



Foto's (2): Peter H. van Bragt.

Helpt nitrox tegen dieptedronkenschap?



Niet alles geloven wat je verteld wordt, vormt een gezonde, wetenschappelijke ingesteldheid. In het eerste artikel van de serie 'getest en bewezen' toonden we aan dat dieptedronkenschap al op 30 m een negatief effect op ons denkvermogen heeft. Diepte doet ons trager denken en doet ons meer fouten maken. Er is niets aan te doen want noch ervaring, noch geslacht beschermt ons. Diepte heeft dezelfde gevolgen voor duikers als voor instructeurs, en voor vrouwen als voor mannen!

Niets aan te doen? Hoor ik je al zeggen. En nitrox dan? Dat was onze reactie ook. De cursus nitroxduiker somt deze verminderde invloed van stikstof immers als één van de voordelen op. Maar is dat wel zo? Zijn we minder onder invloed? Of voelen we ons gewoon beter vanwege de extra zuurstof? Deze vraag was een experiment waard.

Tijd dus om de oude ploeg opnieuw samen te roepen. Kiki Vleeschouwers, psychologe

Leentje Vervoort en ikzelf pasten onze beproefde testopzet – waarbij een aantal duikers een gelijkwaardige intelligentietest op 2,5 m en op 35 m afleggen – een beetje aan. Opnieuw kozen we voor het diepste zwembad ter wereld, want in open water zouden er naast diepte ook factoren zoals duisternis, stof, koude, ... de resultaten kunnen beïnvloeden. Als we het positief effect van nitrox op dieptedronkenschap wilden meten, moesten we alle andere variabelen ongewijzigd houden en dat is bij open water

zeer moeilijk. Daarenboven bood een bad met bronwater de mogelijkheid om alles op één avond te organiseren en beter te beheersen. Dat we hierdoor ook mooie foto's en een film konden maken, was mooi meegenomen.

Met ons experiment wilden we het verminderd effect van de diepte (stikstof) van nitrox t.o.v. lucht, alsook enkele gevoelsfactoren zoals koude, helderheid van denken, ademgemak, enz. aantonen (of desgeval-



Boven: Patrick Van Hoerlande geeft de briefing.

Onder: De droge Mensa-test.

Rechts: Vooraleer te water te gaan krijgen we nog wat richtlijnen van de instructeur van Nemo33.



Foto's (3): Peter H. van Bragt.

lend tegenspreken). We zouden de andere fenomenen zoals niet-psychologische voor- en nadelen (zoals vermindering van decompressieongevallen, verlengen van de bodemtijd in relatie tot decompressie, ...) en zuurstofvergiftiging niet onderzoeken. Deze testen lagen ver buiten onze mogelijkheden.

Voor de intelligentietesten konden we opnieuw rekenen op de medewerking van Mensa, de vereniging voor mensen met hoog IQ. We voegden er ook onze zelf-ontworpen geheugentest in de vorm van denkbeeldige vissen aan toe. Deze geheugentest moet de situatie simuleren waarbij je als duiker een ongekende vis ziet en onder water goed bestudeert. Eenmaal terug boven probeer je door middel van zijn kenmerken en een determinatietabel uit een gespecialiseerd boek de soort te bepalen. Om zeker te zijn dat geen enkele duiker zelfs de meest exotische vis zou herkennen, hebben we twee nieuwe soorten gemaakt.

De opzet was gelijkaardig als die van ons vorig experiment betreffende dieptedronkenschap en bestaat uit het vergelijken van de resultaten van gelijkwaardige intelligentie- (Mensa-testen) en geheugentesten afgelegd op een diepte van 2,5 m en 35 m.

Naast de opgedane ervaring met het verloop ervan, was de mogelijkheid om de resultaten van het eerste experiment te kunnen bevestigen een bijkomend voordeel. De intelligentietesten worden afgelegd in 7 minuten waarbij het de bedoeling is om zo veel mogelijk goede antwoorden te geven. Het helder en warm bronwater in Nemo33 zorgt er voor dat de omstandigheden qua licht, warmte, ... op beide diepten quasi gelijk zijn. Alleen de druk is verschillend.

Het verschil met het vorig experiment zat in de gasmengsels waarmee de proefduikers te water gaan. Het betrof een zogenaamde blinde proef. Hierbij weten de duikers niet met welk gasmengsel (lucht of nitrox) ze duiken, want ze krijgen een genummerde fles toegewezen, waarop niet wordt aangegeven welk mengsel erin zit. Daarenboven lieten we ze geloven dat ze allemaal met één van de mogelijke, veilige combinaties van nitroxmengsel doken, terwijl in werkelijkheid slechts de helft van de flessen met Nitrox 32 gevuld was. De andere helft dook met lucht.

Deze blinde proef betekende echter een afwijking van één van de veiligheidsregels van het nitroxduiken die bepaalt dat iedere zichzelf respecterende nitroxduiker zijn

eigen mengsel analyseert. Dit was echter een noodzakelijk gegeven van dit experiment.

Een ander verschil met het vorig experiment was de extra vragenlijst die peilde naar de 'gevoelsfactoren' (vermeende voor- en nadelen van nitrox). Hierbij lieten we voor het beantwoorden van de vragen, iedereen in de waan dat ze met een gasmengsel gedoken hadden. Als laatste opdracht moesten ze aanduiden met welk mengsel ze dachten gedoken te hebben.

Opnieuw konden we rekenen op de materiele steun van de duikwinkel Scuba Service Store. Naast de leitjes om onder water te schrijven, hadden we nu ook onherkenbare flessen met lucht en nitrox nodig. De nitroxflessen van Nemo33 zijn zoals voorzien gemerkt als nitrox en mogen niet met gewone lucht gevuld worden. Voor de blinde proef hadden we 16 onherkenbare flessen nodig die zowel met lucht als met nitrox gevuld mochten worden. Zonder de steun van Scuba Service Store hadden we niet kunnen niet uitvoeren wat we wilden.

Op de avond zelf, hoewel er 3 duikers wegens ziekte moesten vervangen worden, waren er 16 duikers, waarvan 8 ervaren



De intelligentietest op 2,5 meter.

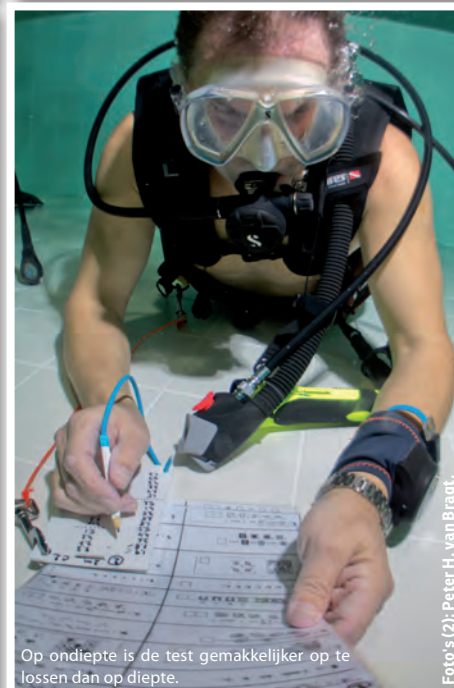


Kiki komt langs met de infokaartjes voor de extra onderwateropdrachten.

Foto's (2): Olivier Simons.



Het oplossen van de Mensa-test op ondiepte gaat iets minder gemakkelijk dan tijdens de droge test.



Op ondiepte is de test gemakkelijker op te lossen dan op diepte.

Foto's (2): Peter H. van Bragt.

(NI of GND of BND met veel nitroxduiken) en 8 minder ervaren nitroxduikers (BND), aanwezig. Allen hadden al eerder naar 30 m gedoken. Om het effect van stikstofgevenning uit te sluiten had geen van hen in de week ervoor een duikje gedaan. Het was eveneens een internationaal gezelschap: er deden een vijftal zeer gemotiveerde Nederlanders mee. Het was niet gemakkelijk om Vlaamse proefduikers met een nitrox-brevet te vinden, maar dankzij dit internationaal aanbod konden we toch over 16 nitroxduikers beschikken.

Na de ontvangst en het in orde brengen van de administratie (welk brevet juist, hoe veel duiken, hoeveel gaan er naar 30 m, ...) werd de volledige ploeg gebriefd en alles op het droge geoefend. De enkele bezoekers van het duikerscafé keken nogal raar naar de grote ploeg die daar het verloop van de 'duik' uitvoerde, maar dat was geen overbodige luxe. Er waren tal van vragen die onmogelijk onder water beantwoord zouden kunnen worden. Communicatie onder water over onvoorziene omstandigheden is immers moeilijk en misschien zou

ik als begeleider op diepte van 30 m 'onder invloed' zijn?

Na de veiligheidsbriefing moesten we de door Nemo33 verplichte 10 minuten vrijduiken rondmaken en verliep het klaar maken van het materiaal in verwarring. Dit zorgde ervoor dat we zeer laat aan het experiment konden beginnen. Het afdalen van de eerste ploeg verliep ook niet zo vlot, onder water kleine problemen oplossen blijkt nog steeds zeer moeilijk, zodat mijn nultijd snel tot niets geslonken was. Mijn



De 'geheugenvissen'.



Stop met invullen!

Foto: Peter H. van Bragt.



Jan Boeye is klaar met de Mensa-test op diepte.

Foto: Olivier Simons.



De 'proefkonijnen' op 35 meter.

Foto's 12, Olivier Simons.



Het oplossen van de Mensa-test op 35 m diepte gaat iets moeilijker.

Foto: Peter H. van Bragt.



Rudi Jansen is klaar met de Mensa-test op diepte.

Foto: Olivier Simons.



Einde van de test en nu nog één decostop.

Foto: Peter H. van Bragt.

eerste trap verscheen al halverwege de eerste sessie.

Toen de tweede ploeg beneden kwam, was het voor mij duidelijk dat ik zonder het afbreken van het experiment nooit voor het uur kon eindigen. Dankzij de nitrox in mijn fles – althans dat dacht ik toen – kon ik op een nuchtere manier beslissen om alles te laten doorgaan. Afbreken zou immers een totale mislukking van het experiment betekenen en een grote onzekerheid dat we het zouden kunnen herhalen. Mijn beslis-

sing had echter wel tot gevolg dat de laatste duikers, waaronder ikzelf, pas veel later dan afgesproken uit het water kwamen.

Na het nat gedeelte, was het nu tijd voor het droog gedeelte. De proefduikers moesten nog het schriftelijk gedeelte van de geheugentest afleggen alsook enkele vragen over nitrox beantwoorden. Daarna een korte debriefing en een gezellig napraten over het verloop van het experiment.

Terwijl we afspraken hoe de foto's en de

film bij iedereen terecht zou komen, begon ik voor mezelf de vragen van dit experiment te overlopen. Zouden de meesten geraden hebben met wat ze gedoken? Laat nitrox ons toe om op diepte helderder te denken? Of was dat maar een vals veiligheidsgevoel? En wat met het effect op het geheugen? Zouden de nitroxduikers zich de vissen die ze op de verschillende diepten waren tegengekomen beter kunnen herinneren dan de luchtduikers?



Het oplossen van de 'vissengeheugentest'.



Het invullen van de vragenlijst.



Olivier Simons, één van de onderwaterfotografen, geniet van zijn spaghetti.

Foto's (3): Peter H. van Bragt.

De wetenschappelijke kant van het experiment

Zouden onze duikers kunnen raden met welk mengsel ze hadden gedoken?

Om dit te weten te komen, lieten we de deelnemers aanduiden met welk mengsel ze dachten gedoken te hebben (Lucht, Nitrox 26, Nitrox 28, Nitrox 30 of Nitrox 32). Sommige luchtduikers hadden het hier vrij lastig mee: één luchtduiker dacht – onterecht – met Nitrox 28 gedoken

te hebben en twee luchtduikers gaven eerlijk toe dat ze geen idee hadden. Voor de nitroxduikers was het echter heel duidelijk: zij gaven allemaal correct aan dat ze met een nitroxmengsel hadden gedoken. Geen idee waarop ze dit oordeel baseerden, want over het algemeen gaven de nitroxduikers, net zoals de luchtduikers, aan dat er zo goed als geen verschil was tussen deze duik en hun laatste luchtduik, en dit ondanks de specifieke omstandigheden van een duik in Nemo33 (lekker warm, helder water, geen stroming, niet het eigen duikmateriaal, ...).

Eén nitroxduiker kreeg het in het warme Nemo33 water echt warm, één luchtduiker en één nitroxduiker kregen het eerder warm dan bij hun vorige duik, maar voor de anderen was de gevoelstemperatuur niet anders bij de vorige duik (die hadden waarschijnlijk een paradijselijke duik in tropisch water achter de rug ...). Eén luchtduiker en twee nitroxduikers gaven aan minder dorst te hebben dan na de vorige luchtduik, voor de anderen was er geen verschil met hun vorige luchtduik. Slechts twee nitroxduikers en één luchtduiker gaven aan dat ze een grotere ademweerstand hadden ervaren dan bij hun vorige luchtduik. Eén van hen merkte daarbij op dat dit waarschijnlijk te maken had met het gebruik van een andere ontspanner.

Hoewel de meeste duikers aangaven dat ze onder water niet beter of slechter zagen dan bij hun vorige duik, gaven 2 luchtduikers en 4 nitroxduikers aan dat ze beter zagen, wat volgens één van hen te maken had met de helderheid van het Nemo33-water. Gemiddeld hadden de nitroxduikers en de luchtduikers ongeveer 75 bar verbruikt (Gemiddelde $M = 75,36$ bar, Standaard Deviatie SD of de gemiddelde afwijking van het gemiddelde = $25,71$ bar). Volgens de meeste luchtduikers kwam dat overeen met het verbruik tijdens hun vorige duik, twee luchtduikers dachten dat ze waarschijnlijk meer lucht hadden verbruikt dan tijdens hun vorige duik. De meeste nitroxduikers schatten echter in dat het verbruik tijdens deze duik anders was dan bij hun vorige duik: twee van hen dachten meer ademgas verbruikt te hebben, drie van hen dat ze minder hadden verbruikt. De drie overigen dachten dat

hun verbruik hetzelfde was als tijdens hun vorige duik. Ongeveer de helft van de duikers, 4 luchtduikers en 3 nitroxduikers, voelden na deze duik geen verschil in vermoeidheid in vergelijking met hun vorige luchtduik. De andere 4 lucht- en 5 nitroxduikers, vonden de duik in Nemo33 minder vermoeiend. Waarschijnlijk was deze enkele duik in Nemo te 'relaxed' en te weinig vermoeiend om een positief effect van nitrox op vermoeidheid te ervaren, en wordt dit pas voelbaar na meerdere duiken. Het effect van nitrox op 'helder nadenken' was volgens de nitroxduikers wél voelbaar. De helft van de nitroxduikers (tegenover een kwart van de luchtduikers) gaven aan dat ze helderder konden nadenken bij deze duik dan bij hun laatste luchtduik. Mensen denken dus dat ze helderder kunnen nadenken wanneer ze met nitrox duiken dan wanneer ze met lucht duiken.

In het vorige experiment met enkel luchtduikers, beschreven in Hippocampus 238, hadden we gezien dat diepte ons trager doet denken en ons meer fouten doet maken op een intelligentietest. Het aantal ingevulde vragen was toen veel kleiner op een diepte van 35 meter dan op 2,5 meter. Hetzelfde zien we in het huidige experiment ook bij de luchtduikers: op 35 meter vulden zij 16 vragen in, op 2,5 meter vulden zij 2 vragen meer in (namelijk 18 vragen). De nitroxduikers in het huidige experiment vulden meer vragen in: op 35 meter vulden zij 19 vragen in, op 2,5 meter zelfs 20. Hoewel deze verschillen erg klein (en niet significant) zijn, lijkt het er dus toch op dat duikers sneller kunnen nadenken wanneer ze met nitrox duiken dan wanneer ze met lucht duiken.

Natuurlijk is het niet alleen belangrijk om snel te denken, maar ook om correct te denken. Bij de luchtduikers van het vorige experiment maakten op 35 m beduidend meer fouten dan op 2,5 m. Hetzelfde zien we bij de luchtduikers van het huidige experiment: op 35 m hebben zij gemiddeld slechts 8 vragen correct ($M = 7,86$, $SD = 3,53$), terwijl ze op 2,5 m 11 vragen correct hebben ($M = 10,71$, $SD = 5,35$). Bij de nitroxduikers zien we dat verschil niet: zij vullen op beide dieptes 11 vragen correct in ($M = 10,75$, $SD = 6,52$ op 2,5 m, $M = 11,49$, $SD = 6,85$). Hoewel

deze verschillen niet écht groot zijn (maar wel bijna significant), lijkt het erop dat nitrox 'beschermt' tegen de gevolgen van diepte op ons denkvermogen.

In het vorige experiment leek het erop dat niet alle aspecten van ons denkvermogen beïnvloed worden door diepte. Gebruikers konden zich evenveel (of beter: even weinig) herinneren van een (zelf samengestelde) vis die ze op 35 m waren tegengekomen dan van een vis die ze op 2,5 m waren tegengekomen. In beide gevallen herinnerden ze zich minder dan de helft van de kenmerken. We besloten daaruit dat het lastig was om de kenmerken van een onbekende vis te herkennen. Anders dan in het vorige experiment, waar de duikers niet de kans hadden gehad om bij de voorbereiding een voorbeeld van een zelfgemaakte vis te zien, lieten we hen bij de dry-run van het huidige experiment wél een voorbeeldvis (en voorbeeldgeheugenvragen) zien. Deze voorbereiding bleek effect te hebben: de duikers konden zich de vissen heel wat beter herinneren in dit experiment dan in het vorige. Daar waar de duikers uit het vorige experiment zich nauwelijks een halve vis konden herinneren van beide vissen (3 van de 7 kenmerken), herinnerden de duikers in het huidige experiment zich gemiddeld 6 van de 7 kenmerken van de vis die ze waren tegengekomen op 2,5 m en gemiddeld 5 van de 7 kenmerken van de 35 m-vis. Diepte heeft dus toch een significant effect op wat we ons later op het droge weer herinneren. Anders dan bij de intelligentietest, manifesteert het effect van diepte op het geheugen zich op dezelfde manier bij luchtduikers als bij nitroxduikers. Zowel luchtduikers als nitroxduikers herinneren zich 1 kenmerk meer van de vis 2,5 m-vis dan van de 35 m-vis.

En wat hebben we vandaag geleerd?

1. Diepte doet ons trager denken en meer fouten maken, maar nitrox kan hiertegen beschermen.
2. Diepte heeft ook een effect op ons geheugen, maar waartegen nitrox niet beschermt.
3. Het beschermend effect van nitrox geldt dus niet voor alle aspecten van ons denken.

En wat met de proefkonijnen of beter onderwaterproefratten?

Een enthousiast gezelschap verzamelde zich keurig op tijd in Nemo33. Veel bekende gezichten. Zij hadden deelgenomen aan het eerste experiment en hadden er zoveel plezier aan beleefd, dat ze graag weer hun medewerking verleenden aan het nitroxexperiment.

Vrolijke herinneringen aan het vorig experiment worden aangehaald. En ja, ze deden mee voor de gezellige sfeer, maar ze waren toch ook wel erg benieuwd naar het effect van nitrox.

Dezelfde ploeg fotografen, cameramensen en belichtingscrew stonden in de startblokken. Door de herhaling minder zenuwen, maar even gedreven en enthousiast als de vorige keer.

Ook op de proefkonijnen konden we rekenen, ook die op de reservelijst. Gelukkig maar. Want liefst 3 duikers moesten verstek geven wegens snotneuzen, oorontstekingen en ander lichamelijk ontij. En dit een paar uur voor de start ... Ja, we zijn de reserve-proefkonijnen zeer dankbaar. Eén telefoontje was genoeg om hen te motiveren alsnog af te komen en deel te nemen. Zonder hen: geen statistisch correcte proef en dus een mislukking van het experiment! Eén groep was wel echt speciaal: alle Nederlandse deelnemers hadden hetzelfde prachtig T-shirt met het logo van het nitroxexperiment erop gedrukt 'Experimentaal Deep Dive Team 12 oktober 2012'. In onze groep hadden we deze naam gegeven aan het gelegenheidsteam en deze was dus opgepikt door onze Noorderburen.

"Ja", zei Arjan, één van de T-shirt-proefkonijnen: "we vonden dit experiment zeer interessant. En daarom werken we er met volle inzet aan mee. We hebben zelf die T-shirts laten bedrukken om de teamgeest te verhogen. We willen dat dit experiment een succes wordt. En we zijn razend benieuwd naar de resultaten". Het was wel heel leuk werken met zo'n stel geëngageerde mensen...

En, zij wisten nog niet dat na hun hard labour onder water de ontspanningsfase volgde met spijs, drank en veel gezelligheid ... Dat hielden we nog even geheim.

En iedereen deed z'n uiterste best tijdens het experiment: de proefkonijnen, de fotografen, de cameralui, de belichtingscrew,

de begeleiders/sters, ... En ja, het liep wat uit de hand wat tijd betrof. Maar niet getreurd: het experiment was geslaagd en met deze resultaten kon onze statistica Leentje aan de slag. En daar ging het nou net wel om!

Na het harde werken: met z'n allen in het restaurant van Nemo33 gezellig ontspannen. De drank vloede matig, de spaghetti vulde de borden die dan weer gelegeerd werden, de vragenlijsten werden geconcentreerd ingevuld, maar het was gezelligheid alom. Aan tafel weerklonken uitspraken als:

- "Moeilijke testen, zeg, die Mensa-testen" (het waren dan ook intelligentietesten).
- "Ik weet wel zeker dat ik met nitrox heb gedoken" (bleek niet waar te zijn).
- "Voor wanneer het volgend experiment, ik wil zeker terug meedoen" (er komt een uitgebreid wetenschappelijk onderzoek).
- "Het is erg fijn om andere mensen te leren kennen op deze manier" (het is inderdaad geen gewone duikuitstap).
- "Lekkere biertjes hebben ze hier" (geen commentaar).

En zo zie je maar: experimenten uitvoeren/aan meewerken doe je om bij te leren, maar misschien toch ook wel een beetje voor de gezelligheid ... ■

PATRICK VAN HOESERLANDE,
LEENTJE VERVOORT
EN KIKI VLEESCHOUWERS

Deelnemers (alfabetische volgorde)

Carry Benoy – Jan Boeye – Liesbeth Boeye – Benjamin Boeye – Nanou Bultynck – Eric Burgers – Ann Cockx – Nick De Loose – Claudia Gravenstein – Rudi Janssen – Sander Kik – Jan Lumbeeck – Gerard Mirer – Olivier Simons – Peter Smets – Patrick Steeno – Kristof Steeno – Peter van Bragt – Jose Van den Bleeken – Walter Van Deuren – Arjan van Es – Glenn van Ginkel Raymond – Patrick Van Hoenserlande – Amber Van Hoenserlande – Frederik Van Poucke – Tine Vanderaspolden – Dora Verhoeven – Kiki Vleeschouwers.

Nuttige websites

Nemo33: www.nemo33.com.
Scuba Service: www.scubaservice.be.
Mensa: www.mensa.be.