

«Essen Sie der Gesundheit zuliebe fünfmal täglich **Obst und Gemüse**», appelliert das wohl bekannteste Krebsforschungsinstitut der Welt, das National Cancer Institute (NCI) in Washington, immer wieder in seinen Kampagnen zur Prävention von Krebserkrankungen. Diese Empfehlung basiert auf den Ergebnissen zahlreicher Studien, nach denen der Konsum von **viel Obst und Gemüse das Krebsrisiko deutlich senken kann**.

Wie Carotinoide vor Krebs schützen

VON HILKA DE GROOT

Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten belegen, dass Carotinoide ganz besonders erfolgreiche Waffenbrüder im Kampf gegen eine Reihe von Krebsarten sind. Dazu gehören vor allem Lungen-, Brust- und Prostatakrebs, aber auch Tumore in Magen, Darm oder Speiseröhre. Carotinoide sind in Pflanzen weit verbreitete Farbstoffe und besonders reichlich in Broccoli, Tomaten, Karotten, Rosenkohl, Peperoni, Pfirsichen und Aprikosen enthalten.

So sicher man im Rahmen epidemiologischer Studien die krebshemmenden Eigenschaften der Carotinoide nachweisen konnte, so wenig war lange Zeit über die dabei zugrunde liegenden Mechanismen bekannt. In diesem Punkt ist man mittlerweile sehr viel weiter gekommen.

Ein Krebs entsteht nicht von heute auf morgen

Die Entwicklung von Tumoren ist ein komplizierter Prozess, der in drei Hauptphasen verläuft. Während der ersten Phase, der Initiation, kommt es zu einer kurzfristigen Wechselwirkung zwischen Kanzerogen und dem Genmaterial des Zielgewebes. Unerfreuliches Ergebnis dieser Begegnung: Die DNS, Träger der Erbsubstanz, wird geschädigt. Mit Hilfe verschiedener Schutzmechanismen setzt sich der Organismus allerdings gegen Kanzerogene zur Wehr. Er mobilisiert Antikanzerogene, um krebsauslösende Stoffe zu inaktivieren. Ausserdem gibt es Reparaturmechanismen, die entstandene DNS-Schäden wieder behe-

ben. Schlägt die Reparatur fehl, können im Zuge der ständig laufenden Zellerneuerung die während der Initiation gebildeten latenten Tumorzellen wieder abgebaut werden.

Erst wenn auch dies misslingt, folgt Phase zwei, die Promotion. Jetzt treten die Promotoren auf den Plan. Sie bewirken, dass Zellen mit geschädigter DNS ihre genetische Information stärker ausbilden und begünstigen so deren Wachstum. Bekannte Promotoren sind zum Beispiel freie Radikale, manche Hormone, bestimmte Fettsäuren oder Alkohol. Auch sie haben natürliche Gegenspieler (Antipromotoren). Zu ihnen gehören körpereigene Schutzstoffe und Nahrungsbestandteile wie einige Vitamine, Mineralstoffe oder sekundäre Pflanzenstoffe.

Ob und wann ein Krebs ausbricht und schliesslich in das Stadium des ungehemmten Wachstums (Progression) eintritt, hängt davon ab, wie ausgeglichen das Kräftepiel zwischen Kanzerogenen, Antikanzerogenen sowie Promotoren und Antipromotoren ist und wie gut der Körper seine übrigen Abwehrmechanismen aufrechterhält. Der Zeitraum von der Initiation bis zum sichtbaren Tumor kann mehrere Monate betragen.

Bereits während der Initiation greifen die Carotinoide erstmals in das Krebsgeschehen ein und verhindern, dass kanzerogene Stoffe überhaupt aktiv werden, indem sie die dazu notwendigen Enzymsysteme blockieren. Sie können aber auch Enzyme aktivieren, die bereits entstandene Kanzerogene wieder entgiften. Darüber hinaus



ILLUSTRATION: STEFAN OPPERMANN



Carotinoide können den gestörten Informationsaustausch zwischen Krebszellen und gesunden Zellen wieder in Gang bringen. Voraussetzung dafür ist eine regelmässige, am besten tägliche Aufnahme von Carotinoiden. Nur ab und zu ein paar Karotten oder eine Tomate sind noch keine wirksame Prävention gegen Krebs.

wirken Carotinoide als Antioxidantien und machen Jagd auf freie Radikale. Ihre Schutzwirkung reicht aber noch weiter. Wie John S. Bertram vom Cancer Research Centre der Universität of Hawaii, USA, mit Zellkulturen nachweisen konnte, bringen sie die bei Tumorzellen aus dem Ruder gelaufene Regulierung des Zellwachstums wieder ins Lot. Bei normalen Zellen besteht zwischen Wachstum und Vermehrung einerseits und dem Zelltod andererseits ein Gleichgewicht, das durch bestimmte Wachstumsfaktoren aufrechterhalten wird. Diese Wirkung können sie nur dann voll entfalten, wenn die Kommunikation der Zellen untereinander reibungslos klappt.

Gestörte Kommunikation...

Zuständig für den Informationsfluss sind die gap-junctions, ein System von direkten Verbindungen zwischen den Zellen. Sie bestehen aus einem Eiweissstoff, dem Connexin. Dessen Untereinheiten sind so angeordnet, dass sie eine Art Kanal bilden, durch den sich Botenstoffe als Informationsträger zu den Nachbarzellen auf den Weg machen können. Krebszellen sind von diesem System der gap-junctions weitgehend abgekoppelt. Die Signale der Wachstumsfaktoren dringen kaum noch oder gar nicht mehr bis zu ihnen durch. Zellwachstum und -vermehrung der Zellen mit transformierter DNS steigern sich immer mehr und verlieren irgendwann jedes Mass.

...wird wieder aufgebaut

Carotinoide nun bauen das gestörte Informationsnetz wieder auf. Sie zwingen die Krebszellen buchstäblich zur Kommunikation mit den gesunden Nachbarzellen und verschaffen so den regulierenden Wachstumsfaktoren wieder Gehör. Dem ungezügelter Wachstum wird nachdrücklich Einhalt geboten. Zum Tragen kommt diese Wirkung der Carotinoide während der Promotion, wenn also bereits transformierte Zellen vorliegen.

Antioxidantien als Schutztruppe

Weitere sekundäre Pflanzenstoffe, denen eine krebshemmende Wirkung zugeschrieben wird, sind Phytosterine, Flavonoide, Sulfide und Phytoöstrogene.

Wie schon länger bekannt, sind auch Antioxidantien eine bewährte Schutztruppe gegen die Entwicklung von Tumoren. Zu ihnen gehören Mikronährstoffe wie Vitamin A, C und Beta-Carotin. Ihre Spezialität: Sie machen Jagd auf freie Radikale. Rund 10'000 Attacken dieser aggressi-

ven Substanzen ist jede Körperzelle täglich ausgesetzt. Bei deren Abwehr sind Antioxidantien starke Verbündete. Für viele Ernährungswissenschaftler zählen die Antioxidantien zu den wichtigsten natürlichen Waffen gegen Krebs. Zahlreiche Forschungsarbeiten bestätigen diese Einschätzung, so die schon fast legendäre, über mehr als 20 Jahre laufende Basler Studie, mit deren Ergebnissen Hannes B. Stähelin vom Kantonsspital Basel den Zusammenhang zwischen einem niedrigen Beta-Carotinspiegel im Blut und erhöhtem Risiko für Lungen- und Magenkrebs belegte.

Ähnlich die sogenannte China-Studie. Die Teilnehmer dieser Untersuchung kamen aus Gebieten mit der weltweit höchsten Rate an Magen- und Speiseröhrenkrebs. Sie nahmen mehrere Jahre lang einen Vitamin- und Mineralstoffcocktail zu sich, der sämtliche Antioxidantien enthielt. Nach zwei Jahren war die Sterblichkeit – im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung – um neun und die der Krebssterblichkeit um 13 Prozent gesunken.

Einen kleinen Dämpfer bekam die Antioxidantien-Euphorie nach der Veröffentlichung einer finnischen Studie an langjährigen starken Rauchern. Sie hatten pro Tag 20 Milligramm Beta-Carotin erhalten. Überraschendes Fazit: In der Beta-Carotin-Gruppe lag die Häufigkeit von Lungenkrebs um 18 Prozent höher als in der Vergleichsgruppe. Die Aufregung über diese Ergebnisse hat sich inzwischen gelegt, denn nach Auffassung vieler Experten stellen diese Resultate die krebshemmende Wirkung von Beta-Carotin nicht in Frage. Zum einen lagen die verabreichten Dosen weit über den empfohlenen Mengen von täglich zwei Milligramm. Zum anderen hatten die Probanden zu Beginn der Studie mindestens 20 Jahre lang mehr als 20 Zigaretten geraucht und waren möglicherweise bereits schon derart vorgeschädigt, dass es für ein Vorbeugen schon zu spät war. Im Grunde genommen wurden mit dieser Studie also eher therapeutische Möglichkeiten von Beta-Carotin und weniger seine präventive Wirkung getestet. Wer Vitaminpräparate einnimmt, deren Dosierung im Rahmen der gültigen Empfehlungen bleibt, braucht negative Effekte sicher nicht zu befürchten. Besser noch ist natürlich, wenn der tägliche Speiseplan reichlich Pflanzenkost enthält. Einen garantierten Schutz gegen bösartige Tumoren bietet die Ernährung zwar nicht und verspricht natürlich auch keine Heilung eines bestehenden Krebsleidens. In jungen Jahren begonnen lässt sich mit ihr aber das Risiko ganz gewiss auf ein Minimum reduzieren. □