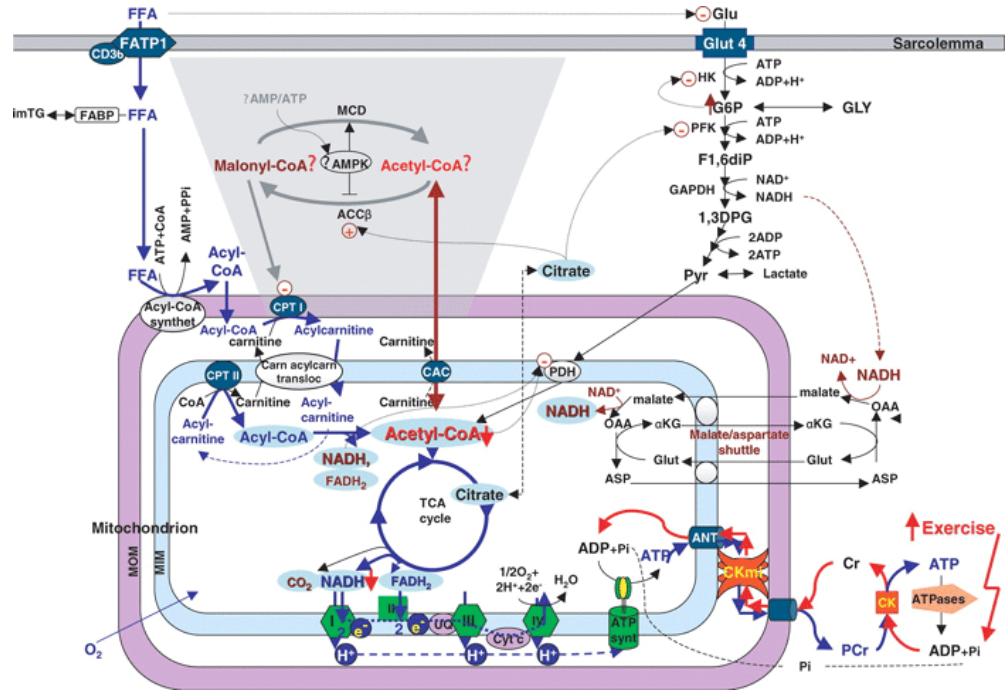


Inhoud	
<a href="#">Respiratoire keten</a> <a href="#">NADH-FADH<sub>2</sub>-ATP</a>	<a href="#">index</a>
Respiratoire keten	
Aeroob metabolisme	<b>Definitie</b> = citroenzuurcyclus + oxidatieve fosforylering + elektronen transport <b>voorwaarde</b> verplicht O <sub>2</sub> nodig <b>duur</b> 5 min tot uren <b>Energie</b> bruto: 38 ATP, netto 36 ATP
oxidatieve fosforylatie	<b>Definitie</b> Is de vorming van ATP via een H <sup>+</sup> gradiënt (over de matrix) ontstaan door respiratoire keten <b>Doel</b> ATP regeneratie via een H <sup>+</sup> gradiënt <b>Plaats</b> mitochondrium <b>Vervolg</b> dan stroomt het H <sup>+</sup> volgens de concentratie terug en dat zet ADP → ATP om
respiratoire keten	<b>Definitie</b> = elektronen transport keten <b>Enzymen</b> Complex I t/m V: zie daar <b>Lokalisatie</b> in de geplooide binnenmembraan van het mitochondrium <b>Doel</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• (NADH wordt gevormd door de afbraak van glucose → 3 ATP vanuit mitochondrium, 2 ATP vanuit cytosol) NADH → H<sup>+</sup> + NAD<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> de elektronen worden gebruikt voor: O<sub>2</sub> + 4e<sup>-</sup> + 4H<sup>+</sup> → 2H<sub>2</sub>O</li><li>• FADH<sub>2</sub> doet hetzelfde → 2 ATP</li><li>• H<sup>+</sup> gradiënt creëren tussen mitochondrium binnen en buitenmembraam → e<sup>-</sup> gaat er er dan uit</li><li>• H<sup>+</sup> gradiënt is de motor voor ATP synthase</li><li>• bij afwezigheid van zuurstof: enkel energie van anaerobe deel glycolyse en pyruvaat + 2e<sup>-</sup> + 2H<sup>+</sup> → lactaat (ipv O<sub>2</sub>)</li></ul> <b>Zuurstof gebruik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• dit is de enige plaats waar O<sub>2</sub> nodig is</li></ul> <b>Zuurstof radicalen</b> Met name in complex I ontstaan geregeld zuurstofradicalen (zie <a href="#">Oncologie</a> )



Q10 = ubiquinon = coenzym 10

**Definitie**  
electron acceptor en donor  
10 isopreen eenheden

**Nut**  
nodig voor electron overdracht van complex I → III en II → III

**Productie**

- voeding
- synthese in het lichaam (dus geen vitamine)

**Vervoer**  
via chilomicronen naar de lever, van daar met VLDL en LDL

**Halfwaardetijd**  
spier 50 uur  
nier 125 uur

**Klinisch**

- neemt af met de leeftijd
- is een onafhankelijke predictor van sterfte en hartfalen

**CAVE**  
statine's doen Q10 concentraties met 50% dalen

**Complex I**

**Enzym**  
= NADH dehydrogenase = NADH-CoQ Reductase

**Reactie**  
 $NADH + H^+ + CoQ \rightarrow NAD^+ + CoQH_2 + 4H^+$  tussen de 2 mitochondriale membranen +  $2e^-$  (de elektronen worden gebruikt voor:  $O_2 + 4e^- + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$ )

**Complex II**

**Enzym**  
succinaat dehydrogenase

**Reactie**  
 $FADH_2 \rightarrow FADH + H^+ + e^-$  (elektronen: zie complex I)

**Complex III**

**Enzym**  
cytochrom  $bc_1$

**Reactie**  
 $QH_2 + 2 \text{ ferricyt } c^{3+} + 2H^+_{in} \rightarrow Q + 2 \text{ ferrocyt } c^{2+} + 4H^+_p$

**Complex IV**  
cytochrom c oxidase:  $4 Fe^{2+}\text{-cytochrome } c + 8 H^+_{in} + O_2 \rightarrow 4 Fe^{3+}\text{-cytochrome } c + 2 H_2O + 4 H^+_{uit}$

**Complex V**  
ATP synthase

**NADH-FADH<sub>2</sub>-ATP**

**ADP**  
Kan ook als energieopslag dienen:  
 $ADP \rightarrow \text{adenylaat kinase} \rightarrow AMP + Pi$

	<p><b>Regeling</b> De hoeveelheid cellulair ADP bepaalt in hoge mate de regeling van de verschillende energiesystemen (= cellulaire pos feedback = enzym activator)</p>
Pi	Anorganisch fosfaat
ATP	<p><b>Definitie</b> adenosine-tri-fosfaat, eerste energiebron, <math>ATP \rightarrow (ATP\text{-ase}) \rightarrow ADP + P + 7,3 \text{ kcal/mol ATP } (\rightarrow AMP + Pi)</math></p> <p><b>Vervoer</b> 90% aan <math>Mg^{2+}</math> gebonden</p> <p><b>O<sub>2</sub> nood</b> geen</p> <p><b>Bron</b> glycolyse: 6 ATP pyruvaatDH: 6 ATP krebs: 24 ATP totaal: 36 ATP (bruto 38 ATP, netto ook 38 in hart, lever en nier)</p> <p><b>Regeling</b> = enzyme inhibitor (neg feedback)</p> <p><b>Energie</b> zie <a href="#">Ergometrie aeroboom.htm</a></p>
FADH <sub>2</sub>	<p><b>Doel</b> stapelt energie op van glycolyse + citroenzuurcyclus voor respiratoire keten</p>
Glycerol-fosfaat shuttle	<p><b>Plaats</b> spier, hersenen <b>Mech</b> NADH gaat van cytosol naar mitochondrium maar draagt energie daarbij over aan FADH<sub>2</sub> <b>Doel</b> FADH<sub>2</sub> gaat in respiratoire keten (stapje lager als NADH en dus 1 ATP minder) <b>Energie</b> 2 ATP</p>
Malaat-aspartaat shuttle	<p><b>Plaats</b> nier, hart, lever <b>Mech</b> NADH gaat van cytosol naar mitochondrium en blijft intact <b>Doel</b> NADH gaat in respiratoire keten van boven af <b>Energie</b> 3 ATP</p>
NADH	<p><b>Definitie</b> = nicotinamide adenine di-nucleotide, vervoert <math>H^+ + NAD^+ + 2e^- \rightarrow NADH</math></p> <p><b>Doel</b> stapelt energie op van glycolyse + citroenzuurcyclus voor respiratoire keten</p> <p><b>Energie</b> 1 NADH = 3 ATP via malaat-aspartaat shuttle (hart, lever nier) 1 NADH = 2 ATP via glycerol-fosfaat shuttle (spier, CZS)</p>
Substrate level fosforylation	<p><b>Definitie</b> is ATP vorming zonder gebruik van de elektronen transport keten</p>