

# Zellgesundheit, Zellenergie und die wesentliche Rolle von Coenzym Q<sub>10</sub>

Edmund Schmidt, Nathalie Schmidt

Der menschliche Organismus besteht grob geschätzt aus rund 80 Billionen Zellen. Um gesund zu sein, benötigen lebende Zellen Energie. Diese wird in den Mitochondrien gebildet. Mittlerweile geht man davon aus, dass die Mitochondrien vor Urzeiten eingewanderte Bakterien sind, die mit uns eine Symbiose eingegangen sind. Jeder Organismus verfügt dabei über eine astronomische Zahl an Mitochondrien. Die Energiewährung der menschlichen Zellen ist das Adenosintriphosphat, kurz ATP. Bei jedem ATP-Bildungsprozess entstehen 36 Moleküle ATP. Täglich finden mehrere Tausend Durchgänge zur ATP-Bildung statt – pro Zelle. Die täglich produzierte Masse an ATP entspricht so in etwa unserem Körpergewicht. Dies zeigt, wie enorm viel ATP gebildet wird, denn das Gewicht eines einzelnen ATP-Moleküls ist kaum messbar.

Der entscheidende Faktor bei der Energiegewinnung ist das Vitaminoid Coenzym Q<sub>10</sub> und soll daher im Folgenden genauer betrachtet werden, denn ohne ausreichendes Coenzym Q<sub>10</sub> stockt die Energiegewinnung und die Zellgesundheit leidet, was sich in der Ausbildung von Krankheiten, aber auch Befindlichkeitsstörungen wie z. B. einem chronischen Müdigkeitssyndrom manifestiert.

## Bedeutung von Coenzym Q<sub>10</sub>

Coenzym Q<sub>10</sub> wird über die Nahrung zugeführt und auch im Organismus selbst synthetisiert. Im Körper wird das oxidierte Coenzym Q<sub>10</sub> in der trans-Formation produziert. Für die Eigensynthese benötigen die Zellen die Aminosäuren Phenylalanin, Tyrosin und Methionin sowie verschiedene Vitamine der B-Gruppe wie Folsäure, Niacin, Pantothensäure, Pyridoxin und Vitamin B<sub>12</sub>. Die mit der Nahrung aufgenommenen, niedrigkettigen Coenzyme werden vom Organismus unter Energieverbrauch in Coenzym Q<sub>10</sub> umgewandelt.

CoQ<sub>10</sub> ist ein sehr großes Molekül. Es wird durch die Absorptionen in den Zellen im Dünndarm durch einen einfachen passiv unterstützten Diffusionsprozess aufgenommen. Passiv bedeutet, dass der Prozess keine Energie benötigt. Unterstützt bedeutet, dass der Prozess ein Lipidmolekül erfordert, das als Träger für die CoQ<sub>10</sub>-Moleküle dient. CoQ<sub>10</sub>-Kristalle können nicht absorbiert werden. Kristalline Verbindungen (CoQ<sub>10</sub> Konglomerate) müssen vor der Absorption in einzelne Moleküle aufgelöst werden. Die Darmabsorption erfolgt auf molekularer Ebene, d. h. es können nur einzelne Moleküle aufgenommen werden. CoQ<sub>10</sub> in seiner kristallisierten Form hat eine schlechte Auflösung im Darmtrakt, da sein Schmelzpunkt 10 Grad Celsius über der Körpertemperatur liegt. Ohne den Zusatz eines Lipidträgermoleküls zur Verbesserung der Absorption von CoQ<sub>10</sub> werden selbst einzelne Moleküle schlecht aufgenommen. Dies wird durch die schlechte Absorption von CoQ<sub>10</sub>-Pulver bewiesen: weniger als 1 %.

Coenzym Q<sub>10</sub> ist in den Mitochondrien aller Körperzellen vorhanden, die Konzentration ist teilweise unterschiedlich. Die höchste Konzentration findet sich in Herz und Leber, den Organen mit dem höchsten Energiebedarf. Pankreas und Niere haben ebenfalls eine hohe CoQ<sub>10</sub>-Konzentration.

Allgemein gilt, dass die aufgenommenen Nährstoffe auf zwei Wegen aus dem Darm transportiert werden. Kleine wasserlösliche und einige kleine fettlösliche Nährstoffe gelangen nach der Absorption in

das Kapillarblut der Darmschleimhaut und werden über das Blut zur Leber transportiert. Von der Leber werden diese Moleküle durch die Lebervene zur unteren Hohlvene, dann zum Herzen und dann in den Blutkreislauf transportiert. Große fettlösliche Nährstoffe wie CoQ<sub>10</sub> gelangen nach der Absorption in die Lymphkapillare im Verdauungstrakt und werden in der Lymphe über den Bauch- und Thoraxlymphweg zur Schambeinvene und dann in den Blutkreislauf gebracht.

In der Lymphe und im Blut liegen die CoQ<sub>10</sub>-Moleküle überwiegend in reduzierter Form vor und sind an die Lipoproteine niedriger Dichte (LDL) gebunden. Die verzögerte Höchstkonzentration von CoQ<sub>10</sub> im Blut ist auf den im Vergleich zum Blut sehr langsamen Lymphfluss zurückzuführen.

## Biochemische Funktionen des CoQ<sub>10</sub>

Derzeit sind zwei Hauptfunktionen des CoQ<sub>10</sub> im menschlichen Körper bekannt: Es wird zur Energiegewinnung verwendet und wirkt als Antioxidans in den Zellen. Ubiquinon ist ein Cofaktor in der inneren Membran der Mitochondrien für die Synthese von Energie in Form von Adenosintriphosphat (ATP). Da der Körper keine Energie (ATP) speichert, muss sie durch einen oxidativen Phosphorylierungsprozess ständig und schnell produziert werden. CoQ<sub>10</sub> ist zwischen NADH und Cytochrom C in der inneren Membran positioniert und wirkt als Cofaktor-Stimulation für alle drei Mediatoren, um Elektronen abzugeben und den Elektronentransport durch die Multienzymkomplexe I-IV in diesem System zu steuern. Dabei überträgt Q<sub>10</sub> Elektronen und Protonen zwischen dem Komplex I bzw. Komplex II und dem Komplex III der Atmungskette.

Diese Funktion ist spezifisch für Ubiquinon, da kein anderes Molekül Ubiquinon in diesem Prozess ersetzen kann. Ubiquinon und Ubiquinol bilden jedoch als Redox-Paar den Kreislauf des CoQ<sub>10</sub>, in dem sie sich dabei gegenseitig konservieren. Ubiquinol ist ein Antioxidans in allen Körperzellen. Dies gilt insbesondere für die Zellmembranen und die Zellorganellen. In diesen Membranen kann CoQ<sub>10</sub> das primäre lipophile Molekül sein, das für die Prävention der Lipidperoxidation unerlässlich ist. Dadurch schützt CoQ<sub>10</sub> vor Zellschäden, Zellmutationen und Zelltod. Außerhalb der Zell- und Organellenmembran und in Gegenwart anderer lipophiler und hydrophiler Antioxidantien kann Ubiquinol andere Antioxidantien wie Vitamin E und C regenerieren und in deren Wirkung unterstützen. Damit ist Ubiquinol ein weiterer Stützpfiler der Zellgesundheit.

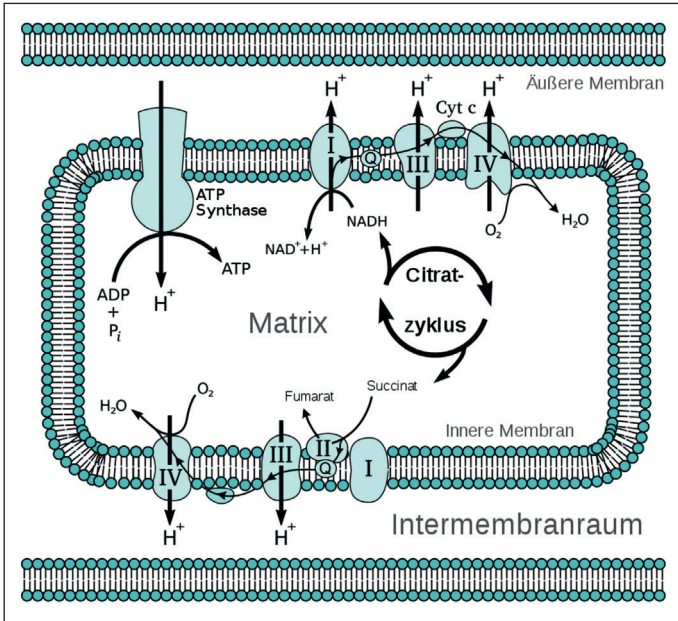


Abb. 1: Citratzyklus mit ATP-Synthase

### Tipps für die Praxis

Ubiquinol wirkt im Körper als Antioxidans und bei der Wiederverwertung von Ubiquinon. Es unterstützt und regeneriert Vitamin E und Vitamin C. Ubiquinon ist durch seine Energiesynthese an allen energetischen Prozessen des Körpers beteiligt: Energiesynthese, aktiver Transport, Membran- und Zellkulturstabilität, Synthese von Enzymen, Coenzymen, Hormonen, Neurotransmittersynthese und -wiederaufnahme, Ziliarkwirkung in den oberen Atemwegen, alle muskulären kontraktile Funktionen, Spermienproduktion und -beweglichkeit, Deaktivierung der Muskelkontraktion, Pumpleistung von Schweiß und anderen Hautdrüsen etc.

### Versorgungssituation

Beim gesunden Menschen beträgt die Plasmakonzentration von Coenzym Q<sub>10</sub> 0,8–1,25 mg/ml. In jungen Jahren ist bei gesunden Menschen eine ausreichende Versorgung mit Coenzym Q<sub>10</sub> anzunehmen. Mit zunehmendem Alter sinken die Q<sub>10</sub>-Konzentrationen in verschiedenen Organen, v. a. am Herzen: 40-Jährige haben 30 % weniger Coenzym Q<sub>10</sub> im Herzmuskel und 80-Jährige 50 % weniger als gesunde 20-jährige. Bei einem Defizit von 15 % treten bereits Funktionsstörungen auf, bei einem Abfall über 45 % lebensbedrohliche Störungen. Als Ursachen für eine Abnahme des Coenzym Q<sub>10</sub> im Alter werden eine verminderte Eigensynthese, eine mangelnde Zufuhr über die Nahrung sowie ein erhöhter Verbrauch durch oxidativen Stress diskutiert. Medikamente vom Typ der Statine (Cholesterinsenker) blockieren die CoQ<sub>10</sub>-Bildung um bis zu 75 %. Das ist fatal, denn ein 80-jähriger hat nur noch eine CoQ<sub>10</sub>-Produktion von ca. 50 % und benötigt aufgrund in der Regel vorliegender Erkrankungen eigentlich mehr Coenzym Q<sub>10</sub>.

Mittlerweile muss davon ausgegangen werden, dass Coenzym Q<sub>10</sub> bei Krankheiten immer erniedrigt ist. Dies ist logisch, denn jede Krankheit erhöht den Energiebedarf. Tabelle 1 veranschaulicht diese Aussage.

Nicht nur kranke Menschen weisen oft einen Coenzym Q<sub>10</sub>-Mangel auf, auch ältere Menschen sind betroffen, vor allem durch Abnahme der Eigensynthese, ebenso Leistungssportler (erhöhter Energiebedarf), unter Stress leidenden Personen (erhöhter Energieverbrauch) und Schwangere (erhöhter Bedarf).

Krankheitsbild	Q <sub>10</sub> -Spiegel Blutplasma mg/ml
Referenzwert Gesunde	0,85 – 1,2
Angina pectoris	0,55
Bluthochdruck	0,64
Allergien versch. Art	0,65
Chron. Lungenerkrankungen	0,33
Chron. Erschöpfungszustände	0,48
Chron. Stress (psych. u. physisch)	0,40
Parkinson (Stadium II)	0,35
Multiple Sklerose	0,42
Tinnitus	0,26
Diabetes (insulinabhängig)	0,40

Tab. 1: Coenzym Q<sub>10</sub> Werte nach Krankheitsbild

### Fallbeispiel

Auch in der eigenen Praxis konnte bei etlichen Patienten mit Herzinsuffizienz die Situation deutlich verbessert werden. Eine 82-jährige Patientin (NYHA Stadium IV) konnte nach dem Zusatz von 300 mg oxidierten Coenzym Q<sub>10</sub> (hier: Q10 Bio-Qinon Gold, Fa. Pharma Nord) eine spürbare Leistungssteigerung feststellen und nach etwa drei Monaten konnte sie in NYHA II klassifiziert werden. Dies lässt sich auch am Abfall des BNP als Marker für die Herzinsuffizienz im Beobachtungszeitraum ablesen.

Datum: 18.07.2020			
Analyt	Ergebnis	Normbereich	Bereich
BNP	223 pg/mL	0,0 – 100	High
DDIM	861 ng/mL	0,0 – 400	High
Datum: 19.09.2020			
BNP	106 pg/mL	0,0 – 100	High
DDIM	866 ng/mL	0,0 – 400	High

### Zusammenfassung

Zellgesundheit und Zellenergie sind mit Coenzym Q<sub>10</sub> untrennbar verbunden. Ab dem 40. Lebensjahr wird Coenzym Q<sub>10</sub> essentiell und ist für jeden Menschen zu empfehlen. Bei kranken Menschen ist Coenzym Q<sub>10</sub> ein wesentlicher Bestandteil der Therapie.

Autoren:  
 Dr. med. Edmund Schmidt, Facharzt für Allgemeinmedizin  
 Praxis Dr. Schmidt  
 Hubertusstr. 2, 85521 Ottobrunn bei München  
 www.praxis-schmidt-ottobrunn.de, www.ensign-ohg.de

Nathalie Schmidt, Praxisleitung, Lebensberatung  
 www.energie-lebensberatung.de