



## Vitamin C und Ester-C

### Ein Überblick über wissenschaftliche Studien

#### Vitamin C und die Evolution

Wissenschaftler sind der Ansicht, dass vor einigen zig Millionen Jahren eine Mutation im Erbgut unserer Vorfahren stattfand. Durch diese Mutation ging ihre Fähigkeit verloren, Vitamin C selbst herzustellen. Seitdem ist der Mensch in Bezug auf seinen Vitamin-C-Bedarf völlig von der Nahrung abhängig. Interessant ist die Theorie, dass diese Entwicklung daraufhin die Evolution des Menschen im Eiltempo hat verlaufen lassen.

Vitamin C ist ein wichtiges Antioxidans. Sein Verlust muss zu einer starken Zunahme von freien Radikalen geführt haben, die große Mengen von DNA-Mutationen verursachten. Dadurch entstanden beschleunigt viele Arten von Primaten, wovon eine sich zum Urahn des modernen Menschen entwickelte.<sup>(1,2)</sup>

Während Eiszeiten und sonstiger Perioden des Nahrungsmangels wurde der frühe Mensch sicherlich von Skorbut bedroht, eine durch Vitamin-C-Mangel verursachte Krankheit, bei der die Gefäßwände brüchig werden, und schließlich durch innere und äußere Blutungen der Tod eintritt. Wahrscheinlich hat eine erneute Mutation bewirkt, dass der frühe Mensch diese belastenden Perioden überleben konnte. Diese Mutation gab dem Körper die Fähigkeit, hauptsächlich aufgrund von Vitamin-C-Mangel entstehende kleine Risse in den Arterienwänden mit Hilfe von Cholesterin enthaltenden Lipoproteinen reparieren zu können. Darunter ist das Lipoprotein (a) wohl am wichtigsten.<sup>(2,3)</sup>

Dieser Reparaturmechanismus für schlechte Zeiten hat jedoch auch Nachteile: Bei

chronischer Zufuhr vitamin-C-armer Nahrung bilden sich immer mehr Ablagerungen an der Innenseite der Gefäßwände (Atherosklerose), die früher oder später zu ernsthaften Herz- und Gefäßkrankheiten führen. Heutzutage sind Herz- und Gefäßkrankheiten mit Abstand die häufigste Todesursache in der westlichen Welt.<sup>(4)</sup> Nach Aussage von Dr. Matthias Rath ist die Mangelversorgung mit Vitamin C der Hauptfaktor für das Auftreten von Herz- und Gefäßkrankheiten.<sup>(3)</sup> Weitere Risikofaktoren sind Nahrung mit einem zu hohen Gehalt an gesättigten und trans-Fettsäuren, Rauchen, übermäßiger Alkoholgenuss und zu wenig körperliche Bewegung.<sup>(4)</sup>

#### Vitamin C und Herz- und Gefäßkrankheiten

Vitamin C beugt möglicherweise Herz- und Gefäßkrankheiten vor. Als Antioxidans schützt Vitamin C das ungünstige LDL-Cholesterin vor oxidativer Schädigung durch freie Radikale. Oxidiertes LDL verursacht Entzündungen und fördert die Bildung atherosklerotischer Ablagerungen an der Innenseite der Gefäßwände. Darüber hinaus kann Vitamin C den Spiegel des günstigen HDLs im Blut anheben.

**Ascorbic Acid Inhibits The Increase in Low-density Lipoprotein (LDL) Susceptibility to Oxidation and The Proportion of Electronegative LDL Induced By Intense Aerobic Exercise.** *Coronary Artery Disease* 1999; 9:249-255. Diese Studie zeigte, dass die tägliche Einnahme von 1 Gramm Vitamin C einer erhöhten Produktion von freien Radikalen als Folge einer vermehrten Oxidation von LDL bei intensivem Sport vorbeugt.

**Vitamin C Protects Human Vascular Smooth Muscle Cells against Apoptosis Induced by Moderately Oxidized LDL Containing High Levels of Lipid Hydroperoxides.** *Arterioscler Throm Vasc Biol* 1999; 19:2387-2394. Diese Studie untersucht den Effekt von LDL auf die Gefäßwände sowie den schützenden Effekt von Vitamin C. Die Studie belegt, dass die zusätzliche Einnahme von Vitamin C möglicherweise gegen instabile Ablagerungen bei fortgeschrittener Atherosklerose schützt.

## **Vitamin C und das Immunsystem**

Vitamin C ist das wichtigste wasserlösliche Antioxidans im Körper, das das Immunsystem unterstützt. Weiterhin stimuliert Vitamin C die Bildung von Leukozyten (weißen Blutkörperchen) und Interferon. Verschiedene Studien zeigen den positiven Einfluss von Vitamin C auf das Immunsystem:

**Effect of vitamin C on common cold: randomized controlled trial.** *European Journal of Clinical Nutrition* 24 August 2005, doi: 10.1038/sj.ejcn.1602261. Kürzlich wurde eine 5-jährige Doppelblindstudie abgeschlossen, die in Übereinstimmung mit anderen Studien erwies, dass die Einnahme von Vitamin C Erkältungskrankheiten vorbeugt. Die Hälfte der 244 Probanden nahm täglich 50 mg Vitamin C, die andere Hälfte 500 mg Vitamin C. Erkältungen traten am seltensten in Gruppe A auf, deren Teilnehmer die höchste Vitamin-C-Dosis einnahmen.

**Plasma Concentrations of Dietary and Nondietary Antioxidants are Low in Severe Asthma.** *European Respiratory Journal* 2005; 26(2):257-264. Diese Studie belegt, dass der Vitamin-C- und Vitamin-E-Gehalt im Blut von Männern und Frauen mit schweren Asthmabeschwerden niedriger ist als bei Personen mit leichtem Asthma. Die Studie suggeriert, dass die Einnahme von Vitamin C und Vitamin E für Personen sinnvoll ist, die an schwerem Asthma leiden.

**Antihistamine Effect of Supplemental Ascorbic Acid and Neutrophil Chemotaxis.** *Journal of American College of Nutrition* 1992; 11(2): 172-176. Während dieser Studie wurde den Probanden einige Wochen lang ein Placebo und in anderen Wochen Vitamin C verabreicht. Anschließend wurde der Effekt von Vitamin C auf Histamin und auf neutrophile Granulozyten (bestimmte weiße Blutkörperchen) untersucht. In den Wochen, in denen Vitamin C eingenom-

men wurde, nahm die Chemotaxis (durch Botenstoffe ausgelöste Anlockung von Immunzellen) um 19% zu, und sank um 30%, nachdem die Einnahme von Vitamin C abgesetzt wurde. Die Histaminmenge im Blut reduzierte sich bei Einnahme von Vitamin C um 38%. Diese Studie zeigt, dass Vitamin C als Histaminhemmstoff indirekt die Chemotaxis stimuliert.

**Preventing the Common Cold With a Vitamin C Supplement: A Double-Blind, Placebo-Controlled Survey.** *Advances in Therapy* 2002; 19(3):151-159. An dieser placebokontrollierten Doppelblindstudie nahmen 168 Probanden teil. Die Personen, die Vitamin C einnahmen, waren weniger häufig erkältet und erholten sich schneller von Erkältungskrankheiten als Personen, denen ein Placebo verabreicht wurde. Diese Studie zeigt, dass Vitamin C dazu beitragen kann, Erkältungen zu heilen und (Neu-)Infektionen vorzubeugen.

**Immune Function in Aged Women is improved by Ingestion of Vitamins C and E.** *Can. J. Physiol. Pharmacol* 1998; 76:373-380. Diese Studie zeigt, dass das Immunsystem von älteren Frauen durch die Einnahme von Vitamin C und E gestärkt wird.

**Cellular Immune Responses to Vitamin C Supplementation in Aging Humans Assessed by the In Vitro Leucocyte Migration Inhibition Test.** *Medical Science Research* 1998; 26:227-230. Eine Gruppe im Alter von 20-30 Jahren und eine Gruppe im Alter von über 60 Jahren nahm täglich 30, 60 und 90 Tage lang 200 mg Vitamin C. Diese Studie belegt, dass Vitamin C die Wirksamkeit der Immunzellen bei älteren Menschen verbessert.

**In Vivo Effect of Ascorbic Acid on Enhancement of Human Natural Killer Cell Activity.** *Nutrition Research* 1993; 13:753-764. Diese Studie zeigt, dass Vitamin C ein starker Modulator des Immunsystems ist. Der positive Effekt auf "Natural Killer"(NK)-Zellen erklärt teilweise die beobachtete Wirkung von Vitamin C gegen Tumore.

**Vitamin C Prophylaxis in a Boarding School.** *New England Journal of Medicine* 1974; 290:6-10. In einer placebokontrollierten Doppelblindstudie nahmen 641 Kinder eines Internats 14 Tage lang täglich 1 oder 2 Gramm Vitamin C oder ein Placebo. Die Kinder aller Altersgruppen, denen Vitamin C verabreicht wurde, versäumten weniger häufig den Unterricht wegen Krankheit.

Der größte Unterschied hinsichtlich Erkrankungen zeigte sich bei Erkältungen und Husten.

### Vitamin C und die Gelenke

Vitamin C spielt eine wichtige Rolle bei der Bildung und Instandhaltung von Kollagen. Vitamin C ist daher unentbehrlich für Bildung und Instandhaltung des Bindegewebes in Knochen, Knorpel, Zähnen, Haut, Muskeln und Sehnen. Studien haben nachgewiesen, dass Vitamin C für gesunde Gelenke unentbehrlich ist.

### Vitamin C Supplement Use and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women.

*J. Bone Mineral Res 2001; 16:135-140.* An dieser Studie nahmen 994 Frauen teil, von denen 227 regelmäßig Vitamin C einnahmen. Die tägliche Dosis variierte zwischen 100 mg bis 5000 mg und betrug im Schnitt 745 mg. Aus der Studie ging hervor, dass Vitamin C einen positiven Effekt auf die Mineraldichte der Knochen hat. Dies galt insbesondere für Frauen nach den Wechseljahren, die eine Hormontherapie bekamen und zusätzlich ein Kalziumpräparat einnahmen.

### Effect of Vitamin C on Frequency of Reflex Sympathetic Dystrophy (RSD) in Wrist Fractures.

*Lancet 1999; 354:2025-28.* An dieser Doppelblindstudie nahmen 123 Personen mit Handgelenkfrakturen teil. Die Hälfte der Personen nahm 50 Tage lang täglich 500 mg Vitamin C. Alle Personen wurden ein Jahr lang beobachtet. Diese Studie zeigte, dass Vitamin C das Risiko einer RSD verringert und möglicherweise auch für die Behandlung anderer Fraktur-schäden eingesetzt werden kann.

### Do Antioxidant Micronutrients Protect Against the Development and Progression of Knee Osteoarthritis?

*Arthritis & Rheumatism April 1996; 39(4):648-656.* Diese Studie zeigt, dass eine erhöhte Einnahme von Antioxidantien das Risiko von Knorpeldegeneration und Gelenkbeschwerden bei älteren Menschen verringert.

### Unbedenklichkeit von Vitamin C

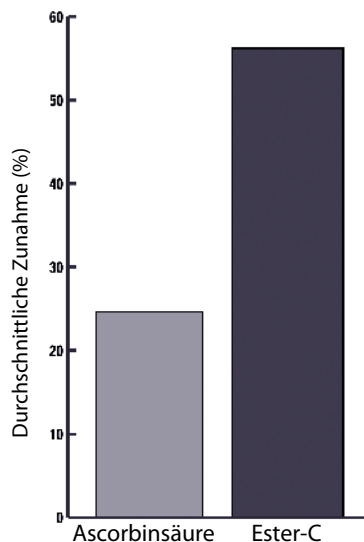
Generell wird angenommen, dass die Einnahme von Vitamin C als Nahrungsergänzungsmittel unbedenklich ist, wenn "vernünftige" Anwendungsvorschriften eingehalten werden. Die übliche Tagesdosis beträgt 250 mg, in klinischen Studien variiert die Tagesmenge meistens zwischen 60 mg und 2000 mg.

**Vitamins E and C are Safe Across a Broad Range of Intakes.** *American Journal of Clinical Nutrition, April 2005; 81(4):736-745.* In diesem Übersichtsartikel bestätigen verschiedene Autoren die Unbedenklichkeit der täglichen Einnahme von bis zu 2000 mg Vitamin C und von bis zu 1600 IE Vitamin E.

### Studien mit Ester-C®

An Acute Study on the Relative Gastro-Intestinal Absorption of a Novel Form of Calcium Ascorbate. *Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology 1987; 57(1):137-140.* Diese Studie zeigt, dass Ester-C zweimal so schnell ins Blut aufgenommen wird und zweimal so lange im Körper bleibt wie "normales" Vitamin C (Ascorbinsäure).

Ascorbatgehalt des Blutserums nach 24 Stunden



Grafik 1: durchschnittliche Zunahme (%) des Ascorbatgehalts des Blutserums bei männlichen Testpersonen, 24 Stunden nach einmaliger Einnahme von 3 Gramm Ascorbinsäure oder dem Äquivalent Ester-C

### Comparative Studies of "Ester-C" Versus L-Ascorbic Acid.

*International Clinical Nutrition Review (January 1990) 10/1.* Diese Studie zeigt, dass der Ascorbatgehalt des Blutserums beim Menschen bereits einige Stunden nach Einnahme von Ester-C im Durchschnitt zweimal so hoch ist wie nach der Einnahme von "normalem" Vitamin C. Dieser Unterschied bleibt auch auf längere Sicht vorhanden. Nach Einnahme von Ester-C wird im Schnitt mit dem Urin viermal so wenig Oxalat ausgeschieden wie nach Einnahme von "normalem" Vitamin C.

**Stimulatory Action of Calcium L-Threonate on Ascorbic Acid Uptake by a Human T-Lymphoma Cell Line.** *Life Sciences*



1991; 49:1377-1381. Diese Studie zeigt, dass L-Threonat, der wichtigste Metabolit von Ester-C, die Aufnahme von Vitamin C fördert. Je mehr L-Threonat vorhanden ist, desto besser ist die Vitamin-C-Aufnahme. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass die Metabolite von Ester-C selbst biologisch aktiv sind.

**Effects of Aldonic Acids on the Uptake of Ascorbic Acid by 3T3 Mouse Fibroblasts and Human T Lymphoma Cells.** *General Pharmacology* 1994; 25:1465-1469. Diese Studie zeigt, dass verschiedene Metabolite von Ester-C die Aufnahme von Vitamin C fördern.

**Comparison of the Anti-Scorbutic Activity of L-Ascorbic Acid and Ester-C in the Non-Ascorbate Synthesizing Osteogenic Disorder Shionogi (ODS) Rat.** *Life Sciences* 1991; 48:2275-2281. Diese Studie zeigt, dass die biologische Aktivität von Ascorbinsäure aus Ester-C größer ist als die biologische Aktivität von "normalem" Vitamin C (Ascorbinsäure).

**Comparative Efficacy of Zila Nutraceuticals "Ester-C" Calcium Ascorbate.** *Life Management Group Inc., LaJolla, CA 92037 (1995) [unpublished]*. Diese Studie zeigt, dass der Ascorbatgehalt der weißen Blutkörperchen bei Einnahme von Ester-C im Schnitt zweimal so hoch ist wie bei Einnahme von "normalem" Vitamin C.

### Vitamin C und die Augen

Vitamin C ist ein wichtiges Antioxidans, das eine schützende Wirkung auf die Augen hat.

### Age-Related Eye Disease Study (AREDS)

Die Age-Related Eye Disease Study (AREDS) ist eine umfassende Studie des National Eye Institute. 4.757 Teilnehmer wurden 5 Jahre lang untersucht. AREDS-Forscher entdeckten, dass sich das Risiko einer Netzhautdegeneration bei stark gefährdeten Personen durch die Einnahme einer hochdosierten Kombination aus Vitamin C, Vitamin E, Beta-Carotin und Zink um ca. 25% verringerte.

**The Potential Preventive Effects of Vitamins for Cataract and Age-Related Macular Degeneration.** *Int. J. Vitam; Nutr. Res.* 1999; 69(3):198-205. Die Publikation fasst die Studien über die Wirkung von Antioxidantien zusammen. Die Ergebnisse der epidemiologischen Studien bestätigen, dass Antioxidantien wie Vitamin C, Vitamin

E und Carotinoide vermutlich das Auftreten von altersbedingten Sehproblemen verzögern.

**Long-Term Vitamin C Supplement Use and Prevalence of Early Aged Related Lens Opacities.** *American Journal of Clinical Nutrition* 1997; 66(4):911-916. Diese Studie untersucht den Zusammenhang zwischen einer Trübung der Augenlinse im fortgeschrittenem Alter und der Einnahme von Vitamin C über einen Zeitraum von 10-12 Jahren vor dem Auftreten des Symptoms. Diese Studie zeigt, dass die langfristige Einnahme von zusätzlichem Vitamin C vermutlich einer Trübung der Augenlinse im hohen Alter vorbeugen kann.

### Vitamin C und Rauchen

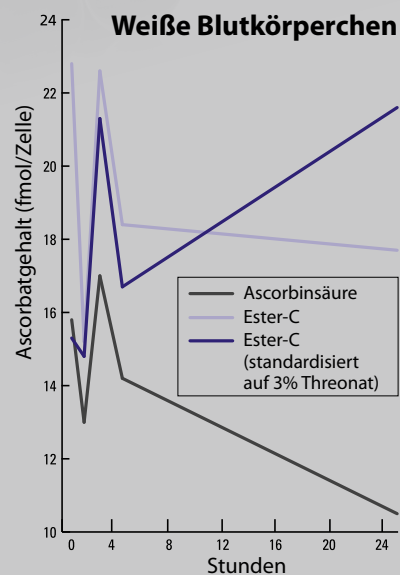
**Faster plasma vitamin E disappearance in smokers is normalized by vitamin C supplementation.** *Free Radical Biology & Medicine*, February 15, 2006; 40(4):689-697. Generell wird angenommen, dass Rauchen den oxidativen Abbau des wichtigen Antioxidans Vitamin E beschleunigt. Diese Studie zeigt, dass die Einnahme von Vitamin C bei Rauchern zu einer Normalisierung des Vitamin-E-Gehalts im Blut führt.

### Vitamin C und Schwangerschaft

**Vitamin C supplementation to prevent premature rupture of the chorioamniotic membranes: a randomized trial.** *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 81, No. 4, 859-863, April 2005. Ein Vitamin-C-Mangel wird als Risikofaktor für einen vorzeitigen Blasensprung angesehen. In einer placebokontrollierten Doppelblindstudie nahm die Hälfte der schwangeren Frauen täglich 100 mg Vitamin C, die andere Hälfte ein Placebo. Diese Studie zeigt, dass sich die Gefahr eines vorzeitigen Blasensprungs durch die Einnahme von Vitamin C verringert.

### Literaturverzeichnis

1. Challem, J: *Prehistorische voeding voor moderne tijden*. ORTHO 16(1) 1998; 30-35.
2. Rath, M: *Eradicating heart disease*. Health Now San Francisco 1993.
3. Rath, M. *Warum kennen Tiere keinen Herzinfarkt - aber wir Menschen*. MR Publishing Almelo 1998.
4. Nederlandse Hartstichting *Over gewicht en hart- en vaatziekten*. Ausgabe Juni 1995.



Grafik 2: durchschnittlicher Ascorbatgehalt (fmol/Zelle) der weißen Blutkörperchen bei männlichen Testpersonen, nach einmaliger Einnahme von 1 Gramm Ascorbinsäure oder dem Äquivalent Ester-C