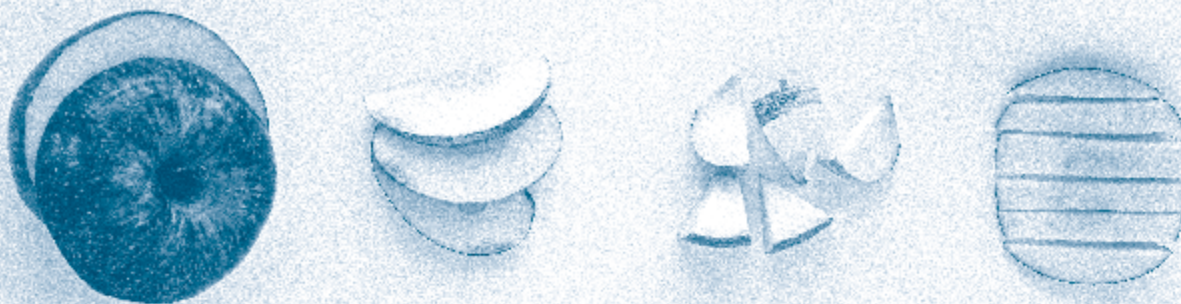


Consumir manzanas con piel podría evitar el desarrollo de diabetes en personas con obesidad



La obesidad se caracteriza por el exceso de grasa acumulada en nuestro cuerpo, llamada tejido adiposo. Este es un órgano que almacena energía como triglicéridos, que además sintetiza diversas sustancias necesarias en la comunicación celular que regulan respuestas fisiológicas como el hambre, la saciedad y la reproducción, además de contribuir a la acción de una proteína llamada insulina. Esta proteína es necesaria para que las células puedan incorporar la glucosa, y así, tanto en las células como en la sangre, siempre haya una cantidad normal. Sin embargo, la acumulación de triglicéridos conduce al aumento del tejido adiposo que en los seres humanos se evidencia como exceso de peso, ya sea sobrepeso u obesidad.

Angélica Sofía González Garibay
Jesús Javier García Bañuelos
Blanca Estela Bastidas Ramírez



Se estima que en México 36% de la población adulta padece obesidad [1]. Además, tanto la obesidad como la diabetes mellitus tipo 2 son problemas de salud pública debido a su alta prevalencia, alta morbi-mortalidad y a los gastos en salud que ocasionan. Por esto, las investigaciones encaminadas a prevenir y a tratar la obesidad son indispensables. Si la obesidad persiste, se genera disfunción del tejido adiposo que sintetiza de manera alterada las sustancias que normalmente produce, llamadas adipocinas, algunos ejemplos son las interleucinas tipo 1 (IL-1) y 6 (IL-6), así como proteína quimioatrayente de monocitos tipo 1 (MCP-1). Esto provoca inflamación e interfiere en la acción de la insulina, impidiendo que la glucosa entre a las células.

El tejido adiposo también produce adiponectina, que mejora la acción de la insulina. Sin embargo, la concentración de adiponectina disminuye cuando hay obesidad. De tal manera que los cambios en la síntesis de adipocinas afectan a diversos órganos conduciendo a resistencia a la insulina, es decir, nuestras células se vuelven un poco indiferentes a la presencia de la insulina. Esta resistencia se considera “la antesala de la diabetes mellitus tipo 2” [2]. Por ello, el tratamiento de la resistencia a la insulina es crucial y las opciones naturales se siguen explorando, tal es el caso del ácido ursólico, presente en alimentos y plantas, como la cáscara de las manzanas (*Malus domestica*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), el arándano (*Vaccinium macrocarpon*) o el orégano (*Origanum majorana*), entre otros.

El ácido ursólico, la clave

El uso de fitoquímicos presentes en alimentos de consumo común retoman importancia. En este caso, destaca una investigación que realizamos con el objetivo de evaluar el efecto del ácido ursólico sobre las adipocinas, la resistencia a la insulina, hiperinsulinemia e inflamación en un modelo de obesidad inducido por una dieta alta en grasa, “Efecto del ácido ursólico sobre la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia en ratas con obesidad inducida por la dieta: papel de la expresión de adipocinas” [2].

En dicha investigación se empleó el fitoquímico natural llamado ácido ursólico. Sobresale que elegimos evaluar los efectos del consumo de ácido ursólico junto con una dieta alta en grasa, pero es relevante el hecho de que también analizamos sus efectos una vez que ya estaban presentes la obesidad y otras alteraciones.

Nuestra investigación fue realizada en ratas de la cepa Wistar, que primero se organizaron aleatoriamente en tres grupos de estudio: el grupo de prevención, que recibió la dieta alta en grasa y simultáneamente el ácido ursólico por nueve semanas; un grupo que solo recibió la dieta alta en grasa; y, por último, un grupo llamado de reversión, que durante seis semanas recibió solo la dieta alta en grasa y luego se trató por tres semanas con el ácido ursólico mientras seguía con dicha dieta. Durante la intervención, se realizaron evaluaciones a las tres, seis y nueve semanas. Por lo que, en cada uno de esos momentos, se evaluó la cantidad de tejido adiposo visceral y también se obtuvo sangre para medir



en el suero la concentración de insulina y de las adipocinas IL-1, IL-6, MCP-1 y adiponectina, a través de métodos donde interactúan moléculas del sistema inmunológico y otros en que, según la cantidad de colesterol y triglicéridos séricos, se producen diferentes intensidades de colores al suceder reacciones químicas. También se tomó una muestra de tejido adiposo para cuantificar la expresión de los genes de las adipocinas, es decir, qué tanto ácido ribonucleico mensajero (RNAm) existe; esto se hizo a través de la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real, llamada RT-qPCR.

Se encontró que el ácido ursólico disminuyó la cantidad de tejido adiposo visceral, la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia en el grupo de prevención. En el grupo de reversión, observamos que las ratas bajaron un poco de tejido adiposo y el nivel de insulina disminuyó. Además, en el grupo de prevención disminuyeron tanto el colesterol como los triglicéridos séricos. En cuanto a la expresión de las adipocinas, resalta que ambos grupos tratados con ácido ursólico mostraron menor grado de inflamación, como se evidencia por la expresión disminuida del nivel de RNAm de IL-1 y de IL-6, así como de MCP-1. Asimismo, el ácido ursólico incrementó la concentración de adiponectina en ambos grupos.

Nuestros resultados apoyan el potencial terapéutico del ácido ursólico para mejorar la inflamación, resistencia a la insulina e hiperinsulinemia presentes en la obesidad, por lo que podría evitar el desarrollo de diabetes. Esta investigación ya ha sido tomada en cuenta como referencia en artículos de revisión, por ejemplo, en uno sobre los mecanismos antiinflamatorios del ácido ursólico en el que se menciona su posible aplicación en enfermedades como artritis, aterosclerosis, inflamación neuronal o dermatitis, entre otras [4]. También se refiere en otro artículo sobre la eficacia y los mecanismos de acción de suplementos alimenticios para la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2, donde sostienen que el consumo de productos ricos en compuestos naturales bioactivos podría ser una

estrategia nutricional que beneficiaría a pacientes con obesidad y diabetes mellitus tipo 2 [5].

Una triada beneficiosa

Podría recomendarse el consumo de alimentos como la manzana con piel, el romero y el orégano en la dieta para obtener el beneficio de mantenerse lejos de “la antesala de la diabetes” y con ello evitar el desarrollo de esta enfermedad. 🍏

Referencias

1. Instituto Nacional de Salud Pública. ENSANUT, Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados Nacionales. Primera edición 2020 [Internet]. [citado 2023 sept. 23]. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf
2. González-Garibay AS, López-Vázquez A, García-Bañuelos J, Sánchez-Enríquez S, Sandoval-Rodríguez AS, Del Toro Arreola S, Bueno-Topete MR, Muñoz-Valle JF, González Hita ME, Domínguez-Rosales JA, Armendáriz-Borunda J, Bastidas-Ramírez BE. Effect of Ursolic Acid on Insulin Resistance and Hyperinsulinemia in Rats with Diet-Induced Obesity: Role of Adipokines Expression. *J Med Food*. 2020 mzo.;23(3):297-304.
3. Klein S, Gastaldelli A, Yki-Järvinen H, Scherer PE. Why does obesity cause diabetes? *Cell metabolism*. 2022 en. 4;34(1):11-20.
4. Luan M, Wang H, Wang J, Zhang X, Zhao F, Liu Z, Meng Q. Advances in Anti-inflammatory Activity, Mechanism and Therapeutic Application of Ursolic Acid. *Mini Rev Med Chem*. 2022;22(3):422-436.
5. Liu X, Zeng X, Liu W, Lu Y, Cheng J, Chen Y. An overview of dietary supplements on obesity and type 2 diabetes: efficacy and mechanisms. *Curr Drug Metab*. 2021;22(6).

Angélica Sofía González Garibay Instituto de Investigación en Enfermedades Crónico Degenerativas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Jesús Javier García Bañuelos Instituto de Biología Molecular en Medicina y Terapia Génica, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Blanca Estela Bastidas Ramírez Instituto de Investigación en Enfermedades Crónico Degenerativas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Contacto: blanca.bastidas@academicos.udg.mx