

Darm: Welche Mikronährstoffe wichtig sind

Der Dickdarm erfreut sich in den letzten Jahren einer vermehrten Aufmerksamkeit, nachdem immer mehr erkannt wird, welche wichtige Funktion dem Mikrobiom des Darmes zukommt. Es gibt wenigstens 1.400 verschiedene Arten von Bakterien mit günstigen gesundheitsförderlichen oder weniger günstigen Eigenschaften. Protektive Darmbakterien stabilisieren die Darmbarriere und regulieren das Immunsystem.

Außerdem produzieren sie kurzkettige Fettsäuren, die wiederum die gesamte Stoffwechselaktivität beeinflussen. Wenn die pathogenen Darmbakterien überhandnehmen, kann dies mit Reizdarm oder schweren Durchfallerkrankungen einhergehen. Es mehren sich auch die Hinweise, dass die Zusammensetzung des Darmmikrobioms für die psychische Befindlichkeit des Menschen eine Bedeutung hat.

Nährstoffmängel führen, in Abhängigkeit vom Ausmaß, zu einer Beeinträchtigung der Darmfunktion. Wenn entzündliche Prozesse im Bereich des Darmes auftreten, wie zum Beispiel bei den chronisch entzündlichen Darmerkrankungen Colitis ulcerosa und Morbus Crohn, ist die Resorptionsfähigkeit von Nährstoffen beeinträchtigt. Entzündetes Gewebe kann vorverdauete Nahrungsbestandteile nur noch vermindert aufnehmen. Bei den chronisch entzündlichen Darmerkrankungen kann deshalb eine erhebliche Unterversorgung mit Mikronährstoffen eintreten mit entsprechenden Folgen für den gesamten Organismus.

Der Dickdarm erfreut sich in den letzten Jahren einer vermehrten Aufmerksamkeit, nachdem immer mehr erkannt wird, welche wichtige Funktion dem Mikrobiom des Darmes zukommt. Es gibt wenigstens 1.400 verschiedene Arten von Bakterien mit günstigen gesundheitsförderlichen oder weniger günstigen Eigenschaften. Protektive Darmbakterien stabilisieren die Darmbarriere und regulieren das Immunsystem. Außerdem produzieren sie kurzkettige Fettsäuren, die wiederum die gesamte Stoffwechselaktivität beeinflussen. Wenn die pathogenen Darmbakterien überhandnehmen, kann dies mit Reizdarm oder schweren Durchfallerkrankungen einhergehen. Es mehren sich auch die Hinweise, dass die Zusammensetzung des Darmmikrobioms für die psychische Befindlichkeit des Menschen eine Bedeutung hat.

Seit einigen Jahren wird darüber diskutiert, was von dem Leaky-Gut-Syndrom zu halten ist. Leaky-Gut-Syndrom heißt deutsch „Syndrom des durchlässigen Darmes“. In Wikipedia ist unter dem Begriff „Leaky-Gut-Syndrom“ nachzulesen, dass es sich hierbei um ein alternativmedizinisches Konzept handeln würde, für dessen Existenz es keine wissenschaftlichen Beweise gebe. Dieser sehr einseitigen Darstellung muss klar widersprochen werden, da es eine beträchtliche Anzahl von Studien gibt, die sehr gut belegen, dass verschiedene Stressfaktoren zu einer erhöhten Permeabilität der Darmwand führen können. Zum Beispiel kann akuter psychischer Stress die Durchlässigkeit der Darmwand erhöhen. Auch ein häufiger Verzehr von Fast Food und verarbeiteten Nahrungsmitteln ist mit einer Erhöhung der intestinalen Permeabilität assoziiert. Eine Störung der Barrierefunktion bewirkt wiederum eine Steigerung der Entzündungsaktivität und die Entwicklung von Autoimmunreaktionen.

Für den Erhalt der Darmgesundheit und zur Prävention von Darmerkrankungen ist eine ausreichende Versorgung mit Mikronährstoffen obligat. Bei bereits bestehenden Darmerkrankungen ist häufig zum Ausgleich eines Mangels infolge einer Malabsorption eine Supplementierung von Mikronährstoffen notwendig.

Aminosäuren

Wissenschaftler der Universität Erlangen konnten nachweisen, dass ein Mangel an der Aminosäure Arginin im Darm zu einer verstärkten Entzündung der Darmschleimhaut führt. In der Darmschleimhaut von Patienten mit Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa ließen sich vermehrt argininverbrauchende Enzyme nachweisen. Eine Erhöhung der Argininkonzentration durch Supplementierung führte dazu, dass Darmbakterien im Darmlumen verstärkt Polyamine bildeten. Dies wiederum aktivierte Gene zum Schutz des Darmepithels und der Blutgefäße.

Asparaginsäure wird im erheblichen Umfang von den Darmschleimhautzellen (Enterozyten) verstoffwechselt und als Energiequelle genutzt.

Citrullin ist eine nichtproteinogene Aminosäure und in der Leber an der Ammoniakentgiftung beteiligt. Die Konzentration von Citrullin im Blutplasma/Serum wird hauptsächlich von der Citrullinmenge bestimmt, die von den Schleimhautzellen des Dünndarms gebildet wird. Die Citrullinkonzentration ist ein Marker für die Funktionsfähigkeit des Dünndarms, d. h. je niedriger die Citrullinkonzentration, umso schwerer ist die Schädigung oder Funktionseinschränkung des Dünndarms. Durch eine Supplementierung von Citrullin kann auch der Argininspiegel effektiv angehoben werden.

Cystein ist eine schwefelhaltige Aminosäure und eine wichtige Ausgangssubstanz für die Bildung von Glutathion. Cystein hat eine große Bedeutung für die Integrität der Darmschleimhaut. Wissenschaftler aus China haben 2016 publiziert, dass N-Acetylcystein in einem Zellkulturversuch die Darmschleimhautzellen wirksam gegen Schäden durch freie Radikale schützte. Cystein bzw. N-Acetylcystein können auch die Entzündungsaktivität vermindern.

Die Aminosäure **Glycin** ist heute als bedingt essenzielle Aminosäure einzustufen, da die endogene Synthese nicht immer den Bedarf decken kann. Glycin ist sehr wichtig für die Wundheilung und für Reparaturprozesse. Bei übergewichtigen Personen ist die Glycinverfügbarkeit häufig nicht ausreichend. Übergewichtige Menschen leiden oft an einer Dysbiose mit einem erhöhten Glycinverbrauch von Seiten der Darmbakterien.

Glutamin ist ein essenzielles Nährsubstrat für die Schleimhautzellen des Magen-Darm-Trakts und für die Immunzellen. Die Schleimhautzellen des Darmes decken ihren Energiebedarf zu einem großen Teil durch die Verstoffwechslung von Glutamin. Anhaltender körperlicher oder psychischer Stress führt oftmals zu einer Glutaminverarmung des Organismus, die dann auch die Funktionsfähigkeit des Darmes beeinträchtigt. Eine Glutaminsupplementierung kann eine erhöhte Durchlässigkeit der Darmschleimhaut reduzieren. Ein Leaky-Gut-Syndrom kann bei zahlreichen Darmerkrankungen auftreten. Häufig kommt es auch durch die Einnahme von Antibiotika oder Chemotherapie zu einer Störung der Darmbarriere.

Threonin ist eine essenzielle Aminosäure und spielt eine wichtige Rolle für die Bildung von Schleimstoffen (Mucine). Der Threonin-Eigenbedarf des Darmes kann sehr hoch sein, wenn zum Beispiel durch häufige Durchfälle viele Mucine verloren gehen. Bei konsequent ballaststoffarmer Ernährung kann es auch vorkommen, dass Bakterienstämme den Darmschleim zersetzen, wodurch dann die Darmbarriere schwer geschädigt werden kann. Bei Patienten mit Darmerkrankungen sind relativ häufig niedrige Theoninkonzentrationen im Blutserum/Plasma nachweisbar.

Tryptophan ist nach neuesten Studienergebnissen wichtig für die Bildung der sogenannten Tight-Junctions-Proteine, die wiederum für die Integrität der Darmbarriere eine große Rolle spielen. Bei einem Tryptophanmangel kann es zu einer erhöhten Durchlässigkeit der Darmwand kommen.

Vitamine

Vitamin A ist von zentraler Bedeutung für die richtige Entwicklung der Schleimhautzellen des Darmtrakts und damit für die Barrierefunktion der Darmmukosa. Vitamin A ist auch ein bedeutender Regulator des Immunsystems, speziell im Verdauungstrakt. Ein Vitamin-A-Mangel induziert erhöhte Blutkonzentrationen von Interferon-gamma und chronischem Durchfall. Außerdem hat Vitamin A auch anti-entzündliche Eigenschaften, weshalb Vitamin A auch bei der Behandlung entzündlicher Darmerkrankungen eine Rolle spielen dürfte.

Vitamin D beeinflusst über den intrazellulären Vitamin-D-Rezeptor (VDR) zahlreiche Organsysteme und spielt auch eine wichtige Rolle für die Funktionsfähigkeit des Darmes. Vitamin D ist erforderlich für eine ausreichende Bildung und Freisetzung antimikrobieller Peptide und ist notwendig für den Erhalt

der Integrität der Darmschleimhaut durch Stärkung der intrazellulären Verbindungen. Wenn Bakterien durch die Epithelschicht des Darmes gelangen, kann Vitamin D zur Bekämpfung der eingedrungenen Erreger entsprechende Immunzellen aktivieren. Ein Vitamin-D-Mangel erhöht das Risiko für chronisch entzündliche Darmerkrankungen und kann auch die Krankheitsprogression beschleunigen. Auch beim Reizdarmsyndrom ist sehr häufig ein Vitamin-D-Mangel nachweisbar.

Polnische Wissenschaftler publizierten 2017 einen systematischen Übersichtsartikel und eine Metaanalyse über den Zusammenhang zwischen entzündlichen Darmerkrankungen und fettlöslichen Vitaminen. In die Auswertung wurden 19 Fall-Kontrollstudien einbezogen. Bei Patienten mit Morbus Crohn waren die Konzentrationen der fettlöslichen Vitamine A, D, E und K niedriger als bei Kontrollpersonen. Die Autoren des Fachartikels kamen zu dem Schluss, dass eine Supplementierung der fettlöslichen Vitamine bei entzündlichen Darmerkrankungen ohne Zweifel indiziert sei.

Wissenschaftler aus Italien konnten in einer Pilotstudie nachweisen, dass eine hochdosierte Vitamin-B1-Supplementierung Müdigkeitssymptome bei Patienten mit entzündlichen Darmerkrankungen deutlich verminderte. Dieser Effekt war zu beobachten, obwohl bei den Patienten kein **Vitamin-B1**-Mangel im Blut messbar war. Die italienischen Wissenschaftler vermuteten, dass die Müdigkeit eine Manifestation eines Thiaminmangels war, ausgelöst durch Transportstörungen oder durch gestörte Enzymaktivitäten.

Vitamin B2 hat antiinflammatorische und antioxidative Eigenschaften und kann auch die Zusammensetzung des Mikrobioms beeinflussen. Bei 70 Morbus-Crohn-Patienten wurde über einen Zeitraum von drei Wochen Vitamin B2 supplementiert. Es kam zu einer Verminderung des oxidativen Stresses, zu verschiedenen antientzündlichen Effekten und zu einer Verminderung der klinischen Symptome.

Vitamin B6 ist das wichtigste Vitamin im Aminosäuren- und Proteinstoffwechsel. Bei Patienten mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED) wurde in rund 30 Prozent der Fälle ein Vitamin-B6-Mangel festgestellt. Niedrige Vitamin-B6-Spiegel waren bei CED-Patienten mit erhöhten Homocysteinkonzentrationen assoziiert. Bei diesen Patienten besteht auch ein vierfach erhöhtes Risiko für Thrombosen. Der Zusammenhang zwischen niedrigen Vitamin-B6-Konzentrationen und dem Thromboserisiko ist aber nicht eindeutig.

Mikronährstoffe
sind erforderlich
für einen gesunden Darm



Ein **gesunder Darm**
ist Voraussetzung
für eine gute Versorgung des
Organismus mit Mikronährstoffen!

Das DCMS-Stoffwechsel-Profil zeigt auf,
welche Mikronährstoffe fehlen!

Dadurch ist eine zielführende Therapie
mit Mikronährstoffen möglich.

www.diagnostisches-centrum.de

Folsäure ist wichtig für die Produktion von DNA beim Zellwachstum. Deshalb sind Gewebe mit einem hohen Turnover wie die Epithelien des Darmtraktes im besonderen Maße auf eine gute Folsäureversorgung angewiesen. Es gibt auch Hinweise aus Studien, dass ein Folsäuremangel das Darmkrebsrisiko erhöhen könnte. Besonders wichtig ist eine Folsäure-Supplementierung, wenn zur Behandlung chronisch entzündlicher Darmerkrankungen Methotrexat und Sulfasalazin eingenommen werden.

Wissenschaftler aus Japan fanden bei Patienten mit Morbus Crohn ein häufiges Auftreten von niedrigen **Vitamin-B12**-Konzentrationen und eine Erhöhung der Homocysteinkonzentration. Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2011 hat gezeigt, dass das Risiko für eine Hyperhomocysteinämie bei Patienten mit entzündlichen Darmerkrankungen signifikant höher war als bei den Kontrollpersonen.

Die Darmmukosa enthält in einem gewissen Umfang antioxidative Wirkstoffe, da bereits der normale Verdauungsprozess reaktive Sauerstoffspezies (ROS) und reaktive Stickstoffspezies (RNS) produziert. Bei starkem oxidativen Stress kann die Mukosabarriere Schaden nehmen und wird zunehmend durchlässig. Eine Entzündung produziert große Mengen an ROS, weshalb Patienten mit Darmerkrankungen hohe Spiegel von ROS im Verdauungstrakt aufweisen, die zur Schädigung des Darmes beitragen. Bei Patienten mit entzündlichen Darmerkrankungen wurde eine verminderte antioxidative Kapazität nachgewiesen.

Wissenschaftler der Charité-Universitätsmedizin Berlin konnten bei Patienten mit inaktiver entzündlicher Darmerkrankung im Vergleich zu einer Kontrollgruppe verminderte Konzentrationen von **Carotinoiden** und **Vitamin C** nachweisen.

Spurenelemente/Mineralstoffe und andere Mikronährstoffe

Patienten mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen leiden sehr häufig unter einem Eisenmangel. Bei erhöhter Entzündungsaktivität ist die Eisenaufnahme aus dem Darm vermindert. Erschwerend kommt hinzu, dass orale Eisenpräparate bei entzündlichen Darmbeschwerden meist schlecht vertragen werden. Bei diesen Patienten sollte also eine parenterale Eisentherapie erwogen werden.

Selen ist ein wichtiges antioxidatives Spurenelement und hat auch antientzündliche Eigenschaften. Brasilianische Wissenschaftler untersuchten den Selenstatus bei Patienten mit Morbus Crohn. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe mit gesunden Personen hatten die Morbus-Crohn-Patienten niedrigere Selenpiegel im Plasma und in den Erythrozyten. Außerdem wurde bei diesen Patienten ein erhöhter oxidativer Stress nachgewiesen.

Zink ist wichtig für die Wundheilung und alle Reparaturvorgänge. Bei einem Zinkmangel kommt es deshalb zu einer Beeinträchtigung der Barrierefunktion. Ein Zinkmangel ist mit einem erhöhten Risiko für chronisch entzündliche Darmerkrankungen verbunden. US-Wissenschaftler publizierten im Januar 2017, dass Patienten mit entzündlichen Darmerkrankungen und einem Zinkdefizit mit größerer Wahrscheinlichkeit Komplikationen entwickeln als Patienten ohne Zinkmangel. Eine Zinksupplementierung kann bei Kindern mit akuten Durchfallerkrankungen die Schwere und die Zeitdauer des Durchfalls reduzieren.

Eine Supplementierung von **Magnesium** ist insbesondere beim Reizdarmsyndrom mit Obstipation zu

erwägen. Magnesium zieht Flüssigkeit in den Darm und macht dadurch den Stuhl weicher.

Wenn gegen eine Darmentzündung längere Zeit Kortikosteroide eingenommen werden müssen, muss auf jeden Fall zur Vermeidung einer Osteoporose auch auf eine ausreichende Vitamin-D- und Calciumzufuhr geachtet werden. Bei entzündlichen Darmerkrankungen ist wegen ihrer antiinflammatorischen Wirkung auch der Einsatz von Omega-3-Fettsäuren sinnvoll.

Es sei nochmals betont, dass eine unzureichende Versorgung mit Mikronährstoffen nicht nur die Darmfunktion selber beeinträchtigt. Wenn die Aufnahme einzelner Mikronährstoffe durch entzündliche Veränderungen des Darmes gestört ist, hat dies auch Auswirkungen auf andere Organsysteme.

Man kann auch davon ausgehen, dass Mikronährstoffmängel auch die richtige Entwicklung des Mikrobioms beeinträchtigen. Inwieweit das Mikrobiom selber zur Mikronährstoff-Versorgung beiträgt, ist doch nicht ausreichend bekannt. Man weiß vor allem nicht, ob eine Bildung von Vitaminen von Seiten der Darmbakterien überhaupt dem Organismus zugutekommen kann. Die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Mikronährstoffen und Mikrobiom sind sicher ein spannendes Forschungsthema, was längerfristig zur Verbesserung der Behandlung von Darmerkrankungen beitragen dürfte.

Referenzen:

- Dr. Nicole Schaenzler; Dr. med. Florian Beigel: *Superorgan Mikrobiom*; GU, 1. Auflage 2020
- Prof. Dr. Michaela Axt-Gadermann: *Gesund mit Darm*; Südwest Verlag, 1. Auflage 2020
- Camilleri, Michael MD: *Human Intestinal Barrier: Effects of Stressors, Diet, Prebiotics, and Probiotics*; *Clinical and Translational Gastroenterology*: January 2021 - Volume 12 - Issue 1 - p e00308

Weitere Studien beim Verfasser.



Orthomolekulare Labordiagnostik und Therapie:
Bestimmung von Vitaminen, Mineralstoffen,
Spurenelementen, Aminosäuren und Fettsäuren;
organbezogene Mikronährstoffprofile (DCMS-Profile);
Schwermetallanalysen im Urin, Speichel und Blut.

Ihre Experten für Mikronährstoffmedizin

Impressum:

Praxis für Mikronährstoffmedizin
Diagnostisches Centrum für Mineralanalytik
und Spektroskopie DCMS GmbH
Löwensteinstraße 9 • D-97828 Marktheidenfeld
Tel. +49 / (0)9394 / 9703-0 • Fax -33
E-Mail: info@diagnostisches-centrum.de