

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto de la pandemia por COVID-19

Luis Campaña-Torrejón^{1,2,a}, Bárbara Leyton-Dinamarca^{3,b}, Johana Soto-Sánchez^{4,c,*}, Sandra Mahecha-Matsudo^{5,d}, Carlos Celis-Morales^{6,7,e}.

Association Between Physical Activity and Glycemic Control in Individuals With Type 2 Diabetes During the COVID-19 Pandemic

RESUMEN

*La pandemia por COVID-19 generó restricción en el acceso a los controles de salud de patologías crónicas, entre ellos de la diabetes mellitus 2 (DM-2), además de disminución en la práctica de actividad física (AF). **Objetivo:** Caracterizar a los pacientes con DM-2 respecto al autoreporte de cumplimiento de AF, parámetros metabólicos, estado nutricional y adherencia a dieta durante la pandemia por COVID-19, además de, analizar la asociación entre el autoreporte de cumplimiento de AF con la compensación de DM-2, estado nutricional y adherencia a dieta. **Materiales y Método:** Se incluyeron en el estudio los datos de 3.236 pacientes, obtenidos del reporte estadístico de los controles de salud, rescatando antecedentes mórbidos, estado nutricional, marcadores metabólicos y compensación determinada por hemoglobina glicada (HbA1c). **Resultados:** Un 17,6% de los pacientes con DM-2, reportaron cumplir con las recomendaciones de AF. Quienes cumplen las recomendaciones presentan mayor compensación (50,3% de quienes cumplen vs 39,0% de quienes no cumplen; $p<0,001$), además de diferencias en peso (DM-2 compensada: promedio 76,5 kg vs 81,4 kg; $p<0,001$; DM-2 no compensada: promedio 77,8 Kg vs 82,3 kg; $p<0,001$), IMC (DM-2 compensada: promedio 30,5 kg/m² vs 32,6 kg/m²; $p<0,001$; DM-2 no compensada: promedio 30,6 kg/m² vs 32,5 kg/m²; $p<0,001$), glicemia en el grupo con DM-2 compensada (promedio 111,4 mg/dl vs 119,33 mg/dl; $p<0,001$) y HbA1c en el grupo con DM-2 compensada (promedio 6,31% vs 6,38%; $p=0,043$). **Conclusión:** Pacientes que autoreportan cumplir con las recomendaciones de AF de*

¹Universidad Mayor. Santiago, Chile.
²Centro de Salud Familiar Lila Cortés Godoy. Coquimbo, Chile.

³Unidad de Nutrición Pública, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

⁴Laboratorio Actividad Física, Ejercicio y Salud. Centro de Biomedicina. Universidad Mayor. Santiago, Chile.

⁵Unidad de Medicina del Deporte y la Actividad Física. Clínica MEDS. Santiago, Chile.

⁶School of Cardiovascular and Metabolic Health, University of Glasgow, Glasgow, UK.

⁷Human Performance Lab, Education, Physical Activity and Health Research Unit, University Católica del Maule, Talca, Chile.

^aMédico, Magíster en Medicina y Ciencias del Deporte.

^bEstadística, Magíster en Bioestadística.

^cProfesora de Educación Física, Magíster en Entrenamiento Deportivo, Doctora en Nutrición y Alimentos.

^dMédico, Doctorado en Ciencias, Post Doctorado en Nutrición.

^eProfesor Educación Física. Doctor en Ciencias Cardiovasculares y Biomédicas.

*Correspondencia: Johana Soto-Sánchez / johana.soto@umayor.cl
Camino de la Pirámide 5750, Huechuraba.

Financiamiento: El trabajo no recibió financiamiento.

Declaración de conflicto de intereses:
Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Recibido: 18 de octubre de 2023.
Aceptado: 24 de agosto de 2025.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLE

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto... - L. Campaña-Torrejón, et al.

la OMS, a pesar de las restricciones por la pandemia por COVID-19, presentan mayor prevalencia de compensación de DM-2 que quienes no cumplen, junto con menores valores en los exámenes de control glicémico, además de beneficios como control de peso e IMC.

Palabras clave: Calidad de Vida; Ejercicio Físico; Glucosa; Hemoglobina Glicosilada.

ABSTRACT

*The COVID-19 pandemic generated restriction in access to health check-ups for chronic illnesses, including type 2 diabetes (T2D), in addition to generating poor adherence to physical activity (PA) recommendations. **Aim:** To characterize patients with T2D regarding self-reported compliance with physical activity (PA), metabolic parameters, nutritional status, and adherence to diet during the COVID-19 pandemic, and to analyze the association between self-reported adherence to PA with T2D compensation, nutritional status, and adherence to dietary recommendations. **Materials and Method:** 3,236 patients who attended their cardiovascular health program appointments were included in the study. Data for comorbidity, anthropometric measurements and health markers, were extracted from statistical clinical records. Compensation was determined by the value of glycated hemoglobin (HbA1c). **Results:** 17.6% of the patients with T2D reported meeting current PA recommendations. Active individuals presented greater compensation of T2D than inactive individuals (50.3% vs 39.0%; p<0.001). Among individuals with compensated T2D those who were active had lower body weight (76.5 kg vs 81.4 kg; p<0.001), BMI (30.5 kg/m² vs 32.6 kg/m²; p<0.001), glycemia (111.4 mg/dl vs 119.33 mg/dl; p<0.001) and HbA1c (6.31% vs 6.38%; p=0.043). Similar differences for body weight and BMI but not for glycemia and HbA1c were observed for people with uncompensated T2D. **Conclusion:** Patients who self-report to their health professional that they adhere to current PA recommendations, despite the restrictions generated by the COVID-19 pandemic, have a higher prevalence of T2D compensation than those who do not meet current PA recommendations, along with lower values in glycemic control test, in addition to benefits such as weight and BMI control.*

Keywords: Glucose; Hemoglobin A, Glycosylated; Physical Exercise; Quality of Life.

Desde que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declarara en marzo de 2020 a la enfermedad por COVID-19 como una pandemia¹, se implementaron medidas para combatir la enfermedad y prevenir la expansión del virus SARS-CoV-2, entre ellas el distanciamiento social y confinamiento para la población general y trabajadores no esenciales, además de la destinación de los trabajadores del área de salud hacia los equipos de atención de pacientes respiratorios, generando una disminución en el acceso a los controles de salud de enfermedades crónicas, además de una disminución en la práctica de actividad física (AF) y ejercicio físico, tanto en duración como en intensidad^{2,3}. Esto causó que niveles ya elevados de insuficiente AF^{4,5}, aumentaran en este período de tiempo, llegando a un 64,3% de la población adulta del Chile durante el año 2021⁶.

Cumplir con las recomendaciones de AF propuestas por la OMS⁷, ha demostrado beneficios en la prevención de enfermedades crónicas con alta prevalencia, tal como la diabetes mellitus tipo 2 (DM-2)^{8,9,10}. Actualmente, un 12,3% de la población Chilena tiene diabetes lo que equivale a más de 2 millones de adultos^{4,11}, implicando elevados costos en salud, donde un 10,2% del presupuesto de salud en Chile es destinado al tratamiento de esta patología y sus complicaciones, llegando a generar gastos de hasta USD\$ 69.000 por persona¹².

Una forma de reducir los gastos vinculados a diabetes y sus complicaciones es mediante un adecuado control y compensación metabólica. En personas con diabetes esta compensación es definida por un valor de hemoglobina glicada (HbA1c) <7% en población adulta¹³. Si bien existen diferentes factores que afectan la compensación, la práctica regular de AF es crucial en el control glicémico^{7,14,15,16}, y debe ser considerada como parte fundamental del tratamiento por su efecto en el control glicémico¹⁷, contribuye a disminuir todas las causas de muertes tanto en hombres como mujeres¹⁸, y permite realizar quiebres de la conducta sedentaria, lo que se traduce en reducción de los niveles de glucosa¹⁹.

Teniendo en cuenta que la pandemia de CO-

VID-19 y las medidas de aislamiento y restricciones de movilización implementadas para controlar el espaciamiento del virus influyeron negativamente en los niveles de AF de la población, incluyendo personas con diabetes, los objetivos de este estudio fueron: i) Caracterizar a los pacientes con DM-2 respecto al autoreporte de cumplimiento de AF, parámetros metabólicos, estado nutricional (EN) y adherencia a dieta durante la pandemia por COVID-19. ii) Analizar la asociación entre el autoreporte de cumplimiento de AF con la compensación de DM-2, EN y adherencia a dieta.

Materiales y Método

Este estudio presenta un diseño no experimental (observacional), transversal, con enfoque cuantitativo, alcance descriptivo, retrospectivo. Para la muestra fueron incluidos los datos estadísticos de pacientes que acudieron a los controles del Programa de Salud Cardiovascular en los Centros de Salud Familiar (CESFAM) de la comuna de Coquimbo entre el 01 de enero y el 31 de diciembre de 2021, con un ID aleatorio como identificador de atenciones individuales, no pudiendo identificar o señalar a ningún usuario, con un total de 18.593 usuarios. Los criterios de inclusión fueron: diagnóstico de DM-2, realizado por profesional médico según parámetros del MINSAL (glicemia de ayuno ≥ 126 mg/dl en 2 o más ocasiones, glicemia ≥ 200 mg/dl en la prueba de tolerancia a la glucosa o glicemia ≥ 200 mg/dl en cualquier hora del día en conjunto con síntomas de DM-2)¹³, ≥ 18 años, contar con respuesta del ítem "Realiza actividad física" y resultado vigente del examen de HbA1c. Los criterios de exclusión fueron presentar al menos un criterio evaluable de fragilidad para el tratamiento de DM-2 en adultos mayores (≥ 75 años, comorbilidades crónicas significativas como enfermedad osteoarticular, sensorial, cardiovascular y mental, desnutrición definida como un índice de masa corporal (IMC) <23 kg/m 2)²⁰, bajo peso en adultos (IMC $<18,5$ kg/m 2), datos faltantes que no permitieran caracterizar a la población y falta de datos de comorbilidades cardiovasculares. Se obtuvieron 7.251 usuarios con diagnóstico de DM-2, de los cuales 4.257 cumplieron con los criterios de inclusión, fueron eliminados pacientes

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLE

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto... - L. Campaña-Torrejón, et al.

con información faltante, quedando la muestra en 3.236 adultos. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Mayor (Folio Nº 0364).

Todos los procedimientos y evaluaciones fueron realizados por personal calificado y los datos fueron ingresados al formulario “Nuevo Control Cardiovascular” de la ficha clínica electrónica, desde donde se obtuvieron:

Estado nutricional: el peso y la talla fueron medidos en báscula mecánica con estadiómetro Cardinal® Detecto 2392, el IMC se calculó con la fórmula peso (kg) / talla² (m). A partir de este valor se categorizó el estado nutricional según los puntos de corte del MINSAL²⁰ de acuerdo con grupo etario como: bajo peso <18,5 kg/m²; peso normal 18,5-24,9 kg/m²; sobrepeso 25-29,9 kg/m²; y obesidad ≥30 kg/m². Para las personas mayores a 65 años se consideró como bajo peso <23 kg/m²; peso normal 23-27,9 kg/m²; sobrepeso 28-31,9 kg/m²; y obesidad ≥32 kg/m².

Compensación de DM-2: se evaluó por medio de los resultados de HbA1c, los que se realizaron con muestra de suero y analizados mediante espectrofotometría de reflectancia²¹. La compensación consideró las guías clínicas nacionales²⁰, en personas de 18 a 65 años los valores de HbA1c debían ser menores a 7% y en mayores de 65 años (sin fragilidad) los valores de HbA1c debían estar entre 7-7,5%. Adicionalmente, en el laboratorio se midió glucosa sanguínea.

El cumplimiento de las recomendaciones de AF: se obtuvo a través del autoreporte del formulario “Nuevo Control Cardiovascular” con el autoreporte de la pregunta ¿Realiza AF?, esta pregunta la realiza el profesional (médico, enfermera o nutricionista) en cada control y contempla si el paciente realiza ejercicios que sumen ≥150 minutos a la semana de intensidad moderada a vigorosa, siguiendo las directrices de la OMS⁷. La adherencia a dieta también es autoreportada y evaluada en cada control según las recomendaciones individuales de alimentación saludable acorde a las patologías del paciente. Ambas preguntas contemplan respuesta “SÍ” o “NO”.

Presión arterial sistólica y diastólica, mediante técnica estandarizada de medición automática

indicada por el MINSAL²⁰, con equipos digitales automáticos OMRON HEM-7130 y OMRON HEM-7120²².

Los antecedentes de comorbilidades cardiovasculares se realizó mediante pregunta directa si padece diabetes mellitus 2, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad renal crónica, tabaquismo, infarto agudo al miocardio y accidente vascular encefálico, con respuesta “SÍ” o “NO”, o la confirmación diagnóstica según los criterios determinados por el MINSAL para estas patologías^{13,20}.

Los análisis consideraron, estadística descriptiva, presentando las variables continuas como promedio y desviación estándar: las variables categóricas como frecuencia absoluta (n) y relativa (%). La comparación de edad según AF o compensación de DM-2 se realizó con el t test. La asociación de AF con cada variable categórica para caracterizar la población, y la asociación entre compensación de DM-2 con cada variable categórica fueron realizadas mediante la prueba de Chi cuadrado de Pearson. Las asociaciones entre AF y las variables peso, IMC, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, glicemia y HbA1c fueron analizadas mediante el análisis de regresión lineal ajustado por edad y sexo y estratificado según compensación de DM-2. La asociación entre no cumple la recomendación de AF y las variables compensación de DM-2, edad, sexo, EN y adherencia a la dieta fue realizada mediante el análisis de regresión logística, siendo el grupo que no cumple la recomendación de AF, el grupo de referencia (<150 minutos AF/semana). Los datos para estos análisis fueron presentados en figuras como el promedio (para las variables continuas) y Odds ratio (OR) para las variables categóricas y sus respectivos intervalos de confianza de 95% (IC 95%). El nivel de significancia fue definido con un valor de p<0,05. Todos los análisis fueron realizados con el software STATA 16.0 (EEUU).

Resultados

En las tablas 1 y 2, se muestran las características de la población estudiada según el cumplimiento de las recomendaciones de AF autoreportadas y según compensación de DM-2, respectivamente, donde 2.665 personas (82,4%) pertenece al grupo que no cumplen recomendaciones de AF (insuficientemente

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLE

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto... - L. Campaña-Torrejón, et al.

Tabla 1. Características de la población, según cumplimiento de las recomendaciones de actividad física.

VARIABLE	Auto-reporto del Cumplimiento de las recomendaciones de AF		Valor p	
	SÍ	NO		
Total, n (%)	571 (17,6)	2665 (82,4)		
Hombres, n (%)	234 (41,0)	925 (34,7)	0,005 [‡]	
Edad, años ($\bar{x} \pm DE$)	59,4 \pm 10,5	60,1 \pm 10,0	0,118*	
Grupo etario, n (%)	<44 años 45–64 años >65 años	61 (10,7) 296 (51,8) 214 (37,5)	218 (8,2) 1403 (52,7) 1044 (39,2)	0,148 [‡]
Estado nutricional, n (%)	Normal Sobrepeso Obesidad	120 (21,0) 216 (37,8) 235 (41,2)	337 (12,6) 829 (31,1) 1499 (56,3)	<0,001 [‡]
Adherencia a dieta, n (%)	SÍ	398 (69,7)	911 (34,2)	<0,001 [‡]
Uso de Insulina, n (%)	SÍ	140 (24,5)	787 (29,5)	0,016 [‡]
ECNT concomitantes, n (%)	HTA DLP ERC ACV IAM	369 (64,6) 387 (67,8) 89 (15,6) 28 (4,9) 24 (4,2)	1903 (71,4) 1915 (71,9) 413 (15,5) 112 (4,2) 140 (5,3)	0,001 [‡] 0,051 [‡] 0,957 [‡] 0,455 [‡] 0,299 [‡]
Tabaquismo, n (%)	SÍ	120 (21,0)	636 (23,9)	0,144 [‡]
Complicación DM-2, n (%)	Ceguera Amputación Neuropatía H.V.I. Retinopatía	5 (0,9) 7 (1,2) 16 (2,8) 7 (1,2) 11 (1,9)	29 (1,1) 46 (1,7) 126 (4,7) 16 (0,6) 36 (1,4)	0,651 [‡] 0,393 [‡] 0,042 [‡] 0,106 [‡] 0,297 [‡]

DM-2: Diabetes mellitus 2; HTA: Hipertensión arterial; DLP: Dislipidemia; ERC: Enfermedad renal crónica;

ACV: Accidente cerebro vascular; IAM: Infarto agudo al miocardio; HVI: Hipertrofia ventrículo izquierdo.

*t test [‡]Chi Cuadrado.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLE

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto... - L. Campaña-Torrejón, et al.

Tabla 2. Características de la población, según compensación de DM-2.

VARIABLE	Compensación DM-2		Valor p
	SÍ	NO	
Total, n (%)	1325 (40,9)	1911 (59,1)	
Hombres, n (%)	443 (33,4)	716 (37,5)	0,019 [‡]
Edad, años ($\bar{x} \pm DE$)	61,7 ± 10,0	58,7 ± 10,0	<0,001*
Grupo etario, n (%)	<44 años 45–65 años >65 años	91 (6,9) 578 (43,6) 656 (49,5)	188 (9,8) 1121 (58,7) 602 (31,5)
Estado nutricional, n (%)	Normal Sobrepeso Obesidad	206 (15,6) 434 (32,8) 685 (51,7)	251 (13,1) 611 (32,0) 1049 (54,9)
Adherencia a dieta, n (%)	SÍ	659 (49,7)	650 (34,0) <0,001 [‡]
Uso de Insulina, n (%)	SÍ	170 (12,8)	757 (39,6) <0,001 [‡]
ECNT concomitantes, n (%)	HTA DLP ERC ACV IAM	961 (72,5) 904 (68,2) 205 (15,5) 61 (4,6) 65 (4,9)	1311 (68,6) 1398 (73,2) 297 (15,5) 79 (4,1) 99 (5,2)
Tabaquismo, n (%)	SÍ	264 (19,9)	492 (25,8) <0,001 [‡]
Complicación DM-2, n (%)	Ceguera Amputación Neuropatía H.V.I. Retinopatía	13 (1,0) 10 (0,8) 45 (3,4) 8 (0,6) 11 (0,8)	21 (1,1) 43 (2,3) 97 (5,1) 15 (0,8) 36 (1,9)

DM-2: Diabetes mellitus 2; HTA: Hipertensión arterial; DLP: Dislipidemia; ERC: Enfermedad renal crónica; ACV: Accidente cerebro vascular; IAM: Infarto agudo al miocardio; HVI: Hipertrofia ventrículo izquierdo. *t test [‡]Chi Cuadrado.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLE

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto... - L. Campaña-Torrejón, et al.

activo) y 1.911 individuos (59,1%) no logran las metas de compensación. No se observan diferencias en la edad ni el grupo etario entre quienes cumplen y no las recomendaciones de AF, mientras que sí existe diferencia al clasificar por compensación de DM-2. La mayoría de la población se concentra en los grupos de 45 años y más tanto al clasificar por cumplimiento de AF como por compensación de DM-2. En cuanto a los pacientes que cumplen con las recomendaciones de AF un 37,8% presentan sobrepeso y un 41,2% obesidad, mientras que los que no cumplen la recomendación de AF el 31,1% presentan sobrepeso y un 56,3% obesidad. En relación con la compensación de DM-2 un 32,8% y 32,0% presentan sobrepeso y un 51,7% y 54,9% obesidad comparando entre quienes presentan compensación y quienes no. La adherencia a la dieta y el uso de insulina presentan diferencias significativas al clasificar por cumplimiento de las recomendaciones de AF ([69,7% vs 34,2%; $p<0,001$], [24,5% vs 29,5%; $p<0,001$]) y por compensación de DM-2 ([49,7% vs 34,0%; $p<0,001$], [12,8% vs 39,6%; $p<0,001$]).

En cuanto a comorbilidades la mayoría presenta hipertensión arterial (HTA), dislipidemia tanto por cumplimiento AF ([HTA: 64,6% y 71,4%], [DLP: 67,8% y 71,9%]) como por compensación de DM-2

([HTA: 72,5% y 68,6%], [DLP: 68,2% y 73,2%]) destacando que, en relación con HTA, existe diferencia tanto entre quienes reportan cumplir las recomendaciones y quienes no ($p= 0,001$), como al clasificar por compensación ($p= 0,016$), mientras que para DLP no existe diferencia por cumplimiento de AF ($p= 0,051$), pero sí por compensación de DM-2 ($p= 0,002$). La complicación más frecuente es la neuropatía, especialmente en los grupos que no cumplen la recomendación de AF y que no logran compensación de DM-2.

En la figura 1 son presentadas las diferencias antropométricas, observando diferencias en el peso corporal, según cumplimiento de las recomendaciones de AF, tanto en quienes logran compensación de DM-2 ($p<0,001$) como en quienes no ($p<0,001$), así como en el IMC en ambos grupos (compensados: $p<0,001$; no compensados: $p<0,001$).

El grupo que cumple las recomendaciones de AF presenta glicemia y HbA1c significativamente menores en quienes logran compensación de DM-2 ($p<0,001$ y $p= 0,043$), no así en los grupos que no logran compensación ($p= 0,179$ y $p= 0,367$). Respecto a los valores de presión arterial no se muestran diferencias entre los grupos, información reflejada en la figura 2.

Finalmente, la figura 3 muestra que existe diferencia estadísticamente significativa en la compensación de la DM-2 entre quienes cumplen con las recomendaciones de AF y los que no cumplen (50,3% vs 39,0%; $p<0,001$), y la figura 4 muestra la asociación entre factores y grupos que están en mayor riesgo de no cumplir con las recomendaciones de AF (no compensación de DM-2: OR: 1,40 [95% IC: 1,15; 1,70], grupos etario de 45 a 64 años: OR: 1,47 [95% IC: 1,06; 2,04], grupo etario > 65 años: OR: 2,11 [95% IC: 1,49; 3,00], mujeres: OR: 1,36 [95% IC: 1,12; 1,66], personas con sobrepeso: OR: 1,41 [95% IC: 1,07; 1,85], con obesidad: OR: 2,21 [95% IC: 1,67; 2,92] y quienes no adhieren a la dieta: OR: 4,19 [95% IC: 3,43; 5,12]).

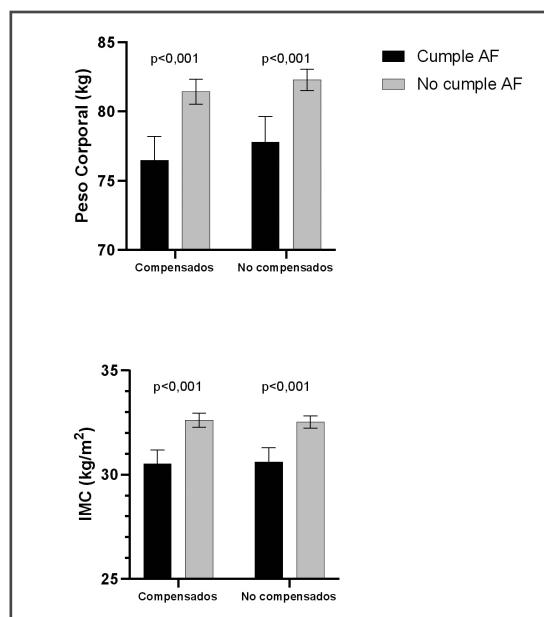


Figura 1: Medidas antropométricas, según cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y compensación de DM-2. Se presentan los datos como promedio con el 95% de intervalo de confianza respectivo, donde se realizó t test.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLE

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto... - L. Campaña-Torrejón, et al.

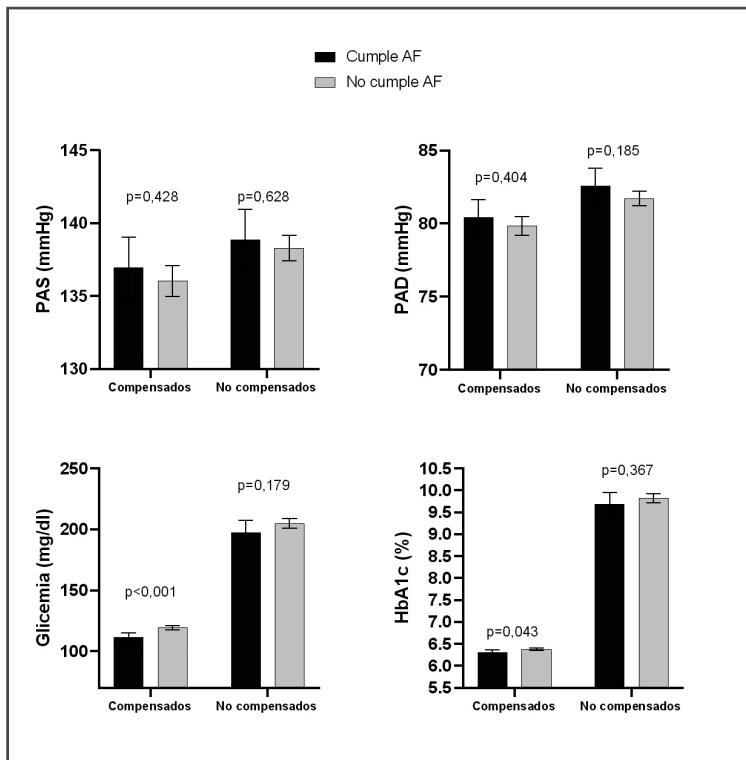


Figura 2: Marcadores de salud, según cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y compensación de DM-2. Se presentan los datos como promedio con el 95% de intervalo de confianza respectivo. PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; HbA1c: Hemoglobina glicosilada. Los modelos de regresión lineal fueron ajustados por edad y sexo.

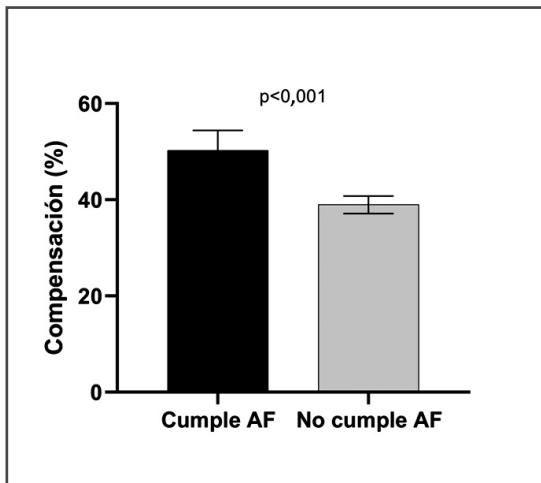


Figura 3: Compensación de DM-2, según cumplimiento de las recomendaciones de actividad física. Se presentan los datos como porcentaje (%) con el 95% de intervalo de confianza respectivo. Test Chi Cuadrado de Pearson.

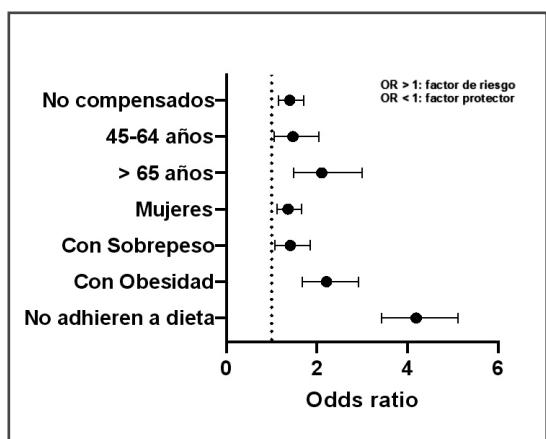


Figura 4: Asociación entre cumplimiento de las recomendaciones de actividad física y no compensación de diabetes mellitus 2. Categorías de referencias: diabéticos: compensados; edad: 35-44 años; sexo: hombres; Estado nutricional: peso normal; dieta: adhieren. Los datos son presentados como Odds ratio (OR) y con el 95% de intervalo de confianza respectivo, siendo el grupo que no cumple las recomendaciones el grupo de referencia (<150 minutos AF/semana). Hosmer-Lemeshow, $p=0,3585$ indica que el modelo presenta ajuste satisfactorio.

Discusión

El hallazgo más relevante de este estudio es que quienes autoreportaron a su profesional de salud en el control del Programa de Salud Cardiovascular durante la pandemia de COVID-19 realizar AF de manera habitual, son aquellos pacientes que presentan mayor porcentaje de compensación de DM-2 (50,3% vs 39%), con valores de glicemia de ayunas y HbA1c menores, mientras que, quienes no logran la compensación de DM-2 (los grupos etario de 45 a 64 años y > 65 años, las pacientes mujeres, personas con sobrepeso y obesidad y quienes no adhieren a la dieta) tienen mayor riesgo de ser insuficientemente activos y no cumplir la recomendación de AF.

Un 82,4% de la población diabética estudiada autoreporta no cumplir las recomendaciones de AF en el periodo de pandemia por COVID-19, esto podría deberse a las restricciones en la movilidad, y la limitación de los espacios y horarios para la práctica de AF, congruente con los bajos niveles reportados a nivel nacional⁶ e internacional³, asociándose con incremento en los niveles de estrés y ganancia de peso^{2,23}, contribuyendo en esto la limitación en el acceso a los controles de salud²⁴. Aquellos pacientes que cumplen con las recomendaciones de AF y alimentación, presentan mayor probabilidad de lograr la compensación de DM-2. El autocuidado y el automonitoreo resultan ser fundamentales, ya que disminuirían el riesgo de presentar alteraciones metabólicas, vasculares y del sistema inmune^{14,25,26}. Es por esto, que los profesionales de salud y todo el equipo clínico son parte fundamental de la educación en la importancia de la AF en la prevención y control de las patologías, además de la orientación y monitorización durante los controles de salud²⁷.

Los hallazgos de este estudio se condicen con lo reportado previamente por Pan, et al en 2018²⁸, se plantea que tanto la realización de AF aeróbica como de fuerza mostraron una reducción en los valores de HbA1c, mejoras en los valores de glicemia en ayuno, colesterol total, triglicéridos, colesterol LDL y PA sistólica comparados con no realizar AF. Sin embargo, esta reducción es menor al compararse con el ejercicio combinado. Así también, un artículo de revisión publicado

en nuestro país en 2019 indica que el entrenamiento aeróbico y de fuerza generan por si solos y de manera combinada mejoras en los valores de HbA1c, además de generar incremento en la capacidad física, tolerancia al esfuerzo y en la fuerza muscular²⁹. Incrementos en 100 minutos de AF a la semana genera una reducción de un 0,16% de la HbA1c en personas con DM-2 y prediabetes³⁰. De igual forma el quiebre de la conducta sedentaria, definido como la interrupción de la conducta sedentaria por un breve período de tiempo con AF de intensidad liviana (entre 1,5 y 3,0 METs) se asocia a una disminución de los valores de glicemia³¹, encontrando incluso que esto puede ser más efectivo que la práctica de una sesión de ejercicio estructurado³², reforzando las recomendaciones de la OMS de disminuir el tiempo sedentario y cada minuto cuenta. Por contraparte, la insuficiente AF se relaciona con mayor probabilidad de contar con obesidad, HTA y diabetes tanto hombres como mujeres como lo demuestra un estudio publicado en 2018 en nuestro país y realizado en base a la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010⁹.

Al analizar a nivel internacional que ocurrió durante el confinamiento, por ejemplo en Polonia, alrededor del 34% de 124 pacientes diabéticos fueron inactivos, en comparación con el 21% previo de la pandemia de COVID-19³³. En la India se evaluaron a través de encuesta a 100 pacientes de los cuales 80% declararon continuar con su actividad física regular³⁴. En España, fueron evaluados a través de encuesta también los hábitos de actividad física en 102 pacientes observando una disminución en el tiempo de actividad física moderada y un aumento en el tiempo de conducta sedentaria, sobre todo en pacientes que padecían obesidad³⁵.

Una limitante de este estudio es el hecho que el cumplimiento de las recomendaciones de AF se realizó por autoreporte y no fue medido objetivamente. Sin embargo, la fortaleza del estudio es que cuenta con un número importante de datos de pacientes, mostrando la realidad de la zona norte de Chile, donde aquellos pacientes que declaran realizar AF logran compensar su DM-2, demostrando la importancia de la reco-

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLE

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto... - L. Campaña-Torrejón, et al.

mendación de la práctica de AF, por parte del personal de salud.

En conclusión, pacientes con diagnóstico de DM-2 que autoreportaron a su profesional de salud cumplir con las recomendaciones de AF durante la pandemia por COVID-19, presentaron mejor control de peso e IMC, mayor prevalencia de compensación y menores valores de glicemia y HbA1c, además, existe asociación entre el menor autoreporte del cumplimiento de estas recomendaciones con la no compensación de la DM-2, mayor edad, sobrepeso, obesidad, sexo femenino y la no adherencia a la dieta.

Referencias

1. Organization WH. Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19-11 March 2020 2020 [cited 2022 march 11]. Available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
2. Violant-Holz V, Gallego-Jimenez MG, Gonzalez-Gonzalez CS, Munoz-Violant S, Rodriguez MJ, Sansano-Nadal O, et al. Psychological Health and Physical Activity Levels during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(24): 1-19. Epub 20201215. doi: 10.3390/ijerph17249419. PubMed PMID: 33334073; PubMed Central PMCID: PMC7765528.
3. Wunsch K, Kienberger K, Niessner C. Changes in Physical Activity Patterns Due to the Covid-19 Pandemic: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(4): 1-48. Epub 20220216. doi: 10.3390/ijerph19042250. PubMed PMID: 35206434; PubMed Central PMCID: PMC8871718.
4. Salud Md. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 Primeros resultados. In: Epidemiología, editor. División de Planificación Sanitaria, Subsecretaría de Salud Pública ed. Chile 2017.
5. Salud Md. Diagnósticos Regionales con Enfoque DSS Serie Diagnósticos Regionales de Salud Región de Coquimbo. In: Epidemiología, editor. Chile 2016.
6. Deporte Md. Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte 2021 para la población de 5 años y más. In: Deportiva DPyG, editor. Chile 2021.
7. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020; 54(24): 1451-1462. doi: 10.1136/bjsports-2020-102955. PubMed PMID: 33239350; PubMed Central PMCID: PMC7719906.
8. Petermann F, Diaz-Martinez X, Garrido-Mendez A, Leiva AM, Martinez MA, Salas C, et al. [Association between type 2 diabetes and physical activity in individuals with family history of diabetes]. *Gac Sanit.* 2018; 32(3): 230-235. Epub 20171206. doi: 10.1016/j.gaceta.2017.09.008. PubMed PMID: 29203323.
9. Diaz-Martinez X, Petermann F, Leiva AM, Garrido-Mendez A, Salas-Bravo C, Martinez MA, et al. [Association of physical inactivity with obesity, diabetes, hypertension and metabolic syndrome in the chilean population]. *Rev Med Chil.* 2018; 146(5): 585-595. doi: 10.4067/s0034-98872018000500585. PubMed PMID: 30148922.
10. Jenkins DW, Jenks A. Exercise and Diabetes: A Narrative Review. *J Foot Ankle Surg.* 2017; 56(5): 968-974. doi: 10.1053/j.jfas.2017.06.019. PubMed PMID: 28842107.
11. Economía Fyt, Ministerio de Síntesis de Resultados Censo 2017. In: Estadísticas IND, editor. 2018.
12. Tabilo-Garcia C, Rojas-Payacán R. Extrapolación de efectos económicos para una experiencia real de telemedicina en diabetes mellitus tipo 2. In: diabetes Rce, editor. Congreso Chileno de Endocrinología y Diabetes 8-10 de noviembre de 2018; Coquimbo, Chile 2019.
13. Salud Md. Guía Clínica 2010 Diabetes Mellitus tipo 2. In: Pública SdS, editor. Chile 2010.
14. Gómez-Zorita S, Urdampilleta A. El GLUT4: efectos de la actividad física y aspectos nutricionales en los mecanismos de captación de glucosa y sus aplicaciones en la diabetes tipo 2. Avances en Diabetología. 2012; 28(1): 19-26.
15. Kirwan JP, Sacks J, Nieuwoudt S. The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleve Clin J Med.* 2017; 84(7 Suppl 1): S15-S21. doi: 10.3949/cclm.84.s1.03. PubMed PMID: 28708479; PubMed Central PMCID: PMC5846677.
16. Amanat S, Ghahri S, Dianatinasab A, Fararouei M, Dianatinasab M. Exercise and Type 2 Diabetes. *Adv Exp Med Biol.* 2020; 1228: 91-105. doi: 10.1007/978-981-15-1792-1_6. PubMed PMID: 32342452.
17. Isyeda USA, Battillo D, Visaria A, Malin SK. The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes. *Am J Med Open.* 2023; 9: 100031. doi: 10.1016/j.ajmo.2023.100031. PMID: 39035065; PMCID: PMC11256236.
18. Ma T, Xie YJ, Bennett T, Lee CD. Time-of-day moderate-to-vigorous physical activity and all-cause mortality in individuals with type 2 diabetes. *J Sports Sci.* 2022; 40(6): 614-620. doi: 10.1080/02640414.2021.2009163. Epub 2021 Nov 25. PMID: 34818995.
19. Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, Edwards P, Woodcock J, Brage S, Wijndaele K. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: A systematic review and dose response meta-analysis. *Eur J Epidemiol.* 2018; 33(9): 811-829. doi: 10.1007/s10654-018-0380-1. Epub 2018 Mar 28. PMID: 29589226; PMCID: PMC6133005.
20. Salud Md. Orientación Técnica, Programa de Salud Cardiovascular. In: Transmisibles DdEn, editor. Chile 2017.
21. CYB LC. Manual para la toma de muestras Coquimbo, Chile 2020.
22. Takahashi H, Yoshika M, Yokoi T. Validation of three automatic devices for the self-measurement of blood pressure according to the European Society of Hypertension International Protocol revision 2010: the

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLE

Relación entre actividad física y compensación de la diabetes tipo 2 en el contexto... - L. Campaña-Torrejón, et al.

- Omron HEM-7130, HEM-7320F, and HEM-7500F. *Blood Press Monit.* 2015; 20(2): 92-97. doi: 10.1097/MBP.0000000000000096. PubMed PMID: 25462531.
23. Ruissen MM, Regeer H, Landstra CP, Schrojen M, Jazet I, Nijhoff MF, et al. Increased stress, weight gain and less exercise in relation to glycemic control in people with type 1 and type 2 diabetes during the COVID-19 pandemic. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2021; 9(1): 1-7. doi: 10.1136/bmjdrc-2020-002035. PubMed PMID: 33431602; PubMed Central PMCID: PMC7802391.
24. Medico C. *El impacto de COVID-19 en el sistema de salud y propuestas para la reactivación.* In: sanitaria Cdr, editor. Chile 2020.
25. Abdelhafiz AH, Emmerton D, Sinclair AJ. Diabetes in COVID-19 pandemic-prevalence, patient characteristics and adverse outcomes. *Int J Clin Pract.* 2021; 75(7): e14112. Epub 20210314. doi: 10.1111/ijcp.14112. PubMed PMID: 33630378; PubMed Central PMCID: PMC7995213.
26. Bonansea TCP, Santos LPD, Zintl K, Souza A. Diabetes in the COVID-19 pandemic era. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2021; 67(Suppl 1): 157-162. Epub 20210813. doi: 10.1590/1806-9282.67.Suppl1.20200814. PubMed PMID: 34406303.
27. Berra K, Rippe J, Manson JE. Making Physical Activity Counseling a Priority in Clinical Practice: The Time for Action Is Now. *JAMA.* 2015; 314(24): 2617-2618. doi: 10.1001/jama.2015.16244. PubMed PMID: 26662069.
28. Pan B, Ge L, Xun YQ, Chen YJ, Gao CY, Han X, et al. Exercise training modalities in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and network meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2018; 15(1): 72. Epub 20180725. doi: 10.1186/s12966-018-0703-3. PubMed PMID: 30045740; PubMed Central PMCID: PMC6060544.
29. Yuing T, Lizana PA, Berral FJ. [Effects of physical training in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review]. *Rev Med Chil.* 2019; 147(4): 480-489. doi: 10.4067/S0034-98872019000400480. PubMed PMID: 31344211.
30. Boniol M, Dragomir M, Autier P, Boyle P. Physical activity and change in fasting glucose and HbA1c: A quantitative meta-analysis of randomized trials. *Acta Diabetol.* 2017; 54(11): 983-991. Epub 20170824. doi: 10.1007/s00592-017-1037-3. PubMed PMID: 28840356.
31. Garcia Leon D, Trujillo Gittermann LM, Soto Isla N, Villanueva Boratovic SR, von Oettinger Giacoman A. Effects of break in sedentary behaviour on blood glucose control in diabetic patients. Systematic review. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed).* 2022; 69(10): 888-896. Epub 20221126. doi: 10.1016/j.endien.2022.11.027. PubMed PMID: 36446709.
32. Duvivier BM, Schaper NC, Hesselink MK, van Kan L, Stienen N, Winkens B, et al. Breaking sitting with light activities vs structured exercise: A randomised crossover study demonstrating benefits for glycaemic control and insulin sensitivity in type 2 diabetes. *Diabetologia.* 2017; 60(3): 490-498. Epub 20161130. doi: 10.1007/s00125-016-4161-7. PubMed PMID: 27904925; PubMed Central PMCID: PMC6518091.
33. Grabia M, Markiewicz-Żukowska R, Puścion-Jakubik A, Bielecka J, Nowakowski P, Gromkowska-Kępka K, Mielcarek K, Socha K. The Nutritional and Health Effects of the COVID-19 Pandemic on Patients with Diabetes Mellitus. *Nutrients.* 2020; 12(10): 3013. doi: 10.3390/nu12103013. PMID: 33008059; PMCID: PMC7600117.
34. Nachimuthu S, Vijayalakshmi R, Sudha M, Viswanathan V. Coping with diabetes during the COVID-19 lockdown in India: Results of an online pilot survey. *Diabetes Metab Syndr.* 2020; 14(4): 579-582. doi: 10.1016/j.dsx.2020.04.053. Epub 2020 May 11. PMID: 32416527; PMCID: PMC7211739.
35. Ruiz-Roso MB, Knott-Torcal C, Matilla-Escalante DC, Garcimartín A, Sampedro-Nuñez MA, Dávalos A, Marazuela M. COVID-19 Lockdown and Changes of the Dietary Pattern and Physical Activity Habits in a Cohort of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nutrients.* 2020; 12(8): 2327. doi: 10.3390/nu12082327. PMID: 32759636; PMCID: PMC7468739.