

---

Dieser Artikel darf kostenlos nachgedruckt werden, vorausgesetzt, dass 1) ein eindeutiger Hinweis auf den Orthomolecular Medicine News Service erfolgt und 2) sowohl der Link zum kostenlosen OMNS-Abonnement <http://orthomolecular.org/subscribe.html> als auch der Link zum OMNS-Archiv <http://orthomolecular.org/resources/omns/index.shtml> angegeben werden.

---

## **ZUR SOFORTIGEN FREIGABE**

**Orthomolekularer Medizinischer Informationsdienst, 18. Mai 2022**

# **Warum ignoriert die Wissenschaft Vitamin C immer noch? Von Erkältungen bis Covid, Ascorbat wurde lange Zeit ausgegrenzt**

**Von Pim Christiaans**

OMNS (18. Mai 2022) Seit mehr als 20 Jahren analysiert Dr. Harri Hemilä, Biochemiker, Mediziner und Epidemiologe, die Forschung mit Vitamin C. 2017 führte die Zeitschrift ORTHO ein Interview mit ihm. [1] Damals ging es bei dem Interesse an Vitamin C vor allem um die Erkältung. Jetzt geht es auch um eine andere Virusinfektion, Covid-19. Hat sich seither etwas geändert? Das nahezu völlige Desinteresse der medizinischen Wissenschaft an Vitamin C besteht nach wie vor. Und anscheinend scheren sich Medizinprofessoren einen Dreck um das Vitamin, als ob es ein Karrierekiller wäre.

Seit 2002 sieht Hemilä es als seine berufliche Pflicht an, Studien über Vitamin C zu analysieren und die Analysen zu veröffentlichen. Was ist der gemeinsame Nenner nach mehr als hundert wissenschaftlichen Veröffentlichungen, von denen zwölf in den Jahren 2020 und 2021 und drei im Jahr 2022 erschienen sind? Nun, eine dieser drei Veröffentlichungen zeigt diesen roten Faden. In einem 27-seitigen Übersichtsartikel im Open-Access-Magazin Life [2] schildert Hemilä seine Erfahrungen und erklärt sie in einem langen Telefongespräch mit ORTHO. Der Titel des Artikels spricht Bände: "Voreingenommenheit gegen Vitamin C in der Mainstream-Medizin: Beispiele aus Studien zu Vitamin C bei Infektionen". Erstaunlich. Es stellt sich heraus, dass Vorurteile ("Bias") in der wissenschaftlichen Welt der Medizin ein wichtiger roter Faden sind.

## **Tausend versus eine halbe Million**

In dem Artikel zeigt Hemilä unter anderem, dass die Autoren der COVID-A bis Z-Studie fälschlicherweise zu dem Schluss kommen, Vitamin C sei gegen Covid-19 unwirksam, weil die Daten, auf die sie sich stützen, fälschlicherweise das Gegenteil zeigen. [3] Darauf wird weiter unten noch näher eingegangen.

Hemilä freut sich, dass Life seinen ausführlichen Artikel über die Vorurteile gegen Vitamin C veröffentlicht hat, damit jeder ihn lesen kann. [2] Er macht sich jedoch keine Illusionen über die Auswirkungen des Artikels: "Laut dem Zähler auf der Website von Life haben mehr als tausend Menschen meinen Artikel gelesen. Die COVID-A bis Z-Studie auf der JAMA-Website hat ebenfalls einen Zähler. Als ich das letzte Mal nachgesehen habe, lag er bei einer halben Million."

In dem Life-Artikel verweist Hemilä auf Artikel von Wissenschaftlern, die feststellen, dass Ärzte und Medizin-Wissenschaftler seit Anfang des letzten Jahrhunderts mit Geringschätzung über Nahrungsergänzungsmittel schreiben und diskutieren. Diesen Forschern zufolge untergraben

rezeptfreie Vitaminpillen die Autorität der Ärzte, weil sie dem Patienten die Möglichkeit zur Selbstbehandlung gaben. Außerdem ließen sich Nährstoffe nicht patentieren, so dass die Pharmaindustrie wenig zu gewinnen hatte. Und in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts verdrängt die Entdeckung patentierbarer Antibiotika die vielversprechende Wirkung von Vitamin C gegen Infektionskrankheiten in den Hintergrund.

Erst Ende der 1960er Jahre erwachte das Interesse an dem Vitamin wieder, als sich Linus Pauling engagierte. Dies führte zu einer Reihe relativ großer Studien, die laut Hemilä die Wirksamkeit von Vitamin C untermauerten. Dennoch nahm das wissenschaftliche Interesse an dem Vitamin in den späten 1970er Jahren wieder ab. Als Hauptursache nennt Hemilä die so genannte "Karlowski-Studie" und zwei weitere Artikel aus dem Jahr 1975.

## **Beginn des Problems**

1975, fünf Jahre nach der Veröffentlichung von Linus Paulings Buch *Vitamin C and the Common Cold*, veröffentlichte die Fachzeitschrift JAMA die Ergebnisse der Karlowski-Studie, einer doppelblinden, randomisierten, placebo-kontrollierten Studie über Vitamin C. [4] Obwohl die Erkältungsdauer in der Gruppe der Probanden, die 6 Gramm Vitamin C einnahmen, um 17 % kürzer war, führten die Autoren dieses Ergebnis ausschließlich auf einen Placebo-Effekt zurück. Hemilä war damit nicht einverstanden und unterzog die Daten 1996 einer gründlichen Neuanalyse. [5] Verblüfft kam er zu dem Schluss, dass die Daten tatsächlich eine reale, physiologische Wirkung von Vitamin C zeigen und dass die Placebo-Erklärung falsch ist. Er erkannte etliche Fehler der Autoren. So wurden z. B. 42 % der erfassten Erkältungen offenbar ohne weitere Erklärung aus der Untergruppenanalyse ausgeschlossen - eine unverzeihliche Sünde innerhalb der Statistik. Die Daten weisen auf einen Dosis-Wirkungs-Effekt hin: Die getestete Dosis von 6 Gramm pro Tag ist doppelt so wirksam wie die getestete Dosis von 3 Gramm pro Tag. Hemilä rechnet vor, dass offensichtlich eine Studie mit 12 Gramm Vitamin C die naheliegende Wahl gewesen wäre. Eine solche Studie kam jedoch nie zustande, unter anderem wegen der entmutigenden Placebo-Erklärung der Karlowski-Studie.

Er vergleicht die Karlowski-Studie mit einem Zombie: "Obwohl sie längst liquidiert wurde, weigert sie sich, im Grab zu verschwinden und hinterlässt weiterhin eine Spur der Verwüstung in der wissenschaftlichen Literatur." Hemiläs gekonnte Demontage der Karlowski-Studie ist zwar nie widerlegt worden, hat aber dennoch wenig Wirkung gezeigt. Seiner Meinung nach ist diese Studie bis heute die bei weitem einflussreichste Studie über Vitamin C und Erkältung. Die Vitamin-C-Skeptiker könnten es nicht besser erwischt haben. Wenn ein skeptischer Wissenschaftler Beweise für Vitamin C erwähnt, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass er sich auf diese Studie bezieht.

## **Neuere Studien ignorieren Beweise**

Hemilä zufolge werden auch heute noch Studien veröffentlicht, mit negativen Schlussfolgerungen in ihren Zusammenfassungen, während die Daten, auf denen sie beruhen, eine ganz andere Schlussfolgerung nahe legen. Ein gutes Beispiel dafür ist die "CITRIS-ALI-Studie", die 2019 in JAMA veröffentlicht wurde. [6]

Teilnehmer dieser Studie waren 167 Patienten auf der Intensivstation mit Sepsis und akutem Atemnotsyndrom (ARDS). Sie erhielten vier Tage lang intravenöses Vitamin C (50 mg/kg Körpergewicht alle 6 Stunden) oder ein Placebo. Die Forscher kamen zu dem Schluss: "Eine 96-stündige Infusion von Vitamin C zeigte im Vergleich zu Placebo weder eine signifikante Verbesserung der Organfunktionswerte noch veränderte sie die Marker für Entzündungen und Gefäßschäden", erwähnte aber ein wichtiges Ergebnis nicht: einen starken Rückgang der Sterblichkeit. Hemilä überprüfte dies

und erklärte, dass in den ersten vier Tagen (in denen das Vitamin C verabreicht wurde) die Sterblichkeit in der Vitamin-C-Gruppe um 81 % zurückging. "Das wichtigste klinisch relevante Ergebnis der CITRIS-ALI-Studie war die Sterblichkeit, und die Messung von einem Dutzend Biomarkern sollte davon nicht ablenken", sagte Hemilä.

## **Eine zweite Studie**

Als zweites Beispiel nannte Hemilä die bereits erwähnte COVID-A bis Z-Studie, die 2021 in JAMA Network Open veröffentlicht wurde. [3] Das Ziel dieser Studie war es, die Wirkung von 8 Gramm Vitamin C pro Tag bei 520 ambulanten Covid-19-Patienten zu untersuchen. Die Studie wurde jedoch wegen des langsamen Zustroms von Patienten vorzeitig abgebrochen. Diese Langsamkeit führte, wie die Forscher sagten, zu einem Zustand der "Nutzlosigkeit". [3] Daher blieb die Zahl der Patienten in dieser abgebrochenen Studie bei 214.

Hemilä erklärte jedoch, dass dieser vorzeitige Abbruch nicht gerechtfertigt war, weil die Wirkung von Vitamin C tatsächlich größer war, als die Forscher erwartet hatten. [2] Die Forscher hatten mit einer Verkürzung der Dauer von Covid-19 um 1,0 Tage gerechnet, fanden aber eine Verkürzung um 1,2 Tage. Hemilä berechnete, dass der Prozentsatz der Genesung in der Vitamin-C-Gruppe um 70 % höher war als in der Kontrollgruppe. All dies wurde in der Zusammenfassung des Artikels nicht erwähnt. Die Forscher wiederum kamen zu dem Schluss, dass Vitamin C die Dauer der Symptome nicht signifikant verkürzt.

Wie lässt sich dieser Unterschied zwischen den festgestellten Fakten und den Schlussfolgerungen der Forscher erklären? Hemilä braucht nicht lange zu suchen: Eine der Autorinnen der COVID-A bis Z-Studie hat in der "Conflict of Interest"- (*Interessenskonflikt-*) Erklärung dargelegt, dass sie "bezahlte Beratungsarbeit für Gilead Sciences geleistet hat". [3] Dieses Pharmaunternehmen ist der Hersteller von Remdesivir, dem ersten virushemmenden Medikament, das von der FDA für die Behandlung von Covid-19 zugelassen wurde. Hemilä schreibt in seinem Life-Artikel: "Welche Motivation hat eine solche Forscherin, herauszufinden, ob ein sehr billiger Nährstoff tatsächlich gegen Covid-19 wirksam ist, wenn ein teures Medikament von einer Firma erhältlich ist, für die sie als Beraterin arbeitet?"

## **Timing rein zufällig**

Im Februar 2020 veröffentlichte ein Team unter der Leitung von Harri Hemilä im *Journal of Intensive Care* eine Meta-Analyse über die Wirkung von Vitamin C auf die Dauer der künstlichen Beatmung von Intensivpatienten. [7] Der Zeitpunkt war rein zufällig, könnte aber nicht besser sein: Das SARS-CoV-2-Virus hatte gerade erst begonnen, sich von Wuhan aus auszubreiten, und sollte in den folgenden Monaten im Rest der Welt Tod und Zerstörung verursachen. Überall waren die Intensivstationen der Krankenhäuser mit Covid-19-Opfern überlastet, von denen einige ungewöhnlich lange künstlich beatmet werden mussten. Die Analyse des Artikels schien auf einen Nutzen der Behandlung mit Vitamin C hinzudeuten. Hemilä und Kollegen hatten Daten aus acht Studien mit insgesamt 685 Patienten gesammelt, die aus unterschiedlichen Gründen auf der Intensivstation gelandet waren. Ihre Berechnungen ergaben, dass Vitamin C die Dauer der künstlichen Beatmung um durchschnittlich 14 % verkürzt hatte. Bei den am schwersten erkrankten Patienten, die am längsten am Beatmungsgerät hingen, hatte Vitamin C die Dauer sogar um 25 % verkürzt.

## **Mehr über Vitamin C und Covid-19**

Die große Frage ist nun, ob Leben gerettet worden wären, wenn das Vitamin allen Covid-19-Patienten auf der Intensivstation von Beginn der Pandemie an als Vorsichtsmaßnahme gegeben worden wäre? Sehr wahrscheinlich, aber das werden wir nie erfahren. Auf jeden Fall fand Hemiläs hoffnungsvoller Artikel wenig Beachtung. Die Fachwelt hat sich nicht beeilt, die in den letzten Absätzen geforderten größeren und besseren Forschungsstudien in Angriff zu nehmen.

In einem Telefoninterview reagierte Hemilä resigniert auf dieses Ergebnis: "Es ist ein sehr großer Schritt, Vitamin C in das Behandlungsprotokoll für Covid-Patienten auf Intensivstationen aufzunehmen. Basierend auf unserer Veröffentlichung ist es dafür noch zu früh. Die Studien, auf die wir uns stützen mussten, waren klein und daher von schlechter Qualität. Es gibt jedoch sehr starke Hinweise auf eine biologische Wirkung von Vitamin C, die bessere und größere Studien rechtfertigen. In der Zwischenzeit können Sie es den Patienten auf jeden Fall geben, denn Vitamin C ist billig und sicher, selbst in Dosen von mehreren zehn Gramm, oral oder intravenös verabreicht. Dies wird auch in einer 2010 veröffentlichten Übersichtsarbeit von Vitamin-C-Forschern bestätigt, an der auch die Erst- und Letztautoren von Forschern des angesehensten Instituts der USA, den National Institutes of Health (NIH), beteiligt waren. [8]

Zwei Zitate von Harri Hemilä:

Hemilä ist kein unkritischer Apologet der Ansichten von Linus Pauling:

*"Pauling hatte nicht ganz unrecht, aber er war zu optimistisch, was Vitamin C angeht", sagt er. "Im Gegensatz zu Pauling glaube ich nicht, dass ein normaler, gesunder Mensch von der Einnahme von mehr als 500 mg Vitamin C pro Tag profitieren würde. Für ältere Menschen empfahl er etwa 10 Gramm Vitamin C pro Tag, und ich sehe keine Rechtfertigung dafür. Aber wenn Menschen krank sind, kann die Dosis erheblich erhöht werden. Das sollte besser untersucht werden."*

Vor etwa zwanzig Jahren erwog er, selbst eine klinische Studie mit Vitamin C durchzuführen, verwarf diesen Plan aber schnell wieder:

*"Für ein solches Projekt braucht man viele Ärzte, und die Ärzte, die ich angesprochen habe, waren nicht interessiert. Leute, die in der Wissenschaft wichtig sind, interessieren sich einfach nicht dafür. Ich habe dann beschlossen, dass es sinnvoller ist, mich weiterhin auf die Analyse der vorhandenen Daten zu konzentrieren."*

## **Überprüfungen und Meta-Analysen**

In seiner jüngsten Meta-Analyse zeigte Hemilä, dass Vitamin C die linksventrikuläre Auswurf-fraktion bei Herzpatienten erhöht. [9] Er ist auch der Hauptautor mehrerer maßgeblicher Meta-Analysen über Vitamin C für die *Cochrane Database of Systematic Reviews*: In der medizinischen Wissenschaft werden die Schlussfolgerungen von "Cochrane Reviews" oft als die zuverlässigsten Beweise angesehen.

Am bekanntesten wurde er durch seinen Cochrane-Review über Vitamin C und Erkältungen. [10] Die Schlussfolgerung ist, dass Vitamin C die Schwere und Dauer einer Erkältung verringern kann, wenn auch in bescheidenem Maße: Bei einer täglichen Einnahme von mindestens 1 Gramm Vitamin C verkürzt sich die Infektionsdauer mit einem Atemwegsvirus bei Erwachsenen um durchschnittlich 8 % und bei Kindern um 18 %. Gegenüber ORTHO sagte er 2017, dass man diese Ergebnisse als "proof of concept" (*Konzeptnachweis*) für die Wirksamkeit von Vitamin C gegen Atemwegsinfek-

tionen sehen kann. [1] Der kleine, aber signifikante Effekt beweist, dass Vitamin C einen Einfluss auf virale Infektionen hat, und es gibt Hinweise darauf, dass der Effekt bei höheren Dosen größer ist. Hemilä veröffentlichte auch Metaanalysen über die Auswirkungen von Vitamin C auf Lungenentzündungen ("therapeutische Supplementierung mit Vitamin C ist sinnvoll") [11] und von Vitamin C auf die Aufenthaltsdauer bei Intensiv-Patienten: [12] Diese scheint unter dem Einfluss moderater Vitamin-C-Dosen im Durchschnitt um 8 % kürzer zu sein.

## **Gegen virale und bakterielle Infektionen**

Hemilä hat sich mit seinem Wissen über Vitamin C allmählich einen Namen gemacht, insbesondere im Hinblick auf Infektionskrankheiten. Die Meinung einer solchen Person sollte man ernst nehmen bei einer durch ein Virus ausgelösten Pandemie. Ein Beispiel dafür ist der Artikel "Vitamin C and COVID-19", der Anfang 2021 in der Zeitschrift *Frontiers in Medicine* veröffentlicht wurde. [13] In diesem Artikel überprüft er die Beweise aus etwa hundert Tierversuchen, die gezeigt haben, dass Vitamin C eine breite Palette von viralen und bakteriellen Infektionen lindern kann. Bei Mäusen mit Sepsis und akutem Atemnotsyndrom (ARDS) führte die Verabreichung von hochdosiertem Vitamin C zu einem Herunterregulieren der entzündungsfördernden Gene, einer Verbesserung der epithelialen Barrierefunktion und einer verbesserten Ausscheidung von Alveolarflüssigkeit. Laut Hemilä besitzt Vitamin C eine Reihe biologischer Eigenschaften, die angesichts von Covid-19 und einem geschwächten Immunsystem von Bedeutung sind: Das Vitamin stimuliert die Vermehrung und Funktion von T-Lymphozyten und natürlichen Killer-Lymphozyten und steigert die Produktion von Interferon, die wichtige Funktionen des Immunsystems darstellen.

## **Niedrige Blutspiegel**

Ein wichtiges Indiz für die Nützlichkeit von Vitamin C bei der Behandlung von Covid-19 ist die Tatsache, dass Intensiv-Patienten in kritischem Zustand häufig stark erniedrigte Vitamin-C-Spiegel im Blut aufweisen. [13] Und ein Vitamin-C-Mangel geht häufig mit einer Lungenentzündung einher: "Während 0,1 Gramm Vitamin C pro Tag bei einem gesunden Menschen einen normalen Plasmaspiegel aufrechterhalten können, sind bei kritisch kranken Patienten viel höhere Dosen (1-4 Gramm pro Tag) erforderlich, um den Vitamin-C-Plasmaspiegel in den Normalbereich anzuheben. Daher können hohe Vitamin-C-Dosen erforderlich sein, um den erhöhten Stoffwechsel auszugleichen und normale Plasmaspiegel zu erreichen.

## **Sepsis- und ARDS-Patienten**

Hemilä räumt in dem Artikel ein, dass es derzeit keine großen doppelblinden, randomisierten und kontrollierten Studien gibt, die einen direkten Beweis für eine Wirkung von Vitamin C gegen Covid-19 liefern. [13] Er wiegelt jedoch ab, dass bis zum Vorliegen weiterer und größerer Studien eine hochdosierte Vitamin-C-Gabe für Covid-Patienten bereits als hilfreich bekannt ist. Schließlich ist das Vitamin billig und sicher. Er macht einen Vorschlag, der auf seinem eigenen Bericht aus dem Jahr 2017 basiert: "Bei Patienten, die an einer viralen Atemwegsinfektion litten, waren 6 bis 8 Gramm orales Vitamin C deutlich wirksamer als 3 bis 4 Gramm pro Tag. In neueren Studien mit Sepsis- und ARDS-Patienten lag die Dosis von intravenösem Vitamin C bei 7 bis 14 Gramm über 3 bis 4 Tage." [14]

Gegenwärtig stellt Hemilä fest, dass seine Aufforderung, Vitamin C zu verwenden, kaum beachtet wird. Die Tatsache, dass Ärzte nicht damit begonnen haben, Covid-19-Opfern massenhaft Vitamin C zu verabreichen, lässt sich durch den erschreckenden Mangel an guten und groß angelegten

Studien erklären. Aber warum wurden sie nicht durchgeführt? Auf die Frage, wie es um die Wissenschaft von Vitamin C und Covid-19 bestellt ist, antwortete er in dem Interview: "Das kann ich nicht genau sagen, weil so viel veröffentlicht wird, dass ich da nicht mithalten kann. Das meiste davon ist von geringer Qualität."

## **Die chinesische Vitamin-C-Studie (2020)**

Bereits Mitte 2020 wurde Hemilä als Gutachter gebeten, das Protokoll einer chinesischen doppelblinden, randomisierten, placebo-kontrollierten Studie zu kommentieren. [15] Im Rahmen der Studie sollten 308 Covid-19-Patienten auf der Intensivstation eine Woche lang täglich 24 Gramm Vitamin C oder ein Placebo per Infusion erhalten. Die Durchführung des Experiments scheiterte jedoch weitgehend an den drakonischen Abriegelungsmaßnahmen der chinesischen Regierung, und es kamen zu wenige Patienten auf der Intensivstation an. Es wurde schließlich zu einer "Pilotstudie" mit 56 Patienten: Die Dauer der künstlichen Beatmung nahm in der Vitamin-C-Gruppe nicht ab. [16] Hemilä zufolge war die Zahl der Probanden jedoch zu gering, um eindeutige Schlussfolgerungen zu ziehen. Nach dem Interview schickte er eine E-Mail: "Sie haben nach dem Stand der Dinge in Bezug auf Vitamin C und Covid gefragt. Schauen Sie, was Sie finden, wenn Sie [Vitamin C] und [Covid-19] in pubmed eingeben." Die wissenschaftliche Suchmaschine ergab sechzehn Übersichtsarbeiten und vier klinische Studien. Hemilä schrieb enttäuscht: "Das sagt genug. Und das meiste davon ist Schrott."

## **Wie es anfang**

Wie lässt sich die halbgeare Behandlung von Vitamin C erklären? Harri Hemilä erklärt es anhand seiner eigenen Erfahrungen, die er im Laufe der Jahre gemacht hat. Seine Faszination für das Vitamin begann in den 1970er Jahren, als er Linus Pauling im Fernsehen sah. Der zweifache Nobelpreisträger hat gerade sein Buch *Vitamin C and the Common Cold* veröffentlicht. Darin argumentierte er auf der Grundlage der damals verfügbaren Studien, dass eine gewöhnliche Erkältung mit hohen Dosen von C behandelt werden kann. Einige Wochen später trat ein schwedischer Professor im finnischen Fernsehen auf. "Ein sehr arroganter Mann", erinnert sich Hemilä. "Er hatte eine Flasche mit Vitamin-C-Tabletten dabei und sagte: "Das ist Schrott ohne jede Wirkung." Aber er hatte keine sachlichen Argumente oder Studienergebnisse, um seine negativen Aussagen zu untermauern."

Hemilä studierte damals Biochemie und fragte sich, wer Recht hat: Pauling oder der skeptische Professor? "Ich begann, alle Artikel über Vitamin C und Infektionen zu sammeln. Ich verstand nicht, wie es möglich war, dass die wichtigen Übersichtsarbeiten das Vitamin so negativ beurteilten, während man aus den Ergebnissen der Studien schließen konnte, dass C tatsächlich wirksam ist."

*(Pim Christiaans ist Journalist, Zeitschriftenmacher und Autor von Gesundheitsbüchern in niederländischer Sprache. Auf seiner Website [www.lifeunlimited.nl](http://www.lifeunlimited.nl) schreibt er über wissenschaftliche Entwicklungen auf dem Gebiet des gesunden Alterns. Christiaans hat keine finanziellen Verbindungen zu oder Interessen an Unternehmen, die Nahrungsergänzungsmittel herstellen oder verkaufen).*

**Übersetzt aus dem Niederländischen und nachgedruckt auf Englisch mit Genehmigung des Autors und des Orthomolecular Magazine, April 2022. Wer eine Genehmigung zum Nachdruck oder zur Übersetzung wünscht, kann sich an den Herausgeber der Zeitschrift, Gert Schuitemaker, wenden ([ortho@ortho.nl](mailto:ortho@ortho.nl)).**

*(Anmerkung des Übersetzers GD:*

*Die Erlaubnis von Dr. Schuitemaker zur Übersetzung von Englisch auf Deutsch liegt vor, Juli 2022)*

## Referenzen:

1. Christiaans P (2017) Vitamine C tegen verkoudheid. Orthomoleculair Magazine. 5:184-189. <https://docplayer.nl/154405845-Vitamine-c-tegen-verkoudheid-opnieuw-op-een-rij-gezet-door-finse-wetenschapper.html>
2. Hemilä H, Chalker E (2022) Bias against Vitamin C in Mainstream Medicine: Examples from Trials of Vitamin C for Infections. *Life* 12:62. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35054455>.
3. Thomas S, Patel D, Bittel B, et al. (2021) Effect of high-dose zinc and ascorbic acid supplementation vs usual care on symptom length and reduction among ambulatory patients with SARS-CoV-2 infection: The COVID A to Z randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 4:e210369. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33576820>
4. Karlowski TR, Chalmers TC, Frenkel LD, et al. (1975) Ascorbic acid for the common cold: A prophylactic and therapeutic trial. *JAMA* 231:1038-1042. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/163386>
5. Hemilä H (1996) Vitamin C, the placebo effect, and the common cold: A case study of how preconceptions influence the analysis of results. *J Clin Epidemiol*. 49:1079-1084. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8826986>
6. Fowler AA, Truwit JD, Hite RD et al. (2019) Effect of vitamin C infusion on organ failure and biomarkers of inflammation and vascular injury in patients with sepsis and severe acute respiratory failure: the CITRIS-ALI randomized clinical trial. *JAMA* 322:1261-1270. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31573637>
7. Hemilä H, Chalker E (2020) Vitamin C may reduce the duration of mechanical ventilation in critically ill patients: a meta-regression analysis. *J Intensive Care* 8:15. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32047636>
8. Padayatty SJ, Sun AY, Chen Q, et al. (2010) Vitamin C: Intravenous Use by Complementary and Alternative Medicine Practitioners and Adverse Effects. *PLoS ONE* 5(7):e11414. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20628650>
9. Hemilä H, Chalker E, de Man AME (2022) Vitamin C May Improve Left Ventricular Ejection Fraction: A Meta-Analysis. *Front Cardiovasc Med*. 9:789729. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35282368>
10. Hemilä H, Chalker E (2013) Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013(1):CD000980. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23440782>
11. Hemilä H, Louhiala P. Vitamin C for preventing and treating pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 8:CD005532. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23925826>
12. Hemilä H, Chalker E (2019) Vitamin C Can Shorten the Length of Stay in the ICU: A Meta-Analysis. *Nutrients* 2019; 11:708. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30934660>
13. Hemilä H, de Man AME (2021) Vitamin C and COVID-19. *Front Med*. 7:559811. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33537320>
14. Hemilä H (2017) Vitamin C and infections. *Nutrients* 9:339. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28353648>
15. Liu F, Zhu Y, Zhang J, et al. (2020) Intravenous high-dose vitamin C for the treatment of severe COVID-19: study protocol for a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open* 10:e039519. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32641343>
16. Zhang J, Rao X, Li Y, et al. (2021) Pilot trial of high-dose vitamin C in critically ill COVID-19 patients. *Ann. Intensive Care* 11:5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33420963>

## **Ernährungsmedizin ist orthomolekulare Medizin**

Die orthomolekulare Medizin setzt eine sichere und wirksame Ernährungstherapie zur Bekämpfung von Krankheiten ein. Für weitere Informationen: <http://www.orthomolecular.org>

Der von Experten begutachtete Orthomolecular Medicine News Service ist eine gemeinnützige und nicht-kommerzielle Informationsquelle.

### **Redaktioneller Prüfungsausschuss:**

(please see at end of the original english version)  
(bitte sehen Sie am Ende der engl. Originalversion nach).