التغذية الدقيقة في صحة الأم والطفل:

حُلول الذكاء الاصطناعي

د. سوسن محمد، أستاذ مساعد، كلية الطب - جامعة قطر

أ.د. وليد قرنفلة، دكتوراه في الطب وماجستير في إدارة الأعمال، معهد أبحاث Q3، قسم أبحاث وسياسات الرعاية الصحية، آن آربر ميشيغان، الولايات المتحدة الأمريكية.

التغذية الدقيقة (Precision Nutrition)، والمعروفة أيضا باسم التغذية الشخصية، هي مجال ناشئ في طب نمط الحياة، يتعمق في التفاعل بين العوامل الوراثية وغير الوراثية التي تؤثر على أخطار الإصابة بالمرض وتشخيصه. يدور تركيز التغذية الدقيقة في طب نمط الحياة حول الوقاية من الأمراض من خلال تحديد عوامل الخطر الوراثية، حيث يُمكِن أن تكون العوامل التي تؤثر على الصحة الغذائية إما غير قابلة للتعديل أو قابلة التعديل. إن فهم هذه العوامل، سواء كان من المُمكن تغييرها أم لا، هو مِحور تطوير خطة تغذية شخصية تأخذ في الاعتبار العوامل غير القابلة للتعديل والقابلة للتعديل وتفاعلاتها. يهدف هذا النهج إلى توفير ملف تعريف شامل للمخاطر الصحية للمرضى، والانتقال نحو الرعاية الغذائية الفردية بدلاً من طريقة واحدة تناسب الجميع.

بُنيت التغذية الدقيقة على أسس عِلم الوراثة الغذائية وعِلم التغذية، التي تربط عِلم الوراثة بالعوامل البيئية مثل نمط الحياة والنظام الغذائي. وتُقدِّم هذه التخصُّصات نظرة فاحصة حول كيفية تأثير هذه العوامل على التعبير الجيني. بينما يدرس عِلم الوراثة الغذائية كيفية تأثير التركيب الجيني على الاستجابات للمغذيات والوجبات الغذائية، ويُركز عِلم التغذية على كيفية تأثير العناصر الغذائية على التعبير الجيني، وعند دمجهما، فإنهما توفران فهمًا قويًا لهذه التفاعلات.

مزايا التغذية الدقيقة هائلة، حيث تشمل الانخفاض المُحتمل في تكاليف الرعاية الصحية، والصحة المُمتدة والعمر الافتراضي، والقدرة على تصميم خطط التغذية وفقًا للاحتياجات الصحية المتطوِّرة للمريض وظروفه الشخصية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للتغذية الدقيقة معالجة الاهتمامات الشخصية بما يتجاوز الضرورة الطبية، مثل تعزيز الخصوبة وتحقيق أهداف اللياقة البدنية وتحسين الأداء المعرفي. كما أن المساهمة في تطوير المُغذيات والأغذية الوظيفية تُعد نقطة مهمة أخرى، وبالتالي خلق بُعد جديد للطب الشخصي الذي يتضمن التباين الجيني عبر مختلف المجموعات العِرقية والأفراد، وبالتالي تطوير الطب الدقيق.

ينصَّب تركيزنا البحثي بشكل أساسي على التغذية الدقيقة للأمهات والأطفال حديثي الولادة، وعلى وجه التحديد، فحص الأدوار الحيوية لحمض الفوليك والثيامين وفيتامين ب 12. تسلط الأبحاث السابقة الضوء على الحاجة إلى اتباع نهج شامل لتغذية النساء الحوامل والمرضعات، حيث يجب أن يشمل هذا النهج تقييمات للخصائص الفردية والأمومية، وعِلم الوراثة، والميكروبات، بسبب المخاطر المختلفة والاستجابات العلاجية المرتبطة بعوامل مختلفة منها ما يُمكِن السيطرة عليها ومنها ما لا يمكن السيطرة عليها.

من المُسلَّم به أن تغذية الأمهات تؤثر بشكلٍ كبير على خطر متلازمات التمثيل الغذائي ونقص المغذيات والنتائج الصحية الأخرى، كما يُمكِن أن تعزز التغذية الدقيقة رعاية ما قبل الولادة من خلال تعزيز النتائج الصحية المُثلى لكل من الأم والطفل، فعملية

الدكتورة سوسن محمد، والأستاذ الدكتور وليد قرنفلة.

تقييم الاستعدادات الوراثية والبيئة داخل الرحم تساعد على تحقيق أفضل النتائج المُمكنة طوال فترة الحمل والولادة. فمستويات تناول المغذيات، بما في ذلك حمض الفوليك والثيامين وفيتامين ب 12، ضرورية من مرحلة ما قبل الحمل إلى مراحل ما بعد الولادة والطفولة. فالتغذية غير الكافية خلال هذه الفترات الحرجة يُمكِن أن تُسبب مشاكل في النمو وزيادة أخطار النتائج الصحية الضارة، التي قد يكون بعضها لا رجعة فيه. لذلك، يُمكِن أن يساعد نهج التغذية الدقيقة المصمَّم خصيصًا للنساء الحوامل في تقليل حدوث النتائج الصحية السلبية من خلال التقييمات الشاملة، بما في ذلك التقييمات الغذائية والجينية والأنثروبومترية.

يُعد الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي (Machine Learning) من الأدوات التحليلية المحوريَّة في أبحاث التغذية، فعلى عكس دراسات التَّدخل الغذائي التقليدية، التي غالبًا ما تُركز على عدد محدود من العناصر الغذائية والعوامل، يُمكِن للذكاء الاصطناعي تحليل مجموعات البيانات الشاملة التي تشمل مجموعة واسعة من المُتغيرات الغذائية وغير الغذائية. تُمكِّن هذه القدرة من اتباع نهج أكثر تخصيصًا ودقة لتطوير التَّدخلات الغذائية من خلال مراعاة العوامل الفريدة لكل فرد. يُمكِن للذكاء الاصطناعي أيضًا دمج ملفات تعريف متعددة الأوميكس لتعزيز وضع استراتيجيات التغذية المخصَّصة.

يتفوَّق التعلُّم الآلي، وهو مجموعة فرعية من الذكاء الاصطناعي، في النظر في العديد من المتغيرات في أنماط النظام الغذائي ودمجها في تقييم شامل. هذا النهج، المعروف باسم «تناسق النظام الغذائي»، يتجاوز التقييمات الغذائية التقليدية من خلال تمكين التحليل التفصيلي للتفاعلات بين النظام الغذائي والتمثيل الغذائي، وعِلم الوراثة والخصائص الشخصية والميكروبات.

أحد الأمثلة على تطبيق الذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي هو التحليل الذي تم إجراؤه في دراسة نتائج الحمل لمن لم يسبق لهن الولادة: مراقبة الأمهات المستقبليات، فمن خلال استخدام المُتعلم الخارق (Super Learner)، وهو عبارة عن خوارزمية التعلُّم الآلي إلى جانب استخدام منهجية تقدير الاحتمالية القصوى المستهدفة (TMLE)، توقَّع الباحثون نتائج الحمل السلبية – مثل الولادة المُتعسرة، والولادة بوزن ضئيل بالنسبة لعمر الحمل، وسُكري الحمل، وتسمم الحمل – بناء على تناول الفاكهة والخضروات قبل وأثناء الحمل المُبكر. مثال آخر هو استخدام التعلُّم الآلي لتقييم المخاطر الجينية للشقوق الفموية الوجهية المعزولة، والمعروفة أيضًا باسم الشفة

الشكل (1): الذكاء الاصطناعي والتغذية الدقيقة. تدفقات متعددة من تحليل البيانات (البيانات الضخمة) عبر الذكاء الاصطناعي وتعلُّم الآلة.

المشقوقة غير المتلازمية مع أو بدون الحنك المشقوق (NS-CL/P)، وهي حالة خلقية تتأثر بكل من العوامل الوراثية والبيئية.

في الختام، تختلف المتطلبات الغذائية لحمض الفوليك والثيامين وفيتامين ب 12 طوال حياة الفرد، لذا يُمكن أن تكون التغذية الدقيقة أداة قيِّمة لتقييم هذه الاحتياجَات وفهم الاستجابات الفسيولوجية للنظام الغذائي خلال المراحل الحرجة مثل نمو الجنين والحمل، والرضاعة، والطفولة، والبلوغ. والحاجة إلى هذه العناصر الغذائية ليست ثابتة ويمكن أن تتغير بناء على تأثيرات «أومكس» المختلفة. يمثل تطبيق التقنيات المُتقدمة، ولاسِيَّما الذكاء الاصطناعي، وتطبيق متعددة الأوميكس، اتجاهًا جديدًا واعدًا في التغذية الدقيقة (الشكل 1). على الرغم من وجود أبحاث كثيرة حول العديد من جوانب التغذية، إلا أن دمج الذكاء الاصطناعي مع متعددة الأوميكس في التغذية الدقيقة لا يزال غير مستكشف. لذلك، توجد حاجة إلى إجراء مزيد من البحث لفهم هذه التقنيات واستخدامها بشكلٍ كامل في الرعاية الصحية.

يجب أن تستهدف الدراسات المستقبلية حول التغذية الدقيقة، التي تُركز على النتائج الصحية للأم والجنين والطفولة المتعلقة بحمض الفوليك والثيامين وفيتامين ب 12، مجموعات سكانية محددة وذات صلة، حيث ستساعد هذه الطريقة في دمج النتائج الجديدة في نموذج التغذية الدقيقة مما قد يعزز فعاليته وتطبيقه.