



Afvallen of overkoken?

Keuzeopdracht voor biologie bovenbouw vwo

Een herhalend opdracht over celmetabolisme

Voorkennis: mitochondriën, ADP, ATP, aërobe dissimilatie

Een manier om af te vallen is door te proberen meer vet in je lijf te verbranden. [DNP](#) (2,4-dinitrofenol), een insecticide, in de jaren 30 van de vorige eeuw in Stanford University door Cutting & Tainter, kan voor extra verbranding zorgen. Maar in 1938 bleek deze stof de oorzaak van een aantal dodelijke slachtoffers. Hoewel het gebruik niet zonder risico is, wordt het tegenwoordig nog gebruikt in het [bodybuilders](#) circuit om de laatste onsjes vet kwijt te raken.

De grootste energieopbrengst in de aerobe dissimilatie vindt plaats in de Elektronen Transport Keten (ETK) en de Oxidatieve Fosforylering. Via [chemiosmose](#) wordt ADP gefosforyleerd tot ATP. Deze chemiosmose wordt in stand gehouden door aan de ene kant de elektron donaties van NADH en FADH₂ aan het systeem en een impermeabele binnenmembraan van het mitochondrium aan de andere kant.

In deze opdracht bestudeer je de ETK en zoek je uit hoe DNP deze verstoort.

Oriëntatie

Het model van de ETK en de oxidatieve fosforylering, dat je in de les gehad hebt en die ook in je BINAS (tabel 68A) staat, is een versimpeling van de werkelijkheid. De hoeveelheid protonen die wordt getransporteerd door de binnenste membraan is veel groter dan in de boeken staat: ongeveer tien in plaats van drie.

Vraag 1. De halfwaarde tijd van DNP

Tegenstrijdige berichten geven DNP een halfwaardetijd tussen de [3 uur](#) en [14 dagen](#).

- Wat is dat eigenlijk een halfwaarde tijd? (Hint: wat betekent het bij radioactiviteit? Daar ken je het misschien wel van)
- Wat is het effect voor iemand die DNP inneemt als de halfwaarde tijd dicht bij de 14 dagen ligt? En wat als zijn halfwaardetijd voor DNP bij de 3 uur ligt? Wat zou gunstig zijn, waarom?

Afsluiting

In deze opdracht ga je een poster maken. Op de poster besteedt je aandacht aan de volgende punten:

- Leg uit hoe de ETK werkt;
- Leg uit wat DNP doet en waar het in het mitochondrion geplaatst wordt;
- Geef mogelijke verklaring voor de halfwaardetijd van DNP;
- Leg uit wat de gevolgen van DNP inname zijn;

Eventueel kan je nog aandacht besteden aan:

- Vermeld de werkelijke aantallen protonen die door de binnenmembraan heen vervoerd worden;
- In zoogdieren bestaat een natuurlijke vorm van DNP, de natuurlijke ontkoppelaar. Geef aan wat de overeenkomsten zijn tussen DNP inname en het natuurlijke weefsel met ontkoppelaar;
- Leg uit waar de natuurlijke ontkoppelaar voor dient.

Bronnen

Naast de Wikipedia links in de tekst zitten er twee artikelen bij deze opdracht die een beeld geven van wat DNP kan doen en wat de natuurlijke ontkoppelaar is. Verder zijn je eigen Biologie boek, [Biology](#) van [Campbell](#) en [hoofdstuk 14](#) van The Cell goede bronnen.