


OM & Ernährung

Gesundheitsforum für Orthomolekulare Medizin

Fachorgan für den Arzt, Therapeuten, Apotheker und Patienten



AKG – 5-HMF Therapieschema im multimodalen Setting mit Nährstoff-komplexen bei postinfektiösen Erschöpfungssyndromen, mitochondrialen Dysfunktionen und Fatigue

PD Dr. med. univ. Veronika Matzi

Internationales Journal für integrative Medizin
International Journal of Integrative Medicine
Journal internationale de médecine intégrative

Unabhängig • Independent • Indépendant

AKG – 5-HMF Therapieschema im multimodalen Setting mit Nährstoffkomplexen bei postinfektiösen Erschöpfungssyndromen, mitochondrialen Dysfunktionen und Fatigue

**PD Dr. med. univ.
Veronika Matzi**

Beim vorliegenden Therapieschema handelt es sich um einen hocheffizienten und zielgerichteten Therapieversuch, der es ermöglichen soll, die intrazelluläre Energiegewinnung nach viralen Infekten, bei Fatigue oder mitochondrialen Dysfunktionen schnellstmöglich zu verbessern und zu optimieren.

Bei der Konfrontation des Körpers mit viralen Erregern kann es zur Aktivierung verschiedener Prozesse im Körper bzw. in der Zelle kommen. Das Immunsystem wird aktiviert und reagiert auf diesen externen Reiz mit Inflammation. In weiterer Folge kommt es zum vermehrten Auftreten von oxidativem und nitrosativem Stress. All das sind wichtige Prozesse, um eine virale Infektion erfolgreich zu bekämpfen. Häufig kommt es jedoch durch erhöhte Grundbelastungen bzw. systemische Grunderkrankungen zur Dysregulation unseres Immunsystems. Dies führt dann in weiterer Folge zu überschießenden proinflammatorischen Reaktionen. Diese sind messbar anhand von erhöhten IL-1, IL-6, IL-8 und TNF- α -Werten. Im Rahmen dieses inflammatorischen Geschehens kommt es auch zur vermehrten Produktion von RONS (reaktive Sauerstoff- und Stickstoffspezies – z. B. Peroxynitrit und Wasserstoffperoxid). Dies kann zu einer eingeschränkten mitochondrialen Funktion, verminderter ATP-Produktion bis hin zu sekundären Mitochondriopathien führen. Bei Betroffenen zeigen sich erhöhte Laktatwerte in Ruhe, eingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit sowie unverhältnismäßig lange Zustandsverschlechterung nach geringer Belastung. Zusätzlich kann es zur Verschiebung der intrazellulären Sauerstoffversorgung in Richtung eines Sauerstoffdefizits kommen [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Chronische Müdigkeit/Abgeschlagenheit und Zustandsverschlechterung nach geringer Belastung sind typische Beschwerden. Dazu kommen Symptome des neurokognitiven Nervensystems wie Kopfschmerzen, Schwindel, Beeinträchtigung der Konzentration und Merkfähigkeit, Brain-Fog sowie allgemeine

anhaltende Krankheitsanfälligkeit. Viele dieser Auswirkungen können nach überstandenerem viralem Infekt persistieren, aber auch durch chronischen Stress im Alltag, am Arbeitsplatz oder andere Krankheiten entstehen [8, 9, 10, 11].

Mittlerweile werden mitochondriale Dysfunktionen auch als erhebliches Problem für die Entstehung und den Verlauf vieler chronischer Erkrankungen diskutiert. Dazu gehören nicht nur das postinfektiöse oder idiopathische Fatiguesyndrom, sondern auch Stoffwechselerkrankungen wie das metabolische Syndrom, Diabetes mellitus, aber auch Arteriosklerose, Kardiomyopathien, chronische Infektionen, Autoimmunerkrankungen, neurodegenerative Erkrankungen, Tumorerkrankungen, Altern und wahrscheinlich noch vieles mehr [12, 13].

Bei allen Zellvorgängen spielt das Mitochondrium als Kraftwerk jeder Zelle, ausgenommen der Erythrozyten, eine entscheidende Rolle. Neben den erblich bedingten Mitochondriopathien, die eine Multisystemerkrankung mit sehr unterschiedlichen Symptomen, vor allem die Muskulatur und das Nervensystem betreffend ist, bedeuten die viel häufigeren, postinfektiösen, meist reversiblen mitochondrialen Dysfunktionen zunehmend therapeutische Herausforderungen [14, 15].

Für alle wichtigen Reaktionen der Zelle und des Immunsystems (Muskelkontraktion, Aufbau von Ionengradienten, Synthese von Nukleinsäuren, Proteinen, Lipiden und Kohlenhydraten etc.) wird ATP benötigt, das im Zitronensäurezyklus in den Mitochondrien gebildet wird und bei Fehlfunktion der Mitochondrien entsprechend weniger zur Verfügung steht.

Die mitochondrialen Dysfunktionen sind eine Spielwiese der orthomolekularen Therapie.

Funktionsdefekte einzelner Enzymsysteme können durch hochdosierte Substitution mit Mikronährstoffen/Cofaktoren wirksam behandelt werden [14, 16].

Eine sehr effiziente Therapie von mitochondrialen Dysfunktionen und Erschöpfungszuständen ist der Einsatz der potenten Substanzen Alpha-Ketoglutarate

(AKG) und 5-Hydroxymethylfurfural (5HMF). AKG ist der zentrale Regulator und Aktivator im Citratzyklus und das Schlüsselmolekül, welches den betroffenen Patienten intrazellulär zur Energiegewinnung fehlt. Weiters kann substituiertes AKG als Antioxidans wirken und RONS direkt in Energie für den Citratzyklus umwandeln. Dabei reagiert es mit oxidativem und nitrosativem Stress (z. B. Peroxynitrit, Wasserstoffperoxid) zu Succinat, welches ein wichtiges Substrat für den Komplex II der Atmungskette ist [17, 18, 19]. Wird AKG in Kombination mit 5HMF angewendet, so sorgen die Wirkstoffe gemeinsam für eine Erhöhung der Sauerstoffsättigung im Blut, in dem die Sauerstoffsättigungskurve zugunsten einer besseren Sauerstoffbindung am Hämoglobin nach links verschoben wird. Die Kombination beider Substanzen ermöglicht eine rasche und effektive Aktivierung der intrazellulären Energiegewinnung [20, 21, 22].

Zusätzlich benötigt der Citratzyklus auch folgende Cofaktoren um ideal zu funktionieren:

- Coenzym Q10: wichtiger Elektronentransporter in der Atmungskette. Unterstützt als „Co-Enzym“ die Bildung von ATP (Adenosintriphosphat).

- NADH: wichtigster Cofaktor in den Mitochondrien zur Energiegewinnung. Liefert Protonen zur ATP-Produktion.
- PQQ: fördert die Mitochondriogenese (Neubildung von Mitochondrien) und aktiviert Gene, die für den Schutz, die Reparatur und die Neubildung von Mitochondrien zuständig sind.
- Vitamin-B-Komplex: B-Vitamine spielen eine zentrale Rolle in den Mitochondrien sowie in der intrazellulären Energiegewinnung. Diese essentiellen Nährstoffe sind Schlüsselkomponenten in der Umwandlung der Nahrung in verwertbare Zellenergie.
- Magnesium: als vierthäufigstes Mineral im menschlichen Körper ist Magnesium an über 300 enzymatischen Reaktionen beteiligt, viele davon sind direkt mit der Produktion und Nutzung von ATP (Adenosintriphosphat), der Hauptenergiequelle der Zelle, verbunden. Es spielt u.a. eine Rolle in der ATP-Aktivierung, Glykolyse, im Citratzyklus und in der oxidativen Phosphorylierung.
- Taurin: hilft bei der Regulation des zellulären Ionenhaushaltes, wirkt antioxidativ und unterstützt die Wirkung von Magnesium.

SANOPAL® mit AKG und 5-HMF

Hilft bei postviraler Fatigue und chronischen Erschöpfungszuständen mehr Energie und Lebensqualität zu gewinnen.

Zur schnelleren Rehabilitation und Besserung des Allgemeinzustandes.

Erhöht das körpereigene antioxidative Potential, indem Stress in Energie umgewandelt wird.

Verbessert die Sauerstoffversorgung der Zelle.

Für spürbar mehr Energie.

Für weitere Informationen scannen Sie den QR-Code oder besuchen Sie unsere Website unter:



www.sanopal.health

CYL Health GmbH
Lamberggasse 40
8225 Pöllau

Telefon: +43 3335 48877
E-Mail: office@cyl.at



Therapiekonzept			
Tag 1 - 6	Tag 6 - 12	Tag 12 - 18	Tag 18 - 24
<p>AKG 2,4g + 5HMF 240mg 1/1/0</p> <p>Magnesium + Taurin + B-Komplex 1/1/1</p> <p>Q10 + PQQ + NADH 1/1/0 Halbe Stunde vor dem Frühstück</p>	<p>AKG 2,4g + 5HMF 240mg 1/0/0</p> <p>Magnesium + Taurin + B-Komplex 1/1/0</p> <p>Q10 + PQQ + NADH 1/0/0 Halbe Stunde vor dem Frühstück</p>	<p>AKG 2,4g + 5HMF 15mg 1/1/0</p> <p>Magnesium + Taurin + B-Komplex 1/1/0</p> <p>Q10 + PQQ + NADH 1/0/0 Halbe Stunde vor dem Frühstück</p>	<p>AKG 2,4g + 5HMF 15mg 1/0/0</p> <p>Magnesium + Taurin + B-Komplex 1/1/0</p> <p>Q10 + PQQ + NADH 1/0/0 Halbe Stunde vor dem Frühstück</p>
<p>Tag 1 - 12 Vitamin D3 Bis 80kg: 30.000IE täglich Über 80kg: 40.000IE täglich</p>		<p>Tag 12 - 24 Vitamin D3 Bis 80kg: 30.000IE jeden 2. Tag Über 80kg: 40.000IE jeden 2. Tag</p>	
<p>Tag 1 - 24 Vitamin C Ester C oder liposomales Vit C 1/0/1</p> <p style="text-align: center;">Alternativ: 2x15g Vit C i.v. pro Woche</p>			
<p>Ab Tag 25 bis zur Symptombefreiheit</p> <p>Vitamin D3 Bis 80kg: 30.000IE 2-mal pro Woche Über 80kg: 40.000IE 2-mal pro Woche</p>			

Abb. 1 Applikation von AKG + 5HMF sowie weiteren Mikronährstoffen

Einige dieser Cofaktoren sind fettlöslich und können aufgrund des wässrigen Milieus der Zelle oftmals schlecht resorbiert werden. Deswegen sollen diese Cofaktoren dem Stoffwechsel in liposomaler Form zugeführt werden.

Mittlerweile gibt es Mikronährstoffkombinationen, welche Distel- und Kokosöl als Basis einer Pseudoemulsion verwenden, in der Sonnenblumenlecithin und fettlösliche Cosubstrate gelöst sind.

Der Bildungsprozess von Mizellen erfolgt beim Auflösen der Kapseln mit Wasser.

Sonnenblumenlecithin bildet an den Grenzflächen mit Wasser spontan Mizellen, entweder beim Schlucken, im Magen oder beim Zerkauen. Mizellen haben eine klebrige Oberfläche und bleiben somit vorzugsweise bereits im Mund an der Schleimhaut haften, so dass optimalerweise die gesamte Schleimhaut bis zum Magen für die Resorption zur Verfügung steht.

Diese Resorption findet dann durch das Endoplasmatisches Retikulum hindurch transzellulär statt,

wodurch eine Teilchengröße von kleiner gleich 100 nm als Output erfolgt.

Diese von der Teilchengröße her optimierten Mizellen werden dann direkt über die Lymphe im ganzen Körper verteilt und sind optimal für die intrazelluläre Resorption vorbereitet.

Weitere wichtige Eckpfeiler zur Behandlung von postviralen Erschöpfungszuständen und Fatigue sind Vitamin D3 und Vitamin C. Vitamin D3 sollte immer gemeinsam mit Vitamin K2 eingenommen werden. Eine Vitamin C Substitution erfolgt idealerweise per Infusion. Alternativ sollte bei oralen Präparaten darauf geachtet werden, dass Vitamin C gemeinsam mit L-Threonat (EsterC®) oder in liposomaler Form vorliegt.

Die empfohlene Anwendung der AKG und 5HMF Trinklösung (empfohlen: SANOPAL®), der Mikronährstoffe (empfohlen: Vitaplace Energy Booster & Magnesium+Taurin-B-Komplex), Vitamin D und Vitamin C kann der Abb. 1 entnommen werden.

Zur Optimierung der Therapie kann optional der Einsatz von Acetylsalicylsäure erfolgen, da diese neben der Hemmung der Thrombozytencyclooxygenase-1, einem Schlüsselmediator bei Thrombose auch eine entzündungshemmende und immunmodulierende Wirkung hat [23, 24].

PD Dr. med. univ. Veronika Matzi

Literatur

- [1] Santhamani Ramasamy and Selvakumar Subbian: *Critical Determinants of Cytokine Storm and Type I Interferon Response in COVID-19 Pathogenesis*
- [2] Adekunle Babajide Rowaiye, Okiemute Ajiroghene Okpalefe, Olukemi Onuh Adejoke, Joyce Oloaigbe Ogidigo, Oluwakemi Hannah Oladipo, Amoge Chidinma Ogu, Angus Nnamdi Oli, Samson Olofinase, Onyekachi Onyekwere, Abdullahi Rabiu Abubakar, Dilshad Jahan, Salequi Islam, Siddhartha Dutta and Mainul Haque: *Attenuating the Effects of Novel COVID-19 (SARS-CoV-2) Infection-Induced Cytokine Storm and the Implications*
- [3] Giovanni Carpenè, Diletta Onorato, Riccardo Nocini, Gianmarco Fortunato, John G Rizk, Brandon M Henry, Giuseppe Lippi: *Blood lactate concentration in COVID-19: a systematic literature review*
- [4] Esther de Boer, Irina Petrache, Nir M. Goldstein, J. Tod Olin, Rebecca C. Keith, Brian Modena, Michael P. Mohning, Zulma X. Yunt, Inigo San-Millán, and Jeffrey J. Swigris: *Decreased Fatty Acid Oxidation and Altered Lactate Production during Exercise in Patients with Post-acute COVID-19 Syndrome*
- [5] Riya Ganji and P. Hemachandra Reddy: *Impact of COVID-19 on Mitochondrial-Based Immunity in Aging and Age-Related Diseases*
- [6] Katherine Holder and P. Hemachandra Reddy: *The COVID-19 Effect on the Immune System and Mitochondrial Dynamics in Diabetes, Obesity, and Dementia*
- [7] Jumana Saleha, Carole Peyssonnaud, c, Keshav K Singh, Marvin Edeas: *Mitochondria and microbiota dysfunction in COVID-19 pathogenesis*
- [8] J. Lechner-Scott, M. Levy, C. Hawkes, A. Yeh, and G. Giovannoni: *Long COVID or post COVID-19 syndrome*
- [9] Felicia Ceban, Susan Ling, Leanna M.W. Lui, Yena Lee, Hartej Gill, Kayla M. Teopiz, Nelson B. Rodrigues, Mehala Subramaniapillai, Joshua D. Di Vincenzo, Bing Cao, e Kangguang Lin, Rodrigo B. Mansur, Roger C. Ho, Joshua D. Rosenblatt, Kamilla W. Miskowiak, Maj Vinberg, Vladimir Maletic and Roger S. McIntyre: *Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis*

Der Energie Booster zur Verringerung von Müdigkeit und Erschöpfung.*

Bekomme wieder ein gutes Gefühl und unterstütze dein Immunsystem z. B. nach einer Erkrankung.

Vitaplace
Q10+PQQ+NADH
Booster Kapseln

*Magnesium, Vitamin B2, Folsäure, Vitamin B6 und B12 tragen zur Verringerung von Müdigkeit und Erschöpfung bei.



Vitaplace
Magnesium+Taurin-B-
Komplex Kapseln

Vitaplace

Versandapotheke & Kompetenzzentrum
für Naturheilverfahren & ganzheitliche Heilkunde

www.vitaplace.de

Die Kombination von Vitaplace und Sanopal Forte sorgt nicht nur für die optimale Versorgung, sondern auch für die Regeneration des Stoffwechsels.

Gib deinem Körper die benötigte Power!



[10] Ali Al-Ramadan, Omar Rabab'h, Jawad Shah and Abeer Gharaibeh: *Acute and Post-Acute Neurological Complications of COVID-19*

[11] Serge Brand, Katarina Ebner, Thorsten Mikoteit, Imane Lejri, Markus Gerber, Johannes Beck, Edith Holsboer-Trachsler, and Anne Eckert: *Influence of Regular Physical Activity on Mitochondrial Activity and Symptoms of Burnout—An Interventional Pilot Study*

[12] Srikanth Elesela and Nicholas W. Lukacs: *Role of Mitochondria in Viral Infections*

[13] Alexis Diaz-Vegas, Pablo Sanchez-Aguilera, James R Krycer, Pablo E Morales, Matías Monsalves-Alvarez, Mariana Cifuentes, Beverly A Rothermel, and Sergio Lavandero: *Is Mitochondrial Dysfunction a Common Root of Noncommunicable Chronic Diseases?*

[14] Garth L. Nicolson: *Mitochondrial Dysfunction and Chronic Disease: Treatment With Natural Supplements*

[15] Geoffrey M Cooper: *The Cell, 2nd edition, A Molecular Approach*

[16] Sreenivas Avula, Sumit Parikh, Scott Demarest, Jonathan Kurz and Andrea Gropman: *Treatment of Mitochondrial Disorders*

[17] Shaojuan Liu, Liuqin He and Kang Yao: *The Antioxidative Function of Alpha-Ketoglutarate and Its Applications*

[18] Joachim Greilberger, Michaela Greilberger, Reinhold Wintersteiger, Klaus Zangger and Ralf Herwig: *Alpha-Ketoglutarate: A Potential Inner Mitochondrial and Cytosolic Protector against Peroxynitrite and Peroxynitrite-Induced Nitration?*

[19] Brent Appelman, Braeden T. Charlton, Richie P. Goulding, Tom J. Kerkhoff, Ellen A. Breedveld, Wendy Noort, Carla Offringa, Frank W. Bloemers, Michel van Weeghel, Bauke V. Schomakers, Pedro Coelho, Jelle J. Posthuma, Eleonora Aronica, W. Joost Wiersinga, Michèle van Vugt & Rob C. I. Wüst: *Muscle abnormalities worsen after post-exertional malaise in long COVID*

[20] G Wölkart, A Schrammel, C N Koyani, S Scherübel, K Zorn-Pauly, E Malle, B Pelzmann, M Andrä, A Ortner and B Mayer: *Cardioprotective effects of 5-hydroxymethylfurfural mediated by inhibition of L-type Ca²⁺ currents*

[21] Simon Woyke, Simon Rauch, Mathias Ströhle, Hannes Gatterer: *Modulation of Hb-O₂ affinity to improve hypoxemia in COVID-19 patients*

[22] Simon Woyke, Norbert Mair, Astrid Ortner, Thomas Haller, Marco Ronzani, Christopher Rugg, Mathias Ströhle, Reinhold Wintersteiger and Hannes Gatterer: *Dose- and Sex-Dependent Changes in Hemoglobin Oxygen Affinity by the Micronutrient 5-Hydroxymethylfurfural and-Ketoglutaric Acid*

[23] Swarupa Pahan and Kalipada Pahan: *Mode of Action of Aspirin in Experimental Autoimmune Encephalomyelitis*

[24] Regine Brox and Holger Hackstein: *Physiologically relevant aspirin concentrations trigger immunostimulatory cytokine production by human leukocytes*



ÄRZTE PORTAL

Ihr Zugang zu exklusivem Fachwissen rund um SANOPAL® FORTE und SANOPAL® BASIC.



Registrieren Sie sich über den QR-Code oder besuchen Sie unser Portal unter: portal.sanopal.health

