

استخدام تقنيات النظائر المستقرة لدراسة الصلة بين صحة الأمعاء ونمو الأطفال

بقلم جيرمي لي

تعيش

نسبة كبيرة من سكان البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط في بيئة تتسم بظروف سيئة من حيث المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية، وهو ما يسهم في تأخر النمو بين الأطفال. ويرجع ذلك إلى تغير سلبي في العمليات المعوية يؤدي إلى اختلال امتصاص المغذيات اللازمة للنمو ولغيره من الوظائف. وكان يُطلق على هذا الاضطراب في بادئ الأمر اعتلال الأمعاء البيئي، أما الآن فهو يُعرف على نطاق واسع باسم الخلل الوظيفي المعوي البيئي (EED) للتعبير عن تعدد الجوانب التي تنطوي عليها مظاهره وآثاره.

وتضطلع الوكالة بمشروع بحثي منسق جديد، اعتمد في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٦، من المتوقع أن يوفر أداة لا تنطوي على التدخل في الجسم وقائمة على النظائر المستقرة لتشخيص الخلل الوظيفي المعوي البيئي من أجل التوصل إلى فهم أوضح للكيفية التي يؤثر بها هذا الخلل الوظيفي المتصل بالأمعاء تحديداً في نمو الأطفال وصحتهم على مدى الفترات الزمنية الطويلة في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط. ويضم هذا المشروع مشاركين من تسعة بلدان تشمل على السواء بلداناً متقدمة النمو وبلداناً ذات دخل منخفض ومتوسط، كخبراء تقنيين في حالة البلدان المتقدمة النمو وكمنفذين للبحوث في حالة البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط.

وقال فيكتور أويغو، وهو من علماء الوكالة في مجال التغذية: "إن تطوير أساليب دقيقة وقائمة على العمل الميداني ولا تنطوي على التدخل في الجسم يعدُّ أمراً ذا أهمية قصوى". وتكفل تقنيات النظائر المستقرة المستندة إلى المجال النووي مزية تتمثل في إمكانية استخدامها لتقييم جوانب متعددة من الخلل الوظيفي المعوي البيئي. (انظر مرّبع "العلوم").

ويدرس المشروع أثر الخلل الوظيفي المعوي البيئي في نمو الأطفال وصحتهم في جماعات سكانية محدّدة، باستخدام إحدى تقنيات النظائر المستقرة — ألا وهي اختبار النّفس بعد تناول السكروز المحتوي على الكربون-١٣. وقد سبق استخدام هذا الأسلوب من أجل تقييم الوظائف المعوية دون التركيز على الخلل الوظيفي المعوي البيئي تحديداً. واستند التقييم إلى استخدام السكروز (المستمد من الدُّرة) المثري طبيعياً بالكربون-١٣.

وحيث إنَّ الدُّرة وقصب السُّكر يُستهلكان على نطاق واسع في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط ويحتويان بالفعل على كميات كبيرة من السكروز المحتوي على الكربون-١٣، فقد لا يكون الإثراء الطبيعي ملائماً. ومن ثمَّ فسوف يُعدُّ المشروع اختباراً للنّفس بعد تناول

السكروز المثري بالكربون-١٣ بنسبة أعلى من النسبة الطبيعية، ويختبر مدى إمكانية استعمال هذا الاختبار.

ويستند اختبار النّفس بعد تناول السكروز المحتوي على الكربون-١٣ إلى مبدأ بسيط مفاده أن السكروز يتكسر في الأمعاء بفعل إنزيم من إنزيمات الحافة الفرشائية يُسمى بالسُّكران، ليتحوّل إلى غلوكوز وفركتوز. وحين يؤكسد جسم الإنسان هذين السُّكرين بغرض استعمالهما، ينتج عن ذلك ثاني أكسيد الكربون-١٣ والماء. وفي الحالات غير الطبيعية، مثل حالة الإصابة بالخلل الوظيفي المعوي البيئي، قد يقلُّ نشاط إنزيم السُّكران ومن ثمَّ إنتاج ثاني أكسيد الكربون-١٣. وعلى النقيض من ذلك في الحالات الطبيعية، فإنَّ الانبعاث القوي والمبكر لثاني أكسيد الكربون-١٣ في النّفس إثر تناول جرعة عن طريق الفم من السكروز المحتوي على الكربون-١٣ يدلُّ على سلامة وظائف الأمعاء. (انظر الرسم المعلوماتي).

وقال أويغو: "يتمثّل أحد السُّبل الممكنة لتوسيع نطاق استعمال هذا الأسلوب في استخدام السكروز الشديد الإثراء بنظائر الكربون-١٣ المستقرة الاصطناعية، وهو متاح تجارياً".

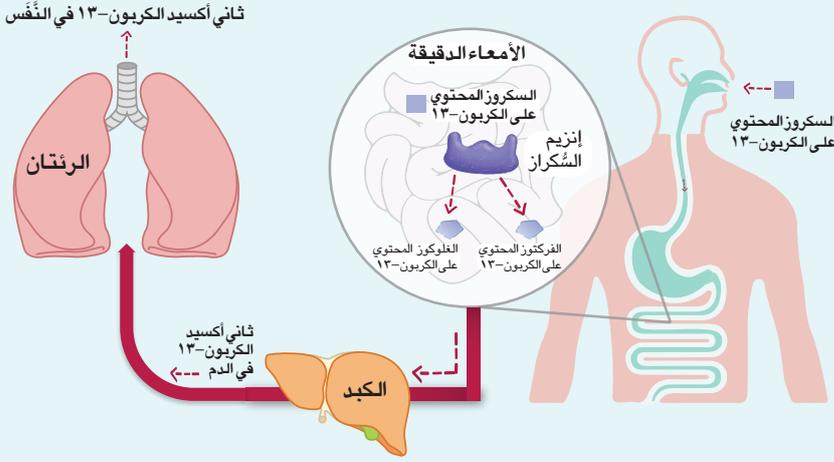
ويعمل أربعة خبراء من أستراليا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية (المملكة المتحدة) والولايات المتحدة الأمريكية على صقل الصيغة الموجودة من اختبار النّفس بعد تناول السكروز المحتوي على الكربون-١٣، وذلك باستخدام السكروز الشديد الإثراء بالكربون-١٣، على النحو المبين أعلاه، والتثبت من صحة الاختبار مقارنة بعينات نسيجية مأخوذة من الأمعاء للوقوف على الإصابة بالخلل الوظيفي المعوي البيئي.

أول دراسة للخلل الوظيفي المعوي البيئي لتتبع الأثر على النمو في الأمد الطويل باستخدام النظائر المستقرة

في عام ٢٠١٥، استضافت الوكالة اجتماعاً تقنياً للنظر في المعارف المتوافرة حالياً بشأن الخلل الوظيفي المعوي البيئي ومناقشة التدخلات اللازمة للوقاية من هذه الحالة المرضية وعلاجها. وقال أويغو: "كان من بين الاستنتاجات أن هناك حاجة لإجراء دراسات ممتدة من أجل التوصل إلى فهم أفضل للأسباب الجذرية وراء الخلل الوظيفي المعوي البيئي، وأن هناك حاجة لوضع اختبار منخفض التكلفة وقابل للتطبيق على نطاق واسع".

وسوف تقيس الدراسة الجديدة، للمرة الأولى، الكيفية التي يؤثر بها الخلل الوظيفي المعوي البيئي في الأطفال

اختبار النّفس بعد تناول السكروز المحتوي على الكربون-١٣ من أجل تشخيص الخلل الوظيفي المعوي البيئي



(الرسم التوضيحي: فادي نصيف، الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

هما "طب الأطفال" (Pediatrics) (عدد كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٦) و "مجلة أمراض الجهاز الهضمي والتغذية في الأطفال" (Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition) (عدد شباط/فبراير ٢٠١٧)، وأشار إليهما كمرجعين في استعراض شامل أعدّه موظفو الوكالة حول استخدام النظائر المستقرة في تقييمات التغذية ونُشر في الدورية المرموقة "أعمال جمعية التغذية" (Proceedings of the Nutrition Society) (عدد أيار/مايو ٢٠١٧).

على مدى الفترات الزمنية الأطول. وقال أوينو إنّه سوف يُعاد اختبار الأطفال بعد ثلاثة وستة أشهر من اختبارهم أول مرة للوقوف على نموهم خلال تلك الفترة.

ويشارك في الدراسة باحثون من بنغلاديش وبيرو وجامايكا وزامبيا وكينيا والهند. وأضاف أوينو أنّه لدى الانتهاء من صقل تقنية الاختبار، سوف يستخدمها هؤلاء الباحثون لقياس الخلل الوظيفي المعوي البيئي في الأطفال وتقييم ارتباطه بالنمو على مرّ الوقت.

وفي تشرين الثاني/نوفمبر من هذا العام، سوف تعقد الوكالة اجتماعاً للجهات المعنية والحاصلين على عقود تقنية والحاصلين على عقود بحوث من البلدان المشاركة من أجل مواءمة البروتوكول المتبع في الدراسات الممتدة ووضع خطط ملموسة لتلك الدراسات ومناقشة التفاصيل اللوجستية الخاصة بها. وسوف يعرض الخبراء من أستراليا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية تفاصيل عن التقدّم المحرز في عملية وضع الصيغة المثلى لاختبار النّفس بعد تناول السكروز المحتوي على الكربون-١٣ والتنبّط من صحته.

ويشارك خبراء من الوكالة أيضاً في تأليف ورقتي استعراض علميتين بشأن الخلل الوظيفي المعوي البيئي. وسلّطت الورقتان الضوء على طبيعة الخلل الوظيفي المعوي البيئي، وأثره في الحالة التغذوية للأطفال وفي صحتهم، والسبل التي يمكن أن تُستخدم بها النظائر المستقرة لتشخيص وإدارة هذه الحالة المرضية وما يرتبط بها من آثار صحية. ونُشر الاستعراضان في مجلّتين علميتين معروفتين عالمياً

العلوم

ما هو الخلل الوظيفي المعوي البيئي؟

الخلل الوظيفي المعوي البيئي هو تغيير يطرأ على وظائف الأمعاء وتتجلّى مظاهره بطرائق متعدّدة يمكن قياس كلّ منها على حدة.

ومن بين هذه المظاهر أنّ جدران الأمعاء تغدو راسحة (مسوّبة) على نحو غير عادي ويتغيّر شكل الأنسجة المبطنّة للأمعاء، بما يجعلها أقلّ ملائمة لامتناس المغذّيات من الطعام ومنع الخلايا البكتيرية من المرور عبرها.

ويُعَدُّ الالتهاب من المظاهر الرئيسية الأخرى في الخلل الوظيفي المعوي البيئي، وهو ردُّ فعل طبيعي من جانب الجسم إزاء التطلُّل الخارجي.

ويجتمع النقص في امتصاص المغذّيات أو تسريبها مع حركة الخلايا البكتيرية دون ضابط ليشكّل ظاهرة معقّدة يُعتقد أنّها تحدُّ من النمو. ويتحرّك النمو في الأطفال مدفوعاً بهرمون النمو، الذي يعمل بمثابة عامل حفّاز يعطي إشارة البدء في إضافة اللبّات — التي تُعرف بصفائح النمو — واحدة إلى أخرى بما يكفل النمو الخطي للعظام منذ الميلاد وحتى سنّ البلوغ وبعده في بعض الأحيان. ومن شأن أيّ عملية تحدُّ من إنتاج هرمون النمو أو من عمله أن تؤدّي إلى تأخّر النمو الخطي (التقرُّم). ويؤدّي التوتّر المرتبط بالخلل الوظيفي المعوي البيئي إلى انخفاض إفراز مستقبلات هرمون النمو في الكبد، وهو ما يعني تثبيط استتعار هرمون النمو.

ويُطلق على جملة الكائنات الميكروبية في الجهاز الهضمي اسم الميكروبيوم. ويُعدُّ الميكروبيوم عنصراً لا غنى عنه في سير وظائف العائل البشري ومناعته وبقائه على قيد الحياة. وتؤدّي حالات التوتّر التي يُلاحَظ اقترانها بالخلل الوظيفي المعوي البيئي إلى عدم نضج الميكروبيوم وإحلال أنواع ضارة من البكتيريا محلّ الأنواع النافعة. ويؤدّي هذا إلى انتشار العدوى وهو ما يزيد من الأثر السلبي على استخدام المغذّيات وعلى النمو.

وحتى يتسنى التوصل إلى فهم كامل للآليات الكامنة وراء تأخّر النمو في الخلل الوظيفي المعوي البيئي وتصميم التدخّلات الكفيلة بالوقاية منه وعلاجه، فلا بدّ من استحداث تقنيات حسّاسة للتشخيص والتصنيف بغية استخدامها في الميدان. وسوف تكون التقنيات النووية إضافة جيّدة إلى هذا المسعى.