ماذا لو كان نفَس واحد كافياً لتشخيص الأمراض وبدء علاجها بشكل تلقائي؟

09

تنفس تشخيصي ذكي

قريب المدى | **متوسط المدى** | بعيد المدى

العمل على توظيف المواد النانوية الحيوية في أجهزة الاستشعار لتشخيص المريض تلقائياً من خلال تنفسه، مع الاستفادة من تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد وتعلّم الآلة لتحسين تصميم النماذج الأولية، والكشف عن الأمراض بسرعة ودقة.

المتغيّرات الغامضة

التكنولوجيا، الأنظمة

التوجهات العالمية الكبرى

تزايد الاهتمام بالصحة المتقدمة والتغذية

الاتجاهات السائدة

علم تطوير الأساليب والأدوات البرمجية الخاصة بفهم البيانات الحيوية (المعلوماتية الحيوية)
تحفيز الابتكار
علم الأعصاب
المواد الجديدة
الطب الشخصي

التكنولوجيا

الذكاء الاصطناعي
التكنولوجيا الحيوية
تكنولوجيا النانو

القطاعات المتأثرة

التصنيع
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة
الصحة والرعاية الصحية
المواد والتكنولوجيا الحيوية

الكلمات الرئيسية

الرعاية الصحية الذاتية
التشخيص باستخدام التنفس
الفجوات الصحية
المواد النانوية الحيوية
تسريع تطوير النماذج الأولية

الواقع الحالي

تفوق الذكاء الاصطناعي وحده على الأطباء في تشخيص الحالات الطبية، محققاً دقة بنسبة

%90

بينما بلغت **دقة الأطباء باستخدام الأساليب التقليدية**

%74

وحتى في الحالات التي لجأ فيها الأطباء إلى الذكاء الاصطناعي، لم تتجاوز دقة تشخصيهم 76%

تتفاوت الحالة الصحية للمجتمعات حول العالم من منطقة إلى أخرى، حيث يواجه العديد من سكان العالم صعوبات في الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية الجيدة. نتيجة لذلك، تتوسع الفجوة بين الدول في متوسط العمر المتوقع للفرد لتصل إلى 30 عاماً بين دولتين مثل اليابان ونيجيريا.[617] وحتى في نفس المدن، يمكن أن يصل الاختلاف في العمر المتوقع للفرد إلى 20 عاماً ما بين حيّ وآخر.[618] وتنشأ هذه الفوارق نتيجة عوامل اجتماعية واقتصادية وجغرافية وثقافية تؤثر بشكل مباشر في النتائج الصحية للأفراد، وبالتالي اتساع الفجوة في تحقيق العدالة الصحية العالمية.

كما تسهم أخطاء التشخيص بشكل كبير في زيادة نسب الوفيات والمضاعفات الصحية. ففي الولايات المتحدة الأمريكية، تشير البيانات إلى أن 371,000 شخص يفارقون الحياة و424,000 آخرين يعانون من إعاقات دائمة سنوياً نتيجة أخطاء في التشخيص.[619] فغالباً ما تكون أعراض العديد من الأمراض عامة ولا ترتبط بشكل خاص بمرض دون غيره، مثل فقدان الوزن والتعب والألم وفقدان الشهية، أو قد تكون لها تأثيرات ثانوية معقدة، مما يجعل من الصعب تشخيصها باستخدام الطرق التقليدية.[620]

وقد أظهرت أنظمة الذكاء الاصطناعي نتائج فائقة في دقة التشخيص مقارنة بالتشخيص الطبي التقليدي. ففي إحدى الدراسات، تفوق الذكاء الاصطناعي وحده على الأطباء في تشخيص الحالات الطبية، محققاً دقة بنسبة 90%، بينما بلغت دقة الأطباء باستخدام الأساليب التقليدية 74%،[621] وحتى في الحالات التي لجأ فيها الأطباء إلى الذكاء الاصطناعي، لم تتجاوز دقة تشخصيهم 76%.[622]

إن استخدام التنفس لتشخيص الأمراض ليس بالجديد، فقد تم تجربة هذه الطريقة في حالات مثل السل[623] وكوفيد-19 [624] والإنفلونزا[625] والعدوى الفطرية[626] والملاريا[627] وبعض أنواع العدوى البكتيرية[628] خصوصاً في الجهاز الهضمي.[629] فأجهزة الاستشعار عالية الحساسية تتمكن من اكتشاف المركّبات التي ترتبط بالعوامل المسببة للأمراض في التنفس.[630]

الفرصة المستقبلية

تتيح المواد النانوية الحيوية (أي المواد المصممة بحجم نانوي لأغراض التطبيقات الطبية الحيوية)[631] تشخيص المريض تلقائياً وبدء علاجه من خلال التنفس.[632] إذ يمكن دمج هذه المستشعرات التي تحتوي على المواد النانوية الحيوية في جهاز محمول باليد[633] أو أجهزة قابلة للارتداء[634] أو في المنازل أو منشآت الرعاية الصحية.

في حين تظل التجارب السريرية الدقيقة خطوة أساسية للتأكد من نتائج هذه الاختبارات بين مختلف الأفراد، إلا أن الذكاء الآلي المتقدم يسهم بشكل كبير في تحسين عملية التشخيص[635] وتصميم المواد الضرورية.[636] ويتم تدريب الأنظمة باستخدام الحوسبة المتطورة على مجموعات بيانات ضخمة لبيانات التنفس الخاصة بأفراد أصحاء وأخرى لأفراد يعانون من أمراض مختلفة، مما يسمح بالتشخيص الدقيق وتوقع طريقة تطور المرض[637، 638] وبدء العلاج بشكل فعّال وسريع وتلقائي.[639] ويسهم تعلّم الآلة والطباعة ثلاثية الأبعاد في تسريع تطوير هذه الأجهزة واستخدامها،[640] وتخصيصها لتتناسب مع أنماط الأمراض في البيئات المحلية في مختلف المناطق الجغرافية.[641]

الإيجابيات

سهولة وصول الأفراد إلى الرعاية الصحية، وتحسين الوقاية من تفشي الأمراض، وتعزيز العلاجات الصحية، وتحسين النتائج الصحية على مستوى الأفراد والمجتمعات.

المخاطر

حدوث أخطاء في التشخيص، والتحيز في بيانات التدريب، وانخفاض مستوى الدقة في الكشف عن الأمراض نتيجة ضعف المواد المستخدمة في المستشعرات مع مرور الوقت.