

Botschaften aus dem Bauch

MIKROBIOLOGIE Darmbakterien beeinflussen nicht nur die Gesundheit, sondern sogar das menschliche Verhalten. Nun verstehen Forscherinnen und Forscher immer besser, wie den Mikroben das gelingt.

Ohne den Saft, der durch die Adern fließt, wäre kein Leben möglich. Die Erythrozyten darin transportieren den Sauerstoff zu den Zellen, Leukozyten zerstören Keime, Thrombozyten schließen Wunden. Und nun zeigt sich, wie viele Stoffe im Blut von anderen Lebewesen stammen – Bakterien haben sie eingeschleust.

Diese Substanzen werden derzeit erforscht. Bakterienausscheidungen machen bis zu 50 Prozent aller Stoffwechselprodukte im Blutserum aus; es handelt sich offenbar um Botenstoffe, mit denen Mikroben Vorgänge im Körper beeinflussen – sogar das menschliche Verhalten.

»Schon länger wussten wir, dass die Bakterien in uns eine große Rolle spielen«, sagt die Biologin Claudia Günther, 38, die am Universitätsklinikum Erlangen die Arbeitsgruppe Mukosale Infektionsbiologie leitet. »Jetzt aber erkennen wir, wie sie das tun, wie sie mit unserem Körper kommunizieren.«

Gemeinsam mit Forschenden in Frankfurt am Main und San Francisco entschlüsselt die Wissenschaftlerin ein einzigartiges Kommunikationssystem. Allein die im Darm siedelnden Mikroorganismen, auch Mikrobiom genannt, stellen demnach Abertausende Substanzen her, die über den Blutkreislauf zu den Organen gelangen. An der Yale University im US-Bundesstaat Connecticut arbeiten Forschende gerade gemeinsam an einer Bestandsaufnahme. Die Substanzen zu identifizieren, sagt der beteiligte Chemiker Jason Crawford, sei der »erste wichtige Schritt, um zu verstehen, wie das Mikrobiom zur Entstehung von Krankheiten beiträgt – und wie wir es verändern können, um die Gesundheit zu fördern«.

Bisher waren Mikrobiologinnen vor allem damit beschäftigt zu katalogisieren, was auf der Haut und auf den Schleimhäuten lebt. Diese Inventur hat ergeben: In den Achselhöhlen, im Schambereich, in der Mundhöhle

»Es empfiehlt sich, seine Bakterien gut zu behandeln.«

Claudia Günther, Biologin am Universitätsklinikum Erlangen

sowie in den Därmen gibt es Billionen Untermieter. Urtierchen und Pilze gehören dazu – und Bakterien. Die richtige Balance zwischen einem Menschen und seinen Mikroben hält gesund. Umgekehrt ist ein gestörtes Mikrobiom mit Erkrankungen wie Fettsucht, Herzinfarkt, Krebs oder Multipler Sklerose verknüpft – doch wie genau?

Nach der Antwort suchen viele Wissenschaftler jetzt im Blut. Mithilfe modernster Analysetechniken lassen sich die Botenstoffe der Mikroben entschlüsseln. Die Galle etwa wird zwar in der Leber hergestellt, im Zwölffingerdarm aber von Bakterien chemisch verändert. Die Mikroben gewinnen dadurch Energie und produzieren im Gegenzug hoch spezialisierte Gallensäuren. Diese wiederum prägen den Stoffwechsel des Menschen: Sie ermöglichen das Verdauen von Nahrungsfetten und beeinflussen die Bildung von Immunzellen.

Auch im Dickdarm sind Mikroben aktiv. Dort landen etwa die in pflanzlicher Kost enthaltenen Polysaccharide. Für den Menschen sind viele von ihnen unverdaulich, aber Bakterien können sie verwerten. Auf diese Weise produzieren sie große Mengen an kurzkettigen Fettsäuren, die in die Blutbahn gelangen, wo sie den Stoffwechsel und das Immunsystem güns-

tig beeinflussen können. In einer von der Universität Neapel geplanten Studie sollen übergewichtige Kinder sechs Monate lang jeden Tag Salze und Ester der Buttersäure (Butyrat) zu sich nehmen. Die Forschenden möchten herausfinden, ob sich dadurch die Fettleibigkeit zurückbildet.

Bakterien vermögen sogar die Gefühle und das Verhalten des Menschen zu beeinflussen, wie sich nun zeigt. Die Neurotransmitter Dopamin und Serotonin sowie die Hormone Melatonin, Adrenalin und Testosteron werden nämlich nicht nur von körpereigenen Zellen hergestellt, sondern auch von bestimmten Bakterien.

Besonders trickreich sind winzige Transportbläschen (Vesikel), mit deren Hilfe die Bakterien ihre Botenstoffe durch den menschlichen Körper befördern, wie das Team um die Biologin Günther herausgefunden hat. Die Forscher besiedelten den Darm von Mäusen mit einem speziellen Bakterienstamm und warteten ab, was geschieht. Innerhalb kurzer Zeit tauchte ein von den Mikroben produzierter Botenstoff in vielerlei Organen auf: in Darm, Leber, Herz, Nieren, Gehirn. Weitere Untersuchungen zeigten dann, dass der Stoff in bakteriellen Vesikeln zu den Körperzellen transportiert worden war.

Warum Bakterien ein derart aufwendiges Transportsystem nutzen, ist noch unklar. Womöglich bilden die Vesikel eine Art Vorhut der Bakterien. Indem sie ihre Inhaltsstoffe in den Körper tragen, kann dessen Immunsystem lernen, das Bakterium als nützlich zu erkennen und zu tolerieren.

Eine solche Symbiose ist der Normalfall; aber durch äußere Einflüsse wie Stress, Medikamentennebenwirkung oder falsche Ernährung kann das Mikrobiom aus dem Gleichgewicht geraten: Etliche Bakterien fühlen sich gestört und beginnen damit, giftige Metaboliten herzustellen. Diese führen zu Entzündungen und fördern das Risiko für Krankheiten.

»Es empfiehlt sich, seine Bakterien gut zu behandeln«, sagt Günther. Antibiotika beispielsweise solle man nur einnehmen, wenn sich eine Infektion anders nicht bekämpfen lasse. Die Medikamente töten nicht nur die bösen Keime, sondern auch die guten Bakterien, und können die Vielfalt im Darm zerstören. Darüber hinaus rät die Biologin zu Gemüsen, Nüssen und Vollkornprodukten: »Wer seinen Bakterien ballaststoffreiche Nahrung bietet, kann die Herstellung gesunder Metaboliten fördern.«

Jörg Blech

Mikroben im Darm: Kommunikation mit dem menschlichen Körper

