

## **Darmbakterien steuern das Immunsystem, die Stimmung und das Alterungstempo**

(TERMEDIA, Menadżer Zdrowia, Artikel vom 01.06.2026 von <https://www.termedia.pl/mz>)

Menschen betrachten Bakterien oft als etwas Passives, doch das Mikrobiom gleicht einer riesigen Stadt oder einem tropischen Ökosystem, in dem ein ständiger Kampf ums Überleben tobt – sagte Dr. habil. Jarosław Biliński und betonte, dass die Darmmikrobiota nicht nur über die Immunität, sondern auch über Depressionen, die Wirksamkeit der Krebsbehandlung und die Geschwindigkeit des Alterungsprozesses entscheiden kann.

- Noch vor einem Jahrzehnt klang die Transplantation der Darmmikrobiota für viele wie eine medizinische Provokation oder ein Witz von einer Konferenz eines studentischen Biologenkreises. Heute investieren die weltweit führenden Forschungszentren Hunderte Millionen Dollar in die Erforschung der Bakterien, die den menschlichen Darm besiedeln. Der Grund ist einfach: Es gibt immer mehr Hinweise darauf, dass die in unserem Körper lebenden Mikroorganismen nicht nur die Verdauung beeinflussen, sondern auch das Immunsystem, die Psyche, die Wirksamkeit onkologischer Therapien, den Stoffwechsel, neurodegenerative Prozesse und sogar das Tempo der biologischen Alterung.
- Dr. med. Jarosław Biliński – Arzt, Hämatologe, Mikrobiomforscher und Gründer von Human Biome S.A. – gehört zu den Pionieren dieser Forschung in Polen und Europa. Sein Team hat die erste professionelle Darmmikrobiota-Bank des Landes aufgebaut, forscht an der Mikrobiota-Transplantation bei Patienten nach Knochenmarktransplantationen und arbeitet derzeit an einem biosynthetischen „Supermikrobiom“, das von Algorithmen der künstlichen Intelligenz entworfen und in Bioreaktoren gezüchtet wird

### **Fangen wir bei den Grundlagen an. Mikrobiota und Mikrobiom sind nicht dasselbe, oder?**

Nein. Obwohl diese Begriffe in der öffentlichen Debatte synonym verwendet werden, bedeuten sie wissenschaftlich etwas anderes. Die Mikrobiota umfasst alle Mikroorganismen, die in und auf unserem Körper leben – Bakterien, Viren, Pilze, Archaea oder Protisten. Das Mikrobiom hingegen bezeichnet ihr genetisches Material, also die Gesamtheit der Gene und der biologischen Funktionen, die diese Organismen ausüben. Und genau hier beginnt etwas wirklich Faszinierendes. Unser menschliches Genom enthält etwa 20.000 Gene. Das Darmmikrobiom hingegen verfügt über mehrere Millionen davon, 150 Mal mehr als unser Genom. Mit anderen Worten: Die Evolution hat einen Großteil der biologischen Funktionen an Mikroorganismen „ausgelagert“.

### **Ist der Mensch also eher ein Ökosystem als ein einzelner Organismus? Ist er eher „bakteriell“ als „menschlich“?**

Genau das besagt die Holobiont-Theorie. Ihr zufolge existiert der Mensch biologisch gesehen nicht als einzelnes Individuum, sondern als Superorganismus, der aus menschlichen Zellen und ganzen Gemeinschaften von Mikroorganismen besteht.

Das klingt fast philosophisch, manchmal sogar ikonoklastisch gegenüber der klassischen Biologie, aber die Daten werden immer überzeugender. Unsere Bakterien produzieren Verbindungen, die wir selbst nicht synthetisieren können. Zum Beispiel Vitamin K, das für die Blutgerinnung entscheidend ist. Ohne es könnte schon ein gewöhnlicher Schnitt tödlich enden. Das Lustige daran ist, dass wir Bakterien während des größten Teils der Medizingeschichte fast ausschließlich als Feinde betrachtet haben. Dabei sind die allermeisten von ihnen unsere biologischen Partner.

Das Problem beginnt erst dann, wenn dieses Ökosystem zerstört wird.

## **Heute wird immer häufiger gesagt, dass das Mikrobiom das Immunsystem steuert.**

Und das ist keine alternative Theorie mehr, sondern eine sehr gut dokumentierte Tatsache. Das Immunsystem entwickelt sich in engem Dialog mit Mikroorganismen. Mikroben „trainieren“ unsere Immunzellen von den ersten Augenblicken des Lebens an, lehren sie, Gefahren zu erkennen und das eigene Gewebe zu tolerieren. Ohne dieses Training funktioniert das Immunsystem chaotisch. Es ist ein bisschen wie eine Armee ohne Ausbildung: Entweder reagiert sie nicht auf eine Bedrohung oder sie fängt an, auf die eigenen Leute zu schießen. Und genau deshalb werden Störungen des Mikrobioms immer häufiger mit Allergien, Autoimmunerkrankungen oder chronischen Entzündungen in Verbindung gebracht.

## **Und sogar mit Depressionen...**

Hier ist Vorsicht geboten, denn man verfällt sehr leicht in pseudowissenschaftliche Narrative wie „Bakterien heilen alles“. So funktioniert Wissenschaft nicht. Aber gleichzeitig dürfen wir die Daten nicht ignorieren.

Darmbakterien produzieren riesige Mengen an Neurotransmittern – Serotonin, Dopamin, GABA [Gamma-Aminobuttersäure, ein Neurotransmitter im zentralen Nervensystem, der wie eine natürliche „Bremsen“ für das Gehirn wirkt – er dämpft übermäßige neuronale Aktivität und erleichtert so die Entspannung, den Stressabbau und das Einschlafen – Anm. d. Red.]. Es wird geschätzt, dass ein erheblicher Teil des Serotonins gerade durch die Aktivität der Darmmikroorganismen entsteht.

Hinzu kommt die Darm-Hirn-Achse. Wir haben den Vagusnerv – den längsten Nerv des Körpers –, der eine biologische Autobahn zwischen Darm und Gehirn bildet. Und was besonders interessant ist: Die meisten Signale, nämlich 80 Prozent, laufen vom Darm zum Gehirn und nicht umgekehrt. Mit anderen Worten: Der Darm sendet dem Gehirn ständig Berichte über den Zustand des Körpers.

## **Heißt das, dass die Redewendung „Ich spüre es im Bauch“ biologisch gesehen wahr ist?**

Zum großen Teil ja. Übrigens ist die Sprache der Wissenschaft manchmal intuitiv voraus. Wir sprechen schließlich von

„Vorahnung“, „Knoten im Magen“, „Schmetterlinge im Bauch“. Heute beginnen wir zu verstehen, dass dahinter ganz konkrete neuroimmunologische Mechanismen stehen. Immer mehr Studien zeigen Zusammenhänge zwischen dem Mikrobiom und Depressionen, Angststörungen, Autismus oder der Parkinson-Krankheit, bei der Darmbeschwerden bereits bis zu 10 Jahre vor dem Auftreten klassischer neurologischer Symptome wie z. B. Zittern der Hände auftreten können. Das deutet darauf hin, dass der Krankheitsprozess möglicherweise gerade im Verdauungstrakt beginnt.

## **Sie sind Hämatologe. Wie kommt man von der Knochenmarktransplantation in die Welt der Bakterien?**

Ein bisschen durch Zufall und ein bisschen aus klinischer Verzweiflung. Im Jahr 2014 arbeiteten wir mit Patienten nach Knochenmarktransplantationen und beobachteten einen dramatischen Anstieg von Infektionen mit antibiotikaresistenten Bakterien. Das waren Menschen mit völlig zerstörtem Immunsystem – nach aggressiver Chemotherapie, oft wochenlang in sterilen Räumen isoliert, die praktisch an der Grenze der biologischen Leistungsfähigkeit ihres Körpers funktionierten. Für einen gesunden Menschen hätte der Kontakt mit einem Teil dieser Bakterien keine große Bedeutung gehabt. Für sie bedeutete er eine tödliche Gefahr.

Wir sahen sich rasend schnell entwickelnde Sepsis, Multiorganversagen, Patienten, die wir mit weiteren Antibiotika nicht mehr retten konnten, weil die Bakterien gegen praktisch alles resistent wurden. Das war der Moment, in dem die Medizin begann, den Wettlauf gegen

Evolution der Mikroorganismen zu verlieren begann. Wir hatten das Gefühl, mit dem Rücken zur Wand zu stehen. Dass der klassische Ansatz – immer stärkere Antibiotika – nicht mehr ausreichte.

Und genau zu diesem Zeitpunkt tauchten die ersten Studien auf, die die Wirksamkeit von Mikrobiota-Transplantationen bei der Behandlung von *Clostridioides-difficile*-Infektionen belegten. Das war eine sehr interessante Situation, denn plötzlich stellte sich heraus, dass man, anstatt immer mehr Bakterien abzutöten, versuchen konnte, das gesamte Darmökosystem wiederherzustellen.

Da dachten mein Kollege, Prof. Grzegorz Basak [Hämatologe, Leiter der Abteilung und Klinik für Hämatologie, Transplantologie und Innere Medizin am UCK WUM – Anm. d. Red.], und ich: Wenn ein gesundes Mikrobiom einen Erreger eliminieren kann, lässt es sich vielleicht auch gegen die Superbakterien einsetzen, die den Verdauungstrakt unserer Patienten besiedeln. Das war der Moment, in dem wir begannen, den Darm nicht mehr als passives Verdauungsorgan zu betrachten, sondern als ein riesiges biologisches Ökosystem, das – wenn es richtig funktioniert – den Menschen selbst vor den aggressivsten Mikroorganismen schützen kann.

### **Und hat es geklappt?**

Zu unserer Überraschung – ja. Wir haben die erste prospektive Studie veröffentlicht, die zeigt, dass eine Mikrobiota-Transplantation antibiotikaresistente Bakterien aus dem Verdauungstrakt eliminieren kann. Mit anderen Worten: Wir haben begonnen, das Problem der Antibiotikaresistenz mit Hilfe anderer Bakterien zu behandeln.

Das war ein bisschen so, als würde man das Gleichgewicht in einem zerstörten Wald wiederherstellen. Wenn das Ökosystem gesund und vielfältig ist, fällt es Krankheitserregern schwerer, die Kontrolle zu übernehmen.

### **Aber in der Öffentlichkeit muss das doch für einige Reaktionen gesorgt haben...**

Natürlich. Man lachte darüber, dass ich eine „Scheiß-Doktorarbeit“ schreibe. Und ich sage ganz ehrlich: Es hat mich sogar ein bisschen amüsiert. Die Wissenschaft durchläuft sehr oft eine Phase der Lächerlichkeit, bevor sie zur Selbstverständlichkeit wird. In der Geschichte der Medizin wurden immer wieder Dinge verspottet, die später Millionen von Menschen gerettet haben. Ignaz Semmelweis wurde dafür verspottet, dass er sich die Hände wusch. Barry Marshall trank das Bakterium *Helicobacter pylori*, um zu beweisen, dass Magengeschwüre infektiösen Ursprungs sind. Auch das Mikrobiom schien lange Zeit zu „schmutzig“, um es ernst zu nehmen.

### **Wie sieht der Darm eines Patienten nach einer schweren onkologischen Therapie aus?**

Wie eine Landschaft nach einem totalen Krieg. Und das ist wirklich keine Übertreibung. Eine intensive Chemotherapie schädigt die Darmschleimhaut, also jene biologische Barriere, die den Körper von den Milliarden Mikroorganismen trennt, die im Verdauungstrakt leben. Hinzu kommen Breitbandantibiotika, die oft notwendig sind, um Patienten vor Infektionen zu schützen. Das Problem ist, dass sie ein wenig wie ein Flächenbombardement wirken – sie töten nicht nur gefährliche Bakterien ab, sondern auch einen Großteil der guten Bakterien, die für die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts notwendig sind.

Das erinnert daran, wie man den Amazonas-Regenwald abholzt und unfruchtbaren Boden zurücklässt. Plötzlich verschwindet ein äußerst komplexes Ökosystem, das über Jahre hinweg für eine gewisse biologische Stabilität gesorgt hat. Und die Natur verträgt keine Leere. An die Stelle der nützlichen Bakterien treten sehr schnell Krankheitserreger – oft die aggressivsten, antibiotikaresistenten und am besten an das Leben unter zerstörten Bedingungen angepassten. Und dann beginnt ein Teufelskreis. Der Patient erhält weitere Antibiotika, die die mikrobiologische Katastrophe noch weiter verschlimmern. Der Darm wird durchlässig, es kommt zu Entzündungen, bakterielle Toxine gelangen in den Körper. Für einen gesunden Menschen

Das Mikrobiom ist etwas Unsichtbares – wir denken nicht darüber nach. Doch bei solchen Patienten wird plötzlich deutlich, dass der Organismus ohne dieses Ökosystem praktisch eine seiner grundlegenden Abwehrlinien verliert.

Und das ist der Moment, in dem wir beginnen zu verstehen, dass die Behandlung von Krebs nicht nur ein Kampf gegen den Tumor ist. Es ist auch ein Kampf um den Wiederaufbau des gesamten biologischen Umfelds des Menschen.

### **Was passiert nach der Verabreichung einer gesunden Mikrobiota?**

Es beginnt ein biologischer Kampf um das Territorium. Gute Bakterien konkurrieren mit Krankheitserregern um Raum, Nährstoffe und metabolische Dominanz. Sie produzieren Substanzen, die das Wachstum der Konkurrenz hemmen, bauen die Schleimhaut wieder auf und regulieren das Immunsystem. Das ist ein äußerst dynamischer Prozess. Menschen betrachten Bakterien oft als etwas Passives, doch das Mikrobiom gleicht einer riesigen Stadt oder einem tropischen Ökosystem, in dem ein ständiger Kampf ums Überleben tobt.

### **Bei Patienten mit Transplantat-gegen-Wirt-Reaktion habt ihr sehr spektakuläre Ergebnisse erzielt.**

Das waren Momente, die einem wirklich im Gedächtnis bleiben. Bei einigen Patienten hatten wir die Behandlungsmöglichkeiten praktisch ausgeschöpft. Nach der Knochenmarktransplantation begann der Organismus, den eigenen Darm, die Leber und die Haut anzugreifen, weil er „dachte“, dass es sich um fremde Zellen handele, die bekämpft werden müssten. Genau das ist die Transplantat-gegen-Wirt-Reaktion – eine Situation, in der die Immunzellen des Spenders den Körper des Patienten als fremd erkennen und einen biologischen Krieg beginnen.

In den schwersten Fällen war die Sterblichkeitsrate dramatisch hoch. Bei Patienten mit einer schweren, therapieresistenten Form der Erkrankung lag sie sogar bei 70–90 Prozent. Wir sprechen hier von Menschen, die unter massivem Durchfall, extremer körperlicher Auszehrung, schweren Darmschäden und ständigen Infektionen litten, die auf eine massive Immunsuppression zurückzuführen waren. Das waren Patienten, die monatelang zwischen Intensivstation und Isolation hin- und herpendelten.

Und plötzlich begannen wir, etwas zu beobachten, womit wir überhaupt nicht gerechnet hatten. Nach der Mikrobiota-Transplantation schien sich das Immunsystem bei einem Teil der Patienten sozusagen zu „beruhigen“. Die Entzündung ließ nach, der Darm begann sich zu regenerieren, die Patienten konnten wieder normal essen. Für einen Arzt, der zuvor miterlebt hatte, wie sie vor seinen Augen dahinschwanden, waren das absolut außergewöhnliche Momente.

### **Ihr habt auch eine Mikrobiota-Bank. Angeblich ist es schwieriger, Spender zu werden als Astronaut.**

Wir übertreiben ein wenig, um die Wirkung zu verstärken, aber tatsächlich sind die Kriterien extrem restriktiv. Wir nehmen 0,5 Prozent der Bewerber auf. Der Bewerber durchläuft ein mehrstufiges Auswahlverfahren: einen umfangreichen Gesundheitsfragebogen, ärztliche Konsultationen, Dutzende von Laboruntersuchungen. In der Praxis suchen wir Menschen, die mikrobiologisch gesehen biologisch „außergewöhnlich rein“ sind. Und die heutige Welt ist dafür nicht gerade förderlich.

### **Zerstört der moderne Mensch sein eigenes Mikrobiom?**

Zum großen Teil ja. Wir essen stark verarbeitete Lebensmittel, schlafen zu wenig, leben unter chronischem Stress, bewegen uns zu wenig und setzen Antibiotika übermäßig ein. All das wirkt wie ein systematischer Angriff auf das Darmökosystem. Das Faszinierendste daran ist, dass das Mikrobiom fast sofort auf unsere täglichen Entscheidungen reagiert. Eine schlaflose Nacht, ein paar Tage schlechte Ernährung oder starker Stress können die Zusammensetzung der Bakterien verändern.

## Was schadet dem Darm am meisten?

Ultra-verarbeitete Lebensmittel. Zu viel Zucker, Emulgatoren, künstliche Zusatzstoffe, Konservierungsmittel. Das Problem ist, dass die moderne Lebensmittelindustrie Lebensmittel so konzipiert, dass sie für das Gehirn möglichst attraktiv sind, nicht für die menschliche Biologie. Das Mikrobiom zahlt dafür einen hohen Preis. Das zeigt sich übrigens auch epidemiologisch: Der rasante Anstieg von Allergien, entzündlichen Darmerkrankungen, Fettleibigkeit oder Stoffwechselstörungen kommt nicht von ungefähr.

## Und Alkohol?

Hier wird die Wissenschaft für die Menschen weniger romantisch. Noch vor kurzem wollten alle glauben, dass ein Glas Rotwein wie ein Gesundheitselixier wirkt. Inzwischen zeigen immer mehr Daten, dass jede Menge Alkohol toxisch wirkt.

Ja, im Wein sind Polyphenole enthalten, z. B. Resveratrol – eine chemische Verbindung, die Pflanzen unter anderem als Abwehrmechanismus gegen Stress, Pilze oder UV-Strahlung produzieren. Aber es ist immer noch Ethanol darin, und Ethanol wirkt sich ebenfalls zerstörerisch auf die Mikrobiota aus. Das Mikrobiom interessiert sich wirklich nicht für die Erzählungen der Sommeliers.

## Ihr arbeitet auch an einem „Supermikrobiom“, das von künstlicher Intelligenz entworfen wird. Das klingt wie Science-Fiction.

Und doch geschieht dies bereits jetzt. Wir analysieren riesige genetische Datensätze und versuchen zu verstehen, welche Bakterienkonfigurationen bei bestimmten Krankheiten am vorteilhaftesten sind. Künstliche Intelligenz hilft uns dabei, Zusammenhänge zu erkennen, die der Mensch allein nicht bemerken würde. Anschließend versuchen wir, solche Bakteriengemeinschaften in Bioreaktoren zu züchten. Das ist ein bisschen so, als würde man ein biologisches Ökosystem von Grund auf neu entwerfen.

## Könnte die Zukunft der Medizin so aussehen, dass wir statt eines Rezepts für ein Medikament ein Rezept für Bakterien erhalten?

Ich denke, dass wir teilweise bereits in dieses Zeitalter eintreten. In einigen Jahren könnte die Analyse des Mikrobioms genauso standardmäßig sein wie ein Blutbild. Und vielleicht stellt sich heraus, dass wir jahrzehntelang nach medizinischen Durchbrüchen in immer komplexeren Technologien gesucht haben, während einer der mächtigsten Mechanismen, die unsere Gesundheit regulieren, schon immer in unserem Darm beheimatet war.

01.06.2026

Redakteurin: [Milena Motyl](#) Quelle:  
PAP



Dr. hab. Jarosław Biliński <https://human-biome.com/dr-n-med-jaroslaw-bilinski/>

Tomasz Gzell/PAP