

Gen an, Gen aus

Gene können durch Umwelteinflüsse aktiviert werden. Bislang fehlt es jedoch an Nachweismethoden. Ein Forschungsteam am BfR möchte das ändern.

Verändert unser Lebensstil unsere Gene? Werden sie durch Inhaltsstoffe in Lebensmitteln, Kosmetika, Textilien oder Verpackungen beeinflusst? Für die gesundheitliche Risikobewertung wäre die Klärung dieser Frage ein Meilenstein. Voraussetzung dafür sind Testmethoden, um sogenannte epigenetisch wirksame Substanzen zu identifizieren. Sie können deaktivierte Gene anschalten oder aktivierte Gene in den Schlafmodus versetzen. Zu Nachweismethoden forscht am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) Dr. Josephine Kugler. Die Biochemikerin möchte molekulare, tierversuchsfreie Werkzeuge entwickeln, mit denen Zellveränderungen durch epigenetisch wirksame Substanzen sichtbar werden.

GEFALTET, VERPACKT UND GEWICKELT

Jede unserer Zellen enthält zwei Meter lange DNA-Stränge mit verschiedenen Basensequenzen, die auf winzigem Raum eng gefaltet und gewickelt sind. Die Wicklung der Gene bestimmt einerseits den Zelltyp, also Herz-, Haut- oder Nervenzelle, und beeinflusst andererseits das Verhalten der Zellen, wie die Teilungsrate. „Manche Gene sind durch diese Wicklung und die eng aneinander gereihten DNA-Sequenzen so gut verpackt, dass sie unzugänglich und inaktiv sind“, erklärt Kugler.

Die DNA-Stränge sind um Histone gewickelt. Das sind Proteine, die die DNA in den Zellen verpacken. „Histone haben kleine Stäbe, die aus der gewickelten DNA herausgucken, wie Spangen von Lockenwicklern“, erläutert Kugler. Substanzen aus der Umwelt oder Hormone, die durch Angstzustände oder Glück ausgeschüttet werden, können die Histon-Stäbchen stimulieren beziehungsweise verändern und die verpackten Gene aktivieren oder deaktivieren. „Zwei Menschen können somit das gleiche Krebsgen haben, aber es könnte sein, dass nur einer von ihnen tatsächlich Krebs entwickelt.“

Dr. Josephine Kugler beschäftigt sich am BfR mit epigenetisch wirksamen Substanzen.



Für den Nachweis epigenetischer Wirkungen von Substanzen arbeiten Kugler und ihr Team mit gezüchteten menschlichen Brustkrebszellen. Diese sind gut geeignet, da sie schnell wachsen. Auch Studentinnen und Studenten aus dem Bereich „Life Science“ der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin unterstützen im Rahmen eines Kooperationsvertrages. Für die Entwicklung einer Testmethode stellt das Team die Prozesse, die durch epigenetisch wirksame Substanzen ausgelöst werden, im Labor nach. Die Brustkrebszellen werden mit gut nachweisbaren epigenetischen Markern versehen. Dann heißt es warten. Erst nach Stunden können unter dem Mikroskop eventuelle Veränderungen an den Histonen beobachtet werden. Mit viel Geduld legen die Forscherinnen und Forscher so die Grundlagen für ein Testverfahren, das in der Zukunft einen wichtigen Beitrag für die Risikobewertung von Chemikalien leisten könnte. —

EPIGENETIK

Die Epigenetik ist ein junges Forschungsfeld der Molekularbiologie. Die Vorsilbe „Epi“ kommt aus dem Griechischen und bedeutet „auf“. Die Epigenetik befasst sich also mit den Mechanismen, die die Zugänglichkeit der Gene und damit letztlich ihre Aktivität steuern. Es wird angenommen, dass sich im Laufe unseres Lebens der Zustand unserer Gene verändert. Aktivierte, aber auch abgeschaltete Gene können zum Ausbruch von Krankheiten beitragen. Dies würde auch erklären, warum eineiige Zwillinge, die identische Gene besitzen, im Laufe ihres Lebens unterschiedlich erkranken können.

© BfR