



## **15 nous projectes biomèdics reben l'impuls de la Fundació "la Caixa" per acostar-se als pacients**

- **En el marc de la convocatòria CaixaResearch Validate, l'entitat ha escollit 15 innovacions a les quals donarà suport econòmic de fins a 100.000 euros i formació especialitzada en àmbits clau com la transferència de tecnologia i la comercialització. 6 d'elles es duran a terme a centres de recerca catalans.**
- **Aquestes ajudes tenen l'objectiu de fomentar la creació de nous productes i empreses en ciències de la vida i la salut, així com contribuir a traslladar els resultats de la recerca a la societat i el mercat. Es duen a terme en col·laboració amb Caixa Capital Risc i en partenariat amb la Fundação per a Ciència e a Tecnologia (FCT), del Ministeri de Ciència, Tecnologia i Ensenyament Superior de Portugal, que subvenciona un dels projectes portuguesos seleccionats.**
- **Entre els seleccionats d'aquest any, es troben 6 projectes que es duran a terme a centres catalans: una nova molècula per tractar el fetge gras; un compost terapèutic contra el càncer de mama metastàtic; un nou tipus de fàrmacs per tractar la malaltia inflamatòria intestinal; un sistema experimental per aconseguir que la immunoteràpia sigui eficaç per tractar tumors de mama; una nova eina diagnòstica i de seguiment de la cistinosi, i un videojoc de rehabilitació en logopèdia.**

**Barcelona, 12 de juliol de 2022.** La Fundació "la Caixa" impulsa 15 projectes de recerca biomèdica capdavantera d'Espanya i Portugal en la convocatòria CaixaResearch Validate 2022. Es tracta de projectes en estadi inicial als quals l'entitat vol donar suport per accelerar la seva arribada al mercat i acostar-los, així, als pacients que els puguin necessitar.

Un panel d'experts europeus i professionals de l'àmbit de les ciències de la vida i de la salut ha seleccionat aquests 15 projectes d'entre els 110 presentats a la convocatòria. Els escollits reben del programa fins a 100.000 euros per validar les seves tecnologies i dissenyar un full de ruta per fer-ne la valoració.



D'aquests, sis procedeixen de centres de recerca, universitats i hospitals de Catalunya: Universitat Internacional de Catalunya (UIC Barcelona), Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL), Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB Barcelona), Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM-Hospital del Mar), Institut de Química Avançada de Catalunya (IQAC-CSIC) i Hospital Sant Joan de Déu. Uns altres quatre projectes són de Portugal; dos, de Madrid; un, del País Basc; un, de Galícia, i un, d'Andalusia.

Del total de 15 seleccionats, vuit s'emmarquen en el camp del desenvolupament de noves teràpies i fàrmacs, quatre són nous dispositius clínics, dos són tècniques de diagnòstic, i l'últim és un projecte de salut digital. D'aquesta manera, CaixaResearch Validate impulsa la innovació i la transferència de coneixement i tecnologies, amb el suport a la creació de nous productes i empreses basats en la recerca.

En paraules del director corporatiu de Recerca i Salut, Àngel Font: «Amb aquesta convocatòria d'ajudes, volem trencar la barrera que hi ha entre el laboratori i el mercat, afegint valor al coneixement científic creat per investigadors de la península Ibèrica i acostant, mitjançant finançament i assessorament, les seves innovacions als qui més les esperen: els pacients».

Els projectes intenten aportar solucions a malalties prevalents de la nostra societat, com el **càncer**, àmbit en el qual trobem projectes com un compost terapèutic contra el càncer de mama metastàtic, o les **patologies cardiovasculars**, que veuran desenvolupar un dispositiu *wearable* per monitorar en temps real pacients amb insuficiència cardíaca, o un empelt vascular sintètic per al *bypass* en artèria coronària. En **neurociències**, es dona suport a un avanç en medicina personalitzada, consistent en una tecnologia d'impressió 3D de conductes de guia nerviosa per reparar lesions en nervis perifèrics. Així mateix, aquest any s'impulsa també el desenvolupament d'una nova molècula per tractar el **fetge gras**, i es promou l'avanç de projectes en **malalties pulmonars, neuropaties oculars, logopèdia, malaltia inflamatòria intestinal, *Helicobacter pylori*, cistinosi, graduació visual i teràpia cel·lular**.

### Avançar mitjançant recursos econòmics i formatius

A més del suport econòmic, els investigadors ja han començat a rebre formació especialitzada en àmbits clau per al desenvolupament del seu actiu. En les primeres setmanes de formació, han mantingut els primers contactes amb els mentors i grups experts vinculats al programa, de qui han après sobre



transferència de tecnologia, eines per millorar el seu pla de valoració, desenvolupament dels productes, legislació sobre propietat intel·lectual i presentació als inversors, entre d'altres.

En els pròxims mesos, continuaran rebent formació en aspectes com ara la negociació i el tancament de tractes, la trobada amb inversors rellevants del sector de la salut i les ciències de la vida, i la recepció del seu *feedback*, a més d'obtenir coneixements bàsics sobre finances. A més, comptaran amb l'acompanyament de mentors que els assessoraran durant l'elaboració dels plans de valoració i comercialització, així com durant tot el desenvolupament del programa, amb la finalitat de supervisar activament els projectes i guiar-ne l'evolució.

La convocatòria es duu a terme en col·laboració amb Caixa Capital Risc i en partenariat amb la Fundação per a Ciência e a Tecnologia (FCT), del Ministeri de Ciència, Tecnologia i Ensenyament Superior de Portugal, que subvenciona un dels projectes portuguesos seleccionats, promovent la col·laboració hispano-portuguesa entre centres de recerca i universitats de l'àmbit ibèric. Amb aquestes entitats es dona suport també a CaixaResearch Consolidate, una línia d'ajuda destinada a innovacions una mica més madures, de la qual es donaran a conèixer els nous seleccionats aquesta tardor.

Des del 2015, la Fundació "la Caixa" ha destinat 17 milions d'euros a 171 projectes innovadors en totes dues convocatòries. Així mateix, els equips dels projectes participants han rebut ja més de 2.500 hores de mentoria i assessorament, i 600 hores de formació. Fins ara, ja s'han constituït 29 empreses derivades (*spin-off*) i s'han obtingut més de 10 milions d'euros procedents d'altres fonts de finançament.

**\* A l'annex que segueix la nota de premsa es detallen els títols dels projectes seleccionats, així com els investigadors i els centres de recerca que els lideren, i s'hi inclou un resum dels seus objectius.**

#### **Més informació:**

---

#### **Departament de Premsa de la Fundació "la Caixa"**

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

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

@CaixaResearchCA #CaixaResearch #Innovació

## ANNEX DE PROJECTES SELECCIONATS A LA CONVOCATÒRIA DE CAIXARESEARCH VALIDATE 2022

### Un nou mètode per avaluar la graduació visual

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

Dins l'ull, la còrnia i el cristal·lí ajuden a enfocar i a tenir una visió correcta. Sovint, però, es produeixen errors refractius, més coneguts com a miopia, hipermetropia, astigmatisme o presbícia, que comporten problemes de visió. Aquests problemes acostumen a estar causats per la forma de l'ull, com ara la longitud del globus ocular, canvis en la còrnia o un cristal·lí envellit. A tot el planeta, 7 de cada 10 persones tenen algun tipus d'error refractiu i, a partir dels 50 anys, aquests problemes afecten el 100 % de la població.

Fins ara, hi havia diverses formes de diagnosticar-los. El mètode preferit i més utilitzat per òptics i oftalmòlegs és la refracció subjectiva, en la qual el professional utilitza una combinació de lents que va col·locant a la persona fins que aquesta mostra la màxima agudesia visual possible. Tot i que aquest mètode pot ser pesat, lent i de vegades no del tot precís, i malgrat que hi ha tècniques més ràpides per estimar l'error refractiu (la graduació visual) que es basen en les característiques de l'ull, aquestes últimes no han aconseguit substituir les primeres, que pràcticament no han variat en els darrers 200 anys. El motiu és que els experts en salut ocular continuen preferint la informació subjectiva que els proporcionen els pacients, anomenada refracció subjectiva directa.

En aquest sentit, els investigadors han desenvolupat un nou mètode de diagnòstic de refracció subjectiva que utilitza lents ajustables i aprofita l'aberració cromàtica de l'ull per avaluar l'error refractiu. Suposa una reducció del temps de mesurament i un augment de la precisió. En aquest projecte pretenen posar a punt el mètode i validar-lo en estudis clínics.

### Vers un nou tractament per al càncer de mama metastàtic

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

Una de cada 12 dones desenvoluparà un càncer de mama al llarg de la seva vida. Aquest tipus de tumor és, de fet, el més comú al món: només el 2020, es van produir més de 2,2 milions de nous casos i van morir unes 685.000 dones a conseqüència d'aquesta malaltia.

Si es diagnostica en una fase primerenca, el 95 % de les dones aconsegueixen sobreviure més de 5 anys. Tanmateix, quan s'identifica en una fase avançada, només el 22 % de les pacients assoleixen aquesta taxa de supervivència. Així mateix, tot i que 6 de cada 10 dones reben el diagnòstic en fases primerenques, un 35 % d'aquestes acabaran desenvolupant metàstasi.

Tot i que els inhibidors de PARP1 són un tractament inicial prometedor per tractar càncers de mama metastàtics, sobretot, en pacients amb mutacions en el gen BRCA, un alt percentatge de tumors generen resistències. Els investigadors d'aquest projecte han desenvolupat un compost terapèutic, que han anomenat HitX, el qual es dirigeix a una proteïna clau en PARP1, NUDT5. Quan aquesta proteïna es troba en nivells molt elevats als tumors de mama metastàtics, el risc de reincidència del tumor i de metàstasi és elevat.

El projecte vol optimitzar HitX per confirmar-ne el potencial terapèutic i avançar cap al desenvolupament d'un nou tractament per al càncer de mama metastàtic.

### **Millorar l'eficàcia dels tractaments contra el càncer reduint-ne la toxicitat**

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

El càncer continua sent una de les principals causes de mort arreu del món. Només el 2020, es van registrar 19,2 milions de nous casos i prop de 10 milions de morts relacionades amb el càncer. Tot i que en els últims anys s'han desenvolupat noves tecnologies de tractament i fàrmacs molt eficaços, segueixen sense estar dirigits selectivament a les cèl·lules canceroses.

Per aquest motiu els pacients pateixen incomptables efectes secundaris, entre els quals hi ha la pèrdua de cabells i dents, nàusees, mareigs, vòmits, immunosupressió i fins i tot la possible necessitat d'interrompre el tractament a causa precisament d'aquests efectes secundaris, cosa que compromet greument les perspectives de supervivència del pacient.

Amb l'objectiu de superar aquesta dificultat, mitjançant el descobriment de molècules amb un potencial selectiu molt elevat que es dirigeixin únicament als tumors, els investigadors s'han centrat en una característica intrínseca del càncer per desenvolupar un sistema d'administració del fàrmac que s'activi selectivament a l'interior dels tumors. Concretament, han aprofitat la singularitat del metabolisme del ferro, que, quan s'altera, es considera un marcador oncològic. És present en molts càncers, com el de pulmó, el de mama, el de pròstata, el pancreàtic i el colorectal, que junts representen més del 50 % de la mortalitat per càncer.

En aquest projecte, els investigadors volen validar una nova teràpia dirigida al metabolisme del ferro per reduir els efectes secundaris del tractament del càncer colorectal. Si té èxit, s'obrirà la porta a un nou sistema d'administració de la quimioteràpia dirigida a la signatura metabòlica de les cèl·lules tumorals, que podria reduir la toxicitat inespecífica als teixits sans i millorar l'esperança de vida i la qualitat de vida dels pacients oncològics.

### Una nova eina per visualitzar la ventilació pulmonar

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

Moltes malalties amb prevalença alta i impacte socioeconòmic elevat, com el càncer de pulmó, la malaltia pulmonar obstructiva crònica, l'asma o ara la covid-19, que fins avui ja ha afectat més de 500 milions de persones, donen lloc a problemes de ventilació pulmonar

Per fer un diagnòstic primerenc de la malaltia i avaluar-ne la gravetat i l'evolució, com també la resposta del pacient als tractaments, cal una eina mèdica que permeti veure amb precisió la ventilació pulmonar. Els mètodes utilitzats actualment, basats en l'ús d'aerosols marcats radioactivament i visualitzats mitjançant tomografia computada per emissió de fotó simple (SPECT, per la sigla en anglès) no són prou precisos, comporten una dosi de radiació significativa per al pacient i presenten inconvenients operatius per als centres de salut.

Els investigadors han desenvolupat un radiofàrmac que, aplicat juntament amb la tècnica d'imatge anomenada tomografia per emissió de positrons (PET, per la sigla en anglès), molt més precisa que la SPECT, permet avaluar de manera acurada i eficient la ventilació pulmonar. L'han provat amb èxit en models animals i en aquest projecte treballaran en les solucions tecnològiques i en l'avaluació de la seva seguretat, amb l'objectiu de portar aquesta eina a la clínica per situar-la com el nou mètode de referència i, d'aquesta manera, apropar una solució eficaç a la multitud de pacients que pateixen malalties respiratòries al món.

### Nanopartícules per controlar *Helicobacter pylori* sense utilitzar antibiòtics

Investigador: Paula Parreira, INEB - Instituto Nacional de Engenharia Biomédica

*Helicobacter pylori*, un bacteri en forma d'espiral que creix a la capa mucosa que revesteix l'interior de l'estómac, ha coexistit amb els éssers humans des de fa milers d'anys. De fet, s'estima que aproximadament el 50 % de les persones tenen *Helicobacter pylori* al seu organisme, i tot i que el bacteri no sol provocar molèsties en la majoria dels individus infectats, és directament responsable del 90 % dels càncers gàstrics al món, amb prop d'1 milió de nous casos cada any.

Aquest tipus de càncer, el d'estómac, és molt difícil de prevenir, ja que no hi ha biomarcadors específics i no se'n coneixen símptomes primerencs d'alerta. Per tant, erradicar aquest bacteri reduiria en gran part la càrrega de la malaltia.

Les guies de salut aconsellen l'erradicació d'*H. pylori* de totes les persones infectades; però això implica l'ús massiu d'antibiòtics, concretament, una combinació de dos o tres tipus diferents. Tanmateix, en quatre de cada deu pacients aquesta estratègia no funciona,

principalment perquè el bacteri ha desenvolupat resistència als antibiòtics. I això significa que uns 1.600 milions de persones a tot el món es queden sense opcions per eliminar la infecció.

D'altra banda, l'ús repetitiu i massiu d'antibiòtics, i el mal ús que se'n fa, també altera la microbiota intestinal normal de l'hoste, que pot provocar altres problemes de salut.

En resposta a aquesta situació, els investigadors han desenvolupat NanoPyl®, una formulació de nanopartícules lipídiques dissenyades per controlar la càrrega d'*H. pylori* a través de l'administració oral. NanoPyl® redueix de manera segura i eficaç la càrrega d'*H. pylori* en la microbiota gàstrica, i permet al mateix temps mantenir sana la mucosa intestinal de l'hoste. A diferència dels antibiòtics, NanoPyl® no indueix la resistència bacteriana i no altera la microbiota intestinal de l'hoste. En un assaig de 14 dies de durada en models animals, NanoPyl® va reduir el 90 % de la càrrega gàstrica d'*H. pylori*.

### **Vers un nou tractament per a neuropaties oculars**

Investigador: Francisco Fernández, Universidade da Coruña

Les neuropaties òptiques són una càrrega important per a la salut i per a la societat. Per exemple, el glaucoma, conjunt de malalties oculars que danyen el nervi òptic, és el causant del 12,3 % de la ceguesa al món i s'estima que la seva prevalença anirà en augment fins a afectar més de 110 milions de persones el 2040. Altres neuropaties, com l'edema macular diabètic, són una causa freqüent de pèrdua de visió que, el 2020, patien uns 285 milions de persones.

El tractament més comú per a aquest tipus de malalties consisteix en l'administració de fàrmacs a través d'injeccions intraoculars, que generen ansietat i inconvenients al pacient, comporten risc de complicacions i suposen una càrrega elevada per al sistema de salut pública. Un altre tipus de tractament són les gotes, administrades per via tòpica de manera fàcil; malgrat això, són poc eficaçes perquè la penetració que tenen els fàrmacs a través de la còrnia és molt limitada.

Aquest projecte dona suport a un grup d'investigadors que han desenvolupat un nou nanomaterial, un polímer helicoïdal (HelP) que funciona com a adjuvant per administrar fàrmacs a través de la còrnia i que obre la porta al desenvolupament d'una nova generació de mètodes de tractament per a neuropaties òptiques. Ja s'ha comprovat en estudis previs que aquests HelP aconsegueixen travessar la còrnia amb eficàcia transportant nanofàrmacs bioactius a les cèl·lules que es volen tractar. En aquest projecte, faran un pas més i demostraran l'eficàcia *in vivo* d'aquests nous nanomaterials HelP.



### **Medicina personalitzada per reparar lesions de nervis perifèrics**

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

Els nervis perifèrics envien missatges des del cervell i la medul·la espinal a la resta del cos. També recullen informació sensorial per al sistema nerviós central. Per exemple, mouen els músculs per caminar o per sentir que les mans estan fredes. A Europa, prop de 300.000 persones cada any pateixen algun tipus de lesió que danya els nervis perifèrics, amb un gran impacte en la seva qualitat de vida a més d'un cost socioeconòmic molt elevat. Només als Estats Units, el cost d'aquestes lesions s'ha estimat al voltant de 7.000 milions de dòlars l'any.

Un dels tractaments més prometedors per reparar els nervis danyats és l'ús dels conductes de guia nerviosa (NGC, per la sigla en anglès), un tipus d'empelt nerviós artificial que permet la reconexió dels segments danyats dels nervis i afavoreix i accelera l'autoregeneració dels nervis perifèrics. No obstant això, els NGC desenvolupats fins avui tenen limitacions pel que fa a degradabilitat, biocompatibilitat i flexibilitat, relacionades amb els polímers i el procés de fabricació utilitzats.

Amb l'objectiu de superar aquesta limitació, els investigadors van fer servir un altre tipus de polímer, el dextran, que permet millorar la biodegradabilitat i la biocompatibilitat. També utilitzen PCL per les seves propietats mecàniques, ja que permet que els nervis es regenerin adequadament. I han provat amb èxit aquest nou polímer en models de ratolí amb danys al nervi ciàtic i han obtingut resultats prometedors. En aquest projecte, l'objectiu es desenvolupar una tecnologia d'impressió 3D de NGC basats en dextran i PCL per fabricar nervis adaptats a cada pacient. Un pas més cap a la medicina personalitzada.

### **Un nou tipus de fàrmacs per tractar la malaltia inflamatòria intestinal**

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

Uns 3 milions de persones a Europa pateixen malaltia inflamatòria intestinal (MII), d'origen autoimmune, amb un impacte econòmic en els sistemes de salut públics d'entre 4.600 i 5.600 milions d'euros anuals. A Espanya, la incidència d'aquest grup de malalties, en les quals s'inclouen la colitis ulcerosa i la malaltia de Crohn, és de 14,7 casos per cada 100.000 habitants. Tenen un impacte negatiu considerable en la qualitat de vida dels pacients, el 10-15 % dels quals necessitaran en darrer terme sotmetre's a una intervenció quirúrgica per extirpar part del còlon. Aquestes malalties, a més, comporten un risc associat de desenvolupar càncer colorectal.



Hi ha alguns tractaments, però els pacients solen presentar un compliment baix a causa dels seus efectes secundaris. A més, poden causar immunosupressió, cosa que pot derivar en problemes de salut importants. Es necessiten fàrmacs més segurs, amb menys efectes secundaris i amb més eficàcia.

En aquest sentit, els investigadors d'aquest projecte han descobert una proteïna de la sang que té una capacitat antiinflamatòria molt elevada: és capaç de fer que les cèl·lules del sistema immunitari passin d'estar en un estat proinflamatori a un estat antiinflamatori, cosa que podria frenar la progressió d'aquestes malalties. A partir d'aquesta proteïna reguladora del sistema immunitari innat, que és la primera línia defensiva del cos, han desenvolupat una proteïna recombinant, PRP-HO7, que, administrada en les dosis apropiades i en el moment precís, és capaç d'aturar la inflamació, restaurar la tolerància immunitària i aconseguir la remissió a llarg termini de la MII sense causar immunosupressió.

En aquest projecte, els investigadors volen posar a punt aquest fàrmac biològic per poder fer un assaig clínic en fase I per a la MII.

### **Vers un nou tractament per al fetge gras**

Investigadora: [Deborah Paola Naon, Institut de Recerca Biomèdica \(IRB Barcelona\)](#)

El fetge gras no alcohòlic és una malaltia hepàtica crònica causada per una acumulació excessiva de greixos a les cèl·lules hepàtiques. Afecta una de cada quatre persones al món, amb una prevalença en augment als països desenvolupats. Evoluciona cap a patologies greus del fetge, com la fibrosi, la cirrosi i, en darrer terme, el càncer de fetge, per la qual cosa es considera que és un problema de salut pública de primer ordre als països desenvolupats.

La seva aparició s'acostuma a relacionar amb l'obesitat i l'estil de vida, així com amb l'envelliment. Fins ara, no hi ha tractaments farmacològics per a aquesta condició, per la qual cosa els especialistes acostumen a recomanar als pacients canvis en l'estil de vida i en la dieta, i els administren fàrmacs per a les comorbiditats, com la diabetis i la hipertensió, o compostos combinats amb molècules específicament antidiabètiques i antioxidants. Tanmateix, tots tenen un efecte limitat.

Els investigadors d'aquest projecte s'han centrat en una nova via d'acció. La molècula que estan desenvolupant es podria convertir en un tractament de primera línia per tractar de manera efectiva formes avançades del fetge gras i millorar la qualitat de vida dels pacients.

### **Aconseguir que la immunoteràpia sigui eficaç per tractar tumors de mama**

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

La immunoteràpia ha revolucionat el tractament d'alguns tipus de càncer, com el melanoma o determinats tumors de pulmó, mentre que en d'altres, com els de mama, que constitueixen la segona causa de mort per càncer entre les dones, continua sent poc efectiva. El motiu, segons han descobert investigadors de l'IMIM-Hospital del Mar, sembla que és un error en el mecanisme d'una proteïna, LCOR.

En condicions normals, aquesta proteïna permet que el sistema immunitari destrueixi les cèl·lules malaltes. En concret, LCOR s'encarrega que aquestes cèl·lules cancerígenes mostrin en la seva membrana exterior els antígens, molècules que les defenses de l'organisme reconeixen, cosa que permet que aquestes puguin identificar les cèl·lules tumorals i atacar-les. Tanmateix, en alguns tumors de mama, aquest mecanisme no funciona i les cèl·lules tumorals no presenten antígens a les seves membranes, de manera que es tornen invisibles per al sistema immunitari. Això fa que els tractaments d'immunoteràpia no siguin eficaços i, a més, s'acaben generant resistències a aquests tractaments.

Els investigadors de l'IMIM-Hospital del Mar han desenvolupat un innovador sistema experimental basat en l'ARN missatger, molt similar a la tecnologia de les vacunes Moderna o Pfizer desenvolupades per combatre la covid-19, amb el qual produeixen LCOR i aconseguen que les cèl·lules tumorals tornin a ser visibles i sensibles al sistema immunitari. Han vist que poden augmentar l'eficàcia dels tractaments d'immunoteràpia contra tumors de mama augmentant els nivells d'aquesta proteïna.

### **Vers un diagnòstic i un seguiment més accessible, ràpid i barat d'una malaltia genètica infantil rara**

Investigador: Ignacio Alfonso, Institut de Química Avançada de Catalunya (IQAC-CSIC)

La cistinosi és una malaltia genètica sistèmica hereditària que afecta 1 de cada 100.000-200.000 nadons. Es produeix quan la cistina, un component de les proteïnes, s'acumula a les cèl·lules de l'organisme en forma de cristalls de cistina, cosa que causa danys en nombrosos òrgans del cos, especialment, al ronyó. L'acumulació de cistina també afecta òrgans com la còrnia, el fetge i el cervell, cosa que genera greus problemes de salut i fins i tot pot provocar la mort. De fet, si els malalts no reben el tractament adequat, no acostumen a arribar a l'edat adulta.

Per això és crucial un diagnòstic primerenc que permeti començar el tractament durant els primers mesos de vida. Aquest consisteix en un fàrmac que, administrat en la dosi adequada,

disminueix la quantitat d'aquesta molècula que s'acumula a les cèl·lules. Per establir aquesta dosi, és necessària l'hospitalització de l'infant a l'inici, i després, durant tota la vida, el pacient ha d'anar a l'hospital cada tres o quatre mesos per fer-se una anàlisi de sang per mesurar la concentració intracel·lular de cistina, per tal que el metge pugui anar ajustant la dosi.

Els mètodes d'anàlisi per quantificar els nivells de cistina es basen en un protocol que requereix un elaborat pretractament de la mostra de sang i l'ús d'equipament altament sofisticat per personal molt especialitzat. En aquest sentit, els investigadors han desenvolupat un test econòmic, fàcil de fer i ràpid que mesura amb eficiència els nivells intracel·lulars d'aquesta molècula i que es podria implementar en petits hospitals o laboratoris d'anàlisi clíniques, com també en zones geogràficament aïllades o països en desenvolupament.

En col·laboració amb l'Hospital Vall d'Hebron, han creat una nova eina diagnòstica i de seguiment de la cistinosi que permetria cribratges preventius i un seguiment més eficaç de la malaltia i que sigui molt menys disruptiu amb la vida del pacient i de la seva família.

### **GO-Graft: un empelt vascular sintètic per al *bypass* d'artèria coronària**

Investigadora: Andreia Pereira, INEB - Instituto Nacional de Engenharia Biomédica

Les malalties cardiovasculars són la principal causa de mort a tot el món i, segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), són les responsables de 18 milions de morts cada any. En aquest grup de patologies, la malaltia arterial coronària (MAC) o cardiopatia isquèmica, que provoca els infarts, afecta 335 milions de persones a tot el món. La MAC es produeix quan els vasos sanguinis que irriguen el cor estan danyats o bloquejats, normalment per plaques de colesterol a les artèries.

Els tractaments disponibles per a les persones que pateixen MAC són medicació o la reobertura mitjançant stents dels vasos bloquejats per restablir el flux sanguini. En els casos més greus, que representen aproximadament l'1 % dels pacients, cal fer una cirurgia per reemplaçar els vasos danyats per d'altres de nous. L'estàndard d'or és utilitzar els propis vasos sanguinis del pacient d'altres parts del cos, cosa que es coneix com a autoempelt. Malgrat això, els autoempelts no estan sempre disponibles i aquesta opció comporta una sèrie de complicacions, entre les quals diverses intervencions quirúrgiques per extreure els vasos i implantar-los, i també la possibilitat d'infeccions associades.

També hi ha els empelts sintètics, que donen bons resultats per reemplaçar vasos de diàmetre mitjà o gran. Però, en el cas de vasos petits, com les artèries coronàries, acostumen a afavorir la formació de trombes.

En resposta a aquestes limitacions, els investigadors han desenvolupat el GO-Graft, el primer empelt vascular sintètic antiadherent de diàmetre petit per al *bypass* de les artèries coronàries.

Fabricat a partir d'un hidrogel reforçat mecànicament amb òxid de grafè, prevé la trombosi i evita l'adhesió de bacteris.

### **Dispositiu *wearable* per monitorar en temps real els pacients amb insuficiència cardíaca**

Investigador: Alberto Olmo, Universidad de Sevilla

Avui en dia la insuficiència cardíaca és la causa principal d'hospitalització de persones de més de 65 anys a Europa. De fet, representa el 3 % de tots els ingressos hospitalaris i el 2,5 % del cost sanitari. Aquesta malaltia es caracteritza per símptomes derivats d'anomalies en l'estructura del cor i en la seva funció, i per descompensacions que, quan es produeixen, ocasionen errors en el bombeig de la sang, que s'acumula als pulmons i en el sistema vascular, i pot provocar la mort de la persona.

L'avaluació estàndard d'aquesta malaltia no permet predir de manera fiable l'aparició de descompensacions. En canvi, la impedància elèctrica de materials biològics (BI) utilitzada per caracteritzar cèl·lules, teixits i òrgans, entre d'altres, representa un biomarcador mèdic excel·lent. Tanmateix, els aparells capaços de mesurar la BI són pesants i no permeten fer el monitoratge continu del pacient per determinar-ne el pronòstic. Tot i que hi ha alguns aparells portàtils, continuen sense ser prou còmodes per al pacient, tenen cables i un consum energètic elevat.

En aquest sentit, els investigadors han desenvolupat un dispositiu *wearable*, de baix pes i escàs consum energètic, capaç de monitorar en temps real l'estat del pacient i enviar dades via wifi a telèfons intel·ligents o ordinadors. Aquest dispositiu permet fer un pronòstic de l'evolució de la malaltia mesurant la impedància elèctrica en materials biològics. Fa possible, fins i tot, predir els resultats clínics de manera primerenca en pacients amb insuficiència cardíaca aguda.

### **Blapp: Plataforma de rehabilitació domiciliària *gamificada* per a pacients pediàtrics amb problemes de llenguatge**

Investigador: Arnau Valls, Fundació Sant Joan de Déu

El trastorn específic del llenguatge és l'alteració del neurodesenvolupament més freqüent en la infància, ja que afecta 1 de cada 10 infants i fa que els costi molt parlar, comprendre el que escolten, llegir i escriure; els provoca problemes d'aprenentatge, de comunicació amb l'entorn i de comportament, i els causa un profund impacte emocional.

Les guies de salut recomanen que es faci un tractament diari intensiu en tandes d'entre 3 i 6 mesos. Tanmateix, aquesta recomanació xoca amb la manca de recursos sanitaris, el cost que

comporta, la disponibilitat de terapeutes i l'organització familiar, per la qual cosa, a la pràctica, la teràpia es duu a terme una o dues vegades per setmana. La conseqüència és que el 60 % dels casos persisteix.

Els investigadors de l'Hospital Sant Joan de Déu, amb el suport d'OMADA i Daktylios, han desenvolupat una plataforma de rehabilitació en logopèdia, Blapp, que permet que els infants entre 4 i 12 anys amb problemes de llenguatge facin rehabilitació jugant des de casa i siguin supervisats de forma remota per terapeutes. Es tracta d'un videojoc que capta la veu del pacient mitjançant sistemes de reconeixement de la parla i que, amb algorismes d'intel·ligència artificial, per adaptar la teràpia a les necessitats i evolució de cada pacient. Després els professionals poden fer seguiment de les dades de progrés des de l'hospital.

Blapp permet combinar la teràpia en persona amb el logopeda i la rehabilitació a casa. D'aquesta manera, milloren els resultats de rehabilitació dels pacients, disminuint al mateix temps la càrrega assistencial en els serveis de salut. En no haver de desplaçar-se fins l'hospital els pacients disposen de més temps en el seu dia a dia.

### **Hidrogels intel·ligents per millorar l'estudi de cèl·lules *in vivo***

Investigador: Helmut Reinecke, Consejo superior de investigaciones científicas (CSIC)

El cultiu cel·lular permet el manteniment de cèl·lules *in vitro* amb la intenció de preservar-ne les propietats, sigui per portar a terme estudis científics o bé per a aplicacions clíniques. Aquesta tècnica ha aplanat el camí a molts avenços mèdics i és crucial en algunes disciplines emergents en què les cèl·lules són les protagonistes, com ara l'enginyeria de teixits o la medicina regenerativa.

No obstant això, manipular les cèl·lules cultivades comporta una sèrie de limitacions associades als procediments de cultiu i, en concret, als mètodes per extreure o desprendre les cèl·lules del suport en el qual creixen. Molts d'aquests mètodes són molt agressius per a les cèl·lules i acaben trencant la matriu extracel·lular, de manera que les cèl·lules no es poden recuperar.

Els investigadors han desenvolupat una tecnologia, iFABCell, que és una plataforma de biomaterial intel·ligent o hidrogel que permet que les cèl·lules proliferin de manera eficient i que es desprenguin sense danyar-se. D'aquesta manera, són viables per ser utilitzades en teràpia cel·lular i medicina regenerativa, i també per administrar fàrmacs de forma no agressiva.