



SILKE BIERKÄMPER

GESUNDE ZELLEN

Mehr Energie

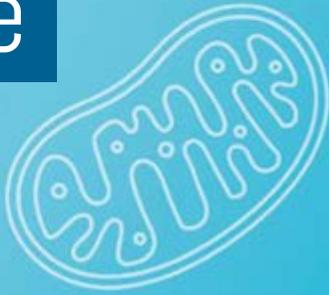
Dein Weg aus der

Mitochondriopathie



Mehr
Gesundheit in
6 Schritten

Druck, Vervielfältigung und Weitergabe sind nicht gestattet.
© 2024 humboldt. Die Ratgebermarke der Schlütersche Fachmedien GmbH



humboldt

Sie sind als die Energiekraftwerke der Zellen bekannt – doch sie sind noch viel mehr

Mitochondrien

- regulieren Stoffwechselprozesse,
- steuern unser Immunsystem und
- können über Leben und Tod der Zelle entscheiden.

Bei vielen chronischen Erkrankungen sind diese winzigen Organellen geschädigt und behindern den Heilungsprozess. Ist die Funktion unserer Mitochondrien gestört, entwickeln sich sekundäre Mitochondriopathien. Dabei können sich verschiedenste Symptome einstellen, häufig zählt chronische Erschöpfung dazu.

Zentraler Punkt bei sekundären Mitochondriopathien ist die Entstehung von oxidativem Stress im Körper: Wenn die Mitochondrien nicht mehr sauber arbeiten, ist das wie bei einem Auto mit einem geschädigten Motor, der keine korrekte Verbrennung mehr durchführt. Das Auto fährt zwar, aber es verbraucht mehr Benzin, aus dem Auspuff kommen schwarze Abgase, die Luftfilter verstopfen und richtig auf Touren kommt der Motor auch nicht mehr. Es fehlt an Leistung.

Genau diese Prozesse spielen sich auch in funktionsgestörten Mitochondrien ab. In diesem Ratgeber erklärt Heilpraktikerin Silke Bierkämper Ihnen, wie diese Abläufe funktionieren und an welchen Stellen Sie auf die Gesundheit Ihrer Mitochondrien und damit auf Ihre Grunderkrankung einwirken können.

Sie erfahren,

- welche Mikronährstoffe Ihre Mitochondrien benötigen, um effizient arbeiten zu können,
- was Ihre Zellkraftwerke schützt,
- wie Sie mit Sport mehr Mitochondrien erhalten können
- und welche Auswirkungen Schlaf und Stress haben.

SILKE BIERKÄMPER

GESUNDE ZELLEN

Mehr Energie

Dein Weg aus der Mitochondriopathie

INHALT

6 VORWORT

8 So arbeiten Sie mit diesem Buch

- 8 Ihre 6 Therapiewege
- 10 Ihr Therapiefahrplan
- 10 Das Ziel nicht aus den Augen verlieren

15 WAS SIE ÜBER MITOCHONDRIEN WISSEN MÜSSEN

- 16 Die Energiekraftwerke der Zellen
- 19 Kritische Faktoren
- 23 Wie entstehen Sekundäre Mitochondriopathien?

27 IHRE 6 THERAPIEWEGE

28 **1 Mikronährstofftherapie**

28 Wichtig zu wissen

- 28 Nährstoffmängel sind kein Einzelfall
- 29 Mängel haben unterschiedliche Gründe
- 30 Wirkung und Hindernisse

31 Therapiebausteine

- 32 Ohne Coenzym Q10 kein ATP
- 35 Magnesium: ein unterschätztes Multitalent
- 39 Vitamin D gehört immer dazu
- 42 Alpha-Liponsäure: Radikalfänger und Coenzym
- 44 Eisen als Cofaktor der Atmungskette
- 47 Omega-3-Fettsäuren für gesunde Membranen
- 51 Ohne L-Carnitin keine Energie aus Fettsäuren
- 52 Vitamin E schützt Fette und Membranen

- 54 Vitamin C ist vielseitig
- 56 Melatonin schützt die Mitochondrien
- 58 Glutathion für das Redoxgleichgewicht
- 60 B-Vitamine wirken als Coenzyme
- 63 Zink repariert die DNA
- 64 Dichter Darm dank Zink
- 65 Selen für das Immunsystem

68 **2 Schlaf- und Chronotherapie**

68 **Wichtig zu wissen**

- 68 Verschiedene Schlafphasen und ihre Wirkung
- 71 Chronobiologie: Die innere Uhr beeinflusst auch Mitochondrien

74 **Therapiebausteine**

- 74 Strategien zur Synchronisierung des zirkadianen Rhythmus
- 75 Unterstützung für einen besseren Schlaf

78 **3 Darmtherapie**

78 **Wichtig zu wissen**

- 79 Einfluss und Anpassungsfähigkeit unserer Darmbakterien
- 80 Darmbakterien regulieren Mitochondrien-Neubildung
- 81 Kurzkettige Fettsäuren für ein gesundes Mikrobiom
- 82 Immunstark durch Mitochondrien und Mikrobiom

83 **Therapiebausteine**

- 83 Warum und wann Darmtherapie?
- 87 Hydratation nicht vergessen
- 88 Vermeidung von Schadstoffen
- 89 Entspannung und Bewegung

- 91 **4 Mind-Body-Medizin**
- 92 **Wichtig zu wissen**
- 93 Die Rolle der Mitochondrien im Immunsystem
- 94 Stress und Depressionen beeinflussen die Mitochondrien
- 95 **Therapiebausteine**
- 95 Stressoren erkennen
- 97 Multiple Erholung
- 98 Mindfulness-Based Cognitive Therapy
- 101 Positive Psychologische Interventionen

- 104 **5 Bewegungstherapie und Sport**
- 105 **Wichtig zu wissen**
- 105 Bewegungsmangel als Mitochondrien-Killer
- 108 Sport und psychische Gesundheit
- 110 **Therapiebausteine**
- 110 Wenn gar nichts mehr geht: Spazieren gehen
- 111 Flexibilität nicht unterschätzen
- 112 Yoga für Ausdauer und Kraft
- 113 PGC-1 α erhöhen für mehr Mitochondrien
- 114 Intermittierendes Hyperoxie-Hypoxie-Training

- 116 **6 Adaptogene und Phytotherapie**
- 116 **Wichtig zu wissen**
- 116 Verbesserung der ATP-Produktion
- 118 **Therapiebausteine**
- 118 Rhodiola rosea (Rosenwurz)
- 119 Ashwagandha (Schlafbeere)
- 120 Schisandra chinensis (Spaltkörbchen)
- 121 Taigawurzel (Eleutherococcus senticosus)
- 122 Ginseng (Panax ginseng)
- 123 **Ginkgo biloba (Fächerblattbaum)**
- 124 Euphrasia officinalis (Augentrost)

127 **DIE WICHTIGSTEN LABORPARAMETER UND
AUSBLICK IN DIE FORSCHUNG**

128 **Labordiagnostik als Fundament**

128 Motivation gibt's gratis dazu

130 Die Qual der Wahl bei den Mikronährstoffen

133 **Parameter zur Mitochondrienfunktion**

134 Laktat-Pyruvat-Ratio

135 ATP intrazellulär

136 **Blick in die aktuelle Forschung**

136 Bewegung ist der Schlüssel

137 Mitochondrien-DNA als Biomarker für Tumorerkrankungen

138 Vitamin-D-Einfluss auf Ionenkanäle

139 Coronaviren beeinflussen die mitochondriale
Qualitätskontrolle negativ

139 Werden Depressionen messbar?

141 **Schlusswort**

142 **Wichtige Adressen**

144 **Quellenverzeichnis**

VORWORT

An Covid-19 etwas Gutes zu finden, scheint unmöglich, doch etwas Positives gibt es: Es hat die Mitochondrien stärker in den Fokus der Forschung und vor allem der angewandten Medizin gerückt. Viele kennen diese kleinen Organellen noch aus dem Biologie-Unterricht, wo wir sie als Energiekraftwerke der Zellen kennengelernt haben. Doch Mitochondrien sind weit mehr als reine Energiefabriken. Sie regulieren zahlreiche Stoffwechselprozesse, können über Leben und Tod der Zelle entscheiden, steuern unser Immunsystem und bilden einzigartige Peptide (Mitokine), mit denen sie zum Beispiel auf Entzündungsprozesse und Insulinresistenz einwirken.

Aber was hat Covid-19 damit zu tun? Zahlreiche Studien zeigen, dass das Coronavirus SARS-CoV-2 die Mitochondrien schädigen und so zu sehr langwierigen gesundheitlichen Problemen führen kann. Das ist, was wir als Long Covid bezeichnen. Geschädigte Mitochondrien sind aber kein reines Corona-Problem. Auch bei Diabetes Typ 2, Chronischem Fatigue Syndrom (ME/CFS), Morbus Parkinson, Multiple Sklerose, Burnout, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, Rheuma, Autoimmunerkrankungen, Alzheimer, Krebserkrankungen, Migräne, Tinnitus und vielen anderen Erkrankungen sind die Mitochondrien geschädigt.

Diese Krankheitsbilder entstehen nicht von heute auf morgen. Sie entwickeln sich meist über Jahre, wenn im Körper die Balance zwischen entzündlich und antientzündlich, zwischen oxidativ und antioxidativ nicht mehr stimmt. Hier beginnt die Schädigung unserer Zellkraftwerke, die mitochondriale Dysfunktion. Und hier können Sie eingreifen, schon mit sehr einfachen Mitteln.

Aber auch wenn es bereits zu chronischen Erkrankungen gekommen ist, können Sie mit denselben Mitteln aktiv werden und Einfluss nehmen. Darum geht es in diesem Ratgeber.

Ich möchte Ihnen erklären, wie unsere Mitochondrien funktionieren, wo ihre Stärken und Schwachstellen liegen und mit welchen Mitteln wir auf die Gesundheit unserer Mitochondrien und damit auf unsere Gesundheit insgesamt einwirken können. Sie werden feststellen, dass Sie damit nicht nur Symptome lindern oder beseitigen und Krankheitsverläufe beeinflussen können, sondern Ihre Mitochondrien es Ihnen auch danken – mit mehr Energie für den Alltag, besserer Laune, besserem Antrieb und mit mehr Aktivität.

Ziel des Buches ist, dass Sie zelleigene Schutz- und Reparatursysteme aktivieren und vor allem individuell handeln können: Statt allgemeingültige Dosierungen oder Behandlungen vorzuschreiben, lädt dieses Buch Sie ein, die Welt der Mitochondrien zu erkunden und zu verstehen, wie diese mikroskopisch kleinen Organellen Ihre Gesundheit beeinflussen. Mit diesem Wissen ausgestattet werden Sie besser in der Lage sein, die richtigen Fragen zu stellen, die notwendigen Untersuchungen anzufordern und zusammen mit Ihrem Therapeuten Entscheidungen zu treffen, die wirklich zu Ihnen passen.

Silke Bierkämper

So arbeiten Sie mit diesem Buch

Ihre 6 Therapiewege

Mitochondrien sind die Kraftwerke unserer Zellen: Sie erzeugen die Energie, die unser Körper für sämtliche Funktionen benötigt. Bei einer Mitochondriopathie ist diese Energieproduktion gestört, was zu verschiedenen gesundheitlichen Problemen führen kann.

Es gibt zwei Arten von Mitochondriopathien: primäre, die genetisch bedingt sind, und sekundäre, die im Laufe des Lebens durch äußere Einflüsse erworben werden. In diesem Buch geht es um die sekundären (erworbenen) Mitochondriopathien, denn hier gibt es viele Ansatzpunkte, die Funktion der Energiekraftwerke zu verbessern und die Anzahl der Mitochondrien wieder zu erhöhen. Vieles davon können Sie schon morgen leicht selbst umsetzen. Für manches benötigen Sie einen begleitenden Therapeuten.

Auf der nächsten Seite finden Sie den **Therapiefahrplan**, der einen guten Überblick über die Therapieansätze gibt und zeigt, wie und wo Sie in Ihrem speziellen Fall schrittweise starten können. Sie können entscheiden, ob Sie sich chronologisch durch das Buch arbeiten oder zuerst genau die Therapieansätze durchlesen, mit denen Sie beginnen möchten.

Als optimale Vorbereitung auf den Therapieteil finden Sie in **Kapitel 1** „Was Sie über Mitochondrien wissen müssen“ alle Informationen, um Ihre Krankheit, Ihre Symptome und auch die Therapieansätze besser verstehen zu können.

In **Kapitel 2** „Ihre 6 Therapiewege“ stelle ich therapeutische Ansätze aus sechs verschiedenen Bereichen vor: Welche Mikronährstoffe brauchen unsere Mitochondrien, wie kann das Darm-Mikrobiom die Energiebilanz beeinflussen und was haben Schlaf und Biorhythmus mit all dem zu tun? Kann Bewegung tatsächlich die Mitochondrien-Anzahl erhöhen? Wie können bestimmte Pflanzenstoffe auf sanfte Weise auf die Mitochondrien einwirken?

Sie können sich chronologisch durch das Buch arbeiten oder zuerst die Therapieansätze durchlesen, mit denen Sie starten möchten.

Die sechs Therapieansätze mit dem Ziel zu mehr Energie und insgesamt gesunden Zellen lauten:

- 1 Mikronährstofftherapie
- 2 Schlaf- und Chronotherapie
- 3 Darmtherapie
- 4 Psychoneuroimmunologie und Mind-Body-Medizin
- 5 Bewegungstherapie und Sport
- 6 Adaptogene und Phytotherapie

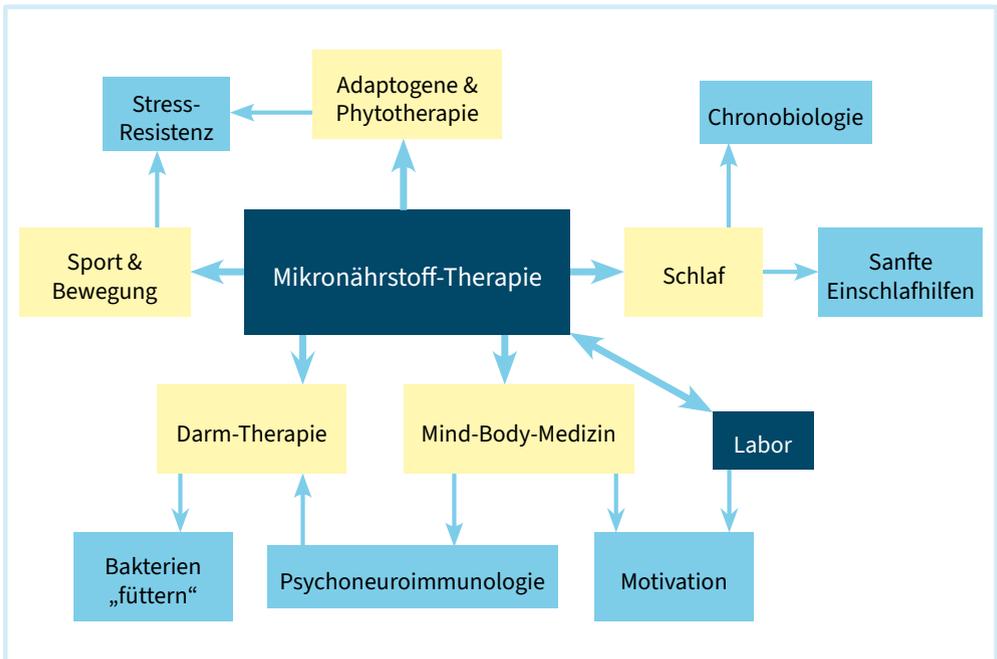
Während der Therapie ist es manchmal sinnvoll oder sogar unbedingt notwendig, Laborwerte bestimmen zu lassen. Entweder, um den Status vor Therapiebeginn zu erfassen, oder zur Kontrolle während der Therapie. Die Laborparameter, die in Zusammenhang mit den Mitochondrien am wichtigsten sind, finden Sie in **Kapitel 3** „Labordiagnostik als Fundament“. Laborwerte geben Sicherheit fürs Handeln, ermöglichen eine gezieltere Therapie und sind auch ein wichtiger Aspekt für die Motivation.

Abschließend werfe ich mit Ihnen einen „Blick in die aktuelle Forschungslandschaft“. In diesem letzten Kapitel geben spannende und vielversprechende Entwicklungen und Erkenntnisse einen Ausblick auf das, was in den kommenden Jahren unser Verständnis und die Behandlung von Sekundären Mitochondriopathien und anderen Erkrankungen beeinflussen wird.

Laborwerte geben nicht nur Sicherheit, sie sind auch hilfreich für die Motivation.

Ihr Therapiefahrplan

Ihr Weg aus der Mitochondriopathie beinhaltet verschiedene therapeutische Ansätze, die sich gegenseitig bedingen. Das heißt, Therapieerfolge in beispielsweise Therapieweg 1 – die Mikronährstofftherapie – werden sich günstig auf die weiteren Therapiewege des Programms auswirken.



Das Ziel nicht aus den Augen verlieren

Dieses Buch zielt darauf ab, Ihr Wissen und Verständnis über sekundäre Mitochondriopathien zu stärken. Vor allem möchte ich Ihnen praktische Strategien und Werkzeuge an die Hand geben, um die Herausforderungen, die die Erkrankung mit sich bringt, bestmöglich zu meistern. Die konsequente Anwendung stellt je-

doch, besonders unter dem Einfluss chronischer Erkrankungen, eine Herausforderung für Motivation und Ausdauer dar.

Durchhaltevermögen aufbauen

Ohne Energie und Motivation ist es schwierig, eine Therapie zu starten. Routinen entwickeln – das ist ein guter Ratschlag, aber wie macht man das ohne Antrieb? Geduld haben – aber wie, nach oft jahrelangem Warten auf eine Besserung? Der Schlüssel dazu liegt im Verständnis der Abläufe: Je besser wir verstehen, was genau da gerade in unserem Körper nicht richtig funktioniert, und je genauer wir wissen, warum das so ist und was nötig ist, um alles wieder anzukurbeln, desto leichter werden Start und auch Durchhalten gelingen. Deshalb ist es sinnvoll, vor dem praktischen Start das Kapitel über Mitochondrien und ihre Funktionsstörungen zu lesen (siehe S. 15).

Dieses Buch bietet viele sehr unterschiedliche Ansätze. Sie müssen nicht alles und schon gar nicht alles auf einmal umsetzen. Kleine Schritte mit Kontinuität führen zum Ziel. Und manchmal machen bereits kleinste Schritte einen Unterschied. Magnesium ist dafür ein gutes Beispiel. Denn der letzte Schritt der Energiegewinnung in unserem Körper ist magnesiumabhängig. Wer hier einen Mangel hat, fährt dauerhaft mit angezogener Handbremse (siehe S. 35). Insgesamt bietet das Kapitel über die Mikronährstoffe einen besonders leichten Einstieg in die Therapie.

Viele Ansätze in diesem Buch helfen, Ihre Widerstandsfähigkeit zu stärken. Nicht nur physiologisch, sondern auch, was den Umgang mit Stress und Belastung angeht. Denn die Lebensumstände, in denen wir uns befinden, können wir häufig auch mit größter Mühe nicht vollkommen stressfrei gestalten – unsere Welt ist stressig. Die Anforderungen, die andere Menschen und der Arbeitsplatz an uns stellen, sind hoch. Das lässt sich nicht einfach ändern, aber die Widerstandsfähigkeit lässt sich verbessern. Mental und körperlich.

Je besser wir verstehen, was in unserem Körper nicht richtig funktioniert und was nötig ist, um alles wieder anzukurbeln, desto leichter werden Start und Durchhalten gelingen.

Sie werden manchmal schnelle Erfolge sehen und dann wieder Phasen haben, in denen alles etwas langsamer vorangeht.

Therapieverläufe sind nicht linear

Lassen Sie sich nach dem Start nicht von Rückschlägen oder Phasen der Stagnation entmutigen. Genauso, wie Krankheiten in Schüben verlaufen können, gestaltet sich auch der Verlauf einer Therapie schubweise. Sie werden manchmal schnelle Erfolge sehen und dann wieder Phasen haben, in denen alles etwas langsamer vorangeht. Und natürlich wird es auch in einer gut laufenden Therapie immer wieder Dinge geben, die Sie zurückwerfen. Das können besonders stressige Zeiten im Beruf sein, Familienprobleme, Trauerfälle oder einfach eine richtig dicke Erkältung.

Überprüfen Sie in solchen Situationen, ob Ihre Erwartungen stimmen: Wer seit Monaten oder Jahren mit Infektanfälligkeit zu kämpfen hatte, wird nicht nach drei Wochen Therapie vollkommen immun gegen Erkältungsviren sein. Auch eine gute Konstitution, eine gute Nährstoffversorgung, Sport etc. bedeuten nicht, dass man überhaupt nicht mehr krank wird. Die Frage ist bei Infektanfälligkeit nicht, ob man krank wird, sondern wie häufig, wie schwer, wie lange und mit welchen Folgeerscheinungen (zum Beispiel chronische Erschöpfung nach Bagatell-Infekten).

Unsere Erwartungen sind einer der häufigsten Frustfaktoren. Wenn man eine Kopfschmerztablette einnimmt, dann weiß man, dass sie in 20 bis 30 Minuten wirken wird. Man hat eine ganz bestimmte Erwartung an die Dauer und die Auswirkung der Tablette. Bei Wadenkrämpfen hilft Magnesium meist schnell und zuverlässig. Doch das ist reine Symptombekämpfung. Andere Prozesse sind komplexer und brauchen mehr Zeit.

Die Therapieansätze in diesem Buch sind keine reine Symptombehandlung. Hier geht es um langfristige Lösungen und die Behandlung der Ursachen der Beschwerden. Und es geht darum, ein Gespür dafür zu entwickeln, welche Behandlungsansätze ganz individuell am besten funktionieren.

Schulmedizinische Therapien fortführen

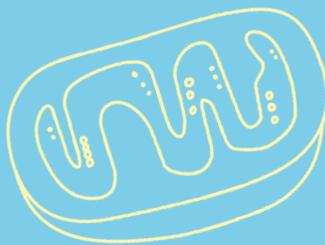
Viele Ansätze in diesem Buch können Sie selbst umsetzen, für einige ist eine therapeutische Begleitung durch einen spezialisierten Heilpraktiker oder Arzt nötig. Auf keinen Fall sollten Sie ohne Rücksprache eine bisherige schulmedizinische Therapie abbrechen und auf eigene Faust weitermachen.

Sämtliche Therapieansätze in diesem Buch sind ausdrücklich auch parallel zu einer klassischen schulmedizinischen Behandlung möglich. Kein Mikronährstoff ist beispielsweise geeignet, lebenswichtige Schilddrüsenhormone zu ersetzen. Schulmedizin und heilpraktische Ansätze schließen sich nicht aus und sollten im Idealfall Hand in Hand gehen. Damit aus allen Disziplinen und Ansätzen gemeinschaftlich das zum Einsatz kommt, was Ihnen am besten hilft – langfristig und ursächlich.

Alle sechs Therapieansätze sind parallel zu einer klassischen schulmedizinischen Behandlung möglich.

WAS SIE ÜBER MITOCHONDRIEN WISSEN MÜSSEN

Bevor es um die Therapieansätze bei sekundären Mitochondriopathien geht, möchte ich Ihnen einen Einblick in die grundlegenden biologischen Prozesse geben, die sich in den Kraftwerken der Zellen abspielen. Mit diesem Wissen werden Sie die therapeutischen Maßnahmen besser verstehen.

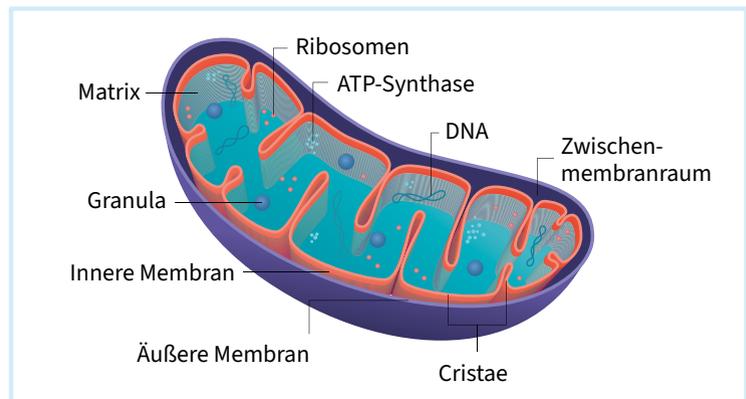


Die Energiekraftwerke der Zellen

Mitochondrien sind winzige, aber lebenswichtige Bestandteile unserer Körperzellen, oft als „Kraftwerke der Zelle“ bezeichnet. Sie spielen eine entscheidende Rolle in der Energieversorgung unserer Zellen und somit in der Funktionsweise unseres gesamten Körpers. In diesen Kraftwerken findet ein komplexer Prozess statt, bei dem Nährstoffe in Energie umgewandelt werden. Diese Energie wird in Form von Adenosintriphosphat (ATP) gespeichert, einer Art universeller Energiequelle, die unsere Zellen für fast alle Aktivitäten nutzen.

Einer der Schlüsselprozesse in den Mitochondrien ist die Atmungskette. Hierbei handelt es sich um eine Serie von chemischen Reaktionen, die die Energie aus unserer Nahrung in ATP umwandeln. Dieser Prozess ist entscheidend für das Funktionieren unseres Körpers – von der Muskelbewegung bis hin zur Gehirnaktivität.

Mitochondrien: In diesen mikroskopisch kleinen, länglichen Organellen spielt sich unsere Energiegewinnung ab.



Mitochondrien kommen – außer in den roten Blutkörperchen (Erythrozyten) – in all unseren Zellen vor. Und nicht nur dort: 2020 zeigte der französische Forscher Alain R. Thierry, dass in unserem Blut pro Milliliter bis zu 3,7 Millionen freie Mitochondrien zirkulieren. Wie viele Mitochondrien sich in einer einzelnen Zelle

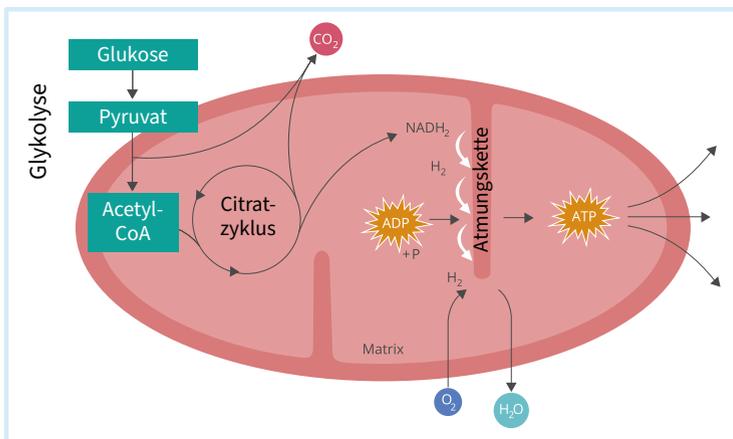
befinden, hängt vom Energiebedarf der Zelle ab. Manche haben dutzende, andere tausende dieser Zellorganellen. Muskelzellen sind zum Beispiel besonders mitochondrienreich. Die höchste Konzentration findet sich in den Eierstöcken und in Herzmuskelzellen: die Mitochondrien machen 36 Prozent des Herzgewichts aus, eine einzige Eizelle enthält bis zu 100.000 Mitochondrien.

Die Anzahl innerhalb jeder Zelle verändert sich kontinuierlich durch Teilung und Verschmelzung (Fission und Fusion), durch Neubildung (Biogenese) und Abbau (Mitophagie). Ein effizienter Abbau ist entscheidend, da es sonst zu einer Anhäufung defekter Mitochondrien kommt. Wird das zum Dauerzustand, können sich chronische Erkrankungen oder Krebs entwickeln.

Wie viele Mitochondrien sich in einer einzelnen Zelle befinden, hängt von ihrem Energiebedarf ab.

Die Energiewährung ATP

Der größte Teil der Energiewährung ATP entsteht in unseren Mitochondrien aus Kohlenhydraten (Glukose) und Fetten. Auch der Citratzyklus, der als zentraler Stoffwechselweg in unserem Körper gilt, läuft hier im Mitochondrium ab. Er liefert wichtige Stoffe für die Atmungskette, an deren Ende schließlich die Energiewährung ATP ausgegeben wird.



Energiegewinnung in unseren Mitochondrien: Die Grafik zeigt den Weg von der aufgenommenen Glukose über den Citratzyklus bis zur Ausschüttung der Energiewährung ATP.

Ein erwachsener Mensch verarbeitet täglich etwa sein Körpergewicht an ATP. Bei Anstrengung kann sich diese Menge nahezu verdoppeln.

Das so gewonnene Adenosintriphosphat (ATP) ist ein entscheidendes Molekül für nahezu alle zellulären und metabolischen Prozesse im menschlichen Körper, zum Beispiel für Muskelkontraktion, Übertragung von Nervenimpulsen, Aufbau neuer und Reparatur beschädigter Gewebe, Stoffwechselwege und aktive Transportmechanismen in Zellen. Sie alle sind direkt oder indirekt von ATP abhängig.

Unser Körper ist flexibel in der Anpassung an verschiedene Energiequellen, abhängig von der Verfügbarkeit der Nährstoffe und den spezifischen Anforderungen. Kohlenhydrate dienen als schnelle Energiequelle, besonders für Gehirn und Muskelarbeit, während Fette als langfristige Energiequelle und für die Energieversorgung im Ruhezustand wichtig sind. Proteine dienen vorrangig anderen Funktionen, können aber in bestimmten Situationen auch als Energiequelle genutzt werden.

Energie aus Nährstoffen

Kohlenhydrate

- **Schnelle Energiequelle:** Kohlenhydrate sind bei kurzfristigen, intensiven Aktivitäten die bevorzugte Energiequelle für unseren Körper und insbesondere das Gehirn.
- **Glykogenspeicher:** Der Körper speichert Kohlenhydrate in Form von Glykogen in der Leber und in den Muskeln, was ebenfalls eine schnell verfügbare Energiequelle darstellt.

Fettsäuren

- **Langfristige Energiequelle:** Bei länger andauernden, weniger intensiven Aktivitäten greift der Körper zunehmend auf Fettsäuren zurück, die aus den Fettreserven mobilisiert werden.
- **Effiziente Energiespeicherung:** Fette bieten eine dichtere Energiequelle als Kohlenhydrate und werden für langfristige Energieanforderungen und bei Nahrungsmangel genutzt.
- **Bedeutung im Ruhezustand:** Auch hier nutzt der Körper einen beträchtlichen Anteil aus der Energiegewinnung aus Fettsäuren.



Proteine

- Sekundäre Energiequelle: Proteine dienen in der Regel nicht als primäre Energiequelle, können aber in Zeiten von Hunger oder mangelnder Verfügbarkeit von Kohlenhydraten und Fetten zur Energiegewinnung herangezogen werden.

Egal ob wir schnelle Energiegewinnung aus Kohlenhydraten (Glukose) benötigen oder langsame aus Fetten (Fettsäuren) – in beiden Fällen führt der Stoffwechselweg über den Citratzyklus zur Atmungskette. Sie bildet das Fließband, auf dem die Energiewährung ATP hergestellt wird.

Damit dieser Ablauf effizient gelingt und eine große Menge ATP entstehen kann, sind gesunde Zellen, eine gute Sauerstoffversorgung, ein optimaler pH-Wert und eine ganze Reihe Mikronährstoffe nötig. Und natürlich eine ausreichende Anzahl funktions-tüchtiger Mitochondrien. Hier wird deutlich, wo es zu Problemen kommen kann.

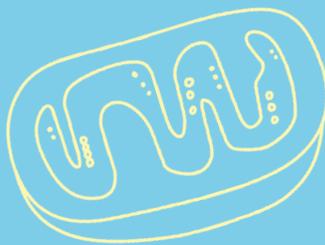
Kritische Faktoren

Unsere Zellen benötigen ein fein abgestimmtes Zusammenspiel verschiedener Prozesse, um optimal zu funktionieren. Störungen in einem dieser Abläufe können tiefgreifende Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Mitochondrien haben. Sie sind auf zahlreiche Faktoren angewiesen, die sich drei zentralen Themen zuordnen lassen: Nährstoffmängel, Sauerstoffmangel und oxidativer Stress. Jeder dieser Aspekte kann allein oder in Kombination die Energieproduktion unserer Zellen beeinträchtigen und so weitreichende Auswirkungen auf unseren Körper haben.

Die Atmungskette bildet das Fließband, auf dem die Energiewährung ATP hergestellt wird.

IHRE 6 THERAPIEWEGE

Starten wir in die Praxis. Wir fokussieren uns hier auf breit anwendbare Ansätze, um eine solide Basis zur Behandlung von sekundären Mitochondriopathien zu schaffen. Das bedeutet konkret: die folgenden Therapieansätze beruhen auf evidenzbasierten und wissenschaftlichen Erkenntnissen und sind für jede Erkrankung, bei der es eine Funktionsstörung der Mitochondrien gibt, geeignet.



1 MIKRONÄHRSTOFFTHERAPIE

Da Mikronährstoffe bei den Funktionsstörungen der Mitochondrien eine so zentrale Rolle spielen, bilden sie den Ausgangspunkt der sechs Therapiewege. Welche der weiteren Ansätze auch immer Sie wählen, Sie sollten in jedem Fall die Mikronährstoffe mit ins Boot nehmen.

Wichtig zu wissen

In meiner Praxis ist mir bisher kein Fall begegnet, in dem jemand allein durch seine Ernährung eine ideale, vollständige Versorgung mit allen Mikronährstoffen abdecken konnte, unabhängig von seiner Ernährungsweise. Wer sich nicht bewusst um sein Vitamin D kümmert, ist damit mindestens im Winter nicht ausreichend versorgt – ohne Ausnahme. Auch bei Magnesium, Zink, Eisen, Selen, Folsäure und Vitamin B6 sehe ich häufig Mängel.

Nährstoffmängel sind kein Einzelfall

Dass das nicht nur in meiner Praxis so aussieht, zeigte schon die vor fast 20 Jahren durchgeführte Nationale Verzehrsstudie II des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, die über zwei Jahre den Ernährungszustand von mehr als 20.000 Jugendlichen und Erwachsenen erfasste und vor allem bei Vitamin D, Folsäure und Jod deutliche Defizite feststellte.

82 Prozent der Männer und 91 Prozent der Frauen erreichten laut Studie nicht die empfohlene tägliche Zufuhr von Vitamin D. Ungefähr die Hälfte der Männer und Frauen waren nicht ausreichend mit Vitamin E versorgt. Man darf davon ausgehen, dass sich

Eine Studie zeigte bereits vor fast 20 Jahren häufige Nährstoffmängel in Deutschland.

die Lage in der Zwischenzeit nicht verbessert hat. Die dritte Auflage der Studie läuft aktuell. Spannend wird bei den nächsten Ergebnissen auch sein, wie sich der deutlich gestiegene Anteil an Veganern auf die Zahlen auswirkt. Einerseits sind gerade sie von Nährstoffmängeln bedroht, andererseits ernähren sich viele Veganer bewusster als der Durchschnitt und ergänzen in der Regel auch häufiger.

Mängel haben unterschiedliche Gründe

Mängel entstehen nicht nur durch eine zu geringe Zufuhr. Wir können uns noch so ausgewogen und gesund ernähren und hochwertige Bio-Produkte kaufen: Wenn der Verbrauch das übersteigt, was wir mit der Nahrung zuführen können, oder wenn die Aufnahme im Verdauungstrakt behindert wird, kommen wir unweigerlich in einen Mangel. Auch das Alter spielt eine Rolle, denn einige Mikronährstoffe stellt der Körper mit zunehmendem Alter nicht mehr in ausreichender Menge her. Die Bildung von Coenzym Q10 ist bereits ab 40 Jahren ein zunehmendes Problem und auch die Vitamin-D-Synthese der Haut lässt im Alter erheblich nach. Krankheiten und Ernährungsweisen haben ebenso Einfluss: L-Carnitin fehlt häufig bei Übergewicht, aber auch bei Typ-2-Diabetes und Veganern.

Die Stoffwechselwege in unserem Körper sind wie ein fein abgestimmtes Orchester, in dem die Nährstoffe die verschiedenen Instrumente darstellen. Jedes Instrument, oder in diesem Fall jeder Nährstoff, hat seine spezielle Rolle. Erst im Zusammenspiel entsteht eine harmonische Symphonie – und damit Gesundheit. Mikronährstoffe sollen dabei gezielt eingesetzt werden, also dort, wo tatsächliche Mängel vorhanden sind, und dort, wo bestimmte Stoffwechselwege therapeutisch gefördert werden sollen. Manches muss und vieles sollte daher auch gemessen werden: Laborwerte bringen Klarheit und Sicherheit – dem Patienten und auch dem Therapeuten.

Unser Stoffwechsel ist wie ein fein abgestimmtes Orchester, in dem die Nährstoffe die verschiedenen Instrumente darstellen.

Wirkung und Hindernisse

Es kommt vor, dass Patienten bei der Verordnung bestimmter Präparate einwenden, diese in der Vergangenheit bereits ohne spürbaren Erfolg eingenommen zu haben. In Fällen, in denen ein Nährstoffmangel nachgewiesen ist, stellt sich dann die Frage, warum das Präparat nicht die gewünschte Wirkung gezeigt hat. Wurde die richtige Verbindung eingenommen? Stimmt die Dosierung? Wurde das Präparat so eingenommen, dass es auch aufgenommen werden konnte? Also zum Beispiel zu einer Mahlzeit oder zwischen den Mahlzeiten? Konnte der Körper den Stoff überhaupt aufnehmen oder haben Störungen im Verdauungstrakt, ein Leaky-Gut-Syndrom („durchlässiger Darm“) oder Medikamente wie Säureblocker (Pantoprazol etc.) das verhindert?

Selbst wenn bis hierher alles richtig gemacht wurde: Nährstoffe sind keine Einzelkämpfer, sondern Teamplayer. Wenn die erwartete Wirkung ausbleibt, fehlt vielleicht noch etwas anderes: Zum Beispiel nützt für eine gesunde Bildung von Schilddrüsenhormonen die beste Jodversorgung nichts, wenn Selen für die Umwandlungsenzyme (Deiodasen) fehlt (siehe S. 65). Und bei der Einnahme von Coenzym Q10 bleibt der erwartete Energieschub aus, wenn am Ende der Kaskade ein Magnesiummangel steht (siehe S. 34).

Wann immer ein nachgewiesener Mangel eines Nährstoffs vorliegt und sich nach erfolgreichem Auffüllen keinerlei Veränderung einstellt, sollte überprüft werden, ob hier ein anderer Nährstoff oder eine Stoffwechselstörung die Prozesse sabotieren. Das kann nicht immer leicht herauszufinden sein, weshalb es an dieser Stelle sinnvoll sein kann, sich an einen Therapeuten zu wenden.

Gleichzeitig gibt es dann auch professionelle Unterstützung bei der Auswahl der Präparate. Für Laien ist häufig nicht zu überblicken, was der unübersichtliche und überladene Markt anpreist. Dabei geht es um die Qualität der Präparate, Seriosität der Hersteller, Kontraindikationen, Wechselwirkungen und vieles mehr.

Wenn die erwartete Wirkung ausbleibt, fehlt vielleicht noch ein anderer Nährstoff.

Therapiebausteine

Welche Mikronährstoffe sind am wichtigsten? Zunächst einmal die, die Ihnen fehlen. Es gibt nicht den einen, übergeordneten Mikronährstoff. Jeder Prozess im Körper ist von Bedeutung, und somit ist auch jeder Nährstoff wichtig. Ebenso gut könnte man fragen, welches das wichtigste Organ im Körper ist. Wir brauchen sie alle.

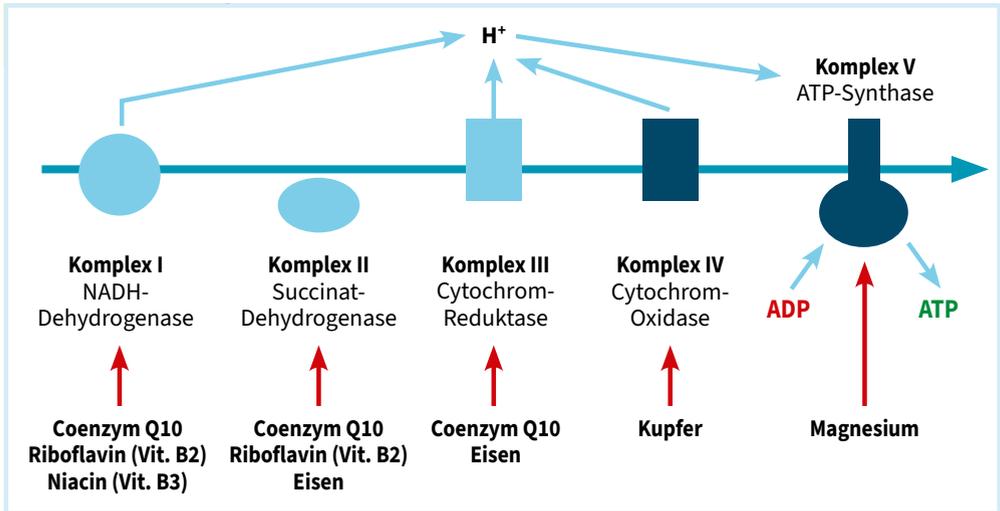
Viele Nährstoffe sind essenziell, was bedeutet: ohne jeden einzelnen von ihnen ist ein Leben nicht möglich. Kein essenzieller Nährstoff kann einfach so durch einen anderen ersetzt werden. Das Fehlen eines einzigen essenziellen Nährstoffs kann ganze Stoffwechselwege und -kreisläufe lahmlegen.

Im Folgenden stelle ich Ihnen die Mikronährstoffe vor, die für die Mitochondrien von besonderer Bedeutung sind, weil sie

- entweder Teil oder Cofaktor der Energiegewinnung sind oder
- einen signifikanten Schutz für die Mitochondrien bieten.

Jeder der vorgestellten Nährstoffe hat darüber hinaus etliche weitere wichtige Funktionen im Körper. Wir kümmern uns hier jedoch ganz fokussiert um ihre Rolle in der mitochondrialen Funktion. Diese Mikronährstoffe werden auch mitotrope Substanzen oder Mitoceticals genannt. Sie können einen gestörten Energiestoffwechsel und ein aus dem Gleichgewicht geratenes antioxidatives System positiv beeinflussen.

Mitotrope Substanzen können einen gestörten Energiestoffwechsel und ein aus dem Gleichgewicht geratenes antioxidatives System positiv beeinflussen.



In unseren Mitochondrien – den Energiekraftwerken unserer Zellen – entsteht unsere Energiewährung ATP. Hier sind einige wichtige Mikronährstoffe zu sehen, die bei den einzelnen Stationen der Atmungskette bis zur ATP-Gewinnung benötigt werden.

Ohne Coenzym Q10 kein ATP

Dieses Vitaminoid steuert ganz wesentlich die Energiegewinnung in der mitochondrialen Atmungskette. Es fungiert dort als Elektronen- und Protonenüberträger – genau dieser Prozess führt letztlich zur ATP-Gewinnung. Neben Vitamin C und E, Glutathion und Alpha-Liponsäure gehört Coenzym Q10 außerdem zu den Top 5 der Antioxidantien, die Zellen und Mitochondrien vor Schäden durch freie Radikale schützen.

Der Körper kann es in gewisser Menge selbst bilden, ein Teil wird aber auch mit der Nahrung aufgenommen. Die Fähigkeit, Coenzym Q10 zu bilden, lässt ab dem 40. Lebensjahr erheblich nach. Kommen dann noch chronische Zustände von oxidativem Stress oder Entzündung hinzu, sinken die Serumspiegel zum Teil bis unter die Messgrenze.

Vitamine sind Stoffe, die vitaminähnliche Eigenschaften haben, aber nicht zu den Vitaminen im klassischen Sinne zählen, weil sie – zumindest teilweise – vom Körper selbst gebildet werden können.

Coenzym Q10 existiert in zwei Formen

- **Ubichinon** ist die oxidierte Form von Coenzym Q10. Es kann vom Körper selbst gebildet und zum Teil auch mit der Nahrung aufgenommen werden. Enthalten ist es zum Beispiel in öligem Fisch, Nüssen, aber auch in Gemüse wie Brokkoli und Kartoffeln. Erhitzen verringert den Gehalt an Q10.
- **Ubichinol** entsteht im Körper, indem Ubichinon reduziert wird. Es ist die aktive Form von Coenzym Q10 und drei- bis achtmal besser bioverfügbar als Ubichinon. Auch wird es wesentlich besser absorbiert, sodass mit einer geringeren Dosis der gleiche Effekt erzielt werden kann. Ubichinol hat eine stark antioxidative Wirkung, was Ubichinon nicht bieten kann.

Coenzym Q10 steuert ganz wesentlich die Energiegewinnung in der mitochondrialen Atmungskette.

Deshalb ist Ubichinol bei der Präparate-Auswahl immer vorzuziehen. Das gilt ganz besonders für ältere Menschen: Mit zunehmendem Alter verringert sich nicht nur die Fähigkeit, Q10 zu bilden, sondern auch die ohnehin schon nicht besonders effektive Fähigkeit, Ubichinon in Ubichinol umzuwandeln.

Die Gabe von Coenzym Q10 ist bei Mitochondriopathien unverzichtbar, und zwar aus zwei Gründen: Einerseits ist der Bedarf durch chronische Entzündung, oxidativen Stress und eine gesteigerte ATP-Synthese erhöht, andererseits ist häufig gleichzeitig die Produktion in der Mitochondrienmembran stark beeinträchtigt.

Coenzym Q10 und Cholesterinsenker

Die Bildung von Coenzym Q10 ist eng mit dem Cholesterinstoffwechsel verbunden und beide nutzen den sogenannten Mevalonsäure-Weg. Um erhöhte Cholesterinspiegel zu senken, hemmen Statine die Mevalonsäure-Produktion. Das senkt nicht nur Cholesterin, sondern behindert auch die Bildung von Coenzym Q10. Daher sollte bei der Einnahme von Statinen mit einem Ubichinol-Präparat unterstützt werden. Damit können Myalgien (Muskelschmerzen) – die häufigste Nebenwirkung von Statinen – reduziert werden.

Einnahmeempfehlung und Dosierung

Die übliche Tagesdosis von Ubichinol für Erwachsene liegt bei standardisierten Nahrungsergänzungen zwischen 30 und 100 mg. Höhere Dosierungen sollten therapeutisch begleitet werden. Weil gute Ubichinol-Präparate recht teuer sind, lohnt sich allein aus Kostengründen die Messung des Q10-Spiegels im Serum: Dann kann gezielt ergänzt und die Dosis entsprechend angepasst werden. Ubichinol sollte idealerweise vormittags/mittags eingenommen werden, da es bei späterer Einnahme vor allem bei höheren Dosierungen zu Einschlafstörungen am Abend kommen kann.

Magnesium als wichtiger Partner: Coenzym Q10 ist entscheidend für die Energieausbeute in den Mitochondrien. Aber: der letzte Schritt in der Atmungskette, die ATP-Synthese, ist magnesiumabhängig. Das sollte berücksichtigt und deshalb zusätzlich immer auch Magnesium ergänzt werden, damit sich die Wirkung der Q10-Gabe auch vollständig entfalten kann.

Magnesium ist für die Energiegewinnung ein wichtiger Partner von Coenzym Q10.

Auswahl klassischer Einsatzgebiete

- Chronische Erschöpfung (Fatigue)
- Herzschwäche, Herzmuskelerkrankungen (Kardiomyopathien)
- Bluthochdruck
- Typ-2-Diabetes
- Parodontitis
- Krebserkrankungen
- Leistungssport oder hohe körperliche Beanspruchung
- Migräne
- Anti-Aging

2 SCHLAF- UND CHRONOTHERAPIE

Zu wenig Schlaf wirkt sich direkt auf die Mitochondrien aus.

Der Schlaf-Wach-Rhythmus ist eng mit der Aktivität der Mitochondrien verbunden. Zu wenig Schlaf und ständige Schlafunterbrechungen wirken sich direkt auf die Kraftwerke der Zellen aus. Während des Schlafs sinkt der Energiebedarf der Zellen: Der Körper geht in einen Ruhezustand und führt keine energieintensiven Aktivitäten mehr aus. In dieser Zeit können die Mitochondrien Energie sparen und sich regenerieren, was für eine effektive Energieproduktion und Zellfunktion entscheidend ist.

Wichtig zu wissen

Schlafstörungen beeinträchtigen die Mitochondrienfunktion: Denn der Körper wird gezwungen, während des Schlafs aktiv zu bleiben oder ist tagsüber übermäßig schläfrig, was zu einer erhöhten Belastung der Energiekraftwerke führt und die Regenerationsprozesse stört. Das wiederum kann zu verschiedenen gesundheitlichen Problemen führen, etwa Erschöpfung, Entzündungen, Insulinresistenz und vielen anderen Erkrankungen. Es entsteht ein Teufelskreis – in der Medizin auch *Circulus vitiosus* genannt.

Daher ist ein ausgewogener Schlaf, der in Einklang mit den natürlichen Rhythmen des Körpers steht, so wichtig für die Aufrechterhaltung einer optimalen Mitochondrienfunktion und allgemein für die Gesundheit.

Verschiedene Schlafphasen und ihre Wirkung

Der menschliche Schlafzyklus besteht aus mehreren Stadien, die sich in REM- (Rapid Eye Movement) und Non-REM-Schlaf unterteilen. Diese beiden Stadien haben Einfluss darauf, worauf sich die Mitochondrien gerade konzentrieren.

- Im **Non-REM-Schlaf** kommen wir in den tieferen Schlafphasen zur Ruhe. Der Stoffwechsel im Gehirn verlangsamt sich und der Körper benötigt weniger Energie. Diese Verringerung des Energiebedarfs gibt den Mitochondrien die Chance, in einen Erholungsmodus zu wechseln, in dem sie sich von eventuellen Schäden erholen und ihre Funktionsweise verbessern können. Hier finden wichtige Reparaturprozesse statt.
- Im **REM-Schlaf**, einer Phase, die mit lebhaften Träumen assoziiert wird, steigt die Gehirnaktivität wieder an. Während dieser Zeit kann der Bedarf an mitochondrialer Energieproduktion zunehmen.

Schlafqualität und mitochondriale Regeneration

Kommt es in der Tiefe des Non-REM-Schlafs immer wieder zu Störungen, beeinträchtigt das die Selbstreparatur der Mitochondrien. Es kommt zu einer Anhäufung von oxidativen Stoffen, die nicht nur Mitochondrien, sondern auch Zellmembranen und DNA schädigen können (siehe auch S. 22). Eine weitere Folge ist eine verringerte Energieeffizienz.

Was der Körper benötigt, nennt man Schlafkonsistenz: Das bezeichnet die regelmäßige Erfahrung aller Schlafphasen in einem konsistenten Muster – also die richtigen Phasen in der richtigen Reihenfolge zur richtigen Zeit in der richtigen Länge.

Schlafmangel und oxidativer Stress

Eine der wichtigsten Auswirkungen von zu wenig Schlaf ist also die Zunahme von oxidativem Stress im Körper. Schlafmangel erhöht die Produktion von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) und reduziert gleichzeitig die Effizienz der antioxidativen Abwehr. Das somit gestörte Gleichgewicht führt zu Schäden an Zellstrukturen, einschließlich der Mitochondrien selbst.

Wenn Sie dauerhaft nicht auf eine annähernd gesunde Anzahl Stunden an Schlaf kommen oder regelmäßig die ganze Nacht über

Eine der wichtigsten Auswirkungen von zu wenig Schlaf ist die Zunahme von oxidativem Stress im Körper.

alle ein bis zwei Stunden wach werden, kann das mit der Zeit zu weiteren Gesundheitsproblemen führen. Neben Erschöpfung und verminderter kognitiver Leistungsfähigkeit können sich ernste Herz-Kreislauf-Erkrankungen und metabolische Störungen entwickeln.

Kurzschläfer haben eine höhere Sterblichkeitsrate als Menschen, die einen gesunden Schlaf mit einer Dauer von etwa acht Stunden haben. Nach aktuellem Stand sind für Erwachsene mindestens sieben Stunden Schlaf nötig, um keine gesundheitlichen Einschränkungen durch Schlafmangel zu entwickeln. Bei dauerhaft weniger als sechs Stunden Schlaf treten vermehrt Depressionen, Gewichtszunahme, eingeschränkte Gedächtnisfunktion und negative Auswirkungen auf das Immunsystem auf.

Zu langes Schlafen ist allerdings auch nicht gesund. Diese sogenannte Hypersomnie kann zum Beispiel bei Depressionen auftreten. Bei Depressionen kann sich dann ein kurzfristiger bewusster Schlafentzug positiv auswirken.

Der Schlaf sollte immer als Teil unseres kompletten Tagesrhythmus betrachtet werden. Man kann Schlaf nicht in mehrere kleine Einheiten zerstückeln, man kann sich nicht einfach an kürzere Schlafzeiten gewöhnen und man kann wiederholten Schlafmangel auch nicht nachholen. Wir brauchen eine bestimmte Anzahl Stunden (mindestens sieben). Und zwar am Stück und zur richtigen Zeit.

Deshalb ist auch Schichtarbeit so ungesund. Niemand hat so einen unregelmäßigen, flexiblen Biorhythmus und der Körper kann sich an solche Zustände auch nicht gewöhnen. Man kann sich dazu disziplinieren, so zu leben. Gesund ist das nicht. Wir müssen unsere Chronobiologie berücksichtigen.

Nach aktuellem Stand sind für Erwachsene mindestens sieben Stunden Schlaf nötig, um keine gesundheitlichen Einschränkungen zu entwickeln.

Chronobiologie: Die innere Uhr beeinflusst auch Mitochondrien

Die Chronobiologie ist eine Wissenschaft, die sich mit den rhythmischen und periodischen Phänomenen befasst. Sie untersucht die biologischen Prozesse, die auf zirkadianen, ultradianen und infradianen Rhythmen basieren, sowie die Auswirkungen von externen Faktoren wie Licht, Temperatur und Nahrung auf diese Rhythmen.

- Der **zirkadiane Rhythmus** ist der 24-Stunden-Rhythmus, der in vielen biologischen Prozessen wie dem Schlaf-Wach-Zyklus, der Körpertemperatur, dem Hormonspiegel und der metabolischen Aktivität zu finden ist.
- Der **ultradiane Rhythmus** bezieht sich auf Rhythmen, die kürzer als 24 Stunden sind, zum Beispiel Herzschlag und Atmung. Auch der Rhythmus der REM- und Non-REM-Schlafphasen ist ultradian.
- Der **infradiane Rhythmus** bezieht sich auf Rhythmen, die länger als 24 Stunden sind, etwa den Menstruationszyklus.

Für ihre bahnbrechenden Forschungen zur inneren biologischen Uhr erhielten drei US-Wissenschaftler (Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash und Michael W. Young) 2017 den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin. Ihre Arbeit enthüllte die molekularen Mechanismen, die den zirkadianen Rhythmen zugrunde liegen.

Der zirkadiane Rhythmus, die „innere Uhr“, steuert nicht nur den Schlaf-Wach-Zyklus, sondern beeinflusst auch maßgeblich die Energieproduktion und den Stoffwechsel in den Zellen. Im Schlaf muss repariert und regeneriert werden. Während des Tages, wenn der Körper aktiver ist, sind die Mitochondrien stärker gefordert, um Energie zu liefern.

Störungen des Rhythmus durch Schichtarbeit, Jetlag oder schlechte Schlafgewohnheiten führen über die reduzierte Energieeffizienz und erhöhten oxidativen Stress zu gesundheitlichen Prob-

Der zirkadiane Rhythmus steuert den Schlaf-Wach-Zyklus und beeinflusst maßgeblich die Energieproduktion und den Stoffwechsel in den Zellen.

lemen. Immer wieder haben Studien in den vergangenen Jahren belegt, dass Nachtarbeit mit einem erhöhten Risiko für Stoffwechselerkrankungen einhergeht oder dass übergewichtige Menschen veränderte biologische Rhythmen aufweisen. Die Gewichtsproblematik wird häufig durch die in unserer Gesellschaft typischen unregelmäßigen Ernährungsmuster verstärkt. Was und wann wir essen, hat Einfluss auf unsere innere Uhr – beziehungsweise auf unseren Uhren, denn genau genommen haben wir mehrere davon.

Die zentrale und die peripheren Uhren in unserem Körper

Zentrale Uhr: Sie befindet sich im Gehirn, genauer gesagt in einem ganz bestimmten Bereich des Hypothalamus. Hier befindet sich eine Ansammlung von Nervenzellen, die man als suprachiasmatischen Nukleus (SCN) bezeichnet. Diese zentrale Uhr wird hauptsächlich durch Lichtsignale, die durch die Augen wahrgenommen werden, synchronisiert. Sie spielt eine entscheidende Rolle bei der Regulierung des Schlaf-Wach-Zyklus, für Hormonausschüttungen und für andere grundlegende Körperfunktionen.

Periphere Uhren: Sie befinden sich in verschiedenen Geweben und Organen des Körpers, wie der Leber, dem Herzen, den Muskeln und dem Verdauungstrakt. Periphere Uhren werden von der zentralen Uhr durch verschiedene Signale, darunter hormonelle und nervöse Signale, gesteuert. Sie können aber auch durch andere Faktoren wie Nahrungsaufnahme, körperliche Aktivität und Temperatur beeinflusst werden. Sie helfen bei der Feinabstimmung lokaler Funktionen entsprechend dem zirkadianen Rhythmus.

Zusammen sorgen die zentrale und die peripheren Uhren dafür, dass unser Körper im Takt bleibt und effizient auf die täglichen Veränderungen in unserer Umgebung und unseren Aktivitäten reagieren kann.

Zusammen sorgen die zentrale und die peripheren Uhren dafür, dass unser Körper im Takt bleibt.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de/> abrufbar.

ISBN 978-3-8426-3190-8 (Print)

ISBN 978-3-8426-3191-5 (PDF)

ISBN 978-3-8426-3192-2 (EPUB)

Abbildungen:

Titelmotiv: Shutterstock / ac_yotto

Stock.adobe.com: metdi: 14, 15, 26, 27, 126, 127; L.Darin: 16; Angela: 17; Kooto: 21; PH-HY: 22; Dee-sign: 129

Autorinnenportrait: Janosch Gruschczyk, Dortmund (www.janosch-fotografie.de)

Originalausgabe

© 2024 humboldt

Die Ratgebermarke der Schlütersche Fachmedien GmbH

Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

www.humboldt.de

www.schluetersche.de

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde in diesem Buch überwiegend die männliche Form gewählt, nichtsdestoweniger beziehen sich Personenbezeichnungen gleichermaßen auf Angehörige des männlichen und weiblichen Geschlechts sowie auf Menschen, die sich keinem Geschlecht zugehörig fühlen.

Autorin und Verlag haben dieses Buch sorgfältig erstellt und geprüft. Für eventuelle Fehler kann dennoch keine Gewähr übernommen werden.

Weder die Autorin noch der Verlag können für eventuelle Nachteile oder Schäden, die aus in diesem Buch vorgestellten Erfahrungen, Meinungen, Studien, Therapien, Methoden und praktischen Hinweisen resultieren, eine Haftung übernehmen. Insgesamt bieten alle vorgestellten Inhalte und Anregungen keinen Ersatz für eine medizinische und/oder individuelle therapeutische Beratung, Betreuung und Behandlung.

Etwaige geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Daraus kann nicht geschlossen werden, dass es sich um freie Warennamen handelt.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Lektorat: Pepe Peschel, Bad Aibling

Layout: Groothuis, Lohfert, Consorten, Hamburg

Covergestaltung: ZERO Werbeagentur, München

Satz: Die Feder · Werbeagentur GmbH, Wetzlar

Druck und Bindung: Gutenberg Beuys Feindruckerei GmbH, Langenhagen

Heilpraktikerin Silke Bierkämper praktiziert in eigener Praxis für Funktionelle und Orthomolekulare Medizin in Schwerte. Ihre Schwerpunkte sind die mitochondriale Medizin, Mikronährstofftherapie, Darmtherapie, Phytotherapie und Labordiagnostik. Als Dozentin an der renommierten Hufeland-Schule in Senden gibt sie ihr Wissen im Bereich der Orthomolekularen Medizin und im Basisunterricht weiter. Für diesen Ratgeber bündelte sie ihre Erfahrungen und Fachkenntnisse, um ihren Lesern ein tieferes Verständnis und interdisziplinäre Therapiekonzepte für sekundäre Mitochondriopathien und Mitochondrien-Medizin zu vermitteln. Wichtig dabei ist ihr eine klare, evidenzbasierte Herangehensweise, die sich in praxisnahen und messbaren Strategien widerspiegelt.



Die Kraftwerke der Zellen reparieren und schützen

Wenn die Mitochondrien, die Energiekraftwerke Ihrer Zellen, geschädigt sind, können Müdigkeit, Erschöpfung oder chronische Erkrankungen die Folge sein. Umgekehrt kann auch chronische Krankheit die Mitochondrien schädigen. Es lohnt sich also in jedem Fall, die mikroskopisch kleinen Organellen unter die Lupe zu nehmen: Welche Aufgaben haben die Mitochondrien? Was passiert, wenn sie nur noch auf Sparflamme laufen? Wie aktivieren Sie zelleigene Schutz- und Reparatursysteme? Heilpraktikerin Silke Bierkämper erklärt Ihnen, wie Mitochondrien die Gesundheit beeinflussen. Statt allgemeingültige Dosierungen oder Behandlungen vorzuschreiben, hilft sie Ihnen dabei, die richtigen Fragen zu stellen, Untersuchungen anzufordern und die richtigen Therapieansätze für sich zu finden.

6 Therapieansätze für mehr Energie und gesunde Zellen:

- 1 Mikronährstofftherapie
- 2 Schlaf- und Chronotherapie
- 3 Darmtherapie
- 4 Mind-Body-Medizin
- 5 Bewegungstherapie und Sport
- 6 Adaptogene und Phytotherapie

www.humboldt.de

ISBN 978-3-8426-3190-8



22,00 EUR (D)

**6 fundierte Ansätze für mehr
Energie, Aktivität und bessere
Gesundheit**