



## 15 nuevos proyectos biomédicos reciben el impulso de la Fundación "la Caixa" para acercarse a los pacientes

- En el marco de la convocatoria CaixaResearch Validate, la entidad ha elegido 15 innovaciones a las que dará apoyo económico de hasta 100.000 euros y formación especializada en ámbitos clave como la transferencia de tecnología y la comercialización.
- Estas ayudas tienen el objetivo de fomentar la creación de nuevos productos y empresas en ciencias de la vida y la salud, así como contribuir a trasladar los resultados de la investigación a la sociedad y el mercado. Se realizan en colaboración con Caixa Capital Risk y en partenariatio con la Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Enseñanza Superior de Portugal, que subvenciona uno de los proyectos portugueses seleccionados.
- Entre los seleccionados de este año, se encuentran una nueva molécula para tratar el hígado graso, un compuesto terapéutico contra el cáncer de mama metastásico, un dispositivo *wearable* para monitorizar en tiempo real a pacientes con insuficiencia cardíaca, un injerto vascular sintético para el *bypass* en arteria coronaria, y una tecnología de impresión 3D de conductos de guía nerviosa para reparar lesiones en nervios periféricos, entre otros.

**Barcelona, 12 de julio de 2022.** La Fundación "la Caixa" impulsa 15 proyectos de investigación biomédica puntera de España y Portugal en la convocatoria CaixaResearch Validate 2022. Se trata de proyectos en estadio inicial a los que la entidad quiere apoyar para acelerar su llegada al mercado y acercarlos, así, a los pacientes que puedan necesitarlos.

Un panel de expertos europeos y profesionales del ámbito de las ciencias de la vida y de la salud ha seleccionado estos 15 proyectos de entre los 110 presentados a la convocatoria. Los elegidos reciben del programa hasta 100.000 euros para validar sus tecnologías y diseñar una hoja de ruta para su valorización. De ellos, seis proceden de centros de investigación, universidades



y hospitales de Cataluña; cuatro, de Portugal; dos, de Madrid; uno, del País Vasco; uno, de Galicia, y uno, de Andalucía.

Del total de 15 seleccionados, ocho se enmarcan en el campo del desarrollo de nuevas terapias y fármacos, cuatro son nuevos dispositivos clínicos, dos son técnicas de diagnóstico, y el último es un proyecto de salud digital. De este modo, CaixaResearch Validate impulsa la innovación y la transferencia de conocimiento y tecnologías, apoyando la creación de nuevos productos y empresas basados en la investigación.

En palabras del director corporativo de Investigación y Salud, Àngel Font: «Con esta convocatoria de ayudas, queremos romper la barrera que existe entre el laboratorio y el mercado, añadiendo valor al conocimiento científico creado por investigadores de la península ibérica y acercando, mediante financiación y asesoramiento, sus innovaciones a quienes más las esperan: los pacientes».

Los proyectos tratan de aportar soluciones a enfermedades prevalentes de nuestra sociedad, como el **cáncer**, ámbito en el que encontramos proyectos como un compuesto terapéutico contra el cáncer de mama metastásico, o las **patologías cardiovasculares**, que verán desarrollar un dispositivo *wearable* para monitorizar en tiempo real a pacientes con insuficiencia cardíaca, o un injerto vascular sintético para el *bypass* en arteria coronaria. En **neurociencias**, se apoya un avance en medicina personalizada, consistente en una tecnología de impresión 3D de conductos de guía nerviosa para reparar lesiones en nervios periféricos. Asimismo, este año se impulsa también el desarrollo de una nueva molécula para tratar el **hígado graso**, y se promueve el avance de proyectos en **enfermedades pulmonares, neuropatías oculares, logopedia, enfermedad inflamatoria intestinal, Helicobacter pylori, cistinosis, graduación visual y terapia celular**.

### Avanzar mediante recursos económicos y formativos

Además del apoyo económico, los investigadores ya han empezado a recibir formación especializada en ámbitos clave para el desarrollo de su activo. En las primeras semanas de formación, han mantenido sus primeros contactos con los mentores y grupos expertos vinculados al programa, de quienes han aprendido sobre transferencia de tecnología, herramientas para mejorar su plan de valorización, desarrollo de los productos, legislación sobre propiedad intelectual y presentación a los inversores, entre otros.



En los próximos meses, seguirán recibiendo formación en aspectos como la negociación y el cierre de tratos, el encuentro con inversores relevantes del sector de la salud y las ciencias de la vida, y la recepción de su *feedback*, además de obtener conocimientos básicos sobre finanzas. Además, contarán con el acompañamiento de mentores que los asesorarán durante la elaboración de los planes de valorización y comercialización, así como durante todo el desarrollo del programa, con el fin de supervisar activamente los proyectos y guiar su evolución.

La convocatoria se realiza en colaboración con Caixa Capital Risc y en partenariatado con la Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Enseñanza Superior de Portugal, que subvenciona uno de los proyectos portugueses seleccionados, promoviendo la colaboración hispano-portuguesa entre centros de investigación y universidades del ámbito ibérico. Con estas entidades se apoya también a CaixaResearch Consolidate, una línea de ayuda destinada a innovaciones algo más maduras, de la cual se darán a conocer los nuevos seleccionados este otoño.

Desde 2015, la Fundación "la Caixa" ha destinado 17 millones de euros a 171 proyectos innovadores en ambas convocatorias. Asimismo, los equipos de los proyectos participantes han recibido ya más de 2.500 horas de mentoría y asesoramiento, y 600 horas de formación. Hasta el momento, ya se han constituido 29 empresas derivadas (*spin-off*) y se han obtenido más de 10 millones de euros procedentes de otras fuentes de financiación.

**\* En el anexo que sigue a la nota de prensa se detallan los títulos de los proyectos seleccionados, así como los investigadores y los centros de investigación que los lideran, y se incluye un resumen de sus objetivos.**

**Para más información:**

---

**Departamento de Prensa de la Fundación "la Caixa"**

Andrea Pelayo: 618 126 685 / [apelayo@fundacionlacaixa.org](mailto:apelayo@fundacionlacaixa.org)

<https://prensa.fundacionlacaixa.org/es/>

@CaixaResearch #CaixaResearch #Innovación



## ANEXO DE PROYECTOS SELECCIONADOS EN LA CONVOCATORIA DE CAIXARESEARCH VALIDATE 2022

### Un nuevo método para evaluar la graduación visual

Investigador: Víctor Rodríguez, Instituto de Óptica "Daza de Valdés" (IO-CSIC)

En el ojo, la córnea y el cristalino ayudan a enfocar y a tener una visión correcta. En ocasiones, no obstante, se producen errores refractivos, más conocidos como miopía, hipermetropía, astigmatismo o presbicia, que provocan problemas de visión. Esos problemas suelen estar provocados por la forma del ojo, como la longitud del globo ocular, cambios en la córnea o un cristalino envejecido. En todo el planeta, 7 de cada 10 personas padecen algún tipo de error refractivo y, a partir de los 50 años, estos problemas afectan al 100 % de la población.

Hasta el momento, existen diversas formas de diagnosticarlos. El método preferido y más usado por ópticos y oftalmólogos es la refracción subjetiva, en la que el profesional usa una combinación de lentes que va colocando a la persona hasta que esta muestra la máxima agudeza visual posible. A pesar de que este método puede ser engorroso, lento y en ocasiones no del todo preciso, y de que existen técnicas más rápidas para estimar el error refractivo (la graduación visual) que están basadas en las características del ojo, estas últimas no han logrado reemplazar a las primeras, que apenas han variado en los últimos 200 años. El motivo es que los expertos en salud ocular siguen prefiriendo la información subjetiva que les proporcionan los pacientes, llamada refracción subjetiva directa.

En este sentido, los investigadores han desarrollado un nuevo método de diagnóstico de refracción subjetiva que utiliza lentes ajustables y aprovecha la aberración cromática del ojo para evaluar el error refractivo. Supone una reducción del tiempo de medición y un aumento de la precisión. En este proyecto pretenden poner a punto el método y validarlo en estudios clínicos.

### Hacia un nuevo tratamiento para el cáncer de mama metastásico

Investigadora: Roni Wright, Universitat Internacional de Catalunya (UIC Barcelona),

Una de cada 12 mujeres desarrollará un cáncer de mama a lo largo de su vida. Este tipo de tumor es, de hecho, el más común en el mundo: solo en 2020, se produjeron más de 2,2 millones de nuevos casos y fallecieron unas 685.000 mujeres como consecuencia de esta enfermedad.



Si se diagnostica en una fase temprana, el 95 % de las mujeres logra sobrevivir más de 5 años. Sin embargo, cuando se identifica en una fase avanzada, solo el 22 % de las pacientes alcanza esa tasa de supervivencia. Asimismo, a pesar de que 6 de cada 10 mujeres reciben el diagnóstico en fases tempranas, un 35 % de ellas acabará desarrollando metástasis.

Aunque los inhibidores de PARP1 son un tratamiento inicial prometedor para tratar cánceres de mama metastásicos, sobre todo, en pacientes con mutaciones en el gen BRCA, un alto porcentaje de tumores generan resistencias. Los investigadores de este proyecto han desarrollado un compuesto terapéutico, al que han llamado HitX, que se dirige a una proteína clave en PARP1, NUDT5. Cuando esta proteína se encuentra en niveles muy elevados en los tumores de mama metastásicos, el riesgo de reincidencia del tumor y de metástasis es elevado.

El proyecto pretende optimizar HitX para confirmar su potencial terapéutico y avanzar hacia el desarrollo de un nuevo tratamiento para el cáncer de mama metastásico.

### **Mejorar la eficacia de los tratamientos contra el cáncer reduciendo su toxicidad**

Investigador: Diogo Magalhães e Silva, Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa

El cáncer continúa siendo una de las principales causas de muerte en todo el mundo. Solo en 2020, se registraron 19,3 millones de nuevos casos y cerca de 10 millones de muertes relacionadas con el cáncer. Aunque en los últimos años se han desarrollado nuevas tecnologías de tratamiento y fármacos muy eficaces, siguen sin estar dirigidos selectivamente a las células cancerosas.

Por esta razón los pacientes sufren incontables efectos secundarios, entre ellos la pérdida de pelo y dentición, náuseas, mareos, vómitos, inmunosupresión e incluso la posible necesidad de interrumpir el tratamiento debido precisamente a esos efectos secundarios, lo que compromete gravemente las perspectivas de supervivencia del paciente.

Con el objetivo de superar esta dificultad, mediante el descubrimiento de moléculas con un elevado potencial selectivo que se dirijan únicamente a los tumores, los investigadores se han centrado en una característica intrínseca del cáncer para desarrollar un sistema de administración del fármaco que se active selectivamente en el interior de los tumores. Concretamente, han aprovechado la singularidad del metabolismo del hierro, que, cuando se altera, se considera un marcador oncológico. Está presente en muchos cánceres, como el de pulmón, el de mama, el de próstata, el pancreático y el colorrectal, que juntos representan más del 50 % de la mortalidad por cáncer.



En este proyecto, los investigadores persiguen validar una nueva terapia dirigida al metabolismo del hierro para reducir los efectos secundarios del tratamiento del cáncer colorrectal. De tener éxito, se abrirá la puerta a un nuevo sistema de administración de la quimioterapia dirigida a la firma metabólica de las células tumorales, lo que podría reducir la toxicidad inespecífica en los tejidos sanos y mejorar la esperanza de vida y la calidad de vida de los pacientes oncológicos.

### **Una nueva herramienta para visualizar la ventilación pulmonar**

Investigador: Jordi Llop, Asociación Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales - CIC biomaGUNE

Muchas enfermedades con alta prevalencia y un impacto socioeconómico elevado, como el cáncer de pulmón, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el asma o ahora la covid-19, que ya ha afectado a más de 500 millones de personas hasta el momento, dan lugar a problemas de ventilación pulmonar.

Para realizar un diagnóstico temprano de la enfermedad y evaluar su gravedad y su evolución, así como la respuesta del paciente a los tratamientos, se necesita una herramienta médica que permita visualizar con precisión la ventilación pulmonar. Los métodos utilizados en la actualidad, basados en el uso de aerosoles marcados radiactivamente y visualizados mediante tomografía por emisión de fotón único (SPECT, por sus siglas en inglés) no resultan lo bastante precisos, suponen una dosis de radiación significativa para el paciente y presentan inconvenientes operativos para los centros de salud.

Los investigadores han desarrollado un radiofármaco que, aplicado junto con la técnica de imagen denominada tomografía de emisión de positrones (PET, por sus siglas en inglés), mucho más precisa que la SPECT, permite evaluar de forma precisa y eficiente la ventilación pulmonar. Lo han probado con éxito en modelos animales y en este proyecto trabajarán en las soluciones tecnológicas y en la evaluación de su seguridad con el objetivo de llevar esta herramienta a la clínica para posicionarla como el nuevo método de referencia y, de esta manera, acercar una solución eficaz a la multitud de pacientes que sufren enfermedades respiratorias en el mundo.

### **Nanopartículas para controlar *Helicobacter pylori* sin utilizar antibióticos**

Investigadora: Paula Parreira, Instituto Nacional de Engenharia Biomédica (INEB)

*Helicobacter pylori*, una bacteria en forma de espiral que crece en la capa mucosa que reviste el interior del estómago, ha coexistido con los seres humanos desde hace miles de años. De hecho, se estima que aproximadamente el 50 % de las personas tienen *Helicobacter pylori* en



su organismo, y aunque la bacteria no suele provocar molestias en la mayoría de los individuos infectados, es directamente responsable del 90 % de los cánceres gástricos en el mundo, con cerca de 1 millón de nuevos casos cada año.

Este tipo de cáncer, el de estómago, es muy difícil de prevenir, ya que no existen biomarcadores específicos y no se conocen síntomas tempranos de alerta. Por lo tanto, erradicar esta bacteria reduciría en gran medida la carga de la enfermedad.

Las guías de salud aconsejan la erradicación de *H. pylori* de todas las personas infectadas; no obstante, ello implica el uso masivo de antibióticos, concretamente, una combinación de dos o tres tipos diferentes. Sin embargo, en cuatro de cada diez pacientes esta estrategia no funciona, principalmente porque la bacteria ha desarrollado resistencia a los antibióticos. Ello significa que unos 1.600 millones de personas en todo el mundo se quedan sin opciones para eliminar la infección.

Por otra parte, el uso repetido y masivo de antibióticos, y el mal uso que se hace de ellos, también altera la microbiota intestinal normal del huésped, que puede provocar otros problemas de salud.

En respuesta a esta situación, los investigadores han desarrollado NanoPyl®, una formulación de nanopartículas lipídicas diseñada para controlar la carga de *H. pylori* a través de la administración oral. NanoPyl® reduce de forma segura y eficaz la carga de *H. pylori* en la microbiota gástrica, permitiendo, al mismo tiempo, mantener sana la mucosa intestinal del huésped. A diferencia de los antibióticos, NanoPyl® no induce la resistencia bacteriana y no altera la microbiota intestinal del huésped. En un ensayo de 14 días de duración en modelos animales, NanoPyl® redujo el 90 % de la carga gástrica de *H. pylori*.

### **Hacia un nuevo tratamiento para neuropatías oculares**

Investigador: Francisco Fernández, Universidade da Coruña

Las neuropatías ópticas son una importante carga para la salud y para la sociedad. Por ejemplo, el glaucoma, un conjunto de enfermedades oculares que dañan el nervio óptico, es el causante del 12,3 % de la ceguera en el mundo y se estima que su prevalencia irá en aumento hasta afectar a más de 110 millones de personas en 2040. Otras neuropatías, como el edema macular diabético, son una causa frecuente de pérdida de visión que, en 2020, sufrían unos 285 millones de personas.

El tratamiento más común para este tipo de enfermedades consiste en la administración de fármacos a través de inyecciones intraoculares, que generan ansiedad e inconvenientes al paciente, conllevan riesgo de complicaciones y suponen una carga elevada para el sistema de



salud público. Otro tipo de tratamiento son las gotas, administradas por vía tópica de manera fácil; no obstante, son poco eficaces porque la penetración que tienen los fármacos a través de la córnea es muy limitada.

Este proyecto apoya a un grupo de investigadores que han desarrollado un nuevo nanomaterial, un polímero helicoidal (HeIP) que funciona como adyuvante para administrar fármacos a través de la córnea y que abre la puerta al desarrollo de una nueva generación de métodos de tratamiento para neuropatías ópticas. Ya se ha comprobado en estudios previos que estos HeIP logran atravesar la córnea con eficacia transportando nanofármacos bioactivos a las células que se quiere tratar. En este proyecto, darán un paso más y demostrarán la eficacia *in vivo* de estos nuevos nanomateriales HeIP.

### **Medicina personalizada para reparar lesiones de nervios periféricos**

Investigador: Jorge Fernando Jordão Coelho, Instituto Pedro Nunes - Associação para a Inovação e Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia. Proyecto en consorcio con la Universidade de Coimbra

Los nervios periféricos envían mensajes desde el cerebro y la médula espinal al resto del cuerpo. También recogen información sensorial para el sistema nervioso central. Por ejemplo, mueven los músculos para andar o para sentir que las manos están frías. En Europa, cerca de 300.000 personas cada año padecen algún tipo de lesión que daña los nervios periféricos, con un gran impacto en su calidad de vida además de un elevado coste socioeconómico. Solo en Estados Unidos, el coste de estas lesiones se ha estimado en alrededor de 7.000 millones de dólares al año.

Uno de los tratamientos más prometedores para reparar los nervios dañados es el uso de los conductos de guía nerviosa (NGC, por sus siglas en inglés), un tipo de injerto nervioso artificial que permite la reconexión de los segmentos dañados de los nervios y favorece y acelera la autorregeneración de los nervios periféricos. No obstante, los NGC desarrollados hasta el momento tienen limitaciones en cuanto a degradabilidad, biocompatibilidad y flexibilidad, relacionadas con los polímeros y el proceso de fabricación utilizados.

Con el objetivo de superar esta limitación, los investigadores utilizan otro tipo de polímero, el dextrano, que permite mejorar la biodegradabilidad y la biocompatibilidad. También utilizan PCL por sus propiedades mecánicas, ya que permite que los nervios se regeneren adecuadamente. Ya han probado con éxito este nuevo polímero en modelos de ratón con daños en el nervio ciático y han obtenido resultados prometedores. En este proyecto, el objetivo es desarrollar una tecnología de impresión 3D de NGC basados en dextrano y PCL para fabricar nervios adaptados a cada paciente. Otro paso más hacia la medicina personalizada.





## Un nuevo tipo de fármacos para tratar la enfermedad inflamatoria intestinal

Investigador: Josep M. Aran, Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL)

Unos 3 millones de personas en Europa padecen enfermedad inflamatoria intestinal (EII), de origen autoinmune, con un impacto económico en los sistemas de salud públicos de entre 4.600 y 5.600 millones de euros anuales. En España, la incidencia de este grupo de enfermedades, en las que se incluyen la colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn, es de 14,7 casos por cada 100.000 habitantes. Tienen un impacto negativo considerable en la calidad de vida de los pacientes, de los cuales, entre el 10 y el 15 % acabará necesitando someterse a una intervención quirúrgica para extirpar parte del colon. Estas enfermedades, además, conllevan un riesgo asociado de desarrollar cáncer colorrectal.

Existen algunos tratamientos, pero los pacientes suelen tener poca adherencia a ellos debido a sus efectos secundarios. Además, pueden causar inmunosupresión, lo que puede llevar a problemas de salud importantes. Se necesitan fármacos más seguros, con menos efectos secundarios y con mayor eficacia.

En este sentido, los investigadores de este proyecto han descubierto una proteína de la sangre que tiene una elevada capacidad antiinflamatoria: es capaz de hacer que las células del sistema inmunitario pasen de estar en un estado proinflamatorio a un estado antiinflamatorio, lo que podría frenar la progresión de estas enfermedades. A partir de esta proteína reguladora del sistema inmunitario innato, que es la primera línea defensiva del cuerpo, han desarrollado una proteína recombinante, PRP-HO7, que administrada en las dosis apropiadas y en el momento preciso, es capaz de detener la inflamación, restaurar la tolerancia inmunitaria y lograr la remisión a largo plazo de la EII sin causar inmunosupresión.

Los investigadores, en este proyecto, pretenden poner a punto este fármaco biológico para poder realizar un ensayo clínico en fase I para la EII.

## Hacia un nuevo tratamiento para el hígado graso

Investigadora: Deborah Paola Naon, Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB Barcelona)

El hígado graso no alcohólico es una enfermedad hepática crónica causada por una excesiva acumulación de grasas en las células hepáticas. Afecta a una de cada cuatro personas en el mundo y su prevalencia va en aumento en los países desarrollados. Evoluciona hacia patologías graves del hígado, como fibrosis, cirrosis y, en última instancia, cáncer de hígado, por lo que se considera que es un problema de salud pública de primer orden en los países desarrollados.



Su aparición se suele relacionar con la obesidad y el estilo de vida, así como con el envejecimiento. Hasta el momento, no existen tratamientos farmacológicos para esta condición, por lo que los especialistas suelen recomendar a los pacientes cambios en su estilo de vida y en la dieta, y les administran fármacos para las comorbilidades, como la diabetes y la hipertensión, o compuestos combinados con moléculas específicamente antidiabéticas y antioxidantes. Sin embargo, estos tienen un efecto limitado.

Los investigadores de este proyecto se han centrado en una nueva vía de acción. La molécula que están desarrollando podría convertirse en un tratamiento de primera línea para tratar de manera efectiva formas avanzadas del hígado graso y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

### **Lograr que la inmunoterapia sea eficaz para tratar tumores de mama**

Investigador: Toni Celià-Terrassa, Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM-Hospital del Mar)

La inmunoterapia ha revolucionado el tratamiento de algunos tipos de cáncer, como el melanoma o determinados tumores de pulmón, mientras que en otros, como los de mama, que constituyen la segunda causa de muerte por cáncer entre las mujeres, sigue siendo poco efectiva. El motivo, según han descubierto investigadores del IMIM-Hospital del Mar, parece ser un fallo en el mecanismo de una proteína, LCOR.

En condiciones normales, esta proteína permite que el sistema inmunitario destruya las células enfermas. En concreto, LCOR se encarga de que estas células cancerosas muestren en su membrana exterior los antígenos, moléculas que las defensas del organismo reconocen, lo que permite que estas puedan identificar las células tumorales y atacarlas. Sin embargo, en algunos tumores de mama, este mecanismo no funciona y las células tumorales no presentan antígenos en sus membranas, de manera que se vuelven invisibles para el sistema inmunitario. Eso provoca que los tratamientos de inmunoterapia no sean eficaces, además de que se acaban generando resistencias a esos tratamientos.

Los investigadores del IMIM-Hospital del Mar han desarrollado un innovador sistema experimental basado en el ARN mensajero, muy similar a la tecnología de las vacunas Moderna o Pfizer desarrolladas para combatir la covid-19, con el que producen LCOR y logran que las células tumorales vuelvan a ser visibles y sensibles al sistema inmunitario. Han visto que pueden aumentar la eficiencia de los tratamientos de inmunoterapia contra tumores de mama aumentando los niveles de esta proteína.



## Hacia un diagnóstico y seguimiento más accesible, rápido y barato de una enfermedad genética infantil rara

Investigador: Ignacio Alfonso, Instituto de Química Avanzada de Cataluña (IQAC-CSIC)

La cistinosis es una enfermedad genética sistémica hereditaria que afecta a 1 de cada 100.000-200.000 recién nacidos. Se produce cuando la cistina, un componente de las proteínas, se acumula en las células del organismo en forma de cristales de cistina, lo que causa daños en numerosos órganos del cuerpo, especialmente, en el riñón. La acumulación de cistina también afecta a órganos como la córnea, el hígado y el cerebro, lo que genera graves problemas de salud e incluso puede provocar la muerte. De hecho, si los enfermos no reciben el tratamiento adecuado, no suelen llegar a la edad adulta.

Por ello, resulta crucial un diagnóstico temprano que permita comenzar el tratamiento durante los primeros meses de vida. Este consiste en un fármaco que, administrado en la dosis adecuada, disminuye la cantidad de esta molécula que se acumula en las células. Para establecer dicha dosis, se requiere la hospitalización del niño al inicio, y después, durante toda la vida, el paciente tiene que visitar el hospital cada tres o cuatro meses para hacerse un análisis de sangre con el que medir la concentración intracelular de cistina, de manera que el médico pueda ir ajustando la dosis.

Los métodos de análisis para cuantificar los niveles de cistina se basan en un protocolo que requiere un elaborado pretratamiento de la muestra de sangre y el uso de equipamiento altamente sofisticado por personal muy especializado. En este sentido, los investigadores han desarrollado un test económico, fácil de realizar y rápido que mide con eficiencia los niveles intracelulares de esta molécula y que se podría implementar en pequeños hospitales o laboratorios de análisis clínicos, así como en zonas geográficamente aisladas o países en desarrollo.

En colaboración con el Hospital Vall d'Hebron, han creado una nueva herramienta diagnóstica y de seguimiento de la cistinosis que permitiría cribados preventivos y un seguimiento más eficaz de la enfermedad y que resulte mucho menos disruptivo con la vida del paciente y de su familia.

## GO-Graft: Un injerto vascular sintético para el *bypass* de arteria coronaria

Investigadora: Andreia Pereira, Instituto Nacional de Engenharia Biomédica (INEB)

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en todo el mundo y, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), son las responsables de 18 millones de muertes cada año. En este grupo de patologías, la enfermedad arterial coronaria (EAC) o cardiopatía isquémica, que provoca los infartos, afecta a 335 millones de personas en todo el



mundo. La EAC tiene lugar cuando los vasos sanguíneos que irrigan el corazón están dañados o bloqueados, normalmente por placas de colesterol en las arterias.

Los tratamientos disponibles para las personas que padecen EAC son medicación o la reapertura mediante *stents* de los vasos bloqueados para reestablecer el flujo sanguíneo. En los casos más graves, que representan aproximadamente el 1 % de los pacientes, es necesario realizar una cirugía para reemplazar los vasos dañados por otros nuevos. El estándar de oro es utilizar los propios vasos sanguíneos del paciente de otras partes del cuerpo, lo que se conoce como injerto autólogo. No obstante, los injertos autólogos no están siempre disponibles y esta opción comporta una serie de complicaciones, entre las cuales varias intervenciones quirúrgicas, para extraer los vasos e implantarlos, así como la posibilidad de infecciones asociadas.

También existen los injertos sintéticos, que dan buenos resultados para reemplazar vasos de diámetro medio o grande. No obstante, en el caso de vasos pequeños, como las arterias coronarias, suele favorecer la formación de trombos.

En respuesta a estas limitaciones, los investigadores han desarrollado el GO-Graft, el primer injerto vascular sintético antiadherente de diámetro pequeño para el *bypass* de las arterias coronarias. Fabricado a partir de un hidrogel reforzado mecánicamente con óxido de grafeno, previene la trombosis y evita la adhesión de bacterias.

### **Un dispositivo *wearable* para monitorizar en tiempo real a los pacientes con insuficiencia cardíaca**

Investigador: Alberto Olmo, Universidad de Sevilla

La insuficiencia cardíaca es, hoy día, la principal causa de hospitalización de personas mayores de 65 años en Europa. De hecho, representa el 3 % de todos los ingresos hospitalarios y el 2,5 % del coste sanitario. Esta enfermedad se caracteriza por síntomas derivados de anomalías en la estructura del corazón y en su función, así como por descompensaciones que, cuando se producen, ocasionan fallos en el bombeo de la sangre, que se acumula en los pulmones y en el sistema vascular, y puede producir la muerte de la persona.

La evaluación estándar que se realiza de esta enfermedad no permite predecir de forma fiable la aparición de descompensaciones. En cambio, la impedancia eléctrica de materiales biológicos (BI) usada para caracterizar células, tejidos y órganos, entre otros, representa un excelente biomarcador médico. Sin embargo, los aparatos capaces de medir la BI son pesados y no permiten realizar una monitorización continua del paciente para conocer su pronóstico.



Aunque existen algunos aparatos portátiles, siguen sin ser lo bastante cómodos para el paciente, tienen cables y un consumo energético elevado.

En este sentido, los investigadores han desarrollado un dispositivo *wearable*, de bajo peso y escaso consumo energético, capaz de monitorizar en tiempo real el estado del paciente y enviar datos vía wifi a teléfonos inteligentes u ordenadores. Este dispositivo permite realizar un pronóstico de la evolución de la enfermedad midiendo la impedancia eléctrica en materiales biológicos. Hace posible, incluso, predecir los resultados clínicos de forma temprana en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda.

### **Blapp: Plataforma de rehabilitación domiciliar gamificada para pacientes pediátricos con problemas de lenguaje**

Investigador: Arnau Valls, Fundació Sant Joan de Déu

El trastorno específico del lenguaje es la alteración de neurodesarrollo más frecuente en la infancia. Afecta a uno de cada 10 niños y hace que les cueste mucho esfuerzo hablar, comprender lo que escuchan, leer y escribir, lo que les acaba comportando problemas de aprendizaje y de comunicación con su entorno, de comportamiento y tiene un impacto profundo emocional.

Las guías de salud recomiendan que se haga un tratamiento diario intensivo en tandas de entre 3 y 6 meses. Sin embargo, esa recomendación choca con la falta de recursos sanitarios, el coste que supone, la disponibilidad de terapeutas y la organización familiar, por lo que, a la práctica, la terapia se realiza una o dos veces por semana. La consecuencia es que el 60% de los casos persisten.

Los investigadores del hospital Sant Joan de Déu, con el apoyo de OMADA y Daktylios, han desarrollado una plataforma de rehabilitación en logopedia, Blapp, que permite que los niños entre los 4 y los 12 años de edad con problemas de lenguaje hagan rehabilitación jugando desde casa con la supervisión en remoto de los terapeutas. Se trata de un videojuego que capta la voz del paciente, mediante sistemas de reconocimiento del habla, y con algoritmos de inteligencia artificial, para adaptar la terapia a las necesidades y evolución de cada paciente. Luego los profesionales pueden hacer seguimiento de los datos de progreso desde el hospital.

Blapp permite combinar la terapia en persona con el logopeda con la rehabilitación en casa. De esta manera, se mejoran los resultados de rehabilitación de los pacientes disminuyendo al mismo tiempo la carga asistencial en los servicios de salud. Al no tener que desplazarse hasta el hospital los pacientes disponen de más tiempo en su día a día.



## Hidrogeles inteligentes para mejorar el estudio de células *in vivo*

Investigador: Helmut Reinecke, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

El cultivo celular permite el mantenimiento de células *in vitro* con la intención de preservar sus propiedades, bien para llevar a cabo estudios científicos, bien para aplicaciones clínicas. Esta técnica ha allanado el camino para muchos avances médicos y es crucial en algunas disciplinas emergentes en que las células son las protagonistas, como la ingeniería de tejidos o la medicina regenerativa.

No obstante, manipular las células cultivadas conlleva una serie de limitaciones asociadas a los procedimientos de cultivo y, en concreto, a los métodos para extraer o desprender las células del soporte en el que crecen. Muchos de estos métodos son muy agresivos para las células y acaban rompiendo la matriz extracelular, de manera que las células no se pueden recuperar.

Los investigadores han desarrollado una tecnología, iFABCell, que es una plataforma de biomaterial inteligente o hidrogel que permite que las células proliferen de forma eficiente y que se desprendan sin dañarse. De este modo, son viables para usarlas en terapia celular y medicina regenerativa, así como para administrar fármacos de forma no agresiva.