



Meuternde Mikroben



Alte Menschen erkranken häufiger als junge – angeblich, weil ihr Immunsystem mit den Jahren nachlässt. Drei ungarische Forscher befriedigte diese Erklärung nicht. Sie behaupten: Bislang harmlose Mikroorganismen unseres Körpers wintern unsere Schwäche und wenden sich geschlossen gegen uns TEXT: MONIKA HOLTHOFF-STENGER

Als sich William Bligh, Kapitän der Bounty, in der Nacht vom 28. April 1789 nur spärlich mit einem Nachthemd bekleidet in einem winzigen Beiboot mitten im Südpazifik wiederfand, wusste er, dass er den Kampf gegen die meuternde Crew verloren hatte. Die Aufständischen steuerten die Bounty ohne ihren Käpt'n vor die entlegene Insel Pitcairn. Nachdem sie das Schiff geplündert und verwüstet hatten, steckten sie die Segel in Brand und retteten sich auf die Insel. Die Bounty sank.

Die berühmte Meuterei hat eine ganze Menge mit den typischen Krankheiten und Beschwerden zu tun, die Menschen im Alter ereilen – davon sind der ungarische Mikrobiologe Viktor Müller von der Eötvös Lóránt Universität in Budapest und seine Kollegen Lajos Rózsa und Peter Apari überzeugt. Denn auch in

unserem Körper lebt und arbeitet eine Crew: Billionen von Bakterien, Viren, Hefen und Pilzen, die während oder kurz nach unserer Geburt an Bord gegangen sind und sich ein Leben lang im gesamten Körper tummeln. Etwa auf der Haut, in der Mundhöhle, im Darm. Diese Gemeinschaft heißt Mikrobiom und bildet eine gewaltige Übermacht: Auf eine Körperzelle kommen zehn Mikroben. Zusammen machen sie bis zu zwei Kilo unseres Körpergewichts aus.

Die meisten sind harmlos und machen sich sogar nützlich. Wie eine gute Schiffscrew Schäden ausbessert, Essen zubereitet oder Feinde abwehrt, arbeitet die Mikrobenbesatzung Tag und Nacht, um ihren Wirt, den menschlichen Körper, einsatzfähig zu erhalten: Bakterien erschließen Nährstoffe, entgiften Lebensmittel, produzieren Vitamine, bilden mit kör-

perigen Zellen das Immunsystem oder produzieren antimikrobielle Stoffe. Ohne die Symbionten – so nennt man Mikroorganismen, die von uns Kost und Logis erhalten und dafür wichtige Dienste leisten – wären wir Menschen nicht überlebensfähig.

Dieses Geben und Nehmen funktioniert reibungslos – bis wir alt und gebrechlich werden oder schwer erkranken, vermutet Mikrobiologen Müller. Eben noch harmlos, erhöhen unsere Mitbewohner ihre Infektionskraft (Virulenz), um sich schneller fortzupflanzen zu können. „Es ist wie der Aufstand einer Crew eines sinkenden Schiffes, die den Tod des Kapitäns billigend in Kauf nimmt“, erläutert der Mikrobiologe.

„Solange das Schiff gut segelt, arbeitet sie gern mit dem Kapitän zusammen. Wenn es aber ganz klar bald sinken wird, ist es aus mit der Kooperation.“ Eine für alte Menschen oft tödliche Strategie. Als der Mediziner Hubert Krings im Alter von 98 Jahren friedlich entschlief, war er nach menschlichem Ermessen gesund. Bis zuletzt hatte er in seinem Haus im niederrheinischen Kleve gelebt und sich selbst versorgt. „Wenige Wochen vor seinem Tod verließen ihn aber zunehmend die Kräfte“, erinnert sich Tochter Roswitha. „Er wirkte kränklich und müde, verlor an Gewicht und lief zunehmend schleppend. In seiner Lunge bildete sich Wasser, er hustete viel. Einmal drohten die Nieren zu versagen.“ Bei der Leichenschau notierte der Arzt „Organversagen“ als Todesursache. Kein Infekt, kein Unfall, keine chronische Krankheit hatten den Tod des Mannes herbeigeführt.

„Wird der Körper älter, kann es sich für Mikroben lohnen, die eigene Virulenz zu steigern“

Viktor Müller, Mikrobiologe

Ein Viertel aller Hundertjährigen stirbt an sogenannter Altersschwäche. Auch Mikrobiologe Müller hat viele solcher Fälle gesehen: „Bislang kennt aber niemand die Ursache für das unspezifische Schwächerwerden zum Lebensende.“ Müller jedoch glaubt zu wissen, welche Schlacht sich kurz vor ihrem Tod wirklich im Körper alter Menschen abspielt.

Aus der Sicht einer Mikrobe ist der menschliche Körper nur ein Gefäß, das für das Wachstum und die Verbreitung von Kleinstlebewesen optimiert wurde. Im Umgang mit dem Wirt steht ihr eine große Bandbreite von Strategien zur Verfügung: von symbiotischer und kooperativer Beziehung über neutrales Miteinander bis hin zu aggressiver Ausbeutung. Mikroben, die je nach Bedarf von „gut“ auf „böse“ umschalten können, nennt man opportunistische Krankheitserreger. Solange der Wirt gesund ist und eine hohe Lebenserwartung hat, lohnt sich für sie die Rücksichtnahme. Kost und Logis danken sie ihm, indem sie sich moderat fortzupflanzen und ihn nicht schädigen. Gegen Ende des Menschenlebens ändert sich die Kalkulation jedoch erheblich. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Wirt stirbt, nimmt zu und damit auch die Gefahr, dass seine Mikroben plötzlich ohne Perspektive in einer Leiche gefangen sind. Unter diesen Umständen kann es sich lohnen, die eigene Virulenz zu steigern, um die Chance auf sofortige Verbreitung zu erhöhen, argumentiert Müller.

Indem die opportunistischen Krankheitserreger Lungenentzündungen, Harnwegsinfekte oder Diarrhö auslösen, steuern sie den schnellsten Weg nach draußen an. Husten, Durchfall und Harndrang sind einfache Mittel, um für einen erhöhten Auswurf infektiöser Mikroorganismen zu sorgen.

Gleichzeitig können diese Krankheiten einem ohnehin geschwächten Körper derart zusetzen, dass seine Organe versagen.

Um den richtigen Zeitpunkt für die Meuterei zu finden, müssten die Mikroben allerdings in der Lage sein, körperliche Schwäche förmlich zu wittern. Forscher vermuten, dass typische Stoffwechselprodukte gebrechlicher oder sehr kranker Menschen unsere Mitbewohner auf die richtige Spur setzen – etwa ein plötzlicher Anstieg von Entzündungsmarkern oder Hitzeschockproteinen, auch Stressproteine genannt. Sie werden verstärkt ausgeschüttet, wenn Zellen einer erhöhten Temperatur, Sauerstoffmangel oder Infektionen ausgesetzt werden.

Im Mäusexperiment erzeugen Signalmoleküle, die die Nager unter Stress ausschütten, eine hochinfektiöse Form des opportunistischen Krankheits- ➔