

# Nieuwe effecten van zuurstof ontsluit door DAN Europe Research

DAN Europe's duikartsen en duikdeskundigen zijn gefocust op het verbeteren van duikgeneeskunde en ze hebben onderzoekstudies uitgevoerd voor het welzijn van de hele duikgemeenschap. Een van de terugkerende thema's in de DAN studies is het gebruik van het inademen van normobare zuurstof en de gunstige effecten die dat heeft op onze gezondheid. Van het inademen van 100 % zuurstof op atmosferische druk, ook wel normobare zuurstof (NBZ) genoemd, is bewezen dat het goed is voor meerder problemen. Het wordt bijvoorbeeld gebruikt voor gevallen van decompressieziekte (DCZ) omdat het bijdraagt aan het sneller uitwassen van stikstof belLEN uit het lichaam. Dit is een van de redenen waarom DAN Europe zich op het standpunt stelt dat het toedienen van NBZ gebruikt moet worden als eerstehulpmiddel bij DCZ. Naast de reeds bekende methodes van gebruik van NBZ, heeft het ademen van normobare zuurstof nog andere gunstige implicaties? Dit was de vraag die DAN onderzoekers in sommige van hun studies analyseerden en hoe ze nieuwe effecten op de gezondheid ontdekten van het inademen van zuurstof en verder nagingen hoe deze effecten vertaald kunnen worden in praktische duikveiligheidsadviezen.

In het geval van decompressieziekte reageert het lichaam er direct op door binnen een paar minuten na het ontstaan van DCZ een keten van ontstekingsreacties te veroorzaken in een beschermende poging de schadelijke elementen het hoofd te bieden. Tijdens dit reactieproces hechten proteïnen zich aan het oppervlak van gevormde stikstofgasbellen. Deze gasbellen die bedekt zijn met proteïnen, zijn niet alleen stabiel maar zijn ook kleiner dan de obstructieve belLEN en dit maakt dat ze door de bloedstroom heen kunnen. Als er witte bloedcellen naar de ontstoken weefsels gezonden worden, kunnen de met eiwit bedekte belLEN er gemakkelijk samen met hun doorheen glippen en de lichaamsweefsels ingaan. Bovendien is het ook bekend dat proteïnen uiteen kunnen vallen. Dit kan een opeenhoping van vrij vet bolletjes veroorzaken, wat vaak gezien wordt bij gevallen van decompressieziekte en wat vetbolletjes kan geven die het zenuwstelsel kunnen beschadigen. Het menselijk lichaam beschikt echter over een mechanisme om deze proteïnen in de lichaamsweefsels uit te schakelen. Proteïnen worden opgevangen door het lymfatisch systeem, onderdeel van het circulatoire systeem en bestaande uit een stelsel van lymfevaten dat lymfevocht naar het veneuze systeem transporteert. Het wetenschappelijk onderzoek van DAN naar het nut van normobare zuurstof is om na te gaan of het inademen van NBZ de lymfeactiviteit vergroot en daarmee ook het effectieve uitwassen van proteïnen bevordert. Een wetenschappelijk onderzoek is opgezet door de DAN Europe Research Division in samenwerking met de Universit  Libre de Bruxelles, Haute Ecole Paul Henri Spaak en het Centre for Hyperbaric Oxygen Therapy of the Military Hospital Queen Astrid in Brussel, om de gunstige effecten van het ademen van zuurstof op de eiwitopvang in kaart te brengen. Het onderzoek is gebaseerd op de veronderstelling dat zuurstof een gunstig effect heeft op het metabolisme van de lymfevaten en tevens op het verminderen van de vochtophoping in de lichaamsweefsels (oedeem).

Aan dit researchproject deden 7 gezonde vrijwilligers in de leeftijd tussen 19 en 27 jaar mee aan de onderzoeken. Mensen met diabetes, vaatziekten en traumatische verwondingen van de armen werden van deelname van de onderzoeken uitgesloten. Daarnaast werden zwangeren en beoefenaars van sporten die afwijkingen in het lymfesysteem kunnen veroorzaken, zoals volleyballers en beoefenaars van vechtsporten niet geaccepteerd als vrijwilligers voor de testen. De deelnemers werden onderzocht direct nadat ze geinjecteerd waren met een zoutoplossing met gemarkeerde proteïnen waarbij een isotoop methode

gebruikt werd. De geïnjecteerde proteïnen hadden verschillende afmetingen van 50 tot 100 nm, zodat ze door de lymfecirculatie opgenomen konden worden. De injectie veroorzaakte een licht vochtophoping direct onder de huid van de handrug. De geïnjecteerde proteïnen werden eerst door de cellen geabsorbeerd en daarna opgenomen in het lymfesysteem. Tijdens de experimentele sessies lagen de deelnemers of ze leunden achterover. Het eerste experiment bestond uit het analyseren van de absorptie van proteïnen in de lymfeklieren terwijl de zeven vrijwilligers normale omgevingslucht inademden. Tijdens een tweede test werd de deelnemers gevraagd normobare zuurstof via een mondmasker, dat zowel neus als mond bedekte, te ademen. Direct na de proteïne-injectie en het zonder onderbreking ademen van zuurstof gedurende dertig minuten, werd de isotoop activiteit in de lymfeklieren van de oksel gemeten door middel van een gammacamera om de snelheid van proteïneopname en de hoeveelheid proteïne die door het lymfesysteem waren uitgescheiden te meten. Tegelijkertijd werd het niveau van zuurstofdruk in het gebied onder de huid waar de vloeistof zich had opgehoopt, gemeten.

Bij alle zeven deelnemers werd, nadat ze gedurende dertig minuten normobare zuurstof hadden geademd, een toename in isotoop activiteit in de cellen in het okselgebied gemeten. Bovendien was er tijdens de eerste tien minuten zuurstofademen ook een toename van de zuurstofdruk in het gebied van de vochtophoping (oedeem). Na de eerste toename bleef het niveau van zuurstofdruk op gelijk, verhoogd niveau en veroorzaakte daar een plateaufase. Toen de tijd van zuurstofademen voorbij was, daalden de waardes uiteindelijk snel terug tot het niveau dat voor het NBZ ademen gemeten was. De snelheid en de hoeveelheid van het uitscheiden van Proteïnes door het lymfesysteem tijdens het ademen van zuurstof, werden vergeleken met de proteïne uitscheiding tijdens de normale ademhaling. Het resultaat van deze vergelijking was dat de hoeveelheid opgenomen proteïne en de snelheid van de proteïneabsorptie significant hoger waren na 30 minuten 100% normobare zuurstof ademen. Bij alle vrijwilligers verhoogde 30 minuten zuurstof ademen het metabolisme van het lymfesysteem en de opname van proteïnes in de lymfevaten aanzienlijk (*Bekijk de foto, met de vergelijking tussen het bloedsysteem en lymfatisch systeem, voor en na de behandeling*). Afgezien van de gunstige invloed op het uitscheiden van proteïnes heeft het experiment ook laten zien dat het ademen van zuurstof gebruikt kan worden bij de behandeling van oedeem. De conclusie die DAN Europe uit deze studie trekt en het advies aan alle duikers is om direct gedurende minstens dertig minuten zuurstof toe te dienen tijdens de eerstehulp ter plekke na een duikongeval. Het toedienen van zuurstof is essentieel voor een goede behandeling na een ongeval en het is de missie van DAN's researchdivisie om alle elementen die nodig zijn voor het verlenen van de medische hulp die jij nodig hebt en die je verdient, te analyseren.