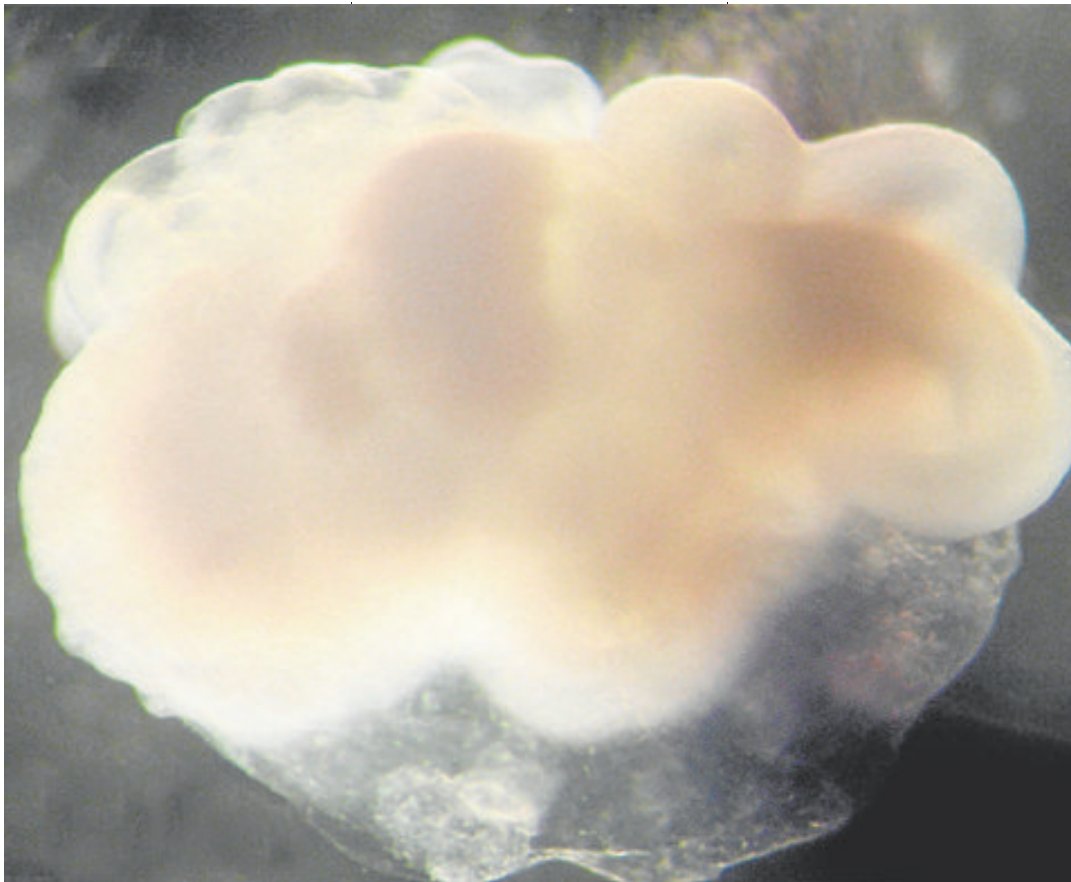




LOS 'CEREBROS' DE LABORATORIO, ESPERANZA PARA LAS ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS

ENFOQUE Pág. 12



COMO UN GRANO DE ARROZ

Cada organoide, como el de la foto, apenas alcanza unos milímetros, como un grano de arroz. Sin embargo, son excelentes bancos de prueba para investigación. Se fabrican a partir de células de la piel

// F. MORA-BERMÚDEZ ET AL., ELIFE

tir de aquí, se abre un mundo de posibilidades en el laboratorio en base a una materia prima bastante sencilla para hacer todo tipo de pruebas que no se podrían hacer sobre un cerebro humano vivo.

No son Franksteins

«El objetivo no es crear Franksteins», advierte a ABC Víctor Borrell Franco, investigador del Instituto de Neurociencias, centro mixto de titularidad mixta entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad Miguel Hernández (CSIC-UMH). Habla con conocimiento de causa: gracias a los minicerebros, su equipo ha descubierto un gen que provocó que, hace tres o cuatro millones de años, nuestra corteza cerebral, la parte más compleja y grande de nuestro cerebro, creciera, convirtiéndonos en humanos. El hallazgo fue publicado en la revista 'Science Advances'.

Su campo, el desarrollo embrionario –el estudio cómo funcionan nuestras primerísimas células, cuando apenas medimos como un guisante–, está siendo uno de los más prolíficos en cuanto al uso de minicerebros. Entre la explosión de investigaciones, medios de todo el mundo se hicieron eco de unos minicerebros con 'ojos', unos 'vistosos' organoides creados para estudiar el origen de la vista. Publicado en la revista 'Cell Stem Cell', el experimento consistía en hacer crecer organoides de copas ópticas –las estructuras desde las que se desarrolla casi todo el globo ocular– si bien con un pequeño añadido: junto con minicerebros. Al igual que los embriones humanos, a los 50 días de desarrollo, estos minicerebros mostraban 'ojos' claramente visibles. No solo eso: estas copas ópticas contenían diferentes tipos de células de la retina, que se organizaban en redes neuronales que respondían a la luz, e incluso contenían lentes y tejido corneal. Además, las estructuras mostraron que la suerte de 'retina' de estos organoides se conectaba con el minicerebro.

Su utilidad no acaba en averiguar cómo se forman órganos en el útero de nuestra madre. Existen también experimentos que podrían tener aplicaciones directas en la medicina del futuro no muy lejano. Borrell Franco apunta, por ejemplo, a un estudio publicado en 'Nature' de científicos de Cambridge que cultivaron estos minicerebros junto con una médula espinal de un ratón. A los pocos días de ponerlo en la pla-

LOS CEREBROS YA CRECEN EN LOS LABORATORIOS

Los organoides cerebrales no pueden pensar igual que nosotros, pero sí abren la puerta a revolucionar la investigación y los tratamientos de enfermedades neurológicas



Por PATRICIA BIOSCA

La ciencia es capaz de cosas sorprendentes: se cortan y se pegan genes para conseguir, por ejemplo, mosquitos que no propaguen la malaria; se crean embriones quimera, híbridos entre humano y mono, para estudiar los primeros momentos de la vida; o se cultivan todo tipo de órganos para probar medicamentos o entender enfermedades. De estos últimos, entre toda la gama de los bautizados como organoides, los más llamativos son los cerebros. En realidad, son minicerebros, un término polémico que si bien encaja en titulares sorprendentes, crea

revuelo entre los científicos, que aún debaten cómo llamarlos. Explicados de manera sencilla: se trata de grupos de células que crecen en una placa de Petri, se agrupan y acaban funcionando de forma parecida a procesos que ocurren dentro de nuestras cabezas. De momento, no son cerebros completos; pero sirven como modelos simplificados y en miniatura (miden apenas unos milímetros, aproximadamente como un grano de arroz) con los que experimentar; y con los que ya se han conseguido logros como el crecimiento de ojos tras implantarlos en la mente de ratones, lo

que abre la puerta a toda una revolución científica.

Todo comienza con algo tan sencillo como un trozo de piel humana, el mismo tejido que abandonamos cada noche entre las sábanas de nuestra cama. Los científicos son capaces de 'reprogramar' o 'rebobinar' esas células y llevarlas a un estado anterior, similar al de las células madre, cuando tienen la capacidad de convertirse en cualquier tipo de célula de nuestro cuerpo. Después, se 'fuerzan' para que evolucionen hacia otras unidades más especializadas, creando neuronas que interactúan entre sí. A par-



ca de Petri rodeado por tejido muscular, el organoide generó unas largas conexiones neuronales hacia la médula para conectarse con ella, conformando algo parecido a un sistema nervioso central. Incluso era capaz de contraer los músculos a su alrededor, como hacen las neuronas motoras de nuestros cerebros. «Esto puede ser la puerta a que, en un futuro, pacientes que, por ejemplo, sufran un ictus, donde parte de su cerebro muere, puedan optar a regenerar esas zonas con organoides creados a partir de células de su propia piel. Es un campo, sin duda, prometedor».

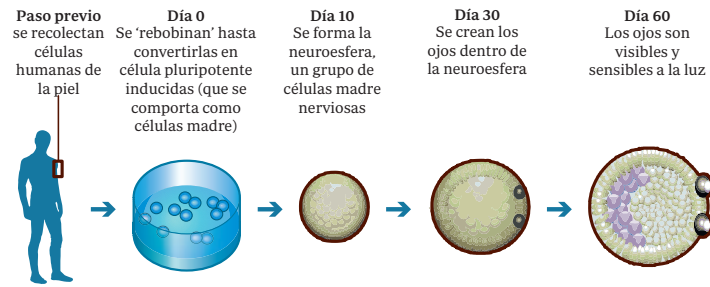
Uno de los últimos estudios más rompedores, publicado en la misma revista a finales del pasado año, daba un paso más allá: el grupo liderado por Sergiu Pasca, investigador en la Universidad de Stanford y una de las figuras más relevantes del trabajo con organoides, conseguía insertar estos minicerebros a partir de células humanas en cerebros de rata y que, además, este injerto reaccionara cuando los animales recibían una recompensa. «Fue un hito porque estos organoides no crean tejidos conectivos, como venas y arterias, por lo que trasplantarlos a organismos vivos es muy complicado», explica a ABC Guillermina López-Bendito, también investigadora del Instituto de Neurociencias CSIC-UMH y colaboradora del laboratorio de Pasca. La clave estuvo en incluir estos organoides en el sitio y momento exactos: en la corteza somatosensorial –el área responsable de recibir y procesar información sensorial de todo el cuerpo, como el tacto– de ratas jóvenes, cuyos circuitos neuronales aún no están completamente formados.

«Es un campo revolucionario y uno de los avances metodológicos más importantes de este siglo», señala López-Bendito, quien empezará en breve a cultivar estos minicerebros para estudiar las enfermedades del cerebro, su especialidad. «Nos permitirá observar genes relacionados con determinadas patologías, como la epilepsia, y ver qué falla. U observar fenómenos 'in vivo' que ahora son imposibles de observar en muestras de cerebro vivo o en embriones».

¿Pueden sentir?

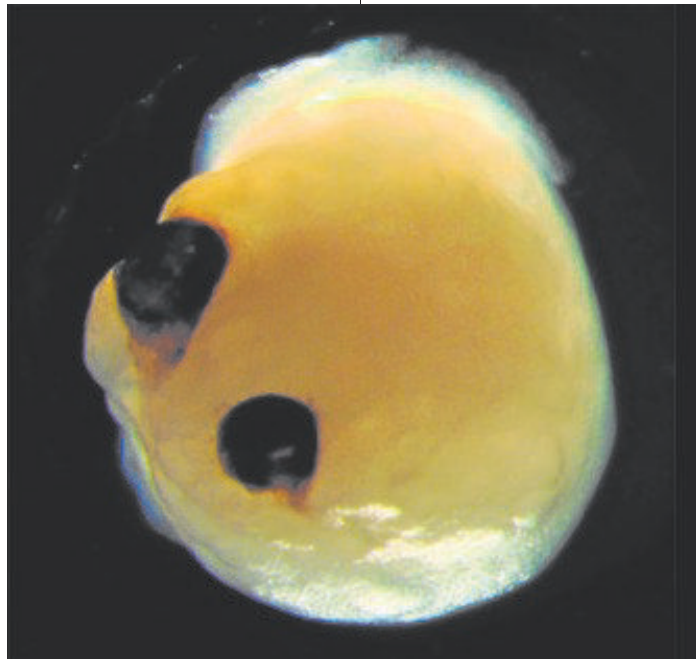
Señala, además, que en un futuro, estos organoides (aunque ella prefiere la terminología de Pasca, quien los considera asembloides, ya que no llegan a formar el órgano al completo) servirán para sustituir las pruebas con animales. «Los podremos usar para probar diferentes medicamentos y hacer una predicción de cómo funcionarán en el cerebro humano. Es cierto que siempre habrá una di-

Creando organoides de piel humana



Fuente: Gabriel et al., Cell Stem Cell, 2021

ABC



PEQUEÑAS MENTES A LAS QUE LES NACIERON OJOS

Uno de los experimentos más llamativos fue el de hacer crecer minicerebros con copas ópticas, los órganos precursores de la vista en embriones // ELKE GABRIEL

ferencia con los humanos reales, pero será una herramienta muy poderosa para hacer pruebas de concepto».

Sin embargo, tanto Borrell como López-Bendito coinciden en que estos asembloides, organoides o minicerebros aún están, ciertamente, en pañales. «Nos queda por reproducir algunos tipos de células neuronales como las que se producen en el tálamo o el estriado de la médula espinal», señala la investigadora. «Además, será necesario abordar el debate de ciertos aspectos éticos». Por ejemplo, por delante quedan cuestio-

nes como la obtención de biomateriales humanos o el consentimiento de donantes. Además, muchos han planteado los límites de la consciencia, una barrera sin siquiera delimitar.

Para abordar estos temas, las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de Estados Unidos publicaron un informe en 2021 en el que señalaban que «es extremadamente improbable que los organoides cerebrales posean capacidades que, dada la comprensión actual, se reconozcan como consciencia, emoción o la experiencia del dolor». Es decir, que dudan de que estos minicerebros puedan sentir. Además, indicaban que, tal y como se crean ahora mismo, «no difieren en la actualidad de otros tejidos o cultivos neurales humanos in vitro», que se usan también para la investigación. A pesar de todo, advertían que, a medida que la tecnología avanza, «puede ser necesario la revisión de este concepto».

Por su parte, Borrell indica: «El cerebro es un órgano interconectado mucho más complejo de lo que estamos creando en laboratorio y sobre el que aún tenemos más preguntas que respuestas». Lo que hay dentro de nuestras cabezas, de momento al menos, no tiene réplica 'in vitro'.

Aplicaciones del presente y del futuro

PERMITEN PRUEBAS QUE SERÍAN IMPOSIBLES CON CEREBROS HUMANOS VIVOS Y SON UN PUNTO DE PARTIDA PARA AUTOTRASPLANTES NEURONALES

25 Mayo, 2023

Un tetrapléjico logra andar con muletas y subir escaleras con un “puente digital”

Neuroingeniería para volver a caminar

MANUEL ANSEDE, **Madrid**

Un equipo internacional de científicos instaló un “puente digital” entre el cerebro y la médula espinal de un hombre tetrapléjico para que vuelva a caminar. Gert-Jan Oskam, un holandés de 40 años, quedó paralizado tras un accidente de bicicleta en 2011. Ahora es

capaz de caminar largas distancias con muletas e incluso de subir escaleras. Según el neuroingeniero Eduardo Martín Moraud, “el estudio es un paso de gigante hacia el sueño de restaurar el control motor voluntario en pacientes que sufran enfermedades neurológicas”.

PÁGINA 25



Gert-Jan Oskam, en marzo. / B. S.



25 Mayo, 2023



Secuencia que recrea un paseo de Gert-Jan Oskam, posible gracias a dos implantes en su cerebro, con imágenes de la Escuela Politécnica Federal de Lausana. / WEBER GILLES

Un holandés de 40 años que se quedó tetrapléjico tras un accidente de bici ahora puede subir escaleras con muletas

Neuroingeniería digital para volver a caminar

MANUEL ANSEDE, Madrid
Un equipo internacional de científicos anunció ayer "una nueva era" en el tratamiento de las enfermedades neurológicas. Los investigadores han instalado "un puente digital" entre el cerebro y la médula espinal de Gert-Jan Oskam, un holandés de 40 años que se quedó tetrapléjico tras un accidente en bicicleta en 2011, cuando regresaba de su trabajo. Dos implantes en su cerebro leen ahora sus pensamientos y los envían, sin cables, a un tercer implante que estimula eléctricamente su médula. El paciente es capaz de caminar largas distancias con muletas e incluso sube escaleras. Oskam ya había probado anteriormente un dispositivo más rudimentario en otro ensayo clínico, pero el martes proclamó con entusiasmo la diferencia en una rueda de prensa: "Antes la estimulación eléctrica me controlaba a mí. Ahora soy yo el que controla la estimulación".

El accidente con la bicicleta provocó una lesión medular incompleta, que permitía a Oskam algunos movimientos residuales. Gracias a años de dura rehabilitación, el holandés logró recuperar bastante movilidad en los brazos. En 2014, llegó el rayo de esperanza: una nueva técnica científica, con estimulación eléctrica en la médula espinal mediante un implante, tuvo éxito en ratas en un experimento en la Escuela Politécnica Federal de Lausana, en Suiza. Aquellos roedores, con la médula cortada en dos, podían dar más de mil pasos. En 2016, la estrategia también funcionó en monos.

Oskam fue uno de los primeros humanos que probó en 2017 aquel dispositivo experimental, que emitía pulsos eléctricos en su médula sincronizándolos con sus torpes movimientos voluntarios. El paciente también podía controlar manualmente, con unos botones, la estimulación de sus piernas. La nueva tecnología va mucho más allá, según destaca el neuroingeniero español Eduardo Martín Moraud, que participó en los experimentos con animales. "Este estudio es un paso de gigante hacia el sueño de restaurar el control motor voluntario en pacientes que su-

fran enfermedades neurológicas, como pueden ser las lesiones medulares, los ictus, el párkinson y el temblor esencial", celebra.

La neuroingeniera colombiana Andrea Gálvez, nacida en Bogotá hace 32 años, ha sido una de las principales autoras del nuevo estudio. "Gert-Jan ya tenía un implante en la médula espinal, que permite la estimulación eléctrica y que los músculos de sus piernas se reactiven. En este ensayo clínico hemos colocado dos implantes en la parte motora del cerebro, uno en cada hemisferio, que nos permiten leer la intención de movimiento, decodificarla y hacer ese puente digital para que la estimulación en las piernas sea deliberada", señala Gálvez. Sus resultados se publicaron ayer en la revista *Nature*, punta de lanza de la mejor ciencia mundial.

Dos implantes en su cerebro leen sus pensamientos y estimulan su médula

"Es un gran paso para tratar los ictus y el párkinson", considera un experto

Los líderes de la investigación son el neurocientífico Grégoire Courtine y la neurocirujana Jocelyne Bloch, de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (Suiza). Su equipo lleva más de una década perfeccionando el dispositivo con inteligencia artificial adaptativa. Courtine reconoció en la rueda de prensa que "esta tecnología todavía está en su infancia" y anunció que el siguiente paso es miniaturizar los aparatos y ensayarlos en más pacientes. Hasta el momento, solo Oskam los ha probado. El sistema requiere sustituir unos cinco centímetros cuadrados de cráneo por un material con titanio y llevar una pequeña mochila con una unidad de procesamiento. Bloch no esconde su entusiasmo: "A mí misma, al principio, me parecía ciencia ficción. Y ahora es una realidad". La empresa Onward, fundada por Courtine y

Bloch, está intentando desarrollar una versión comercial de este puente digital.

El neurólogo Antonio Oliviero, del Hospital Nacional de Parapléjicos, en Toledo, aplaude el nuevo trabajo, pero con cautela. "Es un paso importante, pero de momento solo es un paciente. No sabemos hasta qué punto es generalizable", subraya. Oliviero destaca que Oskam tenga una pequeña mejoría clínica incluso al apagar el sistema, lo que sugiere una reorganización de sus circuitos neuronales. "Puede ser una herramienta de rehabilitación", opina.

Células madre

Los puentes digitales no son la única alternativa prometedora para las personas con lesiones medulares. Oliviero pone algunos ejemplos. El hospital público madrileño Puerta de Hierro está probando un tratamiento con células madre del paciente, inyectadas en el lugar exacto de su lesión. En el Instituto de Rehabilitación de Chicago, la chilena Mónica Pérez experimenta con una estimulación eléctrica no invasiva en múltiples puntos, con resultados esperanzadores. Y el grupo de Oliviero ensaya el fármaco rimonabant, que favorece la excitabilidad de las neuronas motoras.

Martín Moraud, un neuroingeniero madrileño de 39 años que dirige su propio laboratorio en el Hospital Universitario de Lausana, cree que el nivel de precisión conseguido por sus colegas Courtine y Bloch no tiene precedentes. "Es algo que se lleva soñando desde hace décadas", afirma. Moraud intenta ahora trasladar la idea del puente digital a la enfermedad de Parkinson. "El concepto es similar: tener medidas neuronales de la intención motora —o de déficits motores— que se puedan utilizar para estimular la médula".

Las instituciones suizas implicadas han distribuido un vídeo de Oskam, en el que se le ve acodado en la barra de un bar con una caña y unas patatas fritas, hablando con otras dos personas. "He pasado más de 10 años sin poder estar de pie tomando una cerveza con amigos. Son cosas que la gente normalmente no valora", proclama Oskam.



Desde la izquierda, Grégoire Courtine, Gert-Jan Oskam y Jocelyne Bloch. / WEBER GILLES



25 Mayo, 2023

HITO MÉDICO

Una técnica pionera logra que un parapléjico vuelva a andar

El avance tecnológico desarrollado en Suiza por primera vez en el mundo conecta el cerebro con la médula espinal y reactiva el movimiento

SOCIEDAD / P. 20 Y 21



25 Mayo, 2023

Avance médico

Así funciona el tratamiento que ha permitido volver a caminar a un lesionado medular

Una nueva técnica consigue restablecer la comunicación entre el cerebro y la médula con un puente digital inalámbrico, permitiendo que una persona paralizada vuelva a caminar de forma natural

LESIÓN MEDULAR

Para caminar, el cerebro envía órdenes ejecutivas a las neuronas ubicadas en la médula espinal

LESIÓN

Una lesión de la médula interrumpió la comunicación entre el cerebro y la región de la médula espinal que produce la marcha, lo que llevó al paciente a padecer una parálisis permanente

PUENTE DIGITAL

Se necesitan dos tipos de implantes electrónicos para establecer este puente digital y así 'saltar' la lesión

NEUROESTIMULADOR

Es un generador de impulsos conectado...

...a un conjunto de electrodos sobre la región de la médula espinal que controla el movimiento de las extremidades inferiores

Espina dorsal
 Electrodos

IMPLANTE CORTICAL

Se implantan dos dispositivos sobre la región del cerebro que se encarga de controlar los movimientos de las piernas

Electrodos



Estos dispositivos de decodifican las señales eléctricas que genera el cerebro cuando pensamos en caminar

Funcionamiento

- 1 Cuando el paciente piensa en realizar un movimiento los implantes corticales recolectan las señales cerebrales
- 2 Estos datos son transferidos mediante unos auriculares portátiles a la unidad de procesamiento, ubicada en una pequeña mochila
- 3 Unidad de procesamiento
Mediante algoritmos, predice las intenciones motoras y las traduce en señales de estimulación eléctrica, que son enviadas al neuroestimulador...
- 4 ...que genera los impulsos eléctricos para que los electrodos estimulen la médula espinal
- 5 Se activan los músculos de las piernas logrando el movimiento deseado

El puente digital le permitió al paciente recuperar el control natural sobre el movimiento de sus piernas paralizadas. Ahora puede ponerse de pie, caminar e incluso subir escaleras



FUENTE: Escuela Politécnica Federal de Lausana / Hospital Universitario de Lausana

LA VANGUARDIA

Un lesionado medular vuelve a andar con naturalidad por primera vez en el mundo

Una conexión sin cables entre el cerebro y la médula le permite controlar las piernas

JOSEP CORBELLA
 Barcelona

Gert-Jan Oskam, que sufrió una lesión medular en un accidente de bicicleta hace once años, se ha convertido en la primera persona parapléjica que recupera la capacidad de levantarse y andar controlando sus piernas de manera natural. Su recuperación ha sido posible conectando de nuevo el cerebro y la médula espinal con una tecnología sin cables desarrollada por el equipo de Grégoire Courtine y Jocelyne Bloch en Lausana (Suiza), pioneros mundiales en este campo de investigación.

“Nuestro objetivo es que esta tecnología esté disponible en

todo el mundo para todos los pacientes que la necesiten”, declaró el martes en rueda de prensa Grégoire Courtine, de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL) y del hospital Universitario de Lausana. Los investigadores han fundado la empresa Onward Medical con financiación de la Comisión Europea para desarrollar una versión comercial de la tecnología, que por ahora es experimental.

Courtine advirtió que Gert-Jan Oskam es la única persona que ha recibido el tratamiento por ahora y que serán necesarios estudios con más participantes en los próximos años antes de que la tecnología pueda aplicarse a gran escala.

“La sensación es muy pareci-

da a la sensación normal de caminar. Siento que estoy aplicando fuerza en el suelo, lo que me permite hacer un buen paso. Estoy practicando la calidad de mis pasos”, declaró en la rueda de prensa Oskam, que colabora como voluntario en las investigaciones de Courtine y Bloch desde el 2017.

Recuperó la capacidad de em-

“La sensación es muy parecida a la sensación normal de caminar”, declara el paciente que ha recibido la terapia

pezar a caminar en un ensayo anterior en que le implantaron electrodos en la médula espinal para controlar los músculos de las piernas. Aunque supuso una mejora importante, “la estimulación no era natural”, explicó Oskam. “Antes la estimulación me controlaba a mí; ahora yo controlo la estimulación”.

Su capacidad de caminar queda lejos de la que tenía antes de sufrir la lesión medular. Recorre cien o doscientos metros al día, se mantiene de pie sin apoyarse con las manos durante dos o tres minutos y puede subir escaleras. Pero percibe el movimiento como fluido y natural. “Antes la estimulación estaba activada por un ordenador, cada paso era un poco estresante

porque tenía que acompañarlo con el ritmo [del neuroestimulador]; ahora puedo hacer lo que quiero”, explicó.

El tratamiento que ha recibido Oskam consiste en dos implantes de electrodos, informan los investigadores en la revista *Nature*, donde ayer presentaron el avance. Uno de los implantes se coloca en la cabeza para registrar las señales del cerebro que codifican la voluntad de caminar. El otro se coloca en la médula espinal, bajo el punto de la lesión medular, para transmitir las señales a las piernas. “Capturamos la señal natural de control del cerebro y reconectamos dos regiones del sistema nervioso que habían quedado desconectadas”, explicó Gré-



25 Mayo, 2023



Gert-Jan Oskam, durante una de las sesiones de rehabilitación para aprender a dominar los implantes

goire Courtine, que ha dedicado veinte años a esta línea de investigación.

Las señales registradas en el cerebro se procesan con algoritmos basados en inteligencia artificial para interpretar en tiempo real la intención de caminar. La señal se transmite a un neuroestimulador que activa los electrodos de la médula espinal. Estos electrodos, a su vez, activan las neuronas que llegan a los grupos de músculos adecuados para realizar el movimiento deseado. Se establece así lo que Courtine denomina "un puente digital sin cables" entre el cerebro y la médula.

"Cuando conocí a Grégoire hace once años y me explicó esta idea, me pareció ciencia ficción", reconoció en la rueda de prensa la neurocirujana Jocelyne Bloch, que ahora es codirectora del proyecto.

Una vez implantados los electrodos, es necesario un tratamiento de rehabilitación bajo control médico para que el paciente aprenda a dominar los implantes y recupere el control voluntario de la marcha. En el caso de Oskam, su evolución fue tan buena que el equipo médico

Los investigadores han creado una empresa para que la terapia, aún experimental, llegue a todo el mundo

■ La colocación de dos implantes con 64 electrodos sobre el cerebro para registrar las señales que se transmiten a la médula espinal "no es arriesgada", declaró en rueda de prensa la neurocirujana Jocelyne Bloch, del hospital Universitario de Lausana, que realizó la intervención. La cirugía, explicó Bloch, consiste en extirpar dos fragmentos del cráneo de unos cinco centímetros de diámetro y sustituirlos por

le propuso utilizar esta tecnología experimental en su vida diaria, fuera del hospital.

Para sorpresa de los investigadores, sus capacidades mejoraron no solo cuando tenía los electrodos en marcha sino también cuando los tenía apagados. Ahora puede levantar una pierna o caminar con muletas sin necesidad de neuroestimulación.

Según los investigadores, la neuroestimulación propició

Una neurocirugía de bajo riesgo

los implantes de electrodos, que se colocan sobre el córtex sensoriomotor. Después se cierra completamente la piel, de manera que los electrodos quedan protegidos debajo. Los electrodos no están en contacto directo con el cerebro, sino que se sitúan sobre la duramadre, que es la capa más externa de las meninges —las membranas situadas entre el cerebro y el cráneo—. Por lo tanto, dijo Bloch, "no dañan el tejido cerebral; este

es el motivo por el que lo hicimos, porque el paciente no tenía ninguna lesión cerebral". El implante de electrodos funciona sin baterías, por lo que no es necesario repetir la cirugía para cambiarlas. La experiencia acumulada hasta ahora indica que puede registrar las señales cerebrales de manera estable durante años. "Por supuesto —advirtió Bloch— siempre hay un pequeño riesgo de infección" al realizar la cirugía.

LA HISTORIA DEL PROYECTO

Dos investigadores con una misión

■ La recuperación de la capacidad de caminar de Gert-Jan Oskam es el último y mejor resultado de una investigación que el neurocientífico Grégoire Courtine y la neurocirujana Jocelyne Bloch iniciaron en el 2012 en la Escuela Politécnica Federal de Lausana (Suiza). En lugar de utilizar exoesqueletos o electrodos implantados en el cerebro como otros grupos de investigación, se propusieron utilizar las señales eléctricas que el cerebro genera de manera natural para estimular las neuronas que quedan debajo de la lesión medular. Ya en el 2018 presentaron los tres primeros casos de personas con lesiones medulares que recu-

peraron la capacidad de caminar con estimulación eléctrica de la médula espinal, pero todavía sin registrar las señales del cerebro. El pasado noviembre anunciaron que habían identificado que neuronas concretas de la médula permiten recuperar la movilidad después de una lesión, lo que ha permitido mejorar la técnica de estimulación medular. El objetivo es obtener una terapia que se pueda aplicar en todo el mundo, declara Courtine, que se formó como físico y matemático, aplicó después sus conocimientos a la ingeniería médica y fue investigador en la Fundación Christopher y Dana Reeve antes de recalcar en Lausana.



Jocelyne Bloch y Grégoire Courtine, directores del proyecto

Harán falta ensayos con más pacientes antes de que esta tecnología pueda aplicarse a gran escala

una reorganización de sus circuitos neuronales. Por ello, la mejora neurológica que puede esperarse en otros pacientes en el futuro dependerá de la severidad de su lesión medular. En el caso de Oskam, la lesión fue severa pero no completa.

"Hemos comprendido cómo dialogar con la médula espinal", declaró Courtine. "La parálisis es la punta del iceberg de la función medular. Ahora podremos empezar a trabajar en el control de la vejiga o de la tensión arterial".

El equipo de Lausana también tiene previsto ensayar la técnica en personas con tetraplejía para recuperar el control de brazos y manos, así como en personas que hayan quedado discapacitadas tras sufrir un ictus.

"Aunque estos desarrollos van a requerir tiempo y recursos, no anticipamos que vaya a haber obstáculos técnicos", concluyen los investigadores en *Nature*. "El concepto de un puente digital entre el cerebro y la médula espinal augura una nueva era en el tratamiento de los déficits motores debidos a trastornos neurológicos".



27 Mayo, 2023

Elon Musk sostiene que ya tiene permiso oficial para implantar chips cerebrales

Neuralink, empresa biotecnológica de Elon Musk, anunció ayer que ha recibido la autorización de la agencia del medicamento de Estados Unidos (FDA) para ensayar con humanos el implante de

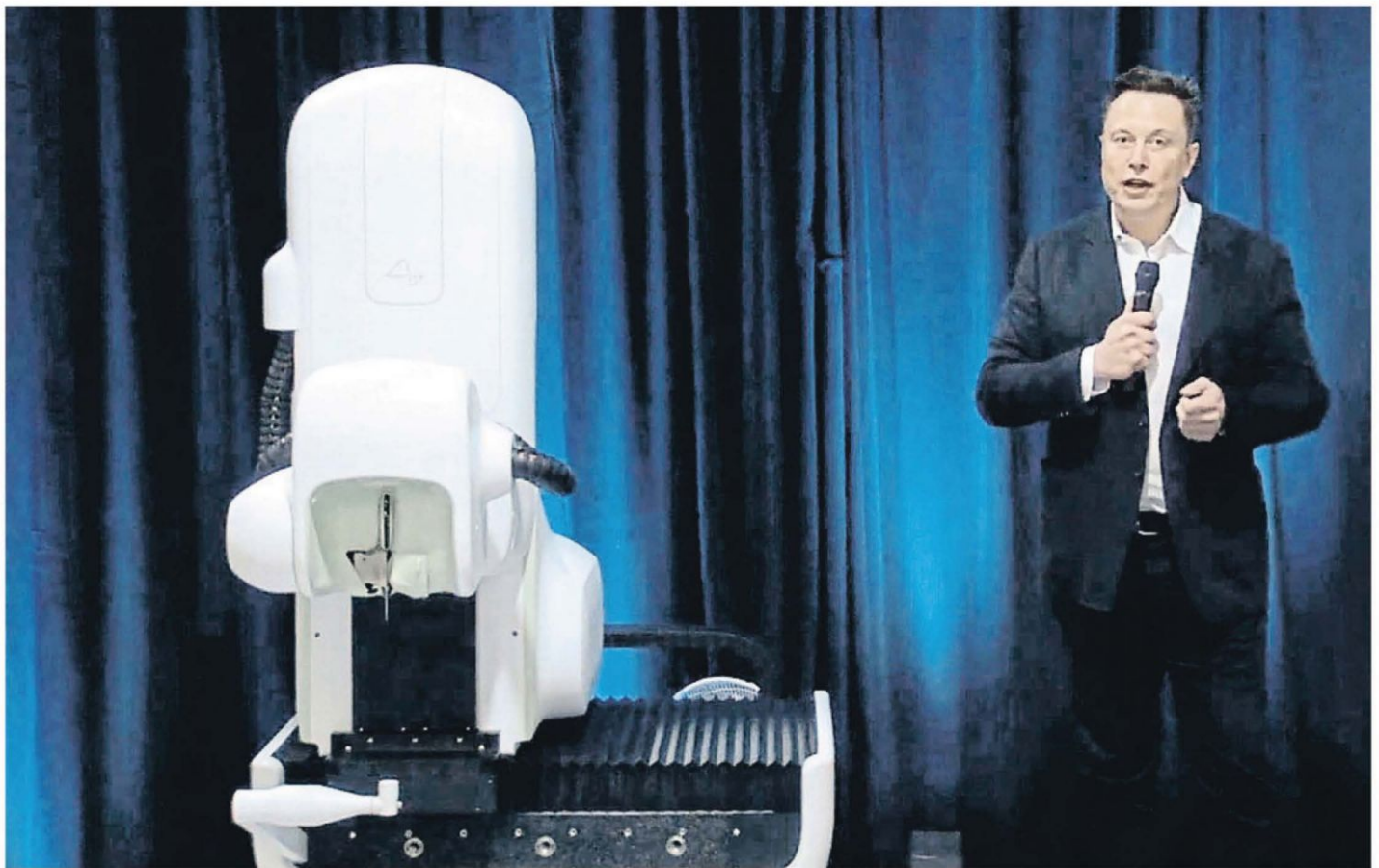
chips cerebrales. La FDA no confirmó el anuncio. La inserción de este chip busca que pacientes con ictus o ELA se comuniquen a través de sus pensamientos. **SOCIEDAD / P. 26, 27 Y EDITORIAL**



Nuevos avances científicos

Elon Musk dice tener permiso para ensayos humanos de su chip cerebral

Neuralink comunicó la luz verde de la FDA, pero la administración guarda silencio



Elon Musk presentó hace unos meses el proyecto que quería desarrollar Neuralink para curar una amplia variedad de dolencias y mejorar el rendimiento humano

FRANCESC PEIRÓN
 Nueva York. Corresponsal

Hombre orquesta, personaje de estilo renacentista, emprendedor sin fronteras, empresario admirado y detestado a la vez, Elon Musk toca todos los palos.

Igual fabrica coches eléctricos (Tesla), que lanza cohetes al espacio (Space X), provoca el caos en la plaza pública digital (Twitter) o entra en la carrera del negocio de la inteligencia artificial (X.AI Corp).

Ahora, además, recibe un respaldo histórico para el desarrollo de uno de sus desafíos más sofisticados y arriesgados, uno en el que la tecnología está más vinculada al concepto de la existencia humana.

La administración federal que regula en Estados Unidos los alimentos y medicamentos (FDA) dio el visto bueno a que

Neuralink, su firma de implantación de chips en el cerebro de las personas, inicie el primer ensayo clínico de ese dispositivo experimental en humanos.

Así lo anunció ayer esta sociedad, si bien la FDA no hizo comentario alguno ni en su web había ninguna confirmación.

Esta aprobación supone un hito para la compañía, que ha es-

tado desarrollando un mecanismo informático del tamaño de una moneda para insertarlo quirúrgicamente por un robot y capaz de decodificar la actividad cerebral y vincularla a los ordenadores. El robot, al que ha llamado R1, tiene la capacidad de rebanar el cráneo para implantar esa computadora.

“Estamos emocionados al

compartir que la FDA ha autorizado lanzar nuestro primer estudio clínico en humanos”, informó Neuralink en Twitter la noche del jueves.

También añadió que “este es un primer paso importante para lo que algún día permitirá a nuestra tecnología ayudar a muchas personas”. Musk retuiteó el mensaje para felicitar a su

equipo. La compañía matizó que todavía no está abierto el plazo de reclutamiento y que pronto ofrecerá más detalles.

El objetivo del implante es conseguir que una persona con una enfermedad debilitante, como la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), o que padezca secuelas de un ictus, se comunique a través de sus pensamientos.

En la presentación del proyecto, la empresa exhibió un vídeo en el que un mono teclea de forma telepática en una pantalla para lograr un premio en forma de comida. Lo que hace la pequeña computadora es traducir los picos neuronales que genera el cerebro en datos que puedan ser interpretados por el ordenador en el que se teclea.

La visión de Musk sobre estos injertos cerebrales es que podrían curar una variedad de afecciones, incluida la obesidad, el autismo, la esquizofrenia, así

El CEO de OpenAI retira su amenaza de dejar Europa

■ El consejero delegado de OpenAI, Sam Altman, dijo ayer que su compañía no tiene planes de abandonar Europa, revirtiendo así la amenaza que hizo a principios de esta semana de abandonar la región si resulta demasiado difícil cumplir las próximas leyes sobre inteli-

gencia artificial (IA) que está preparando la Unión Europea. “Estamos entusiasmados por seguir operando aquí y, por supuesto, no tenemos planes de irnos”, dijo en un tuit. La UE está trabajando en lo que podría ser el primer conjunto de normas a nivel mundial para regular

la IA y Altman dijo el miércoles que el actual borrador de la ley de IA de la UE era “excesivamente regulador.” La amenaza de Altman de abandonar Europa había suscitado las críticas del comisario de Mercado Interior de la UE, Thierry Breton, y varios eurodiputados.



como permitir la navegación vía web y la telepatía. Hace unos meses, Musk marcó los titulares al expresar su confianza total en la seguridad de los dispositivos hasta el punto que estaría dispuesto a implantarlos en sus propios hijos.

Desde el 2019, al menos en cuatro ocasiones predijo que Neuralink empezaría los ensayos con humanos. Pero la empresa solo buscó la aprobación de la FDA una sola vez, a finales del 2022, y la agencia rechazó entonces la aplicación.

Según Reuters, la Administración subrayó varias preocupaciones que la firma necesitaba resolver antes de dar luz verde. Los principales problemas estaban relacionados con la batería de litio de los artefactos, la posibilidad de que los cables del implante migraran dentro del cerebro y el desafío de extraer el dispositivo con garantías de no dañar el tejido cerebral.

Neuralink fue fundada en el 2016, mantiene sus operaciones en Fremont (California) y se ha de expandir en un campus todavía en construcción en Austin (Texas). Cuenta con más de 400 empleados y ha recaudado más de 363 millones de dólares. Gracias al apoyo de Musk, la compañía ha logrado grandes recursos y ha captado la atención de los inversores.

Otras empresas como Blackrock Neurotech y Synchron han injertado sus artilugios en personas durante ensayos clínicos y al menos 42 personas cuentan con implantes de computadores cerebrales. Han alcanzado logros que parecían pertenecer al territorio de la ciencia ficción,

La Administración habría denegado una autorización en el 2022 por dudas de seguridad en los ensayos

como un tetrapléjico caminando de manera lenta aunque con paso natural.

Pero mientras que esas compañías buscan comercializar esos injertos cerebrales centrados en necesidades médicas, Neuralink tiene ambiciones mucho mayores. Sus dispositivos persiguen no solo restaurar funciones humanas, sino mejorarlas. "Queremos superar el rendimiento humano sin discapacidad con nuestra tecnología", tuiteó en marzo esta firma.

Neuralink ha sido objeto de varias investigaciones federales. Los legisladores instaron este mayo a los reguladores a investigar si la composición de un equipo que supervisa en Neuralink las pruebas con animales contribuyó a experimentos fallidos y apresurados. Y el Departamento de Agricultura indaga si el uso de esos animales supuso un acto de tortura.●

Hospital Clínico San Carlos

Logran reducir un 80% el temblor esencial y asociado al párkinson

El Hospital Clínico San Carlos de Madrid ha conseguido reducir en un 80% de media el temblor esencial y asociado a la enfermedad de Parkinson de las extremidades superiores en más de 80 pacientes, gracias a la aplicación de calor por ultrasonidos de alta intensidad sobre las neuronas que lo producen. La técnica empleada consiste en un tratamiento no invasivo que no requiere incisiones ni anestesia general. Los resultados obtenidos resultan muy esperanzadores, ya que «más del 80% de ellos refieren una mejoría superior al 90% según su percepción subjetiva, manteniéndose estos resultados a los seis y 12 meses después del tratamiento sin apenas recidivas», asegura la neuróloga Rocío García Ramos.



28 Mayo, 2023

Salud

Un estudio alerta de un aumento de las muertes por ictus en 2030

Según los investigadores, la cifra de fallecimientos alcanzará los 4,9 millones a nivel global ❖ Los expertos insisten en controlar los factores de riesgo

Yanira Martín

LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Un estudio publicado recientemente en la revista *Neurology* alerta de un incremento de las muertes por accidentes cerebrovasculares (ACV) en 2030. La investigación, liderada por Lize Xiong, de la Universidad Tongji de Shanghai, se centró en el ictus isquémico, que es el tipo más común. Para ello, los científicos analizaron los datos que maneja el Global Health Data Exchange, y que corresponden a un período que abarca entre 1990 y 2019. En el transcurso de este tiempo, el número global de muertes por esta causa pasó de 2,04 millones a 3,29. Ahora bien, la previsión del equipo es que el cómputo alcance las 4,9 millones dentro de siete años. ¿El motivo? El crecimiento y el envejecimiento de la población.

«Este estudio hay que analizarlo teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales. Por un lado, que es cierto que se espera un incremento en el número de ictus y en la mortalidad asociada, pero que a la vez la frecuencia de aparición de este problema está disminuyendo. Por otro, que la población mundial está aumentando y que ha crecido la esperanza de vida en los países en vías de desarrollo, algo que puede derivar en un aumento de los ACV porque son más frecuentes en las personas mayores», valora el doc-

tor Ayoze González, jefe del servicio de Neurología y Neurofisiología clínica del Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín.

Pero, ¿qué son los ACV? Según explica el experto, bajo este término se engloban todos los trastornos que tienen que ver con la circulación sanguínea cerebral. Existen dos tipos: el ictus isquémico y el ictus hemorrágico. El primero representa el 85% de todos los casos y se produce por una obstrucción de la arteria que lleva la sangre hacia el cerebro. El segundo aúna un 15% de los cuadros y lo causa la ruptura de un vaso sanguíneo, lo que provoca un hematoma en el interior del cerebro.

Desencadenantes

Entre los factores de riesgo que están vinculados a su aparición, y que también mencionan en el estudio, figuran el tabaquismo, las dietas altas en sodio, la presión arterial elevada, los niveles altos de colesterol y azúcar, y tener un índice de masa corporal muy elevado. «Las medidas preventivas que hemos puesto en marcha en los últimos años funcionan. Por eso, la frecuencia de aparición de ictus en términos relativos ha disminuido, sobre todo, en los países occidentales», apunta el facultativo.

Entre las acciones implementadas, destacan las mejoras en el control de la hipertensión y la diabetes, así como la promoción de hábitos

de vida saludables. «Canarias es una de las comunidades españolas con mayor tasa de pacientes con hipertensión arterial y diabetes mellitus, esto hace que la prevalencia del ictus y la mortalidad sean algo mayores que en otras zonas de España», destaca el especialista del centro de referencia del área norte de Gran Canaria.

► El tratamiento precoz puede revertir el daño que causan los accidentes isquémicos

Hay que señalar que el tratamiento en la fase aguda del ictus isquémico también ha mejorado con el paso del tiempo. Tan es así, que se si se aplican de forma precoz son capaces de revertir el daño que provoca. «Algunos de los recursos con los que contamos son la fibrinólisis intravenosa -que consiste en recanalizar una arteria a través de la eliminación del trombo o el coágulo que la obstruye- o la trombectomía mecánica, que es un procedimiento por el que se accede al interior de la arteria y se extrae el trombo que provoca el cuadro clínico», detalla el doctor González.

En aquellos casos en los que no se pueden poner en marcha estas medidas, ya sea porque el pacien-

te no acude a tiempo al hospital o porque no reúne los criterios necesarios para recibir alguno de estos tratamientos, el ictus puede provocar la muerte del afectado, o bien, producir muchas secuelas. «El ictus es la primera causa de mortalidad en mujeres y la segunda en hombres, pero también es una de las primeras causas de discapacidad», asevera el responsable del citado servicio. De hecho, las personas pueden presentar hemiplejía e, incluso, dificultades para caminar y comunicarse.

Entre la sintomatología que puede alertar de la presencia de un ictus destacan las dificultades para expresarse, comprender el lenguaje o mover un lado del cuerpo, la pérdida de equilibrio, la parálisis facial y trastornos de la visión. «El principal factor de riesgo no modificable, que condiciona la aparición de un ictus es la edad. Esto no significa que no pueda haber casos entre las personas jóvenes, pero es más habitual que surja a medida que se van cumpliendo años», remarca el sanitario.

Hay que tener en cuenta que los pacientes que han sufrido un ACV son más propensos a padecer otro a lo largo de su vida. Por esta razón, es muy importante poner en marcha medidas de prevención secundarias. «El riesgo es mayor durante el primer año. Pasado este tiempo, las probabilidades se sitúan en un 4% anual», concluye.



Una especialista examina los resultados de la resonancia de un paciente. | EUROPA PRESS