

Duiken met zuurstof?

Een paar maanden geleden verscheen er een artikel over dolfijnen en duikers. De journalist schreef: "In de Vietnamoorlog bewaakten dolfijnen al havens. Als de dieren een duiker opmerken, kunnen ze een boei aan diens zuurstofflessen bevestigen, zodat hij opvalt".

De leden van de redactieraad hebben een soort van zesde zintuig ontwikkeld in het ontdekken van artikels waarin beweerd wordt dat we als duikers met zuurstof duiken. Er verschenen in ons bondsblad al een paar artikels met een opsomming van fouten en de uitleg waarom we niet met zuurstof duiken. Meermaals hebben we auteurs op de hoogte gebracht van hun fouten en hiërarchische correcte informatie meegegeven, in de hoop dat ze het zouden rechtzetten of in de toekomst correcte informatie zouden verspreiden. Tevergeefs, dachten sommige reactieleden toen ze het artikel over dolfijnen en duikers onder ogen kregen. Toch wilden er enkele leden de pen kruipen om de journalist te informeren en eventueel een rechtzetting te publiceren. We zijn immers luchtduikers en duiken niet met zuurstof. Maar het was onze hoofdredacteur die opmerkzaam meldde dat militaire duikers wel met zuivere zuurstof duiken en dat het artikel in dit geval dus correct was. Daarom werd beslist om ons redactielid 'Hoesty', die werkzaam is bij de Belgische Defensie, een opdracht toe te vertrouwen: "Schrijf een artikel over militaire duikers die met zuurstof duiken".

kers die met zuurstof duiken".

nitrox

Toegegeven, we gebruiken zuurstof om lucht te verrijken, zodat het percentage inert stikstof in onze duikfles daalt, waardoor we de decompressieverplichtingen kunnen verlichten. Hoewel nitrox de verblijftijd op 3 meter sterk kan verminderen, zorgt het ook voor een beperking van de maximale duikdiepte. Als zoogdier is ons lichaam geoptimaliseerd voor 21% normobare zuurstof en iedere afwijking van deze ideale situatie brengt gevolgen met zich mee.

In iedere duikopleiding en in het bijzonder tijdens de nitroxopleidingen maak je kennis met de effecten van hogere zuurstofdrukken op ons lichaam. Zeker het gevaar van zuurstofvergiftiging van het centraal zenuwstelsel op korte termijn (Effect van Paul Bert) en van de longen na een paar uur (Effect van Lorrain-Smith) worden uitgelegd.

100% zuurstof

Zuurstof is voor ons duikers zowel een zegen als een vloek. We gebruiken dit vitaal

gas immers ook als preventiemiddel tegen shock en voor het bestrijden van symptomen in geval van een decompressie-incident. Sommigen onder ons gebruiken het pure spul ook op de ondiepste decostop voor versnelde decompressie na een lange, diepe duik. Natuurlijk wel met het in acht nemen van de gepaste preventie maatregelen.

Laten we de hele wereld beweren dat duikers niet duiken met met zuurstof? We hebben geen zuurstoftank op onze rug, maar een lucht tank. De 'lucht' (lees: nitrox) mag dan niet altijd dezelfde samenstelling hebben als op het aardoppervlak, maar het blijft een ademmengsel van zuurstof en stikstof. Was een reactie op het artikel over dolfijnen en duikers nodig? Welnee. Sportduikers mogen dan geen voordeel hebben bij het duiken met zuurstof, militaire duikers kunnen echter een tactisch voordeel hebben als ze het gas in pure vorm gebruiken. Iedere militaire activiteit is een afwegen van de risico's ten opzichte van de mogelijke voordelen.

Een eerste groep die hun fles met zuurstof vullen zijn de ontmijner-duikers. Bepaalde



Foto's (2): Seideyn Ritchie.

Gevechtsduikers, de 'Special Forces'.




Foto: archief Patrick Van Hoesevelde.

De Belgische Defensie gebruikt tegenwoordig de 'Aqualung Amphora' rebreather.

mijnen zijn uitgerust met akoestische sensoren die gevoelig genoeg zijn om de explosieve lading te ontsteken bij het horen van het geluid van bellen. Als duiker wil je uit de buurt zijn als de mijn ontploft en dus wil je het produceren van bellen absoluut vermijden. Het moet wel gezegd worden dat ontmijner-duikers niet altijd met zuivere zuurstof duiken. Meestal duiken ze met nitrox in een half-open systeem (VIPER-rebreather).

Bellen kan je met een open systeem, zoals een sportduiker die gebruikt, niet vermijden. Je adem inhouden is niet echt een oplossing. Om geluidloos door het water te zweven, moet je een gesloten systeem gebruiken. De 'Closed Circuit Rebreather' (CCR) of 'gesloten kring rebreather' was al vroeg de oplossing voor dit probleem (in 1879 bracht Siebe Gorman de zuurstofrebreather gebaseerd op de uitvinding van Henry Fleuss al in praktijk). Omdat in dit systeem alleen zuurstof door de verbranding in onze cellen wordt omgezet in koolstofdioxide, kan er geen lucht in de fles zitten. Dit zou immers in korte tijd leiden tot een overmaat aan stikstof in het systeem. De verbruikte zuurstof moet simpelweg vervangen worden door pure zuurstof. Hoewel er intussen rebreathers zijn die het duiken met mengsels toelaten en ondanks de beperking, blijven

rebreathers op pure zuurstof populair bij militaire duikers.

Er is een tweede groep duikers die luchtbelletten willen vermijden en dat zijn gevechtsduikers, in het bijzonder 'Special Forces'. Een infiltratie  rwijs je een bellenspoor achterlaat, leidt niet tot succes. Daarbij heeft de zuurstofrebreather nog een aantal bijkomende voordelen. Het regelsysteem is zeer eenvoudig, kan heel robuust uitgevoerd worden en een elektronische regeling is niet noodzakelijk. Als er één ding is dat militairen graag hebben, is het eenvoudig. Hoe ingewikkelder iets is, hoe groter de kans is dat er iets verkeerd gaat. Hou het zo simpel mogelijk. Naast simpel, is een dergelijk toestel ook compact. Je neemt alleen de hoeveelheid zuurstof mee die je effectief verbruikt. Compact betekent minder vervoersproblemen en gemakkelijk te verstopten. Omdat het apparaat kleiner uitvalt, kan je het dragen aan de voorkant zonder dat het je bewegingen hindert. Het ontbreken van stikstof betekent dat er nooit een noodzaak aan een decostop zal zijn. Het laatste voordeel is dat door het uitademen in een tegenlong het drijfvermogen niet wijzigt tijdens de ademhaling. Je kan dus heel gemakkelijk je positie in het water behouden. Een tactisch voordeel.

Het gebruik van een zuurstofrebreather vereist discipline. Je moet je niet alleen houden aan de maximale diepte, hoewel dieper is dan bij sportduikers, zeker in het geval van tactische noodwendigheden, maar je moet iedere keer je systeem purgeren of spoelen. Wanneer een duiker begint te ademen uit een zuurstofrebreather is de fractie ingeademde stikstof nul. Het lichaam van de duiker bevat echter liters opgeloste stikstof en de drukgradiënt zorgt ervoor dat deze stikstof teruggaat naar de long en in de tegenlong terecht komt. De zuurstof wordt verbruikt, het geproduceerde koolstofdioxide wordt verwijderd, maar de stikstof blijft en accumuleert, waardoor met een constante omgevingsdruk het percentage zuurstof in de tegenlong geleidelijk aan wordt verlaagd. Dit kan leiden tot bewusteloosheid. Periodiek purgeren (flush drill) van het systeem met zuivere zuurstof overwint dit probleem. Militaire duikers spoelen om het half uur als de tactische situatie het toelaat. Een spoeling maakt immers een volle longinhoud aan bellen en verraadt de plaats waar de duiker zich bevindt. Een spoeling heeft nog een bijkomend nadeel: de hoge partiële zuurstofdruk verhoogt de bloeddruk en verlaagt de hartslag. Deze effecten zijn echter klein en omkeerbaar. Het strikt volgen van procedures zorgt voor een veilige werking.



Je kan inderdaad een hypoxie (zuurstoftekort) doen wanneer je met een gesloten systeem op zuivere zuurstof duikt. Door het feit dat je 0% stikstof inademt, gaat het lichaam ontgassen van stikstof (Wet van Henry). Normaal is er zo'n 1,5 liter stikstof opgelost in het lichaam bij een ppN₂ van 0,8 bar. De vrijgekomen stikstof blijft in het gesloten systeem zitten en vult de rebreatherlong, waardoor er geen extra zuurstofgas wordt ingebracht. Hierdoor kan je plots het bewustzijn verliezen. Daarom is er een 'flush drill', waarbij de long van de rebreather op bepaalde momenten moet geledigd worden.

Momenteel gebruikt de Belgische Defensie de Aqualung Amphora (zie foto). Hiermee kan een duiker in goede fysieke conditie en met de nodige ademhalingsdiscipline met 2,1 liter zuurstof op 200 bar en 3 kg ademkalk gedurende 3 à 4 uur onder water blijven. Als de militair dieper moet gaan, dan kan hij of zij met een druk op de knop en een draai aan het overdruksventiel het systeem omvormen tot een 'semi-close rebreather', waardoor de maximale diepte plots 24 meter wordt.

besluit

In onze reactie op artikels over duiken met zuurstof zullen we in de toekomst genuanceerder reageren. In de meeste gevallen zullen we de slecht geïnformeerde journalist of schrijver moeten vertellen dat er

lucht of een nitroxmengsel in de duikfles zit, maar als het om militaire duikers gaat, dan mogen we de mogelijkheid dat het wel degelijk om pure zuurstof gaat niet direct uitsluiten. ■

PATRICK VAN HOESERLANDE

Dit artikel kwam tot stand dankzij de medewerking van Kapitein Philip Dekkers, commandant van het peloton Gevechtswimmers van het 11e bataljon Genie.

Advertentie

rEvo rebreathers

info@revo-rebreathers.com www.revo-rebreathers.com

