الـفـــرصـــــــــة

7

التأثيـــر متـوسـط المـدى

المتغـيرات الغامضـة

التكـنولوجـيا، التعـاون

التوجـهات العـالمية الكبرى

تزايد الاهتمام بالصحة المتقدمة والتغذية

الاتجـاهات السـائدة

الذكاء الاصطناعي
التقنية الحيوية
تحفيز الابتكار
تقنيات النانو
تقنيات الاستشعار

القطـاعات المتأثـرة

الزراعة والغذاء
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
تقنية المعلومات والاتصالات
السلع الاستهلاكية والخدمات والبيع بالتجزئة
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
الصحة والرعاية الصحية
التصنيع
المواد والتقنية الحيوية

مـاذا لـو تمكـنّا مـن التعـرف عـلى السـلالات البكـتيرية على الـفـور؟

فحـــص فـــوري للبكـــتيريـا

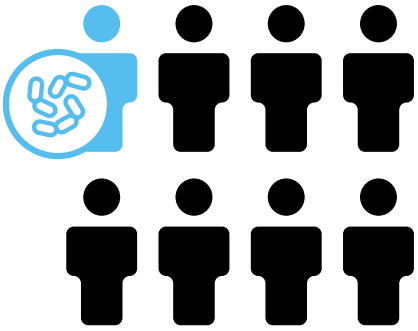
ابتكار أجهزة متنقلة مزودة بتكنولوجيا النانو المتقدمة يمكنها التعرف على البكتيريا على الفور، مما يتيح معالجة المريض بشكلٍ أدق وأسرع - دون الحاجة إلى الفحوص البكتيرية التي تستغرق وقتاً طويلاً.

الـواقـــع الحـــالـي

لا شك أن المضادات الحيوية أنقذت ملايين الأرواح، ولكن الإفراط في استعمالها وإساءة استخدامها لعلاج الإنسان والحيوانات أدى إلى ظهور سلالات بكتيرية مقاوِمة لمضادات الميكروبات.[301] وتشير التقديرات العالمية الأخيرة إلى أن الوفيات المرتبطة بمقاومة مضادات الميكروبات بلغت 1.27 مليون في العام 2019، بالإضافة إلى تسجيل 4.95 مليون حالة وفاة مرتبطة بها بشكل غير مباشر.[302] كما تتسبب البكتيريا سريعة التأثر بمضادات الميكروبات والمقاومة لها معاً في حالة وفاة واحدة من أصل كل 8 حالات تُسجل حول العالم سنوياً، لتشكّل بذلك ثاني سبب رئيسي للوفاة بعد الإصابة بمرض نقص تروية القلب.[303] ولا بد من الإشارة إلى أن أكثر من نصف هذه الوفيات نتجت عن 5 أنواع من فقط البكتيريا.[304]

من أجل تحديد البكتيريا المسببة للعدوى بدقة، يتم عادةً إجراء فحص يتطلب زرعاً للبكتيريا أولاً، حيث إنه بعد أخذ عيّنة أو مسحة تحليلية من الإنسان،[305] يتطلب فحص تلك العينة عدداً كبيراً من الخلايا البكتيرية، وهو ما لا توفره معظم العيّنات الأولية.[306] ولذلك، تبقى هذه العينات في المختبر لمدة تتراوح بين يوم إلى 5 أيام أو أكثر، حتى ينمو ما يكفي من الخلايا لإجراء الفحص.[307] أما عملية الزرع الخاصة بمرض السل، فتستغرق عادةً ما يصل إلى 40 يوماً.[308]

وإلى جانب تأخر التشخيص بسبب تأخر نتائج الفحوصات المطلوبة، لا يتمكن 47% من سكان العالم من تشخيص الأمراض المعدية أو غير المعدية التي تصيبهم، أو قد لا يصلون إلى التشخيص الصحيح على الإطلاق.[309] كما يجب على الدول ذات الدخل المتوسط والمنخفض تحسين دقة الفحوص المخبرية،[310] وتسريع جهود حل مشكلة مقاومة مضادات الميكروبات، وخفض عدد الوفيات الناجمة عن الإصابة بالعدوى المختلفة.[311]



تتسبب البكتيريا

في حالة وفاة واحدة من أصل كل 8 حالات تُسجل حول العالم سنوياً

الفرصـــة المســـتقبلية

تمكننا الأجهزة المتنقلة المبتكرة من التعرف الفوري والدقيق على السلالات البكتيرية دون الحاجة إلى الفحوص المعتمدة على زرع البكتيريا التي تستغرق وقتاً طويلاً. فبفضل التصميم النانوي والحوسبة المتقدمة والذكاء الآلي المتقدم مع إمكانية الوصول إلى قاعدة بيانات عالمية حول الميكروبيوم، سيصبح التعرف الفوري على العدوى البكتيرية وتحديد استراتيجيات العلاج المناسبة أمراً ممكناً.

وفي حين أن الأساليب قد تختلف بحسب مكان العدوى،[312] نجد أن هناك بعض التطورات الواعدة في هذا السياق، إذ أن التشخيص الجزيئي مثلاً يوفر بدائل أسرع وأكثر حساسية عن فحوص الزرع التقليدية على المستوى الجزيئي، أي على مستوى الحمض النووي الصبغي أو البروتينات، وأحدث مثال على ذلك هو فحص تفاعل البوليميراز المتسلسل (PCR) التقليدي أو الفوري أثناء جائحة كوفيد19-.[313] كما أن الجيل التالي من مجهر "رامان"[314] يبشر بتعزيز القدرة على التقاط مختلف المؤشرات الحيوية على الخلايا والأنسجة،[315] وقد ألهمت تكنولوجيا الطباعة النافثة للحبر العلماء لابتكار تقنية جديدة لعزل الضوء المنعكس من الخلايا البكتيرية الموجودة في قطرات الدم وتضخيمه بواسطة تكنولوجيا النانو، مما يسمح من خلال تعلّم الآلة بتحديد البكتيريا انطلاقاً من التعرف على أطيافها.[316]

الإيجـابيات

تتيح أجهزة الفحص المتنقلة ذات الأسعار المعقولة توفير الرعاية الصحية في المناطق ذات الدخل المنخفض والمناطق النائية. كما يقلل التشخيص السريع من التكاليف والآثار الجانبية الناتجة عن العلاج بالمضادات الحيوية غير الضرورية، مما يحد من انتشار السلالات المقاومة لمضادات الميكروبات ويسهم في تحسين النتائج الصحية على المستوى العالمي.

المخـــاطـر

تسهيل إجراء الفحوصات دون تحقيق تقدم في مجال تطوير المضادات الحيوية قد يؤدي إلى الاستخدام المتزايد للمضادات الحيوية المتنوعة، مما يتسبب في زيادة مقاومة مضادات الميكروبات، كما أن أي خطأ في نتائج الفحص الإيجابية أو السلبية سينجم عنه خطأ في التشخيص والعلاج.

%47

من سكان العالم يتمكنون من تشخيص الأمراض المعدية أو غير المعدية التي تصيبهم، أو قد لا يصلون إلى التشخيص الصحيح على الإطلاق.