

Mar Sánchez-Cascado

HONG KONG

El alzhéimer, esa enfermedad que actúa como un ladrón silencioso despojando a las mentes de sus recuerdos más preciados y desdibujando las conexiones humanas, ha sido un enigma insondable para la ciencia durante décadas. Sin embargo, un consorcio de investigadores de España y China ha desvelado un avance revolucionario: mediante nanopartículas ingeniosamente diseñadas, han logrado erradicar los depósitos tóxicos que asfixian al cerebro, además de resucitar capacidades cognitivas en pruebas con roedores.

Liderados por el Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC) y en colaboración con el Hospital West China de la Universidad de Sichuan, estos científicos han desarrollado un método que ataca los agregados de beta-amiloide, las placas que estrangulan las neuronas, mientras restauran la funcionalidad cerebral. En modelos animales, estas nanoestructuras han disuelto toxinas y reavivado habilidades mentales que parecían extinguidas. Si este logro cruza el umbral hacia ensayos clínicos humanos, podría reescribir la esperanza de millones de personas que enfrentan el peso de las enfermedades neurodegenerativas.

Imaginemos el encéfalo como una fortaleza inexpugnable, resguardada por una muralla viva llamada barrera hematoencefálica. Este mecanismo selectivo, compuesto por células endoteliales y vasos sanguíneos entrelazados, filtra con precisión: deja entrar oxígeno y glucosa, mientras repele invasores como bacterias o sustancias nocivas. En condiciones ideales, mantiene el equilibrio delicado del órgano pensante. Sin embargo, cuando surge el alzhéimer, esta defensa se resquebraja. Una proteína errante, el beta-amiloide, se agrupa en masas pegajosas que obstruyen los conductos vitales, erosionando la integridad de esa pared protectora y exponiendo el tejido neuronal a un caos creciente.

Estas agregaciones actúan como un sabotaje interno, interfiriendo en los puentes de comunicación entre neuronas y desencadenando una cascada de inflamación. El flujo vascular se entorpece, el oxígeno empieza a escasear, y el deterioro se acelera en bucle.

Los pacientes pierden evocaciones pasadas además de la habilidad para navegar en el presente: olvidar dónde pusieron las llaves evoluciona a no reconocer a sus seres queridos. Hasta hace poco, romper este ciclo parecía difícil.

Un viraje audaz

Las terapias convencionales han apuntado al corazón del problema: dismantelar directamente esos cúmulos proteicos. Pero los éxitos han sido efímeros; aunque

algunos fármacos redujeron las formaciones, los beneficios en el día a día de los enfermos fueron marginales. Aquí radica la genialidad del nuevo paradigma propuesto por los científicos ibéricos y asiáticos. En vez de confrontar las acumulaciones de frente, optaron por restaurar el guardián natural del cerebro: esa frontera vascular que, en salud, expulsa las moléculas indeseadas.

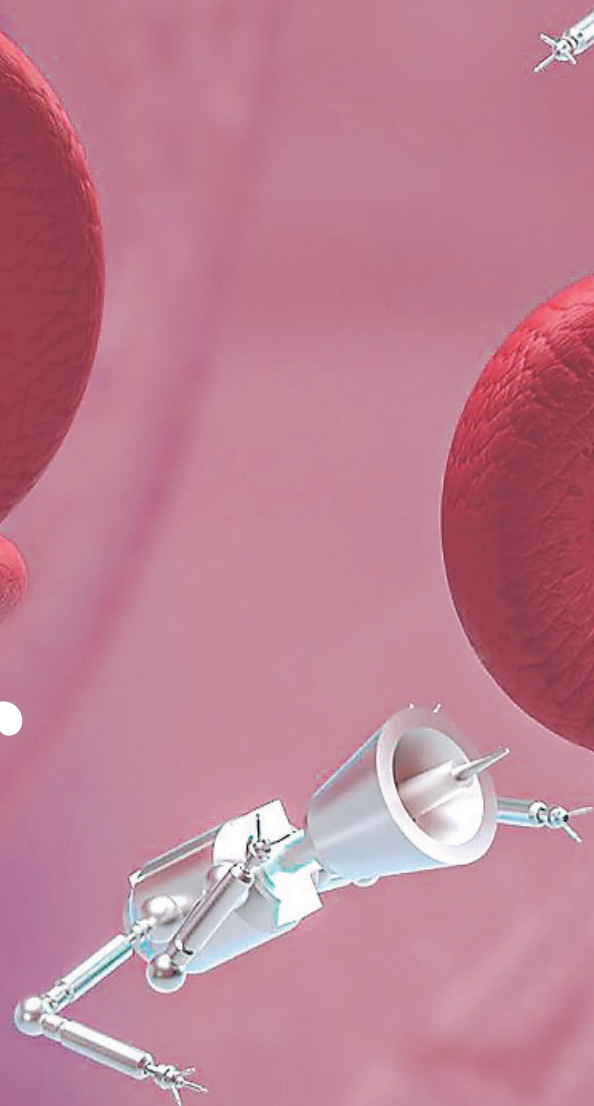
Liderados por Giuseppe Battaglia, profesor en el IBEC, y con la

Las partículas reconstruyen el ecosistema que «preserva la vitalidad cerebral»

coautoría de Xiaohe Tian, del Hospital West China, el grupo ingenió partículas nanométricas –esferas minúsculas, miles de veces más pequeñas que un cabello humano– diseñadas como mensajeros multifuncionales. Estas vesículas poliméricas, conjugadas con péptidos específicos, emulan la función de un receptor clave: el LRP1, encargado de escoltar el beta-amiloide hacia la circulación sanguínea para su eliminación. En el alzhéimer, este transportador se

Un estudio hispano-chino abre la vía para tratar el alzhéimer con nanotecnología

► Diseñan nanopartículas que eliminan los tóxicos que dañan al cerebro y restauran habilidades mentales que parecían perdidas



atasca, pero las nanosferas lo reactivan: reprograman las rutas celulares para priorizar la expulsión sobre la degradación interna.

Injectadas por vía intravenosa, estas portadoras inteligentes atraviesan el torrente circulatorio y se anclan en la zona afectada. Allí, fomentan una «reeducación» molecular: estimulan el proceso que canaliza las toxinas hacia el exterior, al tiempo que reparan la permeabilidad alterada. Este doble golpe limpia el entorno neuronal,

optimiza el riego sanguíneo y mitiga el enrojecimiento tisular.

Los ensayos en modelos murinos –ratones transgénicos que replican la progresión humana de la dolencia– han generado resultados que rozan lo milagroso.

Ensayos alentadores

Con apenas tres dosis administradas, los especialistas detectaron una disminución drástica de las placas: entre el 50% y el 60% resultaron evaporadas en cuestión de

minutos. Gracias a técnicas avanzadas como la tomografía por emisión de positrones y la microscopía de depleción de emisión estimulada se confirmó el éxodo masivo de beta-amiloide hacia el plasma periférico.

Pero el verdadero prodigio emergió en el seguimiento a largo plazo. Un ejemplar de 12 meses –lo que equivaldría a un sexagenario humano– recibió el régimen y fue observado por medio año. Al alcanzar los 18 meses –análogos a

los 90 años en nuestra especie–, exhibía conductas indistinguibles de un congénere sano. En pruebas como el laberinto acuático de Morris, donde se evalúa la orientación espacial, el roedor acortó tiempos de escape y multiplicó cruces por la plataforma objetivo. Otras evaluaciones, como la construcción de nidos o la preferencia por soluciones dulces, revelaron una revitalización emocional y cognitiva plena.

Giuseppe Battaglia enfatiza:

«Estamos reconstruyendo el ecosistema que preserva la vitalidad cerebral desde sus cimientos. Al revitalizar esa interfaz vascular, fomentamos un renacimiento holístico: mejor irrigación, menos hinchazón y una autodefensa renovada».

Horizontes expandidos

Las ramificaciones de este logro se extienden, además, a otras realidades. Más allá de esta demencia, el método podría aplicarse a afecciones como el párkinson, donde temblores y rigidez surgen de fallos similares en la evacuación de desechos; o la esclerosis múltiple, enfermedad marcada por lesiones en la envoltura nerviosa.

Dado que la barrera hematoencefálica es un pilar común en el organismo, esta tecnología promete versatilidad para un espectro amplio de desórdenes neurológicos, uno de los grandes retos a los que se enfrenta la sociedad actual a nivel médico y social. Además, contrasta con enfoques paliativos que solo enlentecen el declive: aquí se vislumbra la reversión de lesiones establecidas, devolviendo autonomía a quienes la creían irrecuperable. No obstante, los autores, incluidos colaboradores de la Escuela de Química e Ingeniería Química de la Universidad Jiao Tong de Shanghái, mantienen prudencia. Estudios preclínicos adicionales son imperativos para validar la inocuidad en escalas mayores, antes de saltar a fases humanas. Con la financiación adecuada, las pruebas podrían arrancar en un lustro.

La magnitud del reto global urge acción. En 2020, más de 55 millones de personas en todo el planeta convivían con demencia, una cifra que amenaza con duplicarse cada dos décadas, escalando a 78 millones para 2030 y alcanzando los 139 millones en 2050. Este aumento se concentrará en los países en desarrollo. Ya hoy, el 60% de quienes padecen esta condición residen en naciones de ingresos bajos y medios. El crecimiento más vertiginoso de la población anciana se está registrando en China, India y sus vecinos del sur de Asia y el Pacífico occidental. Con el envejecimiento demográfico mundial, dichas cifras escalarán, haciendo esenciales innovaciones como la mencionada.

Los dispositivos son más pequeños que un cabello humano

