



## Levels of physical activity in people with diabetes residing in Spain

### Niveles de actividad física en personas con diabetes residentes en España

Carmen M. González-Carcelén<sup>1</sup>, Jonathan Nicolás<sup>1</sup>, Guillermo F. López-Sánchez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Sport Sciences, University of Murcia, Spain; [carmenmaria.gonzalez3@um.es](mailto:carmenmaria.gonzalez3@um.es); [jonathan.nicolas1@um.es](mailto:jonathan.nicolas1@um.es); [gfls@um.es](mailto:gfls@um.es)

\* Correspondence: Guillermo F. López-Sánchez; [gfls@um.es](mailto:gfls@um.es)

#### ABSTRACT

**Objectives:** The aim of this study was to analyze the level of physical activity in people with diabetes, depending on their characteristics.

**Methods:** The sample consisted of 81 participants with type 1 and type 2 diabetes and belonging to a diabetes care association. First of all, the participants completed the short version of the International Physical Activity Questionnaire and the Mediterranean Diet Adherence Questionnaire online. Subsequently, they indicated their sex, age, type of diabetes, the presence of other complications and the years since diagnosis. In addition, data on consumption of tobacco and alcohol, glycosylated hemoglobin and fasting glucose were collected. For the analysis of the data, t-test for independent samples was used to compare means between categories, always with a level of significance of  $p < .05$ . Furthermore, effect size was calculated through Cohen's d. Finally, the frequency and the percentage of the variables were calculated.

**Findings:** The results showed in all the categories an average level of physical activity higher than the recommendations of physical activity for people with diabetes, being the level of physical activity predominantly moderate. Although women also complied with the recommendations for physical activity, their level of physical activity was significantly lower than the level of men

**Conclusions:** It is recommended to expand the research on the barriers and motivations found by people with diabetes to practice physical activity, playing special attention to women with diabetes.

#### KEYWORDS

Physical activity; Mediterranean diet; Diabetes; Diabetic retinopathy; Spain.

## RESUMEN

**Objetivos:** El objetivo de este estudio fue analizar el nivel de actividad física en personas con diabetes, en función de sus características.

**Métodos:** La muestra estuvo formada por 81 participantes con diabetes tipo 1 y tipo 2, y pertenecientes a una asociación para el cuidado de la diabetes. En primer lugar, los participantes cumplimentaron de forma online la versión corta del Cuestionario Internacional de Actividad Física y el Cuestionario de Adherencia a la Dieta Mediterránea. Posteriormente, indicaron el sexo, la edad, el tipo de diabetes, la presencia o no de otras complicaciones asociadas y los años desde el diagnóstico. Además, se recogieron datos referentes al consumo de tabaco y alcohol, hemoglobina glucosilada y glucosa en ayunas. Para el análisis de los datos, se utilizó la prueba *t* para muestras independientes en las comparaciones entre categorías, considerando  $p < .05$ . Asimismo, se calculó el tamaño del efecto mediante la *d* de Cohen y, finalmente, el recuento y porcentaje de las variables objeto de estudio.

**Resultados:** Los resultados mostraron en todas las categorías un nivel medio de actividad física superior a las recomendaciones de actividad física para las personas con diabetes, siendo este nivel predominantemente moderado. Aunque las mujeres cumplieron también con las recomendaciones de actividad física, su nivel de actividad física fue significativamente inferior al de los hombres.

**Conclusiones:** Se sugiere ampliar las investigaciones relativas a las barreras y motivaciones que encuentran las personas con diabetes para la práctica de actividad física, prestando especial atención a las mujeres con diabetes.

## PALABRAS CLAVE

Actividad física; Dieta mediterránea; Diabetes; Retinopatía diabética; España.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Generalidades

La minimización y actuación sobre los factores de riesgo cardiovascular es clave en el control de la salud [1]. Se entiende como factor de riesgo cardiovascular “aquella característica biológica, condición y/o modificación del estilo de vida que aumenta la probabilidad de padecer o de fallecer por cualquier causa de una enfermedad cardiovascular en aquellos individuos que lo presentan a medio y largo plazo” [2].

Entre estos factores de riesgo cardiovascular se encuentra la diabetes mellitus (DM), una enfermedad crónica grave que sobreviene cuando el páncreas no produce suficiente insulina (hormona que regula la concentración de glucosa en la sangre, o glucemia) o cuando el organismo no puede utilizar de manera eficaz la insulina que produce [3].

Los principales tipos de diabetes son la tipo 1 (DM1) y la tipo 2 (DM2), si bien existen otros. La diabetes tipo 1 representa el 5-10 % de los casos y se produce por la destrucción autoinmune de las células beta pancreáticas, que produce deficiencia de insulina. Como resultado hay una dependencia permanente de la insulina exógena. Generalmente, las tasas de destrucción de las células beta ocurren más rápidamente en los jóvenes que en los adultos. Por su parte, la diabetes tipo 2 ocurre en el 90%-95% de los casos y resulta de una pérdida progresiva de la secreción de insulina, normalmente también con resistencia a la insulina [4].

La prevalencia mundial de la diabetes, según datos de 2014, es de 422 millones de adultos, lo que contrasta con los 108 millones calculados en 1980 [3]. A nivel nacional, la prevalencia de diabetes ha aumentado y se encuentra entre el 10 y el 15 % [5,6], siendo en 2016 la octava causa de muerte en España y ocasionando 264 defunciones en la Región de Murcia [7]. No obstante, según López-Rey y Docampo-García [8] no existe un registro sistemático en España que asegure estos datos, teniendo en cuenta que no es una enfermedad de declaración obligatoria y que muchas personas no han sido aún diagnosticadas. Este mencionado aumento es debido a la modificación en los criterios de diagnóstico, al envejecimiento de la población, al empeoramiento de la dieta y a la reducción de los niveles de actividad física [9].

## **1.2. Complicaciones asociadas a la diabetes**

La presencia de diabetes puede derivar en complicaciones cardiovasculares y microvasculares, tales como retinopatía, nefropatía o neuropatía diabética [10]; siendo la retinopatía la más frecuente entre las personas con diabetes [11].

Según Amor et al. [12], los eventos cardiovasculares son la principal causa de muerte en la población diabética. Estos autores, tras un seguimiento de 20 años de un grupo de pacientes con DM1, observaron la presencia de retinopatía en el 20 % de los casos, de nefropatía en el 11 % y de enfermedad cardiovascular en el 1%. En esta misma línea, Colom et al. [13] destacan que, tras 10 años del diagnóstico de diabetes, solo un 25 % de los pacientes se encontraban dentro de los objetivos de salud, en comparación al 70 % de los primeros 5 años. Asimismo, asocian un peor control glucémico al desarrollo de complicaciones tardías.

Fernández-Baños [14] menciona algunas recomendaciones para aquellos pacientes diabéticos que se inicien en un programa de ejercicio y que presenten complicaciones asociadas. En primer lugar, aquellos sujetos con retinopatía proliferativa deben evitar ejercicios de alta intensidad y que impliquen la maniobra de Valsalva, pues aumentan el riesgo de sufrir una hemorragia vítrea. De igual modo, en caso de nefropatía debe evitarse el ejercicio de alta intensidad. Finalmente, los ejercicios con impactos repetitivos en las articulaciones están contraindicados en sujetos con neuropatía periférica, así como el ejercicio intenso en aquellos con neuropatía autónoma.

### **1.3. Dieta**

Una dieta equilibrada, ejercicio físico y, si fuera necesario, tratamiento farmacológico, son fundamentales en la mejora del estado de salud de las personas con diabetes [3].

Arrieta et al. [15] mencionan la importancia de una modificación del estilo de vida en aquellos individuos con un índice de masa corporal, circunferencia de cintura e índice cintura/cadera elevados, por su efecto beneficioso sobre la resistencia a la insulina. En este sentido, la Asociación Americana de Diabetes (ADA) [16] indica que las dietas en personas con sobrepeso u obesidad y diabetes tipo 2 deben ir orientadas a la pérdida de entre un 5 % y un 7 % del peso. Sin embargo, establecer un plan de comidas es uno de los mayores retos a los que deben enfrentarse. A pesar de que no existe un patrón de dieta único para personas con diabetes [17], la dieta mediterránea es la recomendada por ser el modelo de dieta cardioprotectora. De hecho, algunos estudios han demostrado una asociación inversa entre la adherencia a la dieta mediterránea y el riesgo cardiovascular [18]. Además, la dieta mediterránea también tiene una influencia positiva en el control de las complicaciones asociadas a la diabetes [19]. Este tipo de dieta se caracteriza por el consumo elevado de aceite de oliva, fruta, verdura, cereales, legumbres y frutos secos; consumo moderado de pescado, aves, huevos, y una baja ingesta de productos lácteos, carnes rojas, carnes procesadas, dulces y vino en las comidas [20].

Estruch et al. [18] señalan en su estudio que una dieta mediterránea sin restricciones energéticas suplementada con aceite de oliva virgen extra y frutos secos, disminuyó sustancialmente el riesgo de eventos cardiovasculares mayores. De esta forma, este tipo de dieta tiene beneficios en relación a la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular. Zaragoza, Ferrer, Cabañero, Hurtado y Laguna [21] advierten un menor índice cintura-cadera, un menor porcentaje de grasa corporal y un menor consumo de alcohol y tabaco en sujetos mayores de 60 años que presentaron una alta adherencia a la dieta mediterránea. Por el contrario, Carral et al. [22] no encuentran relaciones significativas entre la adhesión a la dieta mediterránea y parámetros clínicos favorables. Además, hay que tener presente que España es uno de los países que más se ha alejado del patrón dietético mediterráneo [23].

Por otra parte, en cuanto al consumo de alcohol y tabaco, Gepner et al. [24] señalan en su estudio que una ingesta moderada de vino tinto en diabéticos tipo 2 bien controlados, como parte de una dieta saludable, disminuye de forma moderada el riesgo cardiometabólico. En lo que respecta a diabéticos tipo 1, Hermann et al. [25] establecen una asociación entre un mayor consumo de alcohol y el riesgo de sufrir episodios de hipoglucemia.

En lo que respecta al tabaco, este es el principal factor de riesgo cardiovascular modificable [2]. Su consumo puede influir en el desarrollo de complicaciones cardiovasculares en personas con diabetes [26]. De hecho, Soulimane et al. [27] aprecian valores superiores de hemoglobina glucosilada (HbA1c) en fumadores en comparación con los no fumadores. No obstante, tal y como indican López, Hernández, Miralles y Barrueco [28], hay que tener en cuenta que pueden existir factores de confusión, pues es probable que los fumadores tengan otros factores de riesgo para la diabetes como hábitos nutricionales inadecuados, un estatus socioeconómico bajo u otras conductas no saludables.

Así pues, resulta interesante evaluar la adherencia a la dieta mediterránea. Para ello, existen diversos instrumentos entre los que se encuentran el Test de Adhesión a la Dieta Mediterránea KIDMED validado por Serra-Majem et al. [29] y el Cuestionario de Adherencia a la Dieta Mediterránea MEDAS-14 validado por Schröder et al. [30] y utilizado en diversas investigaciones, entre las que destaca el estudio PREDIMED [31].

#### **1.4. Ejercicio físico**

El ejercicio físico tiene múltiples beneficios para la salud de los pacientes con DM. En este sentido, los adultos con DM1 físicamente activos presentan riesgo cardiovascular reducido y mejor control glucémico que los sujetos inactivos [32], aunque no existen evidencias claras en este último aspecto [33]. Asimismo, en pacientes con DM2, el ejercicio mejora el control de la glucosa en sangre, los niveles de HbA1c y ayuda a la pérdida de peso [34,35].

Según Turner et al. [36] la prescripción de ejercicio en personas con diabetes requiere de la comprensión de la interacción entre el tipo de diabetes, los niveles de glucosa, la medicación, la experiencia previa y la ingesta de alimentos. Por ello, se recomienda que el entrenamiento sea individualizado y supervisado.

Con respecto a las recomendaciones de ejercicio físico, Quílez y Reig [37] afirman, tras una revisión sistemática, que el entrenamiento combinado; es decir, aquel que combina ejercicios de fuerza y ejercicio aeróbico, se configura como el más efectivo a largo plazo en el control glucémico. Sin embargo, más del 60 % de las personas con diabetes no realiza actividad física de forma estructurada [32].

El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) establece las siguientes recomendaciones de ejercicio para personas con diabetes [38]:

Recomendaciones de ejercicio físico aeróbico:

- Frecuencia: realizar al menos 3 veces/semana ejercicio de moderada a vigorosa intensidad sin dejar más de dos días consecutivos entre sesiones.

- Intensidad: esta puede ser moderada (40-60 % FCR) o vigorosa (>60 % FCR) para beneficios adicionales.

- Duración: al menos 150 minutos/semana de ejercicio moderado en sesiones de mínimo 10 minutos de duración o 75 minutos/semana de ejercicio vigoroso en jóvenes y físicamente activos. Esto equivale a un volumen de al menos 600 MET-minutos/semana.

- Tipo: ejercicios que impliquen grandes grupos musculares como correr o nadar.

- Progresión: progresar en la intensidad y duración no más de un 10 % por semana para evitar lesiones.

Prescripción del entrenamiento de fuerza:

- Frecuencia: 2 o 3 veces/semana con un mínimo de 48 a 72 horas entre sesiones que impliquen un mismo grupo muscular.

- Intensidad: ejercicios de moderada (50% 1RM) a vigorosa (75-80 % 1RM) intensidad.

- Duración: las sesiones consistirán en 1-4 series de 5-10 ejercicios con 10-15 repeticiones para cada uno, que impliquen grandes grupos musculares y que trabajen el miembro superior, el miembro inferior y el core.

- Tipo: máquinas de fuerza y ejercicios de peso libre, principalmente.

- Progresión: la progresión debe ser lenta y realizarse cuando el número de repeticiones por serie pueda ser superado durante varias sesiones. El objetivo sería llegar a tres sesiones semanales de 3 series de 8 a 12 repeticiones al 75-80 % 1RM. Los descansos entre series pueden ser desde 30 segundos hasta 3 minutos o más, dependiendo del objetivo de entrenamiento.

Finalmente, Colberg et al. [39] recomiendan, especialmente en adultos mayores ( $\geq 65$  años) con diabetes, el entrenamiento de flexibilidad y de equilibrio, con una frecuencia de 3 veces por semana.

Además de cumplir las recomendaciones de actividad física, las personas con diabetes deben minimizar el tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y evitar largos periodos de tiempo sentados [40]. Wahid et al. [41] sugieren que la mayor ganancia de salud se asocia al paso del sedentarismo a pequeñas cantidades de actividad física, suponiendo un incremento de 11.5 MET-hora/semana una reducción del 26 % en la incidencia de la diabetes.

Por otro lado, para determinar si se cumplen las recomendaciones y evaluar el nivel de actividad física, existen diferentes instrumentos. Entre ellos, se encuentran el Cuestionario Mundial sobre Actividad Física (GPAQ) validado por Armstrong y Bull [42] y el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) en sus versiones corta y larga [43,44]

Estos instrumentos han servido para establecer las relaciones entre la práctica de actividad física y otras variables como el riesgo de padecer diabetes. Desde aquí, Kyu et al. [45] destacan que alcanzar mayores niveles de actividad física supone una reducción significativa del riesgo de padecer diabetes, produciéndose mayores ganancias a un nivel de 3000-4000 MET-minutos/semana.

Mynarski et al. [46] calcularon en su estudio el volumen total de actividad física en pacientes con DM2 a través de dos tipos de instrumentos: el cuestionario IPAQ y acelerómetros. De esta forma, establecieron una comparación entre la actividad física declarada y la real, observando que en esta última se registraron valores superiores. Asimismo, destacaron un volumen total de actividad física declarada de 2469 MET-minutos/semana, siendo mayor el gasto energético semanal en hombres. Estos autores no encontraron correlaciones significativas entre la práctica habitual de actividad física y el control glucémico, ni tampoco entre esta y el índice de masa corporal.

Por su parte, Plotnikoff et al. [47] indican que, pese a que el nivel de actividad física alcanzado es clave en el manejo de la DM2, el 71.9 % de los participantes con DM2 y el 63.7 % no cumplen con las recomendaciones de actividad física semanal. En este estudio, los niveles más altos de actividad física en personas con DM1 se relacionaron con una edad menor, ingresos más altos y la condición de no fumador. En cambio, en DM2 se asociaron a hombres, a una menor edad, a un nivel educativo superior, ingresos más altos y un índice de masa corporal inferior.

Por tanto, debido a los beneficios que la actividad física ha demostrado en el tratamiento y mejora de la salud de las personas con diabetes, es fundamental llevar a cabo estudios que aporten datos actualizados sobre el nivel de actividad física de la población con diabetes en función de sus características. Este tipo de estudios permiten conocer el grado de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en personas con diabetes, y diseñar programas de intervención estratégicos orientados a alcanzar niveles superiores de actividad física. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo es analizar el nivel de actividad física en personas con diabetes, en función de sus características (sexo, edad, tipo de diabetes y años desde su diagnóstico, complicaciones oculares y años desde su diagnóstico, otras complicaciones, tabaco, alcohol, dieta, hemoglobina glucosilada y glucosa en ayunas).

## 2. MÉTODOS

### 2.1. Diseño

El diseño del presente estudio fue transversal y descriptivo. El muestreo fue aleatorio simple.

### 2.2. Participantes

La muestra estuvo compuesta por 81 participantes con diabetes residentes en España (36 hombres y 45 mujeres) de entre 15 y 66 años, con una edad media de 40.58 años (DE 15.25) y pertenecientes a una asociación para el cuidado de la diabetes. El 82.72 % de los sujetos presentó diabetes mellitus tipo 1, mientras que al 17.28 % le fue diagnosticado diabetes mellitus tipo 2.

### 2.3. Instrumentos

En primer lugar, se preguntó a los participantes por las variables sociodemográficas sexo y edad. Posteriormente, respondieron a las preguntas relativas al tipo de diabetes, la presencia de otras complicaciones asociadas y los años desde el diagnóstico de ambas. Además, se recogieron datos referentes al consumo de tabaco y alcohol, el nivel de actividad física y la adherencia a la dieta mediterránea. Finalmente, los participantes aportaron información referente a su última analítica.

Cada una de estas variables fue categorizada en dos grupos. Para la variable sexo, se establecieron los grupos hombre y mujer. La edad se dividió en  $\geq 65$  años y  $< 65$  años. Seguidamente, se categorizó la variable diabetes en función del tipo (DM1 y DM2). Por otra parte, se establecieron dos categorías en función de la presencia o no de complicaciones oculares y de otras complicaciones, así como dos grupos relativos a un diagnóstico de la diabetes y de las complicaciones oculares  $\geq 10$  años o  $< 10$  años. Posteriormente, se identificaron dos grupos en función del consumo o no de tabaco y alcohol. Finalmente, las variables de control glucémico se categorizaron en  $\geq 7\%$  y  $< 7\%$  en el caso de la hemoglobina glucosilada, y  $\geq 130$  mg/dl y  $< 130$  mg/dl para la glucosa en ayunas.

- Actividad física: para calcular el nivel de actividad física se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) en su versión corta, validado por Mantilla y Gómez-Conesa [43] y Roman-Viñas et al. [44] en edades comprendidas entre los 15 y los 69 años, y en población española. Este cuestionario pregunta por la frecuencia y el tiempo que los participantes invirtieron en realizar caminatas, actividad física moderada y vigorosa en los últimos 7 días, así como el tiempo en el que se permaneció sentado. El nivel de actividad física fue calculado siguiendo la fórmula para el cómputo del MET-minuto/semana establecida en la guía para el procesamiento y análisis de datos del IPAQ [48]. Posteriormente, este fue clasificado en bajo ( $< 600$  MET-min/semana), moderado ( $\geq 600$



MET-min/semana) y alto ( $\geq 3000$  MET-min/semana), siguiendo las recomendaciones de esta misma guía.

- Dieta: se utilizó el Cuestionario de Adherencia a la Dieta Mediterránea validado por Schröder et al. [30]. Este cuestionario consta de 14 ítems que hacen referencia a la frecuencia en la ingesta de determinados tipos de alimentos. Para obtener la puntuación total del cuestionario, se le asigna a cada pregunta una puntuación de 0 o 1. Si la condición se cumple, se le da el valor de 1 punto y si no se cumple, 0 puntos. A partir de la suma de los valores obtenidos en los 14 ítems se determina el grado de adherencia (rango de 0 a 14). Una puntuación  $\geq 9$  es considerada como alta adherencia, mientras que una puntuación  $< 9$  es considerada como baja adherencia.

## 2.4. Procedimiento

Esta investigación fue aprobada por la Comisión Ética de Investigación de la Universidad de Murcia. Los participantes fueron informados de las características del estudio, siendo su participación anónima. Los cuestionarios fueron distribuidos a través de la plataforma formularios Google por todas las asociaciones registradas en la Federación Española de Diabetes (FEDE). El tiempo estimado de cumplimentación fue de 15 minutos aproximadamente.

## 2.5. Análisis de datos

Se realizó un análisis estadístico por medio del Statistical Package for Social Sciences 23.0 (SPSS-23.0). En primer lugar, se calculó la normalidad de las variables a través de la prueba de chi-cuadrado. Posteriormente, se utilizó la prueba *t* para muestras independientes en las comparaciones entre categorías. A continuación, se realizó un análisis de las diferencias estadísticamente significativas, considerando  $p < .05$  como nivel de significación estadística. Además, se calculó el tamaño del efecto mediante la *d* de Cohen [49]. Finalmente, se calculó el recuento y porcentaje de las variables objeto de estudio.

## 3. RESULTADOS

La tabla 1 establece el porcentaje para cada una de las categorías analizadas: sexo, edad, tipo de diabetes, años desde el diagnóstico de la diabetes, presencia de complicaciones oculares, años desde el diagnóstico de estas, presencia de otras complicaciones, consumo de tabaco y alcohol, adherencia a la dieta mediterránea y variables referidas al control glucémico (HbA1c y glucosa en ayunas).

**Tabla 1.** Características de la muestra

Variable	Categoría	N	Porcentaje
Sexo	Hombre	36	44.44 %
	Mujer	45	55.56 %
Edad	≥65	4	4.94 %
	<65	77	95.06 %
Diabetes mellitus	Tipo 1	67	82.72 %
	Tipo 2	14	17.28 %
Años desde diagnóstico	≥10	50	66.67 %
	<10	25	33.33 %
Complicaciones oculares	Sí	14	17.28 %
	No	67	82.72 %
Años desde diagnóstico	≥10	7	43.75 %
	<10	9	56.25 %
Otras complicaciones	Sí	28	34.57 %
	No	53	65.43 %
Tabaco	Sí	8	9.88 %
	No	73	90.12 %
Alcohol	Sí	17	20.99 %
	No	64	79.01 %
Adherencia dieta	Baja	46	63.01 %
	Alta	27	36.99 %
Hemoglobina glucosilada	≥7 %	34	50.75 %
	<7 %	33	49.25 %
Glucosa en ayunas	≥130 mg/dl	21	31.82 %
	<130 mg/dl	45	68.18 %

NOTA: valores expresados en porcentaje

Los resultados mostraron una mayor participación por parte de las mujeres y de los sujetos menores de 65 años, obteniéndose una representación reducida de los adultos mayores. En cuanto al tipo de diabetes, la DM1 fue el grupo más representativo. El 66.67 % fue diagnosticado de diabetes hace más de diez años. Con respecto a la presencia de otras complicaciones de salud, el 82.72 % no destacó complicaciones oculares, aunque el 34.57 % señaló la presencia de otras complicaciones. El consumo de tabaco y alcohol por parte de la muestra fue reducido, siendo el 9.88 % fumadores y el 20.99 % consumidores diarios de alcohol. Por otra parte, el 63.01 % obtuvo una puntuación baja en la adherencia a la dieta mediterránea. Por último, los porcentajes para los grupos HbA1c ≥7% y HbA1c <7% fueron muy similares, mientras que el 68.18 % de los participantes indicó tener valores de glucosa en ayunas inferiores a 130 mg/dl.

La tabla 2 presenta el nivel de actividad física en MET-minutos/semana en cada una de las categorías expresado en forma de media y desviación estándar

**Tabla 2.** Nivel de actividad física en función de las características de la muestra

Variable	Categoría	N	Actividad física (MET- minutos/semana)	Diferencia de medias	t	gl	Sig. (bilateral)	d
N total		81	2843.57 ± 3549.88					
Sexo	Hombre	36	3905.21 ± 4845.73	1910.96	2.48	79	.015*	.55
	Mujer	45	1994.25 ± 1604.39					
Edad	≥65	4	2527.37 ± 1991.74	332.62	.18	79	.856	.09
	<65	77	2859.99 ± 3619.78					
Diabetes mellitus	Tipo 1	67	3053.24 ± 3758.90	1213.08	1.16	79	.247	.34
	Tipo 2	14	1840.16 ± 2122.35					
Años desde diagnóstico	≥10	50	2655.17 ± 3516.32	195.51	.25	73	.801	.06
	<10	25	2459.66 ± 2211.12					
Complicaciones oculares	Sí	14	3034.36 ± 4683.19	230.65	.22	79	.827	.06
	No	67	2803.70 ± 3308.39					
Años desde diagnóstico	≥10	7	3160.28 ± 2351.57	18.17	.01	14	.994	.00
	<10	9	3142.11 ± 5966.59					
Otras complicaciones	Sí	28	2550.23 ± 4413.18	448.31	.54	79	.592	.13
	No	53	2998.54 ± 3033.76					
Tabaco	Sí	8	1368.19 ± 1117.04	1637.07	1.24	79	.218	.46
	No	73	3005.26 ± 3689.47					
Alcohol	Sí	17	2554.20 ± 2103.80	366.23	.38	79	.708	.10
	No	64	2920.43 ± 3853.50					
Adherencia dieta	Baja	46	2949.27 ± 3203.11	76.44	.09	71	.931	.02
	Alta	27	3025.70 ± 4321.32					
Hemoglobina glucosilada	≥7 %	34	2769.32 ± 3609.96	537.01	.58	65	.563	.14
	<7 %	33	3306.33 ± 3956.42					
Glucosa en ayunas	≥130 mg/dl	21	2040.77 ± 1982.21	1706.19	1.72	64	.090	.45
	<130 mg/dl	45	3746.97 ± 4321.64					

NOTA: valores expresados en media ± DE. \* $p < .05$  \*\* $p < .01$

La actividad física total medida en MET-minutos/semana fue superior en hombres, existiendo diferencias significativas entre sexos. En cuanto a la edad, los menores de 65 años obtuvieron valores superiores, en comparación con los de mayor edad. Las personas con diabetes tipo 1 y diagnosticadas hace diez años o más realizaron más actividad física que aquellos con DM2. Asimismo, las personas que presentaron alguna complicación ocular diagnosticada hace más de diez años mostraron una mayor cantidad de MET-minutos/semana, aunque los valores para esta última categoría fueron muy similares. Por otra parte, la media de actividad física fue superior en ausencia de otras complicaciones de salud. Con respecto a la categoría tabaco, los no fumadores realizaron más actividad física, siendo el tamaño del efecto medio. Igualmente, aquellos que no consumen alcohol registraron valores superiores de actividad física. Esto mismo sucedió con una alta adherencia a la dieta y con el grupo HbA1c <7 %.

Finalmente, aquellos con valores inferiores de glucosa en ayunas realizaron más actividad física, siendo el tamaño del efecto medio.

A continuación, la tabla 3 clasifica a la muestra (frecuencia y porcentaje) en los tres niveles en los que se dividió la actividad física (bajo, moderado y alto).

**Tabla 3.** Clasificación de la muestra en función de su nivel de actividad física

Variable	Categoría	N	Nivel de actividad física		
			Bajo	Moderado	Alto
N total		81	13 (16.05)	43 (53.09)	25 (30.86)
Sexo	Hombre	36	5 (13.89)	15 (41.67)	16 (44.44)
	Mujer	45	8 (17.78)	28 (62.22)	9 (20)
Edad	≥65	4	0 (0)	2 (50)	2 (50)
	<65	77	13 (16.88)	41 (53.25)	23 (29.9)
Diabetes mellitus	Tipo 1	67	9 (13.43)	36 (53.73)	22 (32.84)
	Tipo 2	14	4 (28.57)	7 (50)	3 (21.43)
Años desde diagnóstico	≥10	50	7 (14)	30 (60)	13 (26)
	<10	25	6 (24)	10 (40)	9 (36)
Complicaciones oculares	Sí	14	2 (14.29)	8 (57.14)	4 (28.57)
	No	67	11 (16.42)	35 (52.24)	21 (31.34)
Años desde diagnóstico	≥10	7	0 (0)	4 (57.14)	3 (42.86)
	<10	9	3 (33.33)	4 (44.44)	2 (22.22)
Otras complicaciones	Sí	28	7 (25)	14 (50)	7 (25)
	No	53	6 (11.32)	29 (54.72)	18 (33.96)
Tabaco	Sí	8	2 (25)	5 (62.50)	1 (12.50)
	No	73	11 (15.07)	38 (52.05)	24 (32.88)
Alcohol	Sí	17	1 (5.88)	9 (52.94)	7 (41.18)
	No	64	12 (18.75)	34 (53.13)	18 (28.13)
Adherencia dieta	Baja	46	5 (10.87)	25 (54.35)	16 (34.78)
	Alta	27	3 (11.11)	16 (59.26)	8 (29.63)
Hemoglobina glucosilada	≥7 %	34	4 (11.76)	21 (61.76)	9 (26.47)
	<7 %	33	4 (12.12)	17 (51.52)	12 (36.36)
Glucosa en ayunas	≥130 mg/dl	21	3 (14.29)	15 (71.43)	3 (14.29)
	<130 mg/dl	45	4 (8.89)	20 (44.44)	21 (46.67)

NOTA: bajo = <600 MET-minutos/semana; moderado = ≥600 MET-minutos/semana; alto = ≥3000 MET-minutos/semana. Valores expresados en frecuencia (porcentaje)

Los resultados de la tabla 2 mostraron una mayor frecuencia del nivel de actividad física moderado en el total de la muestra analizada. Los hombres tuvieron en su mayoría un nivel moderado y alto, si bien las mujeres presentaron un nivel de actividad física moderado principalmente. Del mismo modo, los participantes mayores de 65 años tuvieron un nivel moderado y alto, mientras que los menores de 65 años alcanzaron un nivel moderado. El nivel de actividad física moderado fue superior en el resto de las categorías, salvo en la glucosa en ayunas, donde casi la mitad de los participantes presentó un nivel alto, con valores muy cercanos al nivel de actividad física moderado. Cabe destacar que la mayor frecuencia de un bajo nivel de actividad física se dio en aquellos a los que les habían sido

diagnosticadas complicaciones oculares hace menos de diez años (33.33 %), en aquellos con diabetes tipo 2 (28.57 %), en los que sufrían otras complicaciones (25 %) y en los fumadores (25 %).

#### 4. DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue analizar el nivel de actividad física en personas con diabetes en función de sus características. Los principales hallazgos mostraron en todas las categorías valores medios de actividad física total superiores a las recomendaciones de al menos 600 MET-minutos/semana de actividad física moderada. Asimismo, los niveles de actividad física de la muestra fueron principalmente moderados.

En cuanto a la actividad física total medida en MET-minutos/semana, esta fue superior en hombres, existiendo diferencias significativas entre sexos. Estas diferencias pueden deberse a que, en general, los hombres tienen una actitud hacia la práctica de actividad física más positiva que las mujeres [50].

Por otra parte, los participantes menores de 65 años obtuvieron valores de actividad física superiores a los mayores de 65 años. En esta misma línea, Zhao, Ford, Li y Balluz [51] señalan en su estudio que el 42 % de los adultos mayores con DM cumplieron con las recomendaciones de actividad física de la ADA, si bien este grupo de población es menos propenso a ser físicamente activo que aquellos sin DM. Esto coincide con los datos obtenidos por Duclos et al. [52], que señalan en su estudio sobre pacientes tipo 2 que los hombres y aquellas personas con menos de 65 años, con un índice de masa corporal más bajo, no fumadores, con menos años desde el diagnóstico de la diabetes (<10 años), y con menos complicaciones y enfermedades asociadas, son físicamente más activos.

Las personas con DM1 realizaron más actividad física que aquellos con DM2. En este sentido, tal y como señalan Jakicic et al. [53], a pesar de que el entrenamiento físico es fundamental en el manejo de la DM2, las personas con diabetes tipo 2 son menos propensas a practicar ejercicio físico de manera regular. Duclos et al. [52] indican que las barreras para la práctica de actividad física que encontraron las personas inactivas con DM2 fueron una mala autoimagen y la falta de apoyo médico. Lascar et al. [54] identifican como principales barreras en personas con DM1 la falta de tiempo, el trabajo, la dificultad para acceder a unas instalaciones deportivas por el coste y por la distancia, la falta de motivación, sentir vergüenza por la imagen corporal, y el escaso conocimiento sobre el manejo de la diabetes durante el ejercicio. En cambio, como motivaciones para la práctica destacan los beneficios para la salud del ejercicio, la mejora de la imagen corporal, el disfrute y la interacción social. Otros factores facilitadores de la práctica son un coste reducido de las instalaciones, la gestión del tiempo y el asesoramiento sobre el manejo de la diabetes durante el ejercicio.

Los participantes con DM diagnosticada hace diez años o más fueron ligeramente más activos que aquellos con menos años desde el diagnóstico. Estos resultados discrepan de lo encontrado por Bohn et al. [32], en cuya investigación indican que los participantes con un diagnóstico de diabetes más reciente realizan más actividad física. Además, aprecian en DM1 una asociación inversamente significativa entre la práctica de actividad física y los valores de HbA1c, la cetoacidosis diabética, el índice de masa corporal, dislipemia, hipertensión, retinopatía y microalbuminuria. Tal y como señalan Zoungas et al. [55], la duración de la diabetes se asocia al riesgo de sufrir eventos cardiovasculares y microvasculares. La relación entre estas complicaciones y la práctica de actividad física ha sido estudiada por Praidou, Harris, Niakas y Labiris [56], que indican que la actividad física total es menor en pacientes con retinopatía diabética no proliferativa severa o muy severa y con retinopatía proliferativa, en comparación con aquellos pacientes que presentan retinopatía no proliferativa leve o aquellas personas a las que no les ha sido diagnosticada DM. Estos datos no coinciden con los de la presente investigación, en la que las personas que presentaron alguna complicación ocular diagnosticada hace más de diez años mostraron una mayor cantidad de MET-minutos/semana, aunque los valores para esta última categoría fueron muy similares entre grupos.

Por otro lado, la media de actividad física fue superior en ausencia de otras complicaciones de salud. Lidegaard, Schwennesen, Willaing y Faerch [57] indican en su estudio que gran parte de los participantes con DM2 manifiestan que sus problemas cardíacos y musculoesqueléticos les hacen sentirse inseguros a la hora de alcanzar un adecuado nivel de actividad física, creyendo que un exceso podría acarrear complicaciones adicionales. Asimismo, la asociación entre la actividad física y la presencia de otras complicaciones, concretamente la neuropatía diabética, es estudiada por Loprinzi, Hager y Ramulu [58], que señalan una relación entre valores superiores de actividad física y un mejor control glucémico, y una menor prevalencia de neuropatía. En esta línea, Nolan, Raynol, Berry y May [59] determinan que las personas con diabetes tipo 2 y neuropatía periférica son físicamente menos activas que aquellas que no presentan esta complicación microvascular. Este grupo realizó un total de 1433 MET-minutos/semana, en comparación con los 2106 MET-minutos/semana de los participantes sin neuropatía periférica. Asimismo, el 51 % de los participantes con neuropatía periférica no cumplía con las recomendaciones de 150 minutos a la semana de actividad física de moderada a vigorosa intensidad.

Con respecto a las categorías tabaco y alcohol, los no fumadores y aquellos que no consumieron alcohol realizaron más actividad física. De igual forma, las personas con una alta adherencia a la dieta mediterránea mostraron una actividad física total superior. Estos datos coinciden con un estudio realizado por Brugnara et al. [60] en población española no diabética, en el que se encontró que una

alta adherencia a la dieta mediterránea se asocia a ser físicamente activo. Además, un mayor nivel de actividad física en adolescentes sin diabetes se asocia positivamente al grado de adherencia a la dieta mediterránea y, de forma inversa, al consumo de tabaco en hombres [61].

En cuanto a las variables de control glucémico, Kolchraiber et al. [62] indican que un mayor nivel de actividad física en personas con DM2 se relaciona con valores inferiores de HbA1c. Igualmente, los pacientes con DM1 y HbA1c  $\leq 7\%$  dedican más tiempo a realizar actividad física intensa que los pacientes con peor control metabólico [63]. Estos resultados fueron similares a los de la presente investigación, donde los participantes que registraron valores de hemoglobina glucosilada  $< 7\%$  fueron físicamente más activos. Del mismo modo, aquellos con valores inferiores de glucosa en ayunas realizaron más actividad física.

En relación a los niveles de actividad física, los resultados mostraron una mayor frecuencia del nivel de actividad física moderado en el total de la muestra analizada. Según Sluik et al. [64], altos niveles de actividad física, así como cantidades moderadas, se asocian con menor riesgo de mortalidad en personas con diabetes.

Los hombres tuvieron en su mayoría un nivel moderado y alto, si bien las mujeres presentaron un nivel de actividad física moderado principalmente. Del mismo modo, los participantes mayores de 65 años tuvieron un nivel moderado y alto, mientras que el nivel más frecuente en los menores de 65 años fue el moderado. Zhang-Xu, Vivanco, Zapata, Málaga y Loza [65], tras analizar una muestra con factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, diabetes u obesidad), encontraron que no existía diferencias significativas en el nivel de actividad física en función de la edad y el sexo. Además, destacaron que, en personas con diabetes, el 30 % tenía un nivel bajo de actividad física, el 31.25 % un nivel moderado y el 35.71 % un nivel alto. Por su parte, Gutiérrez et al. [66] evaluaron una muestra de pacientes con DM1 a través del “General Practice Physical Activity Questionnaire” y establecieron cuatro categorías en función del nivel de actividad física: inactivos, moderadamente inactivos, moderadamente activos y activos. Los pacientes moderadamente activos y activos fueron principalmente hombres, más jóvenes y presentaron en menor medida complicaciones microvasculares. Estos autores no encontraron diferencias significativas entre grupos en las variables de control glucémico. En la presente investigación, la mayoría de los participantes con una glucosa en ayunas  $< 130$  mg/dl presentaron niveles altos y moderados de actividad física.

Finalmente, aunque en todas las categorías se apreciaron niveles moderados o altos de actividad física, la mayor frecuencia de un bajo nivel de actividad física se dio en aquellos con complicaciones oculares diagnosticadas hace menos de diez años, en los que sufrían otras complicaciones, en los fumadores y en aquellos con diabetes tipo 2. Con respecto a esta última variable, Blomster et al. [67]

señalan que los pacientes con diabetes tipo 2 inactivos o que realizan actividad física ligera tienen un mayor riesgo de sufrir eventos cardiovasculares y microvasculares, en comparación con los que realizan actividad física de moderada a vigorosa intensidad durante la semana.

La principal fortaleza de este trabajo fue la medición de diferentes variables mediante instrumentos validados en una muestra específica de personas con diabetes residentes en España. En cuanto a las limitaciones de este estudio, cabe señalar que la tasa de respuesta no fue muy alta, por lo que la muestra tiene un problema de representatividad. En este sentido, gran parte de la muestra estuvo compuesta por personas con DM1, si bien hay que señalar que, a pesar de que la DM1 representa el 5-10 % de los casos, la falta de adherencia terapéutica por parte de las personas con DM2 [68] podría estar relacionada con una menor vinculación a asociaciones. Por tanto, es recomendable que futuros estudios analicen los niveles de actividad física de las personas con diabetes en muestras más amplias y con mayor porcentaje de personas con DM2.

## 5. CONCLUSIONES

- El nivel medio de actividad física de la muestra es superior a las recomendaciones de actividad física para personas con diabetes.
- La actividad física total es superior en hombres (existiendo diferencias significativas entre sexos), en menores de 65 años, en personas con DM1, en presencia de complicaciones oculares, cuando la duración de la diabetes y de las complicaciones oculares es de más de diez años, en ausencia de otras complicaciones y del consumo de tabaco y alcohol, en personas con una alta adherencia a la dieta mediterránea y en aquellos con mejor control glucémico.
- Las personas con diabetes tienen un nivel de actividad física predominantemente moderado.
- Se recomienda ampliar las investigaciones relativas al nivel de actividad física en personas con diabetes teniendo en cuenta el tiempo empleado en conductas sedentarias, por su estrecha relación con el riesgo metabólico. Además, se sugieren estudios enfocados en el análisis de las barreras y motivaciones para la práctica de actividad física en este grupo de población.

## 6. REFERENCIAS

1. Lobos-Bejarano JM, Brotons C. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Aten Primaria*. 2011;43(12):668-677.  
<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.10.002>
2. Arrieta F, Iglesias P, Pedro-Botet J, Tébar FJ, Ortega E, Nubiola A, et al. Diabetes mellitus y riesgo cardiovascular: recomendaciones del Grupo de Trabajo Diabetes y Enfermedad



- Cardiovascular de la Sociedad Española de Diabetes (SED, 2015). *Clínica e Investig en Arterioscler.* 2015;27(4):181-192. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2014.12.003>
3. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS; 2016 [citado 2 nov 2019]. Informe mundial sobre la diabetes. Disponible en: <https://www.who.int/diabetes/global-report/es/>
  4. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care.* 2016;39(1):S13-S22. <https://doi.org/10.2337/dc16-S005>
  5. Soriguer F, Valdés S, Rojo G. El estudio Di@bet.es, ¿y ahora qué?. *Av. Diabetol.* 2012;28(2):35–37.
  6. Valdés S, García-Torres F, Maldonado-Araque C, Goday A, Calle-Pascual A, Soriguer F, et al. Prevalencia de obesidad, diabetes mellitus y otros factores de riesgo cardiovascular en Andalucía. Comparación con datos de prevalencia nacionales. Estudio Di@bet.es. *Rev Esp Cardiol.* 2014;67(6):442-448. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2013.09.031>
  7. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social; 2019 [citado 2 nov 2019]. Patrones de mortalidad en España, 2016. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/home.htm>
  8. López-Rey MJ, Docampo-García M. Evolución de la prevalencia de la diabetes mellitus en España (1999-2014). *Endocrinol, Diabetes Nutr.* 2018;65(9):515-523. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2018.06.006>
  9. Abellán J, Sainz de Baranda P, Ortín EJ. Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. Murcia: Industrias Gráficas Libecom; 2014.
  10. Pérez-Pevida R, Llaveró M, Gargallo J, Escalada, J. Complicaciones microvasculares de la diabetes. *Medicine.* 2016;12(17):958-970. <https://doi.org/10.1016/j.med.2016.09.003>
  11. Solomon SD, Chew E, Duh EJ, Sobrin L, Sun JK, Vanderbeek BL, et al. Diabetic retinopathy: a position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2017;4(3):412–418. <https://doi.org/10.2337/dc16-2641>
  12. Amor AJ, Cabrer M, Giménez M, Vinagre I, Ortega E, Conget, I. Situación clínica de una cohorte de pacientes con diabetes tipo 1 más de 2 décadas después del inicio. Resultados de un programa específico de seguimiento en una unidad de referencia. *Endocrinol y Nutr.* 2016;63(7):339-344. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.03.008>
  13. Colom C, Chico A, Carreras G, Aulinas A, Pujol I, Pérez A. Control glucémico y complicaciones crónicas a 20 años del comienzo de la diabetes tipo 1. Resultados de una unidad especializada. *Av en diabetol.* 2015;31(3):113-119. <https://doi.org/10.1016/j.avdiab.2015.02.002>
  14. Fernández-Baños R. Prescripción del ejercicio físico en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 y diabetes gestacional. *Retos.* 2016;29:134-139.
  15. Arrieta F, Iglesias P, Pedro-Botet J, Becerra A, Ortega E, Obaya, JC, et al. Diabetes mellitus y riesgo cardiovascular. Actualización de las recomendaciones del Grupo de Trabajo de Diabetes y Riesgo Cardiovascular de la Sociedad Española de Diabetes (SED, 2018). *Clínica en Investig en Arterioscler.* 2018;30(3):137-153. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2018.03.002>
  16. American Diabetes Association. 8. Obesity management for the treatment of type 2 diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care,* 2019;42(1), 81–89. <https://doi.org/10.2337/dc19-S008>
  17. American Diabetes Association. (2019b). 5. Lifestyle management: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care.* 2019;42(1):46–60. <https://doi.org/10.2337/dc19-S005>
  18. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas M I, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med.* 2013;368(14):1279-1290. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1200303>

19. Salas-Salvadó J, Bulló M, Estruch R, Ros E, Covas MI, Ibarrola-Jurado N, et al. Prevention of diabetes with Mediterranean diets: A subgroup analysis of a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2014;160:1-10. <https://doi.org/10.7326/M13-1725>
20. Willett WC, Sacks F, Trichopoulos A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, Trichopoulos D. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr.* 1995;61(6):1402-1406. <https://doi.org/10.1093/ajcn/61.6.1402S>
21. Zaragoza A, Ferrer R, Cabañero MJ, Hurtado JA, Laguna A. Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el estado nutricional en personas mayores. *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1667-1674. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8553>
22. Carral F, Gutiérrez JV, Ayala C, Jiménez S, Ortego J, Aguilar M. La mayor adhesión a la dieta mediterránea no se asocia a un mejor control metabólico en pacientes con diabetes tipo 1. *Av en diabetol.* 2011;27(3):88-94. [https://doi.org/10.1016/S1134-3230\(11\)70014-X](https://doi.org/10.1016/S1134-3230(11)70014-X)
23. Da Silva R, Bach-Faig A, Raidó-Quintana B, Buckland G, Vaz de Almeida MD, Serra-Majem L. Worldwide variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. *Public Health Nutr.* 2009;12(9):1676-1684. <https://doi.org/10.1017/S1368980009990541>
24. Gepner Y, Golan R, Harman-Boehm I, Henkin Y, Schwarzfuchs D, Shelef I, et al. Effects of Initiating Moderate Alcohol Intake on Cardiometabolic Risk in Adults With Type 2 Diabetes. *Ann Intern Med.* 2015;163(8):569-579. <https://doi.org/10.7326/M14-1650>
25. Hermann JM, Meusers M, Bachran R, Kuhnle-Krahl U, Jorch N, Hofer SE, Holl RW. Self-reported regular alcohol consumption in adolescents and emerging adults with type 1 diabetes: A neglected risk factor for diabetic ketoacidosis? Multicenter analysis of 29630 patients from the DPV registry. *Pediatric diabetes.* 2017;18(8):817-823. <https://doi.org/10.1111/pedi.12496>
26. Qin R, Chen T, Lou Q, Yu D. Excess risk of mortality and cardiovascular events associated with smoking among patients with diabetes: Meta-analysis of observational prospective studies. *Int J Cardiol.* 2013;167(2):342-350. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2011.12.100>
27. Soulimane S, Simon D, Herman WH, Lange C, Lee CMY, Colagiuri S, et al. HbA1c, fasting and 2 h plasma glucose in current, ex- and never-smokers: a meta-analysis. *Diabetologia.* 2014;57:30-39. <https://doi.org/10.1007/s00125-013-3058-y>
28. López M, Hernández MA, Miralles JM, Barrueco M. Tabaco y diabetes: relevancia clínica y abordaje de la deshabituación tabáquica en pacientes con diabetes. *Endocrinol, Diabetes Nutr.* 2017;64(4):221-231. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.02.010>
29. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr.* 2004;7(7):931-935. <https://doi.org/10.1079/PHN2004556>
30. Schröder H, Fitó M, Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, et al. A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women. *J Nutr.* 2011;141(6):1140-1145. <https://doi.org/10.3945/jn.110.135566>
31. Estruch R, Martínez M, Corella D, Salas J, Ruiz V, Covas MI, et al. Effects of a Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: Randomized trial. *Ann Intern Med.* 2006;145(1):1-11. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-145-1-200607040-00004>
32. Bohn B, Herbst A, Pfeifer M, Krakow D, Zimny S, Kopp F, et al. Impact of physical activity on glycemic control and prevalence of cardiovascular risk factors in adults with type 1 Diabetes: a cross-sectional multicenter study of 18,028 patients. *Diabetes Care.* 2015;38(8):1536-43. <https://doi.org/10.2337/dc15-0030>

33. Kennedy A, Nirantharakumar K, Chimen M, Pang TT, Hemming K, Andrews R, et al. Does Exercise Improve Glycaemic Control in Type 1 Diabetes? A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*. 2013;8(3):1-10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058861>
34. Hermann G, Herbst A, Schütt M, Kempe HP, Krakow D, Müller-Korbsch M, Holl RW. Association of physical activity with glycaemic control and cardiovascular risk profile in 65 666 people with Type 2 diabetes from Germany and Austria. *Diabet Med*. 2014;31(8):905-912. <https://doi.org/10.1111/dme.12438>
35. Umpierre D, Ribeiro PAB, Kramer CK, Leitão CB, Zucatti ATN, Azevedo MJ, et al. Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2011;305(17):1790–1799. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.576>
36. Turner G, Quigg S, Davoren P, Basile R, McAuley SA, Coombes JS. Resources to Guide Exercise Specialists Managing Adults with Diabetes. *Sport Med*. 2019;5(20):1-11. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0192-1>
37. Quílez P, Reig M. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; revisión sistemática. *Nutr Hosp*. 2015;31(4):1465-1472. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.7907>
38. Williams JE, Helsel B, Nelson B, Eke R. Exercise considerations for type 1 and type 2 diabetes. *ACSM's Heal Fit J*. 2018;22(1):10-16. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000359>
39. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016;39:2065-2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>
40. Glenn KR, Slaughter JC, Fowke JH, Buchowski MS, Matthews CE, Signorello LB, et al. Physical activity, sedentary behavior and all-cause mortality among blacks and whites with diabetes. *Ann Epidemiol*. 2015;25(9):649–655. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2015.04.006>
41. Wahid A, Manek N, Nichols M, Kelly P, Foster C, Webster P, et al. Quantifying the association between physical activity and cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2016;5(9):1-32. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002495>
42. Armstrong T, Bull F. Development of the world health organization global physical activity questionnaire (GPAQ). *J Public Health*. 2006;14(2):66-70. <https://doi.org/10.1007/s10389-006-0024-x>
43. Mantilla-Tolosa SC, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2017;10(1):48–52. [https://doi.org/10.1016/s1138-6045\(07\)73665-1](https://doi.org/10.1016/s1138-6045(07)73665-1)
44. Roman-Viñas B, Serra-Majem L, Hagströmer M, Ribas-Barba L, Sjöström M, Segura-Cardona R. International Physical Activity Questionnaire: Reliability and validity in a Spanish population. *Eur J Sport Sci*. 2010;10(5):297-304. <https://doi.org/10.1080/17461390903426667>
45. Kyu HH, Bachman VF, Alexander LT, Everrett J, Afshin A, Estep K, et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *BMJ*. 2016;354:1-9. <https://doi.org/10.1136/bmj.i3857>
46. Mynarski W, Psurek A, Borek Z, Rozpara M, Grabara M, Strojek K. Declared and real physical activity in in patients with type 2 diabetes mellitus as assessed by the International Physical Activity Questionnaire and Caltrac accelerometer monitor: A potential tool for

- physical activity assessment in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012;98:46-50. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2012.05.024>
47. Plotnikoff RC, Taylor LM, Wilson PM, Courneya KS, Sigal RJ, Birkett N, et al. Factors associated with physical activity in Canadian adults with diabetes. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(8):1526–1534. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000228937.86539.95>
  48. IPAQ group. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire [Internet]. 2005 [citado 2 nov 2019]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/theipaq/>
  49. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* 2nd Ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum; 1988.
  50. Tereza-Araújo A, Dosil J. Relaciones entre actitudes y práctica de actividad física y deporte en hombres y mujeres. *Cuadernos de Psicología del Deporte.* 2016;16(3):67-72.
  51. Zhao G, Ford ES, Li C, Balluz LS. Physical activity in US older adults with diabetes mellitus: prevalence and correlates of meeting physical activity recommendations. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(1):132-137. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03236.x>
  52. Duclos M, Dejager S, Postel-Vinay N, Di Nicola S, Quéré S, Fiquet B. Physical activity in patients with type 2 diabetes and hypertension-insights into motivations and barriers from the MOBILE study. *Vasc Health and Risk Manag.* 2015;11:361-371. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S84832>
  53. Jakicic JM, Gregg E, Knowler W, Kelley DE, Lang W, Miller GD, et al. Activity Patterns of Obese Adults with Type 2 Diabetes in the Look AHEAD Study. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(11):1995-2005. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181e054f0>
  54. Lascar N, Kennedy A, Hancock B, Jenkins D, Andrews RC, Greenfield S, et al. Attitudes and Barriers to Exercise in Adults with Type 1 Diabetes (T1DM) and How Best to Address Them: A Qualitative Study, *PLOS ONE.* 2014;9(9):1-9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108019.t001>
  55. Zoungas S, Woodward M, Li Q, Cooper ME, Hamet P, et al. Impact of age, age at diagnosis and duration of diabetes on the risk of macrovascular and microvascular complications and death in type 2 diabetes. *Diabetologia.* 2014;57(12):2465–2474. <https://doi.org/10.1007/s00125-014-3369-7>
  56. Praidou A, Harris M, Niakas D, Labiris G. Physical activity and its correlation to diabetic retinopathy. *J Diabetes Complications.* 2016;31(2):456-461. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2016.06.027>
  57. Lidegaard LP, Schwennesen N, Willaing I, Faerch K. Barriers to and motivators for physical activity among people with type 2 diabetes: patients' perspectives. *Diabet Med.* 2016;33:1677-1685. <https://doi.org/10.1111/dme.13167>
  58. Loprinzi PD, Hager KK, Ramulu PY. Physical activity, glycemic control, and diabetic peripheral neuropathy: A national sample. *J Diabetes Complications.* 2014;28:17-21. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2013.08.008>
  59. Nolan RC, Raynol AJ, Berry NM, May EJ. Self-Reported Physical Activity Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Australian Adults with Type 2 Diabetes, with and Without Peripheral Neuropathy. *Can J Diabetes.* 2016;40(6):576-579. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2016.05.013>
  60. Brugnara L, Murillo S, Novials A, Rojo-Martínez G, Soriguer F, Goday A, et al. Low Physical Activity and Its Association with Diabetes and Other Cardiovascular Risk Factors: A Nationwide, Population-Based Study. *PLOS ONE.* 2016;11(8):1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160959>
  61. Grao-Cruces A, Nuviala A, Fernander-Martínez A, Martínez-López EJ. Relationship of physical activity and sedentarism with tobacco and alcohol consumption, and Mediterranean

- diet in Spanish teenagers. *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1693-1700. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8256>
62. Kolchraiber FC, Rocha JS, César DJ, Monteiro OO, Frederico GA, Gamba MA. Nível de atividade física em pessoas com diabetes mellitus tipo 2. *Revista Cuidarte.* 2018; 9(2):2105-2116. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v9i2.512>
63. Carral F, Gutiérrez JV, Ayala C, Aguilar M. ¿Qué variables se asocian con un buen control metabólico en pacientes con diabetes tipo 1?. *Av en diabetol.* 2013;29(3): 68-73. <https://doi.org/10.1016/j.avdiab.2013.02.002>
64. Sluik D, Buijsse B, Muckelbauer R, Kaaks R, Teucher B, Tj A, et al. Physical activity and mortality in individuals with diabetes mellitus: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2012;172(17):1285-1295. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.3130>
65. Zhang-Xu A, Vivanco M, Zapata F, Málaga G, Loza, C. Actividad física global de pacientes con factores de riesgo cardiovascular aplicando el “International Physical Activity Questionnaire”. *Rev Médica Hered.* 2011;22(3):115-120.
66. Gutiérrez JV, Carral F, García G, Ayala C, Jiménez S, Aguilar M. High prevalence of inactivity among Young patients with type 1 diabetes in south Spain. *Nutr Hosp.* 2014;29(4):922-928. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.4.7225>
67. Blomster JI, Chow CK, Zoungas S, Woodward M, Patel A, Poulter NR, et al. The influence of physical activity on vascular complications and mortality in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes, Obesity and Metabolism.* 2013;15(11):1008-1012. <https://doi.org/10.1111/dom.12122>
68. Orozco-Beltrán D, Mata-Cases M, Artola S, Conthe P, Mediavilla J, Miranda C. Abordaje de la adherencia en diabetes mellitus tipo 2: situación actual y propuesta de posibles soluciones. *Aten Primaria.* 2015;48(6):406–420. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2015.09.001>

## **AUTHOR CONTRIBUTIONS**

All authors listed have made a substantial, direct and intellectual contribution to the work, and approved it for publication.

## **CONFLICTS OF INTEREST**

The authors declare no conflict of interest.

## **FUNDING**

Dr Guillermo Felipe López-Sánchez is funded by the Seneca Foundation—Agency for Science and Technology of the Region of Murcia, Spain. 20390/PD/17.

## **COPYRIGHT**

© 2020 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC BY 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), meaning that anyone may download and read the paper for free. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms. These conditions allow for maximum use and exposure of the work, while ensuring that the authors receive proper credit.