

Vehículos invisibles que ayudan a transportar medicamentos al cerebro con epilepsia/convulsiones farmacorresistentes.

Dra. Argelia Rosillo de la Torre

Departamento de Ingenierías Química, Electrónica y Biomédica
División de Ciencias e Ingenierías
Universidad de Guanajuato, Campus León
rosillo.@ugto.mx

La mayoría de nosotros, en algún momento de nuestra vida habremos padecido una enfermedad, un dolor o un malestar, y para aliviarlo muy probablemente después de una visita al médico habremos tomado un medicamento. Hoy en día disponemos de un gran número de fármacos seguros y eficaces, que podemos encontrar en diversas presentaciones como jarabes, tabletas, soluciones inyectables, entre otras; lo anterior, es producto del continuo avance de la investigación farmacéutica que ha permitido desarrollar un gran número de medicinas para tratar, controlar y aliviar muchas enfermedades.

El éxito de los medicamentos dependerá en gran medida de que el paciente siga las indicaciones del médico en relación con el esquema recetado, es decir, tomar la medicación en la cantidad, cuando y por el tiempo que le el especialista de la salud lo indique; si nos apegamos estrictamente a estas medidas, recuperaremos la salud al cabo de unos días. El enunciado anterior, se fundamenta en el hecho de que para que un fármaco tenga efecto, éste necesita alcanzar una cantidad determinada (diferente para cada fármaco y paciente) en el cuerpo, y mantenerla así por un tiempo determinado. Lo anterior, depende de la toma de medicamentos en los horarios estipulados, es por esto, que es indispensable apegarse al esquema farmacológico.

Sin embargo, existe una condición en algunas enfermedades en las cuales a pesar de que los pacientes se apeguen estrictamente al esquema farmacológico, éstos no experimentan una mejora de los síntomas y signos de dichas enfermedades, a esta condición se conoce como **farmacorresistencia** o **refractoriedad farmacológica**.

La falta de efectividad farmacológica que caracteriza esta condición se ha identificado en diversas patologías como la epilepsia, el cáncer, enfermedad de Parkinson, entre otras; por ejemplo, los pacientes con epilepsia farmacorresistente siguen teniendo crisis epilépticas a pesar de tomar los fármacos más novedosos.

Muchas investigaciones se han realizado para entender por qué esta condición se hace presente en unos pacientes, pero no en otros. Derivado de estos trabajos han surgido diferentes hipótesis; una de estas, **la hipótesis del transportador** explica que esta condición se debe al incremento de la expresión de una proteína (de eflujo), **la glicoproteína P**, en las barreras de los órganos afectados, las cuales se encargan de extraer moléculas “extrañas” de los tejidos y regresarlas a la circulación sanguínea. Debido a que los fármacos son moléculas que nuestro cuerpo no produce, son consideradas “extrañas”, por lo que son extraídas por la glicoproteína P, lo que provoca que los fármacos no lleguen en las cantidades necesarias al sitio del cuerpo donde se requieren (el cerebro en el caso de la epilepsia).

La constante manifestación de las crisis convulsivas y/o epilépticas en los pacientes con farmacoresistencia, impacta de manera negativa el aspecto emocional, físico, psicológico, económico, social y en general la calidad de vida de los pacientes y su familia. Por tanto, es necesario buscar estrategias que permitan tratar a los pacientes, actualmente, la cirugía de epilepsia y la neuromodulación son las alternativas de las que se dispone. Si bien estas opciones representan una oportunidad para el control de las crisis, también presentan desventajas; por ejemplo, los altos costos y los estrictos criterios de inclusión. Lo anterior, pone de manifiesto la necesidad de buscar estrategias no invasivas, accesibles y de bajo costo que permitan superar la condición de refractariedad farmacológica.

En este sentido, el uso de dispositivos diminutos (cien mil veces más pequeños que el grosor del cabello), que actúen como un vehículo que permitan transportar los fármacos hasta lugares específicos, emerge como una estrategia novedosa. Estos dispositivos llamados **nanoacarreadores** tienen características únicas; su diminuto tamaño, es la característica fundamental que les confiere estas propiedades y les permite penetrar y superar barreras biológicas y, llegar hasta el órgano donde los fármacos tienen efecto. Además de transportar los fármacos hasta un determinado órgano o tejido (por ejemplo, el cerebro), estos también son capaces de ayudar a mantener las cantidades de fármacos suficientes en el organismo, lo que en el caso de la epilepsia refractaria, evita que se manifiesten las crisis epilépticas. Algunos de los nanoacarreadores más usados en el área de la biomedicina son, los liposomas, las nanopartículas, los dendrímeros y las micelas.

En el grupo de Biomateriales de la División de Ciencias e Ingenierías del Campus León diseñamos, producimos y caracterizamos nanoacarreadores de diferentes naturalezas químicas (metálicos, poliméricos, cerámicos, lipídicos), con el objetivo de evaluar su capacidad para el transporte de fármacos en condiciones de refractariedad farmacológica asociada con la sobreexpresión de proteínas de eflujo. Además, también realizamos investigación sobre el estudio de diferentes biomateriales como sistemas de liberación de moléculas con potencial terapéutico, como microesferas, películas y andamios.