

# Carotinoide: Studien und wichtige Informationen

## Carotinoide gehören zu den sekundären Pflanzenstoffen

Ihre breitgefächerte Wirkung und die positiven Effekte auf die Gesundheit wurde lange verkannt und erst in jüngerer Zeit detailliert erforscht. Das bekannteste Carotinoid ist das Beta-Carotin, das vom Körper in Vitamin A umgewandelt werden kann. Neben einer wichtigen Funktion für die Sehkraft erfüllt Vitamin A die Aufgabe, freie Radikale zu bekämpfen, die die Zellen schädigen und in bestimmten Fällen auch Krebs auslösen können. Aber auch weitere Carotinoide wie das Lutein leisten eine vergleichbare Arbeit.

Carotinoide schenken diversen Gemüsesorten ihre gelbe bis rötliche Färbung. Karotten, Paprika, Tomaten oder Zitrusfrüchte sind einige Beispiele für die vielen Vorkommen von Carotinoiden. Auch grüne Blattgemüse oder Broccoli enthalten Carotinoide. Über die Pflanzen gelangen die leuchtend gelben Carotinoide auch in verschiedene tierische Produkte. So ist der Farbton des Eigelbs oder auch das leuchtende Gelb der Küken auf Carotinoide zurückzuführen. Die höchste Konzentration an Carotinoiden weisen die stark gefärbten Teile der Obst- und Gemüsesorten auf, sprich: die Schalen und die Randschichten des Fruchtfleischs. Sie sollten daher mit verspeist werden - auch, weil sie mit vielen Ballaststoffen zu einer gesunden Verdauung beitragen.

Die deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. empfiehlt, über den Tag verteilt 5 Portionen Obst und Gemüse zu verzehren. Neben den wichtigen Vitaminen, Mineralien und Spurenelementen gelangen auf diese Weise auch eine Reihe Carotinoide in den Körper. Allerdings ist es heutzutage nicht leicht, fortwährend auf einen ausgewogenen Speiseplan zu achten. Oftmals wird die empfohlene Menge an frischem Obst und Gemüse nicht erreicht. Immer mehr Anbieter bieten daher Produkte an, die dabei helfen, die Ernährung auch um Carotinoide anzureichern.

Carotinoide können Ihre Gesundheit in vielen Bereichen unterstützen. Setzen Sie einfach ein reichhaltiges Angebot an Obst und Gemüse auf Ihren Speiseplan, um ausreichend Carotinoide aufzunehmen. Besonders empfehlenswert sind beispielsweise:

- Tomaten
- Karotten
- Zitrusfrüchte
- Paprika

## Sommer, Sonne, Carotinoide

Chronische Belastungen durch Sonnenlicht, UV-Strahlung und Ozon führen zur Photoalterung der Haut, zu erhöhter Lichtempfindlichkeit und Pigmentstörungen, zu einem erhöhten Risiko für die Bildung von Hautkrebs (Plattenepithelkarzinom, Melanom) und zu krankhaften Veränderungen am Auge (Katarakt, Zerstörung der Sehzellen). Carotinoide sind aufgrund der großen Anzahl ihrer Doppelbindungen in der Lage, den zellschädigenden Singulett-Sauerstoff abzufangen, ohne selbst zerstört zu werden.

Durch oral zugeführte Carotinoide wird die Hautpigmentierung erhöht und die Erythemintensität gesenkt. Sie übernehmen eine wichtige Funktion beim Schutz von körpereigenen Zellen vor der schädigenden Wirkung durch freie Radikale und aggressive Sauerstoffverbindungen (Singulett-Sauerstoff), die vornehmlich bei der Einwirkung von UV-Licht („Quenching“) entstehen.

Während man früher hauptsächlich Betacarotin die Hautschutzfunktion zuschrieb, setzt man heute auf die Verabreichung von Carotinoidgemischen, wobei die einzelnen Carotinoide an verschiedenen Stellen im Körper ihre Wirkung ausüben. So reichern sich Lutein und Zeaxanthin bevorzugt in der Augenlinse und in den Zellen der Netzhaut an.

## Carotine: Farbstoffe aus der Natur

Carotinoide zählen zu der in der Natur weit verbreiteten Gruppe der natürlichen Farbstoffe, welche zu den Terpenen gerechnet werden und eine gelbe bis rötliche Färbung verursachen. Man kennt heute mehr als 600 verschiedene Carotinoide, von denen ungefähr 50 im menschlichen und tierischen Körper in Vitamin A (Retinol) umgewandelt werden können:

Sie werden daher auch als Provitamin A bezeichnet.

Carotinoide bestehen aus 8 Isopren-Einheiten und werden in Carotine (die nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen) und Xanthophylle (welche auch Sauerstoff enthalten) unterteilt.

- Sauerstofffreie Carotinoide: Alfa-Carotin, Beta-Carotin, Gamma-Carotin, Lycopin
- Sauerstoffhaltige Carotinoide (Xanthophylle): Lutein, Zeaxanthin, Cryptoxanthin, Astaxanthin, Canthaxanthin, Capsanthin, Capsorubin

## Betacarotin

Etwa 1/6 der Gesamtmenge des im Körper aufgenommenen Betacarotin wird in Vitamin A umgewandelt und führt zur Vit.A-Wirkung. Als Antioxidans übernimmt es eine wichtige Funktion beim Schutz von körpereigenen Enzymen, Lipiden, Proteinen und der DNS. Betacarotin reichert sich in den äußeren Hautzellschichten an und schützt diese vor dem aggressiven Singulett-Sauerstoff (Quenching). Dadurch wird zum Teil zellschädigende UV-Strahlung absorbiert und die mittlere Erythemdosis etwa um den Lichtschutzfaktor 3 erhöht. Betacarotin steigert die zelluläre Immunantwort und ist beteiligt an der Regulierung der interzellulären Kommunikation (gap junctions – die Umwandlung entarteter Zellen in Krebszellen wird unterdrückt).

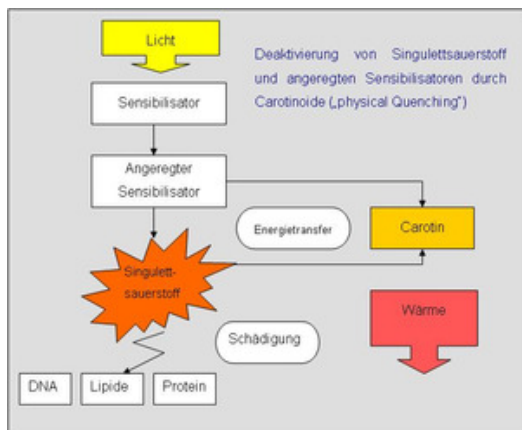
**Vorkommen:** Reich an Betacarotin sind Lebensmittel wie Karotten (9,2mg/100g), Spinat (2,25mg/100g), Kohl (4,7mg/100g), Lauch, Salat (3,98mg/100g), Kürbis (3,1mg/100g), Marillen (3mg/100g), Grapefruit (1,31mg/100g), Basilikum und Dill (4,5mg/100g).

Bei Karotten ist ein mechanischer Aufschluss der Pflanzenzellen wie z.B. durch Entsaften oder Blanchieren notwendig. Aus rohen Karotten wird Betacarotin praktisch nicht absorbiert. Auch ein hoher Pektin Gehalt der Nahrung kann die Absorption einschränken.

Erstaunlicherweise wird Betacarotin aus Supplementen (Gelatinekapseln) besser resorbiert als z.B. aus Karotten.

## Lutein und Zeaxanthin

Carotinoide übernehmen eine wichtige Funktion beim Schutz von körpereigenen Zellen vor der schädigenden Wirkung durch freie Radikale und aggressive Sauerstoffverbindungen (Singulett-Sauerstoff), die vornehmlich bei der Einwirkung von UV-Licht („Quenching“) entstehen.



In der Macula lutea und der Linse des Auges üben Lutein und Zeaxanthin aufgrund ihrer Quenching-Eigenschaften eine Schutzfunktion vor UV-Strahlung und dem energiereichen blauen Licht aus. Sie absorbieren das energiereiche blaue Licht, das ein ständiges Abschilfern von Außensegmenten der Photorezeptoren bewirkt, die von den retinalen Pigmentepithelzellen phagozytiert werden. Dies hat zur Folge, dass sich in und außerhalb der Zellen Stoffwechselprodukte in Form von Lipofuscin (ein potenter Photosensibilisator) ablagern. Lutein und Zeaxanthin wirken direkt antioxidativ als Fänger freier Elektronen, sie reduzieren reaktive Sauerstoffspezies und schützen so die Netzhaut vor freien Radikalen. (Da in der Makula Sauerstoff und Licht aufeinandertreffen, ist hier die Gefahr besonders groß, dass reaktive Sauerstoffspezies entstehen).

**Vorkommen:** Lutein- und Zeaxanthinreiche Lebensmittel sind Grünkohl (21,9mg/100g), Spinat (4,5-15,9mg/100g), Kürbis (1,5mg/100g), Lauch (3,6mg/100g), Salat (1,8mg/100g), Erbsen (1,7mg/100g), Zucchini (2,2mg/100g), Broccoli (0,8-2,4mg/100g), Karfiol (1,3mg/100g), Salbei (6,3mg/100g) und Dill (1,3mg/100g).

Allergings werden Xanthophylle im Gegensatz zu Carotin und Lycopin, die hitzestabil sind, beim Kochen zum Großteil zerstört.

Vitamin A und Betacarotin senken die Resorption von Lutein.

## Lykopen

Lycopin besitzt keine Vitamin A-Wirkung sondern fungiert als Antioxidans. Lichtempfindliche Zellen werden durch Lycopin vor aggressiven Sauerstoffverbindungen geschützt und es ist wie Betacarotin beteiligt an der Regulierung der interzellulären Kommunikation (gap junctions). [Einige Tumorpromotoren hemmen die interzelluläre Kommunikation über Gap Junctions, während Carotinoide diese induzieren]. Lycopin bremsst die Bildung von Cholesterin, es senkt den LDL-Cholesterinspiegel und wirkt blutdrucksenkend.

**Vorkommen:** Tomaten besitzen einen besonders hohen Gehalt an Lycopin (3,9-5,6mg/100g), es ist aber auch in Kürbis (0,08mg/100g), Wassermelonen (4,1mg/100g), Grapefruit (3,3mg/100g), Eierschwämmen (0,02mg/100g) und Salbei enthalten.

Neben frischen Tomaten sind Gerichte wie Chili con carne, Pizza oder Spaghetti mit Tomatensoße vor allem in den Industrienationen die Hauptlieferanten für dieses Carotinoid (unreife grüne Tomaten sollten übrigens in rohem bzw. unverarbeitetem Zustand nicht verzehrt werden, da sie das giftige Alkaloid Solanin enthalten, welches zu Kopfschmerzen, Übelkeit, Magenschleimhautentzündungen oder Magenkrämpfen führen kann).

Die Bioverfügbarkeit des Lycopin steigt durch Fettzugabe und Erhitzen deutlich an. Licht- und Sauerstoffexposition sowie extreme pH-Werte bauen Lycopin ab.

# Die Einnahme von Vitamin E, Vitamin C und Carotinoiden und das Risiko an Parkinson zu erkranken

Die Parkinsonsche Krankheit (PK) ist eine progressive, neurodegenerative Erkrankung, die wahrscheinlich aus den kombinierten Effekten des Alterns, der genetischen Anlage und Umwelteinflüssen entstehen. Die bislang erhältlichen Behandlungen können nur die Symptome lindern, die Krankheit aber nicht heilen.

Oxidativer Stress gilt als einer der möglichen Mechanismen in der Krankheitsentstehung der PK. Antioxidanzien wie Vitamin C, E und Beta-carotin sind dazu gedacht, die Zellen vor oxidativen Schädigungen zu schützen. Obwohl die Ergebnisse einiger Studien darauf hinweisen, dass eine Ernährung reich an Vitamin C einen schützenden Effekt gegen die PK haben können, konnte in anderen Studien dadurch kein Nutzen erreicht werden. In einer kürzlich im Journal „Lancet Neurology« erschienenen Meta - Analyse war das Ermittlungsziel, zum einen ob Vitamin C, E und Betacarotin das Risiko an Parkinson zu erkranken senken können und zum anderen, ob hohe Einnahmemengen im Vergleich zur moderaten Aufnahme unterschiedlichen Nutzen erbringen. Acht Studien wurden zusammengefasst (sechs kontrollierte Fallstudien, eine Kohortenstudie und eine Querschnittsstudie).

Die Forscher stellten fest, dass eine gesteigerte Einnahme von Vitamin E gegen die PK schützt. Dieser schützende Einfluss war sowohl bei einer mäßigen Aufnahme (Relatives Risiko 0.81; 95% CI 0.67-.,98) als auch bei einer hohen Aufnahme (0.78, 0.571.06) von Vitamin E zu beobachten. Die Studien lieferten allerdings keinen Hinweis auf einen schützenden Effekt durch die Einnahme von Vitamin C und Betacarotin. Die Autoren schlossen aus den Ergebnissen, dass eine hohe Aufnahme von Vitamin E einen neuroprotektiven Effekt haben kann und das Risiko, an der PK zu erkranken, senken kann. Randomisierte Kontrollstudien sind jedoch für die Bestätigung der Ergebnisse erforderlich.

*Quelle: Lancet Neurology 2005; 4(6):362-365*

## Literaturhinweise zu Carotinoiden

Gröber, Uwe; Orthomolekulare Medizin, 2.Aufl., Wiss. Verlagsges., Stuttgart, 2002.

Biesalski, Hans Konrad; et al.; Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, u.a., 2002.

U.Pechanek, ÖAZ, 58, 16, 767, (2.8.2004).

Fuchs, Norbert; Mit Nährstoffen heilen, Eine Einführung in die komplexe Orthomolekulare Nährstoff-Therapie, 3.überarbeit. u. erweit. Aufl., Ralf Reglin Verlag, Köln, 2007.

Zimmermann, Michael; et al.; Burgersteins Handbuch der Nährstoffe, Haug Verlag, Heidelberg, 2000.

DAZ, Altersbedingte Makuladegeneration – Die richtige Sonnenbrille – ein guter Schutz , Bericht Pharmacon Meran 2002, (31-05-2002), (<http://www.deutscher-apotheker-verlag.de/DAZ/>).

Hahn, Andreas; Qualifizierte Ernährungsberatung in der Apotheke, Teil 4: Sekundäre Pflanzenstoffe – die neuen „Vitamine“?, DAZ 05/05, (03-02-2005), Quelle: Berendschot, T.T.J.M., Goldbohm, R.A.,

Klöpping, W.A.A., van de Kraats, J., van Norren, D.: Influence of lutein supplementation on macular pigment, assessed with two objective techniques. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 41, 3322-3326 (2000). (<http://www.deutscher-apotheker-verlag.de/DAZ/>).

Calvo MM., Lutein: a valuable ingredient of fruit and vegetables, Crit Rev Food Sci Nutr. 2005;45(7-8):671-96. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?DB=pubmed>).

Chresnokova NB, et al.; Experimental validation of lycopin-containing drug tomatol use in combined therapy of patients with diabetic retinopathy] [Experimental validation of lycopin-containing drug tomatol use in combined therapy of patients with diabetic retinopathy, Vestn Oftalmol.2000Sep-Oct;116(5):31-4. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?DB=pubmed>).