

Wie epigenetische Vererbung funktioniert

Bis vor kurzem galt es als undenkbar, erworbene Eigenschaften weiter zu vererben. Doch eine neue Studie zeigt nun ganz konkret, wie das passiert. Wir erben also nicht nur die Gene von unseren Eltern, sondern weit mehr.

Klaus Taschwer

Freiburg/Wien – Obwohl jede Zelle in unserem Körper genau dieselbe DNA-Sequenz enthält, besitzen wir mehr als 250 verschiedene Zelltypen: Hautzellen, Knochenzellen oder Nervenzellen sehen nicht nur sehr verschieden aus, sie erfüllen auch ganz andere Funktionen. Für diese Unterschiede sorgen sogenannte epigenetische Modifikationen, die letztlich dazu führen, dass Gene an- oder abgeschaltet werden.

Anders als die fixierten Buchstaben der DNA können sich diese epigenetischen Markierungen während unseres Lebens – etwa in Reaktion auf unsere Umwelt oder unseren Lebensstil – verändern. Mit anderen Worten: Stress, Krankheit oder die Ernährung wirken sich auf das epigenetische Gedächtnis der Zellen aus.

Unüberwindliche Barriere?

In den Lebenswissenschaften war man im 20. Jahrhundert überzeugt, dass solche epigenetischen Veränderungen nicht vererbt werden können: Sie würden bei der Entwicklung von Spermien und Eizellen völlig gelöscht. Das entsprechende Konzept dazu hat der deutsche Biologe August Weismann bereits 1883 formuliert: in Gestalt der nach ihm benannten, unüberwindlichen Barriere zwischen Körper- und Keimzellen.



Foto: Imago / Jochen Tack

Eine Großmutter mit ihren zwei Enkeln: Forscher haben nun einen Mechanismus entdeckt, wie sich bestimmte epigenetische Veränderungen auf die folgenden Generationen vererben dürften.

Doch in den letzten Jahren mehrten sich Hinweise, dass epigenetische Markierungen tatsächlich an folgende Generationen weitervererbt werden. So etwa zeigten neuere epidemiologische Studien eine Korrelation zwischen der Ernährung von Großvätern und einem erhöhten Risiko für Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei deren Enkeln.

Wie das genau passiert, blieb bisher aber weitgehend unklar. Ein Team um Nicola Iovino (Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik) hat nun in einer neuen Studie im Fachblatt *Science* etwas mehr Licht in die Frage gebracht, wie epigenetische Veränderungen von der Mutter auf den Embryo übertragen wer-

den. Die Studie wurde zwar an Fruchtfliegen durchgeführt, man konzentrierte sich dabei aber auf eine epigenetische Modifikation namens H3K27me3, die es auch beim Menschen gibt.

H3K27me3 wirkt auf die Verpackung der DNA im Zellkern ein und damit auch auf das Stilllegen bestimmter Gene. Wie Iovino und seine Kollegen herausfanden, sind die H3K27me3-Modifikationen in den Eizellen der Mutter auch noch nach der Befruchtung im Embryo vorhanden.

Damit ließen es die Forscher aber nicht bewenden: Sie wollten zudem noch wissen, ob die epigenetischen Modifikationen auch Funktionen in der Embryonalentwicklung erfüllen. Tatsächlich

zeigte sich, dass diese vererbten epigenetischen Instruktionen einen genau abgestimmten Mechanismus darstellen, um die Genaktivierung während des Prozesses der frühen Embryonalentwicklung zu regulieren.

Wir erben nicht nur Gene

Damit zeigt die Studie erstmals ganz handfest, dass wir von unseren Eltern nicht nur Gene, sondern auch epigenetische Mechanismen erben, welche die Aktivität unseres Erbguts steuern. „Es ist somit durchaus denkbar“, so Iovino, „dass zumindest in einigen Fällen erworbene Umwelthanpassungen über die Keimbahn auch an die Nachkommen weitergegeben werden könnten.“