

Ácido alfa lipoico y su participación en la Diabetes Mellitus tipo 2

Ana Gabriela Campos Arroyo¹
Mayra García Mondragón²

Introducción

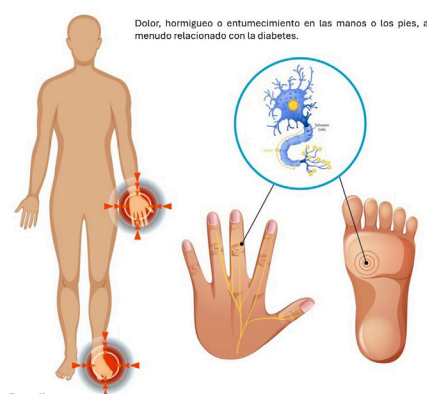
La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es un trastorno metabólico multifactorial caracterizado por la elevación de glucosa en sangre (hiperglucemia) de forma persistente, anomalías en la función de la insulina, aumento en la producción de Radicales Libres (RL), Especies Reactivas de Oxígeno (ERO) y Especies Reactivas de Nitrógeno (ERN) lo que provoca estrés oxidativo y disfunción de las células β del páncreas, lo que conlleva a la progresión de la enfermedad afectando la calidad de vida de las personas que la presentan (Bhatti *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2020).

La exposición crónica de las células β del páncreas al estrés oxidativo induce apoptosis e inflamación y así se suprime la producción y secreción de insulina. Por su parte, el estrés oxidativo consiste en un desequilibrio entre el aumento de los niveles de Especies Reactivas de Nitrógeno y Oxígeno (ERNO) y una baja actividad de la acción de antioxidantes, si bien la producción de especies reactivas es necesaria para el funcionamiento y homeostasis celular, el desequilibrio entre la producción de ERNO y su detoxificación pueden llevar a

un daño y destrucción de células y tejidos (Hurrell y Hsu, 2017).

Por otro lado, algunos de los síntomas que padecen las personas con DM2 pueden ser aumento de la sed, micción, hambre, sensación de cansancio, visión borrosa, llagas que no cicatrizan, pérdida de peso sin causa aparente o bien complicaciones graves como la neuropatía diabética, la cual puede afectar hasta el 50 % de las personas con diabetes mellitus y se manifiesta a través de dolor y entumecimiento en las piernas, los pies y las manos. La teoría más aceptada de la neuropatía diabética es la inducción de estrés oxidativo en las mitocondrias causado por la hiperglucemia. Esto, a su vez, causa daño a las células endoteliales y neuronales, comprometiendo el suministro de oxígeno y nutrientes a los nervios (Abubaker *et al.*, 2022).

Neuropatía



Nota. Modificada de Freepik.com

1. Profesora de la Facultad de Químico Farmacobiología y de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
Email: ana.campos@umich.mx

2. Directora del Instituto de Capacitaciones en Nutrición Clínico Deportivo (IINED).
Email: iinednutricion@gmail.com

La eliminación de ERO depende esencialmente de las defensas antioxidantes endógenas y exógenas de los organismos vivos, por lo tanto es importante que las personas con enfermedades crónicas o degenerativas puedan ingerir de la dieta o a través de suplementos algunos antioxidantes como la vitamina A, vitamina C, vitamina E, carotenoides, flavonoides, Ácido Alfa Lipoico (ALA por sus siglas en inglés), entre otros, que permitan disminuir la sobreproducción de ERO y regular el metabolismo de la glucosa, mejorar la secreción de insulina, disminuir la resistencia a la insulina, mejorar las funciones vasculares y regular los niveles de hemoglobina glicosilada [HbA1c] (Munazza *et al.*, 2022). Por ello, el objetivo de este artículo es mostrar cómo el uso de antioxidantes como el ácido alfa lipoico pueden participar en la reducción o alivio de síntomas de las complicaciones propias de la DM2.

¿Qué es el ácido alfa lipoico?

El Ácido Alfa Lipoico es un antioxidante no enzimático también conocido como lipoato o ácido tióctico, se encuentra de manera abundante en carnes rojas, zanahorias, levadura de cerveza, papa, germen de trigo, espinaca, brócoli, guisantes, coles de Brusel, entre otros. Es un ácido anfipático, por lo que tiene capacidad de disolverse tanto en un medio acuoso como en un medio graso, es por ello que se le denomina “antioxidante universal” y puede actuar tanto a nivel intra como extracelular, en cualquier parte y a cualquier nivel dentro del organismo (Durand y Mach, 2013).

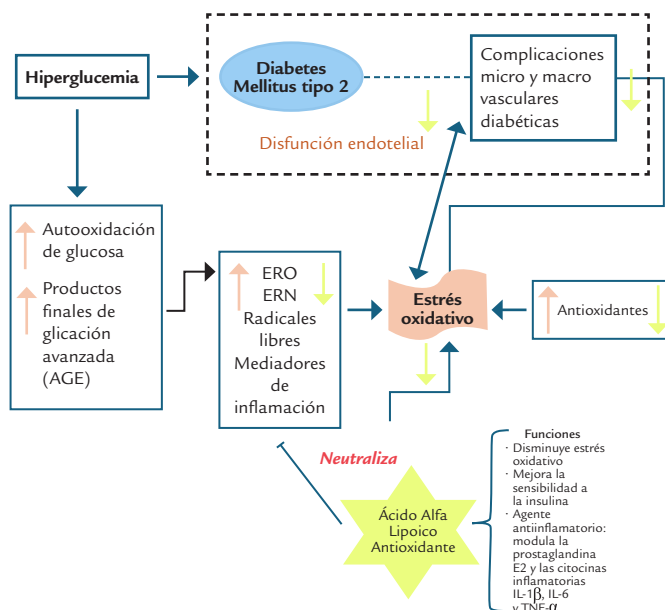
En su estructura química contiene un terminal carboxílico y un anillo ditionial y se presenta en dos formas: el Ácido Lipoico (LA por sus siglas en inglés) Oxidado y el Ácido Dihidrolipoico (DHHLA por sus siglas en inglés) Reducido ambos capaces de eliminar una gran variedad de ERO, debido a que los antioxidantes tienen la capacidad de ceder electrones a los RL, quienes poseen en su estructura atómica un electrón no apareado o impar en el orbital externo. De tal forma que el DHHLA Reducido neutraliza a los RL como el superóxido (O_2^-), el oxígeno singlete (O_2), los Radicales Hidroxilo (OH), y

los grupos tiol (-SH) del ALA son responsables de quelar hierros y formar complejos con el zinc, la plata, el plomo y el cobre, lo que permite que aumenten los niveles de otros antioxidantes como el glutatión dentro de las células (Nguyen *et al.*, 2024).

Acciones del ácido alfa lipoico en la Diabetes Mellitus tipo 2

El ALA se ha investigado por su papel como un potente antioxidante en el tratamiento de algunas complicaciones micro y macrovasculares de la DM2 como la neuropatía diabética, ya que permite neutralizar los radicales libres, disminuir el estrés oxidativo y aumentar y mantener los niveles de otros antioxidantes como la ubiquinona, el glutatión y el ácido ascórbico (figura 1). Lo que mejora la captación de glucosa en el tejido muscular favoreciendo así el control de las glucemias. Además, potencia la vasodilatación dependiente del endotelio mediada por óxido nítrico, mejorando la microcirculación, y suprime significativamente la producción de la prostaglandina E-2, una citocina clave en la patogénesis de la inflamación, entre otras (Jeffrey *et al.*, 2022).

Figura 1
Efecto de Ácido alfa lipoico en Diabetes Mellitus 2



Nota. Elaboración propia con base en Abubaker *et al.* (2022); Bhatti *et al.* (2022) y Jeffrey *et al.* (2022).

Autores como Abubaker *et al.* (2022) han analizado estudios en donde se investigó la reducción de los síntomas en pacientes diabéticos con dolor neuropático después de la prescripción del ALA, las dosis administradas oscilaron entre 600 y 1800 mg/día, siendo la más prevalente la de 600 mg/día. A pesar de que los hallazgos observados fueron inconsistentes entre sí en cuanto a la efectividad del ácido lipoico en el tratamiento de la neuropatía diabética, se observó un 37.5 % de mejoría significativa en los síntomas, una reducción en los síntomas de neuropatía autonómica y mejoras en las medidas de la conducción nerviosa. Así mismo, todos los estudios encontraron que la administración de ALA es una intervención segura y tolerable, sin efectos adversos informados. En concordancia con estos datos, Nguyen *et al.* (2024) sugieren la suplementación de ALA para mejorar los síntomas de la neuropatía diabética periférica en dosis que varían de 600 a 1800 mg/día por un lapso de 3 a 6 meses.

Conclusión

Los pilares del tratamiento de la DM2 son: alimentación saludable, actividad física de manera regular, educación terapéutica y terapia farmacológica, por lo que debe de tratarse de forma multidisciplinaria. En este sentido, se sugiere el uso del ALA como coadyuvante en el tratamiento de la DM2, mismo que debe ser indicado bajo la supervisión de un profesional de la salud, debido a que ha mostrado potencial como suplemento en la atención de algunas complicaciones de la DM2 como la neuropatía diabética a través de sus propiedades antioxidantes y su capacidad para mejorar la sensibilidad a la insulina, sin embargo el uso y suplementación del ALA debe acompañarse de estrategias en el cambio de estilo de vida que incluyen: un control de la glucosa a través de la realización de pruebas de hemoglobina glicada A1c (al menos dos veces al año), realizar actividad física (de 3 a 5 veces a la semana por 40 minutos) y una alimentación donde se prefieran alimentos de bajo índice glucémico como las acelgas, champiñones, espárragos, espinacas, pepinos, lechugas, jitomate, manzanas,

fresas y frambuesas. Así mismo, es importante mencionar que se necesitan más investigaciones clínicas para confirmar si el ALA es un tratamiento eficaz o una medida preventiva para las afecciones y problemas mencionados anteriormente.

Referencias

- Abubaker, S.A., Alonazy, A.M. y Abdulrahman, A. (2022). Effect of Alpha-Lipoic Acid in the Treatment of Diabetic Neuropathy: A Systematic Review. *Cureus*. 14:e25750. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9264721/>
- Bhatti, J. S., Sehrawat, A., Mishra, J., Sidhu, I. S., Navik, U., Khullar, N., Kumar, S., Bhatti, G. K. y Reddy, P. H. (2022). Oxidative stress in the pathophysiology of type 2 diabetes and related complications: Current therapeutics strategies and future perspectives. *Free radical biology & medicine*, 184, 114-134. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0891584922001228?via%3Dihub>
- Jeffrey, S., Isaac, P. y Sundara, B. (2022). Therapeutic Benefits of Alpha-Lipoic Acid Supplementation in Diabetes Mellitus: A Narrative Review. *Journal of dietary supplements*, 19(4), 566-586. <https://doi.org/10.1080/19390211.2021.2020387>
- Durand, M. y Mach, N. (2013). El ácido alfa lipoico y su poder antioxidante frente al cáncer y las patologías de sensibilización central. *Nutr Hosp*. 28(4):1031-1038. <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/H0646/show#!>
- Hurrle, S. y Hsu, W. H. (2017). The etiology of oxidative stress in insulin resistance. *Biomedical journal*, 40(5), 257-262. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2319417017301506?via%3Dihub>
- Munazza, F., Ajaz, B., Sabah, N., Khalid, F. y Ammira, A. (2022). The role of dietary antioxidants in type 2 diabetes and neurodegenerative disorders: An assessment of the benefit profile. *Heliyon*. 30;9(1):e12698. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9826852/>
- Nguyen, H., Pellegrini, M.V. y Gupta V. Alpha-Lipoic Acid. (2024). En: StatPearls [Internet]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33231971/>
- Zhang, P., Li, T., Wu, X., Nice, E., Huang, C. y Zhang, Y. (2020). Oxidative stress and diabetes: antioxidative strategies. *Frontiers of medicine*, 14(5), 583-600. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32248333/>