استخلاص أدوية البنزوديازيبين من الماء باستخدام جزيئات السليكا النانوية ثنائية الوظيفة

فريق الإعلام العلمي في غزة

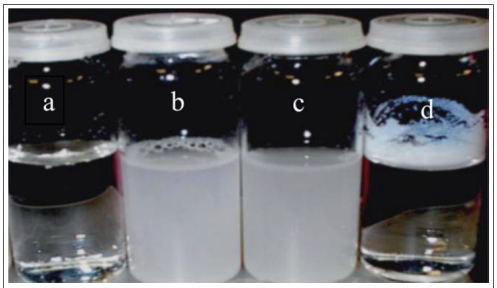
2013-08-13

جزيئات نانوية يمكنها الكشف عن واستخلاص تركيزات منخفضة جداً من ملوثات المياه. هذا ما توصل إليه فريق بحثي من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بتطويره طريقة جديدة للتحكم في جزيئات نانوية من حيث خصائصها المحبة والكارهة للماء وتعديل خصائصها من أجل استخدامها لتوصيل الدواء إلى أجزاء مختلفة من الجسم، وفي الكشف عن بعض الأدوية في المياه والعديد من التطبيقات الأخرى.

تكمن خطورة تلوث المياه ببقايا الأدوية في أنها قد تصل إلى المستهلكين لهذه المياه الملوثة، أو عن طريق تناولهم للخضروات أو الفاكهة المروية بها. وربما يتعرضون لجرعات متكررة من تلك الأدوية ليسوا بحاجة إليها مما قد يسبب لهم خللاً في وظائف الجسم. من هنا تظهر أهمية الكشف عنها و إزالتها من المياه. وقد نجح فريق البحث في تطوير مركبات نانوية من السليكا من أجل الكشف عن تركيزات منخفضة جداً من أدوية البنزوديازيبين في المياه.

إن أدوية البنزوديازيبين Benzodiazepine معروفة بتأثيراتها المهدئة والمنوّمة والحدّ من التشنجات، وتمكث هذه الأدوية في الجسم لعدة أيام بعد تناولها مما يثير المخاوف في حال وصول هذه الأدوية للأصحاء عن طريق تكرار شرب الماء الملوث بها أو عن طريق المأكولات المختلفة مثل الخضروات والفواكه والثروة السمكية النهرية والتي قد تتعرض للتلوث بهذه الأدوية. حيث أظهرت دراسات سابقة استخدمت فيها طرق تكنولوجية مختلفة مثل أجهزة الكروماتوجرافي عالية الكفاءة و كذلك كروماتوغرافيا الغاز - مطياف الكتلة وجود هذه الأدوية في المصادر البيئية مثل مياه الأنهار وشبكات الصرف الصحي. إن من أهم الصعوبات التي تواجه الباحثين للكشف عن تلك الأدوية هي وجودها بتركيزات منخفضة في الماء وتداخل مواد مختلفة معها و تعرضها للتحلل إلى مركبات أخرى. وللتغلب على هذه الصعوبات استحدث الباحثون جزيئات سليكا نانوية بعد أن ألحقوا بها مجموعتين كيميائيتين لكي تستطيع

هذه الجزئيات أن تلتقط أدوية البنزوديازيبين من الماء وتمنع تحلّلها أو تلوّثها بمركبات أخرى أو أن تتعرض للمتغيرات الكيميائية و الفيزيائية.



Water (a), DFSNPs (b), silica nanoparticles (c) silica nanoparticles modified with C18 (d).

كما وساعدت هذه التقنية في تحسين خصائص جزيئات السليكا من حيث قابليتها للانتشار في الماء واستخدامها لاستخلاص وتركيز خمسة أنواع من هذه الأدوية. والجدير بالذكر أن الباحثين استخدموا أجهزه متطوّرة في عملية التحليل مثل المجهر الالكتروني الماسح ومقياس طيف الأشعة تحت الحمراء ومقياس الأشعة فوق البنفسجية وغيرها. وللتأكد من دقة النتائج تم تحضير محاليل عياريه من الأدوية الأصلية بتركيزات مماثله لتلك المتوقع وجودها بالماء وكانت نتائج مقاييس الطيف متطابقة.

أظهرت نتائج هذا البحث أن هذه الطريقة المطوّرة قد استطاعت أن تلتقط هذه الأدوية بنسب تراوحت بين 62.9 % إلى 92% عند قيمة محددة للأس الهيدروجيني (pH 5) ووقت توازن 45 دقيقه للتفاعل، (وقت التوازن هو الوقت اللازم للوصول إلى أعلى نسبة تفاعل بين جزيئات السليكا النانوية ومركبات البنزوديازيبين).

كما أظهرت النتائج أن التركيزات المختلفة من الأيونات التي توجد عادة في الماء لا تؤثر على نسبة التقاط هذه الأدوية. وقد استنتج الباحثون أن نسبة الأدوية التي تم التقاطها تراوحت بين 62-99 % حسب نوعية الدواء، وأن الأس الهيدروجيني ووقت التوازن اللازم للوصول للتفاعل يعتبران عاملان مهمّان في التقاط هذه الأدوية والحصول على نسبة كبيرة منها. هذه الطريقة تعتبر سهلة التطبيق حيث أن جسيمات السليكا النانوية قد استخلصت مكونات الدواء ومنعت التغيرات الطبيعية والكيميائية التي ربما تحدث لها في الماء.

وأخيراً فإن هذا البحث المتميز له جوانب أخلاقية هامةً فهذه التقنية يمكن استخدامها كأداة في الكشف عن الملوثات المختلفة والتي ربما تعرض صحة الناس والنظام البيئي للخطر. من الجدير بالذكر أن هذا البحث القيّم أجري في مختبرات وبتمويل من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وقد قام به فريق بحثي مكون من باحثين سعوديين هما د. نزار خضري و د. أحمد قاسم بالإضافة إلى ألان هوارد من جامعة ساوثمبتون في بريطانيا.

المرجع

- Scavenging of benzodiazepine drugs from water using dual-functionalized silica nanoparticles; Nezar H. Khdary,*a Ahmed E.

Gassimb and Alan G. Howardc.

• King Abdulaziz City of Science and Technology (KACST)
- PO BOX 6086, Riyadh, Saudi Arabia
- E-mail: nkhdary@kacst.edu.sa

• Toxicology Center of Makkah Region
- P.O. Box 9223, Saudi Arabia
- E-mail: drqassim@hotmail.com

• Southampton University, Southampton, UK
- E-mail: agh@soton.ac.uk
- Analytical Methods, 2012,4, 2900-2907
- DOI: 10.1039/C2AY25297J