

# Regenerative Mitochondrien-Medizin – von der Forschung in die Praxis

Rainer Mutschler

## Schlüsselwörter

Regenerative Mitochondrien-Medizin (RMM), Energiegewinnung, Mitochondriopathien, Multimorbiditäten, Noxen, Schwermetalle, Medikamente, Entzündungen, Nahrungsmittelallergien, Traumata, Burn-out-Syndrom

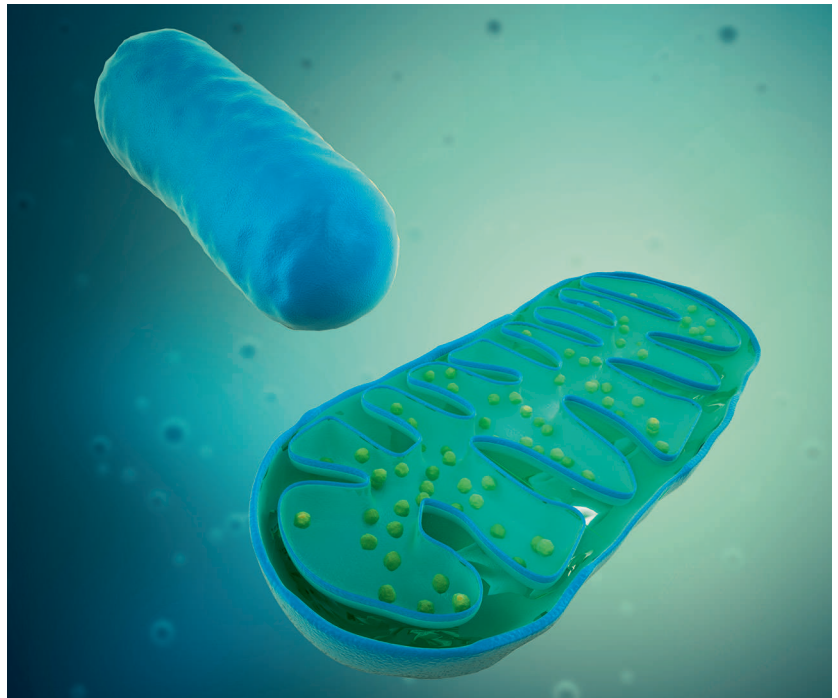
## Zusammenfassung

Werden Mitochondrien geschädigt, können aus dem daraus folgenden Energie-mangel Erkrankungen von Geweben oder Organen resultieren. Wichtigstes Instrument der Regenerativen Mitochondrien-Medizin bei der Behandlung dieser sekundären (erworbenen) Mitochondriopathien ist die Beseitigung der auslösenden Noxen. Weitere Säulen der RMM sind Mikronährstoff- und Ernährungstherapie sowie Darmsanierung.

Mitochondrien sind die „Kraftwerke“ der Zellen – das lernt man über diese Zellorganellen in der Ausbildung. Doch dass Mitochondrien für den Alltag eines jeden Arztes und Therapeuten von großer Bedeutung sind, das zeigt die Forschung erst seit ein paar Jahren. Erfolge bei der Behandlung von chronischen Krankheiten, den sog. Zivilisationserkrankungen, Burn-out und vielen anderen sowie insbesondere bei Multimorbiditäten bestätigen eindrücklich die Relevanz für die Klinik.

## Mitochondrien – Energielieferanten der Zellen

Mitochondrien liefern jeder Körperzelle den Hauptanteil ihrer Energie. Tatsächlich enthält jede Körperzelle (Ausnah-



Mitochondrien liefern den Körperzellen den Hauptanteil ihrer Energie. © Mopic/Fotolia.

men: Erythrozyten, die die Organellen im Verlauf ihrer Reifung abbauen) eine Vielzahl dieser Zellorganellen, bei Herzmuskelzellen können sie sogar bis zu einem Drittel des Volumens ausmachen [1]! Damit soll abgesichert werden, dass der Zelle niemals die Energie ausgeht, auch wenn einmal Schäden an Mitochondrien auftreten.

Die Energiegewinnung des Mitochondriums geschieht

- einerseits in dessen Matrix – hier sind die Enzyme des Zitratzyklus und der  $\beta$ -Oxidation der Fettsäuren anzutreffen (Bildung der Reduktionsäquivalente) –

- sowie in der inneren Membran, wo die 5 Komplexe der Atmungskette verortet sind (stufenweise Redoxreaktionen mit Aufbau eines pH-Gradienten im Intramembranraum, Bildung von Wasser unter Ausnutzung von Sauerstoff aus der äußeren Atmung und Wasserstoff aus dem Intramembranraum sowie des pH-Gradienten der Atmungskette zur ATP-Synthese durch Komplex V [ATP-Synthase]).

Eine Schädigung erheblicher Anteile der vorhandenen Mitochondrien und ein daraus entstehender anhaltender Energiemangel resultiert in

- einer defizitären Regeneration im Gewebe,
- einer unphysiologischen Anreicherung von Stoffwechselzwischenprodukten,
- Ausweichstoffwechselwegen und
- einem massiven Anstieg von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) sowie aggressiven Stickstoffverbindungen (z. B. Peroxinitrit) im Gewebe.

Das alles führt letztendlich zu einem Erkranken des betroffenen Gewebes oder Organs. Die Symptome dieses Gewebeniedergangs werden zusammengefasst unter dem Begriff sekundäre oder erworbene Mitochondriopathien, in Abgrenzung zu den bisher bekannten genetisch bedingten (primären) Mitochondriopathien [2].

Da auslösende Noxen meist nicht nur in einem speziellen Gewebe anzutreffen sind, kommt es zu Multimorbiditäten, die in der Praxis häufig zu beobachten sind. Aus dieser Perspektive betrachtet kann das alleinige Behandeln des zuerst erkrankten Organs niemals eine Heilung einleiten. Behandelt werden muss der gesamte Mensch, die entsprechenden Noxen müssen gefunden und beseitigt werden und die geschädigten Mitochondrien regeneriert bzw. abgebaut und die Vermehrung gesunder Zellorganellen unterstützt werden. Dies leistet die Regenerative Mitochondriale Medizin (RMM), eine neue Entwicklung in der Medizin, die sich sowohl aus der praktischen klinischen Erfahrung als auch aus der Mitochondrienforschung der letzten Jahre entwickelt hat und immer noch weiter entwickelt.

## Die Werkzeuge der Mitochondrialen Medizin

An erster Stelle der RMM steht, wie schon erwähnt, das Auffinden und bestmögliche Beseitigen der schädigenden Einflüsse. Diese können chemischer, biologischer oder auch physikalischer Natur sein. Eine große Rolle spielen in der Praxis die **Belastungen mit Schwer-**

**metallen**, welche leicht in die Mitochondrien eindringen können, dort das mitochondriale Erbgut schädigen oder Enzyme blockieren. Sie sind daher extrem starke Noxen [3]. Häufig gelangen sie durch Zahnersatzmaterialien, aber auch durch Umweltbelastungen anderer Art in den Körper. Ebenfalls schädigende Wirkungen haben **Medikamente**, die in unterschiedlicher Weise auf die Mitochondrien abzielen. Hierzu zählen

- generell Antibiotika und Chemotherapeutika, jedoch auch
- Antidiabetika (inhibieren den Atmungskomplex I),
- Statine (Hemmung der Coenzym-Q10-Synthese) sowie auch
- Methylphenidat (blockiert Komplex I und steigert Superoxidproduktion im Mitochondrium) [4].

Weiterhin ist das Auffinden und Beseitigen von subklinischen **Entzündungen** im Körper ein wichtiges Instrument der Mitochondrialen Medizin. Entzündungen gehen immer mit einer Freisetzung von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS bzw. freie Radikale) einher. Dies ist physiologisch sehr sinnvoll für den Körper. Dauerhafter Beschuss durch latente, unbehandelte Entzündungen bringt jedoch Schaden – auch und insbesondere für die Mitochondrien [5], denn Entzündungen verbrauchen schützende Mikronährstoffe. Wird der dadurch erhöhte Bedarf nicht in ausreichendem Maß durch die Ernährung gedeckt, ist ein **Mangel an Mikronährstoffen** vorprogrammiert. Außerdem ist die Ernährung häufig an derartigen unentdeckten Entzündungen beteiligt: **Unverträglichkeiten und Allergien gegen Nahrungsmittel** führen zu Abwehrreaktionen im Magen-Darm-Trakt. Oft wenden sich diese Abwehrreaktionen genau gegen solche Lebensmittel, die regelmäßig und häufig gegessen werden (Weizen, Milch, Eier, Soja u. a.) [6]. Vor einer Therapie ist durch die Körperreaktion die Resorption von Mikronährstoffen im Dünndarm herabgesetzt, bei einer Therapie (Auslassdiät) die Nahrungsmittelauswahl eingeschränkt und daher eine

tägliche gute Versorgung schwer zu gewährleisten. Liegen schon Schäden an den Mitochondrien vor, so kann ein Mikronährstoffmangel mit Sicherheit angenommen werden – Laborergebnisse bestätigen das immer wieder. Daher ist eine Mikronährstofftherapie immer Bestandteil der Mitochondrien-Medizin.

Auch „systemimmanente“ Entzündungen forcieren den Mitochondrien-niedergang: **Traumata**, hier besonders hervorzuheben das **HWS-Trauma** [2], die zu Reizungen von Nerven und damit zu latenten Dauerentzündungen führen, können Mitochondrien derart schädigen, dass sie zu „Radikalekanonen“ werden und den Krankheitsverlauf immer weiter anheizen. Wird die Ursache nicht gefunden, ist der Multimorbidität Tür und Tor geöffnet. Ähnliche Wirkungen können auch psychische Traumata und andere **psychische Belastungen** haben. Stress jeder Art erzeugt im Körper Radikale, die abgefangen werden müssen. Geschieht dies aufgrund von Mangelsituationen nicht, sind insbesondere die energieliefernden Mitochondrien gefährdet. Die sich derzeit häufende Diagnose **Burn-out-Syndrom** kommt nicht von ungefähr. Es handelt sich um eine typische Mitochondrien-Erkrankung (Neurostress): Energiemangel, meist ungesunde Ernährung, oft zusammen mit einem schlechten Lebensstil (Rauchen, Alkohol, wenig Schlaf etc.) und überhöhte Ansprüche an sich und die Umwelt sind der Mix, der die Menschen in die Knie zwingt. Hier kann die Mitochondrien-Medizin, zusammen mit geeigneten **psychotherapeutischen Maßnahmen**, viel erreichen. Ausruhen allein genügt nicht!

Auf die Bedeutung der Ernährung ist im Hinblick auf die Entzündungsneigung schon kurz eingegangen worden. Selbstverständlich gehört eine individuelle **Ernährungstherapie** mit in die Behandlungsstrategie jeder Mitochondrien-Medizin. Die Patienten müssen lernen, die Versorgung ihres Körpers bestmöglich über eine gute Lebensmittelauswahl und -zubereitung zu erreichen. Hierzu zählt nicht nur eine ggf.

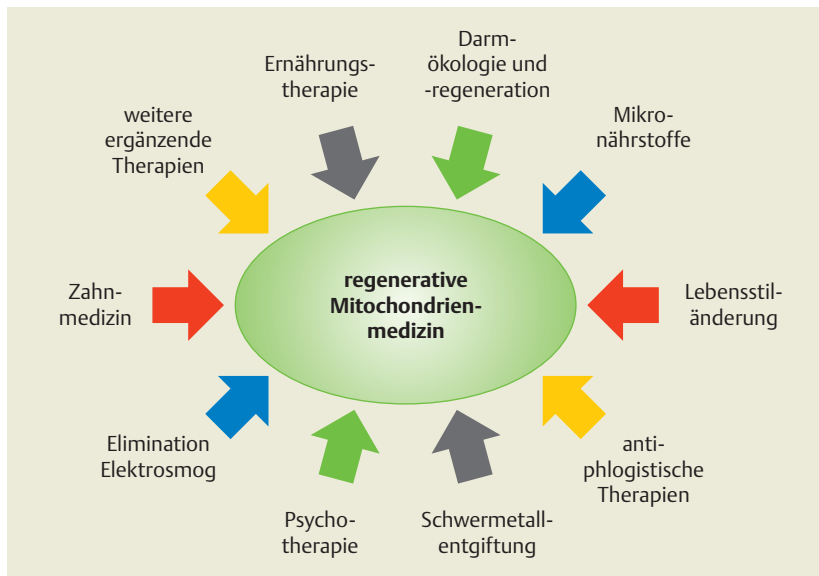


Abb. 1 Werkzeuge der RMM.

notwendige Auslassdiät oder Vollwertkost. Es muss sehr genau ermittelt werden, was dem Patienten wirklich guttut. Bei starken Mitochondrienschäden kann eine ketogene Ernährung notwendig, bei anderen Patienten eine nur kohlenhydratarme Kost oder auch das Vermeiden von Zuckern ausreichend hilfreich sein. Nie sollte jedoch die **Darmsanierung** außer Acht gelassen werden. Die Darmökologie beeinflusst Körper und Psyche, sodass hier Grundlagenarbeit in Sachen Gesundheit geleistet wird. Oft können nur auf diese Weise auch für Mitochondrien schädliche Noxen ausgeschlossen werden wie endogene Bakteriengifte, Leaky-Gut, Dünndarmbesiedelung durch Dickdarmbakterieneinwanderung mit Entzündungsfolgen, mangelhafte Resorption, fehlende Rezeptoren u. a.

Einen Gesamtüberblick über die Werkzeuge der Regenerativen Mitochondrien-Medizin gibt **Abb. 1**.

### Eine neue Art der Therapie wird möglich: Ursachenbeseitigung

Mit der RMM hat jeder Therapeut eine neue und sehr wirkungsvolle Möglichkeit an der Hand, Patienten nicht nur

symptomorientiert, sondern wirklich ursachenorientiert zu behandeln. Wer Noxen ausleitet und deren toxische Auswirkungen behebt, beseitigt das Grundübel vieler (Multi-)Erkrankungen [7] – auch zukünftiger Erkrankungen! Belege für den Zusammenhang zwischen Mitochondrienschäden und degenerativen Erkrankungen (Alzheimer, Parkinson) gibt es viele [8,9]. Und auch die ganz natürlichen Alterungsprozesse sind nachweislich mit Mitochondriendegeneration und -absterben verknüpft [10–12]. Hier kann die RMM helfen, viele Alterserscheinungen zeitlich hinauszögern und abzumildern.

### Literatur

- [1] Schrader J, Kelm M. Das Herz. In: Klinker R, Pape HC, Silbernagel S, Hrsg. Physiologie. Stuttgart: Thieme; 2005; 147
- [2] Kuklinski B. Das HWS-Trauma. Bielefeld: Auro; 2006
- [3] Jennrich P. Schwermetalle – Ursache für Zivilisationskrankheiten. Hochheim: Co-med; 2007
- [4] Gröber U. Seminar Mitochondrienmedizin und Umweltmedizin, Europa-Universität Viadrina, Juni 2012

- [5] Kozlov AV, van Griensven M, Haindl S et al. Peritoneal inflammation in pigs is associated with early mitochondrial dysfunction in liver and kidney. *Inflammation* 2010; 33: 295–305
- [6] Ledochowski M. Wegweiser Nahrungsmittelintoleranzen. Stuttgart: TRIAS; 2009
- [7] Huber W, von Baehr V. Die Behandlung der sekundären Mitochondriopathie – Therapiemonitoring mit den Labormarkern Adenosintriphosphat (ATP) und dem Entzündungsmarker TNF-alpha. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 2012; 25: 42–45
- [8] Lin MT, Beal MF. Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in neurodegenerative diseases. *Nature* 2006; 443: 787–795
- [9] Klopstock T, Bender A. Mitochondrien: von der frühen Evolution zu den altersassoziierten Erkrankungen des Menschen. *Neuroforum* 2008; 3: 224–232
- [10] Lambert AJ, Brand MD. Research on mitochondria and aging 2006–2007. *Aging Cell* 2007; 6: 417–420
- [11] Weber TA, Reichert AS. Impaired quality control of mitochondria: aging from a new perspective. *Exp Gerontol* 2010; 45: 503–511
- [12] Serviddio G, Romano AD, Cassano T et al. Principles and therapeutic relevance for targeting mitochondria in aging and neurodegenerative diseases. *Curr Pharm Des* 2011; 17: 2036–2055

online: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1315319>



**Dr. med. Rainer Mutschler**  
 Centrum für Integrative Medizin  
 Carl-von-Dupré-Straße 1  
 67346 Speyer  
 E-Mail:  
 info@mito-medizin.de

Dr. Rainer Mutschler ist Facharzt für Allgemeinmedizin, Naturheilverfahren, Homöopathie, Manuelle Medizin, Flugmedizin, Sportmedizin und Akupunktur. 1992 bis 2000 Tätigkeit als niedergelassener Arzt, anschließend in der SysTelos-Klinik, Fachklinik für Psychosomatische Medizin Bad Hersfeld, deren Gründungsmitglied er war. 2007 Gründung und seitdem ärztliche Leitung des Centrums für Integrative Medizin Speyer (CFI). Dr. Mutschler ist Gründer und 1. Vorsitzender der Internationalen Gesellschaft für Regenerative MitochondrienMedizin e. V.