



Dieser Artikel darf kostenlos vervielfältigt und verbreitet werden unter der Bedingung, daß eine eindeutige Zuordnung zum Orthomolekular-Medizinischen Mitteilungsdienst (OMNS) erfolgt und Verweise sowohl zum kostenlosen OMNS-Abonnement <http://orthomolecular.org/subscribe.html> als auch zum OMNS-Archiv <http://orthomolecular.org/resources/omns/index.shtml> enthalten sind.

ZUR SOFORTIGEN VERÖFFENTLICHUNG
Orthomolekular-Medizinischer Mitteilungsdienst (OMNS)
16. Jg., Nr. 21, 3. April 2020
<http://www.orthomolecular.org/resources/omns/v16n21-deu.pdf>

Zur Begründung der Vitamin-C-Therapie bei COVID-19 und anderen viralen Infekten

*vom Redaktionellen Gutachtergremium des
Orthomolekular-Medizinischen Mitteilungsdienstes*

(OMNS, 3. April 2020) Epidemien scheinen auf dem Vormarsch zu sein: Unter den insgesamt 98 Epidemien der 200 Jahre des 19. und 20. Jahrhunderts forderten 14 Epidemien 1000 oder mehr Tote. Demgegenüber forderten unter den insgesamt 63 Epidemien der letzten 20 Jahre bereits 11 Epidemien mehr als 1.000 Tote. Im Falle der jüngsten COVID-19-Pandemie ist der Trend beunruhigend, da unsere moderne Welt immer mehr durch Hochgeschwindigkeitsreisen verbunden ist.^[1-5]

Impfstoffe

Die Erforschung und Entwicklung von Impfstoffen und viruspezifischen Medikamenten bedarf stets mehrere Jahre Entwicklungszeit, bis diese für den weltweiten Gebrauch fertiggestellt sind und eingesetzt werden können – wenn dies überhaupt gelingt. Es hat in der Geschichte der Menschheit noch nie einen Impfstoff gegeben, der in der Lage gewesen wäre, eine bereits ausgebrochene große Pandemie zu stoppen. Wir hatten weder einen Impfstoff für SARS noch für MERS. Es ist nicht zu erwarten, daß es möglich sein wird, in absehbarer Zeit für die Mehrzahl der Menschen weltweit einen Impfstoff gegen COVID-19 entwickeln zu können. Wahrscheinlich ist, daß sich dieser Trend auch in Zukunft fortsetzen wird. Das liegt in der Natur der Sache: Impfstoffe sind immer eine Reaktion auf einen neuartigen Ausbruch, und die Erforschung und Entwicklung von Impfstoffen nimmt viel Zeit in Anspruch. Selbst wenn ein Impfstoff für COVID-19 rasch verfügbar würde, wäre es gleichwohl zu spät, und die Welt würde auch dann höchstwahrscheinlich von großen Wirrungen betroffen, die zu Verlusten von Menschenleben und zu wirtschaftlichen Schäden

führen. Obwohl eine Impfstoffstrategie wünschenswert wäre, steht fest, daß sie mit unseren derzeitigen Forschungs- und Entwicklungsverfahren nicht zu verwirklichen ist.^[4,5]

Integrative Medizin ist wirkungsvoll und praktikabel

Die führenden Politiker, Wissenschaftler, Mediziner und Industrievertreter der Welt müssen diesen Umstand sehr sorgfältig erwägen. Wir müssen uns der Realität der gegenwärtigen Krise stellen und anderswo nach proaktiveren, wirksameren und praktikableren Wegen zur Verhinderung und Eindämmung großer Pandemien wie COVID-19 suchen. Der Ansatz der integrativen Medizin, bei dem sichere Mikronährstoffe wie Vitamin C, Vitamin D, Zink und andere mehr supplementiert werden, ist darum von höchster Relevanz. Dieser Ansatz ist ein proaktiver, wirksamer und überaus praktikabler Weg, mit der gegenwärtigen Pandemie fertigzuwerden. Die Behandlung mit hochdosiertem Vitamin C wurde jüngst in großem Umfang in Notaufnahmen und Intensivstationen eingesetzt, um den Tod durch SARS-assoziierte Lungenentzündung zu verhindern.^[6-21] Dieser Behandlung gebührt dringend eine größere Aufmerksamkeit, und sie rechtfertigt ganz gewiß weitere Studien. Sollte die gegenwärtige weltweite COVID-19-Tragödie überhaupt etwas Gutes haben, dann vielleicht, daß sie uns auf zukünftige Pandemien besser vorbereitet sein läßt.

Die Rolle von Vitamin C im Körper

Vitamin C ist das wichtigste systemische extrazelluläre Antioxidans und kann bei hoher Dosierung, entweder oral (3–10 g/Tag) oder i. v. (10–50 g/Tag, etc.), als Antioxidans fungieren, wodurch es die Toxizität von ROS (Reaktiven Sauerstoffspezies) und Viren vermindert. Wird Vitamin C durch die Spende eines seiner Elektronen oxidiert und dadurch ein ROS reduziert, so kann es durch eine Vielzahl von Mechanismen regeneriert werden, einschließlich reduzierender Enzyme und anderer Antioxidantien.

Vitamin C kann intrazelluläre Antioxidantien wie GSH (Glutathion) und Katalase unterstützen, wenn die Belastung durch ROS hoch ist. Vitamin C kann GSH regenerieren, wenn dieses durch starken Streß verbraucht ist. Die Rolle der Katalase besteht hauptsächlich darin, Wasserstoffperoxid zu reduzieren, und sie kann zusammen mit Superoxiddismutase (SOD) und Vitamin C als Zellschutz fungieren. Katalase und SOD sind jedoch große Moleküle und erfüllen nicht die gleiche Funktion wie Vitamin C (Ascorbat), welches ein kleines Molekül ist, das jedem ROS, mit dem es in Kontakt kommt, Elektronen spenden kann, einschließlich oxidiertem Vitamin E und vielen weiteren Molekülen, die durch ROS geschädigt werden können – sowohl im intrazellulären als auch im extrazellulären Raum.^[22]

Vitamin C stärkt auch das Immunsystem, indem es die Chemotaxis, das Wachstum und die Aktivität einiger Immunzellen (Makrophagen, Lymphozyten, natürliche Killerzellen) fördert, wodurch der Körper eine Infektion wirksamer bekämpfen kann.^[22]

Vitamin C hat viele weitere Aufgaben, in denen es als spezifischer Co-Faktor für biochemische Reaktionen fungiert, z. B. bei der Synthese von Aggrecan und Kollagen, bei denen es

für die Vernetzung von langen Fasern zu einer dreidimensionalen Matrix, bei der Absorption von Eisen, beim Stoffwechsel vieler wesentlicher Biochemikalien einschließlich Carnitin und Neurotransmittern (z.B. Noradrenalin, Serotonin) unersetzlich ist. Daher ist es für die Reparatur von Schäden, die durch virale oder bakterielle Infektionen verursacht wurden, sowie für die normale Funktion des Gehirns und vieler wesentlicher biochemischer Pfade von essentieller Bedeutung.^[22]

Wenn der Körper unter starkem Streß steht, z. B. nach einer Toxinbelastung, einer Operation oder SARS, kann der Vitamin-C-Spiegel zudem so stark absinken, daß es seine direkten oder indirekten antioxidativen Funktionen oder seine vielen anderen spezifischen Co-Faktor-Aufgaben im biochemischen Stoffwechsel nicht mehr ausüben kann. Dadurch können wiederum die anderen Antioxidantien, z. B. GSH und Vitamin E, abgereichert werden, was zu schweren oxidativen Schäden im Inneren der Zellen führen kann, die durch sie normalerweise verhindert würden.

Bei der hochdosierte intravenösen Vitamin-C-Therapie (IVC) wirkt Vitamin C auf selektive Zelltypen als ein Prooxidans, was es ihm ermöglicht, bestimmte Zelltypen abzutöten. Diese Aufgabe erfüllt Vitamin C sowohl bei einigen Krebsarten als auch bei der immunologischen Hyperinflammation.^[23-30]

Vitamin C entfaltet insgesamt eine Vielzahl unterschiedlicher (d.h. „pleiotroper“) Wirkungen, die von keinem anderen intrazellulären Antioxidans übernommen werden können. Es unterstützt intrazelluläre Antioxidantien und ist als spezifischer Co-Faktor vieler kritischer biochemischer Reaktionen in vielen Organen des Körpers unabdingbar.

Dosisabhängige Wirkungen von Vitamin C

IVC kann wesentlich höhere Blutplasmaspiegel liefern als orale Gaben. Die Vitamin-C-Spiegel durch IVC erreichen jedoch schnell ihren Spitzenwert und fallen dann ebenso schnell wieder ab. Obwohl IVC kontinuierlich verabreicht werden kann, erfolgt diese Darreichungsform seltener als die in Intervallen verabreichten IVC-Dosen. Regelmäßig (d. h. in über den Tag verteilten Dosen) eingenommene orale Gaben können einen gleichmäßigen (aber niedrigeren) Spiegel aufrechterhalten.^[25-30]

Es wird allgemein angenommen, daß der niedrigere Vitamin-C-Spiegel, der durch orale Verabreichung erzielt wird, eine antioxidative Funktion hat. Von höheren Dosen, die durch IVC bereitgestellt werden, wird angenommen, daß sie einen pro-oxidativen Zustand innerhalb von Zellen wie Krebszellen, denen antioxidative Enzyme fehlen, verursachen, wobei der hohe Vitamin-C-Spiegel H₂O₂ (Wasserstoffperoxid) und andere freie Radikale erzeugt und den Zelltod verursacht. Da Vitamin C eine ähnliche Struktur wie Glukose (Zucker) hat, nehmen Krebszellen, die eine hohe Stoffwechselrate aufweisen und große Mengen an Zucker in die Zelle transportieren, auch große Mengen an Vitamin C auf. Man geht davon aus, daß dies einer der Mechanismen ist, auf Grund derer hochdosiertes Vitamin C gegen Krebs wirksam ist.^[23-30]

Bei anderen Zelltypen, die eine niedrigere Stoffwechselrate haben, aber auch antioxidative Enzyme besitzen, wird angenommen, daß eine gleichhohe Vitamin-C-Dosis keinen prooxidativen Zustand verursacht, sondern einen antioxidativen Zustand aufrechterhält. Daher wird angenommen, daß derselbe Vitamin-C-Blutspiegel bei verschiedenen Zelltypen eine unterschiedliche Wirkung entfaltet.

Die Absorption oraler Vitamin-C-Gaben wird durch den Blutspiegel moduliert. Wenn der Blutspiegel bereits hoch ist, ist die Absorption aus dem Darm gering, kann aber während der Krankheit zunehmen, wenn der Blutspiegel aufgrund von oxidativem Streß sinkt. Darüber hinaus wird der Blutspiegel bei niedrigen oralen Vitamin-C-Dosen (100–200 mg) durch einen niveauabhängigen aktiven Transport in den Nieren reguliert, der einen Schwellenplasmaspiegel aufrechterhält (50–100 μM oder $\mu\text{mol/L}$), und der Rest wird mit dem Urin ausgeschieden. Bei höheren oralen Dosen (500–5.000 mg oder mehr) kann die Absorption je nach Blutspiegel und oxidativem Streß viel geringer sein (50% bis 10% oder darunter). Es kann bis zu mehreren Stunden dauern, bis der Blutspiegel einer oralen Dosis seinen Höhepunkt erreicht. Daher können höhere orale Dosen, die in Abständen über den Tag verteilt eingenommen werden (z. B. 3.000–10.000 mg/Tag in geteilten Dosen), höhere Plasmaspiegel erzeugen (200–400 $\mu\text{mol/L}$). IVC (1–200 g) kann jedoch innerhalb von 1–2 Stunden nach der Verabreichung Plasmakonzentrationen von bis zu 20 mmol/L (bis zu 100-fach höher als bei oraler Dosierung) erzeugen. Nach einer einzigen IVC-Transfusion verringert sich der höhere Spitzenwert jedoch alle halbe Stunde um die Hälfte. Daher sind zur Aufrechterhaltung eines relativ konstant hohen IVC-Spiegels Transfusionen in kurzen Abständen oder kontinuierliche IVC erforderlich. Zum Vergleich: Bei Personen ohne Diabetes schwankt der Blutzuckerspiegel typischerweise zwischen 4 mmol/L und 6 mmol/L.^[25-27]

Daher können die von einer einzigen hohen IVC-Dosis erreichten Werte nach der Verabreichung offenbar antioxidative und prooxidative Phasen durchlaufen. Mit diesem Wissen können bei Krebsbehandlungen die Dosen und den Zeitpunkt der IVC-Verabreichung so angepaßt werden, daß die pro-oxidative Wirkung für die Krebszellen erhalten bleibt. Selbst ein vorübergehender Anstieg des Vitamin-C-Spiegels durch eine IVC-Transfusion kann eine verlängerte physiologische Wirkung haben, wie z. B. die direkte Virusinaktivierung und die Hochregulierung von Immunkaskaden.

Vorbeugung von Virusinfektionen

Um eine Infektion durch Viren und Bakterien zu verhindern, wurde Vitamin C (Ascorbinsäurekapseln oder Ascorbinsäure bzw. Natriumascorbat in kristalliner Form) in Wasser oder Saft aufgelöst in niedrigen und hohen oralen Dosen (200 mg/d bis 10.000 mg/d) eingenommen. Die Obergrenze der oralen Dosis wird durch die „Darmtoleranz“ definiert, oberhalb derer die Dosis nicht mehr vom Darm absorbiert wird und eine abführende Wirkung hat. Diese Dosis wird durch das Bedürfnis des Körpers, Vitamin C aus dem Darm in den Blutkreislauf zu absorbieren, bestimmt. Da das Vitamin-C-Niveau im Körper je nach

dem Grad des oxidativen Stresses variiert, variiert auch die Menge des vom Darm absorbierten Vitamin C.^[27-30]

Viele Menschen tolerieren typischerweise 1.000–3.000 mg/Tag in geteilten oralen Dosen, wodurch ein relativ konstanter Vitamin-C-Spiegel im Blutkreislauf aufrechterhalten werden kann. Einige Organe (z. B. Leber, Gehirn, Augen usw.) besitzen einen aktiven Vitamin-C-Transport, um einen höheren Spiegel als den des Blutes aufrechterhalten zu können. Es wird angenommen, daß ein solchermaßen aufrechterhaltener relativ hoher Vitamin-C-Spiegel im gesamten Körper das Risiko einer Virusinfektion senkt, indem er das Immunsystem dabei unterstützt, fremde Mikroben wie Viren, die den Nasen-Rachen-Raum und die Lungen angreifen, zu erkennen und zu zerstören. Darüber hinaus können orale Dosen von Vitamin C Viren direkt denaturieren.^[29]

Liposomales Vitamin C

Liposomales Vitamin C wird durch einen anderen Mechanismus im Darm absorbiert. Die Liposomen, die Vitamin C enthalten, können sich direkt an die Darmzellen binden, um ihren Vitamin-C-Gehalt freizusetzen, der daher keinen aktiven Transport erfordert. Daher ist der mit oralen Dosen von liposomalem Vitamin C erreichbare Höchstwert höher als bei regulärem Vitamin C. Da sich der Absorptionsmechanismus von liposomalem Vitamin C jedoch vom aktiven Transport von herkömmlichem Vitamin C unterscheidet, können beide Formen zusammen eingenommen werden, um den Blutspiegel weiter (bis auch 400–600 µM) zu erhöhen, als dies durch beide orale Formen einzeln möglich wäre.^[29]

Intravenöse Hochdosis-Therapie: Behandlung schwerer Fälle

Bei schwerem Schock, Trauma oder Sepsis sinkt der Ascorbat-Blutspiegel in der Regel gegen Null. Zur Wiederherstellung des Ascorbatspiegels müssen mehrere Gramm Vitamin C verabreicht werden.^[30] Zur Behandlung von durch COVID-19 verursachter Pneumonie und Hyper-Inflammation wurde Vitamin C in hohen Dosen, sowohl oral als auch intravenös, verabreicht. In einigen IVC-Protokollen werden Dosen von 1.000–3.000 mg in Abständen von einem Tag nach Bedarf angegeben. Andere IVC-Protokolle sehen Dosen von 10 bis 20 Gramm täglich über mehrere Tage oder Wochen und sogar 50 bis 100 Gramm täglich vor, falls erforderlich über mehrere Tage.^[6-21]

Bei schweren Lungeninfektionen erzeugt ein „Zytokinsturm“ reaktive Sauerstoffspezies (ROS), die mit Dosen von 30–60 g Vitamin C wirksam behandelt werden können. Gleichzeitig kann der relativ hohe Vitamin-C-Spiegel eine verstärkte Chemotaxis der weißen Blutkörperchen (Neutrophile, Makrophagen, Lymphozyten, B-Zellen, NK-Zellen) fördern.^[14-20]

Hochdosiertes orales Vitamin C

Wenn der Körper unter starkem Stress steht, können orale Vitamin-C-Gaben von 20.000 mg/Tag oder sogar 50.000–100.000 mg/Tag, in geteilten Dosen, überraschend gut vertragen werden, da sie durch die Linderung einer kritischen Entzündung, z. B. einer SARS-Pneumonie, aufgebraucht werden. In diesem Fall steigt der Vitamin-C-Blutspiegel nicht wesentlich weiter als 200–300 µmol/L, obwohl unter normalen Umständen eine viel niedrigere orale Dosis den gleichen Blutspiegel erzeugen würde. Der Grund dafür ist, daß das Vitamin C beim Angriff auf den Entzündungserreger, z. B. bei einer Virusinfektion, oxidiert wird, so daß mehr Vitamin C aus dem Darm aufgenommen werden kann als normalerweise möglich. In diesem Bereich hoher oraler Dosen wird davon ausgegangen, daß Vitamin C als Antioxidans wirkt.^[27-30]

Eisen: ein Prooxidans

Eisen kann in Verbindung mit Vitamin C eine starke Oxidationsreaktion (die „Fenton-Reaktion“) auslösen, die freie Radikale erzeugt. Bei Personen, die mit Eisen überlastet sind, kann Vitamin C eine solche Reaktion verursachen, wobei im gesamten Körper Wasserstoffperoxid freigesetzt werden kann. Normalerweise wird diese Art von Reaktion durch das Enzym Katalase begrenzt, das Wasserstoffperoxid abbaut. Einige Viren enthalten jedoch ein Eisenatom, welches das Virus in Gegenwart von Vitamin C denaturieren kann. Wie bereits erwähnt, kann Vitamin C eine ähnliche Reaktion hervorrufen, wenn es in hohen Konzentrationen in Krebszellen aufgenommen wird. Daher wird angenommen, daß Vitamin C für einige Organe und Zelltypen als Antioxidans und für andere Zelltypen und z. B. Viren als Prooxidans wirken kann. Es wird jedoch auch angenommen, daß Vitamin C in der Lage ist, Viren direkt zu „neutralisieren“, da ihre Bindungsstellen freie Radikale enthalten.^[29,31]

Zugleich Pro- und Antioxidans

Es wird angenommen, daß diese Doppelfunktion von sowohl Pro- als auch Antioxidans dosis- und spiegelabhängig ist. Es fragt sich daher, welche Dosis die beste ist, da man davon ausgeht, daß eine niedrige IV-Dosis eine Antioxidation, eine hohe Dosis jedoch eine Prooxidation bewirkt. Welche dieser Wirkweisen hilft am besten gegen ein Virus? Diese Frage steht an erster Stelle der aktuellen Forschung. Man geht davon aus, daß die spezifisch krebszerstörende Dosis im hohen pro-oxidativen Bereich liegt. Es ist jedoch nicht bekannt, welcher Bereich von oralen oder IVC-Dosen für die Behandlung von Viren am besten geeignet ist. Offenbar kann eine einzelne, relativ niedrig dosierte IVC-Behandlung den Blutspiegel nur vorübergehend anheben und dabei Blutspiegel erzeugen, die vom Antioxidans zum Prooxidans und dann zurück zum Antioxidans reichen – was auf verschiedene Zielzelltypen einwirken kann. Kontinuierliche Gaben wie auch solche in kurzen Intervallen könnten es ermöglichen, alle direkten und indirekten antiviralen Mechanismen von Ascor-

bat zu nutzen. Beispielsweise könnten Dosen von 10 g alle 6 Stunden für diesen Zweck geeignet sein.

Vitamin D und Zink

Viele Studien haben die Wirksamkeit von Vitamin D (2000–5000 I.E./d) zur Vorbeugung von Virusinfektionen ergeben. Dabei hat sich gezeigt, daß Vitamin D den Körper bei der Prävention von Virusinfektionen unterstützt. Der Vitamin-D-Spiegel ist bei Grippepatienten niedriger als bei gesunden Personen. Bei Personen, die keine Vitamin-D-Präparate einnehmen, ist der Vitamin-D-Spiegel im Körper im Winter und Frühjahr – also während der Grippezeit – am niedrigsten. In einer Studie mit hospitalisierten älteren Patienten wiesen diejenigen mit Lungenentzündung häufiger einen schweren Vitamin-D-Mangel auf.^[32-43] Darüber hinaus ist bekannt, daß Zinkpräparate (20–50 mg/d) das Immunsystem bei der Bekämpfung von Virusinfektionen unterstützen, insbesondere durch Hemmung der Virusvermehrung.^[22,44]

Optimale Dosen zur Prävention und Behandlung von COVID-19

Das Thema der dosisabhängigen Wirkung von Vitamin C könnte für die Prävention und Behandlung sowohl von relativ harmlosen Virusinfektionen als auch für die Behandlung der schweren lebensbedrohlichen SARS-Pneumonie bei COVID-19 und anderen grippeähnlichen Infektionen von Bedeutung sein. Bei der Behandlung von COVID-19 benötigen wir wahrscheinlich sowohl die antivirale als auch die antioxidative Wirkung von Vitamin C. Wir wissen, daß hochdosiertes Vitamin C eine prooxidative Wirkung haben kann. Würde dies aber, wenn die Dosierung zu hoch ist (und was definiert zu hoch?), zu einem bereits erhöhten oxidativen Streß eine prooxidative Wirkung hinzufügen? Wie lassen sich Protokolle, die 30–50 Gramm IVC spezifizieren, wissenschaftlich begründen?

Darüber hinaus zeigen die vorhandenen Daten von über viele Jahrzehnte hinweg durchgeführten Studien, daß orales Vitamin C eine Virusinfektion verhindern kann. Es wäre hilfreich, würde eine Expertengruppe die Prävention von COVID-19 mit oralem Vitamin C weiter untersuchen, indem die orale Dosis erhöht wird. Eine SARS-nCov-2-Infektion scheint länger anzudauern als eine gewöhnliche Erkältung. Mehrere COVID-19-Patienten, deren Zustand sich unter hochdosiertem Vitamin C verbesserte, genasen danach gleichwohl recht langsam, was bedeutet, daß die hohen Dosen über den Krankenhausaufenthalt hinaus fortgesetzt werden sollten.

In der Vergangenheit waren viele Studien über die Wirkung von Vitamin C auf Infektionen und Krebs durch eine unwirksame Dosierung, Verabreichungsdauer oder Verabreichungsfrequenz in ihrer Aussagekraft eingeschränkt. Um eine maximale Wirkung zu erzielen, müssen relativ hohe orale Vitamin-C-Dosen (10.000–50.000 mg/d in geteilten Dosen) über mehrere (oder viele) Tage fortgesetzt werden, und die Verabreichungsfrequenz muß ausreichend sein, um einen relativ kontinuierlich hohen Blutspiegel zu gewährleisten. Darüber hinaus ist eine frühzeitige Behandlung einer Virusinfektion wichtig. Mit der oralen

Vitamin-C-Therapie (1.000 mg in Abständen von 1–2 Stunden) sollte sofort begonnen werden, sobald erste Symptome einer Infektion festgestellt werden. Bei schwerkranken Pneumoniepatienten kann die frühzeitige Einleitung eines IV-Vitamin-C-Protokolls entscheidend sein.^[14-19] Studien, die diese Vorsichtsmaßnahmen nicht beachtet haben, haben oft keinen großen Nutzen ergeben.

Schlußfolgerung

Die ergänzende, sowohl orale wie intravenöse Vitamin-C-Therapie ist eine ausgezeichnete und sowohl relativ einfache wie kostengünstige Behandlung sowohl für nichtinfizierte Personen in häuslicher Umgebung als auch für lebensbedrohlich erkrankte hospitalisierte Patienten. Diese Behandlungsmethode hat sich bei vielen verschiedener Virusinfektionen, einschließlich SARS-Pneumonie, als wirksam erwiesen. Bei frühzeitiger und hoher Dosierung in regelmäßigen Abständen kann Vitamin C wirksam gegen Sepsis, Hyperinflammation und hohen Virustiter ankämpfen, so daß selbst bei Intensivpatienten eine schnelle Erholung erreicht werden kann. In Kombination mit einem integrativen Gesamtkonzept für das Gesundheitsmanagement kann COVID-19 durch ausreichend hohe Gaben von Vitamin C, Vitamin D, Zink und anderen lebenswichtigen Vitaminen und Mineralien sowohl wirksam vorgebeugt als auch therapiert werden. Die Mechanismen und relativen Vorteile der verschiedenen Dosierungen, sowohl oral/liposomal als auch intravenös, bedürfen jedoch weiterer Untersuchungen.

Nebenwirkungen und Vorsichtsmaßnahmen

Ascorbinsäure intravenös

Vitamin C wird zumeist in Form einer isotonischen Natriumascorbatlösung verabreicht. Jedoch kann bei entsprechender Vorsicht, da dies etwas brennen kann, auch Ascorbinsäure intravenös verabreicht werden. Sie kann gemeinsam mit Magnesiumsulfat oder Magnesiumchlorid verabreicht werden. Die am häufigsten verwendete Form ist jedoch Natriumascorbat. Geeignete Infusionslösungen sind: 0,9 % Natriumchlorid (isotonisch), 0,45 % Natriumchlorid (halb-isotonisch), Ringer-Lactat-Lösung (RL), Dextrose/Salzkombinationen oder Dextrose/RL-Lösungen. Von Dextrose-Lösungen sollte jedoch abgeraten werden, da sie um den Transport von Vitamin C in die Zellen konkurrieren, da diese beiden Moleküle durch denselben Membrantransporter importiert werden. Für IV-Infusionen: Einer großen Menge Infusionslösung zugeben und langsam infundieren. Es wurde auch eine schnellere Infusionsrate und weniger Infusionslösung verwendet.^[14-19]

Intravenöse Osmolarität

Aus Erfahrung ist bekannt, daß die Osmolarität einer IV-Transfusion wichtiger ist als deren pH-Wert (natürlich ausgenommen, sie läuft paravenös). Vor zwei Wochen gaben wir einem italienischen Kollegen folgenden Rat: Geben Sie IVC zusätzlich zu oralem Vitamin

C. (Paradoxaerweise können Patienten während der Vitamin-C-Infusion mehr Vitamin C oral vertragen). Man berechne die Osmolarität der Infusionen. Das ist wichtig bei Patienten unter oxidativem Stress. Wenn die Osmolarität der Infusion außerhalb des normalen Serumbereichs liegt, kann dies zu einem Venenkollaps oder einer Thrombose führen. Die Gesamtzahl der Milli-Osmole in einer Infusion ist gleich der Summe der mOsmole ihrer Komponenten. $mOsm/ml$ ist gleich $Gesamt-mOsm/Gesamtvolumen$. Dieses sollte im Bereich von 0,28 bis zum Wert für die Venengröße liegen. Eine 20-Gramm-Infusion ist fast an der Grenze, um sowohl Calciumgluconat als auch Bicarbonat hinzuzufügen.

Nebenwirkungen der IVC-Behandlung

- Hochdosierte intravenöse AS kann den Blutzucker, Kalium und Kalzium senken.
- Eine Volumenüberlastung infolge einer zu großen Anzahl von Infusionen kann eine systolische Herzinsuffizienz verursachen.
- Vitamin C kann zu falsch erhöhten Blutzuckermeßwerten führen, da Glukose eine ähnliche Form wie Vitamin C hat.^[25]
- Es ist wichtig, den Blutzuckerspiegel zu überwachen (jedoch nicht per Glukometer) sowie die Na-, K- und Ca-Werte, falls der Patient nach einer hohen Dosis Ascorbat (sauer oder gepuffert) symptomatisch ist.
- Da es keinen oberen Grenzwert gibt, oberhalb dessen der Serumascorbatspiegel unsicher würde, besteht keine Notwendigkeit, diesen aus Sicherheitsgründen zu überwachen. Der Grund dafür, den Serumascorbatspiegel gleichwohl zu messen, besteht darin sicherzustellen, daß eine wirksame Konzentration erreicht wird. Diese ist von der Schwere des klinischen Bildes abhängig.
- Die Nebenwirkungen hochdosierten IVCs scheinen minimal. In einer Studie berichteten von etwa 9000 befragten Patienten nur rund 1 % über geringfügige Nebenwirkungen wie Abgeschlagenheit, Müdigkeit, Änderung des mentalen Status und Venenreizung. Neuere Sicherheitsstudien mit hochdosiertem IVC zeigen nur geringfügige Nebenwirkungen und keinerlei unerwünschte Ereignisse, die über das hinausgehen, was aufgrund der Grunderkrankung oder Chemotherapie zu erwarten gewesen wäre.^[25]

Oxalat und Vitamin C

Obwohl bei der Verstoffwechslung von Vitamin C im Körper kleine Mengen von Oxalat entstehen, trägt IVC bei Personen mit normaler Nierenfunktion nicht zur Entstehung von Kalziumoxalat-Nierensteinen bei.^[25,45] Bei den meisten Personen stellt der Genuß von Kreuzblütengewächsen,¹ Tee und anderen Nahrungsquellen eine bedeutendere Oxalatquelle dar. Diese Oxalate binden sich mit überschüssigem Kalzium, das in Milchprodukten, da-

¹ Zu den Kreuzblütlern (*Brassicaceae*, *Cruciferae*) zählen u. a. Weißkohl, Rotkohl, Brokkoli, Blumenkohl, Rosenkohl, Kohlrabi, Pak Choi, Chinakohl, Weiße Rübe und Steckrübe.

mit angereicherten Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln enthalten ist. Um Oxalatsteinen im allgemeinen sowie während der oralen Einnahme von Vitamin C vorzubeugen, ist es wichtig, ausreichend Flüssigkeit zu trinken und einen zu hohen Kalziumgehalt in der Nahrung zu vermeiden. Darüber hinaus kann eine Magnesiumsubstitution (300–500 mg/Tag, in Form von Malat, Citrat oder Chlorid) verhindern, daß Kalzium mit Oxalat ausfällt und Steine bildet.^[46,47]

G6P6-Mangel, Hämochromatose

Bei einigen Personen mit einer Mutation im Glukose-6-Phosphatdehydrogenase-Gen können hohe Vitamin-C-Bloodspiegel Anämie und Hämolyse verursachen. Dieses genetische Problem tritt am häufigsten bei Personen mit afrikanischer oder nahöstlicher Abstammung auf. Falls Sie an dieser seltenen Erkrankung leiden, sollten Sie die Dosierung von Vitamin C einschränken. Moderate Dosen werden als akzeptabel erachtet. Vor einer Vitamin-C-Substitution oder eine IVC-Therapie sollten Sie diese Frage mit Ihrem Arzt besprechen.^[25, 48]

Vitamin-C-Therapie bei HIV

Die Forschungsarbeit von Linus Pauling in den Jahren vor seinem Tod beschäftigte sich mit HIV. Mit privaten Mitteln und Fördermitteln der Stiftung der Schiffbauindustrie in Japan begann er ein In-vitro-Experiment über die Wirkung von Vitamin C bei HIV. Im Jahr 1990 veröffentlichte er die Ergebnisse: Die Replikation (Vermehrung) von HIV wurde durch Vitamin C um mehr als 99% reduziert.^[49]

Einer der Koautoren, Raxit Jariwalla, sagte, man habe die Wirkung von Vitamin C mit derjenigen des HIV-Hemmers AZT verglichen. In diesem In-vitro-Test wurden die Zellkulturen mit Ascorbinsäure (Vitamin C) oder mit AZT vorbehandelt. Es zeigte sich, daß die künstlich induzierte Enzymaktivität, die ein Maß für die HIV-Replikation ist, durch Vitamin C stark reduziert wurde (je höher die Konzentration, desto stärker die Wirkung). Das HIV-Medikament AZT zeigte hingegen kein signifikantes Ergebnis.^[50]

Quellen

1. *The 10 deadliest epidemics throughout history*. Health24. <https://www.health24.com/medical/infectious-diseases/news/the-10-deadliest-epidemics-throughout-history-20170928>.
2. *The Most Dangerous Epidemics in U.S. History*. Healthline. <https://www.healthline.com/health/worst-disease-outbreaks-history>.
3. *List of Epidemics*. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_epidemics.
4. Fauci NEJM article about COVID-19: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMe2002387>.

5. Fauci (2020) *Dr. Fauci: You don't make the timeline, the virus does.* (Befürwortet die Verwendung von Vitamin C, D) <https://www.youtube.com/watch?v=xkyO1DTqoWQ&feature=youtu.be>.

Vitamin C und COVID-19

6. Gage J (2020) *New York hospitals giving patients 16 times the daily recommended dose of vitamin C to fight coronavirus.* Washington Examiner, March 24, 2020 <https://www.washingtonexaminer.com/news/new-york-hospitals-giving-patients-16-times-the-daily-recommended-dose-of-vitamin-c-to-fight-coronavirus>.

7. Frieden T (2020) *Former CDC Chief Dr. Tom Frieden: Coronavirus infection risk may be reduced by Vitamin D.* <https://www.foxnews.com/opinion/former-cdc-chief-tom-frieden-coronavirus-risk-may-be-reduced-with-vitamin-d>.

8. Cheng R. (2020) *Can early and large dose vitamin C be used in the treatment and prevention of COVID-19?* Medicine Drug Discov. In Press, Journal Pre-proof. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590098620300154>.

9. Mongelli L, Golding B (2020) *New York hospitals treating coronavirus patients with vitamin C.* NY Post March 24, 2020 <https://nypost.com/2020/03/24/new-york-hospitals-treating-coronavirus-patients-with-vitamin-c>.

10. Cheng R (2020) *NY Hospitals' use of Vit C is applaudable, but the dosage is too small.* <https://www.youtube.com/watch?v=NBbbncTR-3k>.

11. Cheng R (2020) *Shanghai Expert Consensus on COVID-19 Treatment*, March 21, 2020. Shanghai Expert Group on Clinical Treatment of New Coronavirus Disease. Chinese Journal of Infectious Diseases, 2020, 38: Pre-published online. DOI: 10.3760 / cma.j.issn.1000-6680.2020.0016 <http://www.drwlc.com/blog/2020/03/21/shanghai-expert-consensus-on-covid-19-treatment>.

12. Cheng R (2020) *Hospital treatment of serious and critical COVID-19 infection with high-dose Vitamin C.* Posted on March 18, 2020 by Dr. Cheng. <http://www.drwlc.com/blog/2020/03/18/hospital-treatment-of-serious-and-critical-covid-19-infection-with-high-dose-vitamin-c>.

13. Lichtenstein K (2020) *Can Vitamin C Prevent and Treat Coronavirus?* MedicineNet on 03/09/2020. <https://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=228745>.

14. 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://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32047636>.

15. Kashiouris MG, L'Heureux M, Cable CA, Fisher BJ, Leichtle SW, Fowler AA. (2020) *The Emerging Role of Vitamin C as a Treatment for Sepsis.* Nutrients. 12(2). pii: E292. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31978969>.

16. ZhiYong Peng, Zhongnan Hospital (2020) *Vitamin C Infusion for the Treatment of Severe 2019-nCoV Infected Pneumonia*. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04264533>.
17. Li J. (2018) *Evidence is stronger than you think: a meta-analysis of vitamin C use in patients with sepsis*. Crit Care. 22:258. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30305111>.
18. Hemilä H, Louhiala P (2007) *Vitamin C may affect lung infections*. J Roy Soc Med. 100:495-498. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2099400>.
19. Cheng R (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>. Deutsch: *Erfolgreiche Hochdosis-Vitamin-C-Behandlung von Patienten mit schwerer und kritischer COVID-19-Infektion*. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n18-deu.pdf>
20. Erol A. (2020) *High-dose Intravenous Vitamin C Treatment for COVID-19*. Orthomolecular Medicine News Service. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n19.shtml>. Deutsch: *Intravenöse Vitamin-C-Hochdosis-Therapie für COVID-19*. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n19-deu.pdf>
21. Player G, Saul AW, Downing D, Schuitemaker G. (2020) *Published Research and Articles on Vitamin C as a Consideration for Pneumonia, Lung Infections, and the Novel Coronavirus (SARS-CoV-2/COVID-19)*. Orthomolecular Medicine News Service. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n20.shtml>. Deutsch: *Veröffentlichte Studien und Artikel zum Einsatz von Vitamin C gegen Pneumonie, Lungeninfekten und das neuartige Coronavirus (SARS-CoV-2/COVID-19)*. <http://orthomolecular.org/resources/omns/v16n20-deu.pdf>

Zur Dosierung von Vitamin C

22. Gropper SS, Smith JL (2013) *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, 6th Ed. Wadsworth, Cengage Learning. ISBN-13 9781133104056.
23. Cameron E, Pauling L. (1976) *Supplemental ascorbate in the supportive treatment of cancer: Prolongation of survival times in terminal human cancer*. Proc Natl Acad Sci USA. 73(10):3685-3689. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1068480>.
24. Cameron E, Pauling L. (1978) *Supplemental ascorbate in the supportive treatment of cancer: reevaluation of prolongation of survival times in terminal human cancer*. Proc Natl Acad Sci USA. 75:4538-4542. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/279931>.
25. Carr AC, Cook J. (2018) *Intravenous Vitamin C for Cancer Therapy – Identifying the Current Gaps in Our Knowledge*. Front. Physiol. 9:1182. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30190680>.

26. Ried K, Travica N, Sali A (2016) *The acute effect of high-dose intravenous vitamin C and other nutrients on blood pressure: a cohort study*. Blood Press Monit. 21:160-167. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26910646>.
27. Hickey S, Roberts HJ, Cathcart RF, (2005) *Dynamic Flow: A New Model for Ascorbate*. J Orthomol Med. 20:237-244. <http://orthomolecular.org/library/jom/2005/pdf/2005-v20n04-p237.pdf>.
28. Cathcart RF (1981) *The Method of Determining Proper Doses of Vitamin C for the Treatment of Disease by Titrating to Bowel Tolerance*. J Orthomol Psychiat, 10:125-132. <http://orthomolecular.org/library/jom/1981/pdf/1981-v10n02-p125.pdf>
29. Levy TE (2011) *Primal Panacea*. Medfox Pub. ISBN-13: 978-0983772804.
30. Berger MM. (2009) *Vitamin C Requirements in Parenteral Nutrition*. Gastroenterology 137:S70-78. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19874953>.
31. Jalalzadeh M, Shekari E, Mirzamohammadi F, Ghadiani MH. (2012) *Effect of short-term intravenous ascorbic acid on reducing ferritin in hemodialysis patients*. Indian J Nephrol. 22:168-173. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23087549>.

Vitamin D

32. Grant WB, Giovannucci E. (2009) *The possible roles of solar ultraviolet-B radiation and vitamin D in reducing case-fatality rates from the 1918–1919 influenza pandemic in the United States*. Dermatoendocrinol. 1:215-219. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20592793>.
33. Dancer RC, Parekh D, Lax S, et al. (2015) *Vitamin D deficiency contributes directly to the acute respiratory distress syndrome (ARDS)*. Thorax. 70:617-624. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25903964>.
34. McGreevey S, Morrison M. (2017) *Study confirms vitamin D protects against colds and flu*. Harvard Gazette, February 15, 2017. <https://news.harvard.edu/gazette/story/2017/02/study-confirms-vitamin-d-protects-against-cold-and-flu>.
35. Mamani M, Muceli N, Ghasemi Basir HR, Vasheghani M, Poorolajal J. (2017) *Association between serum concentration of 25-hydroxyvitamin D and community-acquired pneumonia: a case-control study*. Int J Gen Med. 10:423-429. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29180888>.
36. Lu D, Zhang J, Ma C, Yue Y, et al (2018) *Link between community-acquired pneumonia and vitamin D levels in older patients*. Z Gerontol Geriatr. 51:435-439. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28477055>.
37. Slow S, Epton M, Storer M, et al. (2018) *Effect of adjunctive single high-dose vitamin D3 on outcome of community-acquired pneumonia in hospitalised adults: The VIDCAPS*

randomised controlled trial. Sci Rep. 2018 Sep 14;8:13829. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30218062>.

38. Brance ML, Miljevic JN, Tizziani R, Taberna ME, et al. (2018) *Serum 25-hydroxyvitamin D levels in hospitalized adults with community-acquired pneumonia*. Clin Respir J. 12:2220-2227. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29570946>.

39. Zhou YF, Luo BA, Qin LL. (2019) *The association between vitamin D deficiency and community-acquired pneumonia: A meta-analysis of observational studies*. Medicine (Baltimore). 98(38):e17252. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31567995>.

40. Shirvani A, Kalajian TA, Song A, Holick MF. (2019) *Disassociation of Vitamin D's Calcemic Activity and Non-calcemic Genomic Activity and Individual Responsiveness: A Randomized Controlled Double-Blind Clinical Trial*. Sci Rep. 9(1):17685. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31776371>.

41. Gombart AF, Pierre A, Maggini S. (2020) *A Review of Micronutrients and the Immune System-Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection*. Nutrients. 12(1). pii: E236. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31963293>.

42. Grant WB, Anouti FA, Moukayed M. (2020) *Targeted 25-hydroxyvitamin D concentration measurements and vitamin D3 supplementation can have important patient and public health benefits*. Eur J Clin Nutr. 74:366-376. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0564-0>.

43. Grant WB, Lahore H, McDonnell SL, et al. (2020) *Evidence That Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths*. Preprints 2020, 2020030235 <https://www.preprints.org/manuscript/202003.0235/v2>.

Weitere Themen

44. Case HS (2017) *Orthomolecular Nutrition for Everyone: Megavitamins and Your Best Health Ever*. ISBN-13: 978-1681626574.

45. Prier M, Carr AC, Baillie N. (2018) *No Reported Renal Stones with Intravenous Vitamin C Administration: A Prospective Case Series Study*. Antioxidants (Basel). 7(5). pii: E68. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29883396>.

46. Dean C. *The Magnesium Miracle*. 2nd Ed., Ballantine Books, 2017, ISBN-13: 978-0399594441.

47. Levy TE (2019) *Magnesium: Reversing Disease*. Medfox Pub. ISBN-13: 978-0998312408

48. Saul AW. *Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency* <http://doctoryourself.com/G6PD.html>. <https://ghr.nlm.nih.gov/condition/glucose-6-phosphate-dehydrogenase-deficiency>.

49. Harakeh S, Jariwalla RJ, Pauling L. (1990) *Suppression of human immunodeficiency virus replication by ascorbate in chronically and acutely infected cells*. Proc Natl Acad Sci USA. 87:7245-7249. <https://www.pnas.org/content/87/18/7245>.

50. Harakeh S, Jariwalla RJ. (1995) *Ascorbate effect on cytokine stimulation of HIV production*. Nutrition. 11:684-687. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8748252>.

Video- und Tonaufnahmen zu Vitamin C:

Mary M, Ishaq S (2020a) *Natural remedy could help the coronavirus*. <https://www.wdsu.com/article/a-natural-remedy-could-help-the-coronavirus/31935498>.

Mary, M. (2020b) *Vitamin C and other ways to possibly boost your immune system*. <https://www.wwtv.com/video/news/local/vitamin-c-and-other-ways-to-possibly-boost-your-immune-system/289-a23e152f-03e3-4124-9c9c-56205e463a82>.

Sali A, Brighthope I (2020) *NIIM Webinar – A Doctor's Advice: Looking After Your Wellness During Coronavirus - Session 2*. <https://youtu.be/L02NfXyqrRw>.

Dean C, Levy T, Mary M, Gonzalez M. (2020) *Infections and vitamin C*. Radio Show. <https://drcarolyndeandlive.com/2020/03/30/tonights-special-guest-dr-thomas-levy-infections-and-vitamin-c>.

Mikronährstoffbasierte Medizin ist orthomolekulare Medizin

Orthomolekular-Medizin nutzt eine ebenso sichere (ungiftige) wie wirksame Mikronährstoffbasierte Therapie zur Bekämpfung von Krankheiten. Weitere Informationen finden Sie unter: <http://www.orthomolecular.org>

Der von Fachkollegen begutachtete Orthomolekular-Medizinische Mitteilungsdienst (OMNS) ist eine gemeinnützige und nicht-kommerzielle Informationsquelle.

Redaktionelles Fachgutachtergremium (Editorial Review Board)

Ilyès Baghli, M.D. (Algerien)

Ian Brighthope, M.D. (Australien)

Prof. Gilbert Henri Crussol (Spanien)

Carolyn Dean, M.D., N.D. (USA)

Damien Downing, M.D. (Großbritannien)

Michael Ellis, M.D. (Australien)

Martin P. Gallagher, M.D., D.C. (USA)

Michael J. Gonzalez, N.M.D., D.Sc., Ph.D. (Puerto Rico)

William B. Grant, Ph.D. (USA)

Tonya S. Heyman, M.D. (USA)

Suzanne Humphries, M.D. (USA)
Ron Hunninghake, M.D. (USA)
Michael Janson, M.D. (USA)
Robert E. Jenkins, D.C. (USA)
Bo H. Jonsson, M.D., Ph.D. (Schweden)
Jeffrey J. Kotulski, D.O. (USA)
Peter H. Lauda, M.D. (Österreich)
Thomas Levy, M.D., J.D. (USA)
Homer Lim, M.D. (Philippinen)
Stuart Lindsey, Pharm.D. (USA)
Victor A. Marcial-Vega, M.D. (Puerto Rico)
Charles C. Mary, Jr., M.D. (USA)
Mignonne Mary, M.D. (USA)
Jun Matsuyama, M.D., Ph.D. (Japan)
Dave McCarthy, M.D. (USA)
Joseph Mercola, D.O. (USA)
Jorge R. Miranda-Massari, Pharm.D. (Puerto Rico)
Karin Munsterhjelm-Ahumada, M.D. (Finnland)
Tahar Naili, M.D. (Algerien)
W. Todd Penberthy, Ph.D. (USA)
Dag Viljen Poleszynski, Ph.D. (Norwegen)
Datuk Selvam Rengasamy, MBBS (Malaysien)
Jeffrey A. Ruterbusch, D.O. (USA)
Gert E. Schuitemaker, Ph.D. (Niederlande)
Thomas L. Taxman, M.D. (USA)
Jagan Nathan Vamanan, M.D. (Indien)
Garry Vickar, MD (USA)
Ken Walker, M.D. (Kanada)
Anne Zauderer, D.C. (USA)

Andrew W. Saul, Ph.D. (USA), Hauptherausgeber
Herausgeber, japanische Ausgabe: Atsuo Yanagisawa, M.D., Ph.D. (Japan)
Herausgeber, chinesische Ausgabe: Richard Cheng, M.D., Ph.D. (USA)
Robert G. Smith, Ph.D. (USA), Mitherausgeber
Helen Saul Case, M.S. (USA), Redaktionsassistentin
Michael S. Stewart, B.Sc.C.S. (USA), Technischer Redakteur
Jason M. Saul, JD (USA), Rechtlicher Berater

Kommentare und Presseanfragen: drsaul@doctoryourself.com

OMNS begrüßt Leserzuschriften, kann diese jedoch nicht einzeln beantworten. Leserkommentare gehen in das Eigentum von OMNS über und können, müssen aber nicht veröffentlicht werden.