# تقنية النانو تعيد الأمل لمرضى التصلب المتعدد

## طور باحثون في معهد MIT غريسة إلكترونية لاسلكية تلتف حول الخلايا العصبية المعطلة لاستعادة نشاطها

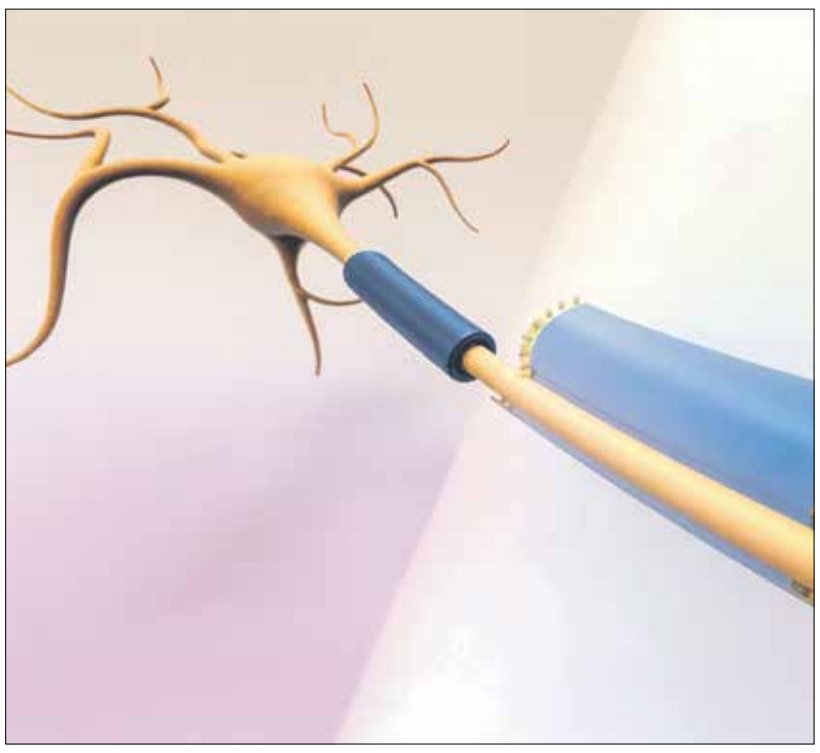
**هشام حدانة**

نجح باحثون من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) في تطوير أجهزة كهربيولوجية متناهية الصغر قادرة على الالتفاف حول الخلايا العصبية التالفة لاستعادة نشاطها الكهربائي. وتمثل الغريسات الكهربيولوجية اللاسلكية أحد أكثر الحلول الواعدة في المجال الطبي، سواء لإعطاء العلاجات بدقة متناهية أو لمراقبة أعضاء معينة. وفي أحدث إنجاز علمي واعد، تمكن علماء MIT من ابتكار جهاز متناهي الصغر يمكنه الالتفاف حول الخلايا العصبية!

ويُعَدّ هذا الإنجاز استثنائياً، نظراً لأن الباحثين طوروا غرسات لا تحتوي على بطاريات بحجم أصغر من الخلية، خصوصاً مع تعقيد الخلايا الدماغية بما تحتويه من محاور عصبية، وهي امتدادات دقيقة تشبه الذيل تتصل بجسم الخلية العصبية، وتتفاوت في طولها وانحنائها، إضافة إلى الزوائد الشجيرية التي تستقبل النبضات الكهروكيميائية من الخلايا العصبية الأخرى وتنقلها إلى داخل جسم الخلية. ويبرز الابتكار التقني القدرة على صنع غريسة تستطيع الالتفاف حول أجزاء مختلفة من الخلايا العصبية، مثل المحاور والزوائد الشجيرية، دون إلحاق أي ضرر بالخلايا. وتُنشّط هذه الغريسة داخل الدماغ باستخدام الضوء.

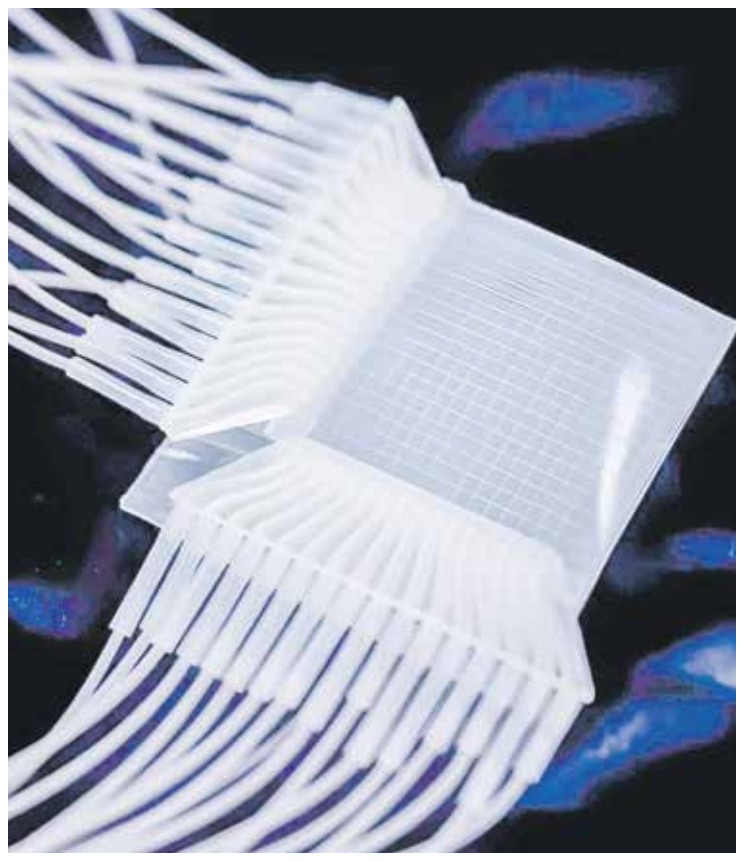
وأثبتت التجارب على الفئران أن هذه الأجهزة يمكن دمجها بمواد كهروضوئية (تنشط بالضوء) لتحفيز الخلايا. كذلك يمكن تطبيق مواد رقيقة بسمك الذرة على سطح الأجهزة، ما يتيح لها الالتفاف في شكل أنابيب مجهرية دون أن تنكسر أو تسبب أضراراً. وقد يُحدث هذا الجهاز ثورة في علاج الأمراض العصبية والدماغية، مثل التصلب المتعدد، من خلال المساعدة في نقل النبضات الكهربائية بين الخلايا العصبية التالفة إلى أجزاء أخرى من الجسم. وفي الظروف الطبيعية، يعمل الميلين كطبقة عازلة حول المحاور العصبية لتسهيل النقل السليم للنبضات الكهربائية.

وتقول دبلينا ساركار، الأستاذة المساعدة في معهد MIT: «إن المفهوم والتقنية اللذين نقدمهما هنا يمثلان الحجر الأساس الذي يفتح إمكانيات هائلة للبحث المستقبلي. إنه لأمر مثير أن نثبت هذا التناغم بين الجهاز الاصطناعي والخلية بدقة غير مسبوقة. لقد أثبتنا أن هذه التقنية ممكنة» وعلى المدى الطويل، يمكن دمج هذه الأجهزة مع مواد أخرى لتشكيل دوائر متناهية الصغر قادرة على قياس الخلايا الفردية وتعديلها.


الغريسة النانوية تحاكي وظيفة الميلين الطبيعي حول الخلية العصبية (Getty)

ويؤكد الباحثون أن هذه التقنية النانوية، رغم كونها في مراحلها الأولى، تفتح آفاقاً واعدة لتطوير علاجات أكثر فعالية لمرضى التصلب المتعدد حول العالم.

### صناعات مستقبلية



## أول لوحة لمس تعمل بدون كهرباء

نجح فريق من الباحثين في جامعة تامبيري الفنلندية في تطوير أول لوحة لمس ناعمة في العالم قادرة على استشعار القوة والمساحة وموقع التلامس، من دون الحاجة إلى الكهرباء. ويعتمد هذا الابتكار على شبكة معقدة من القنوات الهوائية الدقيقة، مما يسمح له بالاستجابة للمس من دون الحاجة إلى أي تيار كهربائي. وتجعل هذه الميزة اللوحة مناسبة للاستخدام في المجالات التي تتطلب تفاعلاً حساساً بعيداً عن الكهرباء، حيث من الصعب استخدام الإلكترونيات التقليدية.

وصُنِّعت اللوحة من السيليكون الناعم وتضم 32 قناة هوائية مرنة تتكيف بدقة عالية مع حركات اللمس، مما يمكنها من استشعار الكتابة اليدوية وتمييز اللمسات المتعددة.

وبفضل تصميمها الخالي من الكهرباء، تعمل اللوحة بكفاءة في البيئات القاسية مثل المجالات المغناطيسية القوية أو الإشعاعات، ما يجعلها مثالية للاستخدام داخل أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي أو في البيئات الصناعية الخطرة.

وتكمن قوة هذه التقنية أيضاً في مرونتها التي تتيح إدماجها في الروبوتات الناعمة وتطبيقات يصعب فيها استخدام المستشعرات الصلبة، فاتحةً الباب أمام إمكانيات جديدة للتفاعل الدقيق في الروبوتات الطبية والصناعية.

وتتعدد تطبيقات هذه التقنية المستقبلية، من إجراء الخزعات أثناء التصوير بالرنين المغناطيسي بواسطة الروبوتات الهوائية، إلى تطوير روبوتات ناعمة تتفاعل بدقة مع البيئة المحيطة، وصولاً إلى الأطراف الصناعية المحسّنة التي تمنح المستخدمين الشعور باللمس وتحكماً دقيقاً، وأجهزة إعادة التأهيل القابلة للارتداء التي توفر راحة ودعماً للمرضى.

وفي هذا السياق، تؤكد الباحثة فيلما لامبينين التي تقود الدراسة، على أهمية هذا الابتكار، قائلة: «في البيئات ذات المجالات المغناطيسية القوية، تتوقف المستشعرات الإلكترونية غالباً عن العمل. ولكن نظراً إلى أن لوحة اللمس الجديدة تعمل من دون كهرباء، فإنها تظل فعالة في مثل هذه الظروف، مما يجعلها مثالية للاستخدام في أجهزة مثل التصوير بالرنين المغناطيسي».

### أمن المعلومات

## الحوسبة الكمومية تهدد عملية التشفير

نجح باحثون صينيون في استخدام حاسوب كمي لكسر تشفير RSA، مما أثار مخاوف بشأن مستقبل أمن المعلومات. لكن هل يعني ذلك أن البيانات أصبحت مُهددة بالفعل؟ ليس تماماً. RSA هو نوع من التشفير يُستخدم لحماية البيانات الحساسة عند نقلها عبر الإنترنت. ويعتمد على مفتاحين مُختلفين لحلّ مُشكلة رياضية مُعقدة، مما يجعله صعب الاختراق للغاية في ما يخص أجهزة الكمبيوتر التقليدية. وتُعدّ الحوسبة الكمومية تقنية ثورية قادرة على معالجة كميات هائلة من المعلومات بسرعة تفوق أجهزة الكمبيوتر التقليدية بملايين المرات. وقد تنبأ العلماء منذ فترة طويلة بأن أجهزة الكمبيوتر الكمومية ستُصبح قادرة على كسر تقنيات التشفير الحالية. في دراسة حديثة، زعم باحثون صينيون أنهم استخدموا حاسوباً كمياً لكسر تشفير RSA. لكن هذه الدراسة استخدمت عدداً صحيحاً صغيراً جداً (50 بتاً) في تشفير RSA، بينما تستخدم تقنيات التشفير الحديثة أعداداً صحيحة أكبر بكثير (1024 - 2048 بتاً)، مما يجعلها أكثر تعقيداً وصعوبة في الاختراق. على الرغم من أن هذه الدراسة تُعدّ دليلاً على إمكانية كسر تشفير RSA باستخدام الحوسبة الكمومية في المُستقبل، لا تزال تقنيات التشفير الحالية آمنةً نسبياً وقادرة على أداء مهام الحماية.

### تكشف التهريب البحري العالمي

## عين فضائية تلاحق «السفن المظلمة»

تستعد مجموعة ميتسوبيشي للصناعات الثقيلة لإطلاق نظام فضائي جديد عام 2025 لمكافحة ظاهرة «السفن المظلمة» التي تهدد الأمن والاقتصاد العالميين. ويأتي هذا النظام المبتكر، المعروف باسم AIRIS، في وقت تشهد فيه المحيطات العالمية حركة يومية لنحو 100 ألف سفينة، مما يجعل مراقبة الأنشطة البحرية غير المشروعة تحدياً متزايداً. ويتميز النظام الجديد بقدرته على معالجة البيانات مباشرة في الفضاء باستخدام الذكاء الاصطناعي، متجاوزاً الحاجة إلى المعالجة الأرضية التقليدية البطيئة. ويمكنه تتبع السفن المظلمة وتعني المتخفّية حتى عند تعطيل نظام التعريف التلقائي (AIS) من خلال تحليل متقدم للصور، مع تحديث مستمر لنماذج الذكاء الاصطناعي لمواكبة أساليب التخفي الجديدة.

وتكتسب هذه التقنية أهمية خاصة في ظل الخسائر الفادحة التي يتكبدها الاقتصاد العالمي، والتي تصل إلى 23 مليار دولار سنوياً بسبب عمليات الصيد غير القانونية وحدها.

### جديد

## تحويل إطارات السيارات القديمة إلى جهاز لتحلية مياه البحر

في ظلّ تفاقم مشكلة ندرة المياه الصالحة للشرب في العديد من مناطق العالم، ابتكر باحثون من جامعة دالهاوسي في كندا جهازاً محمولاً لتحلية المياه بتكلفة منخفضة، يعمل بالطاقة الشمسية ويعتمد على مكوّن غير متوقع: إطارات السيارات المُستعملة! ويعتمد الجهاز على تقنية تُسمى «البلازمونيات الحرارية»، حيث يتمّ استخدام مواد نانوية خاصة لالتقاط ضوء الشمس وتحويله إلى حرارة. وقد استخدم الباحثون إطارات السيارات المُستعملة مصدراً لهذه المواد النانوية، مما يُقلّل من تكلفة الجهاز ويجعله مُتاحاً على نطاق واسع. ويعمل هذا النظام بآلية متعددة المراحل لتحلية مياه البحر وجمع المياه النقية. أولاً، يقوم نظام الامتصاص بسحب مياه المحيط إلى سطح الجهاز الإسفنجي. بعد ذلك، تُسخّن المواد البلازمونية بواسطة الطاقة الشمسية، مما يؤدي إلى تبخير المياه الموجودة على سطح الجهاز. ثم يأتي دور التكثيف، إذ يتكثف بخار الماء الناتج على قبة بلاستيكية شفافة تُغطي الجهاز. وأخيراً، يتم جمع الماء المُقطّر في كيس مُحكم الإغلاق ليصبح جاهزاً للاستخدام. وأظهرت الاختبارات التي أُجريت في ميناء هاليفاكس أن الجهاز قادر على إنتاج ما يصل إلى 3,67 لترات من الماء يومياً، كما يُمكن للجهاز تحلية المياه وتطهيرها وإزالة الشوائب منها.

## تحالف إيرباص-توشيبا لمحركات الطيران النظيفة

أعلنت شركتا إيرباص وتوشيبا شراكة جديدة لتطوير تقنيات فائقة التوصيل، بهدف تحقيق طيران خالٍ من الكربون باستخدام محرك هيدروجيني فائق التوصيل. تسعى إيرباص للوصول إلى انبعاثات صفرية في طائراتها بحلول عام 2050. ولتحقيق أقصى استفادة من المحركات الكهربائية التي تعمل بالهيدروجين، تعتزم الشركة العملاقة استخدام موصلات فائقة. تتمثل فكرة المشروع في تطوير محرك كهربائي عالي الكفاءة يعمل بخلايا الوقود. حيث تسمح الموصلات الفائقة، عند تبريدها لدرجات حرارة منخفضة جداً، بمرور الكهرباء من دون مقاومة، ثم من دون فقدان الطاقة في شكل حرارة. سيتم تصنيع ملفات الطرف الثابت والدوار في المحرك من مواد فائقة التوصيل، وسيتم استخدام الهيدروجين المبرد إلى -253 درجة مئوية وقوداً، كما سيساعد في تبريد أنظمة الدفع عبر دورة تدوير الهيليوم. وقال تسوتومو تاكيوتشي، مدير شركة توشيبا لأنظمة الطاقة والحلول: «تشكل خبرة توشيبا في تقنيات التوصيل الفائق للتيار العالي وتقنية تشغيل المحركات والآلات الدوارة المتقدمة أساساً متيناً لهذه الشراكة. نحن ندرك الإمكانات الهائلة لتقنيات التوصيل الفائق في تشكيل مستقبل الطيران وتعزيز إزالة الكربون من صناعة الطيران».

# ذكاء اصطناعي يكشف آفات البنكرياس بدقة

**أحمد ماء العينين**

طوّر باحثون نموذج ذكاء اصطناعي يُحقق دقة عالية في الاكتشاف والتمييز بين الآفات الكيسية والصلبة في البنكرياس أثناء التنظير بالموجات فوق الصوتية للبطانة (EUS)، وفقاً لبيانات عُرضت في الاجتماع العلمي السنوي للكلية الأميركية لأمراض الجهاز الهضمي (ACG). وأوضح الدكتور ميغيل ماسكارينهاس من مستشفى ساو جواو الجامعي في البرتغال أن آفات البنكرياس البؤرية من النتائج الشائعة في فحوصات التصوير، مشيراً إلى أهمية التنظير بالموجات فوق الصوتية للبطانة في مراقبة المرضى. ولتحقيق تشخيص مبكر وأكثر دقة لهؤلاء المرضى، طوَّر ماسكارينهاس وزُملاؤه شبكة عصبية تلافيفية (CNN) بناءً على 378 فحصاً بالتنظير بالموجات فوق الصوتية للبطانة من أربعة مراكز إحالة دولية في البرازيل والبرتغال وإسبانيا والولايات المتحدة. بهدف التفريق بين الأورام الكيسية في البنكرياس (الآفات المُخاطية وغير المُخاطية) وآفات البنكرياس الصلبة (سرطان الغُدّة)، تضمّنت الشبكة العصبية التلافيفية أكثر من 126،000 صورة من التنظير بالموجات فوق الصوتية للبطانة، تتكوّن من 19،528 صورة مُخاطية، و8،175 صورة غير مُخاطية، و64،286 صورة لِسرطان الغُدّة، و29،153 صورة لِوَرَم الغدد الصمّاء العصبية، بالإضافة إلى 4،858 صورة لِبنكرياس طبيعي. ويساعد استخدام مجموعة بيانات كبيرة من أربعة مراكز في قارتين على تقليل تأثير التحيّز الديمغرافي. ووفقاً لِنتائج الدراسة، أظهرت الشبكة العصبية التلافيفية دقّة بنسبة 99,1% في تحديد أنسجة البنكرياس الطبيعية، مع دقّة بنسبة 99% لِلأورام الكيسية المُخاطية و99,8% لِلأورام غير المُخاطية.