المهندسون يكشفون العلامات الصحية من خلال أجهزة استشعار التعرق القابلة للارتداء

مراقبة حمض اللاكتيك في العرق أثناء التمرين. حقوق الصورة::Sameer Sonkusale, Nano Lab, Tufts University

ابتكر المهندسون في جامعة تافتس Tufts University رقعة استشعار إلكترونية مرنة هي الأولى من نوعها يمكن حياكتها في الملابس لتحليل العرق بحثًا عن علاماتٍ متعددةٍ، يمكن استخدام الرقعة لتشخيص الحالات الصحية الحادة والمزمنة ومراقبتها أو لمراقبة الصحة أثناء الأداء الرياضي أو في مكان العمل. يتكون الجهاز الموصوف في مجلة NPJ Flexible Electronics، من خيوط استشعار خاصة ومكونات إلكترونية واتصال لاسلكي للحصول على البيانات وتخزينها ومعالجتها في الوقت الحقيقي.

يمكن لأجهزة مراقبة صحة المستهلك النموذجية تتبع معدل ضربات القلب ودرجة الحرارة وسكر الدم ومسافة المشي والقياسات

الإجمالية الأخرى، لكن الفهم الأكثر تفصيلًا لصحة الفرد وتوتره وأدائه مطلوب لجمع البيانات الطبية أو التطبيقات الرياضية أو العسكرية عالية الأداء.

على وجه الخصوص، توفر العلامات الاستقلابية مثل الإلكتروليتات والجزيئات البيولوجية الأخرى مؤشرًا مباشرًا أكثر على صحة الإنسان من أجل التقييم الدقيق للأداء الرياضي، والسلامة في مكان العمل، والتشخيص السريري، وإدارة الحالات الصحية المزمنة.

تقيس الرقعة التي صممها مهندسو تافتس أهم العلامات البيولوجية التي تظهر في العرق مثل: إلكتروليتات الصوديوم والأمونيوم، وحمض اللاكتات (كمستَقلَب)، ودرجة الحموضة.

تُعد منصة الجهاز أيضًا متعددة الاستخدامات بما يكفي لدمج مجموعة واسعة من أجهزة الاستشعار القادرة على تتبع كل علامة موجودة في العرق تقريبًا. يمكن أن يكون للقياسات المأخوذة تطبيقات تشخيصية مفيدة. على سبيل المثال الصوديوم في العرق يشير الى حالة الترطيب، وعدم توازن اللاكتاتات في الجسم، يمكن أن يكون تركيز حمض اللاكتات مؤشرًا على إجهاد العضلات.

يمكن استخدام مستويات إلكتروليتات الكلوريد لتشخيص التليف الكيسي ومراقبته، ويمكن استخدام الكورتيزول، وهو هرمون التوتر، لتقييم الإجهاد العاطفي، وكذلك وظائف الاستقلاب والمناعة. يمكن للرياضيين مراقبة مجموعة واسعة من العلامات أثناء المجهود البدني للمساعدة في توقع ذروة الأداء أو هبوطه خلال المنافسة.

أصبحت القدرة على دمج المستشعرات في الملابس ممكنةً من خلال خيوطٍ مرنةٍ مغطاةٍ بأحبار موصلة. تغيّر الطلاءات المختلفة وظيفة الخيوط؛ على سبيل المثال، يمكن الكشف عن اللاكتات (حمض اللبن) عن طريق طلاء خيط بمادة استشعار إنزيمية تتضمن إنزيم أوكسيديز اللاكتات.

يُغطّى خيط استشعار درجة الحموضة بمادة البوليانيلين التي تستجيب للحموضة، وهكذا. تُدمَج مجموعة مستشعرات الخيوط في الملابس أو شريحة متصلة بدارة مصغرة ومعالج دقيق مع إمكانية الاتصال اللاسلكي بالهاتف الذكي.

قالت تروبتي تيرس ثاكور**Trupti Terse-Thakoor** ، وهي باحثة سابقة لما بعد الدكتوراه في كلية الهندسة بجامعة تافتس والمؤلفة الأولى للدراسة: "العرق هو سائل مفيد للرصد الصحي لسهولة الوصول إليه وجمعه بطريقةٍ غير جراحيةٍ. ترتبط العلامات التي يمكننا التقاطها في العرق أيضًا بشكل جيد بمستويات بلازما الدم ما يجعله سائلًا تشخيصيًا بديلًا ممتازًا".

اختبر الباحثون الجهاز على البشر، ورصدوا استجابة الإلكتروليتات والمستقلبات أثناء ممارسة أقصى جهد على دراجات ثابتة. كانت المستشعرات قادرةً على اكتشاف التباين في مستويات الحليلات أثناء صعودها وهبوطها، في غضون 5 إلى 30 ثانية، وهي كافية لمعظم احتياجات التتبع في الوقت الحقيقي. شملت الموضوعات رجالًا ونساءً يتمتعون بمجموعة من التكييف البدني، بدءًا من النشاط البدني في نظام غذائي مخصص للأداء، إلى الأفراد الذين لم يكونوا نشطين بدنيًا، وليس لديهم قيود غذائية محددة، في حين أن الدراسة الحالية لم يكن الغرض منها تحديد العلاقة بين قراءات التحليلات والأداء والتكييف، لكنها أثبتت أن المستشعر كان قادرًا على اكتشاف أنماط متسقة من التعبير التحليلي يمكن استخدامها في الدراسات المستقبلية التي تحدد هذه الارتباطات.

قال سمير سونكوسيل **Sameer Sonkusale**، أستاذ الهندسة الكهربائية وهندسة الكمبيوتر في كلية الهندسة في جامعة تافتس والمؤلف المقابل للدراسة: "إن رقعة المستشعر التي طورناها هي جزء من إستراتيجية أكبر لصنع أجهزة إلكترونية مرنةٍ تمامًا قائمةٍ على الخيوط. تعني الأجهزة المرنة المنسوجة في القماش والتي تعمل مباشرة على الجلد أنه يمكننا تتبع الصحة والأداء ليس فقط بشكل غير جراحي،

ولكن بشكل غير ملحوظ تمامًا، وقد لا يشعر مرتديها بذلك أو يلاحظه".

- التاريخ: 2020-11-15
- التصنيف: تكنولوجيا

#التكنولوجيا الطبية #الصحة الجسدية

المصادر

- techxplore.com

المساهمون

- ترجمة
  - لبنى جمعة
- مُراجعة
  - Azmi J. Salem
- تحرير
  - رأفت فياض
- تصميم
  - فاطمة العموري
- نشر
  - احمد صلاح