



MEDICINA

Analgésico espinoso

Aunque la medicina ha avanzado lo suficiente como para tratar cefaleas, distensiones musculares y la agonía de empastarse una muela, el dolor inflamatorio (como el resultante de la artrosis, el cáncer de huesos o las lesiones de espalda) constituye un objetivo mucho más esquivo. Los remedios actuales, incluidos la morfina y otros opiáceos, afectan de forma masiva a todos los nervios del cuerpo, provocando peligrosos efectos secundarios. Tratamientos locales, como las inyecciones de esteroides, pierden efecto con el tiempo. Un nuevo estudio trabaja con la toxina extraída de un raro cactus marroquí, que podría proporcionar un alivio local y permanente del dolor con solo una inyección.

El compuesto, denominado resiniferatoxina (RTX), funciona destruyendo específicamente las neuronas responsables del dolor inflamatorio. Estas neuronas se extienden desde la periferia del cuerpo (incluidos la piel y los órganos internos) hasta la médula espinal, transportando las señales dolorosas a lo largo de sus axones hacia el cerebro. Inyectada directamente en el fluido espinal, la RTX reconoce y mata únicamente las neuronas que producen la proteína TRPV1, la cual transmite la sensación de calor nocivo e inflamación.

No perjudica al tejido normal ni a otros nervios nociceptores, como los que producen la sensación de pinchazos o pellizcos.

La RTX se ha utilizado en ensayos con perros que sufrían dolor debilitante y los resultados son prometedores. A diferencia de los roedores, los perros experimentan el dolor de una forma similar a las personas. «Y tienen personalidad», afirma Andrew Mannes, de los Institutos Nacionales de Salud de EE.UU. (NIH). «Podemos obtener información sobre su psique que no es posible conseguir en el caso de las ratas.»

Los NIH están ensayando RTX en personas con cáncer avanzado. Aunque Mannes y sus colaboradores no pueden predecir cuándo tendrán datos, el estudio ha despertado el interés de los expertos en dolor. Según David Maine, del Centro Médico Mercy de Baltimore, hay otras formas de eliminar las fibras nociceptoras, como el uso del alcohol para destruir los nervios, pero en ocasiones el dolor vuelve y se intensifica. «Cuando se puede determinar con precisión dónde actuará un medicamento y evitar otras consecuencias, se ha encontrado una buena herramienta», afirma Maine.

—Arlene Weintraub

Los robots ya saben escuchar

Los robots ya pueden entender y reaccionar ante la voz gracias a programas de reconocimiento de voz, como el Siri de iPhone. Sin embargo las máquinas «inteligentes» tienen dificultades a la hora de interpretar otros sonidos. «En cierto sentido el problema es más sencillo, pero se ha trabajado poco con los ruidos ambientales», afirma Joseph Romano, experto en robótica de Rethink Robotics, en Boston. «Esos ruidos no forman parte de la información con la que se ha programado a los robots.»

Ahora, Romano quiere que las máquinas hagan algo más que escuchar nuestras conversaciones. Junto con sus colaboradores de la Universidad de Pensilvania ha creado una herramienta informática denominada ROAR (sistema operativo robótico de reconocimiento de audio de código abierto) que permite que los aparatos respondan a una gama de sonidos mucho más amplia. Como se describe en un número reciente de la revista *Autonomous Robots*, el requisito fundamental de la herramienta es un simple micrófono.

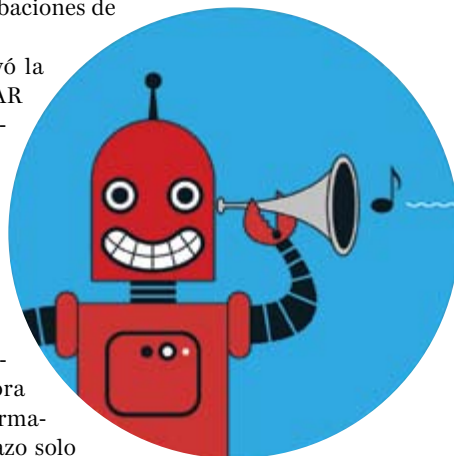
Para comenzar el entrenamiento, el micrófono del robot capta primero el sonido ambiente, permitiendo a ROAR eliminar el ruido estático. Después, el operador enseña a ROAR a reconocer los sonidos clave realizando repetidamente una acción concreta, como cerrar una puerta o activar la alarma de un teléfono móvil, y etiquetando las características sonoras únicas de la misma mientras el aparato escucha. Finalmente, el programa crea un modelo general del sonido de cada acción a partir

de esa serie de grabaciones de entrenamiento.

El grupo ensayó la herramienta ROAR en un brazo robótico, lo que mejoró su capacidad para llevar a cabo ciertas tareas. En una de las pruebas, el robot intentaba agarrar y activar de forma autónoma una taladradora eléctrica. Sin información sonora, el brazo solo lo consiguió en nueve de cada veinte intentos, pero su tasa de éxito se duplicó al utilizar ROAR. Si después de un intento la máquina no oía el zumbido del motor eléctrico, reajustaba su agarre y lo intentaba de nuevo.

El paso siguiente consiste en asegurar que el sistema funcione en entornos ruidosos. La integración de la información sonora en el ciclo de información de un robot junto con estímulos visuales y táctiles podría permitir que un día haya enfermeras mecánicas que respondan rápidamente a las peticiones de ayuda o que los robots de las fábricas reaccionen cuando algo se rompe. Aunque la tecnología aún se encuentra en pañales, Romano piensa que tiene un enorme potencial.

—Gregory Mone



¿QUÉ ES ESTO?

No se trata de flores azules creciendo en la tierra, sino de cristales de sílice y carbonato de bario sobre un portaobjetos de vidrio. Wim L. Noorduin, estudiante postdoctoral en la Universidad Harvard, consigue que la formación de los cristales produzca diseños que recuerdan a hojas, tallos y pétalos, para fotografiarlos mediante un microscopio electrónico de barrido. Después, colorea las imágenes en blanco y negro.

Las variaciones en las formas provienen de pequeños cambios en la temperatura, la acidez o el contenido en dióxido de carbono de una disolución química. Esta técnica de automontaje, publicada en mayo en la revista *Science*, podría llegar a sustituir en un futuro a las litografías utilizadas para la fabricación de microchips, una técnica costosa en tiempo y en dinero. Los métodos de Noorduin también podrían aumentar la eficiencia de los catalizadores químicos por medio de superficies con arrugas y pliegues que aceleran las reacciones en cadena.

—Luciana Gravotta



El último aliento de una estrella

Dos meteoritos hallados en la Antártida parecen contener granos de sílice (el material del que se componen el cuarzo y la arena) procedente de una supernova que habría estallado antes de que se formase el sistema solar. Algunos investigadores creen que hubo de ser una explosión estelar de esa clase la que, hace miles de millones de años, desencadenó la génesis del sistema solar a partir de una nube de gas y polvo. Pero, al margen de que los meteoritos de la Antártida aporten o no información sobre semejante cataclismo, sí parecen contener el subproducto de una explosión de supernova nunca antes hallado en la Tierra.

El sílice encontrado en los meteoritos se distingue por su exótica mezcla de isótopos, «inexplicable por ninguno de los procesos conocidos que actúan en el sistema solar», según un estudio publicado el pasado mes de mayo en *Astrophysical Journal Letters*. Solo las reacciones nucleares que alimentan el interior de las estrellas podrían dar cuenta de semejante composición. En general, se cree que algunos de los materiales presolares que acabaron formando parte del sistema so-

lar podrían haberse originado en supernovas cercanas; otros, en cambio, habrían llegado a merced de los vientos estelares de estrellas viejas.

En el nuevo estudio, Pierre Haenecour, de la Universidad de Washington en San Luis, y sus coautores analizaron dos meteoritos hallados en la Antártida en 2003. Los investigadores concluyeron que el sílice (SiO_2) que contenían debía ser anterior a la formación del sistema solar debido a su riqueza en oxígeno 18, un isótopo pesado de dicho elemento. Esa composición sugiere que se habrían formado en una supernova de tipo II, una explosión iniciada por el colapso del núcleo de una estrella de gran masa. En el pasado, otros científicos habían encontrado sílice presolar en otros meteoritos, pero con una composición isotópica que indicaba que provenían de estrellas de la rama asintótica gigante, cierta clase de estrellas envejecidas.

Analizar esa clase de compuestos constituye mucho más que un ejercicio de historia interestelar. La formación



del Sol y los planetas a partir de una nube de gas y polvo pudo haberse desencadenado gracias a la onda expansiva de una supernova cercana o debido a las emisiones, más suaves, de una estrella de la rama asintótica gigante. Por tanto, el estudio de tales residuos primigenios no solo ayudará a profundizar en los violentos procesos interiores de las estrellas moribundas, sino que tal vez permita entender el evento que dio origen al Sol, la Tierra y los demás planetas.

—John Matson

PATENTES

Proteínas de telaraña: La seda ampulácea mayor constituye el tipo más resistente entre las que producen las arañas. En relación con su peso, resulta más fuerte que el Kevlar, que se utiliza en los chalecos antibalas. Sin embargo, los investigadores han hallado dificultades para integrar tal sustancia en materiales con uso práctico. La patente número 8.278.416 describe dos proteínas modificadas de telaraña y la manera de hacer que se autoensamblen. El material resultante carece de toxicidad; además, es biodegradable, fuerte y elástico, como la seda natural, afirma My Hedhammar, de la Universidad de Ciencias Agrícolas de Suecia y directora de I+D en Spiber Technologies, en Uppsala. Hedhammar y sus colaboradores sintetizaron las proteínas acortando la secuencia de genes identificada en las arañas e insertándola en la bacteria *Escherichia coli*. Consiguieron así que produjera grandes cantidades de las proteínas.

Las fibras obtenidas presentan una elevada resistencia y pueden ser hiladas, tejidas, retorcidas o incluso utilizadas para hacer en ganchillo un material similar a la seda. Las aplicaciones futuras podrían incluir vendas para heridas y andamiajes tisulares para la medicina regenerativa.

—Marissa Fessenden



Hilo de araña

Misterio mediterráneo

Los médicos y los especialistas en nutrición asocian desde hace tiempo la dieta mediterránea con beneficios para la salud, incluido un menor riesgo de sufrir la enfermedad de Alzheimer. Un estudio publicado en fecha reciente, realizado a lo largo de catorce años con 1880 personas de edad avanzada residentes en la ciudad de Nueva York, mostró que la incidencia del alzhéimer en los que habían seguido estrictamente una dieta mediterránea era entre un 32 y un 40 por ciento más reducida que en los que no habían seguido esta dieta.

El aceite de oliva virgen extra parece ser uno de los factores principales que explican esta reducción del riesgo de padecer alzhéimer. La gente que sigue una dieta mediterránea consume hasta 50 mililitros (en torno a la quinta parte de una taza) del fragante líquido verde cada día. Anteriormente, se pensaba que este beneficio provenía de la alta concentración de ácidos grasos monoinsaturados del aceite de oliva virgen extra. Pero en el año 2005, un grupo de científicos descubrió que el oleocantal, el compuesto natural del aceite causante de una sensación de quemazón picante en la parte posterior de la garganta, parecía tener un efecto reductor de la inflamación llamativamente similar al del ibuprofeno. Desde entonces, los investigadores han dirigido su atención a los posibles beneficios de esta sustancia en particular.

Algunos estudios han mostrado que el oleocantal interfiere con la característica formación de los ovillos neurofibrilares y placas de amiloide beta, que desempeñan una función clave en la devastación neurológica provocada por la enfermedad de Alzheimer. Una investigación publicada en el número digital de febrero de *ACS Chemical Neuroscience* ofrece nueva información sobre cómo actúa el compuesto. Los autores del estudio trataron cultivos de células encefálicas de ratón con diferentes concentraciones de oleocantal a lo largo de tres días. También administraron el compuesto diariamente a ratones vivos durante dos semanas, un experimento que nunca antes se había realizado. En ambos ensayos la administración de oleocantal produjo un aumento de los niveles de dos proteínas con el papel fundamental de transportar amiloide beta al exterior del cerebro así como de las enzimas que degradan el amiloide beta.



Los investigadores también introdujeron amiloide beta en el cerebro de ratones vivos. En comparación con los grupos de control, los múridos que recibieron oleocantal mostraron una mayor eficacia en la extracción y degradación del amiloide beta. «Estamos intentando comprender mejor el mecanismo del oleocantal y quizás encontrar compuestos que puedan funcionar del mismo modo para desarrollar medicamentos», afirma Amal K. Kaddoumi, de la Universidad de Luisiana, coautora en el estudio. Los resultados, señala, probablemente serán más aplicables a la prevención de la enfermedad de Alzheimer que a su tratamiento. También piensa que hay otros factores, además de un alto consumo de aceite de oliva, que explican el llamado «milagro mediterráneo», como el ejercicio y la gran cantidad de verdura fresca que se consume en esa región.

El oleocantal forma parte del grupo de sustancias con las que trabajan los científicos para extraer amiloide beta del cerebro. Otros compuestos destacados son un antiguo medicamento contra el cáncer de piel que, en un estudio del año pasado, ayudó a aliviar los síntomas del alzhéimer en ratones y anticuerpos que se unen directamente a la proteína amiloide beta y la eliminan. «Este estudio comienza a arrojar luz sobre cuáles son los componentes activos en los productos nutricéuticos», afirma Kenneth S. Kosik, profesor de la cátedra Harriman de neurociencias de la Universidad de California, en Santa Bárbara.

Kosik señala, sin embargo, que hasta que se realicen estudios clínicos en humanos conviene interpretar con cautela estos resultados. El grupo de Kaddoumi está tratando de obtener financiación que permita realizar estos ensayos.

—Rachel Nuwer

AGENDA

CONFERENCIAS

21 de octubre

Investigación, innovación y competitividad: el caso del CSIC

Emilio Lora Tamayo, presidente del CSIC
Ciclo «Desafíos del siglo XXI»
Residencia de Investigadores del CSIC
Barcelona
www.residencia-investigadors.es

28 de octubre

Lecciones de seguridad aprendidas tras el accidente del reactor nuclear de Fukushima

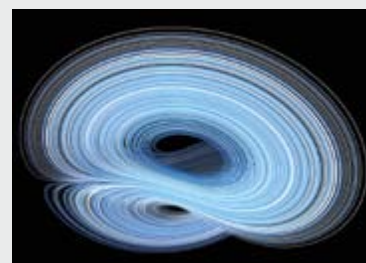
Yotaro Hatamura, Universidad de Tokio y Comisión de investigación sobre el accidente en las centrales nucleares de Fukushima
Fundación Ramón Areces, Madrid
www.fundacionareces.es

EXPOSICIONES

Exposición virtual

Matemáticas para el planeta Tierra

imaginary.org/exhibition/mathematics-of-planet-earth



OTROS

Del 7 al 10 de octubre - Congreso

Vacuna del SIDA 2013

Centro Internacional de Convenciones
Barcelona
www.vaccineenterprise.org/conference/2013

7 de octubre - Jornada

La teoría matemática de la comunicación

Sergio Verdú, Universidad de Princeton
Coloquio anual de la Real Sociedad Matemática Española
Facultad de Matemáticas
Universidad de Barcelona
www.rsme.es/content/view/1345/1

Del 27 al 30 de octubre - Simposio

Heterogeneidad y plasticidad tumoral

10º aniversario del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas
Auditorio de la Fundación Mutua Madrileña, Madrid
www.cnio.es