



Obst, Gemüse und Gewürze

Quelle natürlicher Wirkstoffe

Maria Pfeuffer und Jürgen Schrezenmeir (Kiel)

Obst und Gemüse sind gesund. Das weiß jedes Kind. Sie liefern reichlich Mineralstoffe, Vitamine und Ballaststoffe und sind (überwiegend) kalorienarm. In den letzten Jahren sind die so genannten sekundären Pflanzeninhaltsstoffe ins Zentrum des Interesses gerückt. Im Gegensatz zu Vitaminen und anderen essenziellen Nährstoffen, auf deren Zufuhr der menschliche Organismus angewiesen ist, haben diese Stoffe keinen Nährwert und keine nachgewiesene „essenzielle“ Funktion. Dafür scheinen sie eine nicht zu unterschätzende Wirkung auf verschiedene – auch gesundheitsrelevante – Körperfunktionen zu haben.

Pflanzen müssen sich in ihrer Umwelt behaupten. Als Schutz vor Sonne, Hitze, Trockenheit, Pilzbefall und Schädlingen haben sie eine Vielzahl von chemischen Schutzstoffen entwickelt. Besonders bekannt und interessant sind solche aus der Gruppe der Flavonoide, die wiederum zur Obergruppe der Polyphenole zählen. Beispiele sind Quercetin (aus Zwiebeln, Kohl, Äpfeln, Tee und Rotwein), Catechine (aus Tee, Äpfel, Kakao und Rotwein), Hesperidin (aus Zitrusfrüchten, Pflaumen und rotem Paprika) oder Chlorogensäure (aus Äpfeln, Kakao, Kaffee und Blättern der Medizin-Artischocke), um nur einige zu nennen. Rund 30.000 unterschiedliche Pflanzeninhaltsstoffe, häufig auch „Phytochemicals“ genannt, sind bis heute bekannt. Epidemiologische Untersuchungen zeigen, dass der Verzehr von Obst und Gemüse mit einem niedrigeren Risiko von Krebs und insbe-

sondere Herz-/Kreislaufkrankungen einhergeht. Man nimmt an, dass Phytochemicals einen wesentlichen Anteil an der günstigen Wirkung haben. Studien in Zellkultur, im Tiermodell und Interventionsstudien am Menschen stützen die Annahme einer günstigen gesundheitlichen Wirkung.

Wirkungen auf den Stoffwechsel

Neben Fettstoffwechselstörungen (erhöhte Triglycerid- und Cholesterinspiegel im Blut) tragen Übergewicht (erkennbar an einem erhöhten Bauchumfang oder einem Body Mass Index > 25 kg/m²), Diabetes und Bluthochdruck erheblich zum erhöhten Herzinfarkt-Risiko bei. Das gleichzeitige Auftreten von mehreren dieser Stör-

Abb 1: Auswirkung des mehrwöchigen Verzehr eines Artischockenextrakts auf die Nüchtern-Triglyceride im Blutplasma nach einer fettreichen Mahlzeit

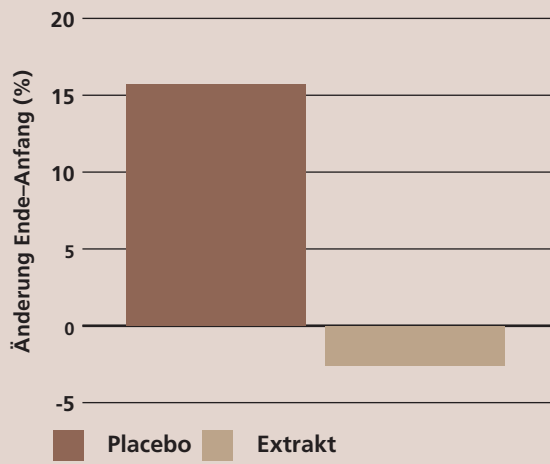
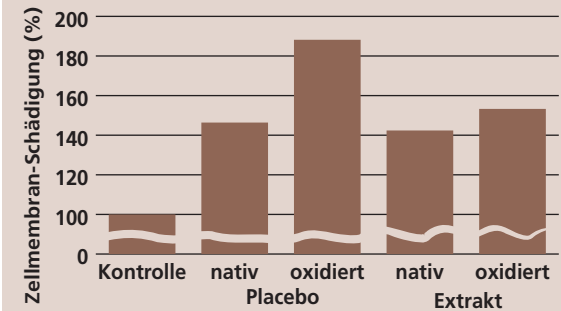


Abb 2: Wirkung eines mehrwöchigen Verzehr von Artischockenextrakt auf die Eigenschaften der Chylomikronen.



Die Chylomikronen wurden aus dem Blut isoliert und direkt verwendet („nativ“) oder einem chemischen Stress ausgesetzt, wie er auch im Körper entstehen kann („oxidiert“). Die Chylomikronen wurden dann zu Endothelzellen in Zellkultur zugegeben. Die Chylomikronen der Extrakt-Gruppe schädigten die Zellmembran weniger als die der Kontrollgruppe.

gen bezeichnet man als „metabolisches Syndrom“. Im Zentrum dieser Störungen steht eine Insulinresistenz. Auch erhöhte Harnsäure- oder Homocystein-Spiegel sind Indikatoren für ein erhöhtes Herzinfarkt-Risiko.

Niederschwellige entzündliche Prozesse im Körper fördern die Entstehung all dieser Störungen. Als Folge solcher Entzündungsreaktionen bilden die Zellen, die die Blutgefäße auskleiden (Endothelzellen), an ihrer Oberfläche so genannte Adhäsionsmoleküle, an denen andere Zellen, nämlich die Monozyten, andocken. Diese wandern dann in die Gefäßwand ein und nehmen dort fettreiche Lipoproteine auf. Dies kann zur Bildung der so genannten atherosklerotischen Plaques führen („Arterienverkalkung“).

Lange Jahre hatte man pauschal nur die Wirkung der Phytochemicals als Antioxidantien im Auge. Aber diese Stoffe können viel mehr. Einige hemmen die Cholesterin-Aufnahme aus dem Darm und die Eigenproduktion von Cholesterin in den Körperzellen und erhöhen die Cholesterin-Ausscheidung im Stuhl. Andere Stoffe hemmen die Produktion von Triglyceriden in der Leber und deren Abgabe ins Blut.

Der Pflanzeninhaltsstoff Quercetin gehört zu den Polyphenolen, die verhindern, dass das LDL-Cholesterin – im Sprach-

gebrauch auch „schlechtes“ Cholesterin genannt – oxidiert wird. Oxidiertes LDL-Cholesterin ist maßgeblich an der Entstehung der atherosklerotischen Plaques beteiligt. Im Tiermodell konnte Quercetin Diabetes verhindern, die Synthese der Triglyceride und deren Abgabe ins Blut reduzieren und die Elastizität der Blutgefäße erhöhen. Manche Phytochemicals verhindern auch die Bildung von glykiertem LDL und so genannten Advanced Glycation Endproducts (AGEs). Glykiertes LDL spielt bei der Entstehung von Arterienverkalkung eine ähnliche Rolle wie oxidiertes LDL.

Phytochemicals können auch die Verdauungsprozesse im Darm steuern, das heißt beschleunigen oder verlangsamen. Manche Substanzen verlangsamen die Fettverdauung und reduzieren damit den Anstieg der Triglyceride im Blut nach einer Fettmahlzeit. In einer Studie des Instituts für Physiologie und Biochemie der Ernährung an der BfEL in Kiel wurde eine solche Wirkung verschiedener Pflanzenextrakte im Screeningverfahren im Reagenzglas getestet. Eine Reihe von Extrakten (Kümmel, Thymian, Kardamon und Lapacho-Tee) zeigte dabei eine entsprechende Wirkung. Im Tiermodell (Ratte) hatte bislang nur Lapacho-Tee einen signifikanten Effekt: Nach einer fetthaltigen Futtergabe stiegen die Triglyceride im Blut deutlich langsamer an, wenn gleichzeitig Lapacho-Tee-Extrakt gegeben wurde.

Studien am Menschen

In Humanstudien verringerten Phytochemicals aus der Olive die Triglyceridspiegel nach einem fetten Essen, verbesserten die Gefäßelastizität, senkten den Blutdruck und hatten entzündungshemmende Wirkung. Die hoch dosierte, mehrwöchige Gabe eines Traubenextrakts senkte bei Versuchspersonen den Cholesterinspiegel, und in einer anderen Untersuchung verbesserte es die Gefäßelastizität. Auch Knoblauch senkte in ver-




schiedenen Studien am Menschen den Cholesterinspiegel, den Blutdruck und die Gerinnungsneigung des Blutes. Da die Pflanzen bzw. Früchte viele verschiedene Phytochemicals enthalten, ist nicht ganz klar, welcher Stoff für die jeweilige Wirkung verantwortlich ist. Allerdings ist die Beweislage aus Studien am Menschen immer noch vergleichsweise dürrig. In einer Doppelblindstudie, die im Kieler BfEL-Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung durchgeführt wurde, verzehrten 58 männliche Probanden (50–75 Jahre, Nichtraucher, Body Mass Index 25–30 kg/m²) acht Wochen lang täglich drei Kapseln mit Artischockenblätter-Extrakt oder ein Placebo. Eine solche Extrakt-Dosis ist für Personen mit Leber- und Gallebeschwerden üblich. Nach acht Wochen hatte die Extrakt-Gruppe im Vergleich zur Placebo-Gruppe niedrigere Nüchtern-Triglyceridspiegel, das heißt die Gabe des Extrakts verhinderte einen saisonal bedingten Anstieg (Zeitraum August bis Dezember) (Abb. 1). Bei den Probanden der Extrakt-Gruppe hatte sich auch der HOMA-Index – ein Maß für die Insulinresistenz und damit für die Neigung zu Altersdiabetes – in günstiger Weise verändert. Weiterhin zeigte sich, dass die Chylomikronen (kleine Partikel im Blutplasma, die dem Transport des Nahrungsfetts dienen), die aus dem Blut von Probanden der Extrakt-Gruppe gewonnen worden waren, Blutgefäßzellen in Zellkultur weniger schädigten als die der Placebo-Personen (Abb. 2).

Unterschiedliche Wirkungsmuster

Lebensmittel können aufgrund der Mischung von Phytochemicals auch widersprüchliche Effekte haben. Dies wird am Beispiel des Kaffees deutlich. Epidemiologische Studien kommen zu dem Schluss, dass Kaffeekonsum das Risiko von Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen senkt. Chlorogensäure scheint für das blutzuckersenkende Potenzial mit verantwortlich zu sein; Koffein hat blutdrucksenkende Wirkung. Andererseits zeigten Humanstudien, dass zwei Diterpene im Kaffee, Kahweol und Cafestol, zu einem erhöhten Cholesterinspiegel im Blut führen. So kam eine norwegische Studie zu dem Schluss, dass der regelmäßige Verzehr von Kaffee (rund 4 Tassen/Tag) das Serumcholesterin im Mittel um 10 mg/dl erhöht. Wünschenswert ist ein Cholesterinspiegel unter 200 mg/dl. Ob die ungünstigen Diterpene allerdings ihre Wirkung entfalten können, hängt entscheidend von der Zubereitung des Kaffees ab: Wird Kaffee nach dem in Skandinavien üblichen Brühverfahren hergestellt, so landen die Diterpene vollständig in der Tasse, bei Zubereitung von Filterkaffee bleiben sie zum großen Teil im Filter hängen. Natürlich ist eine Wirkung auch immer eine Frage der Bioverfügbarkeit, der eingesetzten Dosis, und vermutlich auch der besonderen Stoffwechselsituation der jeweiligen Probanden (jung und gesund oder Personen mit erhöhtem Risiko). Verschiedene Lebensmittel enthalten Phytochemicals in unterschiedlicher Kombination. Herkunft und damit unterschiedliche klimatische Bedingungen und Anbauverfahren lassen die Wirkstoffgehalte in den jeweiligen Pflanzen und Früchten variieren. Außerdem kann die Art der Extraktion, Verarbeitung und Lagerung zu gravierenden Unterschieden in den Inhaltsstoffen führen und damit die Wirkung eines Lebensmittels oder Extrakts beeinflussen.

Aus den unterschiedlichen Verteilungsmustern und Konzentrationen der Phytochemicals in den pflanzlichen Nahrungsmitteln (Obst, Gemüse, Gewürze, Getreide, Hülsenfrüchte, Nüsse) erklärt sich das Gebot einer vielseitigen Ernährung. Angesichts der Vielfalt der Stoffe und dem noch begrenzten Wissen über die Wirkung bleibt eine ausgewogene, vielseitige Ernährung mit angemessener, moderater Energiezufuhr eine Grundforderung. Trotzdem haben Phytochemicals zweifelsohne das Potenzial für Stoffwechselwirkungen, die dazu beitragen können, das Risiko von Krankheiten zu vermindern. ■

BfEL  *Dr. Maria Pfeuffer, Prof. Dr. Jürgen Schrezenmeier, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel, Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung, Hermann-Weigmann-Str. 1, 24103 Kiel. E-Mail: maria.pfeuffer@bfel.de*

Einige der Forschungsarbeiten zu diesem Thema wurden durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennz. 03 13856 A).

Phytochemicals	
Klassen:	Vorkommen besonders in
Carotinoide	Obst, Gemüse (Karotte)
Phytosterole	Pflanzensamen und -ölen
Saponine	Hülsenfrüchte
Glucosinolate	Kreuzblütler wie Senf, Meerrettich, Kohlrabi
Polyphenole, inkl. Flavonoide	Gemüse, Obst, Olivenöl, Tee
Protease-Inhibitoren	Hülsenfrüchte, Getreide
Monoterpene	Pfefferminze, Kümmelöl, Zitrusöl
Phytoöstrogene	Sojabohnen
Sulfide	Knoblauch, Zwiebeln
Lectine	Hülsenfrüchte, Getreide
Policosanole (langkettige einwertige Alkohole)	Keimlinge und Kleie aller Getreidesorten

