مهندسون يطبعون مستشعرات تُرتدى مباشرةً على الجلد دون الحاجة إلى الحرارة المرتفعة

تمكّن فريق الباحثين الدوليين من طباعة مستشعرات باستخدام طبقة معدنيّة جديدة تساعد على ربط المستشعرات مباشرة على سطح الجلد.

حقوق الصورة: Ling Zhang, Penn State/Cheng Lab and Harbin Institute of Technology.

امتد تطوّر المستشعرات القابلة للارتداء، من الساعات والأقطاب الكهربائية وصولاً إلى الأجهزة القابلة للثني والتي تقدّم للمستخدمين قياسات حيوية أدق وأكثر طمأنة. إذ خطا مؤخرًا فريق الباحثين الدوليين خطوة نحو الأمام عبر ابتكار مستشعرات طباعية تلصق

مباشرة على سطح الجلد دون الحاجة إلى درجة الحرارة المرتفعة.

وقد نُشرت نتائج بحث الفريق التي أشرفت عليه الأستاذة Dorothy Quiggle (دوروثي كويجل) للتطوير المهني في قسم العلوم الهندسية والميكانيكا بجامعة ولاية بنسلفانيا، في مجلة الجمعية الكيميائية الأميركية للتطبيقات والواجهات (ACS.)

وصرّح المؤلّف الأول والباحث Ling Zhang (لينغ تشانغ) في معهد هاربين للتقنية في الصين وفي مختبر تشنغ:" لقد قدّمنا في هذا البحث، تقنية تصنيع بسيطة قابلة للتطبيق عالميا باستخدام طبقة تلبد مساعدة جديدة لتمكين طباعة المستشعرات مباشرةً على الجسم."

وقد طوّر تشنغ وزملاؤه سابقًا لوحات الدوائر المرنة الطباعية لاستخدامها في المستشعرات القابلة للارتداء، لكن الطباعة المباشرة على الجلد قد أعاقت عملية ربط المكونات المعدنية في المستشعرات. وتعرف هذه العملية بالتلبيد، وتتطلب عادةً درجات حرارة تبلغ حوالي 572 درجة فهرنهايت ـ أي حوالي 300 درجة مئوية ـ لربط جسيمات الفضة النانوية بالمستشعر معًا.

وأضاف تشنغ: "فبالتأكيد لن يتحمل سطح الجلد درجة الحرارة العالية تلك، وكي نتغلب على هذا العائق، اقترحنا فكرة طبقة التلبد المساعدة— لكي تحمي الجلد وتساعد على تلبد المواد معًا في درجة حرارة أقل."

وبإضافة مادة نانوية إلى المزيج، تلبد جزيئات الفضة عند درجة حرارة أقل من 212 فهرنهايت (100 درجة مئوية.)

"حيث يمكن الاستفادة من ذلك في طباعة المستشعرات على الملابس والورق، لكنها لا تزال بدرجة أعلى مما يمكن للجلد تحملها " مشيرًا إلى أن درجة حرارة 104 درجة فهرنهايت ـ 40 درجة مئوية ـ تؤدي إلى حرق أنسجة الجلد."
لقد غيرنا تركيبة طبقة المساعدات وطبقة مادة الطباعة واستنتجنا أنه يمكن التلبيد في درجة حرارة الغرفة."

وتكوّنت طبقة مساعدة التلبيد في درجة حرارة الغرفة من معجون كحول البولي ينيل ـ المكون الرئيسي في مستحضرات أقنعة الوجه المقشرة ـ وكربونات الكالسيوم ـ المكونة في قشور البيض. إذ تعمل هذه الطبقة على التقليل من خشونة سطح الطباعة مما يسمح بثني وطي الهياكل المعدنية على طبقة رقيقة جدًا وبالتالي تحافظ على القدرات الكهروميكانية. وأثناء طباعة المستشعر، استخدم الباحثون جهاز تجفيف الشعر على ضبط درجة باردة، لتجفيف المادة المائية المذيبة في الحبر.

ووصف تشنغ النتيجة "إنها جذرية: لأننا لن نعتمد على الحرارة للتلبيد."

ووفقًا لما ذكره تشنغ، فإنّ المستشعرات قادرة على قراءة درجات الحرارة والرطوبة ومستويات الأكسجين في الدم وإشارات أداء القلب بدقة وباستمرار. إضافة إلى أن الباحثين قد ربطوا المستشعرات الموصلة بالجسم أثناء عملها بشبكة إرسال لاسلكية لمراقبة مجموعة الإشارات.

ووصف تشنغ العملية أنها صديقة للبيئة ولا تشكل أي ضرر عليها. إضافة إلى أن هذا المستشعر يبقى ثابتًا لبضعة أيام في الماء الفاتر ويزال بسهولة أثناء الاغتسال بالماء الساخن.

وأضاف تشنغ: " يمكن إعادة استخدام المستشعر لأن الإزالة لا تضر المستشعر، والأهم من هذا، أن إزالته لا تضر الجلد أيضًا". وأوضح تشنغ أهمية هذا الجهاز خاصة لذوي البشرة الحساسة من كبار السن والأطفال. إذ تكمن فائدة هذا الجهاز بأنه لا يثقل العبء على المستخدم أو على البيئة."

ويخطط هؤلاء الباحثون لتحسين التقنية لاستهداف تطبيقات مخصصة حسب الحاجة، مثل تطوير شبكة مستشعر دقيقة توضع على الجسم مخصصة لرصد الأعراض المرتبطة بـ كوفيد-19.

- التاريخ: 2020-12-17
- التصنيف: تكنولوجيا

#المستشعرات القابلة للارتداء

المصادر

- techxplore.com

المساهمون

- ترجمة
  - ابتهال زيادة
- مُراجعة
  - سارة صالح
- تصميم
  - Azmi J. Salem
- نشر
  - Azmi J. Salem