

Merksätze Kapitel 15

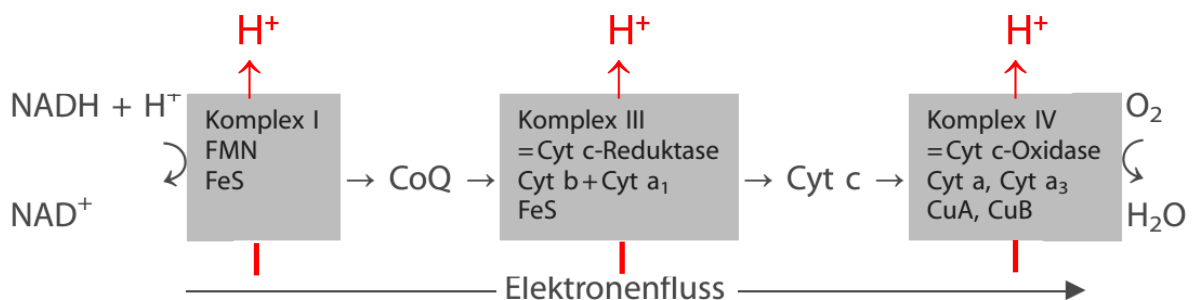
ATP-Synthese in Mitochondrien

15.1 Organisation der Atmungskette

Die Redoxkomponenten der Atmungskette übertragen Reduktionsäquivalente von NADH auf O_2 . Ihre Reihenfolge in der Atmungskette entspricht dem zunehmenden Redoxpotenzial; O_2 als das stärkste Oxidationsmittel ist der Endakzeptor der Elektronen.

15.2 Redoxkomponenten der Atmungskette [FMN, FAD, FeS-Zentren, Ubichinon (Coenzym Q), Cytochrome]

Die Atmungskette kann an allen drei Komplexen spezifisch unterbrochen werden: Rotenon, Cyanid und Kohlenmonoxid sind Hemmstoffe der Atmungskette und damit lebensgefährliche Gifte.



Endprodukte: H^+ -Gradient über innerer Mitochondrienmembran, NAD^+ , H_2O (Oxidationswasser: 300 mL/Tag beim erwachsenen Menschen)

15.3 Chemiosmotischer Mechanismus der oxidativen Phosphorylierung

Der chemiosmotische Mechanismus beruht auf der simplen Tatsache, dass das chemische Milieu auf den beiden Seiten der inneren Mitochondrienmembran verschieden sein kann.

Der Energiefluss bei der ATP-Synthese: schrittweise Oxidation von Reduktionsäquivalenten mit O_2 als finalem Elektronenakzeptor => Pumpen von H^+ aus Mitochondrienmatrix durch innere Membran nach aussen => H^+ -Rückfluss => Drehung des Rotors der ATP-Synthase mit seiner γ -Untereinheit => zyklische Konformationsänderungen der α - und β -Untereinheiten des Stators => ATP-Synthese, wobei die Konformationsenergie hauptsächlich gebraucht wird, um ATP von der ATP-Synthase freizusetzen.

Das im braunen Fettgewebe vorkommende Thermogenin ist ein Entkopplungsprotein (*Uncoupling protein*) und kann die ATP-Synthese zugunsten der Produktion von Wärme zurückfahren.

15.4 Transport von Reduktionsäquivalenten aus dem Cytosol in die Mitochondrien

Im Malat-Aspartat-*Shuttle* bringt Malat die Reduktionsäquivalente vom Cytosol in die Mitochondrien.

15.5 ATP-Bilanz des oxidativen Abbaus von Glucose

Der oxidative Abbau von 1 mol Glucose zu CO_2 und Wasser liefert ungefähr 30 mol ATP. ATP wird in der gleichen Zelle produziert, in der es verbraucht wird (für aktiven Membrantransport, chemische Synthesen, mechanische Arbeit).

15.6 Regulation der mitochondrialen ATP-Synthese

Die strikte Koppelung von Atmungskette und ATP-Synthese zusammen mit dem strikten ATP/ADP-Antiport durch die innere Mitochondrienmembran führen zur Akzeptor(ADP)-Kontrolle der Zellatmung und damit zur bedarfsgerechten Synthese von ATP.

Glykolyse und Citratzyklus werden über allosterische Aktivierung durch Endsubstrate bzw. allosterische Hemmung durch Endprodukte oder späte Zwischenprodukte reguliert.