

## **Sekundäre Pflanzenstoffe und Antioxidantien in der Alltagsernährung**

Epidemiologische Studien zum Einfluss der Ernährung auf das Krebsrisiko deuten darauf hin, dass ein hoher Gemüse- und Obstverzehr mit einem geringeren Risiko für bestimmte Tumoren einhergeht. Die Auswirkungen von Gemüse und Obst auf das Erkrankungsrisiko zeigten sich konsistent und sehr ausgeprägt bei den epithelialen Tumoren des Magen-Darm-Trakts, der Lunge und den Tumoren des Mund-/Rachenraums. Eine inverse Beziehung wurde aber auch für hormonabhängige Tumorarten wie Brust- und Prostatakrebs (nur in Zusammenhang mit Tomaten-verzehr) beobachtet. Neuere Studien zeigen, dass auch für die Aufnahme von sekundären Pflanzenstoffen eine inverse Assoziation für bestimmte Krebsarten zu beobachten ist.

Sekundäre Pflanzenstoffe lassen sich auf Grund ihrer Molekülstruktur in unterschiedlichen chemischen Gruppen zusammenfassen (z.B. Flavonoide, Carotinoide, Monoterpene, Glucosinolate). Sie sind teilweise ganz spezifisch nur in bestimmten Nahrungspflanzen vorhanden (z.B. Lignane), teilweise kommen sie jedoch in fast allen Nahrungspflanzen vor (z.B. Flavonoide, Phenolsäuren). Struktur und Anzahl aller in pflanzlichen Lebensmitteln vorhandenen sekundären Pflanzenstoffe sind nur unzureichend bekannt. Viele der in Gemüse, Obst oder Getreide vorkommenden sekundären Pflanzenstoffe sind mit den äußeren Schalenbestandteilen assoziiert. Bei der Verarbeitung solcher Lebensmittel kann somit ein Großteil der sekundären Pflanzenstoffe entfernt werden, wodurch die ernährungsphysiologische Qualität dieser Lebensmittel verringert wird.

Im Prozess der Kanzerogenese können sekundäre Pflanzenstoffe auf fast jeder Stufe zu einer Hemmung der Krebsentstehung führen. Kenntnisse über die krebspräventive Wirkung von Gemüse und Obst bzw. daraus isolierter sekundärer Pflanzenstoffe wurden in verschiedenen experimentellen Systemen (in vitro, Tier, Mensch) gewonnen. Als potentielle Wirkmechanismen werden antigenotoxische, antioxidative und immunmodulatorische Wirkungen der sekundären Pflanzenstoffe diskutiert sowie Einflüsse auf eine Reihe von Fremdstoff-metabolisierenden Enzymsystemen. Da einige sekundäre Pflanzenstoffe wie Isoflavonoide und Lignane den Hormonstoffwechsel modulieren (z.B.

Östrogene), können sie auch die Entstehung hormonabhängiger Tumorarten beeinflussen.

In den letzten Jahren wurde vermehrt die Bedeutung genetischer Polymorphismen für die antikanzerogene Wirkung der sekundären Pflanzenstoffe erforscht. Dabei wurde festgestellt, dass die individuell genetisch-bedingte Enzymausstattung darüber mitentscheiden kann, inwieweit die Schutzwirkung eines sekundären Pflanzenstoffs zur Wirkung kommt. Ein Beispiel hierfür sind die Glutathion-S-Transferasen (GST). Besonders bei Personen mit einem genetischen Defekt der GST (GST-M1\*0- und GST-T1\*0-Genotyp) korrelierte die Isothiocyanataufnahme über Gemüse invers mit dem Lungenkrebs- sowie dem Kolonadenomrisiko, bei normaler GST-Aktivität jedoch nicht. Im Gegensatz dazu war bei Brustkrebs der Schutzeffekt durch Brokkoliverzehr unabhängig vom Genotyp.

Eine weitere wichtige Erkenntnis ist die Beobachtung, dass protektive Wirkungen von Tee-Polyphenolen bezüglich der Entstehung von Magenkrebs nur bei Personen mit sehr niedrigen Plasmacarotinoidkonzentrationen nachweisbar waren und nicht bei Personen mit normaler Plasmacarotinoidkonzentration. Möglicherweise können Vertreter unterschiedlicher Gruppen an sekundären Pflanzenstoffen über den selben Mechanismus (z.B. antioxidative Wirkung) die Karzinogenese hemmen.

Eine Supplementierung von isolierten sekundären Pflanzenstoffen ist aus vielerlei Gründen nicht zu empfehlen. U.a. führt eine hohe Zufuhr an  $\beta$ -Carotin in Verbindung mit Vitamin A zu einem Verlust der Schutzwirkung von Gemüse und Obst vor Lungenkrebs.  $\beta$ -Carotin in Verbindung mit Alkohol und Tabakkonsum verdoppelte das Risiko für das Wiederauftreten eines kolorektalen Adenoms bei prädisponierten Personen.

Gegenwärtig gibt es noch keine exakten Kenntnisse darüber, in welchen Mengen sekundäre Pflanzenstoffe als Bestandteil von pflanzlichen Lebensmitteln aufgenommen werden sollten, um die erwünschten Schutzwirkungen zu erzielen. Auf Grund der epidemiologischen Daten empfehlen verschiedene Ernährungsinstitutionen, täglich mindestens 5 Portionen Gemüse (ca. 400 g) und Obst (ca. 250 g) zu verzehren. Bestimmte Gemüsearten, wie z.B. Kohlgewächse und grünblättrige Gemüse, enthalten ein besonders breites Spektrum an physiologisch bedeutenden sekundären Pflanzenstoffen und unterscheiden sich dadurch von anderen Gemüsearten. Da jedoch der Gesamtgemüseverzehr am stärksten mit einem geringen Krebsrisiko korreliert, sollte innerhalb der pflanzlichen Lebensmittel abwechslungsreich gegessen werden. Zusätzlich

zu Gemüse und Obst trägt besonders der Verzehr an Vollkorn und Hülsenfrüchten zur Versorgung mit sekundären Pflanzenstoffen bei. Ergebnisse aus epidemiologischen Studien weisen zunehmend auch auf eine krebsschutzende Wirkung von Vollkornprodukten hin.

Essenzielle Nährstoffe mit antioxidativer Wirkung sind die Vitamine C und E sowie im weiteren Sinne Selen als Cofaktor der Glutathionperoxidase. Sowohl einzeln als auch in Kombination zeigten diese Vitamine in prospektiven Studien keine Senkung des Krebsrisikos. Hingegen gibt es für Selen Hinweise aus mehreren prospektiven Studien, dass durch die Selensupplementierung das Prostatakrebsrisiko gesenkt werden kann. Dies ist in Hinblick auf die marginale Selenversorgung in Deutschland als besonders relevant einzuschätzen. Als Selen-reiche Lebensmittel gelten neben Seefisch und Geflügel vor allem Paranüsse.