

04.04.2016

Неінвазивний метод виявлення канцерогенних штамів бактерії *Helicobacter pylori* в режимі реального часу

Найбільш поширеною інфекцією людини у світі, визнаною Всесвітньою організацією охорони здоров'я головним етіологічним чинником виникнення виразкової хвороби, раку та злоякісної лімфоми шлунку, є бактерія *Helicobacter pylori*. Розвиток виразкової хвороби шлунку і хронічних гастритів переважно пов'язаний з колонізацією слизової оболонки шлунку токсигенними штамми цієї бактерії. Водночас її нетоксигенні штами рідко виявляються причиною захворювань. Доведено також існування прямої залежності між наявністю інфекції, спричиненої токсигенними штамми *Helicobacter pylori*, та ймовірністю виникнення раку шлунку. Методи діагностики, що нині застосовуються у клінічній практиці, дають змогу визначити лише наявність інфекції – без ідентифікування канцерогенних штамів. Процес визначення вірулентних (тобто хвороботворних) властивостей бактерії за наявними технологіями є складним, вартісним, інвазивним і потребує тривалого часу. Це унеможливило широке застосування наявних технологій з метою визначення канцерогенних штамів бактерії *Helicobacter pylori* та розроблення скринінгових тестів на основі таких технологій. Однак харківські дослідники – науковці Фізико-технічного інституту низьких температур (ФТІНТ) ім. Б. І. Веркіна НАН України (під керівництвом завідувача відділу спектроскопії молекулярних систем та наноструктурних матеріалів цього інституту доктора фізико-математичних наук Г. Камарчука) спільно з іншими ученими – зокрема, доцентом Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» кандидатом технічних наук О. Поспеловим, доцентом Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна кандидатом хімічних наук А. Кравченко та співробітниками Інституту охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України кандидатами медичних наук Л. Камарчук і Є. Куш – уперше у світі запропонували методику та створили портативну апаратуру, призначену для виявлення в режимі реального часу наявності в організмі людини канцерогенних штамів бактерії *Helicobacter pylori*, що можуть призводити до розвитку онкологічних захворювань шлунку ([Національна академія наук України](#)).

Метод, запропонований харківськими науковцями, ґрунтується на здійсненні точково-контактного сенсорного аналізу газу, що видихається людиною. Видихуваний газ є складною суміш-шю газів різного ендogenousного походження з респіраторних шляхів, шлункового каналу й ротової

порожнини. Багато компонентів цього середовища є маркерами певних станів організму людини. Це дає змогу розробляти неінвазивні методи діагнос-тики різноманітних захворювань. Точково-контактні чутливі елементи є новим типом провідних наносенсорів, винайденим Г. Камарчуком і О. Поспеловим. Визначальна характеристика таких чутливих елементів – можливість одержання сигналу відгуку спектрального типу, який раніше (до його відкриття українськими науковцями) не спостерігався для сенсорних приладів, що працюють на принципі зміни електропровідності. Це пов'язано з тим, що точкові контакти є наноструктурними об'єктами квантової природи, завдяки чому вони здатні реєструвати тонку структуру у змінах провідності сенсору, зумовлену адсорбцією зовнішніх агентів. При цьому зміни у часі характеристик сигналу надають інформацію про величину енергій адсорбції інгредієнтів видихуваного газу, що аналізується сенсором.

Харківські вчені показали, що параметри кривих відгуку спектрального типу корелюють з важливими клінічними показниками. Це забезпечує високу інформативність нової технології та дає змогу здійснювати точково-контактний сенсорний аналіз складних газових сумішей з діагностичною метою. Спектральний підхід до сенсорного аналізу, запропонований авторами, є новаторським і значно інформативнішим – порівняно з наявними аналітичними засобами діагностики дихання та становить основу, без перебільшення, проривної технології у галузі неінвазивної діагностики інфекції, спричиненої штамами бактерії *Helicobacter pylori*.

Як довели українські дослідники, точково-контактний сенсорний аналіз уможлиблює виявлення наявності продуктів життєдіяльності канцерогенних штамів згаданої бактерії у видихуваному газі не за присутністю якогось окремого маркера, специфічного для даного штаму бактерій, а за інтегральною сукупністю характеристик, властивих більшості саме канцерогенних штамів.

Основними перевагами нової розробки харківських учених є простота методики, її низька собівартість, неінвазивність, безпечність для пацієнтів, медичного персоналу й навколишнього середовища, а також можливість одержувати результати досліджень у режимі онлайн. Автори технології сподіваються, що завдяки цим особливостям вона стане діагностичним методом нового покоління для визначення патологічних станів, що традиційно виявляються за допомогою інвазивних методів досліджень.

Усі елементи створеної технології базуються на оригінальних ідеях українських науковців і вітчизняних розробках, які за своїми параметрами перевершують наявні світові аналоги. Результати робіт з виявлення канцерогенних штамів бактерії *Helicobacter pylori* в режимі реального часу

опубліковано у престижному високорейтинговому фаховому науковому виданні *Journal of Breath Research* (I. Kushch, N. Korenev, L. Kamarchuk, A. Pospelov, A. Kravchenko, L. Bajenov, M. Kabulov, A. Amann, G. Kamarchuk. On the importance of developing a new generation of breath tests for *Helicobacter pylori* detection, *J. Breath Res.* 9, No. 4, December 2015, 047111 (14 pp)). [doi:10.1088/1752-7155/9/4/047111].