

fen aus Getreideprodukten verzeichnet werden. Dieses wird vom letzten Bericht der internationalen Krebsforschungsgesellschaft (World Cancer Research Fund; WCRF) von 2018 gestützt, der eine weitere Verbesserung der Beweislage für einen schützenden Effekt von Ballaststoffen postuliert.

Für den positiven Einfluss von Ballaststoffen bei malignen Tumoren in Speiseröhre, Gebärmutter Schleimhaut, Magen und Pankreas ist die Evidenz derzeit unzureichend bzw. liegen keine entsprechenden Studien vor. Zwischen der Zufuhr von Ballaststoffen und dem Risiko für maligne Tumoren in der Brust besteht kein Zusammenhang.

Zusammenfassung Prävention durch Ballaststoffe

Zusammenfassend kann einer hohen Ballaststoffzufuhr ein erhebliches Präventionspotenzial zugesprochen werden. Die Ballaststoffe insgesamt und vor allem Vollkornprodukte als ballaststoffreiche Lebensmittel senken die Risiken für diverse ernährungsmitbedingte Krankheiten. Allerdings weisen die verschiedenen Ballaststoffe auch immer verschiedene Wirkungen auf. Für die Praxis bedeutet dies, eine vielfältige und ausgewogene Ernährung mit einem hohen Anteil an Vollkornprodukten sowie Gemüse und Obst umzusetzen, um ein möglichst breites Spektrum verschiedener löslicher und unlöslicher Ballaststoffe zu gewährleisten.

Ein hoher Verzehr von Ballaststoffen geht mit einem verringerten Risiko für zahlreiche ernährungsmitbedingte Krankheiten, insbesondere für Adipositas, Bluthochdruck und koronare Herzkrankheit (KHK) einher.

Therapeutische Wirkung von Ballaststoffen

Bei der Divertikelkrankheit des Darmes wird eine ballaststoffreiche Kost zur Vermeidung einer Divertikulitis empfohlen.

Beim **Reizdarmsyndrom** können lösliche Ballaststoffe probatorisch zum Einsatz kommen, insbesondere beim Reizdarm vom Obstipationstyp. Ballaststoffe, insbesondere in nicht-löslicher Form, können jedoch auch die Beschwerdesymptomatik beim Reizdarmsyndrom verstärken.

Auch bei **sondenernährten Patienten** wurde eine Reihe von Studien zur Wirkung von Ballaststoffen durchgeführt. Aufgrund der spezifischen Krankheitsumstände sind akut kranke, intensivpflichtige Patienten von weniger schwer kranken und langzeiternährten Patienten getrennt zu betrachten.

Bei nicht intensivpflichtigen Patienten reduziert die Verwendung ballaststoffhaltiger Trink- und Sondennahrungen die Häufigkeit von Diarrhöen und die Notwendigkeit der Einnahme von Laxanzien und ist deshalb zu empfehlen.

Zur Verwendung ballaststoffhaltiger Sondennahrung bei intensivpflichtigen Patienten kann aufgrund der heterogenen Studienlage keine Stellung bezogen werden.

Indikation und Kontraindikation

Der therapeutische Einsatz betrifft insbesondere Obstipation und die Divertikulose des Dickdarmes, in einigen Fällen auch das Reizdarmsyndrom (s.o.).

Kontraindiziert sind nicht-lösliche Ballaststoffe bei hochgradigen Stenosen des Gastrointestinaltraktes, da es hier zu Obstruktionen kommen kann.

Probiotika und Präbiotika

Definition

Probiotika sind definierte lebende Mikroorganismen, die in ausreichender Menge in aktiver Form in den Darm gelangen und dadurch positive gesundheitliche Wirkungen erzielen.

Präbiotika sind unverdauliche Oligosaccharide und Oligofruktose (lösliche Ballaststoffe), die die bakterielle Fermentation im Darm modulieren können, indem sie zu einer selektiven Vermehrung von Probiotika wie Bifidobakterien oder Lactobazillen führen.

Vorkommen in Nahrungsmitteln

Probiotika kommen natürlicherweise in nicht wärmebehandelten Joghurts oder Buttermilch und Kefirgetränken sowie nicht pasteurisiertem Käse vor. Auch Sauerkraut und andere fermentierte Produkte enthalten Probiotika.

Inzwischen finden sich zahlreiche kommerziell erhältliche Produkte auf dem Markt, denen Probiotika oder Präbiotika zugesetzt werden. Werbung mit gesundheitsfördernden Eigenschaften ist jedoch nicht zulässig, da keine seitens der Hersteller beantragte nährwert- und gesundheitsbezogene Angabe (health claim) von der europäischen Lebensmittelbehörde als wissenschaftlich hinreichend gesichert bewertet wurde.

Wirkung

Seit den wichtigen Publikationen von Ilja Metchnikoff, der 1908 den Nobelpreis erhalten hat, bestand die Frage, ob man mit der Nahrung das intestinale Ökosystem im Darm beeinflussen kann und somit einen gesundheitsfördernden Effekt erreichen kann. Es ist bekannt, dass verschiedene Umstände (Gebrauch von Antibiotika, unausgewogene Ernährung, Stress, Reisen in tropische Länder) das Darmmikrobiom verändern können. Auch im Alter verändert sich die Zusammensetzung des Mikrobioms mit einer Abnahme von Bifidobakterien und einer Zunahme anderer Keime (z.B. Clostridien).

Prä- und Probiotika entfalten unterschiedliche Wirkungen. Als Kombination (Synbiotika) können sie auch synergistische Effekte erzeugen.

Probiotika sind eine therapeutische Klasse, die zunehmend bei einer Vielzahl von gastrointestinalen Störungen verwendet wird. Probiotika scheinen das Darmmikrobiom zu verändern und können ihre Wirkung(en) durch eine Vielzahl von Mechanismen ausüben.

Viele Arten von Probiotika existieren und es ist allgemein anerkannt, dass sie nicht untereinander vergleichbar sind. Die Wirksamkeit kann auf einen einzelnen Stamm oder mehrere Stämme oder eine Kombination verschiedener Probiotika zurückzuführen sein.

Bei der Beurteilung des Stellenwertes der Probiotika sollte zwischen der generellen Prävention von Erkrankungen in der Allgemeinbevölkerung mit probiotischen Nahrungsmitteln und der gezielten Behandlung von ausgewählten Erkrankungen mit definierten probiotischen Medikamenten unterschieden werden.

Neben Lebensmitteln, die natürlicherweise Probiotika enthalten, und Lebensmitteln mit zugesetzten lebendenden Mikroorganismen werden Probiotika als Nahrungsergänzungsmittel oder als Arzneimittel in den Handel gebracht.

Milchsäurebakterien wie *Lactobacillus rhamnosus* und *Bifidobakterium*-Stämme werden ebenso wie *Escherichia coli* „Nissle 1917“, *Enterococcus faecalis* oder Hefepilze wie *Saccharomyces boulardii* als Probiotika verwendet. Die Eigenschaften der einzelnen Mikroorganismen sind nicht auf andere übertragbar. Selbst innerhalb der Gruppe der *Lactobacillus*-Stämme können sich Säure- und Gallensaftstabilität ebenso wie Adhärenz an die Darmschleimhaut und biologische Auswirkungen untereinander deutlich unterscheiden. Neben potenziellen Anwendungsgebieten wie Allergien wird vor allem der Nutzen bei Antibiotika-bedingten und akut infektiösen Durchfallerkrankungen geprüft. Die Wirkmechanismen sind nicht geklärt. Sowohl Verdrängung pathologischer Keime und Sekretion antimikrobieller Substanzen als auch immunologische Auswirkungen wie veränderte Phagozytoseaktivität weißer Blutzellen und Anstieg bestimmter Immunglobuline sollen eine Rolle spielen. Eine Übersicht über verfügbare Präbiotika zeigt *Tab. 1.9*.

Tab. 1.9: Probiotische Mikroorganismen für die Humanernährung

Typ <i>Lactobazillus</i>	Typ <i>Bifidobakterium</i>	andere Milchsäurebakterien	andere Mikroorganismen
<i>L. acidophilus</i> (a)*	<i>B. adolescentis</i> (a)	<i>Enterococcus faecium</i> (a)	<i>Bacillus clausii</i> (a)*
<i>L. amylovorus</i> (b)*	<i>B. animalis</i> (a)*	<i>Lactococcus lactis</i> (b)*	<i>Escherichia coli</i> Nissle 1917 (a)
<i>L. casei</i> (a)(b)*	<i>B. bifidum</i> (a)*	<i>Streptococcus thermophilus</i> (a)*	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (<i>boulardii</i>)(a)*
<i>L. gasseri</i> (a)*	<i>B. breve</i> (b)*		
<i>L. helveticus</i> (a)*	<i>B. infantis</i> (a)		
<i>L. johnsonii</i> (b)*	<i>B. longum</i> (a)*		
<i>L. pentosus</i> (b)*			
<i>L. plantarum</i> (b)*			

Tab. 1.9: Probiotische Mikroorganismen für die Humanernährung (Forts.)

Typ Lactobazillus	Typ Bifidobakterium	andere Milchsäurebakterien	andere Mikroorganismen
L. reuteri(a)*			
L. rhamnosus(a),(b),*			

a) überwiegend als Arzneimittel, b) überwiegend als Lebensmittelzusatz,
*QPS (Qualified presumption of safety) Mikroorganismen

Störungen im Ökosystem Darm sind von pathophysiologischer Relevanz und damit ein therapeutisches Ziel für Substanzen, die die Zusammensetzung oder Funktion des Darmmikrobioms modulieren. Derzeit werden drei definierte Substanzgruppen von Probiotika unterschieden, die das Darmmikrobiom modulieren können.

Die größte klinische Bedeutung weisen derzeit die Probiotika auf, die aus verschiedenen Stämmen lebender Bakterien oder Hefe bestehen (E. coli Stamm Nissle 1917, Lactobacillus rhamnosus GG, Saccharomyces boulardii) und in zahlreichen Produkten auf dem Markt erhältlich sind.

Klinischer Einsatz von Präbiotika und Probiotika

Im Folgenden wird die Studienlage zum prophylaktischen und therapeutischen Einsatz dargestellt. Die Datenlage ist sehr umfangreich, die Studienqualität aber überwiegend niedrig. Aufgrund der umfangreichen Datenlage werden im Folgenden lediglich Ergebnisse von Cochrane-Analysen oder anderen systematischen Reviews genannt.

Die in den Studien eingesetzten Präparate sind sehr heterogen und können hier nur stichpunktartig dargestellt werden. Für spezifische Informationen zu den eingesetzten probiotischen Stämmen sei auf die entsprechenden Cochrane-Analysen verwiesen.

Prophylaktischer Einsatz von Probiotika

Antibiotika-assoziierte Diarrhöen

Zur Prophylaxe Antibiotika-assoziiierter Diarrhöen beschreiben eine Reihe randomisierter kontrollierter Studien mit Probiotika wie Saccharomyces boulardii oder Laktobacillus-Stämmen eine eindrucksvolle Senkung des relativen Durchfallrisikos um rund 50 % bis 70 %. Eine Cochrane-Analyse beschreibt die kurzfristige Verwendung von Probiotika in dieser Situation als sicher und wirksam, wenn sie zusammen mit Antibiotika bei Patienten verwendet werden, die nicht immunsupprimiert oder schwer erkrankt sind.

Einschränkend muss allerdings gesagt werden, dass die Studien auch zahlreiche methodische Schwächen aufweisen. Zum Einfluss auf schwere Verläufe fehlen Daten.

Nekrotisierende Enterokolitis (NEC)

Die enterale Supplementierung von Probiotika verhindert die schwere NEC und Gesamtmortalität bei Frühgeborenen. Vergleichsstudien der verschiedenen Probiotika