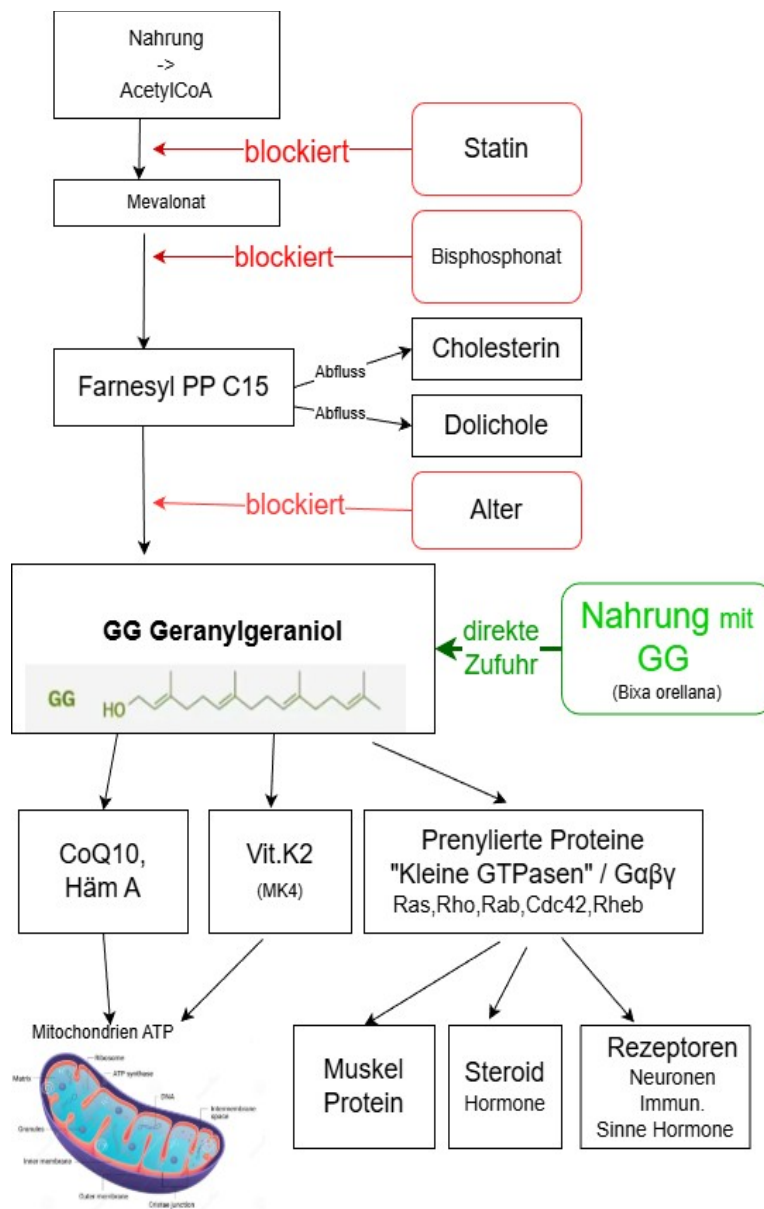


Statine – was tun gegen die Nebenwirkungen

Eine neue Maßnahme gegen die Nebenwirkungen von Cholestrinsenkern (Statine)

Statine werden weltweit sehr häufig verordnet um das Cholesterin zu senken und so seine Ablagerungen in den Arterien zu verringern. Das betrifft etwa 5 Millionen Menschen alleine in Deutschland.

Statine haben häufige und schwere Nebenwirkungen.



Das ist so, weil Statine einen wichtigen Stoffwechselweg blockieren um das Cholesterin zu begrenzen.

Dadurch werden natürlich auch alle Folgeprodukte blockiert, nämlich alles aus Farnesyl und Geranylgeraniol.

Darunter sind

- Coenzym Q10
- Vitamin K2
- Enzyme zum Aufbau von Muskeln, Hormonen und Rezeptoren

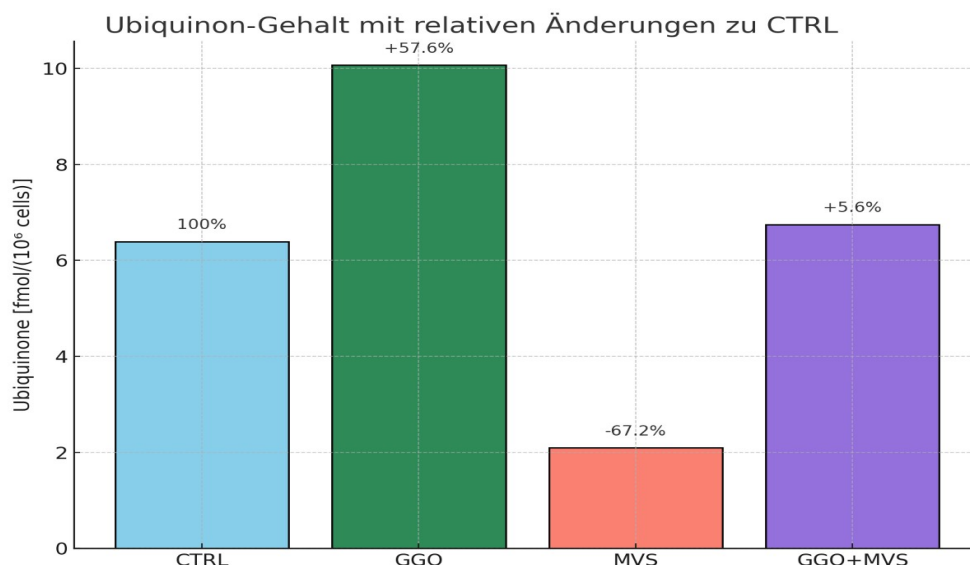
Coenzym Q10: Um die Nebenwirkungen zu verringern wird bislang nur die Einnahme von *Coenzym Q10* (CoQ10) diskutiert. Dieses CoQ10 dient dazu die Lebensenergie (ATP) in jeder einzelnen Zelle zur Verfügung zu stellen. Es wird genau wie das Cholesterin durch die Statine gesenkt, wie man im Bild oben leicht erkennen kann.

Ab einem Lebensalter von ca. 50 Jahren sinkt unser CoQ10 (wie auch die Muskelmasse) um etwa 1% pro Jahr. Mit 40 hat das Herz schon 30% verloren, mit 80 über 50%. Mit Statinen sinkt das CoQ10 sofort. Das ist vorverlegtes Altern.

Leider sieht es aber ganz so aus, als könnte das oral eingenommene CoQ10 das Innere der Mitochondrien gar nicht erreichen. Es kann die Energie also nur durch die antioxidative Wirkung moderat anheben.

Es gibt aber einen deutlich vielversprechenderen Weg. Und zwar indem man *Geranylgeraniol* zuführt. Das ist erst seit wenigen Jahren möglich, seit nämlich Extraktionen von Geranylgeraniol aus *Bixa orellana* zur Verfügung stehen.

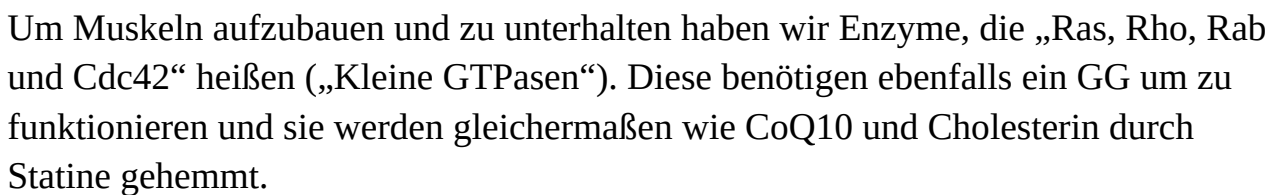
Dieses Geranylgeraniol (kurz GG, GGO oder GGPP) ist der Baustein für CoQ10, es fördert die Energiegewinnung besser als CoQ10 direkt und es kann die Energieproduktion im Mitochondrium anheben ohne die Wirkung der Statine auf Cholesterin zu beeinträchtigen. Hier die Daten aus einer Studie [1].



Wie man sieht drosselt das Statin (rot, hier Mevastatin, MVS) das CoQ10 im Vergleich zur Kontrollgruppe (CTRL) drastisch. GG konnte den Verlust ausgleichen (lila). Die Wirkung auf Cholesterin war nicht beeinträchtigt.

Soweit zur Wiederherstellung des CoenzymQ10 durch GG (Geranylgeraniol)

Die häufigste Nebenwirkung von Statinen sind Muskelschmerzen und Rückbildung von Muskeln (SAMS, Statin-Associated Muscle Symptoms). Die kann mit CoQ10 nicht erklärt werden. Aber durch den Verlust der Enzyme, die die Muskeln aufbauen und strukturieren. Sehen wir uns den unteren Teil der oberen Grafik an:



Es gibt noch viele weitere Folgeprodukte aus GG, deren Verminderung weitere Nebenwirkungen von Statinen erahnen lässt, die bislang wohl eher als „normale“ Alterserscheinungen eingestuft wurden.

Darunter Vitamin K2, Geschlechtshormone und viele Rezeptoren in Gehirn, Sinnen, Immunsystem, Zuckerverarbeitung.

Vitamin K brauchen wir für den Calciumstoffwechsel, die Blutgerinnung, die Bildung von Antioxidantien und die Mitochondrien.

Vitamin K ist wichtig, damit sich das Calcium nicht in den Arterien absetzt (Atherosklerose) sondern dafür in den Knochen (gegen Osteoporose).

So dürfte sich erklären, dass in der Rotterdam Scan Studie [2][3] im besser versorgten Drittel der Bevölkerung ein um *43% reduziertes Risiko* für tödliche Infarkte festgestellt wurde (ähnliches für Atherosklerose). Das galt aber nur für Vitamin K2.

Vitamin K2 und zwar MK4 – Menachinon-4, entsteht aus Vitamin K1 und aus anderen Menachinonen (MK7-MK13) durch Anbau eines Geranylgeraniol. [4]

Menachinon-4 (MK4) hat auch eine wichtige Funktion bei der Vermehrung von Mitochondrien (über PGC1a) und für die Bildung von Antioxidantien. Man kann es direkt supplementieren, oder man bekommt es durch ausreichend andere Formen von Vitamin K plus Geranylgeraniol.

Es gibt (veraltete) Gerinnungshemmer, die auf Vitamin K-Hemmung basieren (nämlich Marcumar® oder andere Coumarin-basierte). Darum sollte man Vitamin K nur nach Rücksprache mit dem Kardiologen nehmen.

Geschlechtshormone sind wichtig für den Erhalt von Knochenmasse und der Libido. Eine der ersten Studien mit Geranylgeraniol hat die Normalisierung erniedrigter Testosteron- Spiegel bei Männern ergeben. [5]

Gαβγ-GPCR-Rezeptoren: Viele *Rezeptoren* beruhen auf G-Proteinen (Gαβγ). Diese G-Proteine sind prenyliert, sie benötigen Geranylgeraniol, welches durch Statine unterdrückt wird. Dazu gehören

- Hormonrezeptoren (LH, FSH, Glukagon, Parathormon),
- Neurotransmitter (Dopamin, Serotonin, GABA),
- Sinnesrezeptoren (Riechen, Schmecken, Sehen),
- Entzündungsrezeptoren (Histamin, Prostaglandin, Leukotrien, Bradykinin, Angiotensin-II).

Auch diese Rezeptoren müssten durch Statine eingeschränkt werden, wogegen Geranylgeraniol wirksam wäre.

Dolichol/Farnesyl abhängige Enzyme

Sehr viele weitere Folgeprodukte entstehen aus Farnesyl, welches ebenfalls durch Statine gehemmt wird. Es gibt keinen Weg Farnesyl zu supplementieren. Auch nicht mit GG.

Dosierung

Zur Zeit werden Dosierungen von 150 mg bis 350 mg genannt, die auch in laufenden Studien verwendet werden. Einzelfallberichte berichten Erfolge bereits ab 50 mg/d. NOAEL (Unbedenklichkeit) wurde mit 750 mg/d ermittelt.

Wie aber gelangen wir zum Grundbaustein all dieser Funktionen, wie gelangen wir zu GG Geranylgeraniol?

Unsere Zellen stellen es selbst her, aus Nahrung. Dieser Vorgang wird aber durch Statine, durch Alterung und durch Bisphosphonate (Osteoporose Medikamente) gehemmt. Aber wir können es auch **essen**. In sehr kleinen Mengen ist es in jedem Lebensmittel enthalten. Besonders in einigen Ölen und Salat (bis zu 1 mg / 100 g).

Es gibt aber eine Pflanze, die das tausendfache enthält: *Bixa orellana* (Annatto).



Diese Urwald-Pflanze wurde bereits vor Jahrhunderten von den Indigenen im Amazonasgebiet für medizinische und dekorative Zwecke angebaut und exportiert.

Aus Bixa orellana stehen bereits Nahrungsergänzungsmittel mit Geranylgeraniol zur Verfügung bereit (Preise ab ca. 0,44 €/150 mg)

Bixa orellana (Annatto) enthält übrigens auch große Mengen *Tocotrienol* (mehrfach ungesättigtes Vitamin E). Diese Tocotrienole haben viele positive Studien für die Verhinderung von Herz/Kreislaufkrankheiten, wie beispielsweise die Senkung von Cholesterin (10-15%), CRP und MDA.

Referenzen

[1] "Notably, geranylgeraniol was more effective than the addition of exogenous ubiquinone, which rescued mitochondrial respiratory activity and reversed mevastatin cytotoxicity" (steht hier: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2801219/>)

[2] Geleijnse, J. M., Vermeer, C., Grobbee, D. E., Schurgers, L. J., Knapen, M. H. J., van der Meer, I. M., Hofman, A., & Witteman, J. C. M. (2004). *Dietary intake of menaquinone is associated with a reduced risk of coronary heart disease: The Rotterdam Study*. **The Journal of Nutrition**, **134**(11), 3100–3105. <https://doi.org/10.1093/jn/134.11.3100>

[3] Deutscher Text zu [2]:
<https://tocotrienol.de/?thema=BLOG&seite=200109-Vitamin-K-gegen-Herzkrankheiten>

[4] Ellis JL, Fu X, Karl JP, et al.: *Multiple Dietary Vitamin K Forms Are Converted to Tissue Menaquinone-4 in Mice*. *Journal of Nutrition*. 2022;152(4):981-993.
doi:10.1093/jn/nxab332 [link zur Studie](#) ([Volltext](#))

5] The Effects of Geranylgeraniol on Blood Safety and Sex Hormone Profiles in Healthy Adults: A Dose-Escalation, Randomized, Placebo-Controlled Trial
Nutraceuticals 2023, 3(4), 605-618; <https://doi.org/10.3390/nutraceuticals3040043>