

ZUR SOFORTIGEN FREIGABE

Orthomolekularer Medizinischer Informationsdienst, 23. Juni 2023

Wie man Todesfälle durch Sepsis verhindern kann

Von Max Langen und Dr. med. Petra Wiechel

OMNS (23. Juni 2023) Die Sepsis ist eine der häufigsten Todesursachen weltweit und auch eine der häufigsten Todesursachen auf Intensivstationen. Sie ist eine Überreaktion des Immunsystems auf eine in der Gemeinschaft oder im Krankenhaus erworbene virale, bakterielle oder Pilzinfektion und ein häufiger Pfad zum Tod durch viele verschiedene Infektionskrankheiten. Atemwegsinfektionen (einschließlich schwerer Erkältungen, Grippe oder Covid-19), Lungenentzündung, beatmungsbedingte Lungenentzündung, Infektionen des Verdauungssystems (inklusive Durchfallerkrankungen), der Harnwege oder des Blutkreislaufs sowie Wundinfektionen gehören zu den häufigsten Ursachen dieses lebensbedrohlichen Syndroms. Zu den Symptomen gehören Benommenheit, Schüttelfrost, schnelle, flache Atmung, Veränderung des mentalen Status und infektionsspezifische Symptome (wie Fieberschlechterung und Husten bei Lungenentzündung). [1-3]

Jährlich sind fast 50 Millionen Menschen von einer Sepsis betroffen, die zu mehr als 11 Millionen Todesfällen beiträgt oder diese verursacht. [4] Diese Zahl der Todesfälle entspricht dem 1,3-fachen der gesamten Bevölkerung von New York, der bevölkerungsreichsten Stadt der USA. Viele dieser Todesfälle ereignen sich in Ländern mit niedrigem Einkommen, aber auch in wohlhabenderen Ländern ist die Sepsis eine der häufigsten Todesursachen. Allein in den USA fordert sie jährlich 260.000 Todesopfer. Laut einer umfassenden Analyse war Sepsis im Jahr 2017 an 20 % (1 von 5) aller weltweiten Todesfälle beteiligt. [4] Sie stellt einen globalen Notfall dar.

Jedoch kann laut zahlreicher Studien die orthomolekulare oder natürliche Medizin diese Situation lösen oder zumindest erheblich verbessern. Dieses vorhandene Wissen aus der von Fachleuten überprüften Literatur muss nur übernommen werden. Würden Ärzte in aller Welt von diesen Ergebnissen lernen und sie nutzen, könnten jedes Jahr Millionen von Menschenleben gerettet werden.

Viele der folgenden Behandlungen sind nicht nur für die Therapie des akuten septischen Schocks wirksam, sondern tragen auch dazu bei, Infektionen zu verhindern und das Risiko der Entwicklung schwerer Infektionskrankheiten wie Lungenentzündung oder Sepsis zu verringern. Vor allem Menschen mit erhöhtem Sepsisrisiko, wie ältere Menschen, Schwangere, Neugeborene, Klinikpatienten oder insbesondere Patienten auf der Intensivstation, Menschen, die vor kurzem Antibiotika erhalten haben, und Menschen mit Begleiterkrankungen wie Autoimmunerkrankungen, Übergewicht, Diabetes, Krebs, HIV, Leberzirrhose usw. sollten eine vorbeugende Behandlung mit hochdosierten Nährstoffen und pflanzlichen Arzneimitteln erhalten, um das Risiko von Infektionen, die in der Gemeinschaft oder im Krankenhaus erworben werden, und die Entwicklung einer Sepsis zu verringern.

Die Sepsis ist durch verstärkte Entzündungsprozesse, oxidativen Stress, mitochondriale Dysfunktion und Gerinnung (Risiko der Thrombenbildung) gekennzeichnet. Die folgenden Behandlungen haben signifikante antiinfektiöse, antivirale, antibakterielle, antioxidative, entzündungshemmende, immunmodulatorische, Mitochondrien-modulierende und antithrombotische/antikoagulierende Wirkungen. Je früher die Behandlung beginnt (in frühen Stadien der Sepsis), desto größer sind die

Erfolgschancen. In den in diesem Artikel vorgestellten Studien wurde die untersuchte Behandlung in der Regel zusätzlich zur Standardbehandlung eingesetzt.

Coenzym Q10

Patienten mit septischem Schock weisen einen Mangel an Coenzym Q10 auf und haben viel niedrigere Q10-Spiegel als gesunde Kontrollpersonen. [5-6] Dieser Mangel kann das Risiko erhöhen, bei verschiedenen Infektionskrankheiten schwere Komplikationen (wie Lungenentzündung oder Sepsis) zu entwickeln. Die körpereigene Q10-Synthese sinkt mit zunehmendem Alter kontinuierlich, auch Patienten mit chronischen Krankheiten haben niedrigere Q10-Spiegel. Laut einer kürzlich durchgeführten Studie kann eine Supplementierung von 200 mg Q10 die Entzündung bei septischen Intensivpatienten in der Frühphase reduzieren und die Sterblichkeitsrate stark senken. Während in der Kontrollgruppe 65 % der Patienten starben, lag die Sterblichkeitsrate in der Q10-Gruppe nur bei 20 % (ein um 70 % geringeres Sterberisiko). [7] Natürlich sind die Erfolgsaussichten umso größer, je früher die Behandlung beginnt. Wird die Therapie erst sehr spät begonnen (wenn die Patienten bereits eine schwere Sepsis oder einen septischen Schock erlitten haben), ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass sie hilft. [8]

Eine Q10-Supplementierung ist ebenfalls eine wirksame Therapie bei Lungenentzündung. Patienten mit Lungenentzündung im Krankenhaus, die 200 mg Q10 pro Tag erhielten, erholten sich deutlich schneller, hatten ein geringeres Risiko für ein Therapieversagen und konnten das Krankenhaus früher verlassen als die Kontrollgruppe. [9] Eine kürzlich durchgeführte Studie zeigte bei einer Q10-Supplementierung auch ein deutlich geringeres Risiko, wegen Covid-19 ins Krankenhaus zu müssen. [10]

Omega-3-Fettsäuren

Omega-3-Fettsäuren spielen auch eine wichtige Rolle bei der Regulierung des Immunsystems. Ein Omega-3-Index (Anteil der Omega-3-Fettsäuren in den roten Blutkörperchen) von 8 bis 11 % im Blut gilt als ideal und schützt vor zahlreichen kardiovaskulären, neurologischen und entzündlichen Erkrankungen usw. Bei vielen Menschen sind die Omega-3-Fettsäure-Indexwerte (EPA und DHA) im Blut unzureichend (4-8 %) und weit vom optimalen Bereich entfernt. [11] Laut einer neulichen Meta-Analyse von 49 RCTs senkt eine Omega-3-Supplementierung in der Klinik (der parenteralen Ernährung zugesetzt) das Risiko einer Infektion um 40 % und das Risiko einer Sepsis um 56 %. [12] Und gemäß einer anderen Studie kann bei septischen Patienten eine Omega-3-Supplementierung (z. B. dreimal täglich 1000 mg) die Sterblichkeit verringern, insbesondere bei Patienten mit Sepsis und gastrointestinalen Funktionsstörungen. Bei diesen Patienten wurde das Sterberisiko durch die Behandlung mit Omega-3-Fettsäuren um 50 % gesenkt. [13] Bei Patienten auf der Intensivstation beschleunigte eine Omega-3-Supplementierung die Genesungszeit erheblich. Im Vergleich zur parenteralen Standardernährung reduzierte die zusätzliche Verabreichung von Omega-3 die Kosten pro Fall um etwa 10.000 \$, was auf potentiell erhebliche Kosteneinsparungen durch die orthomolekulare Medizin hindeutet. [14] In einigen Studien hatten Covid-19-Patienten mit einem höheren Omega-3-Index (> 5,7 %) ein um 75 % geringeres Sterblichkeitsrisiko [15], und dies verbesserte und beschleunigte auch die Erholung ihrer klinischen Symptome. [16]

Melatonin

Melatonin ist eines der stärksten antioxidativen und entzündungshemmenden Biomoleküle. Es ist ein Hormon, das an der Steuerung des Tag-Nacht-Zyklus von Wirbeltieren beteiligt ist, aber auch das Immunsystem reguliert und den Ausbruch schwerer Infektionskrankheiten verhindert. Die körpereigene nächtliche Melatonin synthese sinkt jedoch mit zunehmendem Alter proportional. [17]

Ältere Menschen leiden häufig sowohl an schwerem Vitamin-D- als auch an Melatoninmangel, was einen Zustand erhöhten oxidativen Stresses, stiller Entzündungen und mitochondrialer Dysfunktion verursacht. All diese Faktoren steigern erheblich das Risiko, eine Sepsis zu entwickeln. [18]

Eine kürzlich durchgeführte Studie bei septischen Veteranen-Patienten zeigte bei einer Melatoninbehandlung ein um 34 % geringeres Sterberisiko. [19] Sowohl orales als auch intravenöses Melatonin (50-60 mg/Tag) sind wirksame Behandlungsmethoden. Septische Patienten, die Melatonin erhielten, benötigten weniger Vasopressoren (*Blutdruckstützen*) und weniger Unterstützung durch das Beatmungsgerät, erholten sich schneller und blieben weniger Tage auf der Intensivstation und im Krankenhaus und hatten eine um etwa 40 % geringere Sterblichkeit. [20,21]

Wenn man davon ausgeht, dass eine angemessene Melatoninversorgung das Sepsis-Sterberisiko um 40 % senken kann, könnten 4 Millionen Menschenleben pro Jahr gerettet werden. Diese Zahl entspricht der gesamten Bevölkerung von Los Angeles. Eine aktive Sepsisprävention mit Melatonin könnte jedoch zu einer noch größeren Zahl geretteter Leben führen. Laut einer RCT mit Covid-19-Patienten hatten diejenigen, die Melatonin (10 mg/d) erhielten, ein um 70 % geringeres Risiko, eine Sepsis zu entwickeln. [22] Gemäß mehrerer Studien kann eine frühzeitige Melatoninbehandlung (10 mg/Tag) die Genesungszeit von Covid-19-Patienten um die Hälfte verkürzen [23-25] und die Sterblichkeit massiv senken, vor allem wenn sie früh genug erfolgt. Daher könnten wahrscheinlich viele Fälle von Sepsis verhindert werden, wenn hospitalisierte Patienten, die anfällig für die Entwicklung einer Sepsis sind, während einer Infektion frühzeitig Melatonin erhalten würden, um das Fortschreiten zu schwereren Folgen wie Sepsis zu verhindern.

Neugeborene sind anfällig für Sepsis, und in den ersten Monaten nach der Geburt produzieren sie kein Melatonin. [17] Während Muttermilch Melatonin enthält, erhalten viele Neugeborene nur Säuglingsnahrung, die kein Melatonin enthält. [26] Und Neugeborene, die Säuglingsnahrung erhalten, sind besonders anfällig für schwere Infektionen und Sepsis. Die frühe Gabe von Muttermilch bei Neugeborenen schützt vor kritischen Erkrankungen und Sepsis. [27,28] Natürlich enthält Muttermilch neben Melatonin noch viele andere schützende Inhaltsstoffe. Aber ihr Melatingehalt ist möglicherweise einer der wichtigsten Schutzfaktoren. Laut einer kürzlich durchgeführten Studie verbessert Melatonin eine wirksame Behandlung der neonatalen Sepsis und den klinischen Zustand deutlich. [29]

Viele virale und bakterielle Infektionen können wahrscheinlich mit Melatonin behandelt werden, darunter Grippe und sogar Ebola. [30-32] Es kann auch eine virale (oder durch Impfung ausgelöste) Myokarditis verhindern. Bei Malaria kann hochdosiertes Melatonin jedoch kontraindiziert sein (zumindest, wenn es nicht zusammen mit einem Melatonin-Antagonisten gegeben wird). [33-34]

Vitamin C

Laut dem Kardiologen Dr. Thomas Levy, einem Experten für die Vitamin-C-Anwendung, ist die Sepsis zu einem großen Teil auf einen Vitamin-C-Mangel zurückzuführen. Eine Sepsis ist im Wesentlichen ein schnell und akut auftretender Skorbut, und sehr hoch dosiertes Vitamin C kann die Sterblichkeit bei Sepsis verhindern. Laut mehrerer Studien und Meta-Analysen kann intravenös verabreichtes Vitamin C die Sepsis-Sterblichkeit deutlich senken. [35-40]

In einigen Studien wurde jedoch keine Wirkung von Vitamin C auf die Sepsis festgestellt, und diese Ergebnisse wurden vielfach als „Beweis“ gegen eine intravenöse Vitamin-C-Therapie bei Sepsis angeführt. [35,40] Ein Problem vieler Studien, in denen Vitamin C gegen Sepsis getestet wurde, ist jedoch die Gabe einer unzureichenden Dosis. So erhielten Sepsispatienten in einigen Studien intravenöse Dosen von 6 bis 16 g/Tag. Obwohl dies als „hochdosierte“ Behandlung bezeichnet wurde, könnte sie in vielen Fällen unzureichend sein.

Es gibt jedoch auch eindeutige Hinweise auf die Dosisabhängigkeit der therapeutischen Wirkung von Vitamin C. Schwer kranke Patienten benötigen möglicherweise viel höhere Vitamin-C-Dosen als die, die in vielen der gescheiterten „Hochdosis“-Studien zur Sepsis verabreicht wurden. Bei der Behandlung von Infektionskrankheiten, Krebs und Verbrennungspatienten wurde Vitamin C in wesentlich höheren Dosen (oft über 50 bis 200 Gramm pro Tag) erfolgreich eingesetzt. [40-42]

Laut Dr. Robert Cathcart, der Tausende von Patienten mit sehr hoch dosiertem Vitamin C behandelt hat, sollte oral gegebenes Vitamin C entsprechend der individuellen Darmverträglichkeit dosiert werden. [42] Jeder Mensch hat einen anderen Bedarf, der vom Stadium der Krankheit und vielen anderen Faktoren abhängt. Laut Dr. Cathcart kann eine schwere Erkältung oder Grippe eine Behandlung mit 60 bis 150 g Vitamin C pro Tag erfordern. Virale Lungenentzündung kann 150 bis 200+ g/Tag erfordern. [42] Laut Dr. Cathcart sind niedrigere Dosen viel weniger wirksam. [42]

Eine orale Einnahme ist möglich, wenn eine intravenöse Verabreichung nicht möglich ist. Dr. Andrew Saul schrieb:

„Dr. Robert F. Cathcart behandelte erfolgreich eine Lungenentzündung mit bis zu 200 g Vitamin C täglich. Man kann eine intravenöse Gabe von Vitamin C in erheblichem Maße simulieren, indem man es sehr, sehr oft durch den Mund einnimmt. Als ich eine Lungenentzündung hatte, brauchte ich 2 g Vitamin C alle sechs Minuten, um eine Sättigung zu erreichen (Darmtoleranz). Innerhalb von drei Stunden wurde das Fieber um mehrere Grad gesenkt und der Husten hörte praktisch auf. Bei einer oralen Tagesdosis von knapp über 100 g dauerte die Genesung nur wenige Tage.“ [43]

Die intravenöse Verabreichung kann jedoch wirksamer sein, wie Cathcart erklärte:

„Die Symptome akuter Viruserkrankungen lassen sich am häufigsten mit intravenösem Natriumascorbat dauerhaft beseitigen. Es stimmt zwar, dass orale Ascorbat-Toleranzdosen in der Regel die Komplikationen akuter Viruserkrankungen beseitigen; manchmal, wie bei bestimmten Grippefällen, macht die große Menge an oralem Ascorbat, die zur Unterdrückung der Symptome über einen Zeitraum von einer Woche oder mehr erforderlich ist, intravenöses Ascorbat wünschenswert. Klinisch große Mengen Ascorbat, die intravenös verabreicht werden, sind viruzid (...) Ascorbat ist intravenös wirksamer als oral, wahrscheinlich weil chemische Prozesse im Darm einen Teil des oral verabreichten Ascorbats zerstören. IV-Dosen von 400 bis 700 mg/kg Körpergewicht pro 24 Stunden reichen in der Regel aus.“ [44]

Wenn also schwer kranke septische Patienten in einer bestimmten Studie eine Dosis von 6 bis 16 g erhalten, könnte diese Dosis 10 bis 20 Mal zu niedrig sein. In einer kürzlich erschienenen Übersichtsarbeit wird sogar vorgeschlagen, die Wirkung von viel höheren Dosen zu untersuchen. [40] Außerdem kann laut veröffentlichter Berichte über Covid-19 eine Dosis von 50 g oder mehr erforderlich sein, um die Sterblichkeit zu verhindern. So führte in einer Studie mit 50 Covid-19-Patienten die Behandlung mit 10 bis 20 g Vitamin C zu einer Verbesserung und schnelleren Genesung, und es gab keine Todesfälle. Bei einem Patienten verschlechterte sich die Situation jedoch rasch, so dass eine Bolusdosis von 50 g über 4 Stunden verabreicht wurde. Der pulmonale Status des Patienten stabilisierte und verbesserte sich sofort. Hätte dieser Patient nicht die wirklich hohe Dosis erhalten, die er zu diesem Zeitpunkt benötigte, wäre er wahrscheinlich gestorben. [45,46] In ähnlicher Weise zeigte ein anderer Bericht über einen anderen schwerkranken Covid-19-Patienten mit niedrigem Blutdruck, akutem Atemnotsyndrom und akuter Nierenschädigung, dass eine intravenöse Vitamin-C-Dosis von 60 g zu einer sofortigen Besserung führte. Der Patient überlebte und konnte einige Tage später aus dem Krankenhaus entlassen werden. [40]

In einem anderen Fall erfuhr ein pensionierter Arzt, der schwer an Covid-19 erkrankt war, nach einer intravenösen Infusion von 25 g Vitamin C nur eine geringe vorübergehende Besserung. Das Fortschreiten der Krankheit konnte nicht aufgehalten werden, sein Zustand verschlechterte sich weiter, und seine Sauerstoffwerte sanken. Eine anschließende Infusion von 50 g führte jedoch zu

einer größeren Verbesserung seines klinischen Zustands – und dann erinnerte sich der Arzt daran, dass eine schwere Viruserkrankung 200 g Vitamin C erfordern kann. Also bereitete er seine Behandlung mit vier intravenösen Beuteln vor, die 5 % Dextrose, 50 g Vitamin C und 4 ml Magnesiumsulfat enthielten. Sie wurden nacheinander über mehrere Stunden verabreicht, was zu einer dramatischen Verbesserung führte, der Sauerstoffgehalt stieg an, und der Husten wurde deutlich weniger stark. In den folgenden Tagen setzte er die hochdosierte Gabe von Vitamin C (50 g/Tag) fort, und es ging ihm zunehmend besser, bis er schließlich geheilt war. [47]

Laut dieser Berichte hätten selbst 25 g Vitamin C (was manchmal als „hohe Dosis“ angesehen wird) ihn nicht vor dem Tod bewahrt. Er brauchte viel mehr. In modernen klinischen Studien, in denen die Verwendung einer „hohen Dosis“ Vitamin C gefordert wird, werden jedoch selten 25 g pro Tag verabreicht. Die Zusammenfassungen aller klinischen Studien dieser Art sollten korrigiert werden. Unabhängig vom Ergebnis der Studie sollte die Zusammenfassung den Satz enthalten: „Die Dosis war vermutlich zu niedrig“.

Der Befund einiger Sepsis-Studien und Meta-Analysen eines nur geringen positiven oder gar keines Effekts, lässt sich wahrscheinlich so erklären: Die gewählte Dosis war zu niedrig, die Behandlung war stark verzögert, gefährliche Behandlungen, die die Sepsis-Sterblichkeit erhöhen könnten, wurden in Kombination mit Vitamin C gegeben, und die Verabreichungszeit war zu kurz.

Daher wird für septische Patienten folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Eine Dosis erhalten, die wirklich hoch genug ist. Diese Dosis ist wahrscheinlich individuell (manche brauchen z. B. 20 g, andere 200 g pro Tag). Laut führender Vitamin-C-Experten sollte, wenn mit der gewählten Dosis keine Besserung eintritt, die Dosis immer weiter erhöht werden, bis eine Besserung eintritt.
- Lassen Sie sich so früh wie möglich behandeln. Warten Sie nicht auf das Auftreten eines septischen Schocks, bevor Sie Vitamin C verabreichen.
- Verabreichen Sie Vitamin C in Kombination mit anderen Behandlungen, die sich bei Sepsis als wirksam erwiesen haben. So gilt beispielsweise die Therapie mit Hydrocortison, Ascorbat und Thiamin (HAT) als hilfreich bei Sepsis. [48]
- Nehmen Sie Vitamin C lange genug ein, bis Besserung eintritt – und nicht nur 4 Tage lang, wie es seltsamerweise in einigen Studien geschehen ist. Dies ist auch wichtig, um einen Rebound-Effekt zu verhindern. Kürzlich wurde eine Studie veröffentlicht, in der Vitamin C (16 g/Tag) über einen kurzen Zeitraum (4 Tage) verabreicht wurde und die irreführenderweise zu dem Schluss kam, dass Vitamin C einen negativen Einfluss auf die klinischen Ergebnisse hat. Eine Sekundäranalyse dieser Studie ergab, dass der negative Effekt nicht während der Behandlungsperiode, sondern danach auftrat, was auf einen Rebound-Effekt durch die kurze Verabreichungsdauer hindeutet. Der Grund für einen Rebound-Effekt ist, dass der Vitamin-C-Spiegel auf ein noch niedrigeres Niveau als vor der Behandlung sinkt, weil die Verabreichung zu einer höheren Aktivität der Enzyme führt, die Vitamin C verstoffwechseln. Wenn das Vitamin C also nur für kurze Zeit verabreicht wird, kann der Spiegel nach Beendigung der Behandlung auf ein noch niedrigeres Niveau sinken, was sich nachteilig auswirken kann, wenn der Patient noch schwer krank ist. [49]

Daraus können wir die entscheidende Bedeutung ableiten, Vitamin C über einen ausreichenden Zeitraum zu verabreichen, bis die Genesung erreicht ist. Und es könnte sinnvoll sein, Vitamin C nach der Genesung weiterhin intravenös oder zu Hause in hohen oralen Dosen je nach Darmtoleranz zu geben [42], und die Dosis in den folgenden Wochen nur geringfügig zu reduzieren, damit sich Körper und Enzymaktivität entsprechend an die abnehmende Dosis anpassen können, so dass der Vitamin-C-Spiegel nicht zu stark oder zu schnell abfällt, was andernfalls das Risiko für eine neue Infektion oder andere Erkrankungen erhöhen könnte.

„Beginnen Sie, Sepsis-Patienten alle sechs Stunden 25 Gramm Vitamin C zu geben, und alle werden gerettet, es sei denn, sie waren buchstäblich auf der Schwelle des Todes, als das Vitamin C verabreicht wurde.“ – (Thomas E. Levy, MD, JD)

Eine Übersichtsarbeit, die das Risiko unerwünschter Wirkungen einer sehr hoch dosierten Vitamin-C-Therapie (50 bis 100 g/Tag) untersuchte, ergab keinen konsistenten Hinweis darauf, dass diese Therapie schädlicher ist als ein Placebo. (35,50) Unerwünschte Ereignisse können jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden, und in einigen seltenen Fällen sind Ereignisse wie Oxalate-nephropathie oder Blutzuckermessfehler möglich. Obwohl der Körper Vitamin C verstoffwechselt und dabei geringe Mengen an Oxalat produziert, trägt Vitamin C bei Personen mit normaler Nierenfunktion nicht zu Kalziumoxalat-Nierensteinen bei. Wichtigere Oxalatquellen sind für die meisten Menschen die Menge an Kreuzblütlergemüse, Tee und andere Quellen in der Ernährung. Diese Oxalate verbinden sich mit dem überschüssigen Kalzium, das in unseren Milchprodukten, angereicherten Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln enthalten ist.

Zur Vorbeugung von Oxalatsteinen im Allgemeinen und bei der oralen Einnahme von Vitamin C ist es wichtig, ausreichend Flüssigkeit zu trinken und einen übermäßigen Kalziumgehalt in der Ernährung zu vermeiden. Darüber hinaus können Magnesiumpräparate (300-500 mg/Tag, in Form von Malat, Citrat oder Chlorid) verhindern, dass Kalzium mit Oxalat ausfällt und Steine bildet. [51] Erhöhtes Oxalat im Urin ist nur bei Patienten mit vorbestehendem Nierenleiden ein Risikofaktor für Steinerkrankungen. [52] Bei Patienten mit einer Nierenerkrankung oder einer Nierenschädigung (aufgrund einer schweren Erkrankung) ist es empfehlenswert, die Nieren im Zusammenhang mit der Verabreichung von Vitamin C zu überwachen. Eine frühzeitige Behandlung mit hochdosiertem Vitamin C in den Anfangsstadien der Sepsis führt mit sehr viel geringerer Wahrscheinlichkeit zu Problemen wie der Oxalate-nephropathie als eine Situation, in der die Behandlung spät einsetzt, während Organe wie die Nieren bereits erheblich geschädigt sind. Daher ist eine Überwachung der Nieren während einer hochdosierten IV-Vitamin-C-Behandlung wichtig.

Bei Patienten mit dem Enzymmangel G6PD (Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel) kann hochdosiertes Vitamin C zu Hämolyse führen. [50] Dieser Mangel ist jedoch nicht unbedingt eine Kontraindikation gegen mäßig hohe Vitamin-C-Dosen. „Der G6PD-Spiegel sollte vor Beginn der intravenösen Vitamin-C-Gabe (IVC) bestimmt werden. (In der Riordan-Klinik haben G6PD-Messungen fünf Fälle mit abnorm niedrigen Werten ergeben. Die anschließende intravenöse Verabreichung von 25 g oder weniger zeigte keine Hämolyse oder unerwünschte Wirkungen.)“ [53] Während also IV-C für Patienten mit G6PD-Mangel normalerweise nicht empfohlen wird, scheint IV-C bei moderaten Infusionsdosen von 25 g für Patienten mit G6PD-Mangel sicher zu sein. Die Riordan-Klinik empfiehlt, die G6PD-Werte der roten Blutkörperchen vor Beginn der IV-C-Therapie zu überprüfen. Bei Patienten mit schwerer Eisenüberladung könnte hochdosiertes Vitamin C ebenfalls kontraindiziert sein.

Vitamin D

Vitamin D ist wichtig für die Aktivierung der Immunabwehr, und laut vieler Studien ist ein ausreichender Vitamin-D-Spiegel mit einem deutlich geringeren Infektionsrisiko verbunden. Weltweit haben 75 % der Erwachsenen einen unzureichenden Vitamin-D-Spiegel kleiner 30 ng/ml [54], was ein wichtiger Risikofaktor für Infektionskrankheiten ist. Personen mit einem Spiegel von >38 ng/ml hatten ein um 50 % geringeres Risiko für eine in der Gemeinschaft erworbene Atemwegsinfektion. [55] Ein ausreichender Spiegel kann auch vor in der Klinik erworbenen Infektionen schützen. [56]

Eine tägliche oder wöchentliche Supplementierung mit Vitamin D (Cholecalciferol) kann das Risiko von Virusinfektionen und bestimmten bakteriellen und Pilzinfektionen verringern und somit den Bedarf an Antibiotika reduzieren. [56,57] Laut einer kürzlich durchgeführten Meta-Analyse kann eine Vitamin-D-Supplementierung das Risiko einer Grippe um 22 % senken. [58] Eine tägliche

Supplementierung von 5000 IE verringerte das Risiko einer grippeähnlichen Erkrankung bei Beschäftigten im Gesundheitswesen drastisch. [59] Laut mehrerer Studien verringerte eine prophylaktische Vitamin-D-Supplementierung das Risiko für SARS-Cov-2-Infektionen, schwere Fälle und Covid-19-Mortalität, insbesondere wenn durch die Supplementierung ein Spiegel von deutlich über 30 ng/ml erreicht wird. [60,61]

Laut jüngster Studien kann eine tägliche Vitamin-D-Supplementierung das Risiko einer SARS-CoV-2-Infektion verringern [62], und diejenigen, die zwei Bolusdosen Vitamin D erhielten, gefolgt von einer täglichen Supplementierung von 5000 IE über mehrere Monate, hatten ein wesentlich geringeres Risiko, eine symptomatische Covid-19-Infektion zu entwickeln, als diejenigen, die keine Bolusdosen erhielten und nur 2000 IE täglich einnahmen.

Nach einer kürzlich durchgeführten Studie haben Personen mit einem niedrigen Ausgangswert von Vitamin D das größte Risiko für eine Infektion der oberen Atemwege, aber auch die stärkste Risikoreduzierung (70 % geringer) durch eine Supplementierung. [63] Das Risiko von Harnwegsinfektionen kann durch eine wöchentliche Vitamin-D-Supplementierung um die Hälfte gesenkt werden. [64] Durch die Verringerung des Infektionsrisikos kann ein gesünderer Vitamin-D-Spiegel dazu beitragen, viele Sepsisfälle zu verhindern.

Bei Patienten, die bereits an einer schweren Infektion leiden, kann eine Behandlung mit einer hohen Dosis Vitamin D (200.000 IE über 5 Tage) die Genesung fördern und das Risiko eines Fortschreitens der Sepsis verringern. [65] Bei Patienten mit beatmungs-assoziiertes Lungenentzündung verringerte eine hochdosierte Vitamin-D-Gabe das Sterberisiko um 58 % [66], und eine Vitamin-D-Supplementierung kann das Risiko einer erneuten Lungenentzündung um 30 % senken. [67]

Bei Krankenhauspatienten mit einer schweren Virusinfektion verringerte die frühzeitige Gabe von Vitamin D in Form von Calcifediol das Risiko der Einweisung in die Intensivstation und die Sterblichkeit um 80 % [68,69] - was darauf hindeutet, dass die frühzeitige Verabreichung von Calcifediol auch eine gute Lösung zur Vorbeugung von Sepsis sein könnte. Calcifediol hat den Vorteil, den Vitamin-D-Spiegel (25(OH)D) viel schneller zu erhöhen als Cholecalciferol - und gerade bei akut kranken Patienten zählt jede Sekunde. Daher ist Calcifediol (in wiederholten Dosen über mehrere Tage und Wochen verabreicht) die bevorzugte Form für den Einsatz bei einer akuten Erkrankung.

Eine Vitamin-D-Supplementierung (parenterale Verabreichung, *IV oder Injektion*) in Form von Cholecalciferol reduzierte die Sterblichkeit bei kritisch kranken Patienten signifikant und verbesserte und beschleunigte die Heilung von Neugeborenen-Sepsis und Urosepsis. [70-72] Allerdings ist Cholecalciferol bei akuter Sepsis nicht immer wirksam [73], was auf die verzögerte Umwandlung zurückzuführen sein könnte. Bei akuter Sepsis kann Calcifediol vorteilhafter sein.

Wenn Calcifediol nicht verfügbar ist, kann Cholecalciferol zur Behandlung und Verbesserung der Genesung bei schweren Infektionskrankheiten verabreicht werden, um die Häufigkeit von Sepsis zu verringern. Bei der Verabreichung von Calcifediol oder Cholecalciferol ist es jedoch sehr wichtig und von entscheidender Bedeutung, wiederholte Dosen über mehrere Tage oder Wochen zu verabreichen und nicht nur eine einzige hohe Dosis. Obwohl laut einiger Studien auch einzelne hohe Dosen positive Auswirkungen haben können, sind die Ergebnisse nicht immer einheitlich. So hat sich beispielsweise bei schwer kranken Covid-Patienten die einmalige Verabreichung einer hohen Dosis Cholecalciferol (z. B. 200.000 oder 500.000 IE an einem Tag) häufig als unwirksam erwiesen. [74,75]

Andererseits führte die Verabreichung wiederholter und etwas niedrigerer Dosen von Cholecalciferol oder Calcifediol bei hospitalisierten Patienten mit schwerem Covid-19 sehr viel zuverlässiger zu positiven Ergebnissen, einschließlich einer schnelleren Genesung und eines geringeren Risikos für ein Fortschreiten der Krankheit, die Aufnahme in die Intensivstation und die Sterblichkeit. [68, 76-78] Dies liegt daran, dass einzelne hohe Dosen (sehr seltene Bolusdosen) manchmal sogar eine

hemmende Wirkung auf das Immunsystem haben können. Sie können gegenläufige Faktoren auslösen, die hormonelle Aktivierungsprozesse ausschalten und zu einer Herabregulierung des aktiven Vitamin D (1,25(OH)₂D) führen. Obwohl also hohe Bolusdosen den Vitamin-D-Spiegel (25(OH)D) erhöhen können, kann die Aktivierung von Vitamin D durch solche seltenen einmaligen hohen Dosen herunterreguliert werden, was die Immunregulation hemmen kann. Andererseits löst eine moderatere Dosierung in kürzeren Abständen (täglich oder wöchentlich) keine solchen gegenläufigen Faktoren aus. Außerdem hat Cholecalciferol, das eine Halbwertszeit von 20 Stunden hat, eine intrazelluläre Aktivität und eine noch stärkere zelluläre Wirkung als die Speicherform 25(OH)D oder die aktive/hormonelle Form 1,25(OH)₂D von Vitamin D. [79].

Daher ist die häufige Einnahme moderater Dosen biochemisch sinnvoll und die sehr seltene Verabreichung sehr hoher Dosen unnatürlich und biochemisch unangemessen. Leider wurden Studien, in denen einzelne hohe Dosen von Cholecalciferol verabreicht wurden und die daher keine hohe Wirksamkeit zeigten, weithin als "Beweis gegen Vitamin D" zur Vorbeugung oder Behandlung von Infektionskrankheiten wie Covid-19 angeführt. Aus den oben erläuterten Gründen sind solche Meldungen stark irreführend. Laut oben erwähnter Studien [54-78] haben wiederholte Dosen von Cholecalciferol oder insbesondere Calcifediol eindeutig die Ergebnisse von Covid-19 deutlich verbessert.

Erwähnenswert: Obwohl eine Kombination aus hochdosiertem Vitamin C und Vitamin D positive Synergieeffekte haben und das Leben schwer kranker Patienten retten kann, wurde diese Kombination in keiner klinischen Studie getestet. Da Vitamin D den Kalziumspiegel, einschließlich des Kalziumspiegels im Urin, erhöhen kann, ist es bei Patienten mit Nierenerkrankungen oder Nierenschäden ratsam, die Nieren zu überwachen und die ausreichende Zufuhr von Flüssigkeit sicherzustellen. Die Flüssigkeitszufuhr mit frischer Zitrone und Wasser trägt dazu bei, den Urin zu verdünnen und das Risiko der Oxalatsteinbildung erheblich zu verringern. Wie bereits erwähnt, verhindert auch Magnesium (als Citrat, Malat oder Chlorid) die Verbindung von Kalzium mit Oxalat zu Steinen. Um das Risiko der Steinbildung weiter zu verringern, können Vitamin C oder Vitamin D in Kombination mit Magnesium eingenommen werden. Laut einer neueren Studie kann intravenöses Magnesiumsulfat die Genesung septischer Patienten auf der Intensivstation verbessern und verkürzen. [80]

Hinweis: Dieser Artikel stellt keine medizinische Beratung dar und ersetzt diese auch nicht, da er nur der Aufklärung dient. Bevor Sie Nahrungsergänzungsmittel oder Medikamente einnehmen oder Ihre Lebensweise ändern, sollten Sie einen qualifizierten Arzt konsultieren, der Sie individuell berät und Ihnen die Risiken und Vorteile auf der Grundlage Ihrer Krankengeschichte und Ihrer Situation erläutern kann. Sowohl (rezeptfreie) Nahrungsergänzungsmittel als auch Medikamente können Nebenwirkungen haben, die in diesem Artikel nicht aufgeführt sind. In manchen Fällen sind Wechselwirkungen zwischen Medikamenten und Nahrungsergänzungsmitteln möglich. Dieser Artikel erhebt nicht den Anspruch, alle potenziellen Vorteile und Risiken (einschließlich Nebenwirkungen) der beschriebenen Behandlungen aufzulisten. Außerdem sollten einige der hier beschriebenen Behandlungen aufgrund ihrer starken antithrombotischen Wirkung nicht vor einer Operation angewendet werden.

Anmerkung des Herausgebers: Teil zwei dieses Artikels wird ebenfalls vom Orthomolecular Medicine News Service veröffentlicht. Darin werden Zink, N-Acetylcystein (NAC) und Glycin, Probiotika, Curcumin, Schwarzkümmel, Saflorgelb (*Färberdistelgelb*), Xuebijing (*TCM-IV-Anwendung*), Akupunktur, Ernährung, Fasten, Darmgesundheit und psychologischer Stressabbau besprochen.

(Max Langen hat festgestellt, dass seine eigenen Gesundheitsprobleme durch die orthomolekulare Medizin stark gelindert wurden. Er arbeitet derzeit an einem Buch darüber und plant, sich zum Therapeuten ausbilden zu lassen. Dr. Petra Wiechel ist Chefärztin der Schweizer Bergklinik in der Schweiz [<https://www.swissmountainclinic.com>]. Sie ist Expertin für biologische und

orthomolekulare Medizin und behandelt ihre Patienten ganzheitlich).

Referenzen:

- 1: Florescu DF, Kalil AC (2014) The complex link between influenza and severe sepsis. Virulence. 5:137-142. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24253109>
- 2: AlQadheeb N, AlMubayedh H, AlBadrani S, et al. (2023) Impact of common comorbidities on antimicrobial consumption and mortality amongst critically ill COVID-19 patients: A retrospective two center study in Saudi Arabia. Clin Infect Pract. 19:100229. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37168925>
- 3: Mayo Clinic (2023) Sepsis. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/sepsis/symptoms-causes/syc-20351214>
- 4: Schlapbach LJ, Kisson N, Alhawsawi A, et al. (2020) World Sepsis Day: a global agenda to target a leading cause of morbidity and mortality. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. 319:L518-L522. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32812788>
- 5: Donnino MW, Cocchi MN, Salciccioli JD, et al. (2011) Coenzyme Q10 levels are low and may be associated with the inflammatory cascade in septic shock. Crit Care. 15:R189. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21827677>
- 6: Vassiliou AG, Mastora Z, Jahaj E, et al. 2021 Serum Coenzyme Q10 Levels are Decreased in Critically-Ill Septic Patients: Results From a Preliminary Study. Biol Res Nurs. 23:198-207. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32705879>
- 7: Soltani R, Alikiaie B, Shafiee F, et al. (2020) Coenzyme Q10 improves the survival and reduces inflammatory markers in septic patients. Bratisl Lek Listy. 121:154-158. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32115970>
- 8: Donnino MW, Mortensen SJ, Andersen LW, et al. (2015) Ubiquinol (reduced Coenzyme Q10) in patients with severe sepsis or septic shock: a randomized, double-blind, placebo-controlled, pilot trial. Crit Care. 19:275. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26130237>
- 9: Farazi A, Sofian M, Jabbariasl M, Nayebzadeh B (2014) Coenzyme q10 administration in community-acquired pneumonia in the elderly. Iran Red Crescent Med J. 16:e18852. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25763241>
- 10: Israel A, Schäffer AA, Cicurel A, et al. (2021) Identification of drugs associated with reduced severity of COVID-19 - a case-control study in a large population. Elife. 10:e68165. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34313216>
- 11: Stark KD, Van Elswyk ME, Higgins MR, et al. (2016) Global survey of the omega-3 fatty acids, docosahexaenoic acid and eicosapentaenoic acid in the blood stream of healthy adults. Prog Lipid Res. 63:132-152. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27216485>
- 12: Pradelli L, Mayer K, Klek S, et al. (2020) ω -3 Fatty-Acid Enriched Parenteral Nutrition in Hospitalized Patients: Systematic Review With Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 44:44-57. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31250474>
- 13: Wang C, Han D, Feng X, Wu J (2020) Omega-3 fatty acid supplementation is associated with favorable outcomes in patients with sepsis: an updated meta-analysis. J Int Med Res. 48:300060520953684. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33373266>
- 14: Pradelli L, Klek S, Mayer K, et al. (2020) Omega-3 fatty acid-containing parenteral nutrition in ICU patients: systematic review with meta-analysis and cost-effectiveness analysis. Crit Care. 24:634. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33143750>
- 15: Asher A, Tintle NL, Myers M, et al. (2021) Blood omega-3 fatty acids and death from COVID-19: A pilot study. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 166:102250. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33516093>

- 16: Sedighyan M, Abdollahi H, Karimi E, et al. (2021) Omega-3 polyunsaturated fatty acids supplementation improve clinical symptoms in patients with Covid-19: A randomised clinical trial. *Int J Clin Pract.* 75:e14854. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34516692>
- 17: Minich DM, Henning M, Darley C, et al. (2022) Is Melatonin the "Next Vitamin D"? A Review of Emerging Science, Clinical Uses, Safety, and Dietary Supplements. *Nutrients.* 14:3934. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36235587>
- 18: Mocayar Marón FJ, Ferder L, Reiter RJ, Manucha W. (2020) Daily and seasonal mitochondrial protection: Unraveling common possible mechanisms involving vitamin D and melatonin. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 199:105595. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31954766>
- 19: Sutton SS, Magagnoli J, Cummings TH, Hardin JW (2022) Melatonin use and the risk of 30-day mortality among US veterans with sepsis: A retrospective study. *J Pineal Res.* 73:e12811. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35652450>
- 20: Taher A, Shokoohmand F, Abdoli E, et al. (2022) A pilot study on the melatonin treatment in patients with early septic shock: results of a single-center randomized controlled trial. *Ir J Med Sci.* 191:1913-1924. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34468959>
- 21: Mansilla-Roselló A, Hernández-Magdalena J, Domínguez-Bastante M, et al. (2023) A phase II, single-center, double-blind, randomized placebo-controlled trial to explore the efficacy and safety of intravenous melatonin in surgical patients with severe sepsis admitted to the intensive care unit. *J Pineal Res.* 74:e12845. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36428216>
- 22: Hasan ZT, Atrakji DMQYMAA, Mehuaiden DAK (2022) The Effect of Melatonin on Thrombosis, Sepsis and Mortality Rate in COVID-19 Patients. *Int J Infect Dis.* 114:79-84. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34653660>
- 23: Farnoosh G, Akbariqomi M, Badri T, et al. (2022) Efficacy of a Low Dose of Melatonin as an Adjunctive Therapy in Hospitalized Patients with COVID-19: A Randomized, Double-blind Clinical Trial. *Arch Med Res.* 53:79-85. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34229896>
- 24: Alizadeh Z, Keyhanian N, Ghaderkhani S, et al. (2021) A Pilot Study on Controlling Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Inflammation Using Melatonin Supplement. *Iran J Allergy Asthma Immunol.* 20:494-499. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34418903>
- 25: Ameri A, Frouz Asadi M, Ziaei A, et al. (2023) Efficacy and safety of oral melatonin in patients with severe COVID-19: a randomized controlled trial. *Inflammopharmacology.* 31:265-274. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36401728>
- 26: Anderson G, Vaillancourt C, Maes M, Reiter RJ (2017) Breastfeeding and the gut-brain axis: is there a role for melatonin? *Biomol Concepts.* 8:185-195. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28723608>
- 27: Ashraf RN, Jalil F, Zaman S, et al. (1991) Breast feeding and protection against neonatal sepsis in a high risk population. *Arch Dis Child.* 66:488-490. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2031606>
- 28: Raihana S, Dibley MJ, Rahman MM, et al. (2019) Early initiation of breastfeeding and severe illness in the early newborn period: An observational study in rural Bangladesh. *PLoS Med.* 16:e1002904. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31469827>
- 29: Henderson R, Kim S, Lee E (2018) Use of melatonin as adjunctive therapy in neonatal sepsis: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Med.* 39:131-136. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30012383>
- 30: Anderson G, Reiter RJ. (2020) Melatonin: Roles in influenza, Covid-19, and other viral infections. *Rev Med Virol.* 30:e2109. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32314850>
- 31: Bahrapour Juybari K, Pourhanifeh MH, Hosseinzadeh A, et al. (2020) Melatonin potentials against viral infections including COVID-19: Current evidence and new findings. *Virus Res.* 287:198108. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32768490>
- 32: Anderson G, Maes M, Markus RP, Rodriguez M. (2015) Ebola virus: melatonin as a readily

- available treatment option. *J Med Virol.* 87:537-543. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25611054>
- 33: Srinivasan V, Zakaria R, Mohamed M, Saleh RM. (2014) Effects of melatonin derivatives on human malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Recent Pat Endocr Metab Immune Drug Discov.* 8:102-108. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24935182>
- 34: Srinivasan V, Spence DW, Moscovitch A, et al. (2010) Malaria: therapeutic implications of melatonin. *J Pineal Res.* 48:1-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20025640>
- 35: Fujii T, Lankadeva YR, Bellomo R. (2022) Update on vitamin C administration in critical illness. *Curr Opin Crit Care.* 28:374-380. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35797532>
- 36: Fujii T, Salanti G, Belletti A, et al. (2022) Effect of adjunctive vitamin C, glucocorticoids, and vitamin B1 on longer-term mortality in adults with sepsis or septic shock: a systematic review and a component network meta-analysis. *Intensive Care Med.* 48:16-24. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34750650>
- 37: Lee ZY, Ortiz-Reyes L, Lew CCH, et al. (2023) Intravenous vitamin C monotherapy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials with trial sequential analysis. *Ann Intensive Care.* 13:14. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36882644>
- 38: Martimbianco ALC, Pacheco RL, Bagattini ÂM, et al. (2022) Vitamin C-based regimens for sepsis and septic shock: Systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Crit Care.* 71:154099. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35763993>
- 39: Wen C, Li Y, Hu Q, et al. (2023) IV Vitamin C in Sepsis: A Latest Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Clin Pract.* 2023:6733465. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36743822>
- 40: May CN, Bellomo R, Lankadeva YR. (2021) Therapeutic potential of megadose vitamin C to reverse organ dysfunction in sepsis and COVID-19. *Br J Pharmacol.* 178:3864-3868. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34061355>
- 41: Cathcart RF 3rd. (1984) Vitamin C in the treatment of acquired immune deficiency syndrome (AIDS). *Med Hypotheses.* 14:423-433. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6238227>
- 42: Robert F. Cathcart. (1981) The Method of Determining Proper Doses of Vitamin C for the Treatment of Disease by Titrating to Bowel Tolerance. *Orthomol Psychiatry* 10:125-132. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0306987781901262>
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=56f2c9d26bd604ae97fd3df494e4b17d4f1238b8>
- 43: Saul AW (2016) Vitamin C Cures Pneumonia. *Orthomolecular Medicine News Service.* <http://orthomolecular.org/resources/omns/v12n17.shtml>
- 44: Cathcart RF (1981) Vitamin C, titrating to bowel tolerance, anascorbemia, and acute induced scurvy. *Med Hypotheses* 7:1359-1376. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7321921>
<https://visionearth.org/downloads/Cathcart-vitamin-c-titrating.pdf>
- 45: Cheng RZ. (2020) Can early and high intravenous dose of vitamin C prevent and treat coronavirus disease 2019 (COVID-19)? *Med Drug Discov.* 5:100028. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32328576>
- 46: Cheng, Richard. (2020) Successful High-Dose Vitamin C Treatment of Patients with Serious and Critical COVID-19 Infection. *Orthomolecular Medicine News Service.* <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n18.shtml>
- 47: Audette AJ, Johnson RR (2021) High-Dose Intravenous Ascorbic Acid in COVID-19 Patients: A Case Report. *J Orthomol Med.* 36(3) <https://isom.ca/article/high-dose-intravenous-ascorbic-acid-in-covid-19-patients-a-case-report>
- 48: Wang K, Yin L, Song Y, et al. (2022) The Use of Hydrocortisone, Ascorbic Acid and Thiamine in Patients with Sepsis and Septic Shock - A Systematic Review. *J Pharm Pract.* 8971900221097193. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35465689>

- 49: Hemilä H, Chalker E. (2023) Abrupt termination of vitamin C from ICU patients may increase mortality: secondary analysis of the LOVIT trial. *Eur J Clin Nutr.* 77:490-494.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36539454>
- 50: Yanase F, Fujii T, Naorungroj T, et al. (2020) Harm of IV High-Dose Vitamin C Therapy in Adult Patients: A Scoping Review. *Crit Care Med.* 48:e620-e628.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32404636>
51. OMNS Editorial Review Board (2020) Rationale for Vitamin C Treatment of COVID-19 and Other Viruses. *Orthomolecular Medicine News Service.*
<http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n21.shtml>
52. Maikranz P, Holley JL, Parks JH, et al. (1989) Gestational hypercalciuria causes pathological urine calcium oxalate supersaturations. *Kidney Int.* 36:108-113.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2811052>
53. Riordan Clinic (2013) Riordan IVC Protocol for Adjunctive Cancer Care: Intravenous Ascorbate as a Chemotherapeutic and Biological Response Modifying Agent.
<https://riordanclinic.org/research-study/vitamin-c-research-ivc-protocol> https://riordanclinic.org/wp-content/uploads/2014/11/Riordan_IVC_Protocol.pdf
- 54: Reddy P, Edwards LR. (2019) Magnesium Supplementation in Vitamin D Deficiency. *Am J Ther.* 26:e124-e132. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28471760>
https://journals.lww.com/americantherapeutics/fulltext/2019/02000/Magnesium_Supplementation_in_Vitamin_D_Deficiency.20.aspx
- 55: Sabetta JR, DePetrillo P, Cipriani RJ, et al. (2010) Serum 25-hydroxyvitamin d and the incidence of acute viral respiratory tract infections in healthy adults. *PLoS One.* 5:e11088.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20559424>
- 56: Quraishi SA, Bittner EA, Blum L, et al. (2014) Association between preoperative 25-hydroxyvitamin D level and hospital-acquired infections following Roux-en-Y gastric bypass surgery. *JAMA Surg.* 149:112-118. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24284777>
- 57: Martineau AR, Jolliffe DA, Greenberg L, et al. (2019) Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory infections: individual participant data meta-analysis. *Health Technol Assess.* 23:1-44. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30675873>
- 58: Zhu Z, Zhu X, Gu L, et al. (2022) Association Between Vitamin D and Influenza: Meta-Analysis and Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Front Nutr.* 8:799709.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35071300>
- 59: van Helmond N, Brobyn TL, LaRiccica PJ, et al. (2022) Vitamin D3 Supplementation at 5000 IU Daily for the Prevention of Influenza-like Illness in Healthcare Workers: A Pragmatic Randomized Clinical Trial. *Nutrients.* 15:180. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36615837>
- 60: Gibbons JB, Norton EC, McCullough JS, et al. (2022) Association between vitamin D supplementation and COVID-19 infection and mortality. *Sci Rep.* 12:19397.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36371591>
- 61: Oristrell J, Oliva JC, Casado E, et al. (2022) Vitamin D supplementation and COVID-19 risk: a population-based, cohort study. *J Endocrinol Invest.* 45:167-179.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34273098>
- 62: Villasis-Keever MA, López-Alarcón MG, Miranda-Novales G, et al. (2022) Efficacy and Safety of Vitamin D Supplementation to Prevent COVID-19 in Frontline Healthcare Workers. A Randomized Clinical Trial. *Arch Med Res.* 53:423-430. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35487792>
- 63: Karonova TL, Chernikova AT, Golovatyuk KA, et al. (2022) Vitamin D Intake May Reduce SARS-CoV-2 Infection Morbidity in Health Care Workers. *Nutrients.* 14:505.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35276863>
- 64: Jorde R, Sollid ST, Svartberg J, et al. (2016) Prevention of urinary tract infections with vitamin

D supplementation 20,000 IU per week for five years. Results from an RCT including 511 subjects. *Infect Dis (Lond)*. 48:823-828. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27357103>

65: Sarhan N, Abou Warda AE, Sarhan RM, et al. (2022) Evidence for the Efficacy of a High Dose of Vitamin D on the Hyperinflammation State in Moderate-to-Severe COVID-19 Patients: A Randomized Clinical Trial. *Medicina (Kaunas)*. 58:1358. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36295519>

66: Miroliaee AE, Salamzadeh J, Shokouhi S, Sahraei Z. (2018) The study of vitamin D administration effect on CRP and Interleukin-6 as prognostic biomarkers of ventilator associated pneumonia. *J Crit Care*. 44:300-305. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29248753>

67: Yang C, Lu Y, Wan M, et al. (2021) Efficacy of High-Dose Vitamin D Supplementation as an Adjuvant Treatment on Pneumonia: Systematic Review and a Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *Nutr Clin Pract*. 36:368-384. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33037694>

68: Nogues X, Ovejero D, Pineda-Moncusí M, et al. (2021) Calcifediol Treatment and COVID-19-Related Outcomes. *J Clin Endocrinol Metab*. 106:e4017-e4027. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34097036>

69: Alcalá-Díaz JF, Limia-Pérez L, Gómez-Huelgas R, et al. (2021) Calcifediol Treatment and Hospital Mortality Due to COVID-19: A Cohort Study. *Nutrients*. 13:1760. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34064175>

70: Menger J, Lee ZY, Notz Q, et al. (2022) Administration of vitamin D and its metabolites in critically ill adult patients: an updated systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care*. 26:268. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36068584>

71: Hagag AA, El Frargy MS, Houdeeb HA. (2020) Therapeutic Value of Vitamin D as an Adjuvant Therapy in Neonates with Sepsis. *Infect Disord Drug Targets*. 20:440-447. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31241441>

72: Jokar A, Ahmadi K, Taherinia A, et al. (2018) The Effects of Injected Vitamin D on Prognosis of Patients with Urosepsis. *Horm Metab Res*. 50:383-388. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29621811>

73: Ding F, Zang B, Fu J, Ji K. [Effect of vitamin D3 on the severity and prognosis of patients with sepsis: a prospective randomized double-blind placebo study]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2017 Feb;29(2):106-110. Chinese.

74: Cannata-Andía JB, Díaz-Sottolano A, Fernández P, et al. A single-oral bolus of 100,000 IU of cholecalciferol at hospital admission did not improve outcomes in the COVID-19 disease: the COVID-VIT-D-a randomised multicentre international clinical trial. *BMC Med*. 20:83. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35177066>

75: Mariani J, Antonietti L, Tajer C, et al. (2022) High-dose vitamin D versus placebo to prevent complications in COVID-19 patients: Multicentre randomized controlled clinical trial. *PLoS One* 17:e0267918. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35622854>

76: De Niet S, Trémège M, Coffiner M, et al. (2022) Positive Effects of Vitamin D Supplementation in Patients Hospitalized for COVID-19: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Nutrients*. 14:3048. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35893907>

77: Torres M, Casado G, Vigón L, et al. (2022) Changes in the immune response against SARS-CoV-2 in individuals with severe COVID-19 treated with high dose of vitamin D. *Biomed Pharmacother*. 150:112965. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35468580>

78: Sánchez-Zuno GA, González-Estevez G, Matuz-Flores MG, et al. (2021) Vitamin D Levels in COVID-19 Outpatients from Western Mexico: Clinical Correlation and Effect of Its Supplementation. *J Clin Med*. 10:2378. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34071293>

79: Mazess RB, Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B. (2021) Vitamin D: Bolus Is Bogus-A Narrative Review. *JBMR Plus* 5:e10567. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34950828>

80. Noormandi A, Khalili H, Mohammadi M, Abdollahi A. (2020) Effect of magnesium

supplementation on lactate clearance in critically ill patients with severe sepsis: a randomized clinical trial. Eur J Clin Pharmacol. 76:175-184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31814044>

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).

(übersetzt mit DeepL.com, v19n31, GD)