



Quercetin – ein seit 30 Jahren bekanntes Antioxidans

Quercetin (von lateinisch quercus Eiche) ist ein gelber Naturfarbstoff der in vielen Pflanzen, zum Beispiel in der Färbereiche oder im Apfel vorkommt. Ebenso ist es im Wein enthalten. Da Quercetin hauptsächlich in der Traubenschale vorkommt, sind die Gehalte in Rotweinen erwartungsgemäß viel höher. Daneben trägt auch eine Holzfaßlagerung zum Quercetiningehalt bei, da die Substanz während der Lagerung langsam vom Holz in den Wein übergeht.

Flavonoide, Anthocyane und oligomere Proanthocyanidine bilden eine Gruppe von etwa 5000 verschiedenen phenolischen Verbindungen, die im Pflanzenreich weit verbreitet sind. Im Vergleich zu anderen sekundären Pflanzeninhaltsstoffen besitzen sie ein außerordentlich breites Wirkspektrum (siehe untenstehende Übersicht). Neben antikanzerogenen, antimikrobiellen, antiödematösen, antiphlogistischen und immunmodulierenden Wirkungen weisen Polyphenole ausgeprägte antioxidative Eigenschaften auf. In ihrer antioxidativen und zytoprotektiven Wirksamkeit sind sie den Vitaminen überlegen.

Die einzelnen Vertreter der Flavonoide (Flavone, Flavonole, Anthocyanidine, Flavanone) unterscheiden sich in der Substitution der Ringe. Hauptsubstituenten sind OH-Gruppen, die häufig mit Zuckerresten (z.B. Rhamnose) glykosidiert sind. Das bekannteste Aglykon (= zuckerfreier Glykosidrest) aus der Gruppe der Flavonole ist das Quercetin. Flavonole tragen am C3 des Heterozyklus zusätzlich eine OH-Gruppe. Rutosid ist das Flavonolglykosid des Quercetins.

Die antioxidative Wirkung der Flavonoide beruht auf der phenolischen OH-Gruppe. Dabei steigt mit der Anzahl der OH-Gruppen die antioxidative Potenz. Quercetin und Rutosid gehören mit den Anthocyanen, Proanthocyanidinen und dem Epigallocatechingallat (grüner Tee) zu den stärksten Antioxidantien unter den Polyphenolen. Flavonoide mit einer OH-Gruppe in Nachbarstellung zur Oxogruppe wie das Quercetin können prooxidativ wirkende Übergangsmetalle durch die Bildung stabiler Metall-Chelat-Komplexe inaktivieren. Die LDL-Oxidation und Bildung entzündungsfördernder Eicosanoide wird durch Flavonoide gehemmt. Flavonoide schützen mehrfach ungesättigte Fettsäuren in den Zellmembranen vor der Lipidperoxidation und sind gleichzeitig natürliche Vitaminverstärker. Sie regenerieren andere Antioxidantien (Vitamin E, Vitamin C, GSH) und verstärken damit deren antioxidative Wirksamkeit ("Redoxrecycling").

Quercetin und Rutosid - biochemische und pharmakologische Wirkungen

Antioxidative und endothelprotektive Wirkung

- Entgiftung freier Radikale: Hydroxyl- und Lipidperoxyradikale (Ox. LDL \hat{a})
- Inhibierung der oxidativen Inaktivierung von Vitamin C und E (= Vitamin-Spareffekt), Erhöhung der intrazellulären GSH-Spiegel (GSH/GSSG-Quotient)
- Blockade der metallkatalysierten Oxidation durch Bildung stabiler Me-Chelat-Komplexe
- Reduktion der Radikalgenerierung in Phagozyten und Lebermikrosomen
- Schutz der Erythrozyten- und Thrombozytenmembran vor oxidativer Schädigung
- Inhibierung der Sauerstoffradikalbildung durch das Enzym Xanthinoxidase (XO)
- Reduktion der Katecholamin-Autoxidation (Hemmung der Catechol-O-Methyltransferase)

Hemmung der Hyaluronidase

- Reduktion der Kapillarpermeabilität, Erhöhung der Kapillarresistenz (Gefäßabdichtung)
- Ödemhemmend, membranstabilisierend

Reduktion der Histaminfreisetzung aus Mastzellen und basophilen Granulozyten

- Reduktion der histamininduzierten Kapillarpermeabilität, antiallergische Wirkung

Hemmung der Phosphodiesterase

- Hemmung der Thrombozytenaggregation, zytostatische Wirkung

Inhibierung von Cyclooxygenasen und Lipoxygenasen (Prostaglandinsynthese)

- Antiinflammatorische, entzündungshemmende Wirkung (Leukotriene)

Sonstige Eigenschaften



- Antitumorale und immunmodulierende (Anstieg der Makrophagenaktivität) Wirkung
- Blockade der Aldose-Reduktase
- Antihepatotoxische, antimikrobielle und virostatistische Aktivität
- Aquaretische und blutdrucksenkende Wirkung

Antioxidative Wirkung durch Quercetin

Quercetin ist ein Pflanzenfarbstoff, der zum Beispiel in Äpfeln, oder der Traubenschale von Weinbeeren vorkommt und somit auch im Wein. Außerdem ist er zu finden in Zwiebeln und Bohnen. Diesem Stoff werden sehr positive Wirkungen zugeschrieben, unter anderem die antikarzinogene Wirkung - ein echter Antioxidant. Quercetin ist ein Flavoid welcher eine östrogenartige Wirkung auf die Prostata hat und somit ein Wachsen von Tumorzellen hemmt. Dieser Effekt konnte sogar schon in verschiedenen Untersuchungen nachgewiesen werden.

Quercetin gehört zu den Bioflavonoiden, die vor 70 Jahren - als die Vitaminforschung ihr ABC lernte, auch Vitamin P genannt wurden. Die Besonderheit hier ist, dass es nicht, wie die meisten anderen Bioflavonoide, aus der inneren Schalenhaut von Zitrusfrüchten (Zitronen, Orangen) gewonnen wird, sondern aus Zwiebeln, Zucchini oder Weintrauben.

Der Körper kann Bioflavonoide nicht selbst herstellen, sondern ist auf die Zufuhr über die Ernährung oder eben geeignete Präparate angewiesen. Bioflavonoide stärken die Kapillargefäße und haben starke antioxidative und entzündungshemmende Wirkungen. Einige amerikanische Autoren berichten von krebshemmenden Eigenschaften im Frühstadium der Erkrankung sowie von krebspräventiven Fähigkeiten.

Den Ehrentitel "König der Bioflavonoide" verdiente sich Quercetin nicht zuletzt als kaum zu übertreffendes natürliches Anti-Histamin. Durch seine Fähigkeit, die übermäßige Ausschüttung von Histamin im Körper zu hemmen, ist Quercetin bei Heuschnupfen und anderen Allergien erste Wahl.

Zum Schutz gegen Allergien, Arthritis (oder andere entzündliche Erkrankungen, nimmt man am besten 500 - 1.500 mg über den Tag verteilt. Vorbeugend gegen Arteriosklerose (Quercetin verhindert die Oxidation und Ablagerung von LDL-Cholesterin) und Krebs (Quercetin steigert die Produktion bestimmter Enzyme, die den Organismus von Karzinogenen entgiften) genügen im allgemeinen täglich 1 - 2 Kapseln.

Quercetin beugt Allergien vor

Die Substanz Quercetin ist ein gelber Naturfarbstoff und Antioxidans. Er verhindert im Körper die Histamin-Freisetzung und ist somit auch ein natürliches Antihistamin. Histamin ist der Hauptverursacher für die Symptome und Beschwerden bei Atemwegsallergien. Quercetin ist in bestimmten Nahrungsmitteln enthalten: Zitrusfrüchte, rote Zwiebeln und Buchweizen weisen eine hohe Konzentration auf. Mit der Einnahme von Quercetin sollten Sie etwa einen Monat vor der Allergiesaison beginnen, dann funktioniert sie am besten. Wichtig ist, dass Sie das Präparat kontinuierlich einnehmen.

Quercetin – ein Flavonoid

Quercetin (von lateinisch quercus, Eiche) ist ein gelber Naturfarbstoff der in vielen Pflanzen, wie der Färbereiche oder im Apfel vorkommt. Ebenso ist es im Wein enthalten. Da Quercetin hauptsächlich in der Traubenschale vorkommt, sind die Gehalte in Rotweinen höher als im Weißwein. Daneben trägt auch eine Holzfasslagerung zum Quercetiningehalt bei, da die Substanz während der Lagerung langsam vom Holz in den Wein übergeht. Das Polyphenol Quercetin ist ein Flavonoid und zählt zur Untergruppe der Flavonole; es ist ein Pentahydroxyflavon. Es ist weit verbreitet im Pflanzenreich und somit auch in der Nahrung. Große Mengen an Quercetin können in Zwiebeln, Äpfeln, Brokkoli oder grünen Bohnen gefunden werden, die je nach Art der Zubereitung teilweise zerstört werden. Auch durch das Schälen von Obst und Gemüse sinkt der Flavonoid-Anteil drastisch, denn speziell in den farbigen Schalen (Flavonoide sind Pflanzenfarbstoffe) ist der Flavonoidgehalt hoch. Quercetin werden weitreichende, physiologisch positive Effekte zugesprochen. Hervorzuheben ist dabei die antikarzinogene Wirkung, welche hauptsächlich auf das antioxidative Potenzial zurückzuführen ist. Quercetin wirkt wie die Vitamine A, C und E als Radikalfänger.

Vorkommen

Quercetin kommt in der Natur an bestimmte Zucker gebunden als Glykosid vor. Einen hohen Gehalt an Quercetin findet man in

- Kapern (1800 mg/kg)



- Liebstöckel (1700 mg/kg)
- Tee (Camellia Sinensis)
- Zwiebeln - besonders in den äußersten Ringen (284-486 mg/kg)
- Heidelbeeren (kultiviert 74 mg/kg, wild 146-158 mg/kg)
- Grünkohl (60-110 mg/kg)
- roten Trauben
- Äpfeln (21-440 mg/kg)
- Schnittlauch (245 mg/kg)
- Zitrusfrüchten
- Brokkoli (30 mg/kg) und anderem grünen Blattgemüse
- grünen Bohnen (39 mg/kg)
- Kirschen (32 mg/kg)
- Himbeeren
- schwarzen Johannisbeeren (69 mg/kg)
- Brombeeren (45 mg/kg)
- Preiselbeeren (kultiviert 83-156 mg/kg, wild 121 mg/kg) der süße Eberesche (85 mg/kg)
- Sanddorn (62 mg/kg) und Krähenbeeren (kultiviert 53 mg/kg, wild 56 mg/kg).

Eine kürzlich durchgeführte Studie ergab, dass Tomaten aus biologischem Anbau 79% mehr Quercetin enthielten als bei konventionellem Anbau.

Pflanzenstoffe regulieren zelluläre Prozesse

Das im Pflanzenreich weit verbreitete Quercetin ist der in quantitativer Hinsicht bedeutendste Vertreter der Flavonoide. Quercetin ist in vielen häufig verzehrten Nahrungsmitteln enthalten, wie z.B. in Äpfeln, Küchenzwiebeln, Tee, Beeren und Kohlgemüse, sowie in einer Vielzahl von Pflanzensamen, Nüssen, Blüten, Rinden und Blättern. Quercetin ist auch in zahlreichen Arzneipflanzen wie z.B. Ginkgo biloba, Hypericum perforatum (Johanniskraut), Sambucus canadensis (Holunder) u.v.a. zu finden und hat häufig erheblichen Anteil an der Heilwirkung dieser Pflanzen. In experimentellen Studien wurde nachgewiesen, dass Quercetin in vielfältiger Weise auf den menschlichen Organismus wirkt.

In vielen Untersuchungen werden Quercetin weitreichende, physiologisch positive Effekte zugesprochen. Hervorzuheben ist dabei die antikarzinogene Wirkung, die hauptsächlich auf das antioxidative Potenzial zurückzuführen ist. Quercetin wirkt wie die Vitamine A, C und E als Radikalfänger und kann auch die Gesundheit der Augen fördern. Quercetin wirkt auf die Zellen der glatten Muskulatur entspannend, dies trägt dazu bei, hohem Blutdruck und Rhythmusstörungen vorzubeugen. Insgesamt hat Quercetin eine stärkende Wirkung auf die körpereigenen Abwehrkräfte.

Alle Flavonoide weisen dieselbe chemische Grundstruktur auf. Sie besteht aus drei Ringen mit angebondenen Hydroxyl(OH)-gruppen. Durch zahlreiche weitere Substitutionen entsteht die große Vielfalt der Flavonoide. In Nahrungsmitteln kommen Flavonoide häufig in Form von Glykosiden vor, d.h. sie besitzen am mittleren Ring C ein Zuckermolekül (Rhamnose, Glukose, Galaktose etc.). Quercetin ist das Aglykon (d.h. die Substanz ohne das jeweilige Zuckermolekül) einer Anzahl weiterer Flavonoide, wie z.B. Rutin, Quercitrin, Isoquercitrin und Hyperosid. Diese Substanzen sind strukturchemisch weitgehend identisch mit Quercetin, enthalten aber im Unterschied zu diesem an Stelle einer der Hydroxylgruppen am Ring C ein spezifisches Zuckermolekül, das ihre biochemische Aktivität entscheidend verändert. In Vergleichsstudien zur Wirksamkeit der Flavonoide wurde festgestellt, dass andere Vertreter dieser Substanzgruppe häufig ähnliche Wirkungen aufweisen wie Quercetin, dass Quercetin aber in der Regel am stärksten wirksam ist.

Quercetin hat zahlreiche positive Wirkungen auf die Gesundheit des Menschen. Es schützt z.B. das Herz-Kreislauf-System, wirkt der Entstehung von Karzinomen und Ulzerationen entgegen, verhindert allergische Reaktionen, beugt der Kataraktentwicklung vor und wirkt antiviral und antiinflammatorisch.

Quercetin ist ein "Sekundärer Pflanzenstoff", der vor allem in den Randschichten von Pflanzen vorkommt, um diese vor antioxidativen Einflüssen zu schützen (Schädigung durch Sauerstoffmoleküle). Es ist das am häufigsten vorkommende Flavonoid und gehört hier in die Unterkategorie der Flavonole, die sich durch ihre hellgelbe Farbe auszeichnen



(lat. flavus = gelb). Wie alle Flavonoide wirkt Quercetin antioxidativ und antimikrobiell. Allerdings sinkt der Gehalt an Quercetin gegen Null, wenn die Schale/Haut von Obst oder Gemüse entfernt wird. So enthält z.B. die Schale der Quitte 180 mg / kg Frischgewicht, das reine Fruchtfleisch enthält nur Spuren von Quercetin.

Wirkmechanismen

In der Regel haben die Flavonoide antioxidatives Potential. Auch die Wirkungen von Quercetin scheinen zum Teil auf seinen antioxidativen Eigenschaften zu beruhen. Quercetin wirkt als Radikalfänger und hemmt in vitro die Xanthinoxidase und die Lipidperoxidation. Ein weiterer Beweis für diese antioxidative Wirkung ist die Tatsache, dass Quercetin in vitro die Oxidation von LDL-Cholesterin hemmt. Dies geschieht wahrscheinlich durch die direkte Hemmung der LDL-Oxidation, möglicherweise aber auch, indem es das in die LDL-Partikel eingelagerte Vitamin E vor Oxidation schützt oder bereits oxidiertes Vitamin E regeneriert. Allein oder in Verbindung mit Ascorbinsäure senkte Quercetin die Inzidenz oxidativer Schäden an neurovaskulären Strukturen in der Haut und verhinderte die Schädigung von Neuronen durch eine experimentell herbeigeführte Entleerung der Glutathionspeicher.

Die antiinflammatorische Wirkung von Quercetin scheint auf seinen antioxidativen Eigenschaften und auf der Hemmung entzündungsfördernder Enzyme (Zyklooxygenase, Lipoxygenase) sowie auf der anschließenden Inhibition der Freisetzung von Entzündungsmediatoren wie z.B. Leukotrienen und Prostaglandinen zu beruhen. Auch die Hemmung der Histaminfreisetzung aus Mastzellen und Blutbasophilen trägt zur entzündungshemmenden Wirkung von Quercetin bei.

Das Enzym Aldosereduktase, das die Umwandlung von Glukose zu Sorbitol katalysiert, spielt eine besonders wichtige Rolle im Auge, wo es an der Entstehung diabetischer Katarakte beteiligt ist. Quercetin ist ein starker Inhibitor der Aldosereduktase in der menschlichen Linse.

Quercetin weist eine antivirale Wirksamkeit gegen die Reverse Transkriptase des HI-Virus und anderer Retroviren auf. Auch konnte nachgewiesen werden, dass es die Infektiosität von Herpes-simplex-Viren Typ 1, Polioviren Typ 1, Parainfluenzaviren Typ 3 und Respiratory-Syncytial-Viren (RS-Viren) reduziert und die intrazelluläre Replikation dieser Viren hemmt.

Im Anschluss an erste Studien zu Quercetin wurde berichtet, dass die Verabreichung dieser Substanz bei Ratten zu einer erhöhten Inzidenz von Harnblasentumoren geführt habe. Spätere Studien an Ratten, Mäusen und Hamstern konnten jedoch die angebliche Karzinogenität von Quercetin nicht bestätigen. Vielmehr belegt die Mehrzahl neuerer Untersuchungen, dass Quercetin antizarinogen auf viele Arten von Krebszellen wirkt. Dies gilt für Brustkrebs, Leukämie, Kolonkarzinom, Ovarialkarzinom, Plattenepithelkarzinom, Endometriumkarzinom, Magenkarzinom) und nicht-kleinzelliges Bronchialkarzinom.

Klinische Anwendungsgebiete

Allergien: Angesichts der stabilisierenden Wirkung von Quercetin auf die Mastzellen liegt es nahe, die Substanz zur Unterdrückung der Histamin-Freisetzung bei Allergikern einzusetzen, ähnlich wie das synthetische Flavonoid-Analogon Cromolyn-Na. In reiner Form wird das Aglykon Quercetin schlecht resorbiert. Möglicherweise beruht jedoch seine antiallergische Eigenschaft zum großen Teil auf seiner antiphlogistischen und antihistaminischen Wirkung im Darm.

Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen: Als wichtigste kardiovaskuläre Effekte von Quercetin sind seine antioxidative und antiinflammatorische Wirkung sowie seine Fähigkeit zur Hemmung der Thrombozytenaggregation ex vivo zu nennen. In der "Zutphen Elderly Study" wurden die Flavonoidzufuhr mit der Nahrung und das Risiko einer Erkrankung an koronarer Herzkrankheit (KHK) untersucht. Es zeigte sich eine signifikante inverse Korrelation zwischen KHK-bedingter Mortalität und aufgenommener Flavonoidmenge. Bei denjenigen Probanden, die in dieser fünfjährigen Follow-up-Studie an Männern von 65 bis 84 Jahren das Viertel mit der höchsten Flavonoidzufuhr bildeten, betrug das relative Risiko 0,42 im Vergleich zu dem Viertel mit der geringsten Flavonoidzufuhr. Besondere Beachtung verdient dabei die Tatsache, dass die in dieser Studie am häufigsten verzehrten flavonoidhaltigen Nahrungsmittel (Tee, Zwiebeln, Äpfel) besonders reich an Quercetin sind. In einer Kohorte derselben Studie bestand eine umgekehrte Korrelation zwischen der Flavonoidzufuhr mit der Nahrung (hauptsächlich Quercetin) und der Apoplexhäufigkeit.

Entzündungen: Quercetin ist bei allen entzündlichen Erkrankungen indiziert, da es die Bildung entzündungsfördernder Prostaglandine und Leukotriene sowie die Freisetzung von Histamin hemmt. Besonders günstig wirkt sich dies bei Asthma aus, denn Leukotrien B4 ist ein stark wirksamer Bronchokonstriktor. Die Hemmwirkung von Quercetin auf die Xanthinoxidase reduziert die Harnsäurebildung und kann zur Behandlung der Gicht genutzt werden.



Antilazerative/gastroprotektive Wirkungen: In Tierstudien konnte gezeigt werden, dass Quercetin den Magen vor alkoholbedingten Ulzera schützt. Dies beruht wahrscheinlich auf seiner hemmenden Wirkung auf die Lipidperoxidation der Magenzellen und/oder seiner dämpfenden Wirkung auf die Magensaftsekretion. Einen interessanten Aspekt bei der antilazerativen Wirkung von Quercetin bildet die Tatsache, dass die Substanz in vitro das Wachstum von *Helicobacter pylori* in dosisabhängigem Ausmaß hemmt.

Malignome: Wie bereits erwähnt, wurde die Wirkung von Quercetin in verschiedenen Tiermodellen und an humanen Karzinomzelllinien untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass Quercetin antiproliferativ wirkt. Darüber hinaus verstärkt es möglicherweise die Wirksamkeit von Chemotherapeutika. Es ist jedoch notwendig, auf diesem Gebiet noch mehr klinisch orientierte Forschung zu betreiben, um die wirksamen Dosierungsbereiche und -schemata zu ermitteln.

Diabetische Komplikationen: Aufgrund seiner Hemmwirkung auf die Aldosereduktase kann Quercetin bei Diabetikern sinnvoll zur Ergänzung einer Supplementationsbehandlung eingesetzt werden, um Katarakten und neurovaskulären Komplikationen vorzubeugen.

Virusinfektionen: Quercetin verspricht einen erfolgreichen Einsatz bei Virusinfektionen. Allerdings basiert keine der einschlägigen Untersuchungen zu diesem Punkt auf klinischen Beobachtungen, wohl aber auf einschlägigen Erfahrungen verschiedenster Naturheilkundler. Dennoch ist eine quercetinreiche Ernährung oder eine Nahrungsergänzung mit reinem Quercetin bei Virusinfekten anzuraten.

Pharmakokinetik

Zur Resorption von Quercetin liegen nur wenige klinische Untersuchungen vor. Offenbar wird nach einmaliger oraler Verabreichung nur ein geringer Anteil der Dosis resorbiert. Eine Studie ergab sogar eine Resorptionsrate von lediglich zwei Prozent. Eine neuere Studie zur Resorption bei "gesunden" Ileostomie-Patienten ergab einen resorbierten Anteil von 24 Prozent für das reine Aglykon bzw. von 52 Prozent für Quercetin-Glykoside aus der Zwiebel. (33) Die Probanden wurden jedoch nicht auf ihre intestinale Permeabilität untersucht. Daher sind die Ergebnisse möglicherweise nicht verlässlich. Quercetin wird im Darm bakteriell abgebaut und in Phenolsäuren umgewandelt. Nach der Resorption wird Quercetin an Albumin gebunden und in die Leber transportiert, wo es teilweise methyliert, hydroxyliert oder konjugiert werden kann.

Dosierung

In der klinischen Praxis wird meist eine orale Dosis von 400-500 mg dreimal täglich verabreicht. Üblich ist eine Dosierung von 250 mg dreimal täglich.