

# Zelluläre Kraftwerke natürlich reparieren

## Vitalität durch spezielles Sauerstofftraining

Eine Kombination synergistischer Maßnahmen ermöglicht einen bisher wenig bekannten, aber signifikanten physiologischen „Shortcut“ zur Stimulation und Unterstützung des zellulären Energiestoffwechsels. Ergebnis ist die methodische Zerstörung veralteter, erschöpfter Mitochondrien und die beschleunigte Vermehrung gesunder, physiologisch „jüngerer“ Mitochondrien in den Zellen. Dies erreicht man durch die Kombination eines speziellen Sauerstofftrainings (IHT) mit einer dem Genotyp entsprechenden Ernährung (Nutrigenomik) und der gezielten Unterstützung durch spezifische Nahrungsergänzungen. Diese Methode kann sowohl bei gesunden als auch bei kranken Menschen angewendet werden.

---

Eine These: Die Alterung der Mitochondrien erschöpft die Vitalität, deren Aufbau stellt die Lebenskräfte wieder her.

---

### Mitochondrien, Energiekraftwerke der Zellen

Praktisch jede Körperzelle enthält große Mengen Mitochondrien, die für die oxidative Energiegewinnung der Zelle verantwortlich sind. Je nach Energiebedarf der jeweiligen Zelle gibt es mehr oder weniger von ihnen. So findet man besonders viele Mitochondrien naturgemäß in jenen Zellen, die viel Energie verbrauchen (z.B. Muskelzellen, Nervenzellen, Sinneszellen und Eizellen). In Herzmuskelzellen beispielsweise erreicht der Volumenanteil der Mitochondrien 36 %, in den neuronalen Synapsen sind es bis zu 60 %.

Im Unterschied zu anderen Zellorganellen hat jedes Mitochondrium eine eigene DNS. Dies ist durch den Umstand begründet, daß sie ehemals selbstständig lebende Mikroorganismen waren, die vor langer Zeit eine endosymbiotische Beziehung mit anaeroben Einzellern eingingen und fortan deren Möglichkeiten der Energieproduktion erweiterten, indem über mitochondriale Enzymsysteme aus Glukose und Fettsäuren unter Sauerstoffverbrauch eine für den Körper verwendbare Energieform gewonnen wird: ATP.

### Sauerstoff, ein zweischneidiges Schwert

Während dieses Oxidationsprozesses entstehen jedoch auch aggressive, hochreaktive Teilchen, so genannte Freie Radikale oder ROS (engl.: Reactive Oxygen Species). ROS werden zwar vom Organismus für verschiedene wichtige Funktionen genutzt (sie zerstören z. B. eindringende Mikroorganismen und sind daran beteiligt, aus Cholesterin wichtige Steroidhormone zu produzieren), ein Übermaß an ROS schadet jedoch auch den zellulären Membranen und der DNS. Dieser so genannte oxidative Stress gilt als Hauptursache für den Alterungsprozess und chronisch-degenerative Krankheiten, aber auch als Ursache von chronischer Erschöpfung und Immunschwächen bei Ausdauersportlern.

---

„Sauerstoff kann die Kerze des Lebens zu schnell verbrennen lassen, und so werden die Lebenskräfte rasant erschöpft.“ (J.Priestley, 1775)

---

Die Verteidigungsstrategie des Organismus gegen oxidativen Stress ist auf mehreren Ebenen organisiert: So werden empfindliche Moleküle biochemisch gegen den Angriff Freier Radikale geschützt. Exogene und endogene Antioxidanzien (Vitamine C, E und B bzw. Gluthation etc.) haben die Aufgabe, vorhandene Freie Radikale abzufangen und

zu neutralisieren. Und enzymatische Reparatursysteme beheben die bereits entstandenen Schäden.

Die Verteidigungsstrategie des Organismus gegen oxidativen Stress ist auf mehreren Ebenen organisiert: So werden empfindliche Moleküle biochemisch gegen den Angriff Freier Radikale geschützt. Exogene und endogene Antioxidanzien (Vitamine C, E und B bzw. Gluthation etc.) haben die Aufgabe, vorhandene Freie Radikale abzufangen und zu neutralisieren. Und enzymatische Reparatursysteme beheben die bereits entstandenen Schäden. Erfahrungsgemäß nehmen die Schäden an den Mitochondrien zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr zu. Besonders betroffen von dem Funktionsverlust sind wieder Neuronen, Herzmuskelzellen usw.. Die Zahl der beschädigten Mitochondrien steigt auf Grund des hohen Energieverbrauchs dort drastisch.

---

Wir altern und erkranken vorrangig  
in den Mitochondrien.

---

Obwohl beschädigte, überalterte Mitochondrien ständig „recycelt“ werden, ist eine aerobe Zelle, die zu viele funktionelle Mitochondrien verliert, auf Grund des fehlenden Energienachschubs nicht in der Lage, diese zu regenerieren und stirbt. Muskelkraft, Sehstärke, Nervenleistung und Hautelastizität schwinden je nach Intensität und Dauer der Schädigung – unsere Lebenskraft lässt nach.

Krankheiten, an deren Entstehung defekte Mitochondrien beteiligt sind, nennt man Mitochondriopathien bzw. mitochondriale Dysfunktionen. Darunter fallen z. B. Diabetes Typ 2, Übergewicht, Hormonmangel, Krebs und ein beschleunigter Alterungsprozess. Da Mitochondrien nur von der Mutter über die Eizelle vererbt werden, war dies übrigens Anlaß zur Erforschung dieser Erkrankungen über mütterliche Verwandtschaftslinien (Matrilinien).

### Ein biochemischer Teufelskreis

Geschwächte, alte Mitochondrien verlieren die Möglichkeit, Fettsäuren zu verbrennen. Sie können nur Glukose als Kraftstoff benutzen. Bei der Verbrennung von Glukose entsteht wiederum eine viel größere Menge Freier Radikale als bei der Fettverbrennung. Die Glukoseoxidation beschleunigt daher Mutationen der mtDNS, den mitochondrialen Alterungsprozess und schließlich auch die Schädigung der umgebenden Zelle.

Manche Zellen erhalten sich glücklicherweise viele so genannter „wild-type“-Mitochondrien, die physiologisch „jünger“ sind, weil deren DNS weniger Schäden aufweist. Sie gewinnen mehr Energie aus beiden Sorten von „Kraftstoff“ (Glukose und Fettsäuren) und setzen deutlich weniger ROS frei.

Erstaunlicherweise vermehren sich jedoch die beschädigten, alten Mitochondrien deutlich schneller als die gesunden und funktionellen

(Fortsetzung auf Seite 2)

Mitochondrien, obwohl sie weniger effizient arbeiten und viel mehr oxidativen Stress verursachen. Der Hauptgrund liegt darin, daß die beschädigten mtDNS-Moleküle kürzer sind als die unbeschädigten, womit chemo-kinetische Vorteile einhergehen

Mit der Akkumulation der beschädigten Mitochondrien in den Zellen, Geweben, Organen und somit im Körper steigt die Last des oxidativen Stresses – mit allen bereits genannten Folgen.

## Intervall Hypoxie / Hyperoxie Training

Das Intervalltraining (körperliches Training mit wechselweise intensiver Belastung und Entspannung) erweist sich als besonders effizient zur Vorbeugung und Rehabilitation zahlreicher chronischer Zivilisationskrankheiten, und es verlangsamt den Alterungsprozess.

Das Intervall Hypoxie Training (IHT) kann als Erweiterung des bei Sportlern bekannten Höhentrainings verstanden werden. Das Basiselement dieser Methode ist der intermittierend angewendete, strikt kontrollierte Sauerstoffmangel. Gerade eine kurze sauerstoffarme Phase ist von Bedeutung, denn diese ist für den Körper ein starker physiologischer Stimulus, ruft sie doch z. B. eine erhöhte Produktion von EPO (Erythropoetin) und Wachstumshormonen, HSP70 und Zytoglobinen sowie von intrazellulärem Glykogen hervor.

Versteht man die Besonderheiten des intrazellulären Lebenszyklus, dann kann man den Teufelskreis durchbrechen und die Balance zu Gunsten funktioneller Mitochondrien verschieben.

Traditionelle Atemübungen aus dem Yoga und Tai-Chi oder die Atemtherapien nach Buteyko, nach Middendorf oder nach Grof usw. bewirken im Vergleich zwar auch zahlreiche wertvolle und sicherlich auch kurative Effekte, aber sie erreichen im Blut nur relativ geringe Sauerstoffschwankungen – abgesehen davon benötigt man für die richtige Technik viel Zeit, Übung und Disziplin.

Wird dem Körper jedoch Atemluft mit kontrolliert schwankendem Sauerstoffgehalt zugeführt, entsteht in den Zellen eine erhöhte Menge an Sauerstoffradikalen. Mitochondrien schützen sich gegen die vermehrt produzierten Sauerstoffradikale mit Hilfe von Antioxidanzien, beschädigte und veraltete Mitochondrien überleben diesen Stress nicht und gehen unter (Mitoptose). Dieses Phänomen findet in kleinerem Ausmaß auch bei anderen Sauerstoffbehandlungen statt, z. B. bei Sauerstoff-Mehrschritt-Therapien nach Manfred von Ardenne oder Ozonbehandlungen.

Das Training bewirkt also eine gezielte, selektive Zerstörung geschädigter Mitochondrien. Das verursacht einen kurzen, wenige Tage dauernden Energiemangel. Gerade dieser zelluläre Energiemangel gibt den wichtigen Impuls zur beschleunigten Vermehrung neuer, gesunder Mitochondrien die nun mehr Raum zur Verfügung haben.

Durch weitere Interventionen wie z. B. eine dem Genotyp entsprechende Ernährung (Nutrigenomik) und spezifische Nahrungsergänzungen läßt sich diese Erneuerungsphase unterstützen. In der Folge wird der Körper innerhalb weniger Wochen in einen biologisch „jüngeren“ Zustand zurückversetzt.

Das Intervall Hypoxie Training (IHT) kann begleitend zu vielen anderen Naturheilverfahren eingesetzt werden und erzielt ohne lange Übungen signifikante und kontrollierbare Effekte.

## Intervall Hypoxie Training unterstützt u.a.:

- die Wiederherstellung gesunder Mitochondrien insbesondere bei chronisch kranken Personen und Senioren
- die Durchblutung und Kapillarität
- die Trainingseffizienz bei Sportlern und bei Personen, die unter Bewegungsmangel leiden
- die Heilungsprozesse während der Rehabilitation,
- das Muskelwachstum in der Rehabilitation und beim Krafttraining
- die Fettverbrennung
- einen verminderten Appetit auf Kohlehydrate
- die Normalisierung des Blutzuckerspiegels und die Insulin-Sensitivität beim Diabetes Typ 2

## Literaturhinweise:

1. Kotliar, I., Prokopov, A. (2001) Benefits of Modified Breathing Air for Spacecraft and Planetary Habitats. In: On to Mars, Colonizing a New World, edited by Zubrin, RM, and Crossman, F. Apogee Books. 2004. ISBN 1896522904
2. Prokopov A. Exploring overlooked natural mitochondria - rejuvenative intervention. The puzzle of bowhead whales and naked mole rats. Rejuvenation Research. 2007. V.10. N 4. pp. 543-559
3. Prokopov A, Voronina T. Intermittent Hypoxic Therapy / Training (IHT): The aetiologic and pathogenetic anti-aging treatment. Rejuvenation Research. 2007. Vol.10. S1. p. 45
4. Prokopov A, Voronina T. Presentation: Clinical experience in a novel anti-aging treatment modality: the Intermittent Hypoxic Therapy (IHT). Anti-Aging Conference London, The Royal Society of Medicine. 14-16 Sept. 2007
5. Prokopov, A., Voronina, T. Engineered natural longevity - enhancing interventions. In: Handbook on Longevity: Genetics, Diet and Disease. Editors: Jennifer V. Bentely and Mary Ann Keller. Nova Science Publishers. Hauppauge NY. 2009. ISBN: 978-1-60741-075-1
6. Prokopov, A. A Case of Recovery From Dementia Following Rejuvenative Treatment. Rejuvenation Research April 2010, Vol. 13, No. 2-3: 217-219.
7. Prokopov, A., Reinmuth, J. Affordable Rejuvenation: A Prototype Facility In Action. Rejuvenation Research April 2010, Vol. 13, No. 2-3: 350-352.



**Dr. Arkadi Prokop**

ist Arzt für integrative Medizin, medizinwissenschaftlicher Mitarbeiter der russischen Raumforschung und Tauchmedizin (1980-1993), Arzt in Heidelberg (1995-2007), Gastdozent in USA (2000-2004). Er arbeitet seit über 20 Jahren mit Intervall-Hypoxietraining (IHT) in therapeutisch und präventiven Anwendungsbereichen sowie zur Leistungssteigerung. Zu seinen Klienten zählen u.a. namhafte Spitzensportler. Dr. Prokop führt unabhängige klinische Forschungen durch und publiziert in wissenschaftlichen Medien. 2007 und 2009 präsentierte er mit Erfolg seine Studien bei zwei Anti-Aging-Konferenzen in London und Cambridge (SENS).