

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Detección de biomarcadores metabólicos en la piel

Karina Galache · Tuesday, January 31st, 2023

Categorías: Ciencias Naturales y de la Salud, Zona Abierta

Las enfermedades metabólicas tienen prevalencia en México y son de las principales causas de muerte prematura; incluyen diabetes mellitus, obesidad y niveles de las grasas elevados en la sangre o dislipidemia, que se relacionan con la hipertensión arterial. En conjunto, se les conoce como Síndrome Metabólico (SM). Las causas más comunes van desde la genética hasta factores ambientales y sociales como el estilo de vida y el consumo de alimentos con grandes cantidades de calorías.

Las manifestaciones corporales tanto a simple vista como dentro de las células son variables por lo que predecirlas o detectarlas no es sencillo. Para diagnosticarlas se requieren pruebas con técnicas como medir la presión arterial con un baumanómetro, hasta algunas invasivas como las pruebas sanguíneas para conocer los niveles de glucosa y de grasas.

Hay algunas patologías en las que los niveles de una sustancia indican la presencia (o ausencia) de una enfermedad; incluso permiten conocer su gravedad y la respuesta a los medicamentos para tratarla, por ejemplo, el antígeno prostático para el cáncer de próstata. En el caso del Síndrome Metabólico, no se conoce una molécula o biomarcador vinculados con todos los procesos alterados. Así, es muy importante identificar un candidato que pueda medirse de forma no invasiva.

Los lípidos, al igual que los carbohidratos y las proteínas, son nutrientes que adquirimos de nuestra dieta y que tienen funciones considerables en el organismo. Después de ingerirlos y digerirlos en el intestino delgado, algunos lípidos son utilizados de inmediato por las células como fuente de energía o para actividades que controlan funciones del cuerpo; otros, que se encuentran en exceso, se almacenan como triglicéridos en el interior los adipocitos, que son las células propias del tejido graso.

En el trayecto de los lípidos desde su ingreso, o su síntesis en el organismo hasta su utilización o almacenamiento, los acompaña una variedad de moléculas que le permiten su fácil desplazamiento dentro de un medio acuoso. Cuando se movilizan en la sangre, van unidos a albumina, la proteína más abundante de la sangre, que posibilita su solubilidad; una vez que llegan a los tejidos donde serán utilizados, hay otras proteínas conocidas como transportadoras de ácidos grasos, que se localizan en la membrana externa de células que los llevan hacia el interior; una vez dentro de la célula existen otras proteínas llamadas de unión a ácidos grasos, que los dirigen hacia las diferentes

estructuras intracelulares (mitocondria, retículo endoplásmico, núcleo, vacuolas, etc).

Las proteínas transportadoras de lípidos se encuentran en muchos tejidos; especialmente, abundan en aquellos con un metabolismo elevado de los lípidos, como el tejido adiposo, hígado, corazón, piel, entre otros. Además de ingresar lípidos al interior de la célula, se ha comprobado que en el Síndrome Metabólico, donde hay obesidad y concentraciones altas de grasas en la sangre, estas proteínas empiezan a liberarse hacia la circulación sanguínea, detectándose en niveles elevados, principalmente en aquellas provenientes del tejido adiposo. También se dirigen a otros órganos provocando el desarrollo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares. Además se depositan en tejidos cercanos al lugar donde fueron liberadas, por ejemplo, en la piel cercana al tejido adiposo subcutáneo.

La piel es el órgano más grande de nuestro cuerpo; cumple con la función de protegernos de los efectos dañinos del medio ambiente y en ella pueden observarse manifestaciones de buena salud, así como presencia de enfermedades. La existencia de lípidos en la piel es muy importante, ya que la formación de la barrera cutánea depende en gran medida de ellos, por lo que la alteración en su metabolismo puede afectar el equilibrio de la piel. Además, es posible identificar moléculas que están fuera de sus valores normales, ya sea en exceso o disminuidas. De tal suerte que a la piel se le considera por sí misma, un medio para detectar enfermedades metabólicas además de las dermatológicas.

Un examen rutinario de la piel ofrece información derivada de signos visibles como ronchas, erupciones, heridas, manchas o cambios de coloración; sin embargo, los cambios microscópicos y moleculares son observados solo a través de biopsias o de pruebas específicas, costosas y de larga duración realizadas en laboratorios especializados.

En la actualidad, la dermatología emplea técnicas basadas en láseres no dañinos para la piel, con frecuencia son usadas para tratar patologías de la piel o mejorar su apariencia. Existen otros equipos con láser con potencial para el diagnóstico y monitoreo; la espectroscopia Raman es una de ellas.

El efecto Raman fue descubierto por C. V. Raman lo que lo llevó a ganar el Premio Nobel en 1930. Se basa en la energía producida por fotones provenientes de una fuente de luz que se dispersan de forma inelástica; esta energía puede provocar vibraciones o rotaciones de las moléculas que se encuentran dentro de una muestra de tejido; estos modos vibracionales permiten obtener un espectro Raman específico.

Este método óptico tiene la ventaja de ser no invasivo, proporcionar información molecular en tiempo real, ser relativamente rápido y no requerir reactivos o alguna sustancia fluorescente. En el caso de la piel, el acceso es inmediato, pues no se tiene que realizar ni una sola incisión ni punción. Una vez realizada la medición con el láser, se obtiene un espectro Raman del tejido, en la cual se observan picos característicos asociados con la composición molecular del mismo (Figura). Esta técnica permite diferenciar entre un tejido sano y uno enfermo debido a que las enfermedades producen cambios moleculares en el tejido, que se manifiestan en el espectro Raman. Adicionalmente, el método permite identificar la presencia de moléculas de interés, propias o ajenas a la piel



El Síndrome Metabólico como enfermedad sistémica altera la estructura de muchos tejidos, entre ellos la piel.

Los cambios a nivel molecular pueden identificarse por métodos ópticos no invasivos.

El Síndrome Metabólico produce alteraciones en varios tejidos, y la piel no es la excepción. Así, la espectroscopía Raman podría permitir detectar estas alteraciones. Sin embargo, aún falta investigar más sobre posibles moléculas o biomarcadores de ésta y otras enfermedades. El campo es amplio y las oportunidades de contar con biomarcadores cutáneos para una gran variedad de enfermedades puede dar pie a la generación de nuevas terapias y métodos de detección oportuna, y seguramente los logros obtenidos podrán favorecer a un gran porcentaje de la población.

Bibliografía:

Hotamisligil, G. S., & Bernlohr, D. A. (2015). “Metabolic functions of FABPs—mechanisms and therapeutic implications”. *Nature Reviews Endocrinology*, 11(10), pp 592-605.

Lin, M. H., & Khnykin, D. (2014). “Fatty acid transporters in skin development, function and disease.” *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1841(3), pp 362-368.

Ramírez-Elías, M. G., & González, F. J. (2018). *Raman spectroscopy for in vivo medical diagnosis*. *Raman Spectrosc*, 293.

Foto de portada: Karolina Grabowska, Pexels.

This entry was posted on Tuesday, January 31st, 2023 at 12:02 am and is filed under [Ciencias Naturales y de la Salud](#), [Zona Abierta](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.