

# Vertraging van recompressie

De meest effectieve behandeling voor decompressieziekte (DCZ) en arteriële gasembolie (AGE), veroorzaakt door gasbellen die optreden na decompressie, is het terugbrengen van de patiënt naar een omgeving met verhoogde druk. Dit wordt recompressie genoemd. Idealiter moet een patiënt binnen enkele minuten na het begin van symptomen gerecomprimeerd worden – bellen worden dan snel geëlimineerd en de symptomen verdwijnen. Dit gebeurt soms bij commercieel en technisch duiken. Maar bij het sportduiken, duurt het soms – zelfs als er een kamer in de buurt is – uren in plaats van minuten voordat de recompressiebehandeling van start gaat. Als er ter plaatse geen hyperbare kamer beschikbaar is, wat vaak het geval is, kan de recompressie dagenlang vertraagd worden. Voor duikers op afgelegen plekken is de vraag of de impact die de duur van de vertraging tot decompressie heeft op hun kans op volledig herstel een belangrijke. Bij het stellen van deze vraag is het ook belangrijk om de stappen die genomen kunnen worden om de risico's te verkleinen te bekijken. De beschikbare data geven geen duidelijk antwoord dus richten we ons voor advies tot deskundigen.

## Wat bepaald de mate van urgentie bij DCZ?

**Dr. Jordi Desola:** De mate van urgentie bij DCZ wordt bepaald door de ernst van de symptomen. In ernstige gevallen zijn meerdere orgaansystemen betrokken en het kan zijn dat er een verminderde circulatie, ademhaling en bewustzijn is. Dergelijke gevallen kunnen resulteren in permanente invaliditeit of de dood.

**Dr. Karen Van Hoesen:** De volgende reacties staan voor de gezamenlijke meningen van de artsen van de University of California San Diego (UCSD) Hyperbaric Medicine Center. Deze meningen zijn gebaseerd op literatuurstudie en onze collectieve ervaring in het behandelen van duikers met DCZ gedurende meer dan 30 jaar. In het algemeen wordt de mate van urgentie bij DCZ bepaald door 1) de tijdsduur tot het begin van de symptomen na de duik, 2) cardiopulmonale instabiliteit en 3) snelle progressie van neurologische symptomen. Hoe sneller de neurologische symptomen na een duikoptreden (waaronder motorische en symptomen betreffende de kleine hersenen en veranderingen in de mentale toestand, maar uitgezonderd problemen van uitsluitend de zintuigen), hoe ernstiger het geval van DCZ is. Iedere uiting van cardiopulmonale instabiliteit bij DCZ is een echt noodgeval. Neurologische symptomen die direct optreden en een snelle progressie laten zien, zijn ook een indicatie van ernstige DCZ en moeten als een noodgeval worden beschouwd. AGE met neurologische symptomen is een echt noodgeval en wordt niet in aanmerking genomen bij de hier volgende reacties.

## Hoeveel extra vertraging tot decompressie kan volgens u, als we starten bij zes uur na het optreden van symptomen, effect hebben op de uitkomst van DCZ?

**Van Hoesen:** Gebaseerd op een heel beperkt aantal casussen en data lijkt het er op dat er een subgroep is van middelmatig tot ernstige DCZ gevallen waar een snelle behandeling binnen zes tot twaalf uur de uitkomst kan verbeteren. Maar deze subgroep van mensen met DCZ is niet duidelijk gedefinieerd. De hierboven beschreven ernstige gevallen kunnen onderdeel zijn van deze subgroep. Toch zijn er talrijke gevallen van DCZ die een verbetering laten zien, zelfs na een significante vertraging van de behandeling tot meer dan 24 uur.

**Desola:** Ik heb gedurende meer dan 30 jaar in de hyperbare unit in Barcelona gewerkt en heb een paar honderd DCZ gevallen behandeld met verschillende mate van ernst en met verschillende vertragingen van behandeling. In 1977 zijn we met een prospectieve studie begonnen om te bekijken wat van invloed is op het resultaat van behandelde DCZ. De eerste analyse van 466 gevallen, in 1977 gepresenteerd, liet zien

dan een oponthoud tot decompressie niet significant was. Drie jaar later en met meer gevallen (554) liet een uitgebreide, statistische analyse zien dat klinische bevindingen de belangrijkste prognose factor vormen voor de uitkomst van DCZ. Onze bevindingen waren niet erg populair omdat ze ingingen tegen de toenmalige ideeën daaromtrent. Sindsdien hebben meerdere rapporten van goed bekend staande hyperbare centra ze bevestigd. Een recente retrospectieve studie in de Franse marine vond dat 25 procent van duikers met DCZ na een maand geen volledig herstel had, ondanks een korte tijd tot aan decompressie (mediaan 35 minuten). Langer oponthoud scheen de kans van een onvolledig herstel niet significant te doen toenemen. Een essentiële factor voor een goed resultaat bij ernstige DCZ is de kwaliteit van de gecombineerde behandeling: behandeling met medicijnen, agressieve rehydratatie, hyperbare zuurstoftherapie en waar nodig een goede zorgverlening in de kamer.

### **Kunnen de effecten van een vertraging tot recompressie op verschillende wijze van invloed zijn op ernstige en milde gevallen van DCZ?**

**Desola:** Ervaring suggereert dat de hoe ernstiger de tekenen of symptomen hoe slechter de prognose, ongeacht de vertraging tot recompressie. Men dacht dat ernstigere gevallen volledig zouden kunnen herstellen als er binnen de eerste paar minuten gerecomprimeerd werd. Dit is echter maar slechts zelden mogelijk, zelfs bij militair of professioneel duiken en nooit in het geval van sportduiken. Aan de andere kant herstellen de meeste, milde gevallen volledig ongeacht de vertraging in behandeling.

Intuïtie zegt dat recompressie zo spoedig mogelijk toegepast moet worden binnen de rationele, lokale beperkingen. Dit is de boodschap die altijd aan duikers gegeven moet worden. Maar tegenwoordig weten we van veel duikers dat ze goed herstellen ondanks dat ze pas een hyperbare zuurstofbehandeling (HBZB) hebben gekregen uren, of zelfs dagen, na het begin van de symptomen. Daarentegen zijn er ook gevallen van DCZ met een slecht resultaat ondanks dat ze behandeld werden binnen een paar uur na het begin van de symptomen.

**Van Hoesen:** Wellicht. Zoals hier boven beschreven is er waarschijnlijk een subgroep patiënten met ernstigere DCZ die het beter doen met een snelle behandeling. De natuurlijke geschiedenis van milde DCZ is dat het de neiging heeft in de loop van de tijd te verbeteren ongeacht de tijd tot aan de behandeling. HBZB moet nog steeds beschouwd worden als de standaard hulpverlening voor alle gevallen van DCZ.

### **Het verhoogde risico op ongevallen met niet geplande vluchten, aan welke voorwaarden moet een patiënt voldoen voordat u besluit gebruik te maken van een noodevacuatie per vliegtuig in plaats van een reguliere vlucht met een commercieel vliegtuig of vervoer via de weg?**

**Van Hoesen:** Ieder geval van DCZ moet individueel beoordeeld worden en moet besproken worden met een DAN medicus of geraadpleegde arts. Iedereen die voldoet aan de criteria voor DCZ zoals hierboven beschreven, moet beschouwd worden als een kandidaat voor noodevacuatie per vliegtuig. Vervoer via de weg kan geschikt zijn voor mensen met een milde, alleen-pijn DCZ. Vliegen met een commerciële maatschappij met milde, alleen-pijn DCZ is wellicht ook de geschiktste benadering, afhankelijk van de situatie.

**Desola:** Als de vitale functies van de duiker stabiel zijn en er geen levensbedreigende complicaties worden verwacht, kunnen ze met een reguliere vlucht en met een regulier vliegtuig vervoerd worden. Hieronder vallen gevallen met huid- en spierDCZ, milde neurologische DCZ en zelfs DCZ van de ruggengraat waarbij de laesie hoogst waarschijnlijk onvolledig is en alleen van invloed is op de mobiliteit en/of het gevoel in de ledematen zonder een verlamming van blaas of darmen te veroorzaken. De patiënt moet in een stabiele conditie zijn. Bovendien moet de patiënt voor het vervoer gerehydrateerd zijn en moet hij tijdens het vervoer zuurstof ademen. In gevallen van pulmonale barotrauma met

pneumomediastinum of pneumothorax moeten duikers niet per regulier vliegtuig reizen vanwege het gevaar op levensbedreigende afwijkingen vanwege een verdere uitzetting van gas ingesloten in de borstkas,

### **Als duikers met DCZ symptomen geen gelegenheid hebben om een hyperbare kamer zonder vertraging te bereiken, wat moeten ze dan in de tussentijd doen?**

**Desola:** dit is een moeilijke vraag; een zeer gedetailleerde en volledige evaluatie per telefoon of videoconferentie is essentieel. De procedure kan verschillen afhankelijk van de beoordeelde ernst van de verwonding van de duiker.

#### ***Niet kritisch gewonde duikers***

Gewonde duikers die in een stabiele conditie zijn en van wie de symptomen niet ernstiger zijn dan spierpijn, vermoeidheid, gevlekte huid of verminderde gevoeligheid van een ledemaat, kunnen gezien worden als zijnde niet kritisch gewond. Deze patiënten moeten geen ernstige symptomen hebben zoals verlamming van blaas of darmen.

Indien beschikbaar moet er contact worden opgenomen met een lokale arts of medische faciliteit om de duiker te onderzoeken en te evalueren.

Als er lokaal geen medische hulp beschikbaar is, moet er een uitgebreide telefonische evaluatie plaatsvinden.

Mits de gewonde duiker bij bewustzijn is, moet er zuurstof en orale hydratatie toegediend worden en kan er zo nodig overwogen worden een lage dosis anxiolyticum (*mild kalmerend middel*) en/of pijnstiller toe te dienen.

Een evacuatie via de lucht moet geregeld worden gebruik makend van het eerste beschikbare, commerciële of privé vliegtuig. De patiënt moet naar een hyperbare kliniek vervoerd worden die een goede medische zorg kan verlenen. De kliniek moet deel uitmaken van een ziekenhuis en is daarom misschien niet de dichtstbijzijnde hyperbare kamer.

Telefonisch contact met de bedoelde hyperbare kliniek in het ziekenhuis moet gestart worden.

#### ***Kritiek zieke of gewonde duikers***

Dit is van toepassing op gevallen waarin er sprake is van verlamming van de blaas, shock [lage bloeddruk, hemoconcentratie (*indikken van het bloed*) en hypovolemie (*te laag volume van circulerend bloed*)], mogelijke veranderingen in het bewustzijn of ademhalingsproblemen. Dit omvat ernstige gevallen van DCZ en tevens AGE veroorzaakt door een pulmonaal barotrauma en niet-fatale verdrinking.

Bevestig de diagnose en evalueer opnieuw de ernst van de klinische conditie van de gewonde duiker.

Breng de ernstig gewonde duiker over naar het dichtst bijzijnde beschikbare ziekenhuis dat kan voorzien in een gekwalificeerde evaluatie en goed noodhulp en dit ondanks het feit dat er wellicht een hyperbare kamer met een ervaren hyperbare arts dichterbij is.

In het ziekenhuis voert een arts de noodzakelijke noodprocedures uit om te zorgen voor het overleven van de patiënt. Er moet contact opgenomen worden met de medische nooddienst van DAN (+39 06 42118685) en er moet een beslissing worden genomen betreffende de beste procedure met betrekking tot hyperbare behandeling. In sommige gevallen zal dat medische evacuatie door de lucht naar het meest

geschikte ziekenhuis omvatten, als de toestand van de patiënt dat tenminste toelaat..

**Van Hoesen:** Duikers met symptomen van DCZ moeten , als dat beschikbaar is, oppervlakte zuurstof ademen. Als de duiker bij bewustzijn is, wakker en alert, moet hij vocht tot zich nemen en goed gehydrateerd blijven. Als pijn het enige symptoom is kan er overwogen worden om een non-steroïde anti-inflammatoir middel te nemen, zoals ibuprofen of naproxen. De duiker moet geen alcohol drinken. Begin niet met in-water recompressie.

*NB: Ongeacht de meningen die hier naar voren zijn gebracht, moet ieder geval van DCZ op individuele basis doorgesproken worden met de medische staf van DAN om zeker te zijn van de juiste diagnose, behandeling en evacuatie. Bovendien betreffen deze meningen sportduikers en zijn ze niet van toepassing op technische duikers, mengselgasduikers, commerciële of saturatieduikers.*

### **Ontmoet de deskundigen**

Jordi Desola, M.D., Ph.D., is hoofd van de Hyperbaric Therapy Unit van het Rode Kruis Ziekenhuis in Barcelona (Catalonië, Spanje). Zijn specialismen zijn interne geneeskunde, bedrijfsgeneeskunde en sportgeneeskunde. Hij is professor in duik- en hyperbare geneeskunde aan de Universiteit van Barcelona, mede-oprichter van DAN Europe en permanent lid van het uitvoerend comité van de European Committee for Hyperbaric Medicine (ECHM). Hij was voorzitter en president van het 5th International Congress on Hyperbaric Medicine (ICHM) in 2005. Hij is tevens duikinstructeur en piloot.

Karen Van Hoesen, M.D., is directeur van de University of California San Diego (UCSD) Diving Medicine Center en Undersea and Hyperbaric Medicine Fellowship. Zij is klinisch professor in de spoedeisende geneeskunde in het UCSD Health System en heeft talloze artikelen en hoofdstukken in boeken geschreven over duiken en hyperbare geneeskunde. Ze is een actieve duiker en een van de dienstdoende te raadplegen artsen van DAN.