

15. Januar 2018

Ungesunde Ernährung: Inflammasom stößt epigenetische Änderungen an

Auf eine fett- und kalorienreiche Kost reagiert das Immunsystem ähnlich wie auf eine bakterielle Infektion. Besonders beunruhigend: Ungesundes Essen scheint die Körperabwehr langfristig aggressiver zu machen. Auch lange nach Umstellung auf gesunde Kost kommt es daher schneller zu Entzündungen, die die Entstehung von Arteriosklerose und Diabetes fördern.

Die Wissenschaftler setzten Mäuse einen Monat lang auf eine „westliche Diät“: viel Fett, viel Zucker, wenig Ballaststoffe. Die Tiere entwickelten daraufhin eine massive körperweite Entzündung – fast wie nach einer Infektion durch gefährliche Bakterien. „Die ungesunde Diät hat zu einem unerwarteten Anstieg einiger Immunzellen im Blut geführt. Das war ein Hinweis auf eine Beteiligung von Vorläuferzellen im Knochenmark in dem Entzündungsgeschehen“, berichtet Anette Christ, Postdoktorandin am Institut für Angeborene Immunität der Universität Bonn. Um diese Veränderungen besser zu verstehen, haben die Wissenschaftler die Vorläuferzellen von Immunzellen aus dem Knochenmark von Mäusen, die mit westlicher Diät oder normaler Diät gefüttert wurden, isoliert und eine systematische Analyse deren Funktion und Aktivierungsstatus durchgeführt.

„Genomische Untersuchungen zeigten tatsächlich, dass in den Vorläufer-Zellen durch die westliche Diät eine große Anzahl von Genen aktiviert wurde. Betroffen waren unter anderem Erbanlagen für ihre Vermehrung und Reifung. Fastfood führt also dazu, dass der Körper rasch eine riesige schlagkräftige Kampftruppe rekrutiert“, erklärt Prof. Dr. Joachim Schultze vom Life & Medical Sciences Institute (LIMES) der Universität Bonn und vom Deutschen Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE).

Wenn die Forscher den Nagern nun 4 weitere Wochen lang arttypische Getreide-Kost anboten, verschwand die akute Entzündung. Was nicht verschwand, war die genetische Reprogrammierung der Immunzellen: Auch nach diesen vier Wochen waren in ihnen noch viele der Erbanlagen aktiv, die in der Fastfood-Phase angeschaltet worden waren.

„Fastfood-Sensor“ in den Immunzellen

„Wir wissen erst seit kurzem, dass das angeborene Immunsystem über ein Gedächtnis verfügt“, erklärt Prof. Dr. Eicke Latz, Leiter des Instituts für angeborene Immunität der Universität Bonn und Wissenschaftler am DZNE. „Nach einer Infektion bleibt die Körperabwehr in einer Art Alarmzustand, um dann schneller auf einen neuen Angriff reagieren zu können.“ Experten nennen das „innate immune training“. Bei den Mäusen wurde dieser Prozess nicht durch ein Bakterium ausgelöst, sondern durch ungesunde Ernährung.

Die Wissenschaftler konnten sogar den „Fastfood-Sensor“ in den Immunzellen identifizieren, der dafür verantwortlich ist. Sie untersuchten dazu Blutzellen von 120 Testpersonen. Bei einigen dieser Probanden zeigte das angeborene Immunsystem einen besonders starken Trainings-Effekt. In ihnen fanden die Forscher genetische Hinweise darauf, dass daran ein Inflammasom beteiligt ist. Inflammasome sind Sensoren des angeborenen Immunsystems. Sie erkennen schädliche Substanzen und setzen in der Folge hoch entzündliche Botenstoffe frei.

Das in der Studie identifizierte Inflammasom wird durch bestimmte Nahrungsmittel-Inhaltsstoffe aktiviert. Das hat neben der akuten Entzündungsreaktion interessanterweise auch langfristige Konsequenzen: Die Aktivierung verändert nämlich die Art und Weise, in der die Erbinformation verpackt ist. Die Erbanlagen sind in der DNA gespeichert. Jede Zelle enthält mehrere DNA-Fäden, die zusammen ungefähr 2 Meter lang sind. Sie sind jedoch um Proteine gewickelt und stark verknäuel. Viele Gene auf der DNA lassen sich daher gar nicht ablesen – sie sind einfach zu schlecht zugänglich.

Ungesunde Ernährung führt nun dazu, dass sich manche dieser normalerweise versteckten DNA-Teile entrollen – ungefähr so, als wenn eine Schlaufe aus einem Wollknäuel heraushängt. Dieser Bereich der Erbsubstanz wird dadurch langfristig leichter ablesbar. Wissenschaftler sprechen von epigenetischen Änderungen. „Das Inflammasom stößt solche epigenetischen Änderungen an“, erläutert Prof. Latz. „Das Immunsystem reagiert in der Folge schon auf kleine Reize mit stärkeren Entzündungsantworten.“

Dramatische Folgen für die Gesundheit

Diese wiederum können die Entstehung von Gefäßkrankheiten oder auch Typ-2-Diabetes drastisch beschleunigen. Bei der Arteriosklerose etwa bestehen die typischen Plaques zum großen Teil aus Lipiden und Immunzellen. Die Entzündungsreaktion trägt direkt zu ihrem Wachstum bei, denn dabei wandern stetig neue aktivierte Immunzellen in die veränderten Gefäßwände ein. Wenn die Plaques zu groß werden, platzen sie auf, werden vom Blutstrom fortgetragen und können andere Gefäße verstopfen. Mögliche Folgen: Schlaganfall oder Herzinfarkt.

Fehlernährung kann also dramatische Konsequenzen haben. In den letzten Jahrhunderten ist die durchschnittliche Lebenserwartung in den westlichen Ländern stetig gestiegen. Dieser Trend wird gerade erstmalig durchbrochen: Wer heute geboren wird, wird im Schnitt vermutlich kürzer leben als seine Eltern. Falsches Essen und zu wenig Bewegung dürften daran einen entscheidenden Anteil haben.

„Diese Erkenntnisse haben daher eine enorme gesellschaftliche Relevanz“, erklärt Latz. „Die Grundlagen einer gesunden Ernährung müssen noch viel stärker als heute zum Schulstoff werden. Nur so können wir Kinder frühzeitig gegen die Verlockungen der Lebensmittel-Industrie immunisieren – bevor diese langfristige Konsequenzen entfalten. Kinder haben jeden Tag die Wahl, was sie essen. Wir sollten ihnen ermöglichen, bei ihrer Ernährung eine bewusste Entscheidung zu treffen.“

Quelle: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Literatur:

Anette Christ, Patrick Günther, Mario A.R. Lauterbach et al.

Western Diet Triggers NLRP3-Dependent Innate Immune Reprogramming

Cell; Volume 172, Issues 1-2, p162–175.e14, 11 January 2018

DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2017.12.013>