

Die Melodie der Epigenetik

David Brocks, Doktorand am Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ), hat eine Methode entwickelt, mit der er die epigenetischen Unterschiede von Krebszellen und gesunden Zellen hörbar machen kann. Dazu übersetzt er die Abfolge spezieller chemischer Markierungen auf der Erbsubstanz in Melodien. Verändert sich die Abfolge, das sogenannte epigenetische Muster, spiegelt sich das in der Melodie wider. Die markierten Stellen im Erbgut beeinflussen, welche Gene eine Zelle in Proteine übersetzt, und spielen dadurch auch bei der Entstehung von Krebs eine wichtige Rolle.

David Brocks hat sich für dieses Projekt mit einem bestimmten epigenetischen Mechanismus beschäftigt, der als DNA-Methylierung bezeichnet wird. Dabei hängt die Zelle Methylgruppen an einzelne DNA-Bausteine und beeinflusst dadurch, inwieweit der Bauplan für ein bestimmtes Protein verfügbar ist oder nicht. Das kann gravierende Folgen für den Organismus haben: Ist zum Beispiel ein Gen für einen Wachstumsfaktor wenig methyliert und damit sehr aktiv, kann dies dazu führen, dass sich die Zelle ungehindert teilt und im schlimmsten Fall Krebs entsteht. Verschiedene Faktoren beeinflussen das Muster der Methylgruppen auf der DNA und beeinflussen damit möglicherweise, welche Gene ein- oder ausgeschaltet sind. So kann beispielsweise die Ernährung zu epigenetischen Veränderungen führen und damit letztlich Krankheiten begünstigen.

Immer mehr Wissenschaftler widmen sich derzeit diesem spannenden Forschungsfeld, doch in der breiten Öffentlichkeit ist die Epigenetik bislang noch weniger bekannt als die Genetik. Um das komplizierte Thema zugänglicher zu machen, hat David Brocks, Doktorand in der Abteilung für Epigenetik und Krebsrisikofaktoren am DKFZ, eine Methode entwickelt, die das epigenetische Muster des Erbguts in Musik umwandelt.

Dazu betrachtet David Brocks nur solche Stellen in der DNA, an denen die Zelle Methylgruppen anbringen kann. Im gesamten Erbgut sind das etwa 28 Millionen Positionen, die entweder methyliert sein können oder nicht. "Die Idee war, mehrere von diesen Methylierungspunkten zu kombinieren, um eine größere Komplexität von Musik und Noten herstellen zu können", erklärt Brocks. Er fasst deshalb jeweils Abschnitte mit sieben potentiellen Modifikationspunkten zusammen. Für jeden solchen Abschnitt ergeben sich 2 hoch 7, also 128 theoretisch mögliche Sequenzen, denen er jeweils bestimmte Akkorde oder Tonfolgen zuordnet. Mehrere Abschnitte aneinandergereiht spiegeln musikalisch das Methylierungsmuster eines betrachteten DNA-Abschnitts wider. Das Beispiel einer DNA-Region, die bei der Entstehung von Prostatakrebs eine Rolle spielt, macht den Unterschied hörbar: Bei den Krebszellen „klingt“ der DNA-Abschnitt durch die vielen zusätzlichen Methylgruppen ganz anders als bei gesunden Zellen, deren DNA deutlich weniger methyliert ist.

Brocks erhält für seine Methode positive Resonanz aus der ganzen Welt. Ein Kollege aus Australien, der an Zwillingen forscht, hat sogar ein konkretes Interesse bekundet. "Er hatte mich gefragt, ob es möglich wäre, die epigenetischen Unterschiede bei einem Zwillingpaar anhand der Musiktransformation zu vergleichen", erzählt Brocks. Während die Abfolge der DNA-Bausteine im Erbgut bei eineiigen Zwillingen nahezu identisch ist, treten im epigenetischen Muster aufgrund unterschiedlicher Umwelteinflüsse durchaus Unterschiede auf.

Eine Hörprobe der 'epigenetischen Melodie' gibt es im DKFZ-Audiobeitrag oder in der Publikation.

www.dkfz.de/de/presse/audio/melodie-epigenetik.mp3

David Brocks: Musical patterns for comparative epigenomics.
Clinical Epigenetics 2015, 10.1186/s13148-015-0127-8

Das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) ist mit mehr als 3.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die größte biomedizinische Forschungseinrichtung in Deutschland. Über 1000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen im DKFZ, wie Krebs entsteht, erfassen Krebsrisikofaktoren und suchen nach neuen Strategien, die verhindern, dass Menschen an Krebs erkranken. Sie entwickeln neue Methoden, mit denen Tumoren präziser diagnostiziert und Krebspatienten erfolgreicher behandelt werden können. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Krebsinformationsdienstes (KID) klären Betroffene, Angehörige und interessierte Bürger über die Volkskrankheit Krebs auf. Gemeinsam mit dem Universitätsklinikum Heidelberg hat das DKFZ das Nationale Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) Heidelberg eingerichtet, in dem vielversprechende Ansätze aus der Krebsforschung in die Klinik übertragen werden. Im Deutschen Konsortium für Translationale Krebsforschung (DKTK), einem der sechs Deutschen Zentren für Gesundheitsforschung, unterhält das DKFZ Translationszentren an sieben universitären Partnerstandorten. Die Verbindung von exzellenter Hochschulmedizin mit der hochkarätigen Forschung eines Helmholtz-Zentrums ist ein wichtiger Beitrag, um die Chancen von Krebspatienten zu verbessern. Das DKFZ wird zu 90 Prozent vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und zu 10 Prozent vom Land Baden-Württemberg finanziert und ist Mitglied in der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren.

Ansprechpartner für die Presse:

Dr. Stefanie Seltmann
Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Deutsches Krebsforschungszentrum
Im Neuenheimer Feld 280
69120 Heidelberg
T: +49 6221 42-2854
F: +49 6221 42-2968
E-Mail: S.Seltmann@dkfz.de

Dr. Sibylle Kohlstädt
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Deutsches Krebsforschungszentrum
Im Neuenheimer Feld 280
69120 Heidelberg
T: +49 6221 42 2843
F: +49 6221 42 2968
E-Mail: S.Kohlstaedt@dkfz.de

E-Mail: presse@dkfz.de

www.dkfz.de