

Intestinale Mikroflora und das Immunsystem

Im N. Engl. J. Med. greift A. Hörauf aus Bonn ein sehr aktuelles und wichtiges Thema auf: Der Einfluss der intestinalen Mikroflora auf das menschliche Immunsystem (1) Der Gastrointestinaltrakt ist das größte Immunorgan des Körpers und beherbergt mehr Bakterien als der Mensch Zellen hat. In diesem Organ muss auf eine immense Zahl von Antigenen immunologisch reagiert werden. „Falscher Alarm“ gegenüber harmlosen Antigenen, wie z.B. Bestandteilen von Nahrungsmitteln, kann zu Krankheiten führen. In letzter Zeit sind mehrere grundlegende Arbeiten erschienen, die unser Verständnis dieser komplexen Wechselwirkungen zwischen Darmflora und Immunsystem erweitern. So konnten T.B. Clarke et al. zeigen, dass Diaminopimelsäure-Peptidoglycane, die von der intestinalen Mikroflora produziert werden, vom Darm ins Blut gelangen. Dort aktivieren sie neutrophile Granulozyten und versetzen sie in die Lage, pathogene Bakterien besser abzutöten (2, 3). Dies ist ein essentieller Schritt in der angeborenen systemischen Immunantwort.

Hayes und Mitarbeiter haben kürzlich interessante Versuche mit *Trichuris muris*, einem Peitschenwurm, der dem humanen *T. trichiura* eng verwandt ist, in einem Mausmodell publiziert (4). Sie konnten das bekannte Phänomen zeigen, dass durch diese Wurminfektion die Immunantwort in Richtung der Th2-Antwort moduliert wird, die vor Autoimmunerkrankungen schützt. Eine neue Studie ergab, dass Infektionen mit diesen Würmern stark reduziert werden, wenn die Mäuse Antibiotika erhalten. Für das Schlüpfen der Würmer müssen sich nämlich intakte Enterobakterien mit ihren Fimbrien (kleine Anhänge) an die Wurmeier anheften. Durch Antibiotika veränderten Enterobakterien fehlen die Fimbrien, wodurch das Schlüpfen dieser Parasiten verhindert wird. Wichtiger noch ist der Befund, dass durch eine Antibiotikatherapie nicht nur die Wurmlast zurückgeht, sondern sich die T-Zell-Immunantwort von einem Th2-Typ zu einem Th1-Typ verlagert, was bekanntermaßen die Entstehung einer Autoimmunerkrankung begünstigen kann.

Diese Ergebnisse zeigen, wie komplex die Interaktionen zwischen der intestinalen Mikro- und Makroflora und dem menschlichen Immunsystem sind, die sich über Millionen Jahre entwickelt und ausbalanciert haben.

Die weit verbreitete Benutzung antibakterieller Peptide in der Lebensmittelindustrie und der unkritische Einsatz von Antibiotika kann dieses Gleichgewicht nachhaltig stören. Diskutiert wird in diesem Zusammenhang die Entstehung chronisch entzündlicher Darmerkrankungen, Lebensmittelallergien und einer verminderten Immunantwort gegen Bakterien im Blutssystem.

Fazit: Der unkritische und unnötige Einsatz von Antibiotika im medizinischen Alltag und in der Lebensmittelindustrie könnte erhebliche Auswirkungen auf die Entstehung von Autoimmunerkrankungen und systemischen bakteriellen Infektionen haben. Es sind dringend klinische Studien erforderlich, die die Immunmodulation (z.B. die Reaktion auf verbreitete Antigene)

durch Antibiotika untersuchen.

Literatur

1. Hörauf, A.: N. Eng.J. Med. 2010, **363**, 1476. [Link zur Quelle](#)
2. Clarke, T.B., et al.: Nat. Med. 2010, **16**, 228. [Link zur Quelle](#)
3. Philpott, D.J., und Girardin, S.E.: Nat. Med. 2010, **16**, 160. [Link zur Quelle](#)
4. Hayes, K.S., et al.: Science 2010, **328**, 1391. [Link zur Quelle](#)