



Actividad física y la dieta en la prevención y control de la diabetes mellitus tipo 2

Physical activity and diet in the prevention and control of type 2 diabetes mellitus

Atividade física e dieta alimentar na prevenção e controle do diabetes mellitus tipo 2

Johan Javier Calle-Cárdenas ^I

johancalle.99@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-3444-2173>

Michel Pauliete Vega-Atience ^{II}

mvega4@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3240-4622>

Alexander Oswaldo Ojeda-Crespo ^{III}

aojeda@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2657-1736>

Correspondencia: jcalle8@utmachala.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 11 de enero de 2024 * **Aceptado:** 27 de febrero de 2024 * **Publicado:** 17 de marzo de 2024

- I. Estudiante de Décimo Semestre, Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias Químicas de la Salud, Universidad Técnica de Machala, Machala, El Oro, Ecuador.
- II. Estudiante de Décimo Semestre, Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias Químicas de la Salud, Universidad Técnica de Machala, Machala, El Oro, Ecuador.
- III. Mg, PhD, Docente Titular, Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias Químicas de la Salud, Universidad Técnica de Machala, Machala, El Oro, Ecuador.

Resumen

La diabetes tipo 2 es un trastorno endocrino que persiste durante la vida. Su signo distintivo es la hiperglucemia plasmática persistente, producto de la resistencia orgánica ante la insulina. Tiene un índice de morbilidad alto y está relacionada con una variedad de factores de riesgo, incluidos el sedentarismo y la dieta. Se realizó una revisión bibliográfica para describir, basado en evidencias científicas, la importancia de la actividad física y la dieta para la prevención y control de la enfermedad. El trabajo se realizó mediante una metodología cualitativa y se efectuó una búsqueda bibliográfica actualizada en gestores de búsqueda bibliográfica. Se revisaron 41 artículos científicos y se escogieron 10 artículos de ensayos clínicos aleatorizados, estudios con diseño analítico y de revisión sistemática de los últimos 7 años. Existen pruebas que respaldan la conexión del riesgo de diabetes tipo 2 con los estilos de vida. Los hallazgos indican que la actividad física mejora significativamente los niveles de azúcar en sangre de estos pacientes. Asimismo, le otorgan un papel fundamental a la dieta equilibrada, baja en grasas saturadas y azúcares añadidos pero ricos en fibra, en la regulación del metabolismo y la prevención de la insulinoresistencia. Se concluye que la evidencia científica demuestra que la actividad física en conjunto con una dieta saludable reduce la aparición de la enfermedad y mejora la salud metabólica.

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2; Actividad física; Dieta; Prevención.

Abstract

Type 2 diabetes is an endocrine disorder that persists throughout life. Its distinctive sign is persistent plasma hyperglycemia, a product of organic resistance to insulin. It has a high morbidity rate and is related to a variety of risk factors, including sedentary lifestyle and diet. A bibliographic review was carried out to describe, based on scientific evidence, the importance of physical activity and diet for the prevention and control of the disease. The work was carried out using a qualitative methodology and an updated bibliographic search was carried out in bibliographic search managers. 41 scientific articles were reviewed and 10 articles from randomized clinical trials, studies with analytical design and systematic review from the last 7 years were chosen. There is evidence to support the connection between type 2 diabetes risk and lifestyle choices. The findings indicate that physical activity significantly improves blood sugar levels in these patients. Likewise, they give a fundamental role to a balanced diet, low in saturated fats and added sugars but rich in fiber, in regulating metabolism and preventing insulin resistance. It is concluded that scientific

evidence shows that physical activity in conjunction with a healthy diet reduces the appearance of the disease and improves metabolic health.

Keywords: Diabetes mellitus type 2; Physical activity; Diet; Prevention.

Resumo

O diabetes tipo 2 é um distúrbio endócrino que persiste ao longo da vida. Seu sinal distintivo é a hiperglicemia plasmática persistente, produto da resistência orgânica à insulina. Apresenta alta taxa de morbidade e está relacionada a diversos fatores de risco, incluindo estilo de vida sedentário e dieta alimentar. Foi realizada uma revisão bibliográfica para descrever, com base em evidências científicas, a importância da atividade física e da alimentação para a prevenção e controle da doença. O trabalho foi realizado com metodologia qualitativa e foi realizada uma busca bibliográfica atualizada em gerenciadores de busca bibliográfica. Foram revisados 41 artigos científicos e escolhidos 10 artigos oriundos de ensaios clínicos randomizados, estudos com delineamento analítico e revisão sistemática dos últimos 7 anos. Há evidências que apoiam a ligação entre o risco de diabetes tipo 2 e as escolhas de estilo de vida. Os resultados indicam que a atividade física melhora significativamente os níveis de açúcar no sangue nesses pacientes. Da mesma forma, conferem um papel fundamental a uma alimentação equilibrada, pobre em gorduras saturadas e açúcares adicionados mas rica em fibras, na regulação do metabolismo e na prevenção da resistência à insulina. Conclui-se que as evidências científicas mostram que a atividade física em conjunto com uma alimentação saudável reduz o aparecimento da doença e melhora a saúde metabólica.

Palavras-chave: Diabetes mellitus tipo 2; Atividade física; Dieta; Prevenção.

Introducción

La resistencia a la insulina es una de las características más comunes de la diabetes mellitus tipo 2, enfermedad metabólica crónica que provoca el aumento de azúcar en sangre (Benavides Tutillo, 2023; Jumbo et al., 2020).

La expresión "octeto ominoso" hace referencia a la existencia de varios caminos y órganos implicados en la fisiopatología de la enfermedad (Köhler et al., 2021). Este concepto incluye más que los mecanismos convencionales, como el aumento en la generación de glucosa pancreática,

disminución de la glucosa captada en el tejido muscular y adiposo, un aumento en la lipólisis y alteración de la secreción de insulina producida por la célula beta pancreática. También incorpora otros órganos y procesos que pueden desempeñar una función importante en esta irregularidad; tales como el intestino delgado, que influye a través de la reducción del efecto incretina; el riñón, que contribuye mediante el incremento de la reabsorción de la glucosa; las células alfa, responsables del incremento en la generación de glucagón; y la deficiencia de los neurotransmisores cerebrales.

La resistencia a la insulina es el término empleado para referirse a la disminución de la eficacia de esta hormona, Se manifiesta particularmente en los procesos de metabolismo glucídico, lipídico y proteico (Barber et al., 2021). Este término originalmente se empleó para reflejar la fluctuación de los valores de azúcar después del tratamiento prescrito (James et al., 2021).

La insensibilidad de los tejidos periféricos se manifiesta principalmente en el músculo esquelético. Este fenómeno se extiende desde la falta de respuesta a la insulina hasta la resistencia observada en el hígado, donde se incrementa la generación de glucosa, resultando en altos niveles de glucosa en ayunas. El páncreas, en particular las células beta, producen insulina al aumentar la glucosa (Velázquez-Paniagua et al., 2021). No obstante, si estas células no pueden generar suficientes hormonas para contrarrestar la insulinoresistencia, ocurre un aumento en los niveles de glucosa, también conocido como hiperglucemia, lo que indica una posible disminución relativa en la liberación de insulina.

Otro inconveniente adicional que contribuye al surgimiento de la diabetes mellitus implica una disminución en la acción de las incretinas, junto con un incremento en la secreción de glucagón durante la fase posprandial. Aunque esta manifestación ha sido observada en ciertos pacientes debido a la veloz creación y desaparición de estas hormonas, su presencia puede favorecer la progresión de la enfermedad. Debido a la falta de tratamiento, la diabetes es probable que evolucione y se agrave (Santos Lozano, 2022).

Los factores de mayor riesgo vienen dados por la combinación de factores genéticos, como la edad, la obesidad y la herencia (OMS, 2020). Los factores implicados en la formación del síndrome metabólico son factores mecánicos, metabólicos y ambientales (Fragozo-Ramos, 2022). Se clasifican en modificables y no modificables (Blanco Naranjo et al., 2021). Entre los factores no modificables se señalan la edad adulta, la etnia, la raza, los antecedentes de esta enfermedad en una familia de primer grado y de diabetes gestacional; y en los modificables se destacan el

sedentarismo, la obesidad y el peso excesivo, así como el consumo de alcohol y los malos hábitos alimenticios (Alcívar Palma, 2021).

El factor de mayor frecuencia es la obesidad. La literatura reporta una alta cantidad de diabéticos que tienen sobrepeso u obesidad (Vera Anchundia et al., 2022), afección que suele ser el resultado de patrones alimentarios deficientes y la inactividad física. Los pacientes pueden presentar complicaciones que pueden llegar a ser graves y afectar varios sistemas y órganos del cuerpo humano; además de reducir la esperanza de vida. Entre estas complicaciones se encuentran: enfermedades cardíacas y vasculares, neuropatía, enfermedades renales, daños oculares, afecciones cutáneas, problemas de audición y enfermedad de Alzheimer (Poveda et al., Est 2020; MedlinePlus, 2021; Jumbo et al., 2020).

Las principales complicaciones están relacionadas con el inadecuado estilo de vida (Garmendia, 2022). Una de las formas de prevenir y controlar estas complicaciones es mediante la prevención primaria, que se centra principalmente en factores modificables como el sobrepeso y la dieta.

La dieta en particular se considera uno de tres pilares fundamentales para que el paciente consiga un adecuado control de la diabetes, conjuntamente con el ejercicio y el tratamiento farmacológico (Blanco Naranjo et al., 2021). Sin embargo, una alta frecuencia de pacientes la descuida, cuando de por sí la dieta balanceada permite un buen control glucémico y disminuye las complicaciones crónicas.

Teniendo en cuenta los aspectos teóricos abordados, se realizó una revisión bibliográfica para describir la importancia que tiene el ejercicio y la dieta para el control y prevención de la diabetes tipo 2, según resultados de investigaciones llevadas a cabo sobre el tema.

Metodología

Para el trabajo se empleó un "enfoque cualitativo" con una metodología de revisión bibliográfica. Para elaborar la estrategia de búsqueda se definieron previamente las palabras claves mediante el tesauro de APA, utilizando los descriptores DeSC/MeSH de Ciencias de la Salud y para ampliar o limitar las búsquedas se emplearon los operadores booleanos básicos (AND, OR y NOT) combinando de esta forma las palabras claves. También se emplearon filtros para restringir el idioma (español e inglés) y los resultados según tipo de estudio y fecha de publicación.

Se realizaron búsquedas en los repositorios bibliográficos Redalyc, Medline Plus, SciELO, Elsevier y Pubmed. Los artículos seleccionados incluyeron ensayos clínicos aleatorizados,

controlados, cuasi experimentales, estudios analíticos y artículos de revisión sistemática, con una antigüedad máxima de 7 años (2017-2023).

También se consideraron guías o páginas web oficiales de organizaciones e instituciones internacionales y nacionales, siempre que estuvieran disponibles en su versión más actual en los idiomas español o inglés.

Resultados y discusión

Alrededor de 70 artículos se revisaron durante el proceso de investigación y 25 fueron incluidos en la revisión bibliográfica. Sin embargo, solo 10 artículos cumplieron con los criterios establecidos después de aplicar los filtros.

Predominaron las investigaciones con diseño experimental o cuasi experimental, con un total de 6 estudios representando esta cifra del 60 %. Cinco de ellos mostraron resultados relacionados con el ejercicio físico para controlar la glucosa y las modalidades empleadas fueron el ejercicio aeróbico, resistencia, yoga y marcha. Con respecto al tema de la dieta predominaron los estudios analíticos.

Tabla 1: Resultados de la búsqueda bibliográfica.

No.	Autor	Título/ Revista	Diseño	Resultados
1	(Reddy et al., 2019)	“Effect of Aerobic and Resistance Exercise on Glycemic Control in Adults with Type 2 Diabetes.” Revista: “Canadian Journal of Diabetes”	Ensayo cruzado aleatorio	Un grupo de pacientes fue intervenido con ejercicios aeróbicos (caminadora) y resistencia durante tres semanas y el control permaneció sin realizar ejercicios. El estudio presentó algunas limitaciones entre las que destaca el tamaño de la muestra, pero los resultados indican que la resistencia y el ejercicio (aeróbico) reducen los niveles glucosa en sangre, lográndose mejorar el control glucémico en estos pacientes. Los autores

			consideraron algunos factores de confusión, pero concluyeron que el ejercicio de resistencia mejora a los pacientes.
2	(Fayehun et al., 2018)	“Walking prescription of 10 000 steps per day in patients with type 2 diabetes mellitus: a randomised trial in Nigerian general practice.” Revista: “British Journal of General Practice”	Ensayo clínico
			El objetivo de la intervención fue examinar el impacto que ejerce la caminata sobre el control glucémico del paciente diabético tipo 2. La asignación de los pacientes a los grupos fue aleatoria, a un grupo se le orientó caminar 10.000 pasos diarios por 10 semanas y el control se mantuvo realizando las actividades cotidianas. Para el recuento de pasos se empleó un podómetro, además se determinaron los valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c), además de medidas cardiovasculares y antropométricas. Los resultados refieren no haber encontrado variaciones en las mediciones antropométricas, ni en los parámetros cardiovasculares. Arrojó además que el cumplimiento de la prescripción de caminata diaria es bajo. Los autores reconocen la necesidad de estrategias de motivación que fomenten una mayor adherencia para lograr un mejor manejo de

				estos pacientes.
3	(Thind et al., 2018)	“Yoga as a Complementary Therapy for Adults with Type 2 Diabetes: Design and Rationale of the Healthy, Active, and in Control (HAIC).” Revista: “British Journal of General Practice”	Ensayo controlado aleatorio	En la investigación se empleó la modalidad de yoga. El diseño fue aleatorizado y se consideraron dos grupos de intervención. Un grupo recibió esta terapia durante doce semanas con dos sesiones a la semana y al otro se le aplicó un programa de ejercicio tradicional con el mismo tiempo y frecuencia. La HbA1c se midió antes de la intervención, culminado el tratamiento y después de los 3 y 6 meses de la intervención. También fue evaluada la viabilidad y aceptación del yoga. Los resultados evidencian que practicar yoga tiene un efecto positivo en el estrés y contribuye a mejorar el control glucémico.
4	(Støa et al., 2017)	“High-intensity aerobic interval training improves aerobic fitness and HbA1c among persons diagnosed with type 2 diabetes.” Revista: “European Journal of Applied Physiology”	Ensayo clínico	La investigación muestra evidencias de que el ejercicio interválico aeróbico de alta intensidad (HAIT) mejora algunos parámetros relacionados con la diabetes tipo 2. Los resultados demuestran que el HAIT aumenta el consumo máximo de oxígeno en un 21 %, y reduce la HbA1c. También se observó una reducción del peso y una tendencia hacia la mejora del volumen máximo de oxígeno. Al comparar los resultados con los de un grupo de

				<p>diabéticos tipo 2 a los que se les aplicó un programa de entrenamiento de intensidad moderada fueron estadísticamente diferentes, demostrando que la HAIT es una herramienta eficaz para lograr un mejor control de estos pacientes</p>
5	(Moggetti et al., 2020)	<p>“Walking for subjects with type 2 diabetes: A systematic review and joint AMD/SID/SISMES evidence-based practical guideline.”</p> <p>Revista: “Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases: NMCD”</p>	Revisión sistemática	<p>Consistió en una revisión de estudios realizados sobre el caminar como herramienta terapéutica para pacientes diabéticos tipo 2. En el trabajo se sintetizan informaciones teóricas y prácticas sobre el tema, se muestran resultados que avalan que el caminar regularmente mejora el control glucémico de estos pacientes, además de los efectos positivos sobre el sistema cardiorrespiratorio, la presión arterial y el peso corporal. Como aporte recoge recomendaciones clínicas.</p>
6	(Sun et al., 2018)	<p>“Inverse Association between Organic Food Purchase and Diabetes Mellitus in US.”</p> <p>Revista: “Nutrients Inverse”</p>	Estudio de cohorte retrospectivo	<p>Existen pocos estudios donde se aborde la relación entre la ingestión de alimentos orgánicos en la salud. Los autores evaluaron la asociación del consumo de este tipo de alimentación con la diabetes. Los resultados demostraron que las personas que compran estos alimentos tienen</p>

				menor probabilidad de padecer diabetes.
7	(Talaiei et al., 2017)	“Meat, Dietary Heme Iron, and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus.” Revista: “American Journal of Epidemiology”	Estudio de cohorte	Se realizó en Singapur en una cohorte de individuos con edades comprendidas entre los 45 y 74 años con un seguimiento promedio de 10,9 años. El propósito del estudio fue demostrar la relación existente entre el consumo de aves, carnes rojas, pescado, mariscos y la enfermedad. En la cohorte de identificaron una alta frecuencia de casos incidentes de la enfermedad, constatándose que el consumo de aves y carnes rojas se relacionó con un mayor riesgo de aparición de la enfermedad.
8	(Aguiar Sarmiento et al., 2017)	“Eating Patterns and Health Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes.” Revista: “Journal of the Endocrine Society”	Estudio transversal simple ciego	Evalúa si los patrones alimentarios guardaban relación con la respuesta terapéutica en pacientes diabéticos. Se trabajó con dos grupos de pacientes, uno con patrón de alimentación saludable y el otro con un patrón no saludable. En el grupo de pacientes que recibió dieta saludable existió un mayor porcentaje de pacientes que respondieron a la terapia aplicada, registrándose cifras de glucosa plasmática en ayunas inferiores a 130 mg/dL, HbA1c menor al 7 % y valores bajos de. Resultados que demostraron que si los pacientes incluyen a su dieta

				patrones de alimentación saludables los parámetros antes mencionados.
9	(Mangiamarchi et al., 2017)	“Ejercicio intermitente y consejería nutricional mejoran control glicémico y calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2” Revista: “Revista médica de Chile”	Estudio cuasi experimental	Se evalúa el ejercicio de alta intensidad intermitente y el efecto sobre algunos parámetros cardiometabólicos de los pacientes diabéticos tipo 2. En el diseño se contemplaron dos grupos de pacientes. Uno de ellos recibió consejería más HIIT, mientras que el otro solo consejería. Los resultados indican que el ejercicio HIIT combinado con la consejería nutricional mejoran los parámetros cardiometabólica (grasa, glicemia, HbA1c), así como otros parámetros.
10	(Basterra-Gortari et al., 2019)	“Effects of a Mediterranean Eating Plan on the Need for Glucose-Lowering Medications in Participants With Type 2 Diabetes: A Subgroup Analysis of the PREDIMED Trial.” Revista: “Diabetes Care”	Ensayo clínico comparativo	Investigación donde se comparan dos planes de "alimentación mediterráneos (Med-EatPlans) " contra un "plan de alimentación bajo en grasas" en pacientes diabéticos tipo 2, para evaluar los efectos de estos sobre la necesidad de medicamentos para reducir la glucosa. Los pacientes se asignaron de forma aleatoria a los tres planes y luego del análisis multivariado se comprobó que un Med-EatPlan suplementado (aceite virgen de oliva) retrasar la introducción demedicamentos

para reducir la glucosa.

Discusión

Los efectos que tiene el ejercicio físico en conjunto con la dieta, enfatiza la necesidad de abordar estos dos aspectos del estilo de vida con el propósito de favorecer el bienestar metabólico y disminuir la posibilidad de desarrollar la enfermedad. Numerosos estudios respaldan la idea de que el ejercicio físico regular desempeña un papel crucial para prevenir la enfermedad y mejorar el metabolismo.

Los ejercicios aeróbicos (correr, caminar, nadar, etc.), se han asociado con una disminución significativa en la insensibilidad a la insulina y los músculos mejoran su captación de glucosa. Además, el entrenamiento de resistencia ha demostrado ser beneficioso al aumentar la masa muscular magra, lo que contribuye a un metabolismo más eficiente y a una mejor gestión de la glucosa.

Por otro lado, la alimentación con pocos azúcares añadidos, ha demostrado estar vinculada con una reducción en la probabilidad de desarrollar la enfermedad. La fibra dietética, en particular, mejora la captación de nutrientes.

La combinación sinérgica de la actividad física y la ingestión de alimentos saludables ha demostrado ser más efectiva que cualquiera de estas intervenciones por separado. Los estudios indican que las personas que incorporan tanto el ejercicio regular como una dieta equilibrada tienen una mayor probabilidad de mantener un peso saludable, optimizar la receptividad a la insulina y atenuar la amenaza de DM tipo 2.

Conclusiones

Los hallazgos obtenidos en la revisión bibliográfica destacan la necesidad de estrategias preventivas y controles que aborden no solo a la patología como tal, sino también a las comorbilidades que van a estar asociadas a la diabetes tipo 2. Además, respaldan de manera concluyente que la actividad física en conjunto con una dieta saludable reduce la aparición de la enfermedad y mejora la salud metabólica. Siendo estos elementos claves tanto en la prevención como para el control de la enfermedad.

Las estrategias de salud deben ser consideradas como componentes integrales en las estrategias de salud pública y en la atención clínica individual para abordar esta creciente preocupación de salud global.

Referencias

1. Aguiar Sarmiento, R., Peçanha Antonio, J., Lamas de Miranda, I., Bellicanta Nicoletto, B., & Carnevale de Almeida, J. (2017). Eating Patterns and Health Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. *Journal of the Endocrine Society*, 2(1), 42-52. <https://doi.org/10.1210/js.2017-00349>
2. Alcivar Palma, F. (2021). Investigación bibliográfica de la eficacia del entrenamiento intermitente de alta intensidad (HIIT) para la pérdida de peso en personas con diabetes tipo II. <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ec5524dd-9d01-4b74-9457-f1d3518906f6/content>
3. Barber, T. M., Kyrou, I., Randevara, H. S., & Weickert, M. O. (2021). Mechanisms of Insulin Resistance at the Crossroad of Obesity with Associated Metabolic Abnormalities and Cognitive Dysfunction. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(2), 546. <https://doi.org/10.3390/ijms22020546>
4. Basterra-Gortari, F. J., Ruiz-Canela, M., Martínez-González, M. A., Babio, N., Sorlí, J. V., Fito, M., Ros, E., Gómez-Gracia, E., Fiol, M., Lapetra, J., Estruch, R., Serra-Majem, L., Pinto, X., González, J. I., Bulló, M., Castañer, O., Alonso-Gómez, Á., Forga, L., & Arós, F. (2019). Effects of a Mediterranean Eating Plan on the Need for Glucose-Lowering Medications in Participants with Type 2 Diabetes: A Subgroup Analysis of the PREDIMED Trial. *Diabetes Care*, 42(8), 1390-1397. <https://doi.org/10.2337/dc18-2475>
5. Benavides Tuttillo, E. L. (2023). Diabetes mellitus tipo 2 y su nueva terapia farmacológica y no farmacológica, revisión de la bibliografía [bachelorThesis, Universidad Técnica de Ambato/ Facultad de Ciencias de Salud /Carrera de Medicina]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/40100>
6. Blanco Naranjo, E. G., Chavarría Campos, G. F., & Garita Fallas, Y. M. (2021). Estilo de vida saludable en diabetes mellitus tipo 2: Beneficios en el manejo crónico. *Revista Médica Sinergia*, 6(2), e639. <https://doi.org/10.31434/rms.v6i2.639>
7. Fayehun, A. F., Olowookere, O. O., Ogunbode, A. M., Adetunji, A. A., & Esan, A. (2018). Walking prescription of 10 000 steps per day in patients with type 2 diabetes mellitus: A

- randomised trial in Nigerian general practice. *British Journal of General Practice*, 68(667), e139-e145. <https://doi.org/10.3399/bjgp18X694613>
8. Fragozo-Ramos, M. C. (2022). Síndrome metabólico: Revisión de la literatura. *Medicina y Laboratorio*, 26(1), Article 1. <https://doi.org/10.36384/01232576.559>
 9. Garmendia, L. (2022). Situación actual de la prevención en la diabetes mellitus tipo 2. *ACTA MEDICA PERUANA*, 39(1), Article 1. <https://doi.org/10.35663/amp.2022.391.2162>
 10. James, D. E., Stöckli, J., & Birnbaum, M. J. (2021). The aetiology and molecular landscape of insulin resistance. *Nature Reviews. Molecular Cell Biology*, 22(11), 751-771. <https://doi.org/10.1038/s41580-021-00390-6>
 11. Jumbo, R. F. T., Navia, M. K. A., Avilés, D. A. R., & Rivera, M. K. B. (2020). Complicaciones agudas de diabetes tipo 2. *RECIMUNDO*, 4(1(Esp)), Article 1(Esp). [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(1\).esp.marzo.2020.46-57](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(1).esp.marzo.2020.46-57)
 12. Köhler, F. B., Bevacqua, R. J., & Perrone, S. V. (2021). Inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2 en la insuficiencia cardíaca. *Insuf Card*, 16(4).
 13. Mangiamarchi, P., Caniuqueo, A., Ramírez-Campillo, R., Cárdenas, P., Morales, S., Cano-Montoya, J., Bresciani, G., Álvarez, C., Mangiamarchi, P., Caniuqueo, A., Ramírez-Campillo, R., Cárdenas, P., Morales, S., Cano-Montoya, J., Bresciani, G., & Álvarez, C. (2017). Ejercicio intermitente y consejería nutricional mejoran control glicémico y calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista médica de Chile*, 145(7), 845-853. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017000700845>
 14. MedlinePlus. (2021). Cómo prevenir las enfermedades del corazón [Text]. MedlinePlus; National Library of Medicine. <https://medlineplus.gov/spanish/howtopreventheartdisease.html>
 15. Moghetti, P., Balducci, S., Guidetti, L., Mazzuca, P., Rossi, E., Schena, F., Italian Society of Diabetology (SID), Italian Association of Medical Diabetologists (AMD), & Italian Society of Motor and Sports Sciences (SISMES). (2020). Walking for subjects with type 2 diabetes: A systematic review and joint AMD/SID/SISMES evidence-based practical guideline. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases: NMCD*, 30(11), 1882-1898. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.08.021>

16. OMS. (2020). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
17. Poveda, K. A. F., García, K. J. Q., Subía, D. L. F., & Choez, C. A. C. (2020). Utilidad de hemoglobina glicosilada en diabetes tipo 2. RECIAMUC, 4(3), Article 3. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.\(3\).julio.2020.118-126](https://doi.org/10.26820/reciamuc/4.(3).julio.2020.118-126)
18. Reddy, R., Wittenberg, A., Castle, J. R., El Youssef, J., Winters-Stone, K., Gillingham, M., & Jacobs, P. G. (2019). Effect of Aerobic and Resistance Exercise on Glycemic Control in Adults with Type 1 Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 43(6), 406-414.e1. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2018.08.193>
19. Santos Lozano, E. (2022). Resistencia a Insulina: Revisión de literatura. *Revista Médica Hondureña*, 90(1), 63-70. <https://doi.org/10.5377/rmh.v90i1.13824>
20. Støa, E. M., Meling, S., Nyhus, L.-K., Glenn Strømstad, Mangerud, K. M., Helgerud, J., Bratland-Sanda, S., & Støren, Ø. (2017). High-intensity aerobic interval training improves aerobic fitness and HbA1c among persons diagnosed with type 2 diabetes. *European Journal of Applied Physiology*, 117(3), 455-467. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3540-1>
21. Sun, Y., Liu, B., Du, Y., Snetselaar, L. G., Sun, Q., Hu, F. B., & Bao, W. (2018). Inverse Association between Organic Food Purchase and Diabetes Mellitus in US Adults. *Nutrients*, 10(12), 1877. <https://doi.org/10.3390/nu10121877>
22. Talaei, M., Wang, Y.-L., Yuan, J.-M., Pan, A., & Koh, W.-P. (2017). Meat, Dietary Heme Iron, and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus. *American Journal of Epidemiology*, 186(7), 824-833. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx156>
23. Thind, H., Fava, J. L., Guthrie, K. M., Stroud, L., Gopalakrishnan, G., Sillice, M., Gidron, N., & Bock, B. C. (2018). Yoga as a Complementary Therapy for Adults with Type 2 Diabetes: Design and Rationale of the Healthy, Active, and in Control (HA1C) Study. *International Journal of Yoga Therapy*, 28(1), 123-132. <https://doi.org/10.17761/2018-00026>
24. Velázquez-Paniagua, M., González-Sánchez, I., Díaz-Tamariz, A., García-Peláez, M. I., Ángeles-Aguilar, L. L., Ayala-Orta, S. X., de Jesús-Javier, A., Coronel-Cruz, C., Velázquez-Paniagua, M., González-Sánchez, I., Díaz-Tamariz, A., García-Peláez, M. I., Ángeles-Aguilar, L. L., Ayala-Orta, S. X., de Jesús-Javier, A., & Coronel-Cruz, C. (2021).

Autofagia en las células beta pancreáticas y su papel en la diabetes mellitus tipo 2. Revista de la Facultad de Medicina (México), 64(6), 9-25. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.6.02>

25. Vera Anchundia, W. J., Vivas Vivas Moreira, A. C., Llano Veloz, J. S., & Guamán Vera, K. M. (2022). Prevención de la enfermedad cardiovascular en adultos con diabetes mellitus tipo 2. RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento, 6(2), 432-441. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8430810>

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).