



Vol. 2 Num. 2 2024- <https://doi.org/10.61709/zhm4vd10>

Fecha de aceptación: Diciembre 2024 Fecha de recepción: Setiembre 2024

## CONTROL GLUCÉMICO Y ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2. HOSPITAL I CONO SUR ESSALUD DE NUEVO CHIMBOTE

GLYCEMIC CONTROL AND PHYSICAL ACTIVITY IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS. HOSPITAL I CONO SUR ESSALUD DE NUEVO CHIMBOT

Luis Sánchez Reyna<sup>1</sup>  Juan Ponce Loza<sup>1</sup>  Esperanza Melgarejo Valverde<sup>1</sup> 

Rafael Beltrán Osorio<sup>1</sup>  Yolanda Rodríguez Barreto<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Santa. Ancash, Perú

### Correspondencia:

Ms. Luis Fernando Sánchez Reyna  
[lsanchez@uns.edu.pe](mailto:lsanchez@uns.edu.pe)

**Como citar este artículo: Sánchez, L., Ponce, J., Melgarejo, E., Beltrán, R., & Rodríguez, Y. (2024). CONTROL GLUCÉMICO Y ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2. HOSPITAL I CONO SUR ESSALUD DE NUEVO CHIMBOTE. (n.d.). *Revista De Investigación Científica Huamachuco*, 2(2), 7-18. <https://doi.org/10.61709/zhm4vd10>**

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue relacionar el control glucémico y el nivel de actividad física en pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en el Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote. Se evaluaron 335 pacientes diabéticos tipo 2 (188 casos y 147 controles), clasificándose según HbA1c (ADA, 2024): óptimo < 7 %, y subóptimo  $\geq$  7 %. La actividad física se clasificó según IPAQ, (nivel bajo, moderado y alto). Se evidenció una correlación negativa y estadísticamente significativa entre edad y HbA1c ( $p < 0.01$ ). Los pacientes que realizaron actividad física moderada tuvieron 83 % menos probabilidad de tener un control glucémico subóptimo (OR sin ajustar: 0.17; ajustado al sexo y edad: 0.14) con  $p < 0,01$ ; mientras que, aquellos que realizaron actividad física alta tuvieron 96 % menos probabilidad de tener un control glucémico subóptimo (OR sin ajustar: 0.04; ajustado al sexo y edad: 0.03) con  $p < 0,01$ . Se concluyó que existe una asociación altamente significativa entre el control glucémico y el nivel de actividad física en pacientes diabéticos tipo 2.

**Palabras clave:** control glucémico, actividad física, diabetes mellitus tipo 2, HbA1c.

### ABSTRACT

The aim of the study was to relate glycemic control and the level of physical activity in type 2 diabetic patients treated at the EsSalud Hospital I Cono Sur in Nuevo Chimbote. 335 type 2 diabetic patients (188 cases and 147 controls) were evaluated and classified according to HbA1c (ADA, 2024): optimal < 7%, and suboptimal  $\geq$  7 %. Physical activity was classified according to IPAQ (low, moderate, and high levels). A negative and statistically significant correlation was found between age and HbA1c ( $p < 0.01$ ). Patients who performed moderate physical activity were 83 % less likely to have suboptimal glycemic control (unadjusted OR: 0.17; adjusted for sex and age: 0.14) with  $p < 0.01$ ; While those who performed high physical activity were 96% less likely to have suboptimal glycemic control (unadjusted OR: 0.04; adjusted



for sex and age: 0.03) with  $p < 0.01$ . It was concluded that there is a highly significant association between glycemic control and the level of physical activity in type 2 diabetic patients.

**Keywords:** glycemic control, physical activity, type 2 diabetes mellitus, HbA1c

## INTRODUCCIÓN

En un entorno de rápido desarrollo económico, cambios drásticos en los estilos de vida y de envejecimiento poblacional, la diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) se ha convertido en un importante problema de salud pública a nivel mundial, especialmente en los países de bajos y medianos ingresos. Según reporte de la Federación Internacional de Diabetes (IDF de las siglas en inglés *International Diabetes Federation*), la prevalencia global de DM 2 en adultos fue de 536,6 millones de personas (10,5 %) en 2021, y que habría 783,2 millones de personas (12,2 %) con diabetes en todo el mundo para 2045 (IDF, 2023).

Los factores que impulsan este rápido aumento no se comprenden bien. Se informa que la acelerada urbanización en los países de bajos y medianos ingresos, la adopción de estilos de vida sedentarios, los cambios en la dieta y el aumento de la prevalencia de la obesidad son los principales determinantes del incremento de la prevalencia de la diabetes. Actualmente, para comprender las enfermedades crónicas no transmisibles vinculan la diabetes con el rápido desarrollo y la modernidad; sin embargo, estos se basan en datos agregados globales, que no permiten un análisis más matizado de los determinantes en áreas rurales remotas. Además, la evidencia emergente muestra que la diabetes tipo 2 está relacionada con el estatus socioeconómico, a menudo con una asociación positiva en los países en desarrollo, pero con una asociación inversa en los países desarrollados (Pinchevsky et al., 2020).

La diabetes mellitus tipo 2 (DM) es un grupo de trastornos metabólicos causados principalmente por la resistencia a la insulina y el deterioro progresivo de las células beta que conduce a una

secreción de insulina deficiente. El mantenimiento de niveles altos de glucosa conlleva a complicaciones microvasculares y macrovasculares crónicas. Además, la DM 2 se asocia a un mayor riesgo cardiovascular por la presencia concomitante de hipertensión arterial y la hiperlipidemia; se describe su asociación con la obesidad, la inactividad física y el envejecimiento poblacional. El aumento de la actividad física y el ejercicio son pilares en el tratamiento de la DM 2. El entrenamiento físico mejora la sensibilidad a la insulina periférica y hepática y puede optimizar la función de las células beta pancreáticas en pacientes con DM 2. Además, la evidencia consistente respalda los efectos beneficiosos de las intervenciones de ejercicio a largo plazo sobre la hemoglobina glucosilada A1c (HbA1c) en pacientes con DM 2. Su medición refleja el nivel medio de glucosa en plasma durante los últimos 2 a 3 meses antes de la prueba y actualmente es el objetivo principal en el manejo clínico de la hiperglucemia en la DM 2. Representa una prueba de laboratorio conveniente, que no se ve afectada de manera crucial por el comportamiento dietético y de actividad física inmediatamente antes de la prueba. El aumento de los niveles medios de glucosa en plasma está fuertemente asociado con las complicaciones diabéticas microvasculares; mientras que, la asociación entre los niveles medios de glucosa en plasma y las complicaciones macrovasculares es menos directa (Tomic et al., 2022).

Al ser la DM 2 una enfermedad crónica con potencial invalidante derivado de sus complicaciones puede tener consecuencias clínicas, económicas y sociales para las personas diabéticas, sus familias y el sistema sanitario. La diabetes mellitus tipo 2 puede ser el resultado de múltiples factores, como aspectos



conductuales (sobrepeso, obesidad, consumo de alcohol, tabaquismo), dieta (carbohidratos refinados y alimentos azucarados, grasas saturadas), actividad física (inactividad física, sedentarismo), conocimiento sobre el propio estado de salud/enfermedad y el autocuidado (no adherencia a las acciones de promoción y mantenimiento de la salud). Como resultado, las personas con DM 2 tienen dificultades de control en su vida diaria, lo que requiere profesionales capacitados para asistirlos (Deshmane & Muley, 2024).

La actividad física en su definición más básica es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos el cual genera gasto energético; mientras que, el ejercicio es una subcategoría de la actividad física planificada, estructurada y repetitiva y tiene como finalidad mejorar o mantener el estado físico (Schuch & Vancampfort, 2021). La mayor parte de la actividad física que se recomendará a las personas con DM 2 será de naturaleza aeróbica con miras a desarrollar la aptitud cardiorrespiratoria. Esta es una medida de las capacidades funcionales del corazón, los pulmones y los músculos en relación con las demandas de rutinas de ejercicio específicas; permite llevar a cabo las tareas diarias y las actividades físicas de rutina sin fatiga indebida o sin aliento. En el otro extremo del continuo de movimiento están los comportamientos sedentarios, que son cualquier comportamiento de vigilia con un bajo gasto de energía que se realiza mientras se está sentado, reclinado o acostado (Colberg et al., 2016).

El incremento del nivel general de actividad física se ha asociado con picos máximos de glucosa reducidos al día siguiente; tal hallazgo puede tener importantes implicaciones para la salud pública, ya que la elevación de la glucosa es un factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares en poblaciones con y sin diabetes. A pesar de los beneficios bien reconocidos de la actividad física para la salud y la prevención de enfermedades crónicas, las

estimaciones más recientes de la inactividad física sugieren que alrededor del 28 % de los adultos no cumplen con las pautas de actividad física de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2020 (OMS, 2020).

El aumento de la actividad física y el ejercicio son pilares en el tratamiento de la DM 2, por tanto, es importante fomentar y promover un programa regular de actividad física en la práctica clínica diaria de los pacientes diagnosticados de diabetes tipo 2. Las guías de actividad física para esta población definen y recomiendan la necesidad de ejercicio progresivo de moderado a vigoroso combinado con al menos 150 minutos de actividad física de intensidad moderada por semana; además de evitar la actividad sedentaria prolongada (Kirwan et al., 2017).

Debido a lo antes expuesto, el objetivo de estudio fue relacionar el control glucémico y el nivel de actividad física en pacientes diabéticos tipo 2 en el hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio es cuantitativo, observacional, retrospectivo y de casos y controles. La unidad de análisis estuvo constituida por un paciente con registro de DM tipo 2 como diagnóstico, con al menos un control glucémico, que hayan sido atendidos por consulta externa del Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote durante el 2023.

La muestra fue de 335 pacientes, correspondiendo a 188 casos y 147 controles, con registro de DM tipo 2 como diagnóstico, y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, obtenidos por muestreo probabilístico sistemático.

El control glucémico se conceptualizó como el mantenimiento de los valores de la glucosa plasmática dentro de los rangos considerados normales y se operacionalizó según los indicadores

de normalidad formulados y recomendados por la ADA (American Diabetes Association, 2024), y acorde a la última medición de la HbA1c:

- control glucémico óptimo cuando la HbA1c es menor de 7 %
- control glucémico subóptimo cuando HbA1c es igual o mayor de 7 %.

El nivel de actividad física definió como el grado de ejercicio acorde a su frecuencia y su duración realizado por una persona rutinariamente y se valoró teniendo como parámetros lo establecido en el IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) en su versión corta, clasificando

*Categoría 1 o nivel bajo de actividad física:* no realiza ninguna actividad física o la que realiza no es suficiente para corresponder a la categoría 2 o 3  
*Categoría 2 o nivel moderado de actividad física:* existen tres criterios para clasificar a una persona como activa:

- tres o más días de actividad física vigorosa durante al menos 20 min/día;
- cinco o más días de actividad física moderada y/o caminar al menos 30 min/día;
- cinco o más días de cualquier combinación de caminar y/o actividad física de intensidad moderada y/o vigorosa, alcanzando un gasto energético de al menos 600 m/min/por semana.

*Categoría 3 o alto nivel de actividad física:* existen dos criterios para clasificar a una persona como muy activa:

- realiza actividad física vigorosa al menos tres días, alcanzando un gasto energético de 1.500 m/min/por semana;
- siete o más días (sesiones) de cualquier combinación de caminar y/o actividad física de intensidad moderada y/o actividad física vigorosa, alcanzando un gasto energético de al menos 3.000 m/min/ por semana.

Este cuestionario ha sido empleado en diversos estudios que reportan una fiabilidad con grados de acuerdo de moderado a casi perfecto (coeficiente de correlación intraclass ICC: 0,560 – 0,886) (Palma et al, 2022). Igualmente, en España, Román et al, (2013), validó el IPAQ versión corta en la población catalana, obteniéndose una correlación moderada para actividad física total ( $r = 0,27$ ;  $p < 0,05$ ) y tiempo dedicado a actividad física vigorosa ( $r = 0,38$ ;  $p < 0,01$ ); con una sensibilidad del 75 % y especificidad del 75 % ( $\kappa = 0,33$ ). Adicionalmente, se valoró su confiabilidad y validez en 12 países determinándose datos repetibles ( $r: 0,8$ ), la validez de criterio tuvo una correlación moderada ( $r: 0,30$ ) (Craig et al, 2003).

#### **Análisis estadístico**

Para el procesamiento de datos se usó el programa STATA versión 14.0; se realizaron estadísticas descriptivas de tendencia central. Se aplicó chi cuadrado para la asociación entre control glucémico y nivel de actividad física. Se calculó el odds ratio sin ajustar (OR) y ajustado (ORa) por potenciales variables confusoras, para expresar la probabilidad de que ocurra un caso/no caso. Además, se realizó Mann-Whitney para comparar promedios de dos muestras independientes; Kruskal-Wallis para comparar las categorías de actividad física; análisis de regresión logística y correlación de Spearman, para correlacionar las variables evaluadas. El nivel de significancia estadístico se consideró  $p: <0,05$ .

#### **RESULTADOS**

En la Tabla 1, se muestran las características generales y análisis bivariado según control glucémico de pacientes diabéticos tipo 2, atendidos en el Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimote. La mediana de edad fue 62 y 60 años en el grupo con control glucémico óptimo y subóptimo, respectivamente, sin diferencia significativa.

En el grupo con control glicémico óptimo el 61,2 % eran del sexo femenino; mientras que, en el grupo

de control glucémico subóptimo, el 45,2 % eran hombres; el sexo no tuvo diferencia significativa según control glucémico.

El 52,9 % de pacientes pertenecientes al grupo con control glucémico subóptimo realizó actividad física

baja; mientras que, el grupo con control glucémico óptimo 61,9 % y 25,2 % realizaron actividad física moderada y alta, respectivamente. Hubo asociación significativa entre niveles de actividad física y control glicémico óptimo.

**TABLA 1**

*Características generales y análisis bivariado según control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en el Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote*

Características	Control Glucémico		p
	Óptimo	Subóptimo	
	188 (56,2 %)	147 (43,8 %)	
Sexo*			
Femenino	90 (61,2 %)	103 (54,8 %)	0.237
Masculino	57 (38,8 %)	85 (45,2 %)	
Edad (años)**	62 (56 - 67)	60 (52 - 66)	0.128
Nivel de Actividad Física*			
Baja	19 (12,9 %)	99 (52,9 %)	<0.001
Moderada	91 (61,9 %)	79 (42,3 %)	
Alta	37 (25,2 %)	9 (4,8 %)	

\*Chi-cuadrado de Pearson

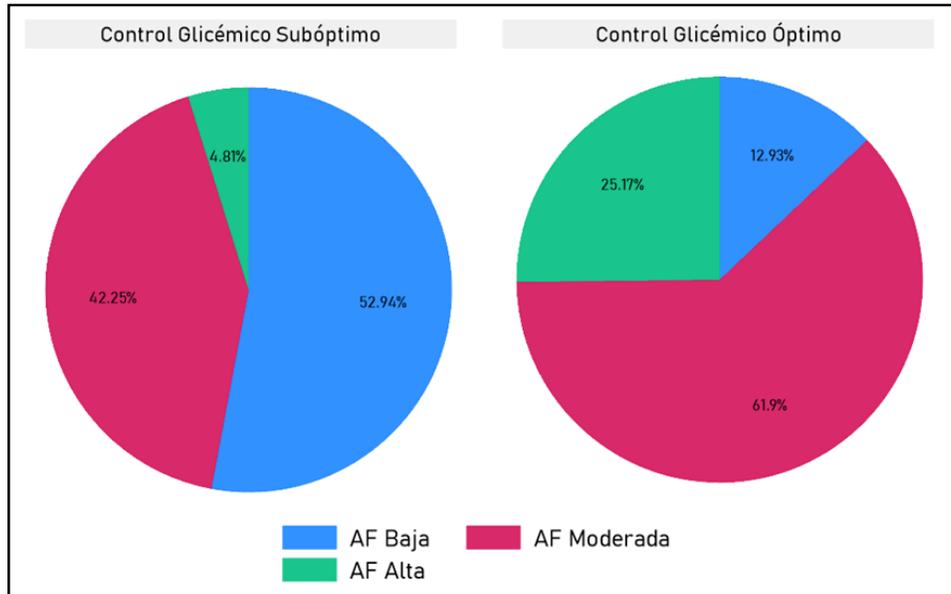
\* Mediana (RIQ), Test U Mann-Whitney

En la Figura 1 se muestra la prevalencia del nivel de actividad física según control glicémico, en el subóptimo, la mayor prevalencia se observó en

el nivel de actividad física baja; mientras que, en control glicémico óptimo, el nivel de actividad física fue moderado.

**FIGURA 1**

Prevalencia del nivel de actividad física según control glucémico en pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en el Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote



En la Tabla 2, en el sexo femenino la mediana de HbA1c fue 7,2 %; mientras que, en el sexo masculino fue 7,5 %. El sexo no estuvo asociado a diferencias significativas en los niveles de HbA1c.

**TABLA 2**

Características generales y análisis bivariado según niveles de HbA1C en pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en el Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote

Características	Hemoglobina Glucosilada	p
	(% NGSP)	
Sexo*		
Femenino	7.2 (6.1 - 9.6)	0.636
Masculino	7.5 (6.2 - 9.4)	
Edad**	Rho: -0.14	0.01
Nivel de Actividad Física***		
Baja	8.5 (7.5 - 10.5)	<0.001
Moderada	6.9 (6 - 9.4)	
Alta	6.2 (5.8 - 6.7)	

\*Mediana (RIQ), Test U Mann-Whitney

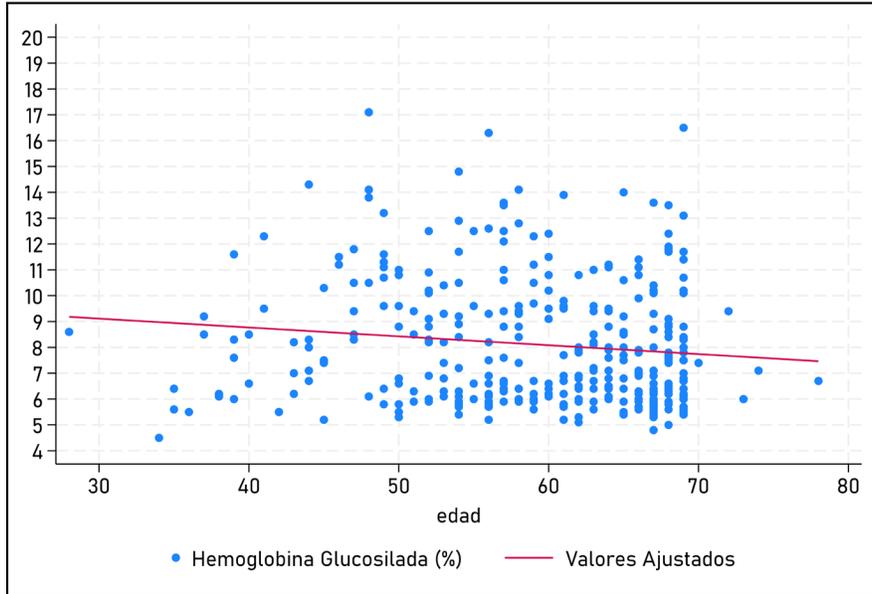
\*\*Coeficiente de Correlación de Spearman

\*\*\*Mediana (RIQ), Test de Kruskal-Wallis

Se evidenció una correlación negativa entre la edad y el nivel de HbA1c. Es decir, a mayor edad de los pacientes se observaron menores valores de HbA1c. Pese a ello la correlación evidenciada fue baja, aunque estadísticamente significativa (Fig. 2).

**FIGURA 2**

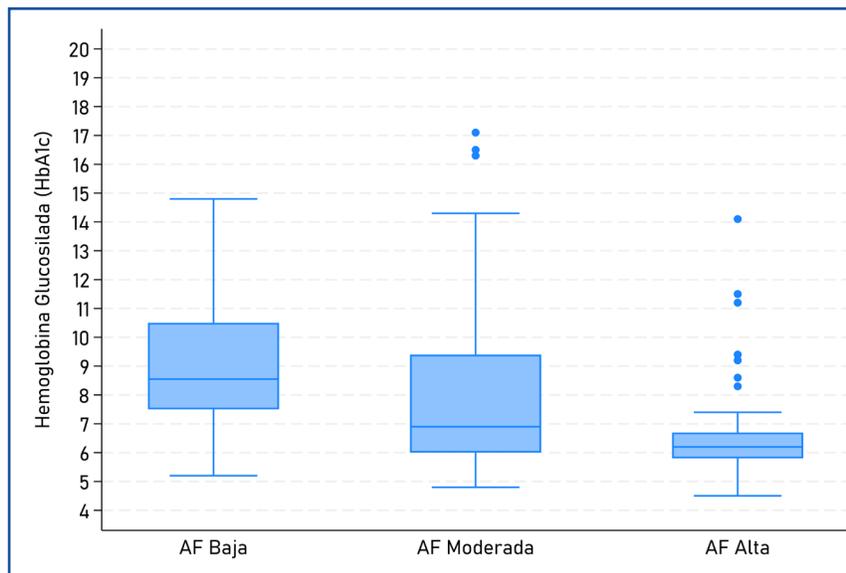
*Correlación entre edad y niveles de HbA1c en pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en el Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote*



Los pacientes que realizaron actividad física baja tuvieron una mediana de HbA1c de 8,5 %, mientras que los pacientes que realizaron actividad moderada 6,9 % y los que realizaron actividad alta 6,2 %. Se evidenció que mayores niveles de actividad física se asociaron con menores valores de HbA1c (Fig. 3).

**FIGURA 3**

*Niveles de HbA1C según nivel de actividad física en pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en el Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote*



En la Tabla 3, el modelo de regresión logística sin ajustar mostró que el OR de tener un control glucémico subóptimo fue 0,17 en aquellos sujetos con actividad física moderada. Es decir, los sujetos que realizaron actividad física moderada tuvieron 83 % menos probabilidades de tener un control glucémico subóptimo, siendo este resultado estadísticamente significativo.

El modelo de regresión logística no ajustado mostró que el OR de tener un control glucémico subóptimo fue 0,04 en aquellos sujetos con actividad física alta. Es decir, los sujetos que realizaron actividad física alta tuvieron 96 % menos probabilidades de tener un control glucémico subóptimo, siendo este resultado estadísticamente significativo.

Luego de ajustar por edad y sexo para controlar los factores confusores residual aportada por estas variables se mostró que:

El modelo de regresión logística ajustada mostró

que el OR de tener un control glucémico subóptimo fue 0,14 en aquellos sujetos con actividad física moderada. Es decir, los sujetos que realizaron actividad física moderada tuvieron 86 % menos probabilidades de tener un control glucémico subóptimo, siendo este resultado estadísticamente significativo.

El modelo de regresión logística ajustada mostró que el OR de tener un control glucémico subóptimo fue 0.03 en aquellos sujetos con actividad física alta. Es decir, los sujetos que realizaron actividad física alta tuvieron 97% menos probabilidades de tener un control glucémico subóptimo, siendo este resultado estadísticamente significativo.

Si bien los OR de ambos modelos muestran resultados similares, tanto el modelo sin ajustar como ajustado evidencian que, a mayor nivel de actividad física se tiene menor probabilidad de tener un control glucémico subóptimo, es decir de tener valores de HbA1c por encima de 7 %.

**TABLA 3**

*Análisis multivariado y ajustado en pacientes diabéticos tipo 2 atendidos en el Hospital I Cono Sur EsSalud de Nuevo Chimbote*

Características	Modelo 1*			Modelo 2**		
	OR	IC 95 %	p	OR	IC 95 %	p
<b>Nivel de Actividad Física</b>						
Baja	Ref.	---	---	Ref.	---	---
Moderada	0.17	(0.09 - 0.29)	<0.01	0.14	(0.08 - 0.27)	<0.01
Alta	0.04	(0.01 - 0.11)	<0.01	0.03	(0.01 - 0.07)	<0.01
<b>Sexo</b>						
Femenino	---	---	---	Ref.		
Masculino	---	---	---	1.21	(0.72 - 2.01)	0.478
Edad (años)	---	---	---	0.93	(0.91 - 0.96)	<0.01

\*Regresión logística sin ajustar, Test de Wald

\*\*Regresión logística ajustada por edad y sexo, Test de Wald

## DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en el presente estudio coinciden con lo reportado en un metaanálisis de ensayos clínicos (Liubaoerjijin et al., 2016), en la cual compararon los efectos del ejercicio aeróbico de mayor intensidad con los de menor intensidad, sobre la HbA1C. Concluyeron que las intervenciones con mayor intensidad se relacionan con una disminución más acentuada que aquellas de menor intensidad (diferencia media de A1C -0,22 %).

Así mismo, los hallazgos son similares a un estudio transversal realizado en Ghana (Osei et al., 2019). La actividad física se valoró usando el mismo instrumento del presente estudio. Se encontró que un porcentaje significativamente mayor de pacientes con control glucémico óptimo realizaban actividad física en comparación con sus contrapartes cuyos niveles de glucosa eran superiores a los óptimos ( $p = 0,0238$ ). Revelaron que 22 % de los pacientes con control glucémico óptimo realizaban actividad física alta, 60 % realizaban actividad física moderada y 18 % realizaban actividad física baja en comparación con el 37% de aquellos sin control glucémico que realizaban actividad física baja.

Los hallazgos coinciden con un metaanálisis realizado por Gao et al. (2021), que incluyó 18 ensayos con 972 participantes con DM 2, de los cuales 523 fueron asignados a un grupo de casos y 449 a un grupo de control. Se mostró que el ejercicio aeróbico mejoró significativamente el control glucémico (HbA1c) (DM 0,35; IC del 95 %: 0,23 a 0,48;  $p = 0,00001$ ) en pacientes con DM 2. Al comparar, los participantes en el grupo de casos después del ejercicio vs los participantes del grupo de control al final del seguimiento, también mostró que el ejercicio aeróbico mejoró significativamente el control glucémico (DM - 0,46; IC del 95 %: - 0,69 a - 0,22;  $p = 0,0001$ ).

Por otra parte, estos resultados son semejantes a los reportados en una revisión sistemática (Gallardo

et al., 2024), en la que se muestra una relación grado - respuesta no lineal en forma de J entre la actividad física y la reducción de HbA1c. El grado óptimo se alcanzó con 1.100 MET min/semana en todas las categorías, lo que dio como resultado un cambio de HbA1c: para la diabetes grave no controlada (intervalo de -1,02% a -0,66 %), para la diabetes no controlada (de -0,64% a -0,49%), y para la diabetes controlada (desde -0,47% al -0,40%), y para la prediabetes (de -0,38% al -0,24%), encontraron una baja heterogeneidad entre los estudios ( $\tau = 0,23$ ; 95 % CrI 0,19–0,28).

La variabilidad de resultados encontrados en los estudios citados, podría deberse a las diferencias metodológicas de valoración del nivel de la actividad física, a los diferentes grupos etarios de cada investigación y a realidades distintas del estado nutricional y raza de las poblaciones. Siendo clara la tendencia de la relación entre el nivel de actividad física con el control glucémico, lo cual resulta evidente en todas las muestras, objeto de contrastación, observándose que a medida que se incrementa el nivel de actividad física se aumenta simultáneamente el control óptimo de los pacientes con DM 2. El análisis de estos datos en esta muestra lleva a inferir que existe una relación altamente significativa entre las variables evaluadas.

## CONCLUSIONES

El sexo no estuvo asociado ni con el control glucémico ni con los niveles de HbA1c.

A mayor edad de los pacientes se observaron menores valores de HbA1c, evidenciado por una correlación negativa y estadísticamente significativa.

Mayores niveles de actividad física estuvieron asociados a un control glicémico óptimo y con menores valores de HbA1c.



Los pacientes que realizaron actividad física moderada tuvieron 83 % menos probabilidad de tener un control glucémico subóptimo.

Los pacientes que realizaron actividad física alta tuvieron 96 % menos probabilidad de tener un control glucémico subóptimo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Diabetes Association. (2024a). Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes. *Diabetes Care*, 47(1), S20-S42. doi:10.2337/dc24-S002
- American Diabetes Association. (2024b). Obesity and Weight Management for the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 47(1), S145-S157. doi:https://doi.org/10.2337/dc24-S008
- Barengo, N., Antikainen, R., Borodulin, K., Harald, K., & Jousilahti, P. (2017). Leisure-Time Physical Activity Reduces Total and Cardiovascular Mortality and Cardiovascular Disease Incidence in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(3), 504-510. doi:10.1111/jgs.14694.
- Bin Rakhis, S., AlDuwayhis, N., Aleid, N, AlBarrak, A., Aloraini, A., (2022). Glycemic Control for Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Systematic Review. *Cureus*, 14(6), e26180. doi:10.7759/cureus.26180.
- Colberg, S., Sigal, R., Yardley, J., Riddell, M., Dunstan, D., Dempsey, P., Horton, E., Castorino, K., & Tate DF. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065-2079. doi:10.2337/dc16-1728.
- Craig, C., Marshall, A., Sjöström, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J., & Oja, P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. (2003). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381-1395. doi:10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB.
- Deshmane, A., & Muley, A. (2024). Quality of Life and Its Association With Time in Range Among People With Type 2 Diabetes Mellitus Following Different Dietary Interventions. *Cureus*, 16(4), e57624. doi:10.7759/cureus.57624.
- Eberle, C., Löhnert, M., & Stichling, S. (2021). Effectiveness of Disease-Specific mHealth Apps in Patients With Diabetes Mellitus: Scoping Review. *JMIR Mhealth Uhealth*, 9(2), e23477. doi:10.2196/23477.
- Feijó, F., Bonezi, A., Stefen, C., Polero, P., & Bona, R. (2018). Evaluación de adultos mayores con tests funcionales y de marcha. *Educación Física y Ciencia*, 20(3), 5-6. doi:10.24215/23142561e054
- Franco, R., Rodríguez, G., & Laveriano, R. (2016). La actividad física como manejo complementado en el tratamiento de pacientes con diabetes mellitus. *Conocimiento para el desarrollo*, 7(2). <https://revista.usanpedro.edu.pe/index.php/CPD/article/view/43>
- Gallardo, D., Salazar, E., Alfonso, R., Ramos, J., Del Pozo, J., Del Pozo, B., & Álvarez, F. (2024). Optimal Dose and Type of Physical Activity to Improve Glycemic Control in People Diagnosed With Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Diabetes Care*, 47(2), 295-303. doi:10.2337/dc23-0800.
- Gao, S., Tang, J., Yi, G., Li, Z., Chen, Z., Yu, L., Zheng, F., Hu, Y., & Tang, Z. (2021). The Therapeutic Effects of Mild to Moderate Intensity Aerobic Exercise on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis of



- Randomized Trials. *Diabetes Therapy*, 12, 2767-2781. doi:10.1007/s13300-021-01149-0.
- Herrera, P., Bonilla, L., Palacios, M., Valencia, J., Sánchez, F., Salomé, J., & Silveira, M. (2014). Características clínicas de los pacientes diabéticos que acuden por primera vez a una consulta nefrológica en hospitales públicos de Lima. *Anales de la Facultad de Medicina*, 75(1), 25-29. <https://www.redalyc.org/pdf/379/37931024005.pdf>.
- International Diabetes Federation. (2023). *Diabetes Atlas Report*. IDF, Bruselas. <https://idf.org/es/who-we-are/about-idf/>.
- Kirwan, J., Sacks, J., & Nieuwoudt, S. (2017). The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 84(7), S15-S21. doi:10.3949/ccjm.84.s1.03.
- Liubaoerjijin, Y., Terada, T., & Fletcher, K. (2016). Effect of aerobic exercise intensity on glycemic control in type 2 diabetes: a meta-analysis of head-to-head randomized trials. *Acta Diabetológica*, 53(5), 769-781. doi:10.1007/s00592-016-0870-0.
- Mancilla, R., Torres, P., Álvarez, C., Schifferli, I., Sapunar, J., & Díaz, E. (2014). Ejercicio físico interválico de alta intensidad mejora el control glucémico y la capacidad aeróbica en pacientes con intolerancia a la glucosa. *Revista Médica de Chile*, 142(1), 34-39. doi:10.4067/S0034-98872014000100006.
- Manzaneda, A., Lazo, M., & Málaga, G. (2015). Actividad física en pacientes ambulatorios con diabetes mellitus 2 de un Hospital Nacional del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(2), 311-315. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n2/a16v32n2.pdf>.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance*. Ginebra. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337004/9789240014817-spa.pdf>.
- Osei, J., Owiredu, W., Norgbe, G., Obirikorang, C., Lokpo, S., Ashigbi, E., Johnson, B., Ussher, F., Deku, J., Asiamah, E., Avorkliyah, R., Boakye, E., Ntoni, T., & Nyamadi, P. (2019). Physical Activity Pattern and Its Association with Glycaemic and Blood Pressure Control among People Living with Diabetes (PLWD) In The Ho Municipality, Ghana. *Ethiopian Journal Health Science*, 29(1), 819-830. doi:10.4314/ejhs.v29i1.3.
- Palma, X., Costa, C., Barranco, Y., Hernández, S., & Rodríguez, F. (2022). Fiabilidad del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)-versión corta y del Cuestionario de Autoevaluación de la Condición Física (IFIS) en estudiantes universitarios chilenos. *Journal of Movement & Health*, 19(2), 1-12. doi:10.5027/jmh-Vol19-Issue2(2022)art161.
- Pinchevsky, Y., Butkow, N., Raal, F., Chirwa, T., & Rothberg, A. (2020). Demographic and Clinical Factors Associated with Development of Type 2 Diabetes: A Review of the Literature. *International Journal of General Medicine*, 13, 121-129. doi:10.2147/IJGM.S226010.
- Quilez, P., & Reig, M. (2015). Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 31(4), 1465-1472. doi:10.3305/nh.2015.31.4.7907.
- Ritov, V., Menshikova, E., Azuma, K., Wood, R., Toledo, F., Goodpaster, B., Ruderman, N., & Kelley, D. (2010). Deficiency of electron transport chain in human skeletal muscle mitochondria in type 2 diabetes mellitus and obesity. *American Journal*

*of Physiology Endocrinology and Metabolism*, 298(1), 49-58. doi:10.1152/ajpendo.00317.2009

Román, B., Ribas, L., Ngo, J., & Serra, L. (2013). Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gaceta Sanitaria*, 27(3), 254-257. doi:10.1016/j.gaceta.2012.05.013

Sherwani, S., Khan, H., Ekhzaimy, A., Masood, A., & Sakharkar, M. (2016). Significance of HbA1c Test in Diagnosis and Prognosis of Diabetic Patients. *Biomark Insights*, 11, 95-104. doi:10.4137/BMI.S38440

Shita, N., & Iyasu, A. (2022). Glycemic control and its associated factors in type 2 diabetes patients at Felege Hiwot and Debre Markos Referral Hospitals. *Scientific Reports*, 12(1). doi:10.1038/s41598-022-13673-5

Schuch, F., & Vancampfort, D. (2021). Physical activity, exercise, and mental disorders: it is time to move on. *Trends Psychiatry and Psychotherapy*, 43(3), 177-184. doi: 10.47626/2237-6089-2021-0237.

Sigal, R., Armstrong, M., Bacon, S., Boulé, N., Dasgupta, K., Kenny, G., & Riddell, M. (2018). Physical Activity and Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S54-S63. doi:10.1016/j.jcjd.2017.10.008

Sumit, K. (2023). Profile of type 2 diabetes mellitus patients attending family medicine clinic in a rural tribal locality in India. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 12(12), 3242-3248. doi:10.4103/jfmpc.jfmpc\_2114\_22

Tomic, D., Shaw, J., & Magliano, D. (2022). The burden and risks of emerging complications of diabetes mellitus. *Nature Reviews Endocrinology*, 18(9), 525-539. doi:10.1038/s41574-022-00690-7.

