



# DCMS-News

Interessantes  
und Neues  
aus der  
Orthomolekularen Medizin



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Erschöpfung ist eine häufig auftretende gesundheitliche Störung, die durch ein Übermaß an Müdigkeit, Energiemangel und Konzentrationsstörungen gekennzeichnet ist. Eine körperliche Erschöpfung kann nach einer anstrengenden körperlichen Tätigkeit, z.B. Leistungssport, auftreten und beruht auf einem Verbrauch wichtiger Energieträger wie Glykogen, Kreatinphosphat etc.

Der weitaus häufigste Grund für einen Erschöpfungszustand ist anhaltender psychischer Stress. Chronischer Stress führt nachweislich zu Veränderungen der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse. Aktuelle wissenschaftliche Studien zeigen auch, dass psychischer Stress einen prooxidativen Zustand des Organismus hervorruft mit einer vermehrten Bildung freier Radikale und erhöhter Entzündungsbereitschaft. Psychischer Stress führt auch über leicht erhöhte Cortisolspiegel zu einem vermehrten Verlangen nach „comfort food“, d.h. nach Süßem und Fettem. Bei Bevorzugung dieser Nahrungsmittel kommt es dann zwangsläufig zu einer verminderten Aufnahme von Mikronährstoffen, wodurch Stoffwechselstörungen ausgelöst werden können. Unser neues Laborprofil umfasst die für Erschöpfungszustände relevanten Mikronährstoffe, deren Bedeutung wir in dieser Ausgabe der DCMS-News kurz erläutern.

Mit den besten kollegialen Grüßen Ihr



Keiner kann sich heutzutage mehr leisten, nicht fit zu sein

Mikronährstoffe sind in mehrfacher Hinsicht hilfreich bei der Behandlung von Erschöpfungszuständen

### Mikronährstoffe

- sind erforderlich für die Mitochondrienfunktion und ATP-Synthese
- vermindern Stresssymptome
- wirken immunmodulierend
- wirken antioxidativ und antientzündlich
- sind beteiligt an der Biosynthese von Hormonen und Neurotransmittern

Die wichtigsten Mikronährstoffe bei Erschöpfung:

## I. Vitaminoide

### Carnitin

Carnitin ist erforderlich für den Transport langkettiger aktivierter Fettsäuren in die Mitochondrien, wo die Beta-Oxidation stattfindet. Ein Carnitin-Mangel führt zu einer Verminderung der Fettsäureoxidation und einer Hemmung Coenzym-A-abhängiger Stoffwechselprozesse. Ein Carnitindefizit führt daher zu Müdigkeit, muskulärer Schwäche und verminderter körperlicher Leistungsfähigkeit.

licher Belastbarkeit. In einigen Studien wurden Carnitindefizite bei CFS-Patienten nachgewiesen, in anderen konnte ein Zusammenhang zwischen der CFS-Symptomatik und der Carnitin-Konzentration nicht erbracht werden.

Ähnliches gilt für die Carnitin-Supplementierung. Bei ca. einem Drittel der CFS-Patienten scheint die Supplementierung sehr gut zu wirken (Carnitin-Responder), bei den anderen sind die Therapieeffekte geringer oder nicht vorhanden.

## **Coenzym Q10**

Coenzym Q10 ist ähnlich wie Carnitin ein wichtiger Mikronährstoff für die mitochondriale Energiebereitstellung. Q10 ist ein Elektronenüberträger in der Atmungskette. Bei einem Mangel an Q10 kommt es deshalb zu einer Verminderung der ATP-Synthese. Q10 ist auch ein starkes lipophiles Antioxidans und kann Vitamin E regenerieren. Die Supplementierung von 100 mg Q10 ergab in einer kleineren Studie mit 20 CFS-Patientinnen eine deutliche Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Verminderung der klinischen Symptome.

## **2. Vitamine**

### **Folsäure**

In verschiedenen Studien wurden bei CFS-Patienten erniedrigte oder grenzwertige Folatkonzentrationen festgestellt. Müdigkeit und Depressionen sind typische Symptome bei CFS und werden auch bei Folsäuremangel festgestellt. Die eher spärlichen Daten über die Effektivität einer Folsäuresupplementierung sprechen dafür, dass sehr hohe Dosen, z.B. 10 g täglich, über zwei bis drei Monate erforderlich sind, um Müdigkeit und Abgeschlagenheit zu bessern. In einer Studie an 12 CFS-Patientinnen wurden erhöhte Homocysteinkonzentrationen im Liquor festgestellt; es bestand eine signifikante Korrelation zwischen der Homocystein-Konzentration und der Schwere der CFS-Symptomatik. Bekanntlich ist Folsäure neben Vitamin B12 und B6 erforderlich für den Homocysteinabbau.

### **Vitamin B12**

In einer Untersuchung an mehr als 100 CFS-Patienten wurden bei ca. 30 % erhöhte Konzentrationen der Methylmalonsäure (MMA) festgestellt. MMA ist ein sehr sensibler Parameter

zum Nachweis eines B12-Defizits. Ähnlich wie bei der Folsäure gibt es noch keine ausreichenden wissenschaftlichen Daten, die die Effektivität einer B12-Supplementierung bei CFS-Patienten belegen. Es gibt allerdings mehrere Berichte in der Fachliteratur, dass intramuskuläre Injektionen von 5000 µg B12 zweimal pro Woche die körperliche und psychische Befindlichkeit deutlich verbessern. Teilweise wurden bis zu 9000 µg Vitamin B12 täglich verabreicht – mit sehr gutem Erfolg bezüglich einer Besserung der CFS-Symptomatik.

### **Vitamin C**

Die ersten Symptome des Skorbut sind Müdigkeit, Abgeschlagenheit und Depressionsneigung. Diese Symptome sind auch typisch für CFS-Patienten. Nachgewiesen ist, dass eine Vitamin-C-Supplementierung die Immunfunktionen verbessert, z.B. erhöhte Phagozytosefähigkeit der Makrophagen, vermehrte Interferonbildung, erhöhte Lymphozytenproliferation. Vitamin C ist auch erforderlich für die Bildung der Glucocorticoide. Die Nebenniere gehört zu den Organen, die am meisten Vitamin C enthalten. Außerdem ist Vitamin C an der endogenen Carnitin-Synthese beteiligt sowie an der Bildung mehrerer Neuropeptide.

## **3. Aminosäuren**

### **Asparaginsäure/ Asparagin**

Asparaginsäure und Asparagin sind Vorläufersubstanzen für die Bildung von Oxalacetat, einem Schlüsselmolekül des Citratzyklus. Es gibt Hinweise aus brasilianischen Studien, dass eine Supplementierung von Asp/ Asn den oxidativen Stoffwechsel verbessert. Die Kapazität der Muskelzellen zur Verwertung von Fettsäuren erhöht sich bei gleichzeitiger Einsparung von Glykogen.

### **Cystein**

Cystein ist die Ausgangssubstanz für die Synthese von Glutathion. Cystein und Glutathion spielen eine herausragende Rolle für die Redoxregulation der Immunzellen. Ein Mangel an Thiolverbindungen favorisiert eine TH2-Immundominanz, wie sie bei CFS-Patienten typisch ist. Glutathion wird für das Immunsystem und für die aerobe Muskelkontraktion benötigt. Bei chronischen Infekten besteht ein hoher Glutathionbedarf von

Seiten der Immunzellen. Dies kann dazu führen, dass dem Muskelstoffwechsel zu wenig Glutathion zur Verfügung steht und deshalb eine erhöhte muskuläre Ermüdbarkeit resultiert. Niedrige Cystein- und Glutaminkonzentrationen, das so genannte Glutamin-Cystein-Mangelsyndrom, wurden nicht nur bei Tumorpatienten, schweren Entzündungen und postoperativ nachgewiesen, sondern auch bei CFS-Patienten. Typisch für das CG-Mangelsyndrom sind eine erhöhte Infektanfälligkeit, schnelle Ermüdbarkeit der Muskulatur und ein erhöhter Muskelproteinabbau.

### **Glutamin**

Ein Glutaminmangel kann bei erhöhter physischer und psychischer Belastung auftreten. Glutamin ist ein essentielles Nährsubstrat für die Enterozyten und Zellen des Dünndarms. Außerdem übt es eine regulierende Funktion auf die Muskelproteinspeicher aus. Bei CFS-Patienten sind die Glutamin-Plasma-Konzentrationen häufig vermindert. Durch eine Glutamin-Supplementierung verbessern sich nicht nur die Plasma-Konzentrationen, auch die Glutathionsynthese wird stimuliert.

### **Leucin**

Leucin gehört neben Isoleucin und Valin zu den verzweigtkettigen Aminosäuren (BCAAs), die eine wichtige Rolle spielen für den Muskelstoffwechsel. 35 % der kontraktilen Muskelproteine bestehen aus den verzweigtkettigen Aminosäuren. Leucin ist auch ein Stimulator der Muskelproteinsynthese und wird bei erhöhter muskulärer Belastung auch zur Energiegewinnung herangezogen.

Wie verschiedene Studien gezeigt haben, kann eine Supplementierung von BCAAs unmittelbar nach starker körperlicher Belastung die Regenerationsphase deutlich verkürzen. Auch gibt es Hinweise aus Untersuchungen, dass BCAAs-Supplemente die körperliche Belastbarkeit während des Sports verbessern und die so genannte zentrale Ermüdung verhindern.

### **Tyrosin**

Tyrosin kann bei regulären Stoffwechselverhältnissen aus Phenylalanin gebildet werden. Tyrosin ist die Ausgangssubstanz für die Bildung der Katecholamine. In physischen und psychischen Stresssituationen werden vermehrt

Katecholamine benötigt. In einigen Studien konnte nachgewiesen werden, dass eine Tyrosinsupplementierung in Phasen erhöhten physischen und psychosozialen Stresses die kognitive Leistungsfähigkeit erhält und eine Müdigkeitssymptomatik verhindert.

### **Tryptophan**

In zwei Studien wurden bei 80 % der CFS-Patienten erniedrigte Tryptophan-Konzentrationen festgestellt. Tryptophan ist die Ausgangssubstanz für die Bildung von Serotonin, einem Neurotransmitter, der für die Stimmung eine herausragende Rolle spielt. Bei CFS-Patienten liegt meist eine depressive Stimmungslage vor. Ein Tryptophan-Mangel erhöht die Schmerzempfindlichkeit, bei Fibromyalgiepatienten korreliert die Tryptophankonzentration im Blutplasma sehr gut mit der Schwere der Schmerzzustände. Tryptophan wird bei chronischen Infektionen beschleunigt abgebaut, wahrscheinlich durch eine vermehrte Bildung von Gamma-Interferon.

Die Müdigkeit oder Erschöpfung nach intensiver körperlicher Beanspruchung wird eher auf eine zu hohe Tryptophan-Verfügbarkeit im Blutplasma zurückgeführt. Für die Serotoninsynthese im ZNS ist das Verhältnis von Tryptophan zu den verzweigtkettigen Aminosäuren im Blutplasma von großer Bedeutung. Eine starke körperliche Beanspruchung führt zu einem Mehrverbrauch an verzweigtkettigen Aminosäuren und begünstigt den Tryptophan-Transfer ins ZNS, wodurch vermehrt Serotonin gebildet wird.

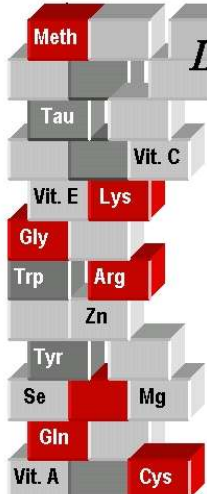
## **4. Mineralstoffe & Spurenelemente**

### **Magnesium**

Stresshormone wie Katecholamine und Corticoide reduzieren die intrazelluläre Magnesiumkonzentration. Viele CFS-Symptome ähneln dem eines Magnesium-Mangels. Magnesium ist an allen ATP-abhängigen Prozessen beteiligt. Zur Magnesiumversorgung bei CFS-Patienten wurden mehrere Studien publiziert. Überwiegend zeigte sich, dass CFS-Patienten niedrigere erythrozytäre Magnesiumkonzentrationen aufwiesen als Kontrollpersonen.

## Zink


In einer Studie an etwa 1300 CFS-Patienten hatte fast ein Drittel der Teilnehmer niedrige Vollblut-Zinkkonzentrationen. Ein Zinkmangel kann eine Immundepression hervorrufen sowie Muskelschmerzen und Müdigkeit verursachen. Zink spielt auch eine wichtige Rolle im Neurotransmittermetabolismus (Glutaminsäure, GABA), außerdem ist es Teil der Cu-Zn-Superoxidmutasen, einem wichtigen antioxidativen Enzymsystem.



### DCMS-Erschöpfungs-Profil

- Bestimmung der bei Erschöpfungszuständen relevanten Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente und Aminosäuren im Vollblut/ Serum.
- Das DCMS-Erschöpfungs-Profil macht eine gezielte, effektive Mikronährstofftherapie möglich.
- Umfassende Interpretationshilfe der Analysenergebnisse.

**Diagnostisches Zentrum für Mineralanalytik und Spektroskopie**



DCMS GmbH • Löwensteinstr. 7-9 • 97828 Marktheidenfeld  
Telefon: 09394/ 9703-0 • Telefax: 9703-33  
Mail: [diagnostisches-centrum@t-online.de](mailto:diagnostisches-centrum@t-online.de)  
Internet: [www.diagnostisches-centrum.de](http://www.diagnostisches-centrum.de)

## Das chronische Erschöpfungssyndrom (CFS)

Das chronische Erschöpfungssyndrom ist ein komplettes Krankheitsbild, das die Leistungsfähigkeit und Lebensqualität der Kranken oft jahrelang erheblich beeinträchtigt. In Deutschland leiden ca. 300.000 aller Altersgruppen an CFS. Hauptsymptom ist eine geistig-körperliche Erschöpfung und Müdigkeit, für die sich keine körperlichen Ursachen finden lassen und die über sechs Monate andauern. Schonung und Ruhe können das CFS nicht beheben, und die Müdigkeit kann nicht durch andere körperliche und psychische Erkrankungen erklärt werden.

Es gibt keine für das chronische Müdigkeitssyndrom typische labormedizinische Veränderungen oder virologische Parameter. Alle feststellbaren Befunde können auch bei allen anderen Erkrankungen auftreten.

Eine eindeutige und beweisbare Ursache von CFS gibt es derzeit nicht. Es herrscht aber weitgehend Einigkeit, dass CFS durch eine Dysbalance von Nervensystem, Immunsystem und Endokriniem entsteht. Zwischen Nervenzellen, Immunzellen und endokrinen Zellen besteht eine sehr starke Vernetzung. Lymphozyten haben beispielsweise Rezeptoren für Neurotransmitter, und die Zellen der endokrinen Organe werden durch die Zytokine des Immunsystems beeinflusst. Im ZNS gibt es ebenfalls eine große Zahl von Zytokinrezeptoren. Chronische Stresszustände, die mit erhöhten Katecholaminspiegeln einhergehen, können systemisch das spezifische Immunsystem beeinflussen. Sie suprimieren die TH1-Antwort und begünstigen TH2-Reaktionen. Katecholamine können auch eine vermehrte Produktion von Wasserstoffperoxid verursachen. Einige Studien haben gezeigt, dass der oxidative Stress eine gewisse Rolle beim Zustandekommen der CFS-Symptomatik spielen kann. Bei CFS-Patienten ist häufig eine verminderte antioxidative Kapazität im Blutplasma nachweisbar.

Einige Symptome des Erschöpfungs-Syndroms ähneln sehr stark den Symptomen des M. Addison. Häufig besteht bei CFS ein Hypocortisolismus, der bekanntlich ein Leitsymptom der Nebenniereninsuffizienz ist. Bei vielen CFS-Patienten kommt es durch eine Substitution von Mineralcorticoiden und Glucocorticoiden zu einer Besserung ihrer Beschwerden.



DCMS-News werden herausgegeben von:  
Diagnostisches Centrum für Mineralanalytik und Spektroskopie DCMS GmbH,  
Löwensteinstr. 7 – 9, 97828 Marktheidenfeld, Tel. 09394/ 9703-0, Fax 9703-33,  
Mail: [Diagnostisches-Centrum@t-online.de](mailto:Diagnostisches-Centrum@t-online.de), Internet: [diagnostisches-centrum.de](http://diagnostisches-centrum.de).  
Veröffentlichungen und Vervielfältigungen der Texte, auch auszugsweise, nur mit  
Genehmigung des Herausgebers.