

Chronisch-entzündliche Erkrankungen

Einfluss von Ernährung und Lebensstil

**In den letzten Jahrzehnten haben chronisch-entzündliche Krankheiten stark zugenommen. Eine wesentliche Rolle spielen neben genetischen Faktoren der Lebensstil und damit die Ernährung. Wie diese das Entzündungsgeschehen beeinflussen und warum das Immunsystem Entzündungen nicht immer „abschaltet“, diskutierten Journalisten und Experten am 28. und 29. Juni in Basel. Unter dem Motto „Entzündung! – Und kein Ende?“ fand dort der 9. Journalisten-Workshop des Instituts Danone Ernährung für Gesundheit e. V. statt, diesmal in Kooperation mit der Medizinischen Universitätsklinik – Kantons-
 spital Liestal.**

Grundlagen entzündlicher Prozesse

PD Dr. Marten Trendelenburg, Universitätsspital Basel, erläuterte die Grundlagen entzündlicher Prozesse. Er erklärte, dass in eine Entzündung immer das gesamte, d. h. sowohl das unspezifische, angeborene als auch das spezifische, erworbene Immunsystem, involviert ist. Eine besondere Bedeutung kommt den T- und B-Lymphozyten des spezifischen Immunsystems zu, „die nur im Duett ideal funktionieren“, so Trendelenburg. B-Lymphozyten aus den Stammzellen durchlaufen im Knochenmark mehrere Stadien, bevor sie als unreife Zellen ins Blut freigesetzt werden und in die Milz wandern. Erkennen sie ein Antigen, zum Beispiel ein Bakterium, reifen sie aus und differenzieren zu

spezifischen Antikörper produzierenden Zellen. Das Bakterium wird internalisiert und auf einem antigenpräsentierenden Molekül den T-Zellen angeboten. Diese geben den B-Zellen eine Rückmeldung, um die Produktion der Antikörper anzuregen. Umgekehrt können auch B-Zellen Substanzen freisetzen, die T-Zellen aktivieren. Damit eine Entzündung zur Ruhe kommt, muss dieser Kreislauf unterbrochen werden, so Dr. Trendelenburg.

Aber auch die Makrophagen des unspezifischen Immunsystems spielen für das Entzündungsgeschehen eine wesentliche Rolle, ergänzte Prof. Dr. Christoph Hess, ebenfalls Universitätsspital Basel. Sie können – wie die Lymphozyten auch – sowohl akut entzündliche als auch anti-entzündliche Mediatoren freisetzen. Darüber hinaus sind Fibroblasten an chronischen Entzündungen beteiligt.

Hess machte deutlich: Eine Entzündung mit den Symptomen Rötung, Schwellung, Wärme und Schmerz ist die normale Reaktion des Körpers auf schädigende Reize. Dringen zum Beispiel Influenzaviren in den Körper ein, eliminiert unser Immunsystem diese, ohne dass es zu einer fortschreitenden Entzündung kommt. In manchen Fällen wird die Entzündung jedoch chronisch. Dabei kann deren Ausprägungsgrad je nach zellulär und molekular beteiligten Elementen von einer lang anhaltenden „akuten“ Entzündung bis hin zu einer Fibrose ohne klassische Entzündungssymptome reichen.

Auslöser der chronischen Entzündung sind sog. „danger signals“ exogener Natur

(Viren, Bakterien, etc.) die über bestimmte Signalwege zu den Entzündungsreaktionen führen. Inzwischen gibt es aber auch experimentelle Daten, die einen Einfluss endogener Auslöser (oxidierte Lipide, Hitzeschockproteine, etc.) zeigen. Möglicherweise könnte eine Entzündung also auch in Abwesenheit von Pathogenen unterhalten werden. Diese Annahme muss allerdings noch durch weitere Studien geklärt werden, so Hess.

Stress im endoplasmatischen Retikulum?

Die Inzidenz und Prävalenz von Entzündungs- und Stoffwechselerkrankungen wie Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Atopie, Dickdarmkrebs oder Diabetes nehmen stark zu. Veränderte Umweltbedingungen und genetische Faktoren sind wesentlich am Entstehen dieser sog. Zivilisationskrankheiten beteiligt. Neue Ergebnisse aus klinischen und experimentellen Untersuchungen zeigen, dass die Interaktion von Stoffwechselfunktionen (Metabolismus) und Immunsystem (Entzündung) hier zentrale Risikofaktoren darstellen, berichtete Prof. Dr. Dirk Haller von der TU München. Vermutlich spielt ein unzureichend trainiertes Immunsystem eine Rolle für diese Entwicklung: Aus naiven T-Zellen entwickeln sich unterschiedliche Arten von Effektor-T-Zellen, die Infektionen effizient bekämpfen. Sind die Infektionsherde eliminiert, senden regulatorische T-Zellen Botenstoffe aus, die die Effektor-Zellen beruhigen. Gelingt die Regulation nicht, kommt es

zu einer Autoimmunität oder Allergie, so Haller.

Seine Arbeitsgruppe konnte mithilfe von Signaltransduktions- und Proteomuntersuchungen bisher noch nicht bekannte molekulare Mechanismen zur Pathogenese chronischer Entzündungsprozesse im Darm identifizieren. Im Tierversuch wurde diese durch Stressmechanismen im endoplasmatischen Retikulum (ER) beeinflusst, an der pro-inflammatorische (Tumornekrose-Faktor- α , TNF- α) und anti-inflammatorische (Interleukin-10, IL-10) Mediatoren beteiligt waren. Obwohl die Tiere keine bakteriellen, also exogenen Signale mehr erkennen konnten (der Toll-like-Rezeptor – TLR – wurde entfernt), kam es zu einer subklinischen Entzündung.

Interessanterweise, so Haller, sind ER-Stressmechanismen auch an der Entwicklung anderer Zivilisationskrankheiten wie Dickdarmkrebs oder Diabetes beteiligt. Die Wissenschaftler stellten daher die Hypothese auf, dass „Stress im ER“ eine grundlegende Gemeinsamkeit in der Pathogenese dieser Krankheitsbilder sein könnte.

Genpolymorphismen und KHK

Über den Einfluss von chronisch-entzündlichen Prozessen und oxidativem Stress auf die Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (KHK), berichtete Prof. Dr. Gerald Rimbach, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Für den Krankheitsverlauf von Bedeutung sind unter anderem Polymorphismen in Genen des Lipidstoffwechsels, vor allem solche für das Serumprotein Apolipoprotein E (Apo-E). Von diesem gibt es drei unterschiedliche Allele, welche für die Isoformen Apo-E2, Apo-E3 und Apo-E4 kodieren. Etwa ein Viertel der westlichen Bevölkerung ist laut Rimbach Träger der Apo-E4-Isoform. Diese geht mit einer geringeren Lebenserwartung sowie einem erhöhten Risiko für KHK und neurodegenerative Erkrankungen wie Morbus Alzheimer einher. Eine prospektive Studie über 11 Jahre mit 4000 Männern hat ergeben, dass die Überlebensrate nach Herzinfarkt vom Apo-E-Genotyp abhängig ist: Träger der Isoform E4 hatten schlechtere Überlebensraten als E2- oder E3-Trä-

Tab. 1 Das Immunsystem

	Unspezifische, angeborene Abwehr	Spezifische, erworbene Abwehr
Externe Abwehrmechanismen	Natürliche Mikroorganismen, Haare, Cilien, Haut, Schleimhaut (pH, Mukus, körpereigene Sekrete)	IgA in Körpersekreten
Interne Abwehrmechanismen		
humorale	Komplementsystem, Lysozym, Interferon, Akut-Phase-Proteine	Antikörper (IgG, IgM, IgE, IgD)
zelluläre	Makrophagen u. a. Phagozyten, Mastzellen, Natürliche Killerzellen	T-Lymphozyten, B-Lymphozyten
Anmerkungen	Kein immunologisches Gedächtnis	Bleibendes immunologisches Gedächtnis

ger. Rauchten die Apo-E4-Träger zusätzlich, verringerte sich die Überlebensrate nochmals.

Eine mögliche Erklärung liefert die Untersuchung des oxidativen Status der Apo-E4-Träger: In Studien konnte Rimbachs Arbeitsgruppe nachweisen, dass diese höhere Plasma-F2-Isoprostanspiegel (Biomarker einer gesteigerten Lipidoxidation) aufweisen als die Träger der anderen Isoformen. In vitro wurde zudem nach entsprechender Stimulation eine gesteigerte Produktion von Superoxidradikalen und Stickstoffmonoxiden beobachtet. Darüber hinaus zeigen Zellkulturstudien, dass der Apo-E4-Genotyp verstärkt mit Entzündungsreaktionen einhergeht. So sekretieren Makrophagen mit diesem Genotyp signifikant mehr pro-inflammatorisches TNF- α und deutlich weniger anti-inflammatorisches IL-10 verglichen mit Makrophagen mit Apo-E3-Genotyp. Erste Pilotstudien beim Menschen zielen daher darauf ab, im Sinne einer „personalisierten Ernährung“ die Entzündungsreaktionen bei Trägern des Apo-E4-Allels zu verringern. In einer kleinen Studie führte die Gabe von Vitamin-C-Supplementen (60 mg/dL) beispielsweise dazu, dass die Entzündungsmarker zurückgingen.

Psyche und Immunabwehr

Stress ist immer ein Missverhältnis von Anforderung und deren Wahrnehmung – „egal ob es um Hausarbeit oder einen ärztlichen Eingriff geht“, machte Prof. Dr. Petra Arck von der Charité Berlin deutlich. Dank neuer Untersuchungsmetho-

den ist es heute möglich, die durch Stress veränderten Körperprozesse direkt nachzuweisen. In diesem Zusammenhang entwickelte sich ein neuer Forschungszweig innerhalb der Psychologie, die Neuro-Psycho-Immunologie. Erforscht werden beispielsweise Krankheiten wie Hauterkrankungen, entzündliche Darmerkrankungen, Asthma bronchiale, rheumatoide Arthritis und Schwangerschaftskomplikationen, die eine starke immunologische Komponente haben und unter vermehrter Stresswahrnehmung gehäuft auftreten.

Arck verdeutlichte dies am Beispiel der Schwangerschaft. Normalerweise sorgt das Immunsystem der Schwangeren dafür, dass es nicht zu einer Abstoßung des zur Hälfte aus fremdem Erbgut bestehenden Feten kommt. So werden in der Gebärmutter-schleimhaut u. a. vermehrt entzündungshemmende Zytokine gebildet, induziert durch schwangerschaftschützendes Progesteron. Stresshormone greifen hier störend ein: Sie hemmen die Produktion bzw. fördern den Abbau von Progesteron und fördern gleichzeitig die Bildung pro-inflammatorischer Zytokine. Parallel zu der sinkenden Progesteronkonzentration lässt die Toleranz gegenüber dem Fetus nach; das Risiko einer Abstoßung bzw. Fehlgeburt steigt. Diese Zusammenhänge bestehen nicht nur im Tiermodell, so Arck. Eine Studie mit 1089 Schwangeren, die in der Frühschwangerschaft Angaben zur persönlichen Stresswahrnehmung machten, legt dies ebenfalls nahe. Zwar endete nicht jede stressbelastete Schwangerschaft mit einer Fehl-

geburt, dennoch kamen die Kinder gestresster Mütter häufiger zu früh zur Welt oder hatten ein geringeres Geburtsgewicht als die Kinder nicht gestresster Frauen. Alle 55 Frauen, die eine Fehlgeburt erlitten, hatten eine erhöhte Stresswahrnehmung in der Frühschwangerschaft, ihre Progesteronspiegel waren niedriger als die der Vergleichspersonen. Als weitere Risikofaktoren stellten sich u. a. das Alter (≥ 33 J.) und ein niedriger BMI (≈ 20 kg/m²) heraus. Ziel ist es nun, diejenigen Schwangeren zu identifizieren, die von einer Progesterongabe profitieren könnten. Im Tierversuch gelang es bereits, stressausgelöste Fehlgeburten durch die Gabe von Progesteron zu verhindern.

Drüber hinaus beeinflusst pränataler Stress vermutlich die Gesundheit der Kinder ein Leben lang. Wurden die Mausfeiten bereits im Mutterleib gestresst, waren sie im Erwachsenenalter wesentlich anfälliger für ein experimentell ausgelöstes Asthma. Bei Menschen wurde ähnliches beobachtet: Niedrige mütterliche Progesteronwerte im ersten Schwangerschaftsdrittel waren bei den Kindern im Alter von 3 Jahren mit einer erhöhten Inzidenz für atopische Dermatitis verbunden. Warum das so ist, muss in weiteren Studien geklärt werden. Die Wissenschaftler vermuten, dass die Plazenta durch den placentaren Blutfluss behindernde, stressbedingte Entzündungsreize geschädigt und dadurch die Ernährung des Kindes beeinträchtigt wird. Eine andere Hypothese geht davon aus, dass Stresshormone die Plazentaschranke überwinden und die Entwicklung des Kindes stören. Auch wenn die Ursachen bisher noch nicht endgültig geklärt sind, ist es wichtig Stress während der Schwangerschaft zu vermeiden, fasste Arck zusammen.

Bewegung und chronische Erkrankungen

PD Dr. Daniel König von der Universität Freiburg wies darauf hin, dass unmittelbar nach körperlicher Aktivität neben einer lokalen muskelzellulären auch eine systemische Entzündungsreaktion nachweisbar ist. Wie stark diese ist, hängt von der jeweiligen Belastung ab. So ist nach Extrembelastungen die inflammatorische Reaktion durchaus vergleichbar mit einer

Entzündung bei leichter bis mittelgradiger viraler oder bakterieller Infektion. Bei einer Untersuchung nach einem Ironman-Triathlon wiesen einige Sportler Werte des unspezifischen Entzündungsparameters C-reaktives Protein (CRP) auf, die denen von Pneumoniepatienten auf der Intensivstation entsprachen, so König.

Für die Freisetzung von CRP ist u. a. das pro-inflammatorische Zytokin IL-6 verantwortlich. Dieses wird in Abhängigkeit von der Intensität und vor allem Dauer der körperlichen Aktivität freigesetzt. Es sorgt neben der Ausschüttung von Entzündungsmediatoren über die Aktivierung der Cortisolproduktion aber auch dafür, dass Energie bereit gestellt wird.

Trotz der genannten Beobachtungen ist regelmäßige körperliche Aktivität gesund, bemerkte König. Denn langfristig führt sie zu einer Downregulierung der Entzündungsparameter. So führte ein dreimonatiges Trainingsprogramm bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung zu einer 42%-igen Reduktion des Entzündungsmarkers CRP. Bei Übergewichtigen bewirkte körperliche Aktivität eine im Schnitt 10%-igen Reduktion der Risikofaktoren (Körpergewicht, Bauchumfang, Triglyzeride, Blutdruck) und ebenfalls eine deutliche Senkung von CRP. Die „präventive Sportdosis“ liegt bei 3–4 x pro Woche. Das erreichen nach Daten des Robert Koch-Instituts 18–20% der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland, so König. Als optimal hat sich eine Kombination aus aerobem Ausdauer- und Kraftausdauertraining erwiesen.

Einfluss der Ernährung

Es gibt viele Komponenten in der Ernährung, die die Immunfunktion beeinflussen können, so PD Dr. Bernhard Watzl, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Karlsruhe. Mehrere epidemiologische Studien weisen darauf hin, das bestimmte Ernährungsmuster mit dem Entzündungsrisiko korrelieren. Positiv wirken sich pflanzliche Lebensmittel wie Gemüse, Obst und eine insgesamt ballaststoffreiche Ernährung aus. Dies bestätigt zum Beispiel auch eine Interventionsstudie, in der die Probanden eine tägliche Zusatzration von 280 g Kirschen zur normalen Ernährung ver-

zeherten. Bei ihnen sanken die CRP-Werte um 30%.

Hinweise für eine Beeinflussung des Immunsystems durch sekundäre Pflanzenstoffe gibt es für Carotinoide, Flavonoide, Phytoöstrogene, Phytosterine, Saponine und Sulfide.

Ausführlich ging Watzl vor allem auf die Carotinoide ein: Deren immunmodulatorisches Potenzial ist bisher fast ausschließlich für β -Carotin untersucht. Während die Ergebnisse aus Tierstudien auf eine immunstimulierende Wirkung hinweisen, sind die Ergebnisse aus Humanstudien widersprüchlich. Einige konnten für β -Carotin in pharmakologischen Dosen (15–300 mg/d) eine positive Wirkung zeigen. In der Karlsruher Carotinoid-Studie kam es nach dem Verzehr von Karotten- oder Tomatensaft zu einer signifikanten Zunahme des anti-inflammatorischen IL-2.

Wichtig für solche entzündungshemmenden Effekte scheint die kontinuierliche, über den Tag verteilte Zufuhr an Obst und Gemüse zu sein: Bei Probanden, die 8 Wochen lang 2 Portionen Obst und Gemüse täglich gegessen hatten, kam es zu einer starken Erhöhung des CRP. Probanden mit täglich 8 Portionen Obst und Gemüse hatten signifikant niedrigere CRP-Werte. Daher empfiehlt Watzl, am besten zu jeder Mahlzeit Obst und Gemüse zu essen. Generell gilt, dass eine typisch westliche Kost („western diet“) mit einer erhöhten Konzentration an Entzündungsmarkern und eine Kost reich an Obst, Gemüse, Vollkornprodukten und Nüssen („prudent diet“) mit einem geringen Risiko für akute Entzündungsreaktionen einhergeht.

Den Krebs bremsen?

Den Einfluss sekundärer Pflanzenstoffe auf die Adipozyten-stimulierte Proliferation von bestimmten Kolonkarzinomzellen (HT29-Zellen) untersuchte Dr. Thomas Skurk vom Else-Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin, Freising-Weihenstephan, in einem vom Institut Danone Ernährung für Gesundheit e. V. geförderten Forschungsprojekt. Vor dem Hintergrund, dass Adipositas mit einem erhöhten Risiko für bestimmte Krebserkrankungen (z. B. Dickdarm-

Hier steht eine Anzeige.



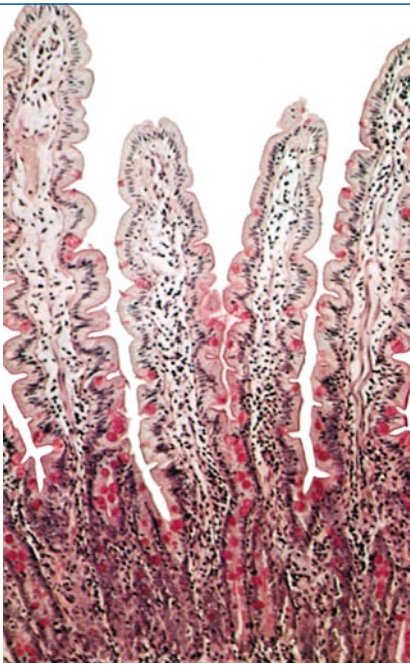


Abb. 1 ▲ Darmzotten eines Gesunden
(Foto: Deutsche Zöliakiegesellschaft)

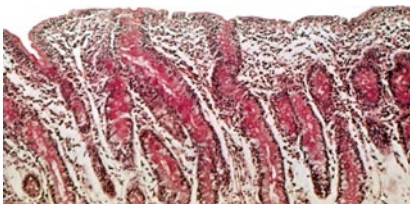


Abb. 2 ▲ Die flache, zottenlose Darmschleimhaut eines Zöliakiepatienten
(Foto: Deutsche Zöliakiegesellschaft)

Zöliakie

„Eine seit langem bekannte und gut erforschte Darmentzündung – keine Stoffwechselerkrankung – ist die Zöliakie“, begann Prof. Dr. Klaus-Peter Zimmer vom Universitätsklinikum Gießen seinen Vortrag. Etwa ein Viertel der Bevölkerung ist erblich vorbelastet, aber 92% von ihnen vertragen trotzdem Produkte aus Weizen, Roggen, Gerste und Hafer; sie entwickeln eine orale Toleranz. Warum dies bei dem Rest – die Prävalenz in der Bevölkerung liegt bei 0,5–1% – nicht der Fall ist, ist noch nicht vollständig geklärt. Diskutiert wird ein zusätzlicher Auslöser, zum Beispiel eine Infektion mit Adeno- oder Rotaviren, der dann zu einem Versagen der oralen Toleranz führt.

Durch die Reaktion bestimmter Aminosäuresequenzen des Glutenmoleküls mit Oberflächenbindungsproteinen von Entzündungszellen in der Darmschleimhaut kommt es zu einer Entzündung, in deren Folge die für die Nährstoffaufnahme notwendigen Darmzotten atrophieren (■ **Abb. 1, 2**). Die Patienten leiden u. a. unter Bauchschmerzen, Durchfall, Gewichtsverlust, Nährstoffmangel und neurologischen Symptomen.

Eine Zöliakie beschränkt sich nicht ausschließlich auf den Darm, es können auch andere Organsysteme wie Haut, Leber, Gehirn, Bauchspeicheldrüse oder Herz betroffen sein. So gibt es beispielsweise Patienten, die nur wenige Darmsymptome haben, jedoch an juckenden Exanthenen leiden oder eine Epilepsie entwickeln. Dies erschwert die Diagnose, so Zimmer. Die Zöliakie zählt daher zu den zehn am häufigsten nicht erkannten Krankheitsbildern. Dabei könnten durch eine lebenslange strikte Diät akute Beschwerden sowie mögliche Spätfolgen wie Diabetes, Osteoporose, Darmkrebs oder Unfruchtbarkeit vermieden werden. Allerdings ist eine solche Beschränkung für Betroffene schwer durchzuhalten. Daher wird intensiv an einer kurativen Therapie, etwa einer Schluckimpfung gegen Zöliakie, geforscht. Erste Erfolge wurden in vitro im Zellmodell erzielt.

Ein Umdenken findet zurzeit hinsichtlich der Präventionsempfehlungen statt: Bislang wurde empfohlen, Säuglingen im ersten Lebensjahr kein Gluten zu geben.

Möglicherweise können kleine Mengen Gluten gegen Ende der Stillzeit aber vor Zöliakie schützen. Zu dieser Fragestellung wird derzeit eine große Studie mit 1000 genetisch disponierten Müttern durchgeführt, berichtete Zimmer.

Prä- und Probiotika und CED

„Eine intakte Darmbarriere und ein ausgeglichenes intestinales Immunsystem sind der Schlüssel für einen gesunden Darm und damit für eine gute Gesundheit“, brachte es PD Dr. Remy Meier, Kantonsspital Liestal, auf den Punkt. In den letzten 20 Jahren wurden die Interaktionen zwischen den intestinalen Bakterien und dem Immunsystem des Darms intensiv untersucht. Dabei hat sich gezeigt, dass apathogene Bakterien eine Reihe von nützlichen Effekten erzielen können. So können Prä- und Probiotika das intestinale Gleichgewicht positiv beeinflussen.

Die antientzündlichen Effekte der Probiotika sind vor allem auf die bei der Fermentation der löslichen Nahrungsfasern entstehenden kurzkettigen Fettsäuren (z.B. Butyrat, Propionat) zurückzuführen. Diese hemmen inflammatorische Prostaglandine und den intrazellulären Transkriptionsfaktor NF- κ B, sodass weniger pro-inflammatorische Zytokine entstehen. Vor allem Butyrat ist hier wirksam, da es die Bildung von entzündungsförderndem TNF- α und IL-12 hemmt und gleichzeitig das anti-inflammatorische IL-10 stimuliert.

Probiotika stärken hingegen die Darmbarriere. Sie stimulieren die Defensin- und IgA-Produktion und können antibiotika-ähnliche Bakteriozine sezernieren. Alle drei Mechanismen tragen dazu bei, die Vermehrung pathogener Darmbakterien zu begrenzen. Darüber hinaus hemmen Probiotika das Anhaften pathogener Bakterien an die Darmschleimhaut und verhindern so, dass entzündungsfördernde Bakterien oder deren Toxine die Darmwand durchdringen können. Nicht zuletzt verringern sie die Bildung pro-inflammatorischer Zytokine und stimulieren deren Gegenspieler, so Meier.

Diese Effekte werden heute bei der Therapie chronisch-entzündlicher Darmerkrankungen (CED) genutzt. Zwar sei bisher nicht geklärt, warum CED entstehen. Man weiß jedoch, dass neben einer gene-

tumore) einhergeht, lag der Schwerpunkt seiner Arbeit auf den als proliferationsfördernd identifizierten Adipokinen Leptin und Adiponektin, die im Fettgewebe gebildet werden.

Skurk gelang es zwar, das Wachstum von HT29-Zellen in Fettzellkulturen zu stimulieren, in vivo konnten die Ergebnisse mit Bauchfett aus plastischen Operationen jedoch nicht bestätigt werden. Er folgerte daraus, dass der natürlich vorkommende „Adipokin-Cocktail“ auch proliferationshemmende Substanzen enthalten muss.

Dagegen reagierten mit Leptin behandelte HT29-Zellen unter dem Einfluss von sekundären Pflanzenstoffen nicht mit einem Rückgang der Proliferation. Es müssen daher weitere proliferationsfördernde Faktoren identifiziert und der Einfluss sekundärer Pflanzenstoffe auf diese untersucht werden, forderte Skurk.

tischen Prädisposition, einem Defekt der Immunregulation im Darm und Umwelteinflüssen vor allem die intestinale Mikroflora eine bedeutende Rolle spielt. So findet man bei Patienten mit CED eine veränderte Darmflora mit mehr pathogenen Keimen als bei Gesunden. Diese krankmachenden Keime sind zudem auch in der Mucosa nachweisbar, was vermutlich auf einer defekten Darmbarriere beruht. Dadurch können pathogene Keime an der Darmwand andocken, eindringen und eine proinflammatorische Antwort stimulieren. Aus den Blutgefäßen wandern entzündliche Zellen ein, die wiederum Zytokine (TNF- α , IL-1, IL-6 und IL-12) bilden. Solange dieser Prozess nicht unterbrochen wird, hält die Entzündung an, so Meier.

Ziel der CED-Therapie ist es daher auch, die intestinale Entzündung zu verringern. Hierfür hat sich der Einsatz von Prä- und Probiotika bewährt, erklärte Meier, wobei Probiotika bei Colitis ulcerosa generell besser wirksam sind als bei Morbus Crohn. So unterdrückt das Probiotikum *E. coli* Nissle zum Beispiel Rezidive genauso gut wie der entzündungshemmende Arzneistoff Mesalazin, die Remissionsraten waren bei beiden Therapien gleich.

Für die Wirksamkeit von Präbiotika bei CED gibt es bisher nur wenige Daten. Eine Studie zeigte jedoch, dass präbiotisch wirksamer Flohsamen bei Colitis-ulcerosa-Patienten bezüglich der Rezidivrate gleich wirksam war wie eine Standardtherapie mit Mesalazin.

Darüber hinaus zeigt auch die Therapie mit Eiern des Schweinepeitschenwurms (■ **Abb. 3**) gute Effekte. Sie üben wie Prä- und Probiotika einen antientzündlichen Effekt aus. Eine Studie bei Colitis-ulcerosa-Patienten zeigte eine Remission bei 43% der Erkrankten gegenüber 17% in der Placebogruppe. Auch Morbus-Crohn-Patienten sprachen gut darauf an: Innerhalb von 12 Wochen kam es zu einer Remissionsrate von 62%.

Rheumatischer Formenkreis

Viele rheumatische Erkrankungen sind durch die Ernährung beeinflussbar, etwa die rheumatoide Arthritis, Morbus Bechterew, Fibromyalgie oder die allergische Arthritis. Im Mittelpunkt der Ernährungstherapie

Abb. 3 ▶ Schlüpfender Schweinepeitschenwurm (*Trichuris suis*) (Foto: Ovamed)



stehen die Verminderung entzündungsfördernder Nährstoffe und die vermehrte Zufuhr entzündungshemmender, machte Prof. Dr. Dr. Olaf Adam von der Ludwig-Maximilian-Universität München deutlich. Dies könne durch eine lakto-vegetabile oder am besten vegane Kost erreicht werden. Eine Metaanalyse hat ergeben, dass sich mit einer fleischarmen, lakto-vegetarisch orientierten und omega-3-reichen Ernährungsweise die Beschwerden der Rheumapatienten bessern und diese weniger Medikamente benötigen. Eine ovo-lakto-vegetabile Kost zeigt hingegen keinen positiven metabolischen Effekt, denn sie liefert genauso viel Arachidonsäure wie eine normale Kost. Aus dieser nur in tierischen Lebensmitteln vorkommenden Fettsäure entstehen alle pro-inflammatorischen Eicosanoide.

Adam ging zudem ein auf die Bedeutung von omega-3-haltigen Fischölfettsäuren in Form von Nahrungsergänzungsmitteln. In 14 doppelblinden, placebo-kontrollierten Studien bewirkte die Einnahme von Fischölkapseln eine Besserung von mindestens zwei klinischen Parametern. Zudem konnte der Verbrauch von Kortison und nicht-steroidalen Antirheumatika gesenkt werden. Unter einer vegetarisch orientierten Kost mit einer maximalen Arachidonsäurezufuhr von etwa 50 mg besserten sich die arthritischen Symptome. Wurde zusätzlich noch Fischöl gegeben, war die Besserung noch deutlicher, so Adam.

Er wies aber auch darauf hin, dass 40% aller Rheumapatienten fehl- und mangelernährt sind, so dass die Gewährleistung einer vollwertigen Ernährung Vorrang vor der Entzündungshemmung hat. Am häufigsten sei die Kalziumzufuhr unzurei-

chend. Dementsprechend führt eine entzündlich-rheumatischen Erkrankung fast immer zu einer Osteoporose. Eine konsequente Ernährungstherapie mit ausreichend Kalzium und Vitamin D ist daher für eine Prophylaxe wichtig.

Adipositas

Welche Rolle die Adipositas als Wegbereiter für Krankheiten mit entzündlichen Komponenten wie Diabetes oder Arteriosklerose spielt, verdeutlichte Prof. Dr. Hans Hauner, Else-Kröner-Fresenius-Zentrum für Ernährungsmedizin, München. Das Fettgewebe speichert nicht nur überschüssige Energie, sondern produziert und sezerniert auch Substanzen wie Leptin, Adiponektin, IL-6 und inflammatorische Proteine. Bei einer Adipositas lässt sich für diese ein verändertes Synthese- und Sekretionsmuster nachweisen. Das ist laut Hauner vermutlich mitverantwortlich für Endotheldysfunktionen, Fettstoffwechselstörungen, Insulinresistenz oder Glukoseintoleranz und die daraus resultierenden Krankheiten Typ-2-Diabetes, Herzinfarkt, Schlaganfall oder Kolonkarzinom.

Wichtig für das entzündliche Geschehen sind Präadipozyten, die durch bestimmte, bei chronischer Überernährung vermehrt gebildete pro-inflammatorische Zytokine aktiviert werden. Die aktivierten Zellen produzieren ebenfalls proinflammatorische Zytokine und Chemokine, die Monozyten – Vorläuferzellen der Makrophagen – ins Fettgewebe locken. Dadurch verstärken sich die lokalen Entzündungsreaktionen im Fettgewebe. Entzündungsauslösende Faktoren sind mög-

licherweise die Größe der Fettzellen, reaktive Sauerstoffspezies, gesättigte Fettsäuren und erhöhte Blutzuckerspiegel.

Pro-inflammatorische Zytokine gelangen zudem aus dem Fettgewebe in die Blutbahn und lösen in anderen Organen negative Effekte aus, etwa in der Leber oder Muskulatur. Am Ende entsteht eine systemische Insulinresistenz, der Nährboden für Typ-2-Diabetes und Arteriosklerose, so Hauner.

Neue Befunde legen nahe, dass einzelne Nährstoffe wie gesättigte Fettsäuren über direkte Effekte auf TLRs entzündungsfördernd wirken, während zum Beispiel Omega-3-Fettsäuren die entgegengesetzte Wirkung haben. Am stärksten anti-inflammatorisch wirksam ist jedoch eine Gewichtsabnahme. Sie geht mit einer deutlichen Verminderung pro-inflammatorischer Marker sowie einer Abnahme der Makrophageninfiltration in das Fettgewebe einher und hat den stärksten positiven Effekt auf die lokale chronische Entzündung, schloss Hauner.

Fazit

Krankheiten wie Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Atopie, Dickdarmkrebs, Diabetes und Arteriosklerose treten in den westlichen Industrieländern seit einigen Jahrzehnten gehäuft auf. Intensiv erforscht werden derzeit die zugrundeliegenden Pathomechanismen. Neue Forschungsergebnisse lassen den Schluss zu, dass chronische Entzündungsreaktionen den genannten Krankheitsbildern beteiligt sind und eine Gemeinsamkeit in der Pathogenese darstellen. Als Auslöser spielen neben genetischen Faktoren vermutlich der Lebensstil und insbesondere die Ernährung eine wesentliche Rolle. Hieraus ergeben sich neue, noch weiter zu erforschende Ansätze für die Therapie.

Korrespondenzadresse

Dipl. oec. troph. Kirsten Grashoff



Springer Gesundheits- und Pharmazieverlag GmbH
Am Forsthaus Gravenbruch
5-7, 63263 Neu-Isenburg
kirsten.grashoff@springer-gup.de

W. Ternes, A. Täufel, L. Tunger, M. Zobel **Lexikon der Lebensmittel und der Lebensmittelchemie**

Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2007, 5. Aufl., 2134 S., ISBN 978-3-8047-2275-0, geb., 148 EUR



Bei dem o. g. Lexikon handelt es sich um den unveränderten Nachdruck des Lebensmittellexikons des Behr's Verlages (2005). Das Lexikon ist eine Gemeinschaftsarbeit von vier renommierten Herausgebern und 16 kompetenten Autoren. Es enthält ca. 16.000 Begriffe. Diese beinhalten nahezu alle Aspekte der Lebensmittelchemie, Lebensmitteltechnologie, der Ernährungswissenschaft sowie der Lebensmittelhygiene und enthalten umfangreiche Angaben zu den Inhaltsstoffen verschiedener Lebensmittel. Auch ungewöhnliche/exotische Stichwörter werden aufgeführt (z. B. Kopi-Luwak-Kaffee).

Im Weiteren findet der Anwender umfangreiche Tabellen über Zusammensetzung, Inhaltsstoffe und Nährstoffgehalte von Lebensmitteln. Neben den einzelnen chemischen Formeln (z. B. von Maltose (Malzzucker), 1,4-Glucosidoglucose, 4-O(α -D-Glucopyranosyl)-D-Glucopyranose), welche besonders für Studierende sehr nützlich sein können, sind im Lexikon zahlreiche Stoffe mit Namen, Struktur- und Summenformel, Vorkommen und Verwendung in Form übersichtlicher Tabellen zusammengefasst. Das mehr als 2000 Seiten umfassende Nachschlagewerk beinhaltet darüber hinaus umfangreiches Wissen über Zusatzstoffe, Kontaminanten und Rückstände.

Außerdem sind auch Lebensmittelbegriffe aus anderen Kulturkreisen wie Ayran, Feta, Döner u. a. zu finden, die im Verkehr mit Lebensmitteln mehr und mehr zunehmen. Darüber hinaus gibt es sehr viele Verweistichwörter, z. B. bei der Octadecadi-9,12-ensäure den Verweis auf Sorbinsäure, was sehr zu begrüßen ist. Manche Verweistichwörter sind allerdings zunächst irritierend, z. B. Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren mit Verweis auf ω -6- bzw. ω -3-Fettsäuren statt auf Fettsäuren.

Neben den Querverweisen befinden sich am Schluss der jeweiligen Begriffserklärung die Bezeichnungen in englischer, französischer, italienischer und spanischer Sprache. Dies wird allerdings nicht konsequent bei allen Stichworten durchgehalten. Ebenfalls erfolgen die Angaben über den Alkoholgehalt alkoholhaltiger Getränke nicht einheitlich. Manchmal sind Gew%, manchmal Vol% angegeben.

Bereits veraltet sind die Angaben über die meisten lebensmittelrechtlichen Bestimmungen, wie Biersteuer-Gesetz, LMBG, § 17, 25%-Regelung, die schon lange keine Gültigkeit mehr haben. Bestimmte Tabellen, z. B. über Bier, Pro-Kopf-Verbrauch von Brot u. a. wurden vermutlich aus der Literatur übernommen und müssten aktualisiert werden. Dass das Nachschlagewerk früher aus zwei Bänden bestand und nun einbändig mit 2134 Seiten erschienen ist, mag wegen der Handhabung Vor- und Nachteile haben. Das Lexikon bietet in erster Linie Lebensmittelchemikern und -technologien, Ernährungswissenschaftlern, aber auch Pharmazeuten, Chemikern, Biologen und Medizinern ein umfassendes Wissen und ist insgesamt sehr empfehlenswert.

Hasan Taschan, Hubertus Brunn, Gießen