



## Neu identifizierte Biomarker geben Auskunft über die Ernährung

Im Projekt "FOODBALL" erarbeiteten mehrere Forschungsgruppen Grundlagen für die Weiterentwicklung der Ernährungs-Metabolomik. Diese innovative Methode basiert auf der Analyse von biochemischen Molekülen im menschlichen Stoffwechsel, die in Zusammenhang mit der Ernährung stehen – sogenannte ernährungsbedingte Biomarker. Das internationale Konsortium identifizierte neue Biomarker für verschiedene Nahrungsmittel und definierte Vorgehen und Standards für die quantitative Messung dieser Stoffwechselprodukte im menschlichen Organismus. Es wurden zudem Ansätze erarbeitet, um mit Hilfe von ernährungsbedingten Biomarkern bestimmte Gesundheitsrisiken von Konsumenten charakterisieren zu können. Alle Ergebnisse des Projektes sind auf frei zugänglichen Online-Plattformen aufbereitet.

Die meisten ernährungswissenschaftlichen Studien basieren heute auf Fragebogen oder Tagebüchern. Weil die befragten Personen Auskunft über die Nahrungsmittel geben, die sie zu sich nehmen, sind die Resultate dieser Methode häufig unvollständig und fehleranfällig. Objektivere und zuverlässigere Informationen verspricht hingegen die Metabolomik. Diese innovative Methode basiert im Rahmen der Anwendung in der Ernährungswissenschaft auf der Messung

von Substanzen, die bei der Verarbeitung der Nahrung entstehen. Die Gesamtheit dieser Substanzen wird ernährungsbedingte Metabolome genannt. Solche Biomarker lassen sich nach dem Essen im Blut oder im Urin nachweisen. Bislang waren diese Stoffwechselprodukte aber nur für sehr wenige Nahrungsmittel bekannt; eine systematische Klassifizierung fehlte. Im Rahmen des Forschungsprojektes "FOODBALL" (The Food Biomarkers Alliance) erarbeitete eine internationale Forschungsgruppe Strategien, um ernährungsbedingte Biomarker messen und interpretieren zu können. Damit verfolgte sie das Ziel, methodische Grundlagen für künftige ernährungswissenschaftliche Studien zu schaffen.

### Suche nach Biomarkern erfolgreich

Die Forschungsgruppe suchte in einem ersten Schritt in der bestehenden wissenschaftlichen Literatur bereits bekannte oder potenziell als ernährungsbedingte Biomarker geeignete Moleküle. Dabei stiessen die Forschenden aber nur auf sehr wenige Metabolite, anhand derer sich der Konsum von bestimmten Nahrungsmitteln eindeutig nachweisen liess. Vor diesem Hintergrund entwickelten die Forschenden Strategien, um unter Anwendung innovativer Methoden neue Biomarker in Blut- und Urinproben ausfindig machen zu können.

Zu den identifizierten Molekülen, die infolge der Verdauung von Milchprodukten im menschlichen Organismus entstehen, zählen unter anderem Galaktose und Laktose.



Ihre Suche verlief erfolgreich: Sie konnten eine Reihe von Stoffwechselprodukten klassifizieren, die Aufschlüsse über den Konsum bestimmter Lebensmittel zulassen. So konnten zum Beispiel die an FOOTBALL beteiligten Forschenden von Agroscope und der Universität Lausanne neue Biomarker identifizieren, anhand derer sich der Konsum von Milch, Käse und Sojagetränken im menschlichen Stoffwechsel nachweisen lässt. Zu den identifizierten Molekülen, die infolge der Verdauung von Milchprodukten entstehen, zählen unter anderem Galaktose und Laktose.

#### **Herausfordernde quantitative Analyse**

Im Weiteren verfolgte das Projekt das Ziel, Methoden für die quantitative Analyse von ernährungsbedingten Biomarkern zu entwickeln. Damit soll die Menge eines Biomarkers im Organismus messbar sein. Anhand der Menge der im Blut oder Urin vorhandenen Biomarker sollten Rückschlüsse auf die Menge der konsumierten Lebensmittel gezogen werden können. Die Entwicklung eines zuverlässigen Vorgehens für die Quantifizierung bestimmter Metabolite erwies sich jedoch als schwierig. Dieses Vorgehen ist vor allem deshalb herausfordernd, weil einheitliche Standards fehlen. Erschwerend kommt hinzu, dass für eine genaue Bestimmung der konsumierten Lebensmittel mehrere Biomarker kombiniert zu messen sind, da in der Regel verschiedene Nährstoffe auf einmal gegessen werden. Der Konsum von bestimmten Lebensmitteln kann daher nur mithilfe der Kombination mehrerer Metaboliten nachgewiesen werden.

FOOTBALL erforschte ausserdem, wie die Metabolomik das Verständnis bestimmter Krankheitsmuster oder Gesundheitsrisiken verbessern kann. Die zusammenarbeitenden Forschenden konnten in diesem Bereich massgebende Fortschritte erzielen und vielversprechende Ansätze

#### **Eine europäische Zusammenarbeit**

Das Projekt FOOTBALL ist Teil des Programms der Europäischen Union mit dem Titel "Joint Programming Initiative: A healthy diet for a healthy life". Im Rahmen des Projekts arbeiteten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 22 verschiedenen Forschungsgruppen aus 9 europäischen Ländern sowie aus Kanada und Neuseeland zusammen. Die Forschungsarbeiten in der Schweiz wurden im Rahmen des NFP 69 finanziert.

entwerfen. Im Bereich der Analyse von Gesundheitsrisiken anhand von Biomarkern bestehen jedoch nach wie vor Wissenslücken.

#### **Transfer von Grundlagenwissen**

Ein wichtiger Bestandteil des FOOTBALL-Projektes war die Bereitstellung der erarbeiteten Daten und Quellen. Die für die Verdauung von verschiedenen Nahrungsmitteln entdeckten Metaboliten im Urin und im Blut wurden auf frei zugänglichen Plattformen publiziert. In einer Online-Datenbank wurde zudem ein neues Verzeichnis der identifizierten Biomarker angelegt, die in Studien der Ernährungsepidemiologie verwendet werden können. Schliesslich erarbeiteten die Forschenden Leitlinien für die Messung von ernährungsbedingten Biomarkern mit modernen Methoden und Instrumente. Sie stellten diese Leitlinien auf einem Webportal frei zur Verfügung. Diese Informationen auf den Plattformen von FOOTBALL kann als Basis für die weitere Grundlagenforschung in der Ernährungs-Metabolomik dienen.

#### **Empfehlung**

### **Potenzial der Metabolomik nutzen**

Die Ergebnisse des FOOTBALL-Projekts verdeutlichen, dass Biomarker zur Entwicklung von künftigen präzisen Ernährungsempfehlungen beitragen werden. Auf der Grundlage ihrer Ergebnisse empfehlen die an FOOTBALL beteiligten Forschungsgruppen, neue ernährungsbedingte Biomarker zu überprüfen. Zudem müssen die analytischen Standards für die vielverspre-

chendsten Stoffwechselprodukte weiter ausgebaut werden. Künftige Forschungen sollten sich insbesondere mit der quantitativen Analyse auseinandersetzen. Zudem gilt es innovative Methoden zur Bewertung der Wechselwirkung von ernährungsbedingten Stoffwechselprodukten und von gesundheitlichen Risiken weiterzuentwickeln.