Neues DFG-Graduiertenkolleg an der Universität Konstanz

Wie beeinflussen unsere Gene die Art und Weise, wie wir auf unsere Umwelt reagieren, und wie beeinflusst die Umwelt umgekehrt unsere Gene? Und kann diese Wechselwirkung gemessen werden, um Gesundheitsrisiken besser vorherzusagen? Diese Fragen stehen im Mittelpunkt eines neuen Konstanzer Graduiertenkollegs im Bereich der Toxikologie, das mit rund 7,8 Millionen Euro von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird.

Für viele bekannte Gefahrstoffe gibt es Grenzwerte, die festlegen sollen, wie hoch die Konzentration in der Umwelt maximal sein darf, um als unbedenklich zu gelten. Ziel ist es, langfristige Gesundheitsrisiken zu vermeiden. Allerdings können Menschen auf dieselbe Belastung ganz unterschiedlich reagieren: Die einen bleiben gesund, während andere schwere Krankheiten entwickeln. Denn ob ein Stoff tatsächlich schädlich wirkt, hängt von mehr als nur davon ab, wie intensiv und wie lange jemand der Substanz ausgesetzt war.

Lange Zeit führte man diese individuellen Unterschiede auf genetische Faktoren zurück. Mittlerweile ist jedoch bekannt, dass Gene keine starren Parameter sind: Sie werden selbst durch die Umwelt verändert. So beeinflussen genetische Faktoren, wie der Körper auf einen Gefahrstoff reagiert, und umgekehrt kann der Kontakt mit Gefahrstoffen unsere Gene und deren Regulation verändern. Letztendlich scheint das individuelle Risiko daher durch dieses komplexe, beidseitige Wechselspiel zwischen Genen und Umwelt bestimmt zu werden.

Für eine bessere Risikobewertung bedarf es daher eines genaueren Verständnisses dieser Wechselbeziehung und Möglichkeiten, sie zu messen und zu quantifizieren. Genau diesem Problem widmet sich das Graduiertenkolleg „Molekulare Signaturen des Zusammenspiels von Genetik und Umwelt bei toxischen Reaktionen“, das im April 2027 an der Universität Konstanz starten wird. Es ist eines von insgesamt elf neuen Graduiertenkollegs, deren Förderung am 16. November 2026 durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) bekanntgegeben wurde. Die Fördersumme für das Konstanzer Graduiertenkolleg für die ersten fünf Jahre beträgt rund 7,8 Millionen Euro.

Das Programm vereint ein starkes Netzwerk aus Partnern, darunter führende internationale Forschungseinrichtungen, wie die Johns-Hopkins-Universität, die Universität Oxford oder das Karolinska-Institut, große Unternehmen aus der Chemie- und Life-Science-Branche sowie Regulierungsbehörden wie das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR).

„Ich bin der DFG dankbar für das Vertrauen, das sie unserer wissenschaftlichen Vision und unserem Team entgegenbringt“, sagt Ivano Amelio, Professor für Systemtoxikologie an der Universität Konstanz und Sprecher des neuen Graduiertenkollegs. „Die Toxikologie verändert sich. Anstatt nur zu fragen, wie viel eines Gefahrstoffs schädlich wirkt, fragen wir heute, für wen er schädlich ist, und insbesondere warum. In Konstanz verfügen wir über das ideale Team, um diesen Wandel voranzutreiben. Gemeinsam mit unseren akademischen, industriellen und regulatorischen Partnern werden wir eine neue Generation von ToxikologInnen ausbilden, die bei diesem Wandel eine führende Rolle übernehmen wird.“

Schnappschüsse aus dem Inneren der Zelle

Jede Zelle trägt ein „molekulares Gedächtnis“ darüber in sich, welchen Umwelteinflüssen sie ausgesetzt war und wie sie darauf reagiert hat. Das Ziel der Forschenden ist es, dieses Gedächtnis auszulesen. Mithilfe modernster Analysemethoden werden sie nach molekularen Signaturen suchen: charakteristische Muster im Genom, in der Genaktivität, im Stoffwechsel und in den Proteinen, die eine Momentaufnahme des Zustands einer Zelle einfangen – und damit das Ergebnis der Wechselwirkung zwischen Genen und Umwelt zu diesem Zeitpunkt.

Der Schwerpunkt der geplanten Projekte liegt dabei auf zwei großen Krankheitsgruppen, bei denen diese Wechselwirkung besonders wichtig ist: Krebs und neurologische Erkrankungen. Vielversprechende Signaturen werden dabei zunächst in experimentellen Modellen identifiziert und anschließend anhand von Proben aus Biobanken auf ihre tatsächliche krankheitsbezogene Relevanz beim Menschen überprüft.

Indem solche „molekularen Momentaufnahmen“ zu verschiedenen Zeitpunkten erstellt werden, lässt sich nicht nur erkennen, wie gesund eine Zelle aktuell ist, sondern auch, in welche Richtung sie sich möglicherweise entwickelt. Das langfristige Ziel

besteht darin zu verstehen, warum Menschen auf dieselbe Exposition so unterschiedlich reagieren, und frühzeitig zu erkennen, wer ein erhöhtes Erkrankungsrisiko aufweist.

„Molekulare Signaturen könnten im Idealfall als verlässliche Biomarker zur Vorhersage von schädlichen Reaktionen des Körpers oder Krankheitsrisiken dienen und so die klassische Risikobewertung in der Toxikologie um ein mächtiges Werkzeug erweitern. Langfristig könnte dies zu einer deutlichen Verbesserung des Schutzes der öffentlichen Gesundheit vor schädlichen Substanzen führen“, schließt Amelio.

Über die DFG-Förderung von Graduiertenkollegs

Das neue Konstanzer Graduiertenkolleg ist eines von elf gerade neu bewilligten Graduiertenkollegs, welche die DFG zur weiteren Stärkung der frühen wissenschaftlichen Karrierestufen einrichtet. Graduiertenkollegs bieten DoktorandInnen die Möglichkeit, in einem strukturierten Forschungs- und Qualifizierungsprogramm auf hohem fachlichem Niveau zu promovieren. Die neuen Graduiertenkollegs werden ab Anfang 2027 für zunächst fünf Jahre mit insgesamt rund 72 Millionen Euro gefördert.

Pressemitteilung

20.11.2026
Quelle: Universität Konstanz

Weitere Informationen

- Universität Konstanz