrinología y Nutrición, Consorcio Hospital General de Valencia, Valencia, España

^b Departamento de Educación Física y Deportes, Universidad de Valencia, Valencia, España

^c Departamento de Educación Física, Universidad Católica de Valencia, Valencia, España

Recibido el 27 de febrero de 2011; aceptado el 26 de mayo de 2011

Disponible en Internet el 3 de agosto de 2011

PALABRAS CLAVE

Diabetes mellitus tipo 2;
Ejercicio;
Calidad de vida

Resumen

Objetivo: Analizar los efectos de un programa ambulatorio de ejercicio físico (PEFA) sobre la calidad de vida, el control metabólico y variables antropométricas y bioquímicas en diabéticos tipo 2 mayores de 60 años.

Pacientes y métodos: Ochenta y cuatro pacientes mayores de 60 años fueron finalmente randomizados a realizar un programa ambulatorio de ejercicio físico combinado (aeróbico y anaeróbico) o a recibir tratamiento convencional para su diabetes, incluyendo dieta y ejercicio. A los seis meses, se evaluó el efecto sobre la calidad de vida (test EuroQol), HbA1c, glucemia en ayunas, frecuencia de hipoglucemias, peso, IMC, perímetro cintura, presión arterial y otros parámetros bioquímicos.

Resultados: La edad media de los pacientes que participaron en el estudio fue de 66,7 (8,0) años. Los pacientes incluidos en el grupo de ejercicio mejoraron su calidad de vida a los 6 meses: EuroQol 0,67 (0,37) vs 0,76 (0,26) y escala analógica 67,97 (18,92) vs 76,26 (20,14). Además se demostró una mejoría del control metabólico con HbA1c 6,35 vs 6,0%, glucosa en ayunas 151,2 (36,7) vs 137,6 (23,5) mg/dL y una reducción de peso de 1,7 kg. Ninguno de estos beneficios se observó en el grupo control. No se demostró un incremento en la prevalencia de hipoglucemias. 10 pacientes abandonaron el estudio antes de los 6 meses.

Conclusiones: Un programa ambulatorio de ejercicio físico mejora la calidad de vida, el control metabólico y el peso en sujetos mayores de 60 años con diabetes mellitus tipo 2.

© 2011 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ferrer_juagar@gva.es (J.C. Ferrer-García).

KEYWORDS

Type 2 diabetes;
Exercise;
Quality of life

Benefits of a home-based physical exercise program in elderly subjects with type 2 diabetes mellitus

Abstract

Objective: To analyze the effects of a home-based physical exercise program on quality of life, metabolic control, and anthropometric and biochemical parameters in people over 60 years of age with type 2 diabetes mellitus.

Methods: Eighty-four Spanish patients aged over 60 years were finally randomized to participate in a home-based, combined physical exercise program (aerobic and anaerobic exercises) or to receive conventional treatment for diabetes. At 6 months, effects on quality of life (EuroQoL questionnaire), HbA1c, fasting glucose, hypoglycemic events, weight, BMI, waist circumference, blood pressure, and biochemical parameters were assessed.

Results: Mean age of study participants was 66.7 (8.0) years. Patients in the exercise group showed an improved quality of life at six months based on EuroQoL: 0.48 (0.38) vs 0.66 (0.35) and analogic scale 67.97 (18.92) vs 76.26 (20.14). An improved glycemic control was also seen: HbA1c 6.35 vs 6.0% and fasting glucose 151.2 (36.7) vs 137.6 (23.5) mg/dL, as well as a weight reduction by 1.7 kg. Hypoglycemic events did not increase. No benefits were seen in the control group. Ten subjects withdrew from the study before 6 months.

Conclusions: A home-based physical exercise program improves quality of life, glycemic control, and weight in type 2 diabetic patients older than 60 years.

© 2011 SEEN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La diabetes mellitus (DM) tipo 2 consiste en un grupo de alteraciones metabólicas producidas principalmente por la insulín-resistencia y el deterioro progresivo de la célula beta que provoca un déficit en la secreción de insulina. La hiperglucemia resultante conduce a complicaciones crónicas micro y macrovasculares. La diabetes tipo 2 se asocia a otros factores de riesgo vascular como hipertensión y dislipemia y está altamente relacionada con la obesidad, el sedentarismo y el envejecimiento de la población¹. El tratamiento está basado en una dieta adecuada, actividad física y diversos fármacos². Aunque el beneficio de la actividad física puede estar limitado por diferentes factores (genéticos, edad, peso, el tipo y la duración del ejercicio...³), tanto en personas sanas como en diabéticos el ejercicio físico ha demostrado mejorar la calidad de vida (ayuda a conciliar y mejorar la calidad del sueño) y el estado anímico (disminuye la ansiedad, aumenta el entusiasmo y facilita el manejo del estrés)⁴. En particular, en personas con diabetes mejora el control glucémico (al aumentar la sensibilidad a la acción de la insulina), tiene efectos favorables en el peso e incrementa la masa muscular⁵⁻⁷. Todo ello puede mejorar la fragilidad de la población mayor.

En nuestro entorno, los pacientes no están habituados a mantener una actividad física cotidiana. Esto se agrava en la población mayor y conduce a intensificar el tratamiento farmacológico, con los problemas asociados de las interacciones medicamentosas y las posibles reacciones adversas en estos pacientes⁸.

El entrenamiento de ejercicio físico aeróbico o de resistencia es el que aporta mayores beneficios para el paciente diabético. Se aconseja acompañarlo de entrenamiento de

fuerza para desarrollar los músculos y evitar la debilidad y la pérdida de fuerza y del tono muscular⁹⁻¹¹.

Existen diferentes herramientas validadas para medir la calidad de vida en la población española mayor con DM tipo 2, como el EuroQoL 5-D, el cuestionario SF-36 y el test Sickness Impact Profile. El EuroQoL (EQ-5D) es una herramienta fiable, válida y muy sensible a diferentes patologías^{12,13}. Nuestro grupo tiene experiencia previa en el uso de este test de calidad de vida, empleado en estudios similares¹⁴. Es además fácilmente aplicable en personas mayores porque conlleva pocos problemas de cumplimentación.

El objetivo de este estudio fue comparar el impacto de un programa ambulatorio de ejercicio físico sobre la calidad de vida, utilizando el EQ-5D, en una población de sujetos mayores de 60 años con DM tipo 2. Como objetivos secundarios se analizaron el grado de control metabólico de su diabetes, la presión arterial (PA), el perfil lipídico y parámetros antropométricos (peso, índice de masa corporal [IMC] y perímetro de la cintura).

Material y métodos

Estudio de intervención mediante programa de actividad física de 24 semanas de duración, prospectivo, aleatorizado, de comparación de cohortes paralelas, con un periodo de reclutamiento entre junio 2007 y octubre de 2008. Los pacientes incluidos en la cohorte de intervención seguían el tratamiento convencional para su diabetes y además un programa específico de actividad física con una duración de 24 semanas. La cohorte control incluía sujetos que mantenían tratamiento convencional para su diabetes.

Población de estudio

Los pacientes se seleccionaron mediante entrevista clínica en consulta de centro de salud y mediante llamada telefónica tras extraer listado de pacientes con diagnóstico de DM tipo 2 de la base de datos Abucasis de la Comunidad Valenciana. Se realizó un muestreo no probabilístico consecutivo, seguido de una asignación aleatoria de cada paciente a una de las dos cohortes.

Se seleccionaron 84 participantes que se distribuyeron en 2 grupos: uno tratado de forma convencional, con recomendaciones convencionales sobre dieta y ejercicio, y otro que, además de estas recomendaciones, fue sometido a un programa de educación física en el medio domiciliario (PEFA), con una duración total prevista de 6 meses. Las recomendaciones convencionales sobre dieta se realizaron por el personal de enfermería, adjuntándose por escrito una dieta de 1.500-2.000 kcal/día repartida en 5 tomas (55% de hidratos de carbono, 30% de grasa con menos del 10% saturada y 15% de proteínas). El ejercicio físico convencional se aportaba por el equipo investigador de forma oral recomendando 45 minutos de actividad física moderada (sobre todo aeróbica) al menos 5 días a la semana.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Diabetes mellitus tipo 2 en tratamiento con dieta y anti-diabéticos orales.
2. Edad > 60 años.
3. Sujetos que, por su estado de salud y características físicas valoradas médicamente, puedan ser sometidos a un entrenamiento físico diseñado por profesionales capacitados
4. Pacientes que, tras ser informados del propósito del estudio, firmen el consentimiento informado.

Los criterios de exclusión:

1. Tratamiento exclusivo con dieta o administración de insulina.
2. Complicaciones vasculares conocidas de su diabetes: enfermedad coronaria, enfermedad cerebrovascular, nefropatía, retinopatía y polineuropatía que, a juicio del investigador, puedan poner en riesgo la integridad física del paciente.
3. Otras enfermedades crónicas que limiten la realización de actividad física.
4. Hipertensión arterial grado 2 ó superior (>160/100 mmHg).
5. Fumadores.

Metodología

Se realizaron las siguientes determinaciones

1. *Test de calidad de vida.* Está basado en un test homologado y validado: health-related quality of life (HRQL questionnaire). Se analizan 5 dimensiones: movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/ depresión. Cada dimensión se califica con tres niveles diferentes de gravedad: 1 (sin problemas),

2 (algún problema) y 3 (problema severo). El grupo español EuroQool transforma las 243 posibles combinaciones o estados en una puntuación que oscila entre 0 (sin problemas: un 1 en las 5 dimensiones) y 1 (grave: un 3 en las 5 dimensiones). Además también se valora una escala analógica visual representada con una línea vertical de 20 cm de longitud y graduada desde 0 (peor estado de salud imaginable) a 100 (mejor estado de salud imaginable). El paciente marca en dicha escala el punto que mejor represente su estado de salud global en el día de la entrevista.

2. *Control glucémico:* se determinaron,
 - Hemoglobina glicosilada (HbA1c medida por cromatografía líquida de alta resolución [HPLC]).
 - Glucemia basal (mg/dl): tras 12 horas de ayuno.
 - Frecuencia de hipoglucemias: aquellas percibidas por el paciente con síntomas y con mejoría tras la ingesta de carbohidratos y con medición de glucemia capilar igual o inferior a 55 mg/dl.
3. *Presión arterial.*
4. *Parámetros antropométricos:* peso en kg, IMC en kg/m² y perímetro de la cintura en cm.
5. *Perfil lipídico:* colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol y triglicéridos.
6. *Insulin-resistencia* mediante el modelo HOMA-IR (homeostasis model assessment of insulin resistance).
7. *Ejercicio físico previo:* se consideró que hacían ejercicio antes de iniciar el programa aquellos que realizaban una actividad física superior a 150 minutos por semana

Cronograma de visitas

Se utilizó el mismo calendario de visitas a sujetos sometidos al plan de ejercicio y a sujetos control. Se realizaron 8 visitas presenciales en total: 3 en consulta médica (visita basal, a los 3 meses y 6 meses o final) en las que se realizarán extracción de sangre, ECG, medición de parámetros antropométricos, PA, frecuencia cardiaca y medición de calidad de vida. Hubo 3 visitas telefónicas, donde se le recordó al paciente el programa de ejercicio. Otras 2 visitas fueron en consulta de enfermería para valorar la adherencia a la dieta y el ejercicio.

El programa de actividad física tuvo una duración de 24 semanas en las que se buscaron 2 objetivos principales: a) mejora de fuerza, y b) mejora de la capacidad aeróbica.

Programa de actividad física

Para el trabajo de fuerza se requiere un mínimo de dos días a la semana y un mínimo de un día para el trabajo cardiovascular o aeróbico. El trabajo de la fuerza se llevó a cabo a través de diferentes circuitos dirigidos a grandes grupos musculares en los que la intensidad de trabajo era progresiva desde un 75 a un 95% de máximas repeticiones en 40 segundos. Para las sesiones aeróbicas se combinaron diversos tipos de actividades, tanto al aire libre como en espacios cubiertos como caminatas de orientación, bailes, juegos, etc. El programa se explicaba verbalmente y por escrito a los pacientes por licenciados en Educación Física y Deporte a una vez demostrado que cumplían los criterios de inclusión y exclusión y previa realización de un test de resistencia y de fuerza.

Adherencia al programa: los participantes se catalogaron en 3 grupos según la valoración subjetiva del grado de cumplimiento del ejercicio (puntuada de 0 a 10). Estas 3 categorías fueron: baja, media y alta cumplimentación, en función de si la puntuación era 0-3, 4-6 o 7-10, respectivamente.

Análisis estadístico

Dado que el programa de ejercicio físico esperaba unos abandonos del 30%, se estimó que la inclusión de 35 pacientes por grupo sería suficiente para confirmar diferencias en calidad de vida antes y después del ejercicio físico con un error alfa de 0,05 unilateral y poder aplicar pruebas estadísticas paramétricas.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa informático SPSS v.14.0. Se realizó un análisis descriptivo de las frecuencias de las variables cualitativas mediante proporciones con un intervalo de confianza al 95% y de las cuantitativas mediante medidas de centralización (media y mediana) y de dispersión (desviación típica y rango). Se estudió la asociación entre las variables mediante Xi cuadrado para las variables categóricas y la prueba T de Student para las continuas. Se consideraron significativas aquellas con una $p < 0,05$.

Se aplicaron las Normas de Buena Práctica Clínica en los aspectos procedentes y se contaba con la aprobación de los comités de ética e investigación del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia.

Resultados

Se incluyó un total de 84 pacientes diabéticos. De ellos 14 no comenzaron el programa por diferentes motivos. Finalmente quedaron 44 pacientes asignados al grupo PEFA y 40 pacientes al grupo control. Las características clínicas de ambos grupos fueron comparables (tabla 1).

A lo largo del estudio se produjeron 10 abandonos, 4 en el grupo PEFA y 6 en el grupo control.

En la valoración subjetiva de los participantes sometidos al PEFA, la frecuencia del ejercicio fue de 3,71 (2,32) días a la semana (IC 95% 1,24 a 3,30), con una media de 43,81 (14,70) minutos al día (IC 95% 16,26 a 41,96). La adherencia media al ejercicio, puntuada sobre 10 fue claramente superior en el grupo PEFA: 6,32 (2,81) vs el grupo control 2,21 (2,38); $p < 0,05$. En cuanto a la valoración subjetiva del grado de cumplimentación de la dieta (también puntuada sobre 10) se observó una discreta mejor cumplimentación por parte del grupo PEFA de 6,65 (3,01) vs 5,93 (2,88) en el grupo control ($p = 0,047$).

La calidad de vida mejoró en el grupo PEFA (basal frente a 6 meses): Euroqol 0,67 (0,37) frente a 0,76 (0,26) ($p < 0,030$; IC 95% -0,263 a -0,08). En el grupo control no se produjeron variaciones en la calidad de vida medida con el Euroqol: 0,62 (0,37) frente a 0,62 (0,31); $p = 0,925$ (IC 95% -0,087 a 0,096) (fig. 1A). En la escala analógica del EuroQol también se demostró una mejora significativa en el grupo PEFA al final del estudio. Así, el grupo PEFA puntuó en la visita inicial 67,97 (18,92) vs. 76,26 (20,14) a los 6 meses; $p = 0,045$, y el grupo control 61,19 (19,74) vs 62,81 (17,89), $p = n.s.$ (fig. 1B).

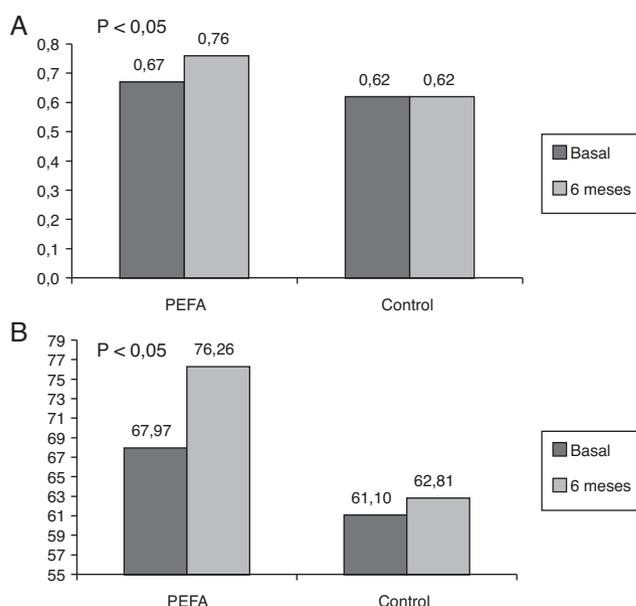


Figura 1 Resultados en la calidad de vida utilizando el EuroQol entre los participantes del grupo de ejercicio físico (PEFA) y el grupo control en situación basal y a los seis meses. A: Valoración subjetiva. B: Escala analógica.

En cuanto al control metabólico de la diabetes, los pacientes del grupo PEFA consiguieron mejorar la cifra de HbA1c: visita inicial 6,35 (1,5) vs 6,00 (0,83) a los 6 meses; ($p = 0,008$). No se objetivaron cambios en el grupo control: 6,51 (0,78) vs 6,45 (1,49); $p = n.s.$ (fig. 2A). La comparación de HbA1c a los 6 meses entre los grupos fue significativa ($p = 0,042$), con una media de 0,3 (0,3) % a favor del grupo control.

La glucemia basal también mejoró en el grupo PEFA: 151,18 (36,68) mg/dl en visita inicial vs 137,63 (25,81) a los 6 meses ($p = 0,002$). El grupo control no modificó la glucemia basal: 148,85 (45,76) vs 152,76 (38,22) a los 6 meses; $p = n.s.$ (fig. 2B). Se documentaron 3,81 (0,41) hipoglucemias en el grupo PEFA frente a 3,42 (0,51) en el grupo control ($p = n.s.$).

Al final del estudio se objetivó una pérdida de 1,7 kg de peso en el grupo PEFA: 82,59 (16,22) frente a 80,98 (14,30) kg ($p = 0,052$; IC 95% 1,0 a 2,38), mientras que en el grupo control aumentó 0,8 kg: 84,06 (12,86) frente a 84,86 (11,14) kg ($p = n.s.$; IC 95% -0,43 a 1,53). Por tanto, a los 6 meses, la diferencia total de peso entre los grupos PEFA y control fue de 2,5 (0,41) kg (IC 95% 1,08 a 3,53), resultando significativa ($p = 0,038$). En el grupo PEFA también se demostraron reducciones en el IMC y en el perímetro de cintura (tabla 2). Así, a los 6 meses, la diferencia para el IMC entre los grupos PEFA y control fue de 1,1 (0,32) kg/m² (IC 95% 0,93 a 2,22) y para el perímetro de cintura de 4,9 (1,48) cm (IC 95% 0,73 a 6,66).

No hubo diferencias en los niveles de PA en el grupo PEFA (basal vs 6 meses): PA sistólica (PAS): 139,45 ± 13,79 vs 141,43 (15,45) y PA diastólica (PAD) 79,13 ± 9,75 vs 79,69 (12,1), mientras que en el grupo control aumentaron los niveles de PAS: 135,19 ± 17,91 vs 143,47 (18,47) ($p = 0,008$) y no se modificó la TAD 76,69 ± 12,26 vs 80,48 (10,6).

Tabla 1 Características basales de la población estudiada. Las variables cuantitativas se expresan como media (DE). Las variables de frecuencia se expresan en porcentaje (%) precedidas del número de pacientes. PEFA: programa de ejercicio físico ambulatorio. IMC: índice de masa corporal. TAS: tensión arterial sistólica. TAD: tensión arterial diastólica. HOMA-IR: homeostasis model assessment of insulin resistance

	PEFA (n = 44)	Controles (n = 40)	p
Edad (años)	65,59 (7,60)	67,86 (8,44)	0,291
Sexo (H/M)	18/26	16/24	0,452
Años de diabetes	9,46 (0,64)	9,24 (8,51)	0,921
HTA	29 (57%)	29 (58%)	0,491
Dislipemia	23 (48%)	24 (48%)	0,413
Ejercicio físico previo	21 (37,5%)	13 (26%)	0,164
Parámetros antropométricos			
Peso (kg)	82,59 (16,22)	84,06 (12,86)	0,325
IMC (kg/m ²)	31,27 (6,23)	32,19 (6,35)	0,314
Perímetro de Cintura (cm)	105,54 (13,43)	108,30 (13,59)	0,732
TAS (mmHg)	139,45 (13,79)	135,19 (15,45)	0,564
TAD (mmHg)	79,13 (9,75)	76,69 (12,26)	0,332
Calidad de vida			
EuroQol (Valoración subjetiva)	0,67 (0,37)	0,62 (0,37)	0,203
EuroQol (Escala analógica)	67,97 (18,92)	61,19 (19,74)	0,118
Tratamiento con ADO (%)			
Metformina	75	77,5	0,325
Sulfonilureas	31,8	25	0,114
Glinidas	22,7	27,5	0,154
Inhibidores de α -glucosidasa	15,9	15	0,458
Glitazonas	15,9	17,5	0,298
Parámetros analíticos			
HbA1c (%)	6,35 (1,5)	6,51 (0,78)	0,430
Glucemia basal (mg/dl)	151,18 (36,68)	148,85 (45,76)	0,671
HOMA-IR	3,22 (1,39)	3,33 (1,16)	0,544
Colesterol total (mg/dl)	187,44 (40,95)	182,95 (35,18)	0,306
HDL-c (mg/dl)	50,50 (11,59)	51,76 (10,18)	0,249
LDL-c (mg/dl)	117,95 (27,13)	121,91 (31,54)	0,454
Triglicéridos (mg/dl)	146,15 (62,37)	119,33 (33,17)	0,048

Los resultados de las variables estudiadas al inicio del estudio y a los seis meses se muestran en la [tabla 2](#).

Discusión

Este estudio demuestra que un programa ambulatorio de ejercicio físico es capaz de mejorar la calidad de vida, el control metabólico y algunos parámetros antropométricos en sujetos mayores 60 años con DM tipo 2.

Los resultados de programas de actividad física ya han demostrado sus beneficios en sujetos con diabetes tipo 2. También los programas ambulatorios, que dejan libertad al paciente para organizar su estructura de ejercicio, han confirmado estos beneficios¹⁵.

La calidad de vida mejora con la práctica habitual de ejercicio. Esto se ha demostrado también en pacientes con DM tipo 2 o con intolerancia a la glucosa en diferentes estudios y empleando cualquier test de medición de calidad de vida y cualquier programa de actividad física^{16,17,18}. La evaluación de la calidad de vida en nuestro estudio se

llevó a cabo utilizando métodos validados y estandarizados que permiten comparar los resultados con estudios similares e incluso con otras poblaciones. También estudios realizados en población mayor sin diabetes y utilizando programas menos estructurados y menos intensivos han demostrado beneficios en la calidad de vida¹⁶. Consideramos que 6 meses es un tiempo adecuado para analizar diferencias en la calidad de vida si bien, lógicamente, el reto sería demostrar que tanto la actividad física como las mejoras en calidad de vida se mantienen a lo largo del tiempo.

Entre las limitaciones de nuestros resultados en calidad de vida, igual que en otros estudios, podríamos encontrar la interferencia de la mejoría metabólica o la incentivación añadida del equipo investigador (profesores, enfermeras y médicos), transmitiendo a los pacientes el entusiasmo por el ejercicio. También en nuestro estudio se evidencia una mejor cumplimentación de la dieta en el grupo PEFA, que podría interferir en los resultados metabólicos y antropométricos.

Optamos por un programa combinado de ejercicio porque, en nuestra opinión y como se recoge en

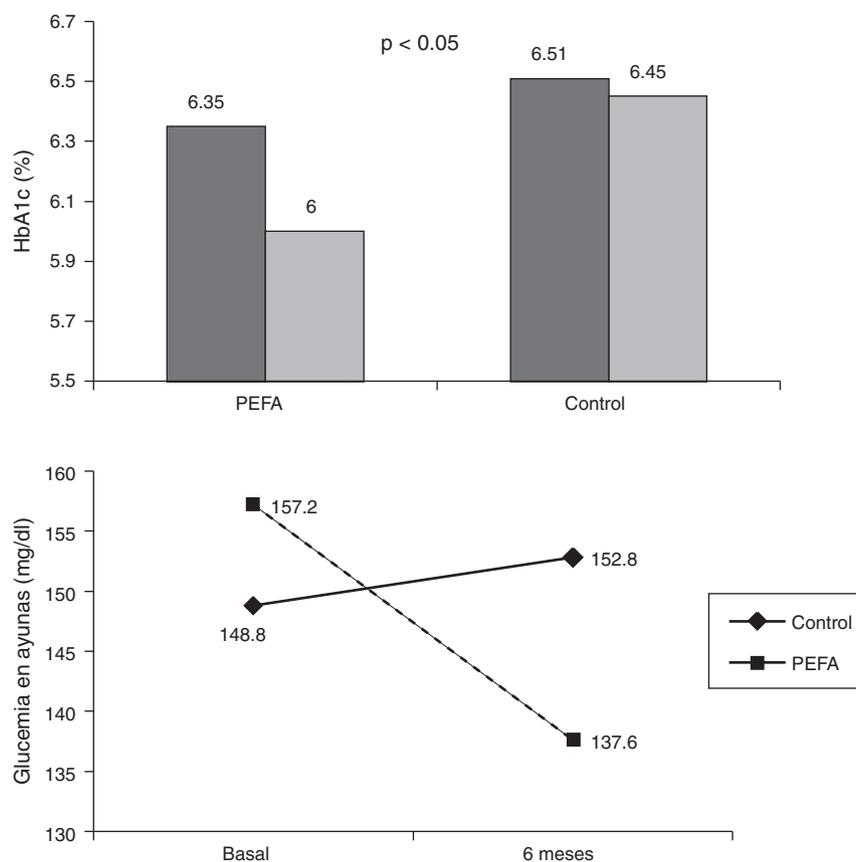


Figura 2 Resultados en el control glucémico (HbA1c y glucemia basal) entre los participantes del grupo de ejercicio físico (PEFA) y el grupo control en situación basal y a los seis meses.

numerosas guías, la combinación de fuerza y resistencia aporta mayores beneficios, consiguiendo aumentar la masa muscular, optimizar el consumo de oxígeno y mejorar el control glucémico¹⁹. Nuestro grupo tiene experiencia en este tipo de programas, que ha demostrado

resultados similares en una población de mujeres obesas posmenopáusicas¹⁴.

En este estudio se consiguió demostrar una modesta reducción de la HbA1c. En una revisión de ensayos controlados y randomizados que incluye un metaanálisis de los

Tabla 2 Diferencias en los grupos PEFA y control entre el momento inicial y a los 6 meses

	PEFA			CONTROLES		
	Basal	6 meses	p	Basal	6 meses	p
<i>Euroqol</i>						
V.S	0,67 (0,37)	0,76 (0,35)	0,030	0,62 (0,37)	0,62 (0,37)	0,825
E. Analógica	67,97 (18,92)	76,26 (20,14)	0,045	61,19 (19,74)	62,81 (17,89)	0,521
Peso (Kg)	82,59 (16,22)	80,89 (14,30)	0,052	84,06 (12,86)	84,86 (11,14)	0,238
IMC (Kg/m ²)	31,27 (6,23)	30,37 (5,86)	0,081	32,19 (6,35)	32,35 (7,22)	0,354
Perímetro de cintura (cm)	105,54 (13,43)	101,15 (11,93)	0,100	108,30 (13,59)	107,58 (12,47)	0,402
Glucemia basal (mg/dl)	151,18 (36,68)	137,63 (23,55)	0,002	148,85 ± 45,76	152,76 (38,22)	0,106
Colesterol total (mg/dl)	187,44 (40,95)	179,71 (36,93)	0,046	182,95 (35,18)	181,50 (33,91)	0,642
HDLc (mg/dl)	50,507 (11,59)	51,34 (10,22)	0,226	51,76 (10,18)	50,33 (8,63)	0,460
LDLc (mg/dl)	117,95 (27,13)	114,34 (31,09)	0,217	121,91 (31,54)	117,14 (35,51)	0,220
Triglicéridos (mg/dl)	146,15 (62,37)	136,47 (55,20)	0,138	119,33 (33,17)	142,52 (30,05)	0,032
TAS (mm Hg)	139,45 (13,79)	141,43 (15,45)	0,288	135,19 (17,91)	143,47 (18,47)	0,048
TAD (mm Hg)	79,13 (9,75)	79,69 (12,1)	0,547	76,69 ± 12,26	80,48 (10,6)	0,131

PEFA: programa de ejercicio físico ambulatorio; V.S.: valoración subjetiva del estado de salud mediante EuroQol; IMC: índice de masa corporal; TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica.

mismos, se demuestran reducciones medias de HbA1c de 1,4% y de la glucemia basal de 22 mg/dL a los 6 meses de iniciado el ejercicio físico²⁰ aunque también existen estudios en los que no se obtiene mejoría del control metabólico²¹⁻²³. En nuestro estudio obtuvimos una reducción discreta pero significativa de la HbA1c aunque es necesario remarcar que los pacientes partían de excelentes niveles basales de HbA1c; el descenso de la glucemia basal fue inferior (14 mg/dl) pero significativo.

El tiempo medio de evolución de la diabetes (9 años), los niveles medios de HbA1c, la ausencia de complicaciones y de tratamiento con insulina inducen a pensar que se trataba de una población con relativo buen control a lo largo del tiempo. La frecuencia de hipoglucemias fue comparable entre los grupos y relativamente baja para el valor de HbA1c. No se realizaron cambios en el tratamiento hipoglucemiante y es probable que tanto la exhaustiva educación diabetológica como el estrecho seguimiento evitaran eventos hipoglucémicos. Aún así se puede concluir que la actividad física controlada no incrementó el riesgo de hipoglucemias.

La diferencia de peso entre el grupo PEFA y el grupo control al final del estudio se incrementó en 2,5 kg, producto de un descenso de peso de 1,7 kg en el grupo PEFA y un aumento de 0,8 kg en el grupo control. De igual modo disminuyó el IMC y el perímetro de la cintura, aunque estas reducciones no alcanzaron significación estadística. Estos datos también se han demostrado en estudios similares²⁰.

En cuanto al perfil lipídico destaca la reducción de colesterol total y triglicéridos. Si bien la pérdida de 1 kg de peso disminuye 2-5 mg/dl el colesterol y 14 mg/dl los triglicéridos²⁴, en nuestro estudio parece que la propia actividad física fue un factor independiente. Las diferencias en colesterol LDL con respecto al grupo control no alcanzaron significación si bien cabe destacar que los niveles medios al inicio del estudio, cercanos a 115 mg/dl no eran demasiado altos. El grupo PEFA no logró reducir los niveles de presión arterial, que se mantuvieron estables. La PA del grupo control aumentó discretamente a los 6 meses, sin tener una explicación para dicho empeoramiento. En cualquier caso hay que aclarar que se trataba de pacientes polimedicados con hipolipemiantes y antihipertensivos ya antes de entrar en el estudio. En la visita de los 3 meses se realizaron mínimas modificaciones terapéuticas del tratamiento antihipertensivo en pacientes no controlados lo que pudo influir en las cifras de PA pero reportar dichas modificaciones queda fuera del objetivo principal de este estudio.

La adherencia al programa fue aceptable. Si bien la puntuación referida subjetivamente por el paciente en cuanto a la cumplimentación del ejercicio no fue especialmente alta (6,21/10), la tasa de abandonos fue razonable si la comparamos con otros estudios que consideran muy bueno acabar con un 80% de los sujetos que inician el programa^{25,26} e incluso buena comparada con estudios realizados en pacientes obesos. La mayor parte de los pacientes que abandonaron argumentaron razones familiares o dificultades para acudir al aprendizaje del programa.

No cabe duda de que las llamadas telefónicas y el propio interés tanto de los facultativos y enfermeras como de los profesionales de educación física son un factor muy importante a la hora de mantener la adherencia. En concreto, las llamadas telefónicas para mejorar aspectos de la

adherencia terapéutica en diabetes se han demostrado de utilidad²⁷.

En conclusión, en este estudio se observa que un programa ambulatorio de ejercicio físico en pacientes mayores con DM tipo 2 mejora la calidad de vida, el control glucémico y el peso, y refuerza la importancia del ejercicio físico en el tratamiento de la diabetes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Harries MI, Handden WC, Knowler WC, Bennet PH. Prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance and plasma glucose levels in the U.S: population age 20-74 yr. *Diabetes*. 1997;36:523-34.
2. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2011. *Diabetes Care*. 2011;34:S11-61.
3. Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27:2518-39.
4. Zanuso S, Balducci S, Jimenez A. Physical activity, a key factor to quality of life in type 2 diabetic patients. *Diabetes Metab Res Rev*. 2009;25:24-8.
5. Bordenave S, Brandou f, Manetta J, Fédou C, Mercier J, Brun JF. Effects of acute exercise on insulin sensitivity, glucose effectiveness and disposition index in type 2 diabetic patients. *Diabetes & Metabolism*. 2008;34:250-7.
6. Yunsheng Ma, Olendzki BC, Merriam PA, Chiriboga DE, Culver AL, Pharm BS, et al. A Randomized Clinical Trial Comparing Low-Glycemic Index versus ADA Dietary Education among Individuals with Type 2 Diabetes. *Nutrition*. 2008;24:45-56.
7. Cuff DJ, Menilly Gs, Martin A, Ignaszewski A, Tildesley HD, Frohlich JJ. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26:2997-3082.
8. Dunstan D, Daly R, Owen N, Joley D, De Courten M, Shaw J, et al. High-Intensity resistance Training Improves Glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002;25:1729-36.
9. 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. *Diabetes Care*. 2010;33:147-67.
10. Albright A, Franz M, Hornsby G, Kriska A, Marrero D, Ullrich I, et al. American College of Sports Medicine position stand: exercise and type 2 diabetes. *Med Sci Sport Exerc*. 2000;32:1345-60.
11. Ibañez J, Izquierdo M, Argüelles I, Forga L, Larrión J, García-Unciti M, et al. Twice-Weekly progressive Resistance Training decreases abdominal fat and improves insulin sensitivity in older men with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2005;28:662-7.
12. Kind P, Dolan P, Gudex C, Williams A. Variations in population health status: results from a United Kingdom national questionnaire survey. *BMJ*. 1998 Mar 7;316:736-41.
13. Tiesca Molina R. La calidad de vida, su importancia y cómo medirla. *Salud Uninorte Barranquilla (Col)*. 2005;21:76-86.
14. García González F, Ferrer García JC, Baixauli Rubio A, Albalat Galera R, Elvira Macagno L, Pablos Abella C, et al. Mejora a corto plazo del peso y la calidad de vida de mujeres

- obesas posmenopáusicas mediante un programa ambulatorio de ejercicio físico. *Med Clin (Barc)*. 2009;133:533–8.
15. Domenech MI, Assad D, Mazzei ME, Kronsbein P, Gagliardino JJ. Evaluation of the effectiveness of an ambulatory teaching/treatment programme for non-insulin dependent (type 2) diabetic patients. *Acta Diabetol*. 1995;32:143–7.
 16. Green AJ, Fox KM, Grandy S. Impact of Regular Exercise and Attempted Weight Loss on Quality of Life among Adults with and without Type 2 Diabetes Mellitus. *J Obes*. 2011;23:1–6.
 17. Aylin K, Arzu D, Sabri S, Handan TE, Ridvan A. The effect of combined resistance and home-based walking exercise in type 2 diabetes patients. *Int J Diabetes Dev Ctries*. 2009;29:159–65.
 18. Yates T, Davies M, Gorely T, Bull F, Khunti K. Effectiveness of a pragmatic education program designed to promote walking activity in individuals with impaired glucose tolerance: a randomized controlled trial. *Diabetes Care*. 2009;32:1404–10.
 19. Church TS, Blair SN, Cocroham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2010;24:2253–62.
 20. Deakin T, McShane CE, Cade JE, Williams RD, Deakin T, McShane CE, et al. Group based training for self-management strategies in people with type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;18:CD003417.
 21. Kronsbein P, Jörgens V, Mühlhauser I, Scholz V, Venhaus A, Berger M. Evaluation of a structured treatment and teaching programme on non-insulin-dependent diabetes. *Lancet*. 1988;17:1407–11.
 22. Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, Vulikh E, Shaw J, et al. Home-based resistance training is not sufficient to maintain improved glycemic control following supervised training in older individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2005;28:3–9.
 23. Reid RD, Tulloch HE, Sigal RJ, Kenny GP, Fortier M, McDonnell L, et al. Effects of aerobic exercise, resistance exercise or both, on patient-reported health status and well-being in type 2 diabetes mellitus: a randomised trial. *Diabetologia*. 2010;53:632–40.
 24. Dattilo A, Kris-Etherton P. Effects of weight reduction on blood lipids and lipoproteins: a metaanalysis. *Am J Clin Nutr*. 1992;56:320–8.
 25. Otterman NM, van Schie CH, van der Schaaf M, van Bon AC, Busch-Westbroek TE, Nollet F. An exercise programme for patients with diabetic complications: a study on feasibility and preliminary effectiveness. *Diabet Med*. 2011;28:212–7.
 26. Lohmann H, Siersma V, Olivarius NF. Fitness consultations in routine care of patients with type 2 diabetes in general practice: an 18-month non-randomised intervention study. *BMC Fam Pract*. 2010;11:83.
 27. Moriyama M, Nakano M, Kuroe Y, Nin K, Niitani M, Nakaya T. Efficacy of a self-management education program for people with type 2 diabetes: results of a 12 month trial. *Jpn J Nurs Sci*. 2009;6:51–63.