استخدام جُسيمات أُكسيد الحديد النانويّة المغلّفة بالسيليكا في تشخيص فيروس كورونا المستجد (كوفيد – 19)

د. محمد هاشم البشير

2020-05-12

مقدّمة

تُعد قِلّة كواشف فيروس كورونا المستجد (كوفيد – 19) إحدى التحدّيات الماثلة في مواجهة هذه الجائحة، خاصّة مع اتساع رقعة انتشار المرض في افريقيا وعدد من الدول الفقيرة. إنّ التأخر في الكشف عن الاصابة بالمرض، يعني زيادة معدلات انتشار المرض؛ لذا نحن بحاجة لكواشف تُمكنّنا من اختبار أكبر عدد من الأشخاص في وقت وجيز وبدقّة عالية. اتجهت أنظار الباحثين إلى تكنولوجيا النانو لاستخدام المواد النانوية لتسريع إجراء التشخيص بناءً على الشفرة الوراثية للفيروس وتوفير أجهزة تعطي نتائج دقيقة في وقت قصير وبتكلفة قليلة.

الشفرة الوراثية لفيروس كورونا المستجد

رُصدت مبالغ كبيرة لمشاريع بحثية حول الشفرة الوراثية للفيروس بُغية مكافحته وصناعة اللقاح المناسب، ومن أجل استخدامها في تشخيص الإصابة بالفيروس. فقد لفتت خواص الشفرة الوراثية لفيروس كورونا المستجد اهتمام الكثير من الباحثين، حيث بيّنت الدراسات أنّ فيروس كورونا يتميز بالتدقيق عند نسخ شفرته الوراثية، فهو لايتحور كثيراً، رغم عدد الإصابات الكبير، إلا أنّ الفيروس لم يتحور بمعدلات مرتفعة ولا توجد منه سلالات أكثر خطورة من غيرها. ومجمل الاختلافات الوراثية لا تتجاوز 10 اختلافات وراثية فقط. هذه الخاصية ستفيد في تصنيع لقاح واحد فقط بدلاً عن لقاح جديد كل عام.

استخدام الشفرة الوراثية في تشخيص وعلاج فيروس كورونا المستجد

اتجهت بعض الأبحاث إلى البروتينات الشوكيّة الموجودة على سطح الفيروس، وهي التي يستخدمها الفيروس للالتصاق بالخلية والاندماج فيها، وهو الجزء المسؤول عن تحفيز الجهاز المناعي لانتاج الاجسام المضادة لمقاومته، تسعى هذه الأبحاث لاستخلاص هذا البروتين، ومحاولة انتاج هذا البروتين عبر ادخاله في جينوم كائنات دقيقة مثل البكتيريا أو الخميرة، ليتم استخدامه كمحفز لإنتاج المواد المضادة في جسم الانسان. مشاريع بحثية أخرى اتجهت لشفرة التعليمات الوراثية منها مشروع جامعة اوكسفورد الذي رصدت له أربعة ملايين دولار، يهدف هذا المشروع إلى اختراق التعليمات الوراثية للفيروس والتي يتبعها لاعادة تكوين نفسه.

هنالك أبحاث أخرى اتجهت إلى استخدام الشفرة الوراثية كوسيلة للكشف عن الفيروس وتسعى هذه المشاريع إلى تطوير كواشف لفيروس كورونا تكون دقيقة وتمكن من اجراء فحص لعدد كبير من الاشخاص في وقت قليل ويتوقع أنْ تسهم تكنولوجيا النانو في هذا المضمار حيث بيّنت العديد من الدراسات فوائد استخدام المواد النانوية في مجال استخلاص الجزئيات الحيوية بدقة عالية في زمن وجيز.

استخدام الجسيمات النانوية المغناطيسية في عزل الحمض النووي الريبي

أثبتت الجسيمات النانويّة المغناطيسيّة فعاليّة في عزل وتنقية الحمض النووي الريبي من العينات البيولوجية وهي الخطوة الأكثر أهميّة في العديد من التطبيقات البيولوجية والطبية الحيوية، وتوفر هذه الطرق المسندة على المواد النانوية المغناطيسية الكثير من العناء عند مقارنتها مع الطرق التقليدية المعقدة التي تستخدم في عزل الحمض النووي. سيكون التحكم في تحضير الجسيمات النانوية بطرق مختلفة عاملاً مهماً في تطوير عزل الحمض النووي حيث أنَّ المواد النانوية تستمد فعاليتها من صغر حجمها ومساحتها سطحها الكبيرة وتلعب تفاعلات الجزيئات البيولوجية مع السطوح أهمية كبيرة في التكنولوجيا الحيوية.

جسيمات أوكسيد النانوية الحديد المغلف بالسيليكا:

أظهرت بعض المواد المغناطيسيّة النانويّة قدرة عالية على استخلاص وتنقية الجزيئات الحيوية بما في ذلك الحمض النووي الريبي والحمض النووي والبروتينات والإنزيمات والجزيئات الصغيرة العضوية. ومن هذه المواد أكسيد الحديد المغلف بالسيليكا.

اجريت دراسة في العام 2018م تم فيها استخدام جسيمات أكسيد الحديد النانويّة المغلفة بالسليكا لاستخلاص شفرة وراثية لفيروس (زيكا) وقد بيّنت

هذا الدراسة فاعلية جسمات أكسيد الحديد النانوية المغلفة بالسليكا لاستخلاص الشفرة الوراثية بدقة عالية وبتكلفة أقل 100 مرة من الطرق التقليديّة الأخرى. وقد بيّنت الدراسة أنّ تغليف الجسيمات النانوية بالسيليكا يسرع من امتزاز جزيئات الحمض النووي الريبي وتعد هذه الطريقة مميزة لأنها تسرع من الفحص وبالتالي يستحسن استخدامها في الاختبارات التشخيصية ذات الأعداد الكبيرة.

بعد جائحة كورونا استخدم باحثون من قسم الطب السريري والجزيئي بمؤسسة NTNU بالنرويج، أكسيد الحديد المغلف بسيليكا لتطوير طريقة اختبار الكشف عن فيروس كرورنا المتسجد.

تقوم فكرة الاختبار المطوّر على خاصية انجذاب الحمض النووي الريبي لأكسيد الحديد النانوي المغلف بالسيليكا، واستخدامه لاستخلاص الحمض النّنوي الريبي من محلول يحتوي على عينة من المريض. يحتوي المحلول على مواد تكسر الفيروس حتى يمكن استخراج مادته الوراثية. وقد أعطت هذه الطريقة نتائج مذهلة ويتوقع أن يشرع في استخدامها بالنرويج وستتمكن هذه الطريقة المستندة على استخدام الجسيمات المغناطيسية النانوية من اجراء 40000 اختبار يوميًا.

ويتوقع الباحثون أن تسهم هذه الطريقة في توفير أجهزة دقيقة تمكن الأطباء من تشخيص الإصابة في وقت وجيز كما يتوقع أن تسهم في تقليل تكلفة الفحوصات.

المراجع

- Alex H. F. Lee, Steven F. Gessert, Yutao Chen, Nikolay V. Sergeev, Babak Haghiri. Preparation of iron oxide silica particles for Zika viral RNA extraction. Heliyon 4 (2018) e00572. doi: 10.1016/j.heliyon.2018. e00572
- Ghaemi, Maryam & Absalan, Ghodratollah. Study on the adsorption of DNA on Fe3O4 nanoparticles and on ionic liquid-modified Fe3O4 nanoparticles. Microchimica Acta (2014). 181. 10.1007/s00604-013-1040-5
- https://norwegianscitechnews.com/2020/04/from-thousands-of-tiny-magnetic-balls-to-150000-covid-19-tests-per-week/
- https://www.pmlive.com/pharma_phase_1_testing_of_coronavirus_vaccine_1338039?SQ_DESIGN_NAME=2&

البريد الالكتروني للكاتب: m.hashim888@gmail.com