

استخدام التقنيات النووية لاكتشاف الإصابة بكتيريا هيليكوباكتر بيلوري

ويتم أخذ عينات التنفس عن طريق النفخ عبر قنينة داخل أنبوب زجاجي، ثم وضع الغطاء على الأنبوب لسدّه، أو عن طريق النفخ داخل كيس، وهو ما يتوقف على الطريقة التي سيتم استخدامها لتحليل العينات (أنايب لأغراض التحليل باستخدام قياس الطيف الكتلي لنسبة النظائر؛ أو أكياس لأغراض التحليل باستخدام تنظير الطيف بالأشعة تحت الحمراء غير التشتتية).

الصورة من: ت. أحمد، باكستان



إن بكتيريا هيليكوباكتر بيلوري موجودة في جميع البلدان على صعيد العالم. وأكثر من ٥٠٪ من سكان العالم يوفرون مأوى لهذه البكتيريا في قناتهم الهضمية العلوية. ويمكن أن يؤثر ذلك سلباً على التغذية عن طريق التأثير على امتصاص الحديد والزنك وزيادة التعرض لمرض الإسهال. وعلاوةً على ذلك، فإن هذه البكتيريا هي أيضاً سبب رئيسي للأمراض التي تصيب المعدة مثل التهاب المعدة المزمن، كما أنها ترفع من خطر الإصابة بسرطان المعدة.

واختبار التنفس باستخدام يوريا الكربون-١٣ هو اختبار تشخيصي سريع وغير اقتحامي للكشف عن وجود هذه البكتيريا. وفيه يشرب المريض اليوريا المرقومة بنظائر الكربون المستقرة (^{13}C) والتي يتم إذابتها في عصير البرتقال أو حمض الليمون للتأكد من تغطيتها لكامل سطح المعدة، مما يحسّن بالتالي من دقة الاختبار. وفي حالة وجود هذه البكتيريا، فإنها تُحدث تَمْثِلاً غذائياً لليوريا، وبعد ٣٠ دقيقة تُنتج ثاني أكسيد الكربون المرقوم بنظير الكربون المستقر ($^{13}\text{CO}_2$)، الذي يمكن الكشف عنه في تحليل التنفس (الشكل ٨).

وتعكف الوكالة الدولية للطاقة الذرية على إجراء بحوث عن هذه البكتيريا وعواقبها على التغذية منذ عام ١٩٩٩، وعلى مدى السنوات الـ ١٥ الماضية، عملت مع ٢٥ دولة من الدول الأعضاء المنخفضة والمتوسطة الدخل للاستفادة من اختبار التنفس باستخدام يوريا الكربون-١٣ وتنفيذه .

وتواصل الوكالة أيضاً أبحاثها على تأثير الإصابة بهذه البكتيريا على إفراز الحامض المعدّي وعلى امتصاص الحديد والزنك لدى الأفراد المعدي الأعرّاض من البلدان النامية. والحامض المعدّي ضروري لتحويل وامتصاص بعض المغذيات الدقيقة مثل الحديد والزنك. وتختبر الوكالة أيضاً وسيلة غير اقتحامية جديدة لقياس إفراز الحامض المعدّي باستخدام النظائر المستقرة.

الشكل - ٨: المبدأ الذي يقوم عليه اختبار

التنفس باستخدام يوريا الكربون-١٣

بكتيريا هيليكوباكتر بيلوري يمكنها البقاء على قيد الحياة في الظروف الحمضية للمعدة، لأنها تنتج كميات كبيرة من إنزيم اليورياز. وعندما تصل اليوريا المرقومة بالكربون-١٣ إلى البيئة الحامضية للمعدة، يحدث إنزيم اليورياز تحليلاً بالماء لليوريا فيتنتج ثاني أكسيد الكربون المرقوم بالكربون-١٣ ($^{13}\text{CO}_2$) والأمونيا. وتساعد الأمونيا على تحييد الحامض. ويدخل ثاني أكسيد الكربون المرقوم بالكربون-١٣ بسرعة إلى الدم، وينتقل إلى الرئتين حيث يُفَرَز في التنفس. وإثراء الكربون-١٣ في ثاني أكسيد الكربون الموجود في التنفس في غضون ٣٠ دقيقة هو مؤشر على وجود بكتيريا هيليكوباكتر بيلوري في المعدة.

بقلم كريستين سليتر، قسم الدراسات البيئية المتعلقة بالتغذية والصحة في الوكالة