



Naslag 1*-duikopleiding

Duikersaandoeningen (incl. reanimatie en zuurstof toedienen)

Tijdens het duiken kun je met verschillende medische problemen te maken krijgen. Hierbij kun je denken aan decompressieziekte, overbelaste sinus, verdrinking, onderkoeling, enz. Het is belangrijk dat jij als duiker deze medische problemen herkent en weet hoe je het beste op de situatie kan reageren gaan. In dit document bespreken we kort de acht meest voorkomende duikersaandoeningen. Ook besteden we aandacht aan reanimeren en zuurstof toedienen. Tijdens de 2-duikopleiding leer je meer over de verschillende duikaandoeningen én leer je ook reanimeren en zuurstof toedienen.*

1. De meest voorkomende duikersaandoeningen herkennen.

Overbelaste sinus

Bij je middenoor, achter je voorhoofd, bij je jukbeenderen en bij je kaken heb je holtes in je hoofd. We noemen die holtes sinussen en ze dienen om de lucht die je inademt te verwarmen en te bevochtigen. Daarnaast maken ze je hoofd lichter.

Je weet waarschijnlijk al hoe belangrijk het is om je oren te klaren als je afdaalt onder water. Het drukverschil tussen de omgeving en je middenoor kan je trommelvlies beschadigen. Voor de andere sinussen geldt dat die ook kunnen beschadigen. Bij verkoudheid kan de verbinding tussen de mond- en neusholte afgesloten raken. Daardoor kan de druk in de sinussen zich tijdens de afdaling en opstijging niet aanpassen aan de veranderde omgevingsdruk.

Herkennen en handelen

Symptomen van een overbelaste sinus zijn: aanhoudende pijn in de holte en bloed uit de mond en/of neus. Dit soort overdrukverwondingen (oor en sinus) kun je alleen voorkomen door niet te duiken bij verkoudheid en door onmiddellijk te stoppen als je niet kunt klaren.





Longoverdrukverwonding

Longoverdrukverwondingen zijn zeer ernstig. Ze worden bij sportduikers bijna altijd veroorzaakt door het vasthouden van de adem tijdens de opstijging.

Lucht zet uit bij afnemende druk. Als je niet doorademt tijdens de opstijging kan de uitzettende lucht niet via je mond of neus naar buiten. Daardoor zullen de longblaasjes zwellen tot ze knappen en dan spreken we van een longoverdrukverwonding.

De luchtbelletjes die via de gescheurde longblaasjes in de bloedbaan terechtkomen, worden samen met het zuurstofrijke bloed dieper het lichaam in gevoerd.

Embolie

Daar lopen ze uiteindelijk vast in kleine, smalle vaten, waardoor ze een opstopping veroorzaken. De zuurstofvoorziening van vitale organen komt hiermee in gevaar. Een van de belangrijkste risicogebieden zijn de hersenen. Deze complicatie is zeer bedreigend en wordt aangeduid met 'AGE': Arteriële Gasembolie. In feite lijkt het precies op een herseninfarct, alleen is de boosdoener nu geen bloedstolsel, maar een luchtbel.

Herkennen en handelen

De symptomen van een longoverdrukverwonding kunnen zijn pijn op de borst en/of moeilijke ademhaling en/of roze speeksel en/of opgezette hal en/of bewusteloosheid en/of halfzijdige verlamming en/of – in het ergste geval – dood. Het slachtoffer kan ook een asymmetrische beweging van de longen vertonen, maar dit is meestal niet waar te nemen bij iemand met kleding aan.

Denk jij dat er sprake kan zijn van een longoverdrukverwonding bij het slachtoffer? Laat een bevoegd iemand dan direct 100% zuurstof toedienen (dit leer je in de 2*-duikopleiding) en bel 112 of laat 112 bellen en zet de oproep op de speaker.

Verdrinking

Waar mensen met water werken, bestaat de kans op verdrinking. Bij een verdrinking heeft het slachtoffer het niet overleefd en bij een bijna-verdrinking wel. Zo simpel is het onderscheid.

Wanneer iemand onder water raakt, worden zijn luchtwegen in een reflex afgesloten. Die beweging noemen we strottenhoofdcramp of zwemmersreflex. Het lichaam doet dat om te voorkomen dat er water in de longen komt. Water in de



longen is bij verdrinking niet het enige gevaar. Er schuilt ook groot gevaar in het snel toenemende gebrek aan zuurstof. De medische term daarvoor is hypoxie.

Herkennen en handelen

Verdrinkingslachtoffers zien er vreselijk uit. Ze zijn koud, blauw, nat en tot overmaat van ramp is de hartslag vaak zo verzwakt dat er geen tekenen van circulatie meer zijn. Verdrinkingslachtoffers lijken wel dood. Dat is gelukkig vaak nog lang niet het geval en bovendien is het niet aan jou om dat te beoordelen. Start dus met beademen en reanimeren en bel 112 of laat 112 bellen en zet de oproep op de speaker.

Onderkoeling

Watertemperaturen worden in Nederland zelden hoger dan 20 graden en dat is ten opzichte van onze lichaamstemperatuur koud. Het is dan nog 13 graden kouder dan de temperatuur waarbij we het lichaam onderkoeld noemen en 7 graden kouder dan een mens kan worden, voordat hij in een diepe bewusteloosheid wegzakt.

Bij iedere duik koel je af, soms wat minder, soms wat meer. Je voelt je dan koud, je moet voortdurend rillen en je tastgevoel is verminderd. Om erger te voorkomen, breek je de duik meteen af en je zorgt ervoor dat je het weer warm krijgt. Droog jezelf stevig af en trek iets warmes aan. Zoek een warme plek op en beweeg. Neem een warme drank die je met kleine slokjes opdrinkt. Vermijd grote temperatuurschokken en pas dus op met heet douchen als je erg koud uit het water komt. Wanneer het lichaam te ver afkoelt, zal het proberen zelf warmte te genereren, onder andere door te rillen en te klappertanden. Als dat niet genoeg resultaat oplevert, zal het energie proberen te besparen door geleidelijk allerlei lichaamsfuncties uit te schakelen. Dit proces kan alleen door een heel geleidelijke en voorzichtige behandeling worden omgekeerd

Als duiker krijg je dus vaak met afkoeling te maken, maar dat is nog geen onderkoeling, ook wel hypothermie genaamd. Daarvan is sprake als de kerntemperatuur van het lichaam is gedaald tot 35 graden of minder. Dan beginnen zich reacties in het lichaam te voltrekken die levensbedreigend zijn. De symptomen van onderkoeling kunnen acuut ontstaan, maar ook in de loop van uren of zelf dagen. Duikers koelen vaak zo langzaam af dat ze het eigenlijk niet merken. Ze zijn redelijk tot goed geïsoleerd en druk bezig met andere dingen, terwijl lichaamswarmte – hun energie – langzaam wegvloeit.

Herkennen en handelen

Onderkoeling herken je in volgorde van ernst aan de volgende symptomen:

- onnatuurlijk bleke huid, vingers, handen, oren en neus die koud aanvoelen



- rillen en geagiteerd gedrag
- een snelle pols en ademhaling
- verwardheid, verwarde spraak
- verlies van coördinatievermogen en desoriëntatie
- versuffing, slaperigheid
- spierverstijving en krachtverlies
- sterk verminderde reflexen
- oppervlakkige en onregelmatige hartslag en ademhaling
- diepe bewusteloosheid
- spontane hartstilstand.

Als het slachtoffer niet zelf uit het water kan komen, moet hij er horizontaal uitgetild worden om te voorkomen dat het bloed van vitale organen te snel wegstroomt naar zijn benen. Als het praktisch onmogelijk is om je slachtoffer op die manier op de kant te krijgen, houd hem dan zo min mogelijk verticaal en trek hem niet te snel omhoog.

Slachtoffers die na enige tijd onderkoeld en bewusteloos uit het water gehaald worden, zien er vaak letterlijk hopeloos uit. Toch moet je zo'n slachtoffer met totale inzet reanimeren. Er zijn namelijk legio voorbeelden bekend van slachtoffers met ernstige en soms langdurige onderkoeling die volledig zijn hersteld.

Ademt je slachtoffer nog gewoon als hij op de kant gekomen is? Verwijder dan vervolgens alle natte kleding of laat dit de duiker zelf doen, droog hem af en zorg ervoor dat hij niet verder afkoelt. Kleed het slachtoffer warm aan en gebruik als extra isolatie een nooddeken van versterkt aluminiumfolie of anders een deken, een slaapzak of kleding. Zet hem op een comfortabele, niet al te warme plaats en laat zuurstof toedienen.

Aan de waterkant heb je waarschijnlijk geen middelen om de kerntemperatuur te meten en kun je slechts bij benadering de ernst van de onderkoeling inschatten. Daarom moet je het slachtoffer blijven observeren en bij de minste twijfel over zijn toestand 112 bellen. Zeg daarbij nadrukkelijk dat het om een onderkoeld slachtoffer gaat.

Decompressieziekte

In hoofdstuk 4 (paragraaf 4.3) kun je meer lezen meer over de effecten van toenemende druk onder water en over compressie en decompressie. We beperken ons daarom tot het herkennen en handelen bij decompressieziekte.

Herkennen en handelen

Decompressieziekte kan zich op vele manieren na de duik manifesteren:



- pijn in de gewrichten, jeuk, huiduitslag
- tintelende handen, een doof gevoel, gevoelloosheid
- misselijkheid, braakneigingen
- verlies van coördinatie, verlies van coherente spraak
- spierzwakte, draaierigheid, flauwte, bewusteloosheid
- stuipen, verlamming
- en nog vele andere symptomen.

Natuurlijk kun je bij duidelijke symptomen concrete actie ondernemen: zuurstof toedienen. Realiseer je echter goed dat de afwezigheid van symptomen na een te snelle opstijging geenszins wil zeggen dat er geen decompressieproblemen zijn. Als er iets bij de opstijging niet goed is gegaan – te snel of een decompressiestop gemist – bestaat er direct een verdenking van decompressieziekte. Raadpleeg bij twijfel het Duik Medisch Centrum in Den Helder.

Koolmonoxidevergiftiging (CO-vergiftiging)

CO of koolmonoxide is een kleurloos, smaakloos en reukloos gas. Het kan in je persluchtfles terechtkomen als de compressor verkeerd is afgesteld of als de aanzuigbuis voor de lucht op een verkeerde plaats staat. Tijdens je duik verloopt een groot deel van het zuurstoftransport in je bloed via hemoglobine, de rode bloedlichaampjes. Zuurstof bindt zich aan hemoglobine en wordt via die deeltjes door je hele lichaam verspreid. Dit proces wordt ernstig verstoord als je koolmonoxide inademt. Voorkómen van koolmonoxidevergiftiging is een stuk simpeler dan genezen: let goed op waar je je flessen vult en check of de compressor tijdig zijn onderhoudsbeurt heeft gehad.

Herkennen en handelen

CO-vergiftiging openbaart zich vaak pas bij de opstijging, wanneer de hoeveelheid in het bloed opgeloste zuurstof als gevolg van de drukvermindering terugloopt en het lichaam weer aangewezen is op de zuurstof die in gebonden vorm – dus gebonden aan de rode bloedlichaampjes – wordt aangevoerd. Die is dan echter niet meer toereikend. Symptomen van CO-vergiftiging zijn:

- kloppende hoofdpijn (kan genegeerd worden)
- duizeligheid
- misselijkheid
- duf, slaperig, vermoeid
- Mogelijk roze bloes of rode lippen.

Ook hier is het toedienen van zuurstof de eerste hulp. Bij ernstige gevallen moet je 112 bellen.Z

Kooldioxidevergiftiging (CO₂-vergiftiging)



Kooldioxide is een verbrandingsproduct van onze stofwisseling en dus een lichaamseigen stof. Toch kun je daardoor vergiftigd raken. Dat gebeurt als het de plaats inneemt van zuurstof. De symptomen lijken dan ook op die van CO₂-vergiftiging, of liever op die van zuurstoftekort. Bovendien zorgt de hogere concentratie CO₂ voor een versterking van de adem prikkel en een gevoel van kortademigheid. CO₂-vergiftiging kan ontstaan bij:

- inspanningen onder water
- een ademautomaat met een te hoge ademweerstand
- een half- of volgelaatsmasker met een te grote dode ruimte
- bewust inefficiënt ademen om lucht te sparen (*skip breathing*) en zuinig ademen.

Herkennen en handelen

Er kan sprake zijn van CO₂-vergiftiging bij de volgende symptomen:

- kloppende hoofdpijn
- (erg) snel ademen
- duizeligheid
- misselijkheid.

Wanneer je bij een duiker CO₂-vergiftiging vermoedt, moet je hem laten stoppen met zijn activiteiten en zich vanwege mogelijke duizeligheid ergens aan vast laten houden. Laat hem zich goed concentreren op het uitademen, totdat de rust is teruggekeerd. De duiker zal symptomen hebben van hyperventilatie. EHBO: samen met de duiker gaan ademhalen op een rustig tempo en met die ademhalingen. De longen moeten goed ventileren met als doel dat je het teveel aan CO₂ elimineert, zodat de duiker zijn reguliere ademhaling weer kan oppakken.

Zuurstofvergiftiging

Acute zuurstofvergiftiging treedt op als een duiker zuurstof onder een te hoge druk ademt. Acuut betekent hier ook echt acuut. De duiker merkt dat de spieren rond zijn mond beginnen te trekken en dat zijn blikveld nauwer wordt.

Er kan even de neiging tot braken ontstaan, maar als hij dat negeert en niet onmiddellijk omhoog gaat, kan hij van het ene op het andere moment stuipen krijgen, een epileptische toeval en bewusteloos raken, met het gevaar dat hij verdrinkt. Als hij geluk heeft, is zijn buddy erbij als dat gebeurt. Het komt ook voor dat een duiker meteen stuiptrekkingen krijgt, zonder voorafgaande waarschuwingen.

Herkennen en handelen

De kans is groot dat jij zuurstofvergiftiging bij een andere duiker pas herkent als het stadium van de stuipen al is aangebroken. De stuipen houden in de regel 1,5 tot 2,5 minuut aan. Dat lijkt heel lang om niet te ademen, maar je buddy heeft



zoveel zuurstof in zijn lijf dat hij niets tekort zal komen. In de specialisatie Nitrox Basis leer je meer over zuurstofvergiftiging en vooral over hoe je dat kunt voorkomen.



2. Reanimatie en zuurstof toedienen

In de 2*-duikopleiding leer je hoe je moet reanimeren en hoe je zuurstof kan toedienen. We beperken ons daarom tot de basiskennis zodat het kunnen reanimeren en het toedienen van zuurstof niet helemaal nieuw voor je zijn.

Reanimeren

Iedereen mag reanimeren, ook als je hiervoor geen training hebt gevolgd. Sterker nog, je bent verplicht om te handelen als iemand in nood is. Handelen kun je overigens op verschillende manieren interpreteren. Handelen kan zijn dat je daadwerkelijk iemand gaat reanimeren, maar ook het informeren van de hulpdiensten of je ontfermen over de familie van het slachtoffer valt onder handelen. Het gaat erom dat je iets doet en als iemand anders bijvoorbeeld al aan het reanimeren is, kun je wellicht op een andere manier helpen.

Zoals aangegeven leer je in de 2*-duikopleiding hoe je moet reanimeren. Maar mocht je al eerder ooit moeten reanimeren en hier geen ervaring mee hebben, dan kunnen de onderstaande stappen je wellicht helpen:

1. **Veiligheid:** we beginnen met de belangrijkste stap: denk altijd om je eigen veiligheid! Misschien ben je voor het slachtoffer wel de enige kans op overleving en dan hebben jullie er beide niets aan als je jezelf in gevaar brengt. Schat de situatie dus eerst in en bedenk hoe je het slachtoffer veilig kan helpen. Dus: stop, haal adem, denk en doe!
2. **Bewustzijnscontrole:** benader het slachtoffer, schud aan zijn schouders en roep hem aan.
3. **Bel 112 en haal een AED:** als het slachtoffer niet ademt dan bel je 112 en begin je met reanimeren. Bel bij voorkeur zelf 112 en zet je telefoon op luidspreker zodat je kunt blijven reanimeren. Vertel bij je melding dat het gaat om een reanimatie.
4. **Controleer ademhaling:** reageert het slachtoffer niet? Controleer dan de ademhaling door je wang/oor boven de mond van het slachtoffer te plaatsen en naar de borst te kijken. Doe dit niet langer dan 10 seconden.
5. **Start reanimatie:** voor het reanimeren gebruiken we een frequentie van 30:2. Dit betekent 30 borstcompressies en 2 ademhalingen. Onderbreek de borstcompressies en beademing zo kort mogelijk.
 - a. Voor het reanimeren haak je beide handen in elkaar en plaats je deze in het midden van de borstkast. Hiervoor kun je de lijn van de tepels aanhouden om de positie van je handen te bepalen. Druk de borstkast 5 á 6 cm in.
 - b. Het beademen van een slachtoffer doe je d.m.v. de kinlift methode. Plaats je wijs en middelvinger van je ene hand onder de kin van het slachtoffer



en met je andere hand knijp je de neus van het slachtoffer dicht. Kantel het hoofd van het slachtoffer iets naar achteren. Adem normaal in, plaats je lippen rond de mond van het slachtoffer en sluit die goed af. Blaas in één seconde gelijkmatig uit in de mond van het slachtoffer en kijk daarbij uit je ooghoek of de borstkas van het slachtoffer omhoogkomt. Het 2 x beademen van het slachtoffer doe je binnen maximaal 10 seconden.

6. Als je alleen bent en je weet dat er een AED binnen handbereik is, haal deze dan eerst op voordat je aan stap 4 begint. Binnen handbereik wil zeggen dat je er niet naar moet zoeken en het geen minuten lopen is, elke minuut telt namelijk. Ben je niet alleen, laat iemand anders dan de AED halen (als deze aanwezig is) zodat jij kunt blijven reanimeren.
7. Zodra de AED er is, zet je deze aan en voer je de uitgesproken opdrachten direct uit. Als je de AED al direct bij je hebt dan voer je deze stap eerst uit en volg je de aanwijzingen van de AED.
8. Blijf net zolang doorgaan tot de hulpdiensten aanwezig zijn en zij het van je overnemen. Het reanimeren van iemand is behoorlijk intensief. Na verloop van tijd raak je vermoeid waardoor de effectiviteit van je reanimatie minder wordt. Wissel daarom na elke 2 minuten af als je met zijn tweeën bent. Een goed moment hiervoor is als de AED een analyse aan het doen is. Als er geen AED aanwezig is, dan communiceer je duidelijk naar de ander wanneer die het moet overnemen. Doe dit bijvoorbeeld na de beademing zodat de reanimatie zo kort mogelijk onderbroken wordt.

Ben je helemaal alleen met het slachtoffer en is hulp nog ver weg, dan mag je stoppen met reanimeren als je écht niet meer kan. Je eigen veiligheid/gezondheid komt eerst, hoe spijtig dit ook is voor het slachtoffer.

Volg bij je vereniging en instructeur een reanimatietraining.

Toedienen van zuurstof

Zoals aangegeven leer je in de 2*-duikopleiding hoe je zuurstof moet toedienen. Voor jou als 1*-duiker is het wel goed om te weten wanneer je zuurstof moet toedienen en welke systemen hiervoor zijn.

In veel gevallen is het toedienen van pure zuurstof het beste wat je kunt doen bij een slachtoffer van een duikongeval, bijvoorbeeld bij

- longoverdrukverwondingen
- decompressieziekte
- verdrinking en bijna-verdrinking
- zuurstoftekort (hypoxie)
- onderkoeling



- CO- en CO₂-vergiftiging.

Met het toedienen van zuurstof kun je symptomen verlichten, restverschijnselen verminderen en zelfs iemands leven redden. Daarnaast kun je er complicaties mee beperken en de effecten van een behandeling in een decotank verbeteren. Door het toedienen van zuivere zuurstof wordt stikstof uit het lichaam verdreven.

Als je te lang wacht met het toedienen van zuurstof kunnen er in de weefsels en de cellen waaruit die zijn opgebouwd zuurstoftekorten ontstaan. Daardoor kunnen de wanden van die cellen uiteindelijk beschadigd raken. Ontstekingsreacties kunnen ervoor zorgen dat de bloedvaten poreus worden voor vocht. Het vocht treedt uit en leidt tot vochtopeenhoping. Dit is een vicieuze cirkel die van kwaad tot erger leidt. Dien dus zuurstof toe aan een duiker met klachten, ook als je aan de ernst daarvan twijfelt.

Het toedienen van zuurstof kan met verschillende systemen. Het vraagsysteem en het constant-flowsysteem worden het meest gebruikt. De voorkeur gaat uit naar het vraagsysteem, omdat dit het meest effectief en efficiënt is.

Vraagsysteem

Het vraagsysteem levert alleen zuurstof op het moment dat het slachtoffer inademt, oftewel erom vraagt, net als bij de ademautomaat. Het heeft dan ook een eerste en tweede trap, alleen is die tweede trap nu uitgevoerd met een kapje dat zowel over de neus als over de mond valt. Er zijn mond-neuskappen met een band die je om het hoofd kan doen, zodat het slachtoffer de kap niet steeds zelf vast hoeft te houden.

Constant-flowsysteem

Zoals de naam al zegt, werkt een constant-flowsysteem met een doorlopende stroom zuurstof. Ook bij dit systeem heeft het slachtoffer een mond-neuskapje op, dat in dit geval is uitgevoerd met een bufferzakje. Daarin wordt de zuurstofstroom opgevangen. Op het moment dat het slachtoffer inademt, zuigt hij de zuurstof uit dit reservoir mee naar binnen.