

Ran an die Gene

Der Lebensstil beeinflusst unsere Zellen und die unserer Kinder. Wer die Faktoren kennt, **kann seine Gene verbessern und negative Veränderungen rückgängig machen**

Wunderwerk Doppelhelix: Die menschliche DNA mit ihren beiden Nukleotidsträngen enthält mindestens 46 831 Gene. Das haben Statistiker der Johns-Hopkins-Universität errechnet

Foto: Science Photo Library / Inigafalk; Veronika Graf für FOCUS-Diabetes

Eineige Zwillinge werden mit identischen Genen geboren. Alle Zellen ihres Körpers starten mit exakt denselben Informationen ins Leben. Dennoch entwickeln sich die Geschwister unterschiedlich: Der eine wird Marathonläufer, der andere bekommt Diabetes. Wie kann das sein? Natürlich wissen wir längst: Unser Schicksal wird durch unsere Lebenserfahrung beeinflusst, unsere Umwelt, unsere Freunde, durch das, was wir essen und ob wir lieber Fernsehserien gucken oder joggen. Wie aber erklärt sich, dass auch die Kinder und Kindeskiner des diabetischen Zwillingen ein erhöhtes Risiko für die Stoffwechselstörung haben?

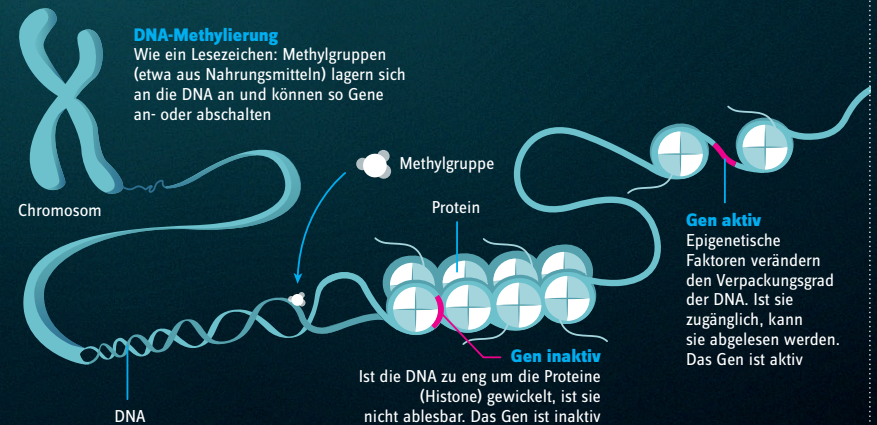
Die Antwort heißt Epigenetik. Diese Forschungsrichtung gibt es seit den 1940er-Jahren. Doch die zahlreichen Erkenntnisse der letzten 20 Jahre belegen,

dass wir unser Schicksal in viel größerem Ausmaß in der Hand haben als bisher gedacht. Das Wissen um epigenetische Veränderungen ist Fluch und Segen zugleich. Denn es entkräftet Sätze wie „Den Typ-2-Diabetes habe ich geerbt, daran kann ich nichts ändern“. Andererseits hoffen Wissenschaftler, zukünftig mithilfe von epigenetischen Biomarkern früher vorhersagen zu können, wer an der Stoffwechselstörung erkranken wird. Und wie Risikokandidaten ihre Gesundheit aktiv mitbestimmen können.

Im Unterschied zur Genetik – die Erbanlagen untersucht – erforschen Epigenetiker Eigenschaften von Genen, die sich nicht durch die DNA ausprägen, sondern dadurch, wie diese abgelesen werden (siehe Schaubild unten „Veränderungen im Epigenom“). Anders als das Genom ist das Epigenom also wandelbar. ▶

Veränderungen im Epigenom

Jede unserer Zellen enthält im Prinzip das gleiche Erbgut. Doch Veränderungen im Epigenom (etwa durch den Lebensstil) bestimmen darüber, welche Gene abgelesen werden können - und welche blockiert sind. Durch Markierungen wie die DNA-Methylierung erkennt die Zelle, welche Stellen im Erbgut besonders wichtig sind



„Wir analysieren Biomoleküle wie Methylgruppen und Histone, die die Gene umgeben und, je nach Lebensstil, wie chemische Schösser den Zugang zu DNA-Sequenzen verwehren oder freigeben“, sagt Annette Schürmann vom Deutschen Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke. „Es gibt starke Hinweise darauf, dass zum Beispiel Ernährung und Sport epigenetisch mit beeinflussen, ob Gene aktiviert und ausgeprägt werden.“

Die Zeit zurückdrehen

So ist heute bereits klar: Mäuse, die besonders fettreich ernährt werden, sind anfälliger für Diabetes. Bei Tieren, die hingegen wenig Proteine bekommen, wird in der Leber ein Gen epigenetisch gehemmt, das Diabetes fördert. Eine eiweissarme Diät kann der Stoffwechselstörung somit entgegenwirken. Zudem haben Forscher gezeigt, dass sich positive epigenetische Veränderungen zum Beispiel durch Sport über die Keimzellen wie Ei- und Samenzelle auch an die Kinder vererben. Und dass Bewegung und gutes Essen sogar negative epigenetische Veränderungen rückgängig machen können. Also runter vom Sofa, rein in die Turnschuhe und ran an die Salabar. Denn egal, was bisher war: Bewegung und eine gesunde Ernährung lohnen zu jedem Zeitpunkt.

Eine von Annette Schürmann im August 2020 veröffentlichte Studie zeigt, wie viele epigenetisch gesteuerte Gene bei Maus und Mensch an der Entstehung von Diabetes mitwirken. „Wir konnten eine Reihe von interessanten Genen identifizieren, deren Ausprägung und veränderte DNA-Methylierung mit einer späten Diabetes-Erkrankung assoziiert sind“, sagt die Forscherin. „Beim Menschen lassen sich konkret 105 solcher epigenetischer Veränderungen bereits Jahre vor der Diagnose in Blutproben feststellen.“ Gemeinsam mit Kollegen will die Forscherin nun herausfinden, ob und welche dieser Biomoleküle als diagnostische Biomarker taugen.

Beate Wagner

»Tu deinem Körper Gutes, dann wird er dir Gutes tun – und gesund bleiben«

Unsere Gene sind kein starrer Code. Wir haben die Chance, unsere Gesundheit mitzubestimmen, sagt Autorin Isabelle Mansuy („Wir können unsere Gene steuern“, Berlin Verlag, 22 Euro)



Isabelle Mansuy ist Professorin für Neuroepigenetik an der Universität Zürich und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

Welche Botschaft haben Sie für Menschen mit Diabetes?

Menschen mit Typ-2-Diabetes sind ihrem Schicksal in der Regel nicht per se hilflos ausgeliefert. Sie können ihre Krankheit mit ihrem Lifestyle direkt positiv beeinflussen. Ich vermute das gern mit der Situation eines kaputten Autos: Ein Körper mit Diabetes gleicht einem rauchenden Auspuff. Mit einer gesunden Lebensführung kann ich dafür sorgen, dass dieser weniger raucht.

Wie groß ist der Einfluss, den Patienten auf den Verlauf ihres Diabetes haben?

Das lässt sich nicht in eine Formel pressen. Praktisch beeinflusst schon jedes gesunde Frühstück und jede Joggingrunde, ob Gene abgelesen werden. Wichtig ist aber, den Lebensstil nachhaltig positiv zu gestalten. Sonst gleicht der Effekt dem einer Tablette. Setzt man das Medika-

ment wieder ab, verpufft auch die Wirkung auf das Genom schneller.

Viele Typ-2-Diabetiker leiden an mehreren Krankheiten. Hilft da die Epigenetik auch?

Ein Mix aus verschiedenen Erkrankungen erschwert die Lage und wirkt sich epigenetisch negativ aus. Dennoch sollten auch mehrfach erkrankte Menschen wissen: Mit jedem bunten Salat raucht der besagte Auspuff ein bisschen weniger.

Welcher Lebensstil hat den größten Einfluss auf unsere Epigenetik?

Ernährung, aber auch sportliche Betätigung und ein gesundes, ausgewogenes Leben. Nicht umsonst heißt es: Du bist, was du isst. Was unser Körper täglich verarbeitet, wirkt sich langfristig auf die Genome aus. Auch hier wieder der Vergleich zum Auto: Benzin wirkt sich mit billigen Benzinen, leidet irgendwann das Getriebe. Mit hochwertigem Stoff läuft die Maschine lang geschmeidig.

Was können wir für unsere Kinder tun?

Die Motivation steigt vielleicht, wenn wir uns bewusst machen, dass eine gesunde Lebensführung sich epigenetisch auch auf die Gene unserer Nachkommen positiv auswirkt – und zwar der bereits geborenen als auch der ungeborenen Kinder. Ernähren wir uns gesund und bewegen uns regelmäßig, tun das unsere Kinder auch eher. Zudem speichert jede Körperzelle alle Informationen ab – und gibt sie über die Keimzellen wie Ei- und Samenzellen an die Kinder weiter.

Fotos: ETH Zürich / Giulia Marthaler, iStock

So steuern Sie Ihre Gene

Gesundes auf dem Teller, selten Snacks, tägliche Bewegung, Meditation, klassische Musik. Es gibt viele Stellhebelchen, mit denen wir direkt und positiv auf unsere Gene einwirken können. Gestalten wir unsere Lebensführung entsprechend, führen epigenetische Veränderungen dazu, dass genau die Gene abgelesen und ausgeprägt werden, die unserer Gesundheit dienen



Faktor Ernährung

Zucker hat epigenetisch einen immensen negativen Einfluss. Menschen mit Diabetes sollten daher häufige Blutzuckerspitzen vermeiden. Empfohlen sind wenige Mahlzeiten mit mehrstündigen Pausen. Zu viel Fett erhöht epigenetisch den Stresslevel in den Zellen und triggert Entzündungsprozesse und die Insulinresistenz. Langfristig fördert eine fettreiche Ernährung über Generationen das Risiko für Diabetes. Daher lieber kalorienarm essen. Nährstoffe wie Vitamin A, B₆, B₉ und sekundäre Pflanzenstoffe beteuern epigenetische Prozesse positiv. Sie finden sich in frischem Obst, Gemüse, Getreide, Hülsenfrüchten, pflanzlichen Ölen und Fisch.



Faktor Bewegung

Langfristiges und regelmäßiges Training beeinflusst epigenetisch mehr als 4000 Gene mit positiven Effekten in den Zellkernen der Muskelzellen. Mehr Muskelmasse stärkt die Knochen, verbrennt viel Energie, nimmt Glukose, unabhängig von Insulin, auf. Zusätzlich verändert Sport das Fettgewebe epigenetisch.



Faktor Meditation

Auch wer regelmäßig meditiert, steuert sein Epigenom. Nach der Praxis der Achtsamkeit konnten Forscher bei Probanden Veränderungen in der Ausprägung vieler Gene nachweisen, insbesondere solcher, die Entzündungen reduzieren.



Faktor Musik

Klassische Musik entspannt Geist und Körper, verbessert den Blutfluss, reguliert Emotionen und stimuliert zahlreiche Hirnregionen positiv. Studien belegen, dass das regelmäßige Hören von Klassik epigenetisch Gene aktiviert, die an der Ausschüttung von Dopamin beteiligt sind. Der Botenstoff steigert das Gefühl von Belohnung und Freude.

Selbst auswählbar: Schon ein Faktor optimiert das Epigenom, noch wirksamer sind mehrere