

Fachinformationen zur Protokollinfusion

JETZT NEU: DAS MITOCHONDRIEN-INFUSIONSKONZEPT

Die Protokoll-Lösungen spielen eine entscheidende Rolle in der Cellsymbiosis-Therapie® nach Herrn Dr. med. Heinrich Kremer, d.h. **für die Regeneration und den Schutz der Mitochondrien-Funktion**. Das Therapiekonzept von Herrn Dr. med. H. Kremer begründet **die Entstehung von chronischen Erkrankungen** hauptsächlich in einer **zunehmenden Störung der Zell-Leistungen**, welche durch deren Mitochondrien mitgesteuert werden. Daneben gibt es aber auch weitere Ursachen, wie zum Beispiel **chronische Entzündungen**, Mangelzustände oder ein **erhöhter Bedarf** an Aminosäuren, Spurenelementen, Mineralstoffen, Vitaminen, u.ä.; Belastungen mit **Schwermetallen**, Ernährungsstörungen, Immunschwächen, **chronische Infektionen**, Stress, **Elektrosmog**, Störungen des Verdauungstraktes usw. **Dabei spielt die Funktion der Mitochondrien eine ganz entscheidende Rolle**. In jeder menschlichen Körperzelle befinden sich ca. 1500 dieser Mitochondrien. Mitochondrien sind lebende Zellorganellen, die sich aus Bakterien heraus entwickelt haben. **Für nahezu alle Stoffwechsel-Vorgänge, Energie-Leistungen und Entgiftungs-Vorgänge im menschlichen Organismus sind unsere Mitochondrien sehr wichtig, weil sie diese steuern**. Unsere Mitochondrien sind der Entstehungsort unserer **Zellenergie, dem ATP**, das in den Mitochondrien mit Hilfe von Sauerstoff gebildet wird, und steuern somit die Zelleistung aller Organe, wie **Herz** oder **Gehirn**, des **Immunsystems**, des **Verdauungstraktes**, der **Durchblutung**, **Muskelfunktionen**, des Kreislaufsystems usw. **Bei Störungen der Mitochondrien-Funktion wird diese Zellen-Energie, das ATP, nicht mehr innerhalb der Mitochondrien mit Hilfe von Sauerstoff und Sauerstoff-Radikalen-Bildung gebildet**, sondern entweder ohne Sauerstoff außerhalb der Mitochondrien oder mit Hilfe von Sauerstoff, aber ohne Sauerstoffradikalenbildung. Dabei werden nicht mehr die differenzierten Zelleistungen aller Organsysteme gesteuert, sondern **der Zellteilungszyklus wird aktiviert**. **Krebs, Bluthochdruck, Virusinfektionen, Alterserkrankungen, Allergien, Burn-out-Syndrom, Durchblutungsstörungen, Arteriosklerose, Vorzeitiges Altern, Immunschwächen usw.** sind die Krankheiten und Gesundheitsstörungen, die sich im Rahmen einer **dauerhaften Störung der Mitochondrien Funktion** entwickeln können. Bei der mitochondrialen Energiebildung mit Hilfe von Sauerstoff entstehen immer und zwangsläufig sehr reaktionsfreudige und potenziell Zell-/Mitochondrien-schädigende Sauerstoffradikale, die einen Reaktionspartner im Organismus suchen. **Werden diese Sauerstoffradikale nicht neutralisiert, können Zell- oder Mitochondrien-Membran-Bestandteile, sowie die menschliche DNA zerstört werden, d.h. es kann zu zellulären oder genetischen irreversiblen Schädigungen kommen**. Deshalb müssen diese Sauerstoffradikale „entschärft“ werden. Dafür sind sog. Antioxidantien verantwortlich. Antioxidantien sind Verbindungen, welche die schädigenden Auswirkungen von Industrie- und Umweltgiften (freie Radikale) reduzieren und neutralisieren können. Dabei werden aggressive Elemente in unserem Körper gebunden oder zerlegt, bevor sie unsere Organe, Blutgefäße und Abwehrzellen schädigen können. **Eine ganz wesentliche Rolle spielen dabei intravenös verabreichte Schwefelverbindungen (Glutathion) und Aminosäuren, welche zur Aufrechterhaltung der Zellentgiftung, der normalen Zellteilung sowie zur Sauerstoff-Verstoffwechslung eminent wichtig sind**. Zur Aufrechterhaltung der Mitochondrienfunktion sind essentielle Mikro- und Makronährstoffe unbedingt erforderlich, da diese nicht in Eigensynthese gebildet werden können. Dazu gehören zum Beispiel Aminosäuren, Vitamine, Spurenelemente wie Zink oder Selen, Mineralstoffe u.ä., wie sie auch in den Protokoll-Lösungen enthalten sind. **Das heißt, die Protokoll-Lösungen lassen sich im Sinne der Cellsymbiosis-Therapie®, d.h. zur Regeneration und dem Schutz der Mitochondrien-Funktion, wie Aufrechterhaltung der Zell-Atmung, der Zell-Leistung sowie der Zell-Entgiftung einsetzen**. Sie beinhalten u.a. reduziertes Glutathion, Taurin, Cystein, Carnitin, Elektrolyte und Vitamine, sowie neuerdings in der optimierten Form auch die beiden wichtigen Aminosäuren L-Lysin und L-Arginin. **Die Protokoll-Lösungen besitzen somit eine wichtige Funktion in der Therapie von Mitochondrien-Funktionsstörungen und Störungen des Immunsystems**.

Inhaltsstoffe der Protokoll-Lösungen:

I.	Aminosäuren L-Arginin L-Carnosin (N-Acetyl-) Cystein Glutathion -Natrium L-Lysin
II.	Vitamine Ascorbinsäure (Vitamin C) Riboflavin-5-monophosphat * 5 H ₂ O (Vitamin B2) fehlt Vitamin B1?
III.	Nicotinamid (Vitamin B3) Dexpanthenol (Vitamin B5) Pyridoxinhydrochlorid (Vitamin B6) Folsäure (Vitamin B9) Hydroxocobalamin (Vitamin B12) warum nicht Methyl- und Adeno-Cobalamin?
IV.	Spurenelemente Zink -D-gluconat * 3 H ₂ O Natrium selenit * 5 H ₂ O
V.	Mineralstoffe Calciumchlorid Kaliumchlorid Magnesiumchlorid
VI.	Sonstige L-Carnitin Taurin Alpha-Liponsäure

Anwendung der Protokoll-Lösungen:

- VII. Generell liegt es im Ermessen des Therapeuten, wie oft und in welcher Dosierung die Anwendung der Protokoll-Infusion entsprechend der Indikation und dem Therapieerfolg erforderlich ist.
- VIII. **Weitere Informationen zur Cellsymbiosis-Therapie erhalten Sie auf den Seiten des Cellsymbiosis-Netzwerkes.**

L-Arginin

- IX. Die Aminosäure L-Arginin bildet die Vorstufe eines der wichtigsten Botenstoffe im menschlichen Körper, dem Stickstoffmonoxid (NO). Die Freisetzung von Stickstoffmonoxid aus L-Arginin führt physiologischerweise zu einer Erweiterung der Blutgefäße und somit zur Senkung des Blutdrucks, sowie zur Hemmung der Thrombozytenaggregation und -adhäsion. Zusätzlich wird die Ausbildung der endothelialen Dysfunktion (**gestörte Gefäßfunktion**) verhindert. Erste therapeutische Hinweise auf eine solche Wirkungsweise gab 1991 die Forschergruppe um Cook J.P., die zeigen konnte, dass die akute Gabe von L-Arginin die bei **cholesterin**gefütterten Kaninchen auftretende Dysfunktion der endothelabhängigen, NO-vermittelten Relaxation reduzieren kann. Ein Jahr später zeigte die selbe Arbeitsgruppe, dass chronische Gabe von L-Arginin das Auftreten der endothelialen Dysfunktion verlangsamt und die Bildung **arteriosklerotischer Plaques** reduziert. Drexler und Mitarbeiter zeigten ebenfalls 1991, dass intrakoronare Infusion von L-Arginin die acetylcholin-induzierte Vasodilatation bei Patienten mit **koronarer Herzkrankheit** wiederherstellt. Neben diesen kardiovaskulären Wirkungen weist L-Arginin auch ein NO-unabhängiges Wirkprofil auf, indem es u.a. den intrazellulären und extrazellulären **pH-Wert reguliert**, die **Blutviskosität** senkt, selbst antioxidativ wirksam ist, die Vorstufe für die Synthese weiterer Aminosäuren, Proteine und Polyamine darstellt, die Freisetzung von Hormonen wie **Insulin, Glukagon**, Prolaktin und Somatotropin stimuliert, die Fibrinolyse verbessert und den Fibrinabbau steigert. Des Weiteren trägt L-Arginin zu einem gut funktionierenden Immunsystem bei, indem es die Bildung von T-Lymphozyten sowie die Phagozytose anregt. Anwendungsgebiete für L-Arginin sind entsprechend **kardiovaskuläre Erkrankungen**, Therapie hyperkatabolischer sowie hypermetabolischer Zustände und **Leistungssport**.

L-Carnosin (β-Alanyl-L-histidin)

- X. L-Carnosin ist ein Dipeptid, bestehend aus den Aminosäuren β-Alanin und Histidin. Es kommt physiologisch vor allem im **Muskel- und Gehirngewebe** vor. Im menschlichen Körper reagieren Proteine und Blutzucker in der Maillard-Reaktion unter Bildung von sogenannten Advanced Glycation End Products (AGE), die Arteriosklerose sowie die Entstehung von Morbus **Alzheimer** begünstigen. Außerdem lassen AGE **die Haut altern** und führen zu **Schädigungen der Augen**.

- XI. Carnosin hat sich in Untersuchungen gegen diese zellschädigenden Protein-Veränderungen als hocheffektiv erwiesen. Es hemmt die Glykolyse im Körper, neutralisiert freie Radikale und schützt die menschlichen Gene vor oxidativer Schädigung. Als weitere Wirkungsweise für L-Carnosin ergibt sich der Schutz vor Nephropathien bei **Diabetespacienten**. Das Enzym Carnosinase, welches durch das CNBP1-Gen auf Chromosom 18 codiert wird, spaltet das Mini-Eiweiß Carnosin. Die Forschergruppe um Dr. B. Janssen vom Institut für Humangenetik des Universitätsklinikums Heidelberg konnte zeigen, dass ein hoher Anteil von Carnosin im Blut Nierenzellschäden verhindern kann. (Quelle: Informationsdienst Wissenschaft).
- XII. **Anwendungsgebiete für L-Carnosin sind Altersleiden, Hautalterung, Muskelverletzungen, Oxidatives Stress Syndrom sowie zur Unterstützung beim Sport.**

(N-Acetyl-)Cystein

N-Acetyl-Cystein ist eine schwefelhaltige Aminosäure, die aufgrund ihrer antioxidativen Eigenschaften lokal **entzündungshemmend** wirksam ist. Diese Wirkung beruht darauf, dass Cystein, welches durch Deacetylierung aus N-Acetylcystein (NAC) entsteht, als Vorläufer von Glutathion dient und somit einen wichtigen Baustein in der **Glutathion-Biosynthese** darstellt. Die antioxidativen Eigenschaften von NAC ergeben sich durch seine reaktive SH-Gruppe, welche freie Radikale bindet und somit entgiften kann. Die SH-Gruppe von NAC kann die freien SH-Gruppen von Proteinen und Membranenzymen binden, was deren Zerstörung verhindert. Dadurch werden Enzyme vor der Schädigung durch Peroxide und durch freie Radikale geschützt. **Diese Membranstabilisierung verhindert auch die Freisetzung von Entzündungsmediatoren aus der Zelle.**

Glutathion-Natrium

Glutathion ist ein körpereigenes Tripeptid, welches in den Mitochondrien aus den Aminosäuren Glutaminsäure, Cystein und Glycin gebildet wird. Es ist in jeder Körperzelle vorhanden und an zahlreichen **Entgiftungs-, Transport- und Biosynthesefunktionen** beteiligt. Durch die innerhalb der **Mitochondrien** ablaufenden Reaktionskaskaden entstehen ständig auch sehr aggressive chemisch-aktive Verbindungen, sogenannte **freie Radikale**. Sie entstehen als Stoffwechselmetaboliten bei der Oxidation und sind für **Schädigungen** sowohl **der Mitochondrien** selbst, aber auch anderer Zellorganellen, **der Zell-DNA** und **der extrazellulären Matrix** verantwortlich. Unser Organismus besitzt ein eigenes und beständig aktives System, um die Radikalenbildung zu neutralisieren. Hierzu gehören essentielle Vitamine wie Vitamin C, Mineralstoffe wie Magnesium, Spurenelemente wie Zink und Selen, sowie das körpereigene Tripeptid Glutathion. Durch zunehmende Einflüsse von **Umwelttoxinen** in Trinkwasser, Atemluft und Nahrungsmitteln ist unser Redoxsystem allerdings einem beständigen Stress ausgesetzt. **Als Folge dessen kommt es zum Absinken dieser körpereigenen Radikalfänger, die durch die Nahrungszufuhr auch nicht mehr ausgeglichen werden können.** Im menschlichen Körper treten oxidiertes und **reduziertes Glutathion** in einem bestimmten Verhältnis auf, wobei therapeutisch nur die reduzierte Form des Glutathions mit einer freien SH-Gruppe wirksam ist. Dieses wird auch in den Protokoll-Lösungen eingesetzt. Internationale **klinische Studien** zeigen, dass reduziertes Glutathion zur **Stimulierung von T- und nk-Zellen** führt, **Tumorzellen** in die Apoptose überführen kann und in der klinischen Anwendung **Tumorremissionen** unterschiedlicher Tumorarten bewirkt. Desweiteren spielt Glutathion eine Rolle in der **Schwermetallentgiftung**, vor allem von Blei, Cadmium und Quecksilber. **Eine erhöhte Glutathion-Zufuhr ist dementsprechend zum Beispiel bei Infektionserkrankungen erforderlich.** Es besteht allerdings nicht bei allen Patienten ein erhöhter Bedarf an Glutathion. **Zuvor sollte der extrazelluläre Glutathion-Spiegel bestimmt werden, um zu entscheiden, ob man der Protokoll-Lösung Glutathion zusetzen sollte oder nicht, da Glutathion sich auf einige Tumorarten auch negativ auswirken kann und entsprechend zur einer erhöhten Metastasierungsrate führen kann.**

L-Lysin

L-Lysin ist eine essentielle Aminosäure, die vom menschlichen Organismus nicht selbst hergestellt werden kann, sondern über die Nahrung zugeführt werden muss. Lysin kommt überwiegend in tierischem Eiweiß, wie Milch-, Ei-, Fisch- und Fleischeiweiß vor. In pflanzlichem Eiweiß kommt diese Aminosäure dagegen kaum vor. **L-Lysin ist ein wichtiger Baustein des Kollagens**, einem Faserbestandteil der Blutgefäße, Haut, Knochen, Sehnen und Zähne. Dementsprechend spielt L-Lysin eine Rolle für das Wachstum sowie das Knochenwachstum bei Kindern; **es fördert die Calciumeinlagerung in die Knochen und die Calciumresorption aus dem Darm.** Außerdem ist es lebenswichtig für die **Produktion körpereigener Eiweiße, Enzyme, Hormone und Antikörper zur Abwehr bestimmter Virusarten.** So trägt L-Lysin zum Beispiel zur **Synthese von Carnitin** bei. Lysin-Supplemente können die Carnitin-Synthese fördern und so helfen, die Körperspeicher wieder mit Energie zu füllen. Anwendungsgebiete für L-Lysin sind zum

Beispiel **Infektionskrankheiten**, die durch **Viren** verursacht werden, wie Grippe, Herpes oder AIDS, oder **durch Bakterien verursachte Entzündungen**, wie Lungen-, Mittelohr- oder Blasenentzündung, wobei Lysin die schädlichen Mechanismen neutralisiert, wodurch der Krankheitsverlauf gestoppt oder zumindest gemildert wird. **Bei chronischen Entzündungen des Magens, des Darms, der Gelenke und des Bewegungsapparates hilft Lysin, die Entzündung einzudämmen.**

Vitamin C (Ascorbinsäure)

Vitamin C ist ein Radikalfänger mit einer starken antioxidativen Wirkung. Es ist in allen Zellen als Radikalfänger wirksam. **Vitamin C hilft in Verbindung mit reduziertem Glutathion bei der NO-Gas-Regulation des Zellstoffwechsels.** Weiterhin stellt Vitamin C **ein wichtiges Co-Enzym** für die Prolyl-Hydroxylase dar. Dieses Enzym wird bei der Biosynthese des Proteins Kollagen benötigt. Es wandelt integrierte Prolinreste in 4-Hydroxyprolyl-Seitenketten unter Verbrauch von molekularem Sauerstoff um. Hydroxyprolin ist für den **stabilen Kollagenaufbau** unerlässlich. Ebenfalls innerhalb der Biosynthese von Kollagen, aber auch weiterer Proteine, findet mithilfe von Ascorbinsäure und des Enzyms Lysylhydroxylase die Hydroxylierung von Lysin zum Hydroxylysin statt. Im Kollagen erfüllt dieses die Funktion in der kovalenten Quervernetzung benachbarter Moleküle. Darüber hinaus kann Hydroxylysin im Kollagen und weiteren Proteinen glykolysiert werden, was zur Bildung von **Glykoproteinen** führt. Mangel an Vitamin C führt zu einer verminderten Aktivität der Prolyl-Hydroxylierung und der Lysyl-Hydroxylierung und damit zur Instabilität von Kollagen. Da Kollagen in praktisch allen Organen und Geweben des menschlichen und tierischen Organismus vorkommt, vor allem im Bindegewebe, wird bei Mangel von Vitamin C **Skorbut** ausgelöst. Auch bei der Hydroxylierung von Steroiden ist Vitamin C ein wichtiger Co-Faktor. Darüber hinaus spielt es eine wichtige Rolle beim **Aufbau von Aminosäuren**. Auch bei der **Umwandlung von Dopamin zu Noradrenalin**, im **Cholesterin-Stoffwechsel** und bei der **Carnitinbiosynthese** wird Ascorbinsäure benötigt. Durch seine antioxidativen Eigenschaften schützt es andere wichtige Metaboliten und das Erbgut vor der Oxidation bzw. dem Angriff von freien Radikalen, was im Endeffekt einen ernährungsphysiologischen Schutz der Zelle vor unerwünschten Belastungen zur Folge hat. **In der wissenschaftlichen Literatur wird in diesem Zusammenhang auch der Schutz vor Krebs, Arteriosklerose und Grauem Star diskutiert.** Mit **Niacin und Vitamin B6** steuert Vitamin C die Produktion von L-Carnitin, das für die **Fettverbrennung in der Muskulatur** benötigt wird. Weiterhin begünstigt es die **Eisenresorption** im Dünndarm.

B-Vitamine

Die große Gruppe der B-Vitamine gehört zusammen mit Vitamin C zu den wasserlöslichen Vitaminen. Ohne die Faktoren der Vitamin-B-Gruppe läuft so gut wie nichts in unserem biochemischen Stoffwechselbetrieb. Die Vitamine des B-Komplexes stellen keine einheitliche Klasse dar, sie sind vielmehr chemisch und pharmakologisch völlig verschiedene Substanzen. Dennoch stellen sie einen einheitlichen Komplex dar: so kommen zum Beispiel auch in der Natur niemals einzelne B-Vitamine isoliert vor. Wohl aus diesem Grund wirken B-Vitamine auch nur im Verbund. In den 70 Billionen Körperzellen, aus denen der Mensch besteht, brauchen alle Stoffwechselfunktionen B-Vitamine zum **Ab- und Umbau von Kohlenhydraten, Eiweiß und Fetten.** **Wenn B-Vitamine fehlen, entsteht Stress, Reizbarkeit, Nervosität und Konzentrationsmangel.**

Auch in den Protokoll-Lösungen sind die B-Vitamine in Form des therapeutisch wirksamen B-Komplexes enthalten:

Vitamin B1 (Thiaminhydrochlorid) spielt im **Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel** als Coenzym eine wichtige Rolle und trägt dazu bei, dass der Körper **Energie aus der Nahrung** gewinnen kann. Außerdem übernimmt es die Funktion des Antagonisten von Acetylcholin im **Nervensystem**.

Vitamin B2 (Riboflavin-5-monophosphat * 5 H₂O) ist entscheidend beteiligt an der **Energieproduktion aus Kohlenhydraten und Fetten**. So ist Riboflavin in jeder Zelle in der Atmungskette vorhanden. Außerdem wird es bei allen Stoffwechselprozessen in den Zellen benötigt. Dazu muss es allerdings erst in seine aktive Form überführt werden: Riboflavin-5-phosphat (FMN) und Flavinadenindinucleotid (FAD) sind Coenzyme bzw. prosthetische Gruppen einer großen Zahl von Oxidoreduktasen des **mitochondrialen Energiestoffwechsels**.

Vitamin B3 Nicotinamid (Vitamin B3) ist das Amid der Nicotinsäure (auch Niacin genannt). **Vitamin B3 repariert geschädigte Erbinformationen**, ist am **Sauerstoffhaushalt** beteiligt und fördert die **Gallensynthese**.

Vitamin B5 (Dexpanthenol), auch als Panthenol oder Pantothenol bezeichnet, wird im Körper zur Pantothenensäure umgewandelt. Die Pantothenensäure ist ein essentieller Baustein von Coenzym A (CoA), welches eine **wichtige Rolle im Stoffwechselgeschehen** spielt. So

ist die Pantothersäure am **Aufbau vieler wichtiger Substanzen** im Körper beteiligt, wie etwa an der Herstellung von Cholesterin, einigen Hormonen und auch von Vitamin D. Vitamin B5 wird auch als „Anti-Stress-Hormon“ bezeichnet. So hilft es, **in Stresssituationen besser mit den Belastungen fertig zu werden**. Dies resultiert aus der Tatsache, dass **die Nebennieren bei Belastungen** nur dann genügend stress- mindernde Hormone wie Cortison produzieren können, wenn ihnen ausreichend Pantothersäure zur Verfügung steht.

Vitamin B6 (Pyridoxinhydrochlorid) hat im Stoffwechsel **sehr viele verschiedene Aufgaben**. Die Wichtigsten liegen dabei im Bereich des **Aminosäure-Stoffwechsels**. So führt Vitamin B6 zur **Aktivierung von Aminosäuren**, die somit in **körpereigene Proteine** eingebaut werden können. Außerdem beeinflusst Vitamin B6 Funktionen des **Nervensystems**, der **Immunabwehr** und der **Hämoglobinsynthese**.

Vitamin B9 (Folsäure), in Deutschland und den USA auch als Vitamin B9, weltweit als Vitamin B11 bezeichnet, oder auch als Folat bekannt, ist ein essentielles Vitamin, d.h. der Körper kann es nicht selbst produzieren, sondern es muss mit der Nahrung zugeführt werden. Die Folsäure spielt eine Schlüsselrolle bei lebenswichtigen Vorgängen im menschlichen Körper. Sie greift an verschiedenen Schnittstellen des biochemischen Metabolismus ein. **Der wichtigste Angriffspunkt ist das Homocystein**. Bei Homocystein handelt es sich um eine schwefelhaltige Aminosäure, welche positiv mit Gefäßkrankheiten, wie zum Beispiel Arteriosklerose, Koronarstenose, Herzinfarkt, Apoplexie/Schlaganfall u.ä. korreliert, d.h. hohe Homocysteinspiegel im Blut gelten als Risikofaktor für **Herz- und Gefäßerkrankungen**. **Folsäure vermag diese hohen Homocysteinspiegel im Blut wirkungsvoll abzusenken**. Des Weiteren belegen viele experimentelle Studien an Tieren und menschlichen Zelllinien eine günstige Wirkung von Folsäure auf die **Krebsprophylaxe**. Die eindrucksvollsten Ergebnisse liefert dabei die amerikanische „Nurses Health Study“, bei der jene Frauen, die seit 15 Jahren ein Folsäurepräparat einnahmen, 75 % weniger häufig an **Dickdarmkrebs** erkrankten.

Vitamin B12 (Hydroxocobalamin) ist ein essentieller Wirkstoff, der vom Körper in aktive Coenzyme umgewandelt wird, die an der intramolekularen Umlagerung von Alkylresten beim **Abbau bestimmter Fettsäuren** und bei der **Übertragung von Methylgruppen** beteiligt sind. Das Vitamin ist **neben Folsäure** an der **Neubildung labiler Methylgruppen** beteiligt, die durch Transmethylierungsprozesse **auf andere Methylakzeptoren übertragen** werden. Das Vitamin nimmt dabei auf die **Nukleinsäuresynthese** Einfluß, insbesondere bei der **Hämatopoese** und anderen **Zellreifungsvorgängen** im Körper.

Zink-D-gluconat * 3 H₂O

Zink ist ein unentbehrliches Spurenelement für den Stoffwechsel. Es ist Bestandteil zahlreicher Enzyme, wie zum Beispiel der RNA-Polymerase oder der Glutathionperoxidase. Zink erfüllt im Körper viele verschiedene Funktionen. So nimmt es eine Schlüsselrolle im **Zucker-, Fett- und Eiweißstoffwechsel** ein und ist beteiligt am **Aufbau der Erbsubstanz** und beim **Zellwachstum**. Sowohl das **Immunsystem**, als auch viele **Hormone** benötigen Zink für ihre Funktionen.

Natriumselenit * 5 H₂O

Das Spurenelement Selen ist essentieller Bestandteil von vielen Proteinen und Enzymen im menschlichen Körper mit unterschiedlichen Funktionen. Eines der wichtigsten Enzyme dabei ist die **Glutathionperoxidase**. **Dieses Enzym zerstört die während des normalen Fettstoffwechsels gebildeten Peroxide (radikale Sauerstoffverbindungen) mit Hilfe von Glutathion**. **Verbleiben diese Peroxide ungehindert in der Zelle, greifen sie die Zellwände an und destabilisieren sie**. Ein weiteres Enzym ist die Iodthyronin-Deiodase, welches das Prohormon L-Thyroxin (T₄) in das aktive Schilddrüsenhormon 3,3',5-Triiod-L-Thyronin (T₃) umwandelt. Somit ist Selen also auch an der Aktivierung der **Schilddrüsenhormone** beteiligt. Ein wichtiges Protein stellt dagegen das sogenannte Selenoprotein P dar, welches mit potentiell kanzerogenen Schwermetallen wie **Quecksilber, Cadmium oder Arsen stabile Metallselenide** bildet, welche im Magen-Darm-Trakt nicht resorbiert werden können und somit **ausgeschieden** werden. Außerdem hat Selen einen **positiven Einfluss auf das Immunsystem**, indem es die mikrobielle Aktivität der Granulozyten erhöht, die Phagozytose steigert sowie die Produktion von Interferon bei humanen Lymphozyten anregt. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass Selen eine **tumoreremmende** Wirkung besitzt. Dies wird mittlerweile in zahlreichen Studien belegt. In den Protokoll-Lösungen wird Selen in Form des anorganisch gebundenen Natriumselenits eingesetzt. Dies hat den Vorteil, dass es nach der Resorption **sofort und vollständig bioverfügbar ist und somit umgehend** zur Seleno-Protein-Synthese eingesetzt werden kann. **Allerdings unterliegt Natriumselenit ab einer Selendosis von 100 µg der Verschreibungspflicht, weshalb die Protokoll N-Lösung optimiert der Rezeptpflicht unterliegt, weil sie 100 µg Natriumselenit enthalten, während die Protokoll HP-Lösung optimiert und die**

Protokoll Forte-Lösung optimiert nicht verschreibungspflichtig sind, weil sie nur 50 µg Natriumselenit enthalten. Mineralstoffe sind Substanzen, die der Körper für lebenswichtige Aufgaben benötigt, die er aber selbst nicht herstellen kann und deshalb mit der Nahrung aufnehmen muss. Liegen die Mineralstoffe in Wasser gelöst vor, werden sie als Elektrolyte bezeichnet. Nur mit einer ausreichenden Menge aller Elektrolyte können im Körper alle Funktionen reibungslos ablaufen. Dabei werden nur geringe Mengen von den einzelnen Elektrolyten benötigt. Trotz dieser geringen Mengen sind sie doch für den menschlichen Körper lebenswichtig, da sie für den reibungslosen Ablauf aller Prozesse im Körper notwendig sind. So bilden die Elektrolyte **ein Gleichgewicht zwischen Intrazellulär- und Extrazellulärraum** und nur wenn die Verteilung zwischen Innen und Außen erhalten bleibt und Spannungsänderungen **an den Zellwänden** möglich sind, sind die Zellen des Körpers lebensfähig und können ihre Aufgaben erfüllen und **Informationen untereinander austauschen**. Drei der wichtigsten Elektrolyte des menschlichen Organismus sind auch in den Protokoll-Lösungen enthalten: Calcium, **Kalium** und **Magnesium**.

Calciumchlorid

Calcium ist ein Elektrolyt, das im menschlichen Körper für die Stabilität von **Knochen** und **Zähnen**, für die **Blutgerinnung**, für die **Erregbarkeit** und Funktion von **Nerven- und Muskelgewebe** und für die Aktivierung gewisser **Enzyme** und die Ausschüttung von **Hormonen** wichtig ist. Dabei wird der Blutcalciumspiegel **von zwei verschiedenen Hormonen reguliert**: dem Parathormon, welches die Freisetzung von Calcium aus den Knochen bewirkt und dem Calcitonin, das zum Knochenaufbau und zur Einlagerung des Calciums aus dem Blut in den Knochen führt. **Eine erniedrigte Calciumkonzentration** liegt zum Beispiel vor bei **niedriger Albumin- bzw. Eiweißkonzentration, Vitamin-D-Mangel, Malabsorptionssyndrom, Nieren-insuffizienz, Hypoparathyreoidismus** u.ä. Erhöht ist die Calciumkonzentration hingegen bei Hyperparathyreoidismus, Tumoren, Flüssigkeitsverlust, Vitamin-A- und D-Überdosierung, Sarkodose, Hyperthyreose, Morbus Addison.

Kaliumchlorid

Kalium ist ebenfalls für die Funktionsfähigkeit aller Zellen **unentbehrlich**. Dabei ist der größte Anteil des Kaliums **im Intrazellulärraum** lokalisiert, während sich nur ein kleiner Teil im Extrazellulärraum befindet. **Dieser Konzentrationsunterschied zwischen dem Inneren der Zellen und dem Extrazellulärraum ist wichtig für den Wassergehalt der Zellen, die Funktionsfähigkeit der Zellen und den Informationsaustausch zwischen verschiedenen Zellen.** Dabei spielt das Kalium eine wichtige Rolle für die **Erregbarkeit** und damit die Funktion der **Nerven und Muskeln, insbesondere des Herzmuskels**. Zudem ist es wichtig für den **Aufbau von Eiweißen**, bei der Aktivierung gewisser **Enzyme** und ist unverzichtbar beim **Umbau von Kohlenhydraten zu Energie**, auf die alle Zellen, Gewebe und Organe des Körpers, **insbesondere das Gehirn, angewiesen** sind, um richtig funktionieren zu können. Erniedrigte Kaliumwerte ergeben sich zum Beispiel nach **Durchfall**, Erbrechen, Einnahme von Diuretika oder Cortikoiden, perniziöser Anämie, Alkalose. Erhöht ist die Kaliumkonzentration hingegen bei Nierenfunktionsstörungen, Mineralcortikoidmangel, Einnahme spezieller Medikamente, wie kaliumsparende Diuretika, ACE-Hemmer, Heparin u.ä., Hämolyse, **Azidose**.

Magnesiumchlorid

Magnesium nimmt unter den Mineralstoffen eine **Schlüsselrolle** ein. Magnesium **aktiviert im Körper mehr als 300 Enzyme**. Der größte Teil des Magnesiums befindet sich im Intrazellulärraum. Das Magnesium hat verschiedene Funktionen im menschlichen Körper. Es ist der natürliche Gegenspieler des Calciums. Es hilft bei der Regelung der Erregbarkeit der Zellen des Körpers. Dabei **stabilisiert** Magnesium auch **die Erregbarkeit von Nerven- und Muskelzellen**. Es sorgt dafür, dass sich die Muskelzellen nach der Kontraktion wieder entspannen. Ferner hilft Magnesium bei Aufbau und Stabilisierung von **Knochen** und **Zähnen**. Mögliche Ursachen für einen Magnesiummangel können sein: eine ungenügende Zufuhr zum Beispiel durch Alkoholismus, **Resorptionsstörungen im Magen-Darm-Trakt**; Verluste durch chronisches Erbrechen, **Durchfall**; Einnahme bestimmter Diuretika; hormonelle Störungen bei **Diabetes, Schilddrüsenüberfunktion**, Aldosteronüberproduktion. Zu viel Magnesium findet sich praktisch ausschließlich bei Patienten mit schwerem Nierenversagen.

L-Carnitin

L-Carnitin ist eine vitaminähnliche, natürlich vorkommende Substanz. Es wird einerseits vom Körper selbst synthetisiert, zum anderen über die Nahrung, vor allem durch Fleisch, aufgenommen. Das **körpereigene L-Carnitin** wird in der Leber, Niere und dem Gehirn aus den essentiellen Aminosäuren Lysin und Methionin gebildet. **Für diese Synthese werden Vitamin C und**

Vitamin B6 benötigt, d.h. durch die Protokoll-Lösungen kann zusätzlich zu dem bereits enthaltenen L-Carnitin zusätzlich die körpereigene Carnitin-Synthese angeregt werden. Es wurde bereits 1905 entdeckt und bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts fälschlicherweise als Vitamin bezeichnet. Heute weiß man allerdings, dass L-Carnitin einen sehr wichtigen sogenannten „Transportcarrier“ darstellt, denn es **fungiert als Rezeptormolekül für aktivierte Fettsäuren im Cytosol und in Zellorganellen wie den Mitochondrien**.

Es übt diese Funktion **im Wechsel mit Coenzym A** aus. **Langkettige Fettsäuren können nur gebunden an L-Carnitin durch die innere Mitochondrienmembran transportiert werden, wo sie dann zur Energiegewinnung (ATP) verbrannt werden** (β-Oxidation). Durch die anregende Wirkung des L-Carnitins auf den **Fettstoffwechsel** kann es durchaus unterstützende Effekte auf eine **Gewichtsreduktion** ausüben, allerdings sollte dies nicht überbewertet werden und keinesfalls ohne **Kontrolle des Arztes oder Heilpraktikers** angewendet werden. Therapeutisch wird L-Carnitin außerdem bei myokardialer Ischämie (**Gefäßverengung, Angina pectoris**), **Leberzirrhose**, zur Regulierung bei **Unterzuckerung** des Blutspiegels und zur Senkung der **Blutfette** eingesetzt.

Taurin

Taurin zählt zur Gruppe der Aminosäuren, obwohl es im Gegensatz zu anderen Aminosäuren nicht am Aufbau struktureller Proteine beteiligt ist. Taurin zählt nicht zu den essentiellen Nährstoffen, da es vom Körper selbst gebildet werden kann. Es ist Bestandteil einer Reihe kleinerer Proteine und Neurotransmitter, die für die Nervenfunktionen wichtig sind. Es dient außerdem **zur Stärkung der Zellmembranen im Herzen, in den Nerven und Blutplättchen**. Des Weiteren hat Taurin antioxidative Wirkung, unterstützt die Funktion der **Gallensäuren** und trägt zu einem gesunden **Fettstoffwechsel** bei. In mehreren Studien erwies sich Taurin aufgrund seines **antiarrhythmischen** und positiv inotropen Effekts als wirksames Therapeutikum verschiedener **kardiovaskulärer** Erkrankungen. In **klinischen Studien** ließ sich durch eine Taurin-Supplementation über zwei bis drei Wochen der **Cholesterinspiegel** im Serum im Vergleich zu Placebo senken. Weitere **Studien belegen**, dass sich durch Taurin der **Blutdruck** senken lässt. Tierexperimentelle und klinische **Studien belegen** außerdem, dass die Taurinsupplementation bei Patienten mit Typ-1-Diabetes eine Besserung verschiedener diabetischer Komplikationen bewirkt. Es wurde festgestellt, dass Taurin den **Blutzuckerspiegel** und den **Insulinspiegel** günstig beeinflusst und die **Glykogensynthese** steigert. Klinisch wird Taurin zur Behandlung von **Herz-Kreislauf-Erkrankungen**, Hypercholesterinämie, bei Augenerkrankungen, **Diabetes mellitus**, **Alzheimer-Krankheit**, **Leberfunktionsstörungen**, Mukoviszidose und Alkoholismus eingesetzt.