

Een hart onder druk

Duiken is een zeer ontspannen maar ook fysiek veeleisende hobby en enkele meters onder het wateroppervlak dalen, betekent dat je je lichaam blootstelt aan de druk van een grote hoeveelheid water. Daarom worden duikers verschillende oefeningen aangeleerd opdat het lichaam zich leert aan te passen aan de drukveranderingen en zo wordt de druk in het middenoor gelijk gemaakt met de omgevingsdruk onderwater. Deze manoeuvres starten een keten van interne drukveranderingen waardoor je lichaam zichzelf klimatiseert in de nieuwe omgeving. Maar wat gebeurt er als er een klein defect is in je lichaam, laten we zeggen in het hart, dat de keten van automatische aanpassingen van je lichaam verstoort? Wat kunnen de gevolgen zijn van een defect in het hart, zo klein dat het in normale omstandigheden ongemerkt voorbij zou gaan, maar wanneer het onder druk wordt gezet tijdens het duiken, het ernstige risico's kan veroorzaken? Ik heb het over een patent foramen ovale (PFO), een kleine opening in de interatriale wand die de twee bovenste hartkamers van elkaar scheidt, en dit kan een gezondheidsgevaar vormen voor een duiker.

Wetenschappelijke studies hebben aangetoond dat het Valsalva manoeuvre, uitgevoerd door met je hand de neusgaten te blokkeren en het proberen uit te ademen tegen een gesloten mond en neus, een reeks drukveranderingen in je lichaam in beweging zet. Het Valsalva manoeuvre begint met diep in te ademen, dit vermindert de druk in de pleurale holte tussen de longen (intrathoracale druk). Vervolgens, adem je gedurende enkele seconden uit tegen de weerstand van een dichtgeknepen neus en mond. De spanning van dit manoeuvre veroorzaakt een hoge druk in de borstholte. Door de druk in de thorax, kan er nauwelijks bloed stromen naar het hart gedurende een tijdsverloop van enkele seconden. Ten slotte leidt het loslaten van het Valsalva manoeuvre tot een daling van de druk en het bloed dat tijdens de spanning niet naar het hart kon stromen, wordt nu uitgestort in de rechter bovenkamer. Deze terugkerende vloed van bloed verhoogt de druk in het rechtergedeelte van het hart ten kosten van het linkergedeelte en duwt tegen de wand tussen de twee hartkamers waardoor het interatriale septum een bolling naar links vertoont. Bij een patent foramen ovale, toont een trans-oesofageale echocardiografie aan dat deze drukomkering van de linker- naar de rechterkant een duidelijke opening van een PFO veroorzaakt.

Een PFO is een vrij veel voorkomend verschijnsel en veel duikers kunnen een opening in de interatriale wand van het hart hebben zonder het te weten. Aangezien het Valsalva manoeuvre wordt gebruikt tijdens het duiken en ook andere manoeuvres om te klaren, een gelijkaardig druk op het hart kunnen veroorzaken, vond DAN Europe het noodzakelijk om te onderzoeken of deze manoeuvres dezelfde interne drukveranderingen kunnen veroorzaken en hetzelfde effect hebben op een PFO in een duiker. DAN voerde een onderzoek uit op zestien ervaren duikers, waarvan 4 vrouwen en 12 mannen, met een variërende leeftijd tussen 22 en 39 jaar. De duikers werden gevraagd om de volgende manoeuvres die bij het duiken gebruikt worden, uit te oefenen: Controle oefening, een zachte Valsalva, een geforceerde Valsalva, een gekalibreerde Valsalva, Hoesten, een kniebuiging met Valsalva, een kniebuiging met een vrije ademhaling en een isometrische inspanning. De onderzoekers analyseerden het niveau van de intrathoracale druk, veroorzaakt door de oefeningen en de meetwaarden werden vergeleken met de oorspronkelijke drukwaarde. Op deze manier kon worden berekend of een manoeuvre een stijging of een daling veroorzaakte van de druk in de borstholte. De verzamelde gegevens van elke oefening werden met elkaar vergeleken en de resultaten van de studie toonden aan dat Valsalva en andere manoeuvres die gewoonlijk gebruikt worden om te klaren bij het duiken, slechts een lichte stijging van de intrathoracale druk veroorzaken. Het is onwaarschijnlijk dat deze kleine veranderingen in druk, een grote bloedverschuiving door het PFO tot gevolg hebben. Integendeel, als een Valsalva manoeuvre wordt geforceerd, d.w.z. wanneer

het wordt uitgeoefend door gebruik te maken van de buikspieren, hebben de DAN onderzoekers aangetoond dat het een grote drukverandering veroorzaakt, die een grote bloedstroom naar de rechterkant van het hart stuurt en een opening in de hartwand creëert, groot genoeg opdat het bloed door de PFO stroomt.

Zoals eerder vermeld is een dergelijke opening in de interatriale wand van het hart niet ongewoon en mensen doen dagelijks inspannende oefeningen die ervoor zorgen dat het bloed door de opening van de rechter bovenkamer naar de linkerbovenkamer stroomt. Dus hoe komt het dat een PFO pas echt gevaarlijk wordt bij het duiken? De reden is omdat het reizende bellen mogelijk maakt! Het bloed met deze bellen, die tijdens het duiken zijn ontstaan, gaat door de rechter bovenhartkamer en het bloed wordt van daar normaal gezien naar de longaders gestuurd, waar de bellen worden gevangen en stikstof wordt uitgeademd. Nu, wanneer het bloed verschuift door het PFO van de rechter naar de linker bovenkamer, kunnen de stikstofbelletjes uit het rechterdeel van het hart naar het linkergedeelte. De linker bovenkamer zal het bloed met de bellen weer in omloop sturen en deze blijven zo langer in de bloedstroom, dit creëert een risico op stikstofgas embolieën. DAN heeft gevallen van onverklaarbare decompressieziekte vastgesteld bij oudere en ervaren duikers, die nooit problemen hadden tijdens het duiken, na een duik waarin ze alle duikregels en veiligheidsvoorschriften nauw hadden opgevolgd. In al deze gevallen werd op een trans-oesofageale echocardiografie, een grote PFO gedetecteerd.

Het DAN onderzoek toonde aan dat een "geforceerde" Valsalva, een stijging van de intrathoracale druk veroorzaakt, hoog genoeg opdat de terugloop van bloed in de rechterkamer, een opening van het PFO veroorzaakt. Men moet daarom een duiker altijd aanleren om het gebruik van een geforceerd Valsalva maneuver te vermijden. De studie wees uit dat andere, minder belastende manoeuvres om te klaren niet leiden tot significante drukveranderingen in de borstholte en geen risico vormen voor duikers met een PFO. Tijdens de duikopleiding, moet bijzondere aandacht worden besteed aan het vertrouwen op manoeuvres, die enkel gebruik maken van de kaak- en keelspieren en niet van de buikspieren, om te klaren. Als directe conclusie van dit onderzoek, geeft DAN het advies aan duikers met een PFO om nooit manoeuvres, die de intrathoracale druk verhogen uit te oefenen. Het wordt ook aanbevolen om inspanningen van de buikspieren, zoals het beklimmen van de ladder met de duikuitrusting aan of de trimvest opblazen aan het oppervlak, of inspannende been- en armoefeningen uit te voeren na de duik. Bellen kunnen in de aders aanwezig zijn tot twee uur na de duik en deze activiteit van de buikspieren, zal het hart onder druk zetten, en zo de PFO openen waardoor het bloed in de verkeerde richting stroomt en de bellen in het lichaam rondsturen. Dus na een duik, moet je gewoon ontspannen en zet je hart niet onder druk!