



Un nuevo nanosistema permite administrar fármacos de forma más dirigida al cerebro para el tratamiento después de un ictus

La administración a través de la arteria carótida hasta el cerebro de nanomateriales con fármacos que ayuden a la recuperación del tejido podría ser un método efectivo que reduciría los efectos indeseables en otros órganos y mejoraría la llegada del fármaco al cerebro.

El estudio, desarrollado en el marco del proyecto europeo [MAGBBRIS](#), y liderado por la investigadora Anna Rosell (VHIR), se ha realizado con un equipo interdisciplinario del Vall d'Hebron Instituto de Investigación (VHIR), el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB, CSIC), el Achucarro Basque Center for Neuroscience, el Instituto de Física Experimental de Eslovaquia y el Instituto Científico San Raffaele de Italia.

Los ictus isquémicos se producen por un taponamiento en una arteria que impide el correcto flujo sanguíneo hacia una determinada región del cerebro, que dificulta la llegada de oxígeno y nutrientes a las células del cerebro y produce déficits neurológicos en pocos minutos. Actualmente, las únicas terapias agudas se basan en la restitución del flujo sanguíneo, pero, pese a la disminución de la mortalidad conseguida, buena parte de los pacientes que sobreviven al ictus presentan secuelas cognitivas, motoras y/o sensitivas.

En este sentido, el uso de fármacos que ayuden a la reparación del tejido dañado es clave para disminuir estas secuelas y mejorar la vida de las personas que han sufrido un ictus. La llegada y correcta liberación de fármacos a nivel cerebral en las zonas afectadas por el ictus de forma poco invasiva y segura presenta aún hoy en día algunas dificultades.

En este contexto, un trabajo liderado por el grupo de Enfermedades Neurovasculares del Vall d'Hebron Instituto de Investigación (VHIR) ha demostrado, en modelos animales, que la administración a través de la arteria carótida de nanomateriales con capacidad de encapsular fármacos en su interior y liberarlos posteriormente, podría ser un método efectivo para mejorar la liberación localizada a las zonas cerebrales afectadas de forma mucho más efectiva y segura después del ictus. Los resultados han sido publicados en la revista [Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism](#).

El estudio analiza el uso de nanocápsulas diseñadas por el grupo de Nanopartículas y Nanocompuestos del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC) para poder ser administradas por vía endovascular, es decir, a través de la arteria carótida y hasta la arteria cerebral afectada por el ictus a través de un microcatéter.

“La trombectomía mecánica es uno de los tratamientos agudos del ictus isquémico, que consiste en la extracción del trombo mediante la introducción de un dispositivo a través de la arteria. Esto nos da la oportunidad para administrar, en el mismo momento y el mismo espacio, fármacos neuroprotectores o neurorreparadores que ayuden a disminuir las secuelas del ictus”, explica Alba Grayston, investigadora del grupo de Enfermedades Neurovasculares del



VHIR y primera autora del trabajo. Grayston recibió el premio investigador joven también por este trabajo en la [European Stroke Organisation Conference 2021](#).

El equipo investigador analizó el uso, mediante esta vía, de nanocápsulas biodegradables y biocompatibles que permiten el encapsulamiento de fármacos y su posterior liberación una vez administradas. Las nanocápsulas desarrolladas incorporaron nanopartículas magnéticas para poder ser retenidas en la región del cerebro de interés mediante la implementación de imanes debajo de la piel.

“También, gracias a la presencia de moléculas fluorescentes en la superficie de nanocápsulas, se puede hacer el seguimiento de su distribución en los diferentes órganos una vez administradas por vía endovascular” explica Anna Roig, jefa del grupo de Nanopartículas y Nanocompuestos del ICMAB.

Así, se observa la presencia de las partículas mayoritariamente en la zona afectada del cerebro hasta 48 horas después, lo cual abriría la puerta a la administración de terapias de liberación más lenta y sostenida en el tiempo.

Los resultados demuestran también la seguridad de este sistema, ya que no se observaron hemorragias, formación de nuevos trombos ni falta de flujo sanguíneo que perdure en el tiempo después de la administración.

La administración local por vía endovascular de las nanocápsulas a la región del cerebro afectada mejora significativamente la llegada del fármaco al cerebro mientras reduce su acumulación en otros órganos del cuerpo, como el hígado, y por lo tanto se disminuirían los efectos secundarios. Al ser también una vía mucho más selectiva, se espera que aumente también la eficacia de la terapia.

“Nuestros resultados demuestran la seguridad y eficacia de la vía endovascular para administrar nanopartículas en casos de ictus isquémico en el cerebro mediante modelos animales. Esperamos que en el futuro puedan utilizarse para administrar fármacos para el tratamiento de esta patología a través de esta vía”, concluye Anna Rosell, jefa del grupo de Enfermedades Neurovasculares del VHIR.

El trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto Euronanomed MAGBBRIS y ha contado con la participación del grupo de Bioquímica Clínica del VHIR, el grupo de Nanopartículas y Nanocompuestos del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB, CSIC), el Achucarro Basque Center for Neuroscience, el Instituto de Física Experimental SAS (Eslovaquia), y el Instituto Científico San Raffaele IRSCCS (Italia).

Artículo:

Endovascular administration of magnetized nanocarriers targeting brain delivery after stroke

Alba Grayston, Yajie Zhang, Miguel Garcia-Gabilondo, Mercedes Arrúe, Abraham Martin, Peter Kopcansky, Milan Timko, Jozef Kovac, Oliver Strbak, Laura Castellote, Sara Belloli, Rosa M Moresco, Maria Picchio, Anna Roig and Anna Rosell

Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism, 2021

[DOI: 10.1177/0271678X211028816](https://doi.org/10.1177/0271678X211028816)