

VITAMINE UND SPURENELEMENTE

In allen drei Phasen der Krebsentstehung und -entwicklung (Initiation, Promotion, Progression) werden sogenannte **freie Radikale** als wesentlicher Faktor diskutiert. Es sind hochreaktive Verbindungen, die im Rahmen zahlreicher Stoffwechselfvorgänge gebildet werden. Aufgrund ihrer Reaktionsbereitschaft können sie Zellstrukturen, vor allem die Zellmembranen und die DNA im Zellkern, schädigen. Außer im Rahmen von Stoffwechselprozessen können sie durch Umweltgifte, wie Tabakrauch, Abgase, Pestizide, Herbizide, Ozon und UV-Licht auch Sonnenstrahlen, radioaktive Bestrahlung, Zytostatika und verschiedene andere Arzneimittel entstehen.

Um sich vor derartiger zerstörerischer Wirkung durch freie Radikale zu schützen, gibt es neben komplexen Reparatorenzymsystemen verschiedene **antioxidative Schutzmechanismen**. Hierzu gehören z. B. die Vitamine C, E, A und β -Carotin sowie Enzymsysteme wie die Glutathiontransferase und Kathalasen. Für ihre Funktion wiederum sind Spurenelemente wie Zink, Selen, Kupfer, Eisen und Mangan erforderlich. Als weitere Antioxidanzien werden z. B. phenolische Verbindungen über Pflanzen mit der Nahrung aufgenommen.

Von einem Einsatz dieser Substanzen in der Onkologie wird erhofft, dass einerseits die normalen, gesunden, aber nicht die Tumorzellen gegen Nebenwirkungen einer Radio- oder Chemotherapie geschützt werden, dass andererseits aber auch über die Aktivierung des Immunsystems die Abwehr gegen Viren und Bakterien, aber auch die Abwehr von Krebszellen gefördert wird.

Das **Vitamin C**, das vom Menschen nicht selbst im Körper biosynthesiert werden kann, wird vorwiegend über Pflanzen und tierische Organismen vom Menschen aufgenommen. Es ist ein hochwirksames Reduktionsmittel und u. a. entscheidend beteiligt an der Synthese von Kollagen, Hormonen und Katecholaminen. Es verhindert zusätzlich die Bildung von

Nitrosaminen im Magen und in der Speiseröhre neben seiner Funktion als Antioxidans. Vitamin C wird mit vielen Obst- und Gemüsesorten, wie z. B. Zitrusfrüchten, Erdbeeren, Brokkoli, Kohl, Stachelbeeren etc. aufgenommen.

Das **Vitamin E** ist ein wichtiges Antioxidans und wird darüber hinaus für verschiedene immunologische Vorgänge benötigt, ebenso zur Steuerung der Zellproliferation. Es kommt vorwiegend in pflanzlichen Keimen und in Ölen vor. Insbesondere wird auch ein protektiver Effekt für das Prostatakarzinom diskutiert.

Das Vitamin A verstärkt die Antioxidans-Wirkung des Vitamin E und kann selbst als Antioxidans wirken.

Das **β -Carotin** als Provitamin des Vitamin A mit seiner Bedeutung für Wachstum, Immunfunktion und Differenzierung von Zellen, insbesondere auch von Schleimhäuten, und seiner Wirkung als Antioxidans kommt vor allem in orange-gelbem, rotem und dunkelgrünem Obst und Gemüse vor, wie Möhren, Tomaten, Spinat, Feldsalat, Grünkohl und Brokkoli. Einige Gemüsesorten müssen erst bearbeitet werden, anderen muss etwas Fett zugesetzt werden.

Für diese Vitamine sind Richtwerte für Plasmakonzentrationen beim Gesunden erarbeitet und bekannt.

Das Spurenelement **Selen** wird aus dem Erdreich in Pflanzen aufgenommen und gelangt so in die Nahrungskette. Die wesentlichen Nahrungsquellen sind u. a. Fisch, Fleisch, Spargel, Linsen, Eier und Weizenkeime. Mangelnde Aufnahme dieser Nahrungsmittel sowie Resorptionsstörungen im Magen-Darm-Trakt sind häufige Ursachen eines Selenmangels. Selen hat als Bestandteil u. a. der Glutathionperoxidase maßgeblichen Einfluss auf antioxidative Prozesse.

Das Spurenelement **Zink** wird vorwiegend über Fleisch, Fisch, Schalentiere und Milchprodukte aufgenommen. Es ist einer-

seits wichtig u. a. für den Stoffwechsel von Kohlenhydraten und Lipiden, andererseits essentiell für die Synthese einiger für die Antioxidation wichtiger Enzyme. Klinisch äußert sich Zinkmangel in einer erhöhten Infektanfälligkeit, Depressionen, Appetitlosigkeit, Haarausfall und Störung der Wundheilung sowie Durchfällen.

Die antioxidative Aktivität von **mit Pflanzen aufgenommenen Polyphenolen** ist teilweise höher als die der Vitamine. Sie kommen in den vielfältigsten Pflanzen vor, wie Grüner und Schwarzer Tee, Kaffee, Zwiebeln, Kopfsalat, Kartoffeln, in verschiedenen Beeren, Äpfeln, Rote Bete und Vollkornprodukten. Ebenso in zahlreichen Gewürzen.

Günstiger als die isolierte Gabe einzelner Antioxidanzien ist möglicherweise die gleichzeitige Verabreichung mehrerer Antioxidanzien. Einerseits kann eine in seltenen Fällen procarzinogene Wirkung, wie z. B. von β -Carotin beim Bronchialkarzinom, durch gleichzeitige Gabe von Vitamin E ausgeglichen werden. Andererseits können antitumorale Effekte durch die kombinierte Gabe von Antioxidanzien vielleicht auch verstärkt werden.

Zweifellos werden Antioxidanzien bereits heute von sehr vielen Patienten mit Tumorerkrankungen supportiv aufgenommen. **Klinische Studien**, die genaue Daten zu den Fragen liefern, ob und in welchem Umfang Antioxidanzien aufgenommen bzw. die Nebenwirkungen von konventionellen Therapieverfahren abfangen können, liegen bisher aber nur bedingt bzw. nicht vor.

Aus dem Gesagten wird aber verständlich, dass eine ballaststoffreiche Ernährung mit viel Obst und Gemüse über einen hohen Anteil an Antioxidanzien vor Krebserkrankungen schützen soll und wohl vielleicht auch kann.

