



Pioniers op het gebied van decompressie

Hier kun je een korte beschrijving lezen van enkele pioniers en onderzoekers op het gebied van decompressie. Deze informatie is extra en maakt geen deel uit van de leergang.

[Charles-Jean Triger](#)

[Paul Bert](#)

[John Scott Haldane](#)

[Albert A. Bühlmann](#)

Charles-Jean Triger (1850)

Om kolen op te kunnen graven die verborgen lagen onder het drijfzand maakte *Charles-Jean Triger*, een Franse mijnbouwingenieur gebruik van een ijzeren pijp, in het Frans *caisson*. Deze pijp had een diameter van ruim een meter en dertig centimeter. Een aantal van die pijpen werd op elkaar gestapeld. De onderste werd in het drijfzand geplaatst. Een deel van de pijp werd afgesloten en daardoor ontstonden er compartimenten.

Het middelste compartiment werd gebruikt als luchtsluis. Het onderste werd onder druk gebracht met perslucht. De druk perste het water uit het drijfzand. De arbeiders verwijderden het zand om uiteindelijk de kolen te kunnen opgraven. De druk werd nooit hoger dan 4 bar. Triger merkte dat de mijnwerkers vaak last hadden van erge pijn in armen en benen. Dit trad vooral op een half uur nadat ze uit het *caisson* waren gekomen. Hij noemde deze ziekte 'mal de caisson'.

Twee artsen, die voor *Triger* werkten, merkten dat de zieke arbeiders beter werden nadat ze terug onder druk gebracht werden. Zij gebruikten, met succes, recompressie als behandelingsmethode (1854).

[Terug naar boven](#)

Paul Bert (1833 – 1866)

Paul Bert wordt beschouwd als de vader van de luchtvaartgeneeskunde. In 1878 publiceerde hij het 100 pagina's tellende boek 'La Pression Barométrique'. Hierin doet hij verslag van zijn onderzoek naar de invloed van druk op het menselijk lichaam. Hij ontdekt hoe belangrijk zuurstof voor de mens is, dat een te lage partiële druk dodelijk





kan zijn en dat zuurstof bij een te hoge partiële druk giftig wordt: het zogenaamde 'Paul Bert Effect'.

Zijn onderzoek is voor een groot deel gericht op de luchtvaart, maar toevallig ontdekte hij ook een groot aantal zaken die voor duikers van belang zijn. De *caissonziekte* of de *bends* zou voorkomen kunnen worden door langzaam de druk te verminderen. Als zich klachten voordoen, dan moet de duiker opnieuw onder druk gebracht worden. En ten slotte moet overwogen worden het slachtoffer zuurstof te geven. Dit alles moet je bekend in de oren klinken.

Paul Bert stelde 24 honden bloot aan een druk van tenminste 7 bar. Vervolgens bracht hij binnen één tot vier minuten de druk terug naar omgevingsdruk. Het resultaat was dat 21 honden stierven. Slechts één hond vertoonde geen klachten.

In zijn logboek beschrijft hij experiment #608:

"...Om 10:30 een poedel in de druktank gestopt. Druk 9½ atmosfeer. Een enorme explosie, een vensterglas van de tank is gesprongen. De poedel is gruwelijk mismaakt en misvormd. Als ik in de buik snijd ontsnapt er gas. De rechterhelft van het hart is gevuld met gas. Geen gas aangetroffen in het linkerdeel van het hart of in de aorta. De zenuwbanen in het ruggenmerg zijn verwoest door gasbelletjes. Ik extraheer 50 cc gas uit de rechterhelft van het hart, dit bevat ... 83% stikstof ..."

Mede door dit voorval was hij in staat om 'de oorzaak' van caissonziekte te beschrijven:

"...De weefsels van organismen worden geladen met een steeds toenemend deel aan stikstof. Als decompressie zich voordoet, moeten de gassen noodzakelijk terugkeren naar hun vrije toestand. Dit leidt tot vervormingen in de weefsels waaruit ze ontsnappen. In het minst erge geval veroorzaken de belletjes enkel een irritatie van de weefsels. In het ergste geval blokkeren ze de circulatie. Deze belletjes verklaren de pijnen en de zwellingen in de weefsels van de caissonarbeiders. Voor deze mensen geldt dat hun gezondheid afhankelijk is van de grootte van een gasbelletje..."

Hij kan echter niet alles verklaren. Wat hem bijvoorbeeld opviel, was dat het bijna altijd vijf tot vijftien minuten duurde voordat de verlamming intrad. Evenmin kon hij verklaren waarom het ene dier stierf, terwijl het ander bleef leven.

Hij ontdekte ook dat honden geen nadelige effecten ondervonden van een geleidelijke drukverlaging als ze een niet al te lange periode blootgesteld werden aan een hogere druk. Dit gegeven vormde de basis voor zijn advies om langzaam op te stijgen.

[Terug naar boven](#)



John Scott Haldane (1860 – 1936)

John Scott Haldane studeerde in 1884 af als arts. Sinds zijn jeugd was hij geobsedeerd door smerige, onhygiënische situaties. Zijn onderzoek richtte zich in eerste instantie op de invloed van de luchtkwaliteit op de gezondheid van mensen. In zijn tijd hoefde hij niet lang te zoeken naar smerige lucht. Een bezoekje aan de achterbuurten van zijn woonplaats was voldoende. Later richtte zijn onderzoek zich op giftige mijngassen die vrijkwamen na een explosie. Hij was het die een vogel ging gebruiken om te controleren of er nog giftige gassen in een mijn aanwezig waren.

Duiken was in deze periode een risicovolle bezigheid. Daarom vroeg de Britse admiraliteit aan Haldane een methode te ontwikkelen die het mogelijk zou maken dat normale, gezonde mensen werk konden verrichten op een diepte van vijfenvijftig meter. In 1908 publiceerde hij (samen met Boycott en Damant) het artikel 'The Prevention of Compressed-air illness'. De tabellen en de opstijgprocedure die hij daarin beschrijft, vormen de basis van en vertonen nog steeds overeenkomsten met wat wij nu doen en gebruiken.

[Terug naar boven](#)

Albert A. Bühlmann

De bijdrage van Bühlmann aan de kennis van decompressie is enorm. Hij ontwikkelde verschillende versies van zijn ZH-L16 model. Deze worden gebruikt in tientallen tabellen en duikcomputers. Samen met Ernst Völlm bouwde hij een duikcomputer gebaseerd op het ZH-L8 ADT-model: de Aladin. Deze luchtgeïntegreerde duikcomputer heeft een standaard gezet.

[Terug naar boven](#)