

Forschung im Fokus

Abwehrzellen im Darm: So beeinflussen Nahrung und Umweltfaktoren das Immunsystem

Der Darm dient in erster Linie der Verdauung, muss aber auch rund um die Uhr für die Abwehr von Krankheitserregern und Umweltschadstoffen Höchstleistungen erbringen. Forscher der Universität Bonn haben nun herausgefunden, wie ein wichtiger Regler für die Immunantwort funktioniert.

An einen wichtigen Regler, den „Ah-Rezeptor“ (Aryl-Hydrocarbon-Rezeptor, ein Protein) können unterschiedliche Substanzen binden, die im Darm vorkommen. Dieses System wird wiederum durch den Ah-Rezeptor-Repressor reguliert und beeinflusst so die Stärke der Immunantwort.

Der Ah-Rezeptor hat einen Gegenspieler: den Ah-Rezeptor-Repressor, der die Wirkung des Ah-Rezeptors teilweise hemmt. Ah-Rezeptor und sein Repressor steuern gemeinsam die Immunantwort.

Das Wissenschaftlerteam ersetzte bei Mäusen das Gen für den Ah-Rezeptor-Repressor durch ein Gen, welches grün fluoreszierende Proteine codiert.

Es zeigte sich, dass der Repressor in den Immunzellen des Darms immer dann besonders aktiv war, wenn auch der Ah-Rezeptor auf Hochtouren arbeitete. Für eine ausgewogene Immunantwort sind beide Gegenspieler erforderlich.

Die Studie zeigt laut den Wissenschaftlern, dass die Ernährung einen großen Einfluss auf das Immunsystem haben kann. Wenn Gemüse – wie zum Beispiel Broccoli – viele Substanzen enthält, die an den Ah-Rezeptor binden und damit den dazugehörigen Repressor aktivieren, dann stabilisiert dies möglicherweise das Immunsystem im Darm. Inwieweit diese untersuchten Ergebnisse auf den Menschen übertragbar seien, müsse noch weitergehend erforscht werden.

Ernährungsumschau: <https://www.ernaehrungs-umschau.de/news/17-05-2016-so-beeinflussen-nahrung-und-umweltfaktoren-das-immunsystem/>

Eine intakte Darmflora hält geistig fit

Ist die Darmflora intakt, hält das auch den Geist fit – das legt eine neue Studie nahe, nach der eine spezielle Sorte Immunzellen zwischen Darmflora und Gehirn vermittelt und auf diese Weise die Bildung neuer Hirnzellen fördert.

In Mäusen wurde das Mikrobiom mit einem Antibiotika-Cocktail ausgeschaltet. Verglichen mit unbehandelten Tieren beobachtete man daraufhin deutlich weniger neu gebildete Nervenzellen in der Hippocampus-Region des Gehirns. Auch das Gedächtnis der Mäuse verschlechterte sich, denn diese Bildung

neuer Hirnzellen – „Neurogenese“ genannt – ist wichtig für bestimmte Gedächtnisleistungen.

Bei ausgeschaltetem Mikrobiom ging zusammen mit der Neurogenese auch die Zahl einer bestimmten Immunzellen-Population im Gehirn deutlich zurück, die der Ly6Chi-Monozyten. Man vermutet, dass diese Immunzellen ein bislang unbekannter Vermittler zwischen den Organsystemen sind. Entfernte man nur diese Zellen aus den Mäusen, verringerte sich die Neurogenese ebenfalls. Verabreichte sie den mit Antibiotika behandelten Tieren Ly6Chi-Monozyten, nahm die Neurogenese wieder zu.

Die Forscher kurierten die Antibiotika-behandelten Tiere mit zwei unterschiedlichen Strategien. Nahmen die Mäuse eine Mixtur aus ausgewählten Bakterienstämmen ein oder absolvierten sie ein freiwilliges Training im Mäuse-Laufrad, wurden die negativen Wirkungen der Antibiotika rückgängig gemacht. Die Monozytenzahl erholte sich ebenso wie die Gedächtnisleistung und Neurogenese. Eine Wiederherstellung der Darmflora mit dem Mikrobiom unbehandelter Tiere war nicht erfolgreich.

Mit den Ly6Chi-Monozyten wurde ein neuer genereller Kommunikationsweg von der Peripherie ins Hirn entdeckt. Auch ohne Umweg über die Darmflora wirken die Antibiotika auf die Neurogenese.

Originalpublikation: Luisa Möhle, Daniele Mattei, Markus M. Heimesaat, Stefan Bereswill, André Fischer, Marie Alutis, Timothy French, Dolores Hambarzumyan, Polly Matzinger, Ildiko R. Dunay and Susanne A. Wolf (2016): [Ly6Chi monocytes provide a link between antibiotic-induced changes in gut microbiota and adult hippocampal neurogenesis](#). Cell Reports. DOI: 10.1016/j.celrep.2016.04.074

Fragen und Antworten zu Nanotechnologie und Lebensmitteln (EUFIC)

1. **Welche Größe ist „nano“?** 1-100 nanometer
2. **Kommen Nanoteilchen auch natürlich vor?** Ja, zum Beispiel DNA-Moleküle
3. **Was ist Nanotechnologie?**
Verwendung von nano-Filtern z.B. um unerwünschte Partikel aus Wasser zu entfernen.
4. **Warum Nanotechnologie?**
Die geringe Größe und die dadurch bedingte große Oberfläche ermöglicht grundsätzlich andere Eigenschaften. So haben Silber-Nanopartikel gute antibakterielle Eigenschaften. Titandioxid in nano-Größe wird in Sonnenschutzmitteln zur Absorption von UV-Strahlen eingesetzt.
5. **Gibt es Nanomaterialien in Lebensmitteln?**
Z.B. Proteine in Milch oder Kohlenhydrate in Bier bzw. Teilchen in Emulsionen wie Mayonnaise. Der Körper kann Stoffe zu Nanoteilchen abbauen und Nährstoffe werden so leichter verwertet.
6. **Wenn solche Partikel in Lebensmitteln eingesetzt werden, wie kann ihre Sicherheit gewährleistet werden?**

Das Lebensmittelgesetz der EU verlangt die Sicherheit für alle Lebensmittel, die auf dem Markt sind. Durch eine Reihe von Verordnungen zu Zusatzstoffen, Novel food und Lebensmittelkontaktmaterialien ist Sicherheit gewährleistet. Neu entwickelte Nanomaterialien, die in Lebensmitteln verwendet werden, bedürfen einer Genehmigung durch die europäischen Behörden. Ihre Verwendung muss überdies am Lebensmittel deklariert werden.

7. Worin bestehen mögliche Vorteile bei der Verwendung von Nanomaterialien?

Hygiene und Lebensmittelsicherheit: antibakterielle Überzüge und nano-Sensoren mit Färbänderung bei Kontamination.

Rückverfolgbarkeit und Authentizität in der Lebensmittelkette: nano-Barcode-Identifizierung, um Täuschungen wie im Pferdefleischskandal zu verhindern.

Lebensmittelherstellung: Verbesserung von Textur und Aroma, Verringerung des Gehaltes an Salz oder Fett.

Verbesserung der Ernährung: Vitaminen oder Enzymen im Inneren eines Nanopartikels können besser verwertet werden, sie können leichter absorbiert werden und unerwünschtes Aroma von Nährstoffen maskieren.

8. Welche potentiellen Risiken existieren bei Verwendung von Nanomaterialien in Lebensmitteln?

Potentielle Risiken betreffen einen längerfristigen Konsum oder Einfluss auf die Umwelt, daher ist eine Prüfung durch die EU-Behörde. Es bestehen aber immer noch Lücken im Wissen über die Sicherheit, Exposition am Arbeitsplatz oder bezüglich der Umwelt bei Verwendung von Nanomaterial.

European Food and Information Council:

http://www.eufic.org/article/en/nutrition/salt/rid/QandA_on_nanotechnology_and_food/

Glutenunverträglichkeit ist möglicher Grund für Unfruchtbarkeit

Eine aktuelle Metaanalyse eines italienischen Forscherteams zeigt, dass Frauen mit idiopathischer Sterilität (ungewollter Kinderlosigkeit ohne diagnostizierbare Ursache) fünfmal häufiger unter einer Glutenunverträglichkeit leiden als die restliche Bevölkerung. Bei Frauen mit wiederholten Fehlgeburten tritt die Sensibilität auf das Klebereiweiß gar sechsmal häufiger auf.

Die Fruchtbarkeit kann durch eine glutenfreie Diät wieder auf eine normale, altersentsprechende Fertilitätsrate angehoben werden.

Zum [Standard-Artikel](#)

Originalstudie: [Celiac disease and reproductive disorders: meta-analysis of epidemiologic associations and potential pathogenic mechanisms.Celiac Disease in Women With Infertility: A Meta-Analysis.](#)