

GESUND ÄLTER WERDEN DANK „STERNENSTAUB“

Universaler Lebensstoff: PQQ ist im Sternenstaub enthalten und spielt in den Körperzellen eine wichtige Rolle.

Ein neu entdecktes B-Vitamin regt die Bildung neuer Zellkraftwerke an und fördert so Vitalität und Gesundheit.

Von Peter Rohsmann, Arzt

In seinem Stück *Wie es Euch gefällt* sagt Shakespeare über das Altern: „Und so reifen wir von Stunde zu Stunde, und dann verrotten wir von Stunde zu Stunde, und das ist das Ende der Geschichte.“ Betreffend der Frage, warum wir altern, hat sich inzwischen unter den forschenden Wissenschaftlern eine Theorie durchgesetzt: Verantwortlich nicht nur für den Alterungsprozess selbst, sondern auch für das vermehrte Auftreten von typischen Alterskrankheiten sei die zunehmende Fehlfunktion unserer Mitochondrien. So zeigte sich in einer Studie, dass bei gesunden Menschen über siebzig die Mitochondrien ihrer Gehirnzellen schon die Hälfte ihrer Leistungsfähigkeit eingebüßt hatten. Immer deutlicher bestätigt sich, dass die gefürchteten Erkrankungen des Alters wie Alzheimer, Parkinson, Typ2-Diabetes, Herz-Kreislauf-Leiden und Krebs in direkter Verbindung mit der Funktion respektive Fehl-Funktion unserer Mitochondrien stehen.

Daher fragt der Mitochondrien-Forscher Douglas Wallace: „Warum ist es uns trotz massiven Forschungsaufwands immer noch nicht gelungen, auch nur einen einzigen Fall von Alzheimer zu heilen?“ Er schlägt vor, die alten Paradigmen zu überdenken und auch das Wissen über die Energieproduktion im Körper in die medizinische Forschung mit einzubeziehen. Laut Wallace erkannte schon Isaac Newton, dass ein Ding erst lebt, wenn es „belebt“ ist, und dass das Belebte sein von Energie kommt. Als Modell schlägt Wallace deshalb folgende Formel vor: Leben = Struktur (unsere Organe und Gewebe) mal Information (die Gene) mal Energie (ATP, das zu über 90 Prozent von unseren Mitochondrien gebildet wird). Gemäß Wallace werden wir erst dann einen Durchbruch in der Behandlung von chronischen Krankheiten erzielen, wenn wir der Forschung dieses „bioenergetische Modell“ zugrunde legen.

Sind wir denn nun der langsam fortschreitenden Verrottung schutzlos ausgeliefert? – Nein. Die gute Nachricht ist, dass wir diesen Prozess des Mitochondrien-Zerfalls und der Energiedrosselung verlangsamen oder sogar umkehren können. Ich habe Ihnen in der letzten Ausgabe der *ZeitenSchrift*¹ schon von der Wirkung des Magnesium-Laktats und den positiven Effekten von Sport, (Mini-)Fasten und Kälte-Anwendungen berichtet. Jetzt

taucht mit dem PQQ (*Pyrrolo-Quinolin-Quinon*) ein Stoff auf, der wohl in Zukunft eine führende Rolle in der Mitochondrien-Forschung einnehmen wird. Wie das *Coenzym Q10* (dessen positive Wirkung auf die Mitochondrien und vorbeugende Effekte gegenüber chronischen Krankheiten wissenschaftlich gut belegt ist) ist auch PQQ ein Antioxidans, aber seine wichtigste Eigenschaft liegt in seiner Fähigkeit, unsere Zellkraftwerke zu regenerieren.

PQQ wurde 1964 vom norwegischen Biochemiker Jens G. Hauge entdeckt. Zuerst fand man es in Bakterien und beschrieb seine Eigenschaft, Alkohol abbauen zu können. Erst fünfzehn Jahre später gelang es dem Biologen S.A. Salisbury, die Substanz zu isolieren und seine chemische Struktur darzustellen. Schließlich fand der japanische Hirnforscher Tadafumi Kato im Jahr 2003 das PQQ in den Gehirnen von Säugetieren, einschließlich des Menschen. Schon dieses japanische Forscherteam klassifizierte PQQ als neues B-Vitamin. Eine andere Forschergruppe um Professor Robert B. Rucker² fand 2010 heraus, dass PQQ über eine Aktivierung von Signalmolekülen den Energiestoffwechsel verbessert und die Neubildung von Mitochondrien anregt. Das heißt, dass das PQQ denselben Mitochondrien-Aktivator (PGC-1alpha) nutzt, wie das beim Fasten, durch Kältereiz oder die Einnahme von Laktat geschieht (vgl. Grafik „PGC-1alpha“).

Ich möchte Ihnen hier gerne aufzeigen, wie dieses neue Vitamin Ihre Gehirnzellen, Ihre Muskeln und Ihr Herz schützt, indem es Fehlfunktionen in den Mitochondrien vorbeugt. Lesen Sie im Folgenden, wie PQQ über das „Anschalten“ bestimmter Gene die Neubildung frischer Zellkraftwerke anregt und insbesondere in Verbindung mit Magnesium-Laktat Ihre Zellen und Organe vitalisiert und verjüngt.

Der Stoff aus dem Weltall

PQQ kommt in der Natur überall in Spuren vor. Weil man es sogar im „Sternenstaub“ des Weltalls entdeckte, wird vermutet, dass es eine Rolle bei der Entstehung des Lebens auf der Erde gespielt hat. Alle Pflanzen enthalten unterschiedliche Mengen an PQQ. Der menschliche Körper jedoch ist nicht in der Lage, PQQ herzustellen. Deshalb erfüllt dieses nach Ansicht von Experten die Kriterien eines Vitamins.

Nachdem zuerst die Rolle des PQQs bei der Entwicklung und dem Wachstum von verschiedensten Lebewesen entdeckt worden war, kam die Erkenntnis, dass PQQ die Bildung neuer Mitochondrien anregt, nicht ganz überraschend. Man fand heraus, dass eine PQQ-freie Ernährung bei Versuchstieren

¹ vgl. „Wenn den Mitochondrien die Puste ausgeht“

² www.researchgate.net/publication/26869770_Potential_physiological_importance_of_PQQ

nicht nur zu Wachstumsstörungen führt, sondern auch das Immunsystem und die Fortpflanzungsfähigkeit gestört sind; am auffälligsten war jedoch die stark verminderte Anzahl von Mitochondrien. Sobald PQQ aber wieder der Nahrung dieser Versuchstiere beigelegt wurde, bildeten sich sämtliche Störungen zurück und die Mitochondrienzahl und -aktivität normalisierte sich.

Wie erwähnt wird der allergrößte Teil unseres Energieträgers ATP in den Milliarden von Mitochondrien – den Kraftwerken unserer Zellen – gebildet. Obwohl zum Beispiel unser Herz nur 0,7 Gramm ATP auf Vorrat hält, verbraucht es im Laufe eines Tages mehr als 6'000 Gramm davon! Die Mitochondrien unserer Herzmuskelzellen müssen also dauernd für Nachschub sorgen, indem sie die Energie aus unserer Nahrung nutzen, um neues ATP herzustellen. Dieser Prozess läuft in den Mitochondrien unserer Zellen Tausende Male pro Sekunde ab.

Bei diesem Vorgang entstehen aber immer auch freie Sauerstoff-Radikale, und zwar genau an denjenigen Stellen der inneren Mitochondrienmembran, wo die ringförmige Mitochondrien-DNA³ schwimmt. Diese ist den freien Radikalen komplett ungeschützt ausgesetzt und wird zunehmend geschädigt. Dies ist der Prozess, der zum Altern und letztlich zum Funktionsverlust der Mitochondrien und damit auch der Zellen unserer Organe führt. *Achtzig Prozent der freien Radikale, die das Gewebe schädigen, entstehen also in den Mitochondrien selbst.*

PQQ kann nun aber, vor allem in Verbindung mit Coenzym Q10, diese Radikale „neutralisieren“, bevor diese die DNA der Mitochondrien schädigen. Nicht alle Antioxidantien sind dazu in der Lage. Die äußere Mitochondrienmembran ist nämlich in Bezug darauf, wen es hineinlässt, mindestens so wählerisch wie der Türsteher eines Szenelokals. PQQ und Coenzym Q10 gehören zu den wenigen Stoffen, welche die Doppelmembran der Mitochondrien durchdringen können und ihre starken antioxidativen Radikalfänger-Kräfte dort entfalten, wo sie am meisten gebraucht werden.

Warum ist PQQ eine so wertvolle Substanz?

Kern der vielseitigen Wirkungen des PQQs ist seine außerordentliche Stabilität als Molekül. Wenn ein Vitamin-C-Molekül oder ein

Katechin aus dem grünen Tee – beides auch gute Radikalfänger – aktiv wird und ein freies Elektron „fängt“, wird es selbst chemisch verändert und damit unwirksam. Nicht nur das: Diese chemisch veränderten Antioxidantien müssen dann, unter großem Energieaufwand, auch noch ausgeschieden werden. Ein PQQ-Molekül hingegen kann Tausende Male ein Elektron aufnehmen und wieder abgeben, ohne selbst beschädigt zu werden. Die Wissenschaft nennt dies Reduktion und Oxidation, und PQQ ist, wie Coenzym Q10, ein Reduktions- und Oxidations-Puffer.

Besondere Wirksamkeit zeigt PQQ im Neutralisieren von Superoxid, das in den Mitochondrien durch die freien Radikale gebildet wird. Somit werden schwere Schäden in den Mitochondrien vermieden und die Mitochondrien-DNA bleibt geschützt. In einer neueren Studie konnte diese Fähigkeit sogar in Zahlen ausgedrückt werden: *PQQ wirkt in gleicher Menge bis zu 5'000 Mal stärker als bisher bekannte Antioxidantien.* Mit seiner Doppelwirkung als Radikalfänger



Wir sind so alt wie unsere Zellen: Möglichst viele gesunde Mitochondrien verjüngen das biologische Alter.

und Signalmolekül ist PQQ ein prima Anti-Aging-Schutz besonders für die Organe mit dem größten Energiehunger: unser Herz und unser Gehirn.

Schützt Nervensystem und Gehirn

PQQ optimiert die Gesundheit und Funktion des gesamten zentralen Nervensystems. Es kehrt durch chronischen oxidativen Stress

verursachte kognitive Beeinträchtigungen um, was sich bei Gedächtnistests in einer verbesserten Leistung niederschlägt. Studien zeigten auch, dass PQQ das „Parkinson-Krankheit-Gen“ DJ-1 vor der Selbstoxidation schützt und so schon im frühen Stadium der Krankheit einschreitet.

Sauerstoff- und Stickstoffradikale setzen beschädigte Nervenzellen schweren Belastungen aus. Sie entstehen spontan nach Schlaganfällen und Rückenmarksverletzungen und haben nachweislich einen erheblichen Anteil an nachfolgenden langfristigen neurologischen Schäden. Wie Forschungen zeigen, kann PQQ diese Radikale bei Schlaganfällen unterdrücken. Es bietet auch Schutz vor Folgeschäden nach einer Rückenmarksverletzung.

PQQ schützt die Gehirnzellen wirksam vor oxidativen Schäden nach sogenannten Ischämie-Reperfusionsschäden, die durch die plötzliche Rückkehr von Blut, Sauerstoff und Nährstoffen in Gewebe, beispielsweise nach einem Schlaganfall oder Herzinfarkt, entstehen.

PQQ reguliert und harmonisiert das gesamte Neurotransmitter-System unseres Gehirns. Insbesondere schützt PQQ diejenigen Nervenzellen, die durch eine langfristige Überstimulation belastet sind. Solche Übererregungen gehen in der Regel mit vielen neurodegenerativen Erkrankungen und Anfällen einher. Auch dem sogenannten „Burnout“ liegen eine dauernde Überstimulation und Neurotransmitter-Fehlfunktion zugrunde. Außerdem schützt PQQ vor Nervenschäden, die durch Umweltgifte, einschließlich Quecksilber, ausgelöst werden.

„Bodyguard“ fürs Herz

Wie beim Schlaganfall wird auch bei einem überlebten Herzinfarkt durch das erneute Eindringen von Blut, und damit von Sauerstoff, in das Gewebe ein Schaden verursacht. Wissenschaftlich ließ sich nachweisen, dass PQQ die Größe von geschädigten Arealen bei akutem Herzinfarkt reduziert.

Forscher der *Universität San Francisco* verglichen die herzschützende Wirkung von PQQ mit der des Betablockers *Metoprolol*, der zur Standardbehandlung nach einem Infarkt gehört. Allein verabreicht reduzierten beide Stoffe die Größe der geschädigten Bereiche und schützten vor Herzmuskelfehlfunktionen, in Kombination erhöhte sich der Pumpdruck der linken Herzkammer wie auch die energieproduzierende Funktion der Mitochondrien. Dieser zweite Effekt war im Vergleich zur alleinigen Verabreichung von PQQ jedoch gering. Und nur

³ Mitochondrien besitzen ein eigenes Erbgut (DNA), welches nur über die Mutter vererbt wird und nicht identisch ist mit dem genetischen Code unserer Körperzellen!

Zu viel Essen, zu wenig Bewegung: Wie Radikale entstehen

Wie Sie im Artikel lesen konnten, werden unser Alterungsprozess und die damit verbundenen Erkrankungen durch die Bildung von sogenannten „freien Radikalen“ in unseren Zellkraftwerken, den Mitochondrien, verursacht. Für gewöhnlich gehen etwa vier Prozent solch energiereicher Elektronen aus unserer Nahrung beim Transport verloren, damit kann der Körper umgehen. Erst wenn dieser Prozentsatz ansteigt, kommt es zu Problemen.

In der Abbildung sehen Sie die Innen- und Außenwand eines Mitochondriums. An der Innenwand befindet sich die sogenannte Elektronen-Transport-Kette, bestehend aus den „Stationen“ I bis V. Station I ist der „Ankunftsbahnhof“ für die Elektronen. Von dort werden sie von Station zu Station weitergereicht. Wenn alles gut geht, wird schließlich bei Station V mithilfe der Energie des Elektrons ATP¹ hergestellt. Geht ein Elektron (e-) verloren, entstehen die gefährlichen freien Radikale.

Freie Radikale sind also erst einmal nichts anderes als Elektronen, die beim Transport „fallen gelassen“ wurden. Diese Elektronen binden sich dann an Sauerstoff und Wasser und werden so zu Wasserstoffsuperoxid (H₂O₂). Im besten Fall wird dieses Superoxid, unter anderem mittels PQQ, Coenzym Q10 und Mangan wieder abgebaut. Gelingt dies nicht schnell genug, dann dockt das Superoxid an verschiedenen Strukturen in der Zelle an und zerstört diese. Auf diese Weise wird auch die DNA der Mitochondrien geschädigt und es kommt dort in der Folge zu Fehlfunktionen – die Basis des Alterungsprozesses ist gelegt. Je mehr Elektronen verloren gehen, desto mehr Schaden wird angerichtet und desto schneller altern wir. Doch warum gehen überhaupt Elektronen verloren?

Stellen Sie sich ein mittelalterliches Dorf vor. Eines der Häuser steht in hellen Flammen. Die Bewohner haben eine Löschkette gebildet, die vom brennenden Haus bis zum Brunnen reicht. Dort steht ein „Förderteam“, welches das Brunnenwasser in Eimer füllt; die Menschenkette gibt dann die Eimer von Hand zu Hand weiter. Am Ende der Kette befindet sich das „Löschteam“, das die vollen Eimer entgegennimmt und das Feuer bekämpft. Wenn die beiden Teams und die Mitglieder der Kette normal zusammenarbeiten, geht kaum ein Eimer verloren. Wenn aber das Löschteam zu langsam arbeitet oder das Förderteam zu viele volle

Eimer an die Kette gibt, dann kommt es zum Stau und damit zu Problemen. Sie sehen schon die Analogie. Das Förderteam entspricht der Nahrungsaufnahme und den daraus entstehenden Stoffwechselprodukten. Werden zu viele davon an Station I der Elektronen-Transport-Kette angeliefert, dann werden „Eimer“ (also Elektronen) fallen gelassen. Das Löschteam in unserem Bild entspricht der ATP-Produktion in den Mitochondrien. Wenn mehr ATP produziert wird, als wir für die Lebenserhaltung und unsere Aktivitäten brauchen, dann stauen sich die „Eimer“ an Station III und fallen herunter, die Elektronen entweichen in die Mitochondrienmatrix, das heißt in den durch die innere Membran umschlossenen Raum. Nun ist es verständlich, dass bei einer Überernährung vor allem Elektronen an Station I und bei einem Bewegungsmangel an Station III fallen

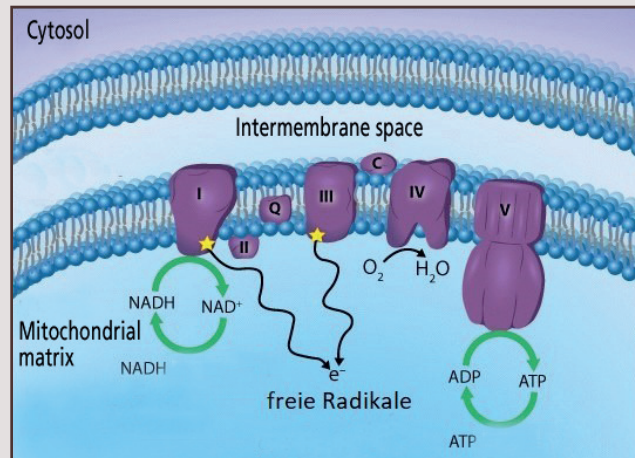
Dieses ATP wird beim „Verbrauch“ aber keineswegs in nichts aufgelöst, sondern aufgespalten und an Station V erneut zu ATP zusammgebaut. Dies ist das eigentliche Ziel von Nahrungsaufnahme und Atmung.

Lassen wir zwei bis drei Mal die Woche das Abendessen oder Frühstück weg (Minifasten) und meiden Zucker und Weißmehlprodukte, dann verhindern wir einen Stau beim Förderteam an Station I. Wenn wir uns jeden Tag möglichst viel bewegen, dann verbrauchen wir viel ATP und entlasten somit die Station III. Europäer haben sogar noch eine weitere Möglichkeit, die Anzahl der verlorenen Elektronen und damit die Radikalproduktion zu vermindern. Sie können die Tatsache nutzen, dass ihre Mitochondrienmembran Eiweiße enthält, die aus den Elektronen Wärme produzieren. Diese Wärmeeiweiße werden aktiv, wenn man sich gezielt Kältereizen aussetzt. Sie können dann der Kette nach Bedarf „Eimer“, respektive Elektronen, abnehmen und „vernichten“. Auch dadurch verringert sich die Anzahl an freien Radikalen und deren Folgeschäden. **Aus diesem Grund empfehle ich nebst der Einnahme von „Sport aus der Flasche“ und „Revitabol PQQ-Plus“ das Minifasten, kaltes Abbrausen nach dem normalen Duschen, tägliche Bewegung sowie das Vermeiden von „schnellen“ Energieträgern wie Zucker und Mehlprodukte.**

Übrigens, wenn Sie sich die Abbildung anschauen, sehen Sie ganz klein die Station II? Bei der Fettverbrennung entsteht viel von einem Coenzym namens FADH₂. Dieses gibt seine

Elektronen aber nicht an Station I, sondern direkt an Station II weiter. Station II jedoch kann keine freien Radikale produzieren. Das bedeutet: Wenn Sie fasten und somit den größten Energiespeicher Ihres Körpers, das Fettgewebe, anzapfen, werden viel weniger freie Radikale gebildet, weil das Fett (statt beispielsweise schnelle Kohlenhydrate) zur Energiegewinnung genutzt wird. So erklärt sich die verjüngende und gesundheitsfördernde Wirkung des Fastens.

Und noch ein Hinweis: Erkennen Sie das „Q“ zwischen Station I und III? Das Q steht für das Coenzym Q10, von dem im Artikel ebenfalls die Rede ist. Es ist das wichtigste Glied der Kette, da es sowohl Elektronen von Station I wie auch von Station II annimmt und an Station III weitergibt. Weitere Stoffe wie beispielsweise Vitamin B3 und Vitamin B2 spielen bei diesen Stoffwechsellvorgängen auch eine wichtige Rolle, daher sind auch sie in [Revitabol](#) enthalten.



Biologische Kraftwerke: Innen- und Außenmembran eines Mitochondriums. An der Innenwand befindet sich die Elektronen-Transport-Kette (I – V), welche ATP (Energie) produziert. Gehen Elektronen verloren, entstehen freie Radikale.

gelassen werden. Treten Überernährung und Bewegungsmangel zusammen auf, kommen auch das beste Radikalfänger-System und die wirksamsten Antioxidantien mit dem Aufräumen nicht mehr nach.

In Zeiten von Nahrungsknappheit konnte der Mensch nicht lange ein hohes Aktivitätsniveau aufrechterhalten. Es wurden nicht genügend Elektronen an Station I angeliefert. Deshalb gingen zwar nur wenige Elektronen verloren und es gab kaum freie Radikale, doch gab es auch nur wenig ATP. Nach einigen Tagen im Zustand der Unterernährung wurde man passiv und ging kaum noch körperlichen Aktivitäten nach. Andererseits muss beispielsweise ein *Tour de France*-Rennfahrer während eines Rennens täglich 5'000 bis 6'000 Kilokalorien zu sich nehmen. Durch die ständige Höchstleistung, die seine Muskeln vollbringen müssen, benötigt er eine riesige Menge ATP. Wenn man das ausrechnet, dann verbraucht ein solcher Sportler in Kilogramm mehr ATP, als sein eigenes Körpergewicht beträgt.

¹ ATP steht für Adenosintriphosphat. Dies ist sozusagen die „Energiewährung“ unserer Zellen.

PQQ reduzierte die Bildung von oxidierten Fettsäuren (Lipidperoxidation). Diese Verbindungen von wichtigen Fetten mit freien Radikalen schädigen Zellwände und sind ein Zeichen des Alters. Oxidierte Fette bilden

zum Beispiel die sogenannten „Altersflecken“ im Gesicht und an den Händen.

Die bemerkenswerte Schlussfolgerung der Forscher: „PQQ ist *Metoprolol* beim Schutz von Mitochondrien vor oxidativen

Schäden durch Ischämie und Reperfusion überlegen.“ Weitere Untersuchungen desselben Teams haben gezeigt, dass PQQ den Herzmuskelzellen hilft, akutem oxidativen Stress zu widerstehen. Auch dies wird nur

durch den Erhalt und die Verbesserung der mitochondrialen Funktion ermöglicht.

Wie kann ich mehr PQQ aufnehmen?

Fassen wir zusammen, warum PQQ in unserem Körper eine so wichtige Rolle spielt:

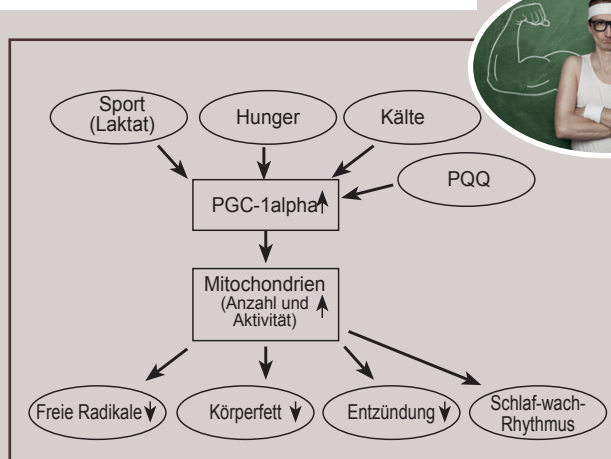
1. Fast alle tödlichen Alterskrankheiten, von Alzheimer über Typ-2-Diabetes bis hin zu Herzversagen, sind definitiv mit einer Störung der Funktion unserer Mitochondrien verbunden.
2. Forscher haben nachgewiesen, dass die Gehirnzellen von Menschen über 70 Jahren im Vergleich zu denen von Menschen in ihren frühen 40er-Jahren größere Mitochondrienschäden aufweisen.
3. Die moderne Wissenschaft geht daher davon aus, dass die Langlebigkeit der Mitochondrien die Langlebigkeit und vor allem die gesunde Lebensspanne eines Menschen bestimmt.
4. PQQ ist ein unverzichtbarer Stoff, der die mitochondriale Biogenese – das Wachstum neuer Mitochondrien in alternden Zellen – auslöst.
5. Während Coenzym Q10 die mitochondriale Funktion optimiert, aktiviert PQQ Gene, welche die Vermehrung, den Schutz und die Reparatur der Mitochondrien steuern.
6. PQQ schützt unser Herz und unser Gehirn vor dem Verfall (Degenerations-Prophylaxe).
7. Studien zeigen, dass 20 mg PQQ kombiniert mit 300 mg Coenzym Q10 die Abnahme der kognitiven Fähigkeiten bei alternden Menschen rückgängig machen können.
8. Eine wachsende Zahl von Beweisen deutet darauf hin, dass PQQ eine wirksame Intervention bei Alzheimer und Parkinson ist. Bei beiden Krankheiten liegt eine Anhäufung abnormaler Eiweißverbindungen vor, was eine Kaskade von oxidativen Ereignissen auslöst, die schließlich zum Zelltod des Gehirns führen.
9. PQQ schützt das Gedächtnis und die geistige Leistungsfähigkeit im Alter, indem es die Produktion und Freisetzung von Nervenwachstumsfaktoren in Zellen, welche die gesunde Funktion der Nervenzellen im Gehirn fördern, stimuliert.

Normalerweise nehmen wir PQQ über die Nahrung zu uns. Heutzutage allerdings in so winzigen Mengen, dass eine PQQ-Supplementierung ab der zweiten Lebenshälfte empfehlenswert ist. Kakaopulver enthält mit einem Gehalt von 800 Mikrogramm pro Kilo dreißig bis hundert Mal mehr PQQ als jegliches andere Nahrungsmittel. Trotzdem müsste man mehr als zwölf Kilogramm schwarze Schokolade essen, um auf 10 mg PQQ zu kommen. Auch enthalten viele Le-



PQQ-Mangel: In der zweiten Lebenshälfte beginnen unsere Mitochondrien sehr zu schwächeln – doch das muss nicht sein!

bensmittel heute nicht mehr dieselbe Menge an Nährstoffen wie noch vor einigen Jahrzehnten, bedingt durch Umweltgifte, ausgelagerte Böden und dergleichen. Zwar sind die für einen reibungslosen Ablauf der Energieerzeugung benötigten Mengen an PQQ gering, weshalb wir in jungen Jahren noch gut zurechtkommen. Wenn wir älter werden, bewirkt die Menge an PQQ, die unserem Körper zur Verfügung steht, allerdings sehr wohl einen Unterschied für unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden. Um daher genügend wertvolles PQQ zu bekommen, macht es Sinn, dieses ergänzend zur Nahrung



Reize wie Sport – oder eben Laktat –, Hunger, Kälte und PQQ stimulieren die Bildung gesunder Mitochondrien, welche ihrerseits freie Radikale, Körperfett und Entzündungen reduzieren und die Schlafqualität verbessern.

einzunehmen. Dann können wir, selbst wenn wir unseren Zweck in der rein biologischen Evolution durch das Zeugen von Nachkommen vielleicht längst erfüllt haben (und zumindest für die Natur damit entbehrlich geworden sind), auch im Alter noch lange gesund und vital bleiben und auf vielerlei Art und Weise das Leben um uns herum durch unser eigenes Leben bereichern. *

Mitochondrien und Langlebigkeit

In der Zellbiologie sind Mitochondrien in einem wichtigen Aspekt einzigartig gegenüber anderen zellulären Komponenten: Sie besitzen ihre eigene einfache, ringförmige DNA. Diese ähnelt stark der DNA von Bakterien und ist das Ergebnis eines evolutionären Vermächtnisses. Biologen glauben, dass unsere Mitochondrien einst als separate Organismen existierten. Unsere Urahnen-Zellen haben diese „Ur-Mitochondrien“ in ihre eigene Struktur eingebaut. Dies bot unseren Zellvorläufern zwei starke evolutionäre Vorteile: Sie nutzten die Fähigkeit der Ur-Mitochondrien, mithilfe von Sauerstoff große Mengen an Energie zu produzieren, und diese dienten auch dazu, die Langlebigkeit der Zellen zu erhöhen.

Die sauerstoffbasierte Energieproduktion in den Mitochondrien hat daher tiefgreifende Auswirkungen auf den Alterungsprozess. Wie unsere Körperzellen haben auch die Mitochondrien die Fähigkeit, sich zu teilen und zu vermehren. Je nach Gewebetyp, Aktivität, Ernährung, Antioxidantienstatus und anderen Faktoren können menschliche Zellen zwischen zwei- bis zirka dreitausend Mitochondrien beherbergen. Je mehr Zellkraftwerke wir in unseren Zellen haben und je besser diese Mitochondrien funktionieren, desto besser ist unsere allgemeine Gesundheit und desto höher die Lebenserwartung. Dies ist nicht länger eine bloße Vermutung. Eine wachsende Zahl von Zellbiologen vertritt heute die Auffassung, dass die Anzahl und Funktion der Mitochondrien bestimmen, wie lange ein Mensch bei guter Gesundheit älter werden kann.

Bis heute sind die einzigen bekannten Methoden, die mitochondriale Biogenese (das Wachstum neuer Mitochondrien in alternden



Zellen) zuverlässig zu stimulieren, eine anhaltende Kalorienrestriktion (Fasten) oder anstrengende körperliche Aktivität. In der Praxis lassen sich diese Maßnahmen

jedoch nur schwer an den Mann oder die Frau bringen. Zwei Stoffe, welche die Neubildung von Mitochondrien auslösen und so auf natürliche Weise einen außerordentlichen Fortschritt bei der Suche nach einem Weg zum gesunden und vitalen Altwerden bedeuten, sind das im Artikel beschriebene PQQ sowie Magnesium-Laktat¹. Dieses bildet sich natürlicherweise im Körper, wenn wir Sport treiben, kann dem Körper aber auch von außen zugeführt werden. So wie man zu zweit leichter einen Tisch tragen kann, führt die Kombination dieser

beiden die Mitochondrien aktivierenden Nahrungsmittel zu einem merklichen Nutzen bezüglich der Verlängerung der gesunden Lebensspanne.

Informationen zum Mitochondrien-Aktivierungspaket („Revitalol PQQ Plus“ & „Sport aus der Flasche“) finden Sie [in unserem Shop](#).

¹ vgl. dazu ZS Nr. 92: „Wenn den Mitochondrien die Puste ausgeht“