



Reanimatie

**VLAAMSE
TRAINERSSCHOOL**
SPORT VLAANDEREN - SPORTFEDERATIES
UNIVERSITEITEN EN HOGESCHOLEN LO



FUNCTIONEREN



REDDING



REANIMATIE



EHBO

Hoofdstuk 1. Inleiding en situering	5
Hoofdstuk 2. Anatomie en fysiologie	9
Ademhalingsstelsel	
Bloedsomloop	
Hoofdstuk 3. Basisreanimatie zonder hulpmiddelen	19
Volwassene	
Drenkeling	
Kind	
Baby	
Hoofdstuk 4. Hulpmiddelen bij reanimatie	43
Hoofdstuk 5. Gevorderde reanimatie met hulpmiddelen	61
Volwassene	
Drenkeling	
Kind	
Baby	
Hoofdstuk 6. De impact van een reanimatie op de hulpverlener	93
Studievragen	96
Bibliografie en verwijzingen	98

Nota: Om de leesbaarheid te bevorderen wordt in de tekst de mannelijke persoonsvorm gebruikt. De tekst refereert echter naar personen van elke genderidentiteit.



TER INFO

De tekst in dit type kader is louter informatief en dient niet gekend te zijn voor het examen.

E-MODULE

In de e-module van dit vak vind je extra oefeningen, aanvullende informatie, verduidelijkende filmpjes, enz.

Bekijk deze via het e-learningplatform VTS Connect (inloggen via www.sport.vlaanderen/vts).





HOOFDSTUK 1. INLEIDING EN SITUERING

1.1. Algemene inleiding

Reanimatie heeft tot doel de toevoer van zuurstof naar de cellen, vooral naar de hersencellen, te verzekeren en te herstellen. Dit gebeurt door borstcompressies om de bloedsomloop op gang te brengen en door beademing om de ademhaling te herstellen.

Reanimatie is even belangrijk als de (zwemmende) redding. Om een prima redder te zijn, moet men een slachtoffer goed en snel uit het water halen, maar ook nog een goede reanimatie uitvoeren.

Om de reanimatie beter te begrijpen, moet de redder de anatomie en de fysiologie van de ademhaling en de bloedsomloop kennen.

1.2. Het doel van het vak 'Reanimatie'

Het doel van dit vak is de redder op te leiden in reanimatievaardigheden zodat hij deze kan benutten bij ongevallen in een zwemgelegenheid. Na het volgen van dit onderdeel, moet de redder in staat zijn om op een vlotte wijze een volwassen persoon, maar ook een kind of een zuigeling te reanimeren.

- Met redder wordt zowel de basisredder, zwembadredder, openwaterredder als duiker-redder bedoeld.
- Met zwemgelegenheid worden zowel zwem-, instructie- en recreatiebaden, al dan niet overdekt bedoeld, maar ook open zwemgelegenheden en waterrecreatie in meren, vijvers en dergelijke, beter gekend als open zwemgelegenheden en watersportzones.

De redder dient ook:

- Het verschil in behandeling kennen tussen een drenkeling en een niet-drenkeling en de juiste reanimatiehandelingen voor beide slachtoffergroepen kunnen toepassen.
 - Bij een verdrinking en bij kinderen en zuigelingen, gaat men er van uit dat de zuurstofnood de meest kritische factor is. Daarom is onmiddellijke beademing (liefst met zuurstof) essentieel zijn om de overlevingskansen te verbeteren met geen of minimale neurologische gevolgen.
 - Bij andere slachtoffers is het circulatieprobleem de meest kritische factor. Daarom is de eerste aandacht liggen op het herstellen van de circulatie door borstcompressies.
- Op een vlotte wijze zuurstof kunnen toedienen aan slachtoffers (zowel volwassenen als kinderen en zuigelingen) die zuurstof nodig hebben.
- Op een vlotte wijze kunnen defibrilleren bij volwassenen, kinderen en zuigelingen.

De kennis en vaardigheden van de redder kunnen uiteraard ook benut worden bij ongevallen buiten de zwemomgeving.

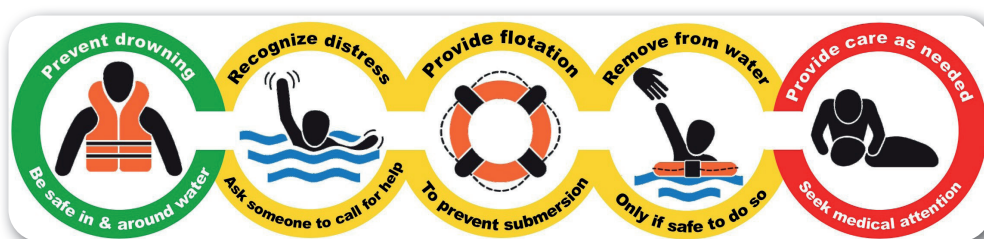
De reanimatierichtlijnen die worden gevolgd zijn bepaald in de recentste richtlijnen van de European Resuscitation Council (ERC) ^[*].

1.3. De eerste gouden minuten

In de wereld sterven er ongeveer 17 miljoen personen per jaar ten gevolge van een hart- of bloedsomloop probleem. Dit is 32 per minuut of één dode per twee seconden. In Europa sterven er ongeveer 350.000 tot 700.000 aan een plotse hartstilstand. Indien er onmiddellijk gestart wordt met reanimatie (of cardiopulmonaire resuscitation (CPR)), kunnen levens gered worden. Reanimatie is een vaardigheid die iedereen zou moeten beheersen.

Zeker in geval van verdrinkingen is tijd een essentiële factor. Een onderdompeling van minder dan 10 minuten biedt nog een zeer grote kans op overleven. Een onderdompeling van meer dan 25 minuten resulteert in een lagere overlevingskans. Een onderdompeling in ijskoud water kan de overlevingskans verlengen.

Een leven redden vereist een opeenvolging van stappen. De stappen worden omschreven als de schakels van de “reddingsketen van overleving” ^[**].



De stappen van de reddingsketen zijn:

- Voorkom verdrinkingen – wees veilig in en om het water.
- Herken een noodtoestand – hulp (laten) roepen.
- Geef een hulpmiddel aan de drenkeling – voorkom dat hij onder water gaat.
- Verwijder het slachtoffer uit het water – doe dit op een veilige manier.
- Dien zorgen toe indien nodig – zoek medische aandacht.

[*] European Resuscitation Council, Guidelines for Resuscitation, Resuscitation 95, 2015, pp. 1-311.

[**] ILS Position Statement, Drowning Chain of Survival, MPS 19, 2014, ook in de ERC richtlijnen van 2015, p. 175.



REANIMATIE

Naast de reddingsketen van overleven is er ook de reanimatieketen van overleven^[*]. Alle stappen in deze keten kunnen bijdragen tot herstel van het slachtoffer, waarbij iedere stap in deze keten even belangrijk is. Elke minuut uitstel vermindert immers de overlevingskansen met 10%. De volgende stappen moeten ondernomen worden, wanneer iemand een hartstilstand heeft:



De stappen zijn:

- Vroegtijdig herkennen en alarmeren: snel de juiste hulpdiensten (1-1-2) inroepen – om een hartstilstand te voorkomen.
- Vroegtijdig starten met reanimatie – om tijd te winnen.
- Vroegtijdig defibrilleren – om het hart te herstarten.
- Postreanimatiezorg – om de levenskwaliteit te herstellen.

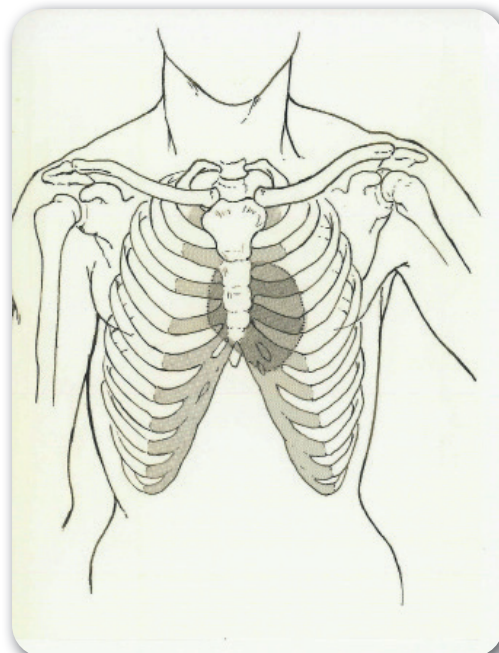
[*] G.D. Perkins et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation, Resuscitation 95, 2015, p. 83.

HOOFDSTUK 2. ANATOMIE EN FYSIOLOGIE

Om de werking van het lichaam te begrijpen, wordt hier dieper ingegaan op de anatomie en fysiologie van de ademhaling en de bloedsomloop. Dit is normale parate kennis voor een redder.

Er zijn verschillende stelsels:

- Het bewegingsstelsel staat in voor onze houding en bewegingen.
- Het ademhalingsstelsel voorziet ons lichaam van zuurstof, één van de belangrijkste brandstoffen voor alle processen in ons lichaam.
- Het bloedsomloopstelsel en lymfesysteem (immuunsysteem) vervoeren alle componenten doorheen ons lichaam.
- Het zenuwstelsel zorgt voor de communicatie tussen de verschillende stelsels via een centraal en perifeer zenuwstelsel.
- Het endocrien stelsel maakt hormonen (chemische boodschappers) aan (hormonen kan je vergelijken met de sleutel van een deur: ze binden op een receptor (ontvanger) en zetten reacties in het lichaam in gang).
- Het spijsverteringsstelsel.
- Het voortplantingsstelsel.



In de cursusmodule Reanimatie beperken we ons tot het ademhalingsstelsel en het bloedsomloopstelsel. In de module EHBO leer je meer over het bewegings- en het zenuwstelsel.

2.1. Het ademhalingsstelsel

De ademhaling is een verzamelnaam voor processen die dienen om de lichaamsdelen van zuurstof (O_2) te voorzien en om ze koolstofdioxide (CO_2) te doen afgeven. Bij de mens kan je een onderscheid maken tussen de uitwendige ademhaling en de inwendige ademhaling. Met de uitwendige ademhaling wordt de verversing van lucht in de longen bedoeld. De inwendige ademhaling is de uitwisseling van gassen tussen de longen en het bloed, tussen de weefsels en het bloed (weefselademhaling) en tussen de cellen en het bloed (celademhaling).

Het ademhalingsstelsel heeft ook nog andere functies:

- Het beschermen van het lichaam tegen vreemde stoffen: de epiteellaag aan de binnenkant van de luchtwegen filtert de ingeademde lucht en verwijdert schadelijke stoffen voor ze het lichaam kunnen binnendringen.
- Het regelen van de zuurtegraad (pH) in het lichaam.
- Het spraakvermogen: door de luchtstroom te verplaatsen door de stembanden zijn we in staat te praten, zingen, enz.

2.1.1. Anatomie

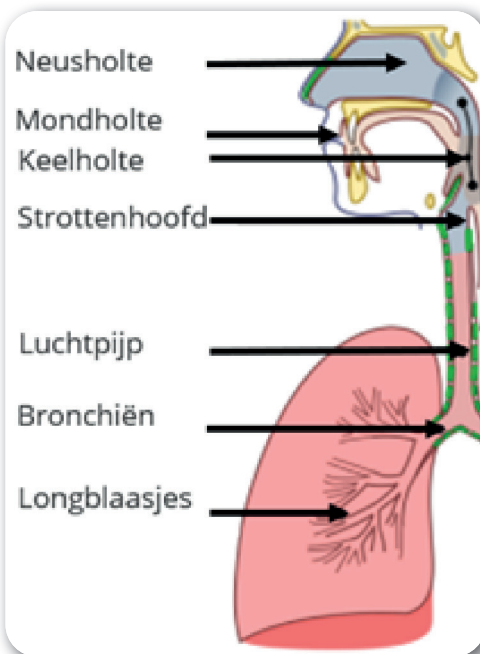
Het ademhalingsstelsel bestaat uit de luchtwegen, de longen, de borstkas en de ademhalingsspieren.

1. De luchtwegen

De luchtwegen bestaan uit de mondholte, de neusholte, de keelholte (pharynx), het strottenhoofd (larynx), de luchtpijp (trachea), de luchtpijptakken (bronchi), om te eindigen in de longblaasjes.

De luchtwegen staan niet alleen in voor het transport van lucht, maar ook voor de zuivering van ingeademde substanties. In de neus, de keel en de luchtpijp is de wand bekleed met een slijmerige wand (mucus) met trilharen om de lucht te zuiveren. Elk uur wordt de volledige slijmlaag vernieuwd, waarbij de oude ingeslikt wordt met alle onzuiverheden.

- De mond en de neusholte verbinden de buitenwereld met de keelholte.
- De keelholte vormt het kruispunt van de luchtwegen (neus en strottenhoofd) en van de spijsverteringswegen (mond en slokdarm).
- In het strottenhoofd bevinden zich de stembanden. De stembanden kunnen de uitgeademde lucht in beweging brengen, waardoor spraak mogelijk is. Bovenaan het strottenhoofd ligt de strotklep. Deze klep sluit de luchtwegen af bij het slikken om te vermijden dat er voedsel in de luchtwegen komt. Als de afsluiting niet volledig is, dan verslikken wij ons.
- De luchtpijp verlengt het strottenhoofd tot aan de longen. De wanden van de luchtpijp bestaan uit kraakbeenringen die haar steeds openhouden; ze scheiden slijm af en zijn bekleed met trilharen die de onzuiverheden van de lucht tegenhouden. De luchtpijp splitst zich in twee luchtpijptakken, die zich op hun beurt in steeds fijnere luchtpijptakjes splitsen. Ieder luchtpijptakje eindigt in een longzakje, waarvan de wanden uitgestulpt zijn tot uiterst fijne holten. Deze holten heten longblaasjes. In de wanden van de longblaasjes lopen talrijke kleine bloedvaten. Het is ter hoogte van de longblaasjes dat de uitwisseling tussen het bloed en de buitenlucht gebeurt. De overvloed aan bloedvaten vergemakkelijkt hier de uitwisseling van gassen. De totale gasuitwisselingsoppervlakte van de longen is door het groot aantal longblaasjes (meer dan 500 miljoen) zeer groot. Bij een normaal persoon wordt de oppervlakte geschat op meer dan 100 m². Rond de longblaasjes bevindt zich een netwerk van haarvaten. Dit zijn filterdunne bloedvaatjes waar de uiteindelijke gasuitwisseling gebeurt.



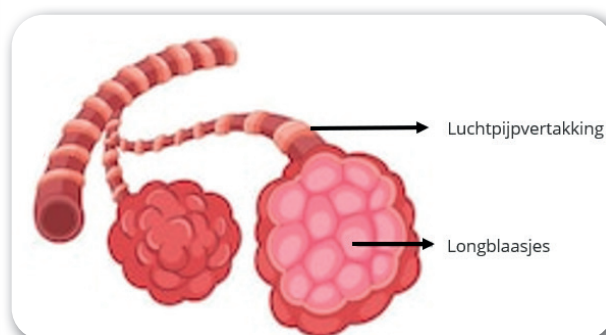
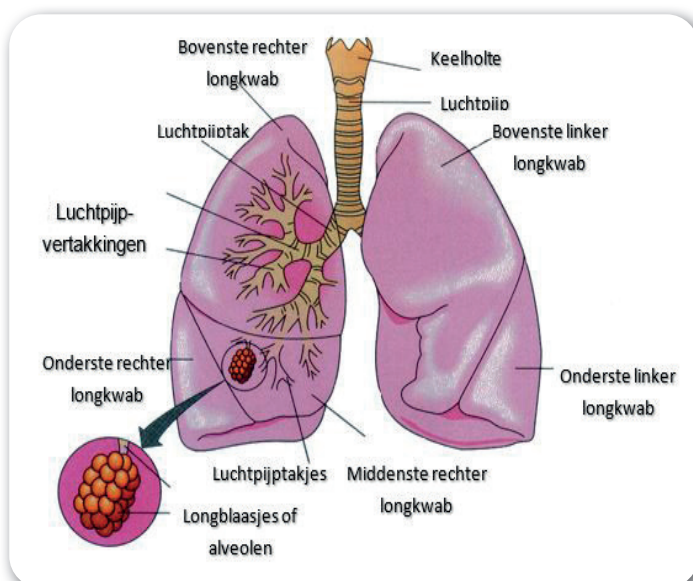
2. De longen

De longen zijn elastische, kegelvormige luchtzakken die gelegen zijn in de borstkas. De longen zijn niet identiek aan elkaar. De rechterlong is de grootste en bevat drie kwabben, terwijl de kleinere linkerlong slechts twee kwabben heeft. Dit komt doordat het hart, dat tussen de beide longen ligt, zich voornamelijk naar de linkerkant uitbreidt.

Aan de onderzijde worden de longen begrensd door het middenrif (diafragma). De buitenrand ligt tegen de borstkas terwijl de binnenranden hol zijn en tegen het hart leunen. Tussen de beide longen in bevinden zich het hart, de slokdarm, de luchtpijpen, de slagaders en de aders.

De longen worden gevormd door de luchtpijptakjes, de longzakjes, de longblaasjes en bloedvaten. Ze zijn omgeven door een dubbel longvlies (pleura). Het binnenblad bedekt de longen terwijl het buitenblad is vastgehecht aan de borstkas (thorax).

Tussen de beide vliezen ligt een virtuele ruimte. Hieruit volgt dat de longen, hoewel zij los in de borstkas liggen, alle bewegingen ervan moeten volgen.



3. De borstkas en de ademhalingsspieren

Elke ademhaling is een samenwerking tussen alle ademhalingsspieren. Deze spieren zitten vastgehecht aan de ribben, borstbeen en de wervels.

- Bij de inademing gaan de ademhalingsspieren en het middenrif zich aanspannen. Hierdoor vergroot de inhoud van de borstkas. De longen, die via de longvliezen vastzitten aan de borstkas, gaan eveneens in volume toenemen. De luchtdruk in de longen is op dit moment lager dan die van de omgeving, waardoor de lucht in de longen gezogen wordt. Dit is een actief proces van de spieren.
- Bij het uitademen gebeurt het tegengestelde. De spieren ontspannen zich, waardoor de druk van de borstkas op de longen toeneemt. De druk (door de zwaartekracht) van borstkas op de longen is groter dan de omgevingsdruk. Hierdoor gaat men uitademen. Dit is een passief proces. Enkel bij een stevige, snelle uitademing maakt men actief gebruik van de ademhalingsspieren.

2.1.2. Fysiologie

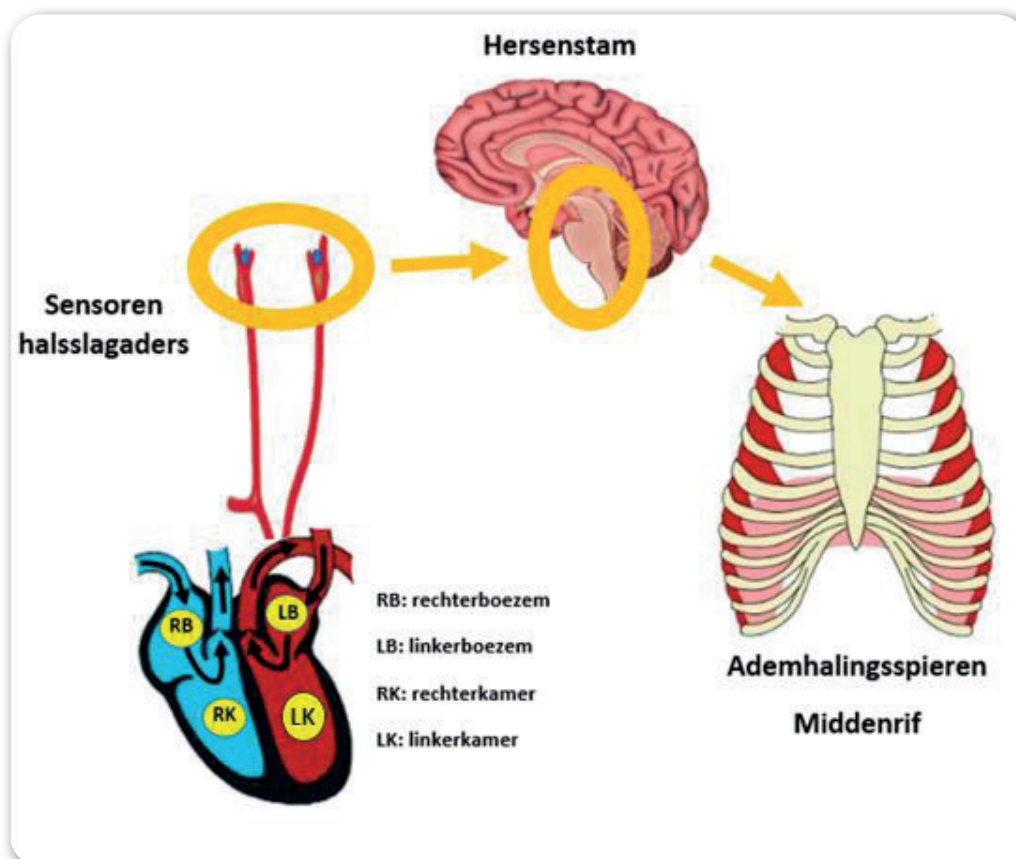
1. Het ademhalingscentrum

Ademhalen is een automatisch proces dat geregeld wordt door het ademhalingscentrum. Het ademhalingscentrum bevindt zich in het verlengde merg en meet zowel de zuurstofconcentratie (O_2) als de koolzuurgasconcentratie of koolstofdioxide (CO_2) van het hersenvocht. Het tracht de CO_2 -concentratie en pH steeds constant te houden en zet de ademhalingsspieren tot actie aan, wanneer dat nodig is. Stijgt de hoeveelheid CO_2 (zuurtegraad stijgt, pH daalt) boven een bepaalde waarde, dan gaat het ademhalingscentrum het lichaam aanzetten meer te ademen.

Het ademhalingscentrum wordt geprikkeld door:

- De koolzuurgasconcentratie van het hersenvocht en het bloed.
- Een stijging van het CO_2 -gehalte, waardoor de ademhalingsspieren geprikkeld worden.
- Veranderingen in zuurstofgehalte van het bloed.
- Veranderingen van pH-concentratie van het bloed.

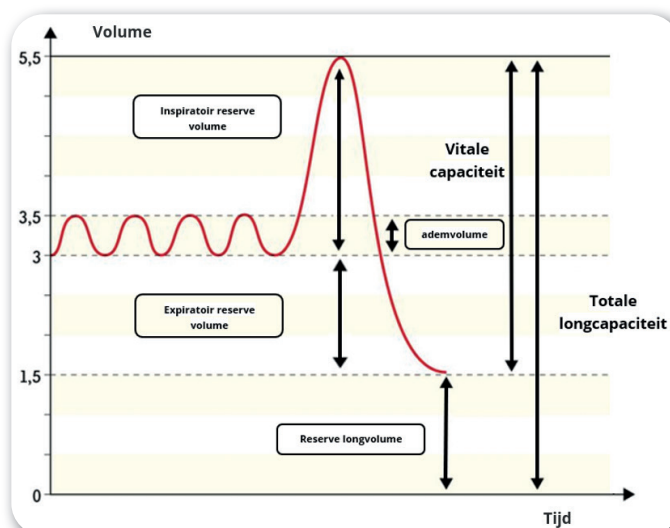
Deze veranderingen worden gemeten door receptoren in de aorta en de halsslagader. Ook de rekking van de longalveolen spelen een rol in de regeling van de ademhaling.



2. Longvolumes en -capaciteiten

Een volledige ademhaling kan ingedeeld worden in vier verschillende volumes.

- Ademvolume (AV): het volume lucht dat je bij een normale in- of uitademing ventileert. Bij een volwassen mannelijk persoon is dit gemiddeld 500 ml.
- Inspiratoir reservevolume (IRV): het volume lucht dat men bovenop het ademvolume maximaal kan inademen. Bij een volwassen mannelijk persoon is dit gemiddeld 2.500 ml.
- Expiratoir reservevolume (ERV): het volume lucht dat men maximaal kan uitademen na een normale uitademing. Bij een volwassen mannelijk persoon is dit gemiddeld 1.000 ml.
- Reserve volume (RV): het volume lucht dat na een maximale uitademing nog in de longen aanwezig is. Bij een volwassen mannelijk persoon is dit gemiddeld 1.500 ml.



Deze figuur betreft een voorbeeld van de longvolumes en -capaciteiten van een vrouw

De longcapaciteiten berekent men door de verschillende longvolumes op te tellen.

- Vitale longcapaciteit (VC): ademvolume + inspiratoir reservevolume + expiratoir reservevolume
- Totale longcapaciteit (TLC): vitale longcapaciteit + reserve volume

Met een rekensom kan men de doeltreffendheid van de ademhaling berekenen. Een volwassen mannelijk persoon ademt ongeveer 12 tot 15 maal per minuut. Als we het ademvolume (500 ml) vermenigvuldigen met het aantal keer dat men ademt, bekomt men 6.000 ml/min of 6 l/min.

Dit getal geeft weer hoeveel lucht er per minuut geventileerd wordt. Een deel van de lucht, ongeveer 150 ml, blijft echter hangen in de luchtwegen (mond, luchtpijp, luchtpijptakken, enz.). Dit wil zeggen dat niet alle ingeademde lucht in contact komt met de longalveolen. Men spreekt van de 'anatomische dode ruimte'. Als we nu de berekening aanpassen, krijgen we: Ademvolume (500 ml) – anatomische dode ruimte (150 ml) x 12/min = 4.2 l/min

2.2. Het bloedsomloopstelsel

De bloedsomloop is als het ware een uitgebreid weggennet waarop het transport naar verschillende organen plaatsgrijpt. Men onderscheidt in de bloedsomloop het hart als pomp en de bloedvaten als verspreidings-systeem. Het kan vergeleken worden met een gesloten circuit van waterleidingen, met een pomp die vloeistof rondstuurt. Het hart fungeert als pomp, de bloedvaten transporteren het bloed naar alle weefsels.

2.2.1. Functies van de bloedsomloop

Het bloedsomloopstelsel heeft verschillende functies.

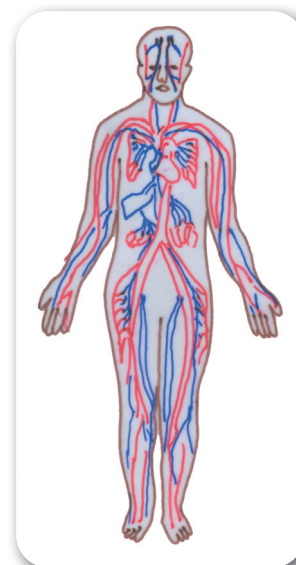
1. Het transport van stoffen
 - Voedingsstoffen: van de darmen naar de weefsels.
 - Zuurstof: van de longen naar de weefsels.
 - Hormonen en antistoffen door heel het lichaam.
 - Afvalstoffen:
 - o Koolstofdioxide (CO₂) dat bij de verbranding ontstaat, naar de longen.
 - o Water en ureum, naar de nieren.

2. De handhaving van het 'inwendige milieu'
 - Behouden van een constante temperatuur.
 - Behouden van een gelijke zuurtegraad (pH).
 - Behouden van een constante lichaamssamenstelling.
3. De bescherming van het organisme tegen de buitenwereld
 - Bestrijden van vreemde lichamen en ziekteverwekkers.
 - Afsluiten van wonden door de bloedstolling.

2.2.2. Anatomie

De bloedsomloop bestaat uit:

- Het hart = de pomp.
- De bloedvaten = de leidingen. Er zijn drie soorten bloedvaten:
 - o slagaders (arteriën);
 - o haarvaten (capillairen);
 - o aders (venen).
- Het bloed = de vloeistof in de leidingen.
- De lymfevaten met lymfevocht.



1. Het hart: de bouw

Het hart is een holle spier, die de grootte heeft van een gebalde vuist. Het is gelegen achter het borstbeen (sternum), enigszins naar links gericht tussen de beide longen in, en het rust op het middenrif. Het is tevens omgeven door een hartzakje. Door een stevig tussenschot wordt het hart in twee verdeeld, namelijk in een linker- en een rechterhelft. Beide delen worden op hun beurt in twee verdeeld, namelijk in een boezem (voorkamer of atrium) en een kamer (ventriculum). De boezems en de kamers zijn van elkaar gescheiden door kleppen.

De kleppen zorgen ervoor dat het bloed van de boezem naar de kamer kan stromen en niet omgekeerd. Vanuit beide kamers wordt het bloed in de slagaders geperst. Aan het begin van deze slagaders bevinden zich ook kleppen die eveneens verhinderen dat het bloed terugstroomt naar de kamers van het hart.

Het hart wordt gevoed langs de kransslagader (coronaire arterie) die vertrekt uit de lichaamsslagader (aorta). Aandoeningen van deze kransslagader, met name slagaderverkalking, kunnen leiden tot een hartinfarct.

2. De bloedsomloop

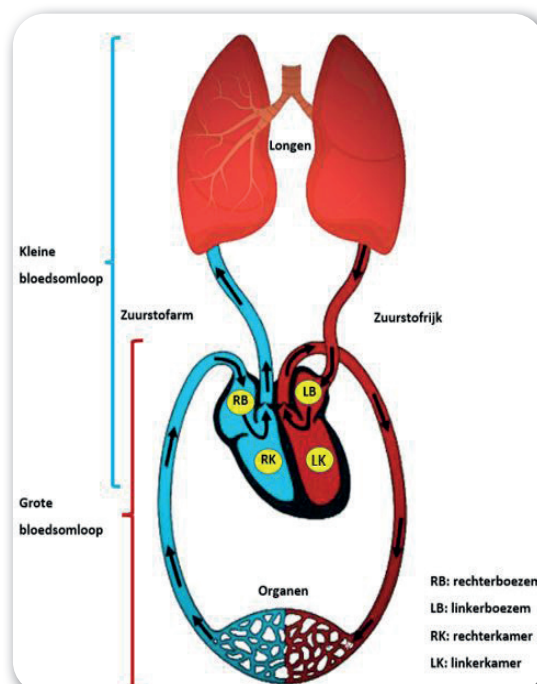
Het bloed gaat tijdens één cyclus door het lichaam en twee keer door het hart. Men spreekt van de grote en de kleine bloedsomloop.

De kleine bloedsomloop

De kleine bloedsomloop gaat van hart naar longen en terug naar het hart. Vanuit de rechterkamer van het hart vertrekt het zuurstofarm bloed via de longslagader naar de longen. De longslagader vertakt zich tot kleine haarvaten rond de longblaasjes waar koolstofdioxide (CO_2) afgegeven en zuurstof (O_2) opgenomen wordt. Via de longader komt zuurstofrijk bloed terug in de linkerboezem van het hart. Hier start de grote bloedsomloop.

De grote bloedsomloop

De grote bloedsomloop vloeit van het hart naar alle lichaamsweefsels (uitgezonderd de longen) en terug naar het hart. Zuurstofrijk bloed vertrekt uit de linkerkamer via de aorta naar steeds kleinere vertakkingen. In de weefsels en organen gebeurt uitwisseling van voedingsstoffen door de dunne wand van de haarvaten.



3. De bloedvaten

Tijdens zijn omloop stroomt het bloed doorheen verschillende vaatsoorten:

De slagaders of arteriën

Dit zijn vaten waarin het bloed van het hart wegstroomt naar het haarvatennet in de organen. De eerste en grootste slagader is de lichaamsslagader of de aorta. De diameter van de slagaders neemt progressief af naarmate deze zich van het hart verwijderen. De slagaders monden uit in haarvaten.

De haarvaten of capillairen

Het haarvatennetwerk vormt de verbinding tussen de slagaders en de aders. Het bestaat uit een ééncellaag wand (endotheel cellen) waardoor de uitwisseling tussen het bloed en de omgevende weefsels kan plaatsgrijpen. Ter hoogte van de haarvaten gebeurt het afgeven van zuurstof, voedingsstoffen, hormonen, enz., en het opnemen van koolstofdioxide en andere afbraakprodukten.

Het grootste gedeelte van de uitgetreden vloeistof wordt aan de kant van de aders terug opgenomen in de bloedbaan. Het andere gedeelte vormt weefselvloeistof die ten slotte als lymfe via het lymfevatensysteem in het bloedvatenstelsel zal terugkeren (zie later).

De aders of venen

Dit zijn de vaten waarin het bloed van het haarvatennet in de organen terugstroomt naar het hart. Algemeen wordt aangenomen dat er steeds twee aders zijn voor één slagader. In de onderste ledematen bevatten de aders kleppen die het terugvloeien van het bloed onmogelijk maken. Gebreken ter hoogte van deze kleppen veroorzaken gezwollen ledematen en spataders.

4. Het bloed

Bloed is een rode ondoorzichtige vloeistof, die bestaat uit plasma en daarin zwevende bloedlichaampjes. De verhouding tussen de bloedcellen en het plasma (dit noemt men de hematocrietwaarde) is bij de volwassen man 45/55. Het bloedvolume is ongeveer 8% van het lichaamsgewicht. Een persoon van 75kg heeft ongeveer zes liter bloed. Dit is echter niet voldoende om alle weefsels voortdurend van een maximale hoeveelheid bloed te voorzien. Het bloed wordt gestuurd naar de plaats waar het op dat moment het hoogst nodig is. Andere weefsels krijgen een minimum hoeveelheid, nodig om te functioneren. Dit heet de motorische regulatie van de circulatie.

Tijdens een fysieke inspanning zullen de skeletspieren bijvoorbeeld meer bloedtoevoer krijgen dan de spijsvertering. Vlak na de maaltijd heeft hier de omgekeerde reactie plaats. Enkel bij de levensnoodzakelijke organen (de hersenen en het hart) verandert de bloedtoevoer nauwelijks. Ongeveer 1/5^e van het bloed blijft als reserve in de longen en de lever achter en kan in de circulatie gevoerd worden (zijsteek) als het nodig is. De stand van het lichaam is van belang voor de verdeling van het bloed in de vaten.

De rode bloedcellen of erythrocyten

De rode bloedcellen, ook wel erythrocyten genoemd, vormen het grootste gedeelte van de bloedlichamen; ze hebben de vorm van een platte schijf (discus), die in het midden dunner is dan aan de randen. De rode bloedcellen bevatten hemoglobine. Dit hemoglobine heeft de eigenschap zich te kunnen verbinden met zuurstof en ook met koolstofdioxide. Wanneer het aantal rode bloedcellen aanzienlijk vermindert, spreekt men van bloedarmoede (anemie). De rode bloedcellen hebben als belangrijkste taak het vervoeren van zuurstof.

Wanneer de rode bloedcellen in contact komen met water, ether, slangengif of bepaalde geneesmiddelen, dan zwellen en barsten ze. Dit wordt hemolyse genoemd. Rode bloedcellen hebben een gemiddelde levensduur van vier maanden. Ze worden in het rode beenmerg aangemaakt en afgebroken door de milt, de lever en het beenmerg. De rode kleur dankt ze aan de aanwezigheid van hemoglobine dat ijzer bevat.

De witte bloedcellen of leukocyten

De witte bloedcellen, ook wel leukocyten genoemd, hebben geen afgelijnde vorm. Zij veranderen van vorm. Door de uitstulping van schijnvoetjes (pseudopoden) kunnen ze zich verplaatsen en door de haarvatenwand uit de bloedbaan kruipen om een vreemd voorwerp (bij voorbeeld een bacterie) te omhullen en onschadelijk te maken (dit heet fagocyteren). Met de schijnvoetjes beweegt de witte bloedcel zich rond de indringer, tot die deze helemaal omringt. De indringer wordt ingesloten en als het ware 'opgegeten' door de witte bloedcel.

Op deze wijze hebben de witte bloedcellen een dubbele functie: het lichaam beschermen tegen schadelijke en giftige stoffen, en antistoffen produceren.

De witte bloedcellen worden gevormd in het beenmerg (70%) en in de lymfeknopen (30%). Ze hebben een levensduur van één uur tot vijftien dagen en worden net als de rode bloedcellen aangemaakt in het beenmerg. Ze worden eveneens in de lever en de milt afgebroken.

De bloedplaatjes of trombocyten

Bloedplaatjes zijn de kleinste cellen in het bloed en zorgen voor de bloedstolling. Ze worden gevormd in het beenmerg, afgebroken in de milt en hebben een levensduur van drie tot negen dagen.

Bij een beschadigde bloedwand (bloeding) gaan verschillende bloedplaatjes samenklitten en een prop maken aan de binnenzijde van de beschadigde wand. Zo wordt in eerste instantie de bloeding mechanisch gestelpt. Nadien wordt deze prop verstevigd met proteïnevezels (fibrinogeen). Als het weefsel sterk genoeg is, wordt de bloedplaatjesprop verwijderd.

Het bloedvocht of plasma

Plasma is bloed zonder bloedcellen en bestaat uit:

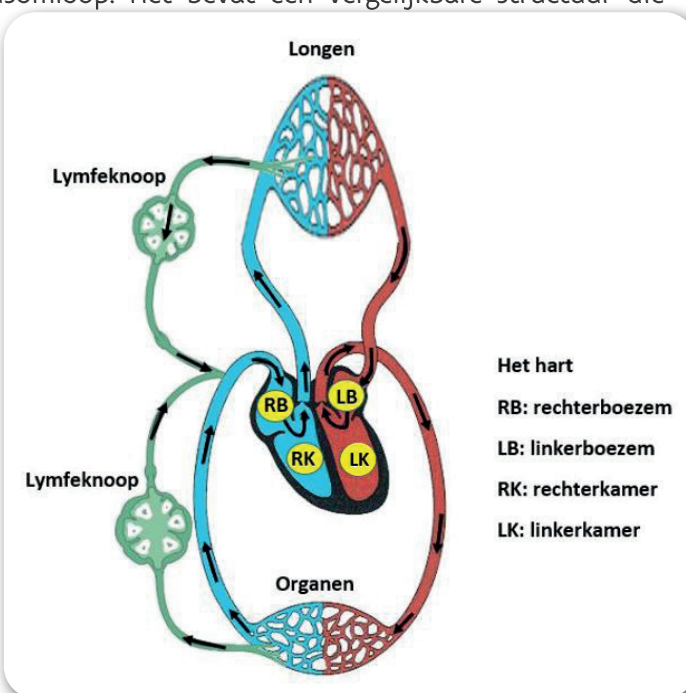
- 92% water. Water fungeert als warmtebuffer, het kan namelijk gemakkelijk overtollige warmte opnemen en op een andere plaats weer afgeven zonder zelf veel van temperatuur te veranderen. De tweede belangrijke functie van water is die van oplosmiddel.
- 7% plasmaproteïnen zoals: albumine, globulines en fibrinogeen. Albuminen zijn langgerekte eiwitmoleculen, die vooral een rol spelen bij het constant houden van de osmotische waarden. Globulinen zijn kleine bolvormige eiwitmoleculen met transportfuncties, of dienen als antistoffen (immunoglobulinen). Fibrinogeen heeft een belangrijke functie bij de bloedstolling.
- 0,9% anorganische stoffen zoals kalium, natrium en calcium.
- 0,1% andere organische stoffen zoals glucose, vetten, antistoffen, enzymen en hormonen.

5. Lymfevatenstelsel

Het lymfevatenstelsel is vergelijkbaar met de bloedsomloop. Het bevat een vergelijkbare structuur die bestaat uit een vatenstelsel en een aantal organen (lymfeknopen). In plaats van bloed vervoert het lymfe.

Het netwerk van vaten heeft een semi-permeabele (half doorlaatbare) wand, waardoor er vocht door de vaatwand kan sijpelen. In dit vocht bevinden zich afvalproducten, vreemde stoffen, enz.

Het vocht tussen de weefsels wordt opgevangen door het lymfesysteem. Lymfevocht wordt daarna via lymfekanalen afgevoerd naar lymfeknopen waar het lymfevocht gefilterd wordt. Ook de lymfekanalen bevatten kleppen die het terugstromen van lymfevocht beletten.



Na de filtering wordt de lymfe terug in de bloedsomloop gebracht via een lymfekanaal naar de holle ader. Lymfeknopen komen over het hele lichaam verspreid voor. Ze bevinden zich onder andere in de hals, in de oksels en in de liezen. Een infectie in de buurt van deze lymfeknopen doet de knopen uitzetten, waardoor ze zeer gevoelig worden. De lymfeknopen bevatten witte bloedcellen die de lichaamsvreemde stoffen en afvalproducten vernietigen.

Lymfevaten nemen extracellulair vocht op en vervoeren het naar lymfeknopen.

De drie hoofdfuncties van het lymfevatenstelsel zijn:

1. Afbraak van vreemde stoffen (bescherming).
2. Terugbrengen van vocht en eiwitten die uit het bloedsomloopstelsel gesijpeld zijn.
3. Vetabsorptie en vervoer naar de bloedsomloop.

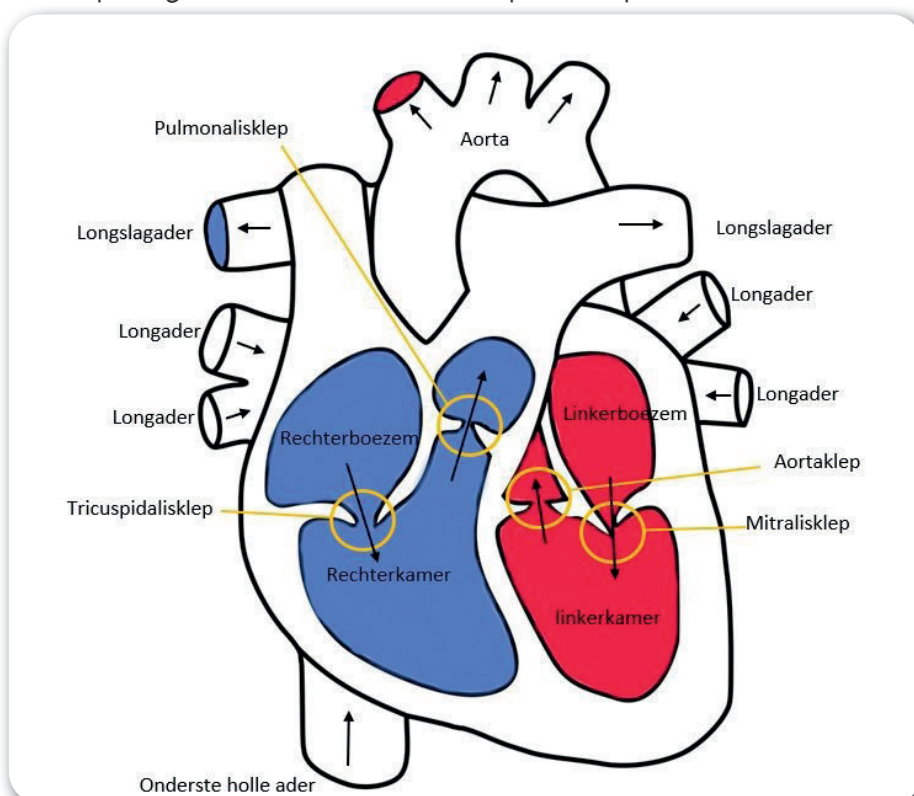
2.2.3. Fysiologie

1. Anatomie van het hart

Het hart is een holle spier die gelegen is in de borstkas, ongeveer 1/3 boven de onderrand van het borstbeen. Het hartpunt (apex) zit tussen de beide longen lichtjes naar de linkerkant gericht. Het hart is een holle spier en bestaat uit twee helften: een linker- en een rechterhelft.

De bovenste ruimten heten boezems (atria), de onderste ruimten heten kamers (ventrikels). We spreken van een linkerboezem (linker voorkamer), een rechterboezem (rechter voorkamer), een linkerkamer en een rechterkamer.

De vier holtes van het hart zijn van elkaar gescheiden door hartkleppen. Die zijn er om te voorkomen dat het bloed terugstroomt en de circulatie verstoort. Daarnaast komen aders en slagaders in het hart uit die het bloed van het hart door het lichaam stuurt en terug. Tussen de voorkamers en kamers, en tussen aders, hart en slagaders zitten kleppen. Deze verhinderen dat bloed zou terugvloeien en zorgen dat het in één richting stroomt. Zo zorgt de mitralisklep ervoor dat het bloed van de linkerkamer niet terug naar de linkerboezem kan. De aortaklep sluit in de linkerkamer de opening naar de aorta af. De tricuspidalklep bevindt zich tussen de rechterboezem en rechterkamer en de pulmonaalklep bevindt zich tussen de rechterkamer en de longslagader.

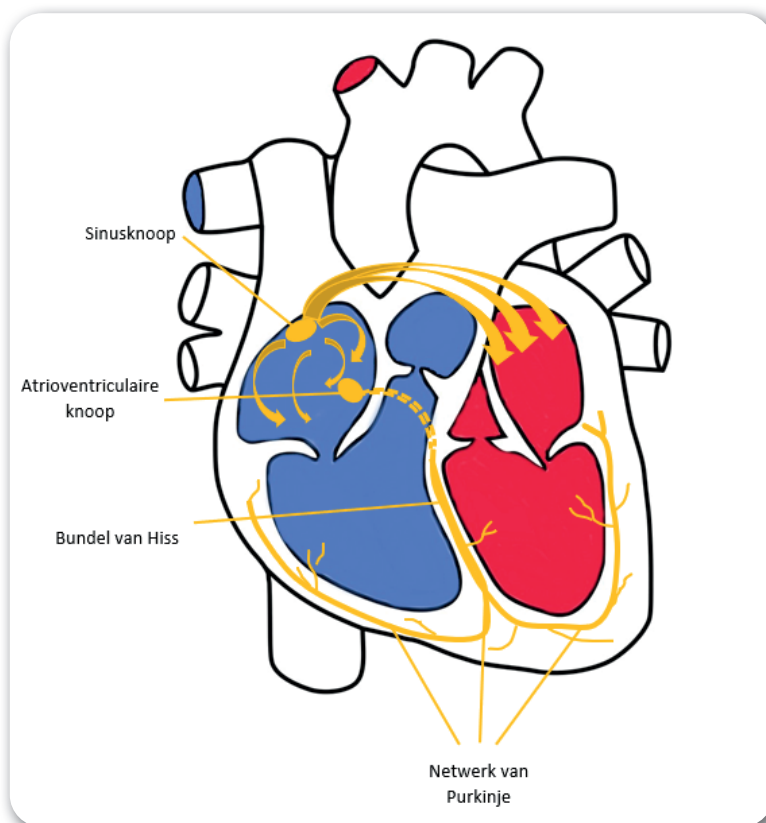


2. Werking van het hart

Uw hart krijgt zuurstof via de kransslagaders die als een krans om uw hart heen liggen. Bij hevige emoties of bij zware inspanningen wordt extra bloed aangeleverd. Er zijn twee hoofdtakken: de linker- en rechterkransslagader. Deze vertakken zich beide in steeds kleiner wordende vaten. Al deze vaatjes zorgen er samen voor dat de hartspier voldoende zuurstof en voeding krijgt. Aandoeningen zoals vernauwingen aan de kransslagader, belemmeren de zuurstoftoevoer naar het hart en kunnen leiden tot angina pectoris of een hartinfarct.

Het hart bezit zijn eigen prikkelgeleidings-systeem.

De eerste prikkel om het hart te doen samentrekken ontstaat in de sinusknoop. De sinusknoop, die gelegen is in de rechtersvoorkamer, wordt door een kleine stroomstoot (impuls) opgewekt. Deze stroomstoot vloeit doorheen de boezems, die daardoor samentrekken en het bloed in de linker- en rechterkamer duwen. Vanuit de voorkamer gaat de impuls verder naar de atrioventriculaire knoop, die op zijn beurt de impuls met enige vertraging doorstuurt naar de bundel van Hiss. Die is gelegen tussen beide kamers. De prikkel verspreidt zich over de kamers via het netwerk van Purkinje. Dit is een netwerk van zenuwbanen verdeeld over de beide kamers. Hierdoor zullen de kamers zich samentrekken.



3. Het hartritme en de bloeddruk

Het hartritme en de bloeddruk van een persoon kunnen ons veel vertellen.

Het hart trekt in rust ongeveer 60 à 70 keer per minuut samen. Dit ritme is afhankelijk van verschillende factoren:

- De leeftijd: hoe ouder de persoon, hoe trager de hartslag.
- De moties: stress en angst doen de hartslag toenemen.
- De fysieke conditie: door training kan de rustpols dalen, opgestapelde vermoeidheid resulteert in een snellere pols.
- Ziektes en medicatie: kunnen een tachycardie (snel of onregelmatig hartritme) of een bradycardie (trage hartslag) met zich meebrengen.

De ideale bloeddruk is 120/80 mmHg. De druk, die ontstaat door de samentrekking en ontspanning van de hartkamer, wordt de bloeddruk genoemd. Met een bloeddrukmeter of een saturatiemeter kan men de bloeddruk meten. Wanneer men de bloeddruk meet, spreekt men over de boven- en onderdruk. De bovendruk is de druk ontstaan door de samentrekking van de kamer, de onderdruk door de ontspanning.

Naarmate het bloed verder van het hart gestuwd wordt, gaat de bloeddruk dalen. De bloeddruk is het hoogst in de slagaders. Omdat de bloeddruk in de aders zeer laag is, komen er kleppen voor die het bloed in slechts één richting laten vloeien. Ook de spieren helpen in het naar boven stuwen van het bloed. Bij een contractie van de spieren, drukken ze op de aders. Hierdoor wordt het bloed naar het hart gestuwd.

HOOFDSTUK 3. BASISREANIMATIE ZONDER HULPMIDDELEN

3.1. Inleiding

In de volgende tekst worden de verschillende stappen overlopen die je volgt wanneer je iemand reanimeert.

Bij reanimatie worden de vereiste handelingen in een bepaalde volgorde uitgevoerd. Het is essentieel dat deze handelingen zeer regelmatig worden geoefend, zodat ze geautomatiseerd zijn. Naast de opgelegde norm van minstens één erkende bijscholing 'Redder' per jaar, wordt een maandelijkse opfrissing alleen of met je collega's sterk aanbevolen.

3.2. Overzie de situatie en benader het slachtoffer veilig

Bij een ongeval, overzie je eerst de hele situatie: je selecteert de personen die dringend hulp nodig hebben. Deze selectie (triage) doe je automatisch om na te gaan welk slachtoffer je eerst moet behandelen. De behandeling van meerdere slachtoffers hangt af van het aantal beschikbare hulpverleners en middelen in verhouding tot het aantal slachtoffers ^[*].

Tijdens het naderen kan je ook snel informatie inwinnen van omstaanders indien mogelijk en nodig.

Veiligheid op de plaats van een ongeval staat steeds voorop.

Bijvoorbeeld: in een zwembad zijn meerdere bewusteloze slachtoffers en verschillende hoestende personen. Je ruikt chloor en je denkt dadelijk aan een chloorincident. Als je niet doeltreffend reageert, zal je zelf als redder in de problemen geraken.

Let steeds op gevaren voor jezelf, de omstaanders en het slachtoffer. Kijk uit voor gevaren van elektriciteit, verkeer, scherpe voorwerpen, glas, enz. Gebruik steeds adequate bescherming en minimaliseer mogelijke risico's voordat je het slachtoffer benadert.



Volg de SAFE techniek

- Stop!: Denk en doe.
- Aanschouw de omgeving.
- Focus op de zuurstofkoffer, de defibrillator, EHBO-koffer, enz.
- Eigen bescherming: handschoenen, mondmasker, enz.

[*] A. Truhlár et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 4. Cardiac arrest in special circumstances, Resuscitation 95, 2015, p. 150.

3.3. Schat de toestand van het slachtoffer juist in

Terwijl je een slachtoffer nadert, bekijk je al van op afstand vluchtig de algemene toestand:

- **Bewustzijn:** beweegt het slachtoffer nog?
- **Kleur:** heeft het slachtoffer een normale gelaatskleur?
 - Als het slachtoffer blauwachtig ziet, denk aan mogelijke ademhalingsproblemen.
 - Als het slachtoffer witachtig of bleek ziet, denk aan mogelijke circulatieproblemen.
- **Breuken en ontwrichtingen:** zijn alle ledematen nog normaal gepositioneerd? Breuken waarbij grote bloedvaten zijn geraakt en die de reanimatie bemoeilijken, moeten je aandacht trekken en eerst behandeld worden.
- **Bloedingen:** zijn er op het lichaam grote wonden? Zijn er op de kledingstukken of in de buurt van het slachtoffer grote bloedvlekken te bespeuren? Stelp hevige bloedingen snel vóór je de reanimatie aanvat.

3.4. Controleer of het slachtoffer reageert

Als je bij het slachtoffer bent, kniel dan in een stabiele houding (met gespreide knieën) ter hoogte van de borstkas van het slachtoffer.

Vervolgens ga je na of het slachtoffer reageert.

Spreek het slachtoffer luid toe: “Hallo meneer/mevrouw”, “Hoort u mij?”, “Wat is uw naam?” of “Doe uw ogen eens open?”.

- Bij volwassenen en kinderen: schud voorzichtig aan de schouders (gevoelsprikkel) en vraag luid: “Wat is er gebeurd?” (gehoorsprikkel).
- Roepen en zacht schudden volstaan om een bewuste persoon te prikkelen. Omdat je niet weet of het slachtoffer ook gewond is, moet je voorzichtig zijn. Voorkom overdreven schudden om te vermijden dat een mogelijk nek- of rugletsel verergert.
- Kinderen waarbij een nekletsel wordt vermoed, mogen niet geschud worden.
- Zuigelingen mogen **nooit** geschud worden. Tik bij baby's op de schouders.



3.4.1. Het slachtoffer reageert

Als het slachtoffer reageert door te antwoorden of te bewegen:

- Laat het slachtoffer liggen zoals het gevonden werd (er van uitgaande dat er geen gevaar is).
- Probeer te achterhalen wat er scheelt.
- Stuur iemand om hulp te halen als dit nodig is.
- Controleer zijn toestand regelmatig en zorg voor hulp als dat nodig is.

3.4.2. Het slachtoffer reageert niet

Als het slachtoffer niet reageert, mag je besluiten dat het bewusteloos is.

Draai het slachtoffer voorzichtig op zijn rug en open de luchtweg. Een ernstig gekwetst slachtoffer dat op de buik ligt, laat je liggen. Als de ademhaling niet normaal of moeilijk te beoordelen is, draai het slachtoffer toch voorzichtig op de rug.

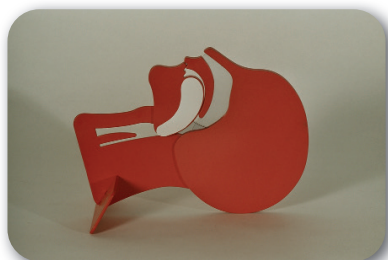
TIP

Bewusteloosheid is op zich gevaarlijk en levensbedreigend omdat het de ademhaling kan belemmeren.

3.5. Open de luchtwegen

Wanneer een bewusteloze persoon op de rug ligt met het hoofd voorwaarts of in een neutrale houding, kan de tong gemakkelijk voor de luchtweg vallen en deze blokkeren. Ademhalen is dan moeilijk of niet mogelijk. Vaak is het openen van de luchtwegen door de hoofdkantel-kinlift techniek voldoende om een spontane ademhaling op gang te brengen. Omdat de tong aan het kaakbeen bevestigd zit, zal deze hoofdkantel-kinlift techniek de tong wegtillen van de keelholte zodat de luchtweg geopend wordt.

Bewusteloos slachtoffer



versperde luchtweg

Na achterwaarts kantelen van het hoofd



half open luchtweg

Na kinlift



open luchtweg

Als je denkt dat het slachtoffer een nekletsel heeft, kantel het hoofd minimaal achterwaarts.

Probeer de luchtwegen enkel te openen met een 'jaw thrust' (zie verder). Als dit alleen niet voldoende is, voeg dan de hoofdkantel-kinlift techniek er progressief (maar voorzichtig) aan toe tot de luchtweg open is ^[*].

3.5.1. Bij volwassenen

Pas de hoofdkantel-kinlift techniek toe:

- Plaats één hand op het voorhoofd.
- Plaats twee vingertoppen van de andere hand onder de punt van de kin.
- Kantel voorzichtig het hoofd samen met de kinlift.



3.5.2. Bij kinderen ouder dan één jaar

- Houd het hoofd met één hand in een iets naar achteren gekantelde positie zo stil mogelijk.
- Plaats tegelijkertijd twee vingertoppen onder de punt van de kin en til deze op.
- Druk niet op de zachte weefsels onder de kin, omdat dit de luchtweg kan belemmeren.



3.5.3. Bij kinderen jonger dan één jaar (zuigelingen en baby's)

- Houd het hoofd met een hand gefixeerd met het aangezicht recht naar boven in een neutrale positie door voorzichtig op het voorhoofd te drukken. Overstrek de nek niet, een overstrekking van de nek is een mogelijke oorzaak tot luchtwegvernauwing.
- Plaats tegelijkertijd één vingertop (of twee vingertoppen) onder de punt van de kin en til deze op.
- Druk niet op de zachte weefsels onder de kin, omdat dit de luchtweg kan belemmeren. Dit is vooral van belang bij zuigelingen.



[*] I.K. Maconochie et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 6. Paediatric life support, Resuscitation 95, 2015, p. 225.

3.5.4. Handelingen om de mond te openen en een voorwerp uit de mond te verwijderen

3.5.4.1. Open de mond ^[*]

Normaal opent de mond als je de hoofdkantel-kinlift techniek toepast. Als de mond gesloten blijft, kan je de 'jaw trust' methode toepassen. Plaats de wijs- en middenvinger achter de onderkaak en onder het oor. Plaats je beide duimen op de kin. Druk met je duimen de kin neerwaarts om de mond te openen.



3.5.4.2. Verwijder een voorwerp uit de mondholte

Wanneer de borstkas na de eerste beademing niet naar boven gaat, maak dan de mond vrij van aanwezige vreemde voorwerpen die de ademhaling kunnen belemmeren. Om te zien of de mond vrij is, kijkt men er gewoon in. Het is af te raden de mond met een vinger te verkennen, aangezien dit braakneigingen kan veroorzaken en voorwerpen die zich in de mond bevinden naar de keelholte kan duwen.

Wanneer het slachtoffer een kunstgebit draagt dat vast hangt, laat men het in de mond van het slachtoffer zitten. Indien het kunstgebit los zit, kan dit verwijderd worden. Doordat het kunstgebit geen steun meer biedt, zullen de lippen en de wangen van het slachtoffer 'invallen'. Dit kan de beademing bemoeilijken.

[*] I.K. Maconochie et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 6. Paediatric life support, Resuscitation 95, 2015, p. 225.

3.5.4.3. Verwijder een voorwerp uit de keelholte en uit de luchtwegen ^[*]

Een vreemd voorwerp kan de luchtweg geheel of gedeeltelijk afsluiten. Een slachtoffer dat een luchtwegbelemmering heeft door een hard voorwerp in de luchtwegen zal hoesten, piepen, kokhalzen of stikken. De technieken om een voorwerp uit de luchtwegen te krijgen worden besproken in het deel 'EHBO' (A6 - 18).



De schouderkloptechniek en het Heimlich manoeuvre zijn mogelijk doeltreffend om vaste voorwerpen te verwijderen.

Deze techniek is niet toepasbaar om water of vochten uit een drenkeling te verwijderen.

[*] European and Belgian Resuscitation Council, Richtlijnen reanimatie 2015, 2016, pp. 67-70.

3.6. Controleer de ademhaling

Houd de luchtweg open, breng je hoofd dicht bij het hoofd van het slachtoffer en kijk, luister en voel naar een normale ademhaling.

- **Kijk:** naar op- en neergaande beweging van de borstkas.
- **Luister:** aan de mond of de neus naar ademgeluiden.
- **Voel:** met je wang of er een luchtstroom is.

Kijk, luister en voel maximaal tien seconden om vast te stellen of het slachtoffer normaal ademt.

Als je twijfelt of het slachtoffer wel effectief ademt, handel dan alsof hij niet ademt.



AGONALE ADEMHALING (GASPING)

In de eerste minuten na een circulatiestilstand is het mogelijk dat een slachtoffer langzaam en diep ademt, vaak met een vreemd snurkend geluid. De ademhalingen worden gedreven door de hersenstam die nog enkele minuten blijft functioneren na een hartstilstand.

De aanwezigheid van agonale ademhaling kan ten onrechte worden geïnterpreteerd als een bewijs dat er een circulatie is en dat reanimatie niet nodig is. Agonale ademhaling kan aanwezig zijn in 40% van de slachtoffers in de eerste minuten na een hartstilstand. Indien de redder dit juist kan interpreteren als een teken van hartstilstand, zijn de overlevingskansen van het slachtoffer groter. De betekenis van agonale ademhaling moet worden benadrukt in opleidingen.

Nota in verband met de controle van de circulatie

De circulatiestilstand wordt tegenwoordig uitsluitend vastgesteld aan de hand van een afwezigheid van 'tekens van leven'.

Tekens van leven omvatten elke beweging, hoesten, een normale ademhaling, het bewust worden, de ogen openen, enz. Dit omvat niet het happen naar lucht zonder resultaat (gaspings^[*]), onregelmatige of abnormale ademhaling.

Het voelen naar een hartslag ter hoogte van de hals of de pols of andere plaatsen is, zowel door leekhulpverleners als door professionele zorgverleners, niet eenvoudig en daardoor onbetrouwbaar om de circulatiestilstand vast te stellen^[**]. Daarom wordt die niet (meer) toegepast.

Het toepassen van borstcompressies op een slachtoffer die een hartslag heeft is minder schadelijk dan de tijd die een leek verliest om de hartslag accuraat vast te stellen. Alleen de personen die ervaring hebben met het nagaan van de hartslag ter hoogte van de halsslagader kunnen dit doen. Zij mogen niet meer dan 10 seconden benutten om dit te doen. Als er een hartslag is, maar geen ademhaling, wordt het slachtoffer enkel beademd. Controleer de circulatie na iedere tien beademingen^[***].

[*] G.D. Perkins et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation, Resuscitation 95, 2015, p. 83.

[**] G.D. Perkins et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation, Resuscitation 95, 2015, p. 83.

[***] G. D. Perkins et al, European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 3. Adult advanced life support, Resuscitation 95, 2015, p. 106.

3.7. De hulpdiensten verwittigen: bel 1-1-2

Wanneer je weet wat er met het slachtoffer aan de hand is, moet je zo snel mogelijk de hulpdiensten (laten) verwittigen.

Indien er omstaanders zijn, worden door een omstaander steeds de hulpdiensten verwittigd.

Dit wordt het 'Bel eerst (Phone First)' principe genoemd.

Bij drenkelingen, kinderen en zuigelingen zal de redder, als die helemaal alleen is, eerst één minuut reanimeren (beginnend met vijf startbeademingen) en pas dan de hulpdiensten verwittigen.

Dit wordt het 'Bel snel (Phone Fast)' principe genoemd.

3.7.1. De redder is alleen

Als de redder alleen is kan hijzelf de hulpdiensten verwittigen met zijn mobiele telefoon of met de mobiele telefoon van het slachtoffer. Het is ook aangeraden de luidsprekersfunctie te activeren zodat de redder in contact blijft met de 1-1-2.



Als hij alleen is en geen mobiele telefoon heeft, laat hij het slachtoffer even alleen en gaat zelf hulp halen. Hij komt snel terug (liefst met een defibrillator) om de reanimatie te starten.



3.7.2. Er zijn omstaanders in de buurt

De redder schakelt de aanwezige omstaanders in, aan wie hij vastberaden instructies geeft. Als redder blijft hij bij het slachtoffer om de noodzakelijke vitale ondersteuning te garanderen. De redder vraagt steeds aan de aangesproken persoon hem het antwoord van de hulpdiensten mee te delen. De redder vraagt aan de omstaander(s) om indien beschikbaar een zuurstofkoffer en een Automatische Externe Defibrillator (AED) mee te brengen.

- Voor een bewust en ernstig gekwetst slachtoffer of voor een bewusteloos slachtoffer, wordt de 1-1-2 gevraagd.
- Voor een slachtoffer dat gereanimeerd moet worden, wordt de 1-1-2 gevraagd met reanimatieteam.



3.7.3. Er is een tweede redder in de buurt

Een redder blijft bij het slachtoffer om de noodzakelijke vitale ondersteuning te garanderen. De tweede redder belt de hulpdiensten en brengt zo snel mogelijk een zuurstofkoffer en een defibrillator naar de plaats waar het slachtoffer ligt.

3.7.4. Contact met de hulpdiensten

Bij ieder contact met de 1-1-2 zal je op de volgende vragen moeten antwoorden.

Wie?	Wie ben je?
Waar?	Plaats van het ongeval? Telefoonnummer vanwaar je belt (belangrijk bij gsm) zodat men eventueel terug kan bellen. Andere gevraagde informatie.
Wat?	Wat is er gebeurd (hartaanval, verdrinking, verkeersongeval, duikongeval, enz.)?
Toestand slachtoffer(s)	Wie zijn de slachtoffers? Wat is het aantal slachtoffers? Wat is de toestand van de slachtoffers en welke hulp wordt er momenteel gegeven?



3.8. Het beademen

Als het slachtoffer niet ademt of niet normaal ademt, dan worden de longen niet of onvoldoende geventileerd. Bij twijfel handel zoals bij een niet-normale ademhaling.

- Bij volwassenen, waar er een vermoeden is dat het eerste probleem een ademhalingsprobleem is (bij verdrinking, enz.) worden eerst vijf beademingen gegeven alvorens te starten met borstcompressies.
- Bij volwassenen waar er een vermoeden is dat het eerste probleem een circulatieprobleem is, start men eerst met 30 compressies en pas dan met twee beademingen.
- Bij kinderen en zuigelingen worden steeds eerst vijf beademingen gegeven alvorens te starten met borstcompressies. Uitzondering: kinderen met een gekende hartaandoening geeft men eerst 15 borstcompressies en pas dan twee beademingen.

De beademing kan uitgevoerd worden zonder hulpmiddelen of met hulpmiddelen (zie Hoofdstuk 3). De technieken zonder hulpmiddelen zijn:

- De mond-op-mond beademing (bij volwassenen en kinderen).
- De mond-op-neus beademing (bij volwassenen en kinderen).
- De mond-op-mond-en-neus beademing (bij zuigelingen).

3.8.1. De mond-op-mond beademing

De redder zal na de hoofdkantel-kinlift techniek met de duim en wijsvinger van de hand (die steun vindt op het voorhoofd van het slachtoffer) de neusopeningen dichtknijpen.

Na zelf normaal in te ademen, zal de redder zijn mond op die van het slachtoffer plaatsen zodat er geen lucht kan ontsnappen. Hij blaast zacht een deel van de lucht uit zijn longen in die van het slachtoffer; dit is de inademing van het slachtoffer. Hij blaast ongeveer één seconde om de borstkas licht omhoog te laten komen zoals bij een normale ademhaling. Dan verwijdt hij zijn mond, en laat de uitademing van het slachtoffer gebeuren door de veerkracht van de borstwand en van de longen. Hij draait zijn hoofd opzij om te voorkomen dat hij de uitgeademde lucht van het slachtoffer inademt en om te zien of de borst daalt. Het herhaald toepassen van deze actieve inademing en passieve uitademing is een uiterst doeltreffende kunstmatige ademhaling.

Een voordeel van deze methode is dat ze al in het water kan worden toegepast. De redder kantelt in het water het hoofd van het slachtoffer en hij past al zwemmend of staand in ondiep water de beademing toe. Enkele snelle beademingen kunnen immers de overlevingskansen van de drenkeling aanzienlijk doen toenemen ^[*].

De 'gebruikte' lucht uit de longen van de redder die ingeblazen wordt in de longen van het slachtoffer, bevat nog net voldoende zuurstof (meer dan 16 %).



[*] A. Truhlár et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 4. Cardiac arrest in special circumstances, Resuscitation 95, 2015, p.174.



WAT ALS BEADEMING NIET LUKT?

As het niet lukt om een effectieve beademing te geven (de borstkas komt niet omhoog zoals bij een normale beademing):

- Controleer of het hoofd voldoende naar achteren is gekanteld en of je een juiste kinlift uitvoert.
- Controleer de mond van het slachtoffer en verwijder elke zichtbare belemmering.

3.8.2. De mond-op-neus beademing

Deze techniek is in sommige gevallen aangewezen, bijvoorbeeld wanneer er kaakklem optreedt en het onmogelijk is de mond te openen, of wanneer de mond ernstig beschadigd is. Met een hand houdt de redder het hoofd achterwaarts gekanteld, terwijl hij met de andere hand de mond dichthoudt door de onderkaak tegen de bovenkaak te duwen. Met zijn mond vormt hij dan een hechte afsluiting rond de neus van het slachtoffer en beademt zoals beschreven bij de mond-op-mond beademing.

Om de uitademing te vergemakkelijken, kan men er ook voor zorgen dat de lippen van het slachtoffer lichtjes geopend worden.

3.8.3. De mond-op-mond-en-neus beademing

Bij zuigelingen en baby's zal de mond-op-mond-en-neus beademing toegepast worden. Men dient er wel op te letten dat men de lucht (slechts een mondje vol) zacht inblaast en dat men het hoofdje in een neutrale positie houdt.

Met één vrije hand kan het hoofd van het klein kind of de baby in een correcte positie worden gehouden. Deze houding leidt tot tijdswinst omdat tussen de borstcompressies in niet telkens opnieuw gepositioneerd dient te worden.

3.8.4. Belangrijke wetenswaardigheden

3.8.4.1. Beademing als onderdeel van de basisreanimatie

Studies hebben aangetoond dat reanimatie zonder beademing slechts effectief kan zijn in de eerste paar minuten bij een circulatiestilstand die niet door verdrinking is veroorzaakt. Als de ademweg open is kunnen immers agonale ademhaling en de borstcompressies voor enige luchtuitwisseling zorgen. Uit die studies blijkt ook dat basisreanimatie zonder beademing in twee tot vier minuten leidt tot uitputting van de zuurstofreserves. Men moet dus best steeds borstcompressies combineren met beademing.

3.8.4.2. Beademingsfrequentie en -volume

De redder blaast per vijf seconden tweemaal in.

Bij een volwassene zal de redder bij iedere adembeurt 500-600 cc (6-7 ml per kg ^[*]) lucht in het slachtoffer blazen. Hij blaast tot de borstkas licht omhoog komt. Als de redder te snel inblaast of te veel, zal er lucht in de maag geblazen worden. Een te grote hoeveelheid lucht in het slachtoffer blazen, zal leiden tot het 'opblazen' van de maag en tot braakreacties.

500 tot 600 cc komt overeen met 6 tot 7 ml per kg.

Voor een kleuter van 10 kg is dit 60 tot 70 cc (mondvol).

Voor een kind van 40 kg is dit 240 tot 280 cc.

Voor een kind van 60 kg is dit 360 cc tot 410 cc

Voor een volwassen persoon van 85 kg is dit 510 tot 595 cc.

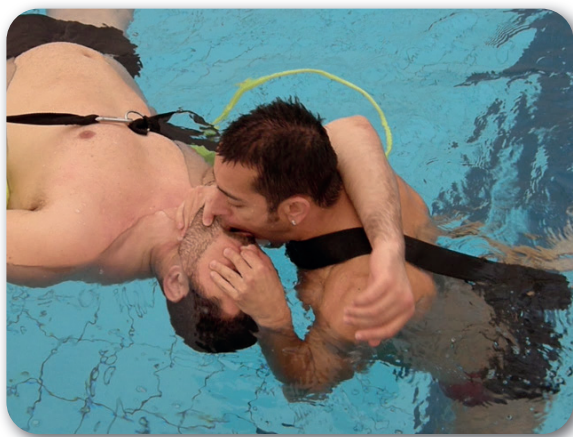
Voor een volwassen persoon van 100 kg is dit 600 tot 700 cc.

[*] G.D. Perkins et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation, Resuscitation 95, 2015, p. 89.

3.8.4.3. In-water-beademing ^[*]

Een snel herstel van de ademhaling is essentieel bij verdrinkingen.

Mits de veiligheid van de redder gewaarborgd is, kan de beademing worden gestart terwijl het slachtoffer zich nog in het (ondiep) water bevindt. Het is waarschijnlijk moeilijk om de neus van het slachtoffer dicht te knijpen. Mond-op-neus ventilatie kan worden gebruikt als alternatief voor mond-op-mond beademing.



Als het slachtoffer in diep water is, open de luchtwegen en als er geen spontane ademhaling is, start in-water-beademen. In-water-beademen is mogelijk, maar moet idealiter uitgevoerd worden met een steun op een drijvend voorwerp. Sommige slachtoffers zijn geholpen met enkele beademingen. Als de normale ademhaling niet spontaan begint, breng het slachtoffer zo snel mogelijk aan land zonder verder te beademen tijdens het transport. Als er hulp op komst is, zoals een reddingsboot, en de afstand tot het land te groot is, kan de redder doorgaan met beademen in afwachting van de komst van de hulp.

3.8.4.4. Vloeistof in de luchtwegen

In sommige situaties is een grote hoeveelheid schuim in de mond van het slachtoffer aanwezig. Probeer het schuim niet te verwijderen want dit zal blijven komen, maar blijf beademen. Het opbraken van de maaginhoud en van het ingeslikte water is gebruikelijk bij de reanimatie van verdrinkingslachtoffers. Als dit de beademing bemoeilijkt, draai het slachtoffer op zijn zij om water en braaksel uit de mond te laten vloeien.

[*] A. Truhlár et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 4. Cardiac arrest in special circumstances, Resuscitation 95, 2015, p.174.

3.8.5. Aandachtspunten bij de beademing

De hoeveelheid lucht die wordt ingeblazen, moet steeds aangepast worden aan de grootte van het slachtoffer. De redder moet vermijden overdreven veel lucht, met een te grote kracht, in de longen van het slachtoffer te blazen. In dit geval kunnen de longblaasjes beschadigd worden. Bovendien kan ook een vrij groot gedeelte van de lucht via de slokdarm in de maag terecht komen. Als gevolg hiervan zwelt de bovenbuik en de redder heeft dan vaak de neiging om deze lucht door druk op de maagstreek terug naar buiten te duwen. Dit mag echter niet gebeuren, omdat de kans groot is dat met de lucht ook andere maaginhoud, zoals voedselresten en water, mee naar buiten komt, zodat de volgende beademing belemmerd of zelfs onmogelijk wordt. Indien men er dan wel in slaagt verder te beademen, blaast men met de lucht water en braaksel in de longen, wat de reanimatie bemoeilijkt en latere infecties tot gevolg kan hebben.

Braakneigingen zijn echter niet het enige gevolg van de aanwezigheid van lucht in de maag. Ook het middenrif wordt omhooggeduwd, wat niet alleen de efficiëntie van de beademing vermindert. Omdat de kans op braken altijd bestaat, vooral op het moment dat het slachtoffer bij bewustzijn komt, moet de redder erop voorbereid zijn.

Vergeet ook niet de neus te sluiten en laat geen lucht ontsnappen doordat de mond van de redder niet goed rond de mond van de drenkeling is gesloten. Deze laatste twee handelingen leiden tot een 'sissende' beademing, en tot onvoldoende luchttoevoer, wat de beademing ondoeltreffend maakt.

Sommige redders ademen tussen iedere beademing te veel in- en uit; hierdoor worden ze meestal duizelig en kunnen ze zelfs bewusteloos vallen.

Indien de redder tussen iedere beademing zijn mond vergeet te verwijderen van de mond van het slachtoffer en de uitgeademde lucht terug inademt (re-breathing), zal de kwaliteit (O_2 -gehalte) van de beademingslucht dalen en zo ook de kwaliteit van de reanimatie.

Welke techniek men ook toepast, telkens dient gecontroleerd te worden of de beademing werkelijk doeltreffend is. Dit kan men vaststellen door:

- Het omhoog zien gaan van de borstkas bij het inblazen en vooral het omlaag zien gaan bij de passieve uitademing (het moet wel degelijk de borstkas zijn die zich uitzet, en niet de maag en de buik die opzwellen).
- Het in de eigen luchtwegen aanvoelen van de weerstand tegen de beademing van het slachtoffer.
- Het horen en voelen ontsnappen van de beademingslucht bij de uitademing.

Het niet-uitvoeren van deze controle kan de oorzaak zijn van het falen van de beademing.

3.9. De borstcompressies

3.9.1. Inleiding

Wanneer het hart zijn functie staakt door niet meer te kloppen, door hartfibrillatie, enz. moet de bloedsomloop onderhouden worden door borstcompressies.

3.9.2. Principe van de borstcompressie

De hartspier ligt tussen het borstbeen en de wervelzuil en is links en rechts omgeven door de longen. De directe druk op het borstbeen zal het hart samendrukken tussen het borstbeen en de wervelzuil. Dit samendrukken van het hart veroorzaakt een bloedstroom naar het lichaam (grote bloedsomloop) en naar de longen (kleine bloedsomloop). Als de druk wordt opgeheven, zet het hart zich uit en de hartkamers vullen zich weer met bloed.

Indien men na de controle van de ademhaling besluit dat er geen of geen gewone ademhaling is, moeten de borstcompressies onmiddellijk gestart worden. Het drukpunt voor de compressie ligt bij volwassenen in het midden van de borstkas, dit is op de onderste helft van het borstbeen.

Compressies uitgevoerd op het bovenste deel van het borstbeen hebben niet het beoogde effect. Compressies uitgevoerd op het zwaardvormig uitsteeksel zijn ondoelmatig en kunnen ernstige verwikkelingen aan de bovenbuikorganen teweeg brengen.

3.9.3. Borstcompressie bij volwassenen

Voor de uitvoering van de borstcompressie knielt de redder naast de drenkeling, die op een harde ondergrond ligt met de armen naast het lichaam. De redder legt de handwortelbeenderen (hiel) van een hand in het midden van de borstkas, op het onderste deel van het borstbeen (sternum) en in de lengteas ervan en plaatst de andere handpalm bovenop de eerste. De vingers worden geheven en ineen gehaakt.

Nadien brengt de redder zijn bovenlichaam (schouders) loodrecht boven de borstkas van het slachtoffer met de armen gestrekt (ellebogen niet buigen). De redder oefent op het borstbeen een verticale druk uit, met een zodanige kracht dat het borstbeen ten minste 5 cm (maar niet meer dan 6 cm) in de richting van de wervelzuil naar beneden wordt geduwd ^[*].



[*] European and Belgian Resuscitation Council, Richtlijnen reanimatie 2015, 2016, pp. 58-60.

De redder drukt met een frequentie van ten minste 100 maal per minuut (maar niet meer dan 120 per minuut) het hart samen. Voor 30 borstcompressies gebruikt de redder maximaal 18 seconden (maar niet minder dan 15 seconden). Om de frequentie en het ritme stabiel te houden en zich niet te laten afleiden telt de redder best luidop.

Borstcompressies geven is hard werken. De redder zal minder gemakkelijk vermoeid geraken indien hij:

- Kort bij het slachtoffer knielt.
- De schouders loodrecht boven de handen houdt.
- Het lichaamsgewicht benut om te drukken (om vermoeidheid te voorkomen moet men de massagedruk loodrecht uitoefenen, gebruik makend van het eigen lichaamsgewicht).

De compressies moeten elkaar in gelijk ritme en ononderbroken opvolgen; de druk- en ontspanningsfasen moeten van gelijke duur zijn (50 % - 50 %). Tijdens de relaxatie blijven de handen licht op de thorax rusten, maar de druk moet volledig opgeheven zijn om een volledige uitzetting van de borstkas mogelijk te maken.

Vouw de vingers in elkaar om voldoende druk uit te oefenen en om contact met de ribben te voorkomen.

3.9.4. Borstcompressie bij kinderen ^[*]

Bij kinderen zal de borstcompressie slechts met één hand gebeuren (de andere hand kan op het voorhoofd worden gehouden).

De redder plaatst de hiel van één hand op de onderste helft van het borstbeen en in de lengteas van het borstbeen. Hij tilt de vingers op om te voorkomen dat er druk op de ribben van het kind wordt uitgeoefend ^[**]. Vermijd op het zwaardvormig aanhangsel onderaan het borstbeen te duwen (door visueel de hoek te vinden waar de onderste ribben samenkomen).

Bij grotere kinderen of als de hulpverlener aan de tengere kant is moet de hiel van de andere hand bovenop de eerste geplaatst worden en worden de vingers ineen gehaakt en gebeurt de borstcompressie met twee handen.

Als advanced lifesavers gebruiken redders borstcompressies die uitgevoerd worden met twee handen, tenzij het kind heel klein is.



[*] Een kind wordt gedefinieerd als een persoon van één jaar tot aan het begin van de puberteit.

[**] I.K. Maconochie et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 6. Paediatric life support, Resuscitation 95, 2015, p. 226.

Het borstbeen wordt 1/3 van de borstkas ingedrukt (5 cm). De frequentie van de borstcompressie is identiek als bij volwassenen, namelijk ten minste 100 maal per minuut (maar niet meer dan 120 per minuut). Voor 15 borstcompressies gebruikt de redder maximaal 9 seconden (maar niet minder dan 7,5 seconden).

Ook bij kinderen moeten de compressies elkaar in gelijk ritme en ononderbroken opvolgen; de druk- en ontspanningsfasen moeten van gelijke duur zijn (50 % - 50 %). Tijdens de relaxatie blijft de hand(en) licht op het borstbeen rusten, maar de druk wordt volledig opgeheven om een volledige uitzetting van de borstkas mogelijk te maken.

3.9.5. Borstcompressie bij zuigelingen (tot 1 jaar) ^[*]

We gebruiken de Thaler-methode, omcirkelmethode of de twee-duimen-omcirkeltechniek (TDOT). Plaats een duim op de onderste helft van het sternum en plaats de andere duim bovenop de eerste of plaats beide duimen naast elkaar. De toppen van de duimen wijzen naar in de richting van het hoofd van de zuigeling. Druk het borstbeen 1/3 in (4 cm) met een frequentie van minstens 100 compressies per minuut (maar niet meer dan 120 per minuut).

- Omcirkel met de vingers gesloten het onderste deel van de thorax.
- De vingertoppen steunen de rug van de zuigeling.
- Zorg dat het sternum na iedere compressie volledig omhoogkomt. Alleen wanneer een hulpverlener bovenstaande techniek niet beheerst, drukt men de onderste helft van het sternum in met twee vingers



Een hulpverlener mag zowel de duimen-omcirkelmethode, als de twee-vingermethode gebruiken voor borstcompressies bij de zuigeling. Voor de uniformiteit willen we dat alle redders de duim-omcirkelmethode gebruiken.

Druk het borstbeen 1/3 in (4 cm) met een frequentie van minstens 100 compressies per minuut (maar niet meer dan 120 per minuut). Ook bij zuigelingen moeten de compressies elkaar in gelijk ritme en ononderbroken opvolgen; de druk- en ontspanningsfasen moeten van gelijke duur zijn. Tijdens de relaxatie blijven de vingers licht op het borstbeen rusten, maar de druk wordt volledig opgeheven om een volledige uitzetting van de borstkas mogelijk te maken.

[*] I.K. Maconochie et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 6. Paediatric life support, Resuscitation 95, 2015, pp. 223-230.

3.9.6. Aandachtspunten tijdens de borstcompressie

Op verkeerde plaatsen drukken komt vaak voor, hetzij naast de middellijn (waarbij ribbreuken ontstaan), hetzij veel te laag op het borstbeen (waarbij verwondingen aan organen zoals maag, lever en middenrif worden teweeggebracht), hetzij veel te hoog op het borstbeen (waarbij de massage ondoeltreffend is).

Verder is het niet diep genoeg indrukken van het borstbeen (minder dan 5 cm bij een volwassene) ondoeltreffend en moeten bruuske, hevige en ongecoördineerde compressies worden vermeden.

Ook is het te traag of te snel masseren ondoeltreffend. In beide gevallen zal er een zuurstoftekort zijn ter hoogte van de hersenen (cerebrale hypoxie). Bij een te snelle uitvoering (frequentie hoger dan 120 bij volwassenen) wordt het hart niet voldoende gevuld en leeggemaakt, en bij een te trage reanimatie (frequentie lager dan 100) is er onvoldoende bloedstroom.

Let er als redder op:

- dat het slachtoffer op een harde ondergrond ligt;
- dat je niet naveert na iedere borstcompressie;
- dat je armen goed gestrekt zijn en loodrecht naar beneden drukken;
- dat er zo weinig mogelijk onderbreking is tussen het geven van de borstcompressies en de beademing (en omgekeerd).



3.10. De beademing en borstcompressie samen uitgevoerd: de reanimatie

Wanneer de drenkeling niet meer ademt (en geen hartslag meer heeft), moet hij gereanimeerd worden. De reanimatie is de combinatie van borstcompressies en beademingen. Een redder moet zowel de reanimatie alleen als de reanimatie met helpers en/of collega redders kunnen toepassen.

De reanimatie omvat volgende grote delen (**C-ABC**):

- C staat voor Catastrophic haemorrhage of catastrofale bloedingen
- A staat voor Airway of luchtwegen openen.
- B staat voor Breathing of de ademhaling herstellen met beademingen.
- C staat voor Compression of de circulatie herstellen met borstcompressies.

In zwembaden is dit vaak de **ABC** sequentie, vermits we zelden te maken krijgen met een zware bloeding bij reanimatie.

In het geheel van eerstehulp toedienen, controleren we vooraleer de reanimatie te starten of er grote bloedingen zijn bij het slachtoffer. Deze krijgen absolute prioriteit.

3.10.1. Reanimatie bij volwassenen

3.10.1.1. Reanimatie bij een volwassen persoon

Bij een niet-verdrinking, kan men er van uitgaan dat het probleem vooral circulair is. De eerste aandacht moet gaan naar de borstcompressies en de CAB sequentie wordt benut. De eerste prioriteit is de AED en de tweede prioriteit de zuurstofkoffer.

- Geef 30 compressies afgewisseld met twee beademingen, enz.
- De 30 compressies duren niet meer dan 18 seconden.
- De twee beademingen duren niet meer dan tien seconden.
- Druk de borst ten minste 5 cm in met twee handen (maar niet meer dan 6 cm).
- Als de 1-1-2 is gebeld, reanimeer verder met een AED en zuurstof.

3.10.1.2. Reanimatie bij een volwassen drenkeling ^[*]

Bij een verdrinkingsongeval, verstikking, enz. is het probleem vooral pulmonair. De eerste aandacht moet gaan naar de ventilatie, namelijk het zo snel mogelijk verlichten van de zuurstofnood (hypoxemie) ^[**]. De snelle start van de beademing is primordiaal en indien voorhanden moet de redder zo snel mogelijk zuurstof toedienen. De eerste prioriteit is de zuurstofkoffer en de tweede prioriteit de AED. De ABC sequentie wordt benut.

- Geef vijf initiële beademingen voordat gestart wordt met borstcompressies, liefst met zuurstof.
 - De eerste vijf beademingen duren niet meer dan tien seconden.
- Geef dan steeds 30 compressies afgewisseld met twee beademingen, enz.
 - De 30 compressies duren niet meer dan 18 seconden.
 - De twee beademingen duren niet meer dan tien seconden.
 - Druk de borst ten minste 5 cm in met twee handen (maar niet meer dan 6 cm).
- Als je alleen bent, doe de 5/30/2 ratio gedurende één minuut of drie cycli voordat je hulp gaat halen.
- Als de 1-1-2 is gebeld, reanimeer verder met zuurstof en een AED.

3.10.2. Reanimatie bij kinderen en zuigelingen

Kinderen (ouder dan één jaar) en zuigelingen (jonger dan één jaar) hebben meestal een goed werkend hart. Problemen bij hen zullen voornamelijk gesitueerd worden ter hoogte van de ademhaling, vandaar dat het beademen in de eerste plaats moet gebeuren. Als het kind of de zuigeling verdrinkingssslachtoffers zijn, moet de redder zo snel mogelijk zuurstof toedienen. De eerste prioriteit is de zuurstofkoffer en de tweede prioriteit de AED. De ABC sequentie wordt benut.

- Geef vijf initiële beademingen voordat gestart wordt met borstcompressies.
 - De eerste vijf beademingen duren niet meer dan tien seconden.
 - Bij een kind benut je de mond-op-mond beademing.
 - Bij een zuigeling benut je de mond-op-mond-en-neus beademing.
- Geef dan steeds 15 compressies afgewisseld met twee beademingen, enz.
 - De 15 compressies duren niet meer dan negen seconden.
 - De twee beademingen duren niet meer dan tien seconden.
 - Druk de borst ten minste een derde van zijn diepte in, bij een kind is dit ongeveer 5 cm en bij een zuigeling 4 cm.
 - Gebruik één of twee handen voor een kind ouder dan één jaar.
 - Gebruik twee vingers voor een zuigeling.
- Als je alleen bent, doe de 15/2 ratio gedurende één minuut of vier à vijf cycli voordat je hulp gaat halen.
- Als de 1-1-2 is gebeld, reanimeer verder met zuurstof en een AED.

[*] K.G. Monsieurs et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 1. Executive summary, Resuscitation 95, 2015, p. 14.

[**] A. Truhlár et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 4. Cardiac arrest in special circumstances, Resuscitation 95, 2015, p. 175.



Leken en eerste-hulp-verleners die alleen zijn, mogen de reanimatie bij kinderen en zuigelingen uitvoeren met dezelfde ratio als deze voor volwassenen (30/2), vooral als ze moeilijkheden hebben met de overgang tussen borstcompressies en beademingen. Een redder mag, volgens de ERC-richtlijnen, ook de 30/2 ratio benutten bij kinderen en zuigelingen. Het kind heeft een grote behoefte aan zuurstof. De 15/2 ratio geniet de voorkeur, zeker wanneer met zuurstof wordt beademd.

3.10.3. Reanimatie met meerdere redders

Indien er twee of meer redders aanwezig zijn, zal de redder die de borstcompressie uitvoert hardop tellen en zal hij na iedere compressiereeks maximaal vijf seconden wachten om de redder die de beademing uitvoert de kans te geven de drenkeling doeltreffend tweemaal te beademen, liefst met zuurstof.

Als een tweede redder aanwezig is, wissel dan om de twee minuten af om vermoeidheid te voorkomen. Onderbreek bij het wisselen de borstcompressies zo kort mogelijk.

Bij een reanimatie met twee redders is het gemakkelijker de beademing toe te passen met hulpmiddelen (zie later). De reanimatie met twee personen is ook minder vermoeiend dan de 'één redder' reanimatietechniek. Het enige nadeel is dat men niet steeds twee redders vindt bij één ongeval en dat beide redders vaak niet op elkaar zijn ingespeeld.

3.10.4. Compression only

Het kan voorkomen dat leken niet in staat zijn of niet wensen mond-op-mond beademing te doen. Er wordt hen dan aangeraden enkel borstcompressies uit te voeren. Dit is beter dan niets doen. Door het geven van borstcompressies wordt de bloeddruk een tijdje behouden en de bloedcirculatiestilstand uitgesteld. De hulpverlener moet echter weten dat met deze techniek (zonder beademing) de zuurstofvoorziening naar het bloed stelselmatig daalt.

Een compressie zonder beademing is bij een drenkeling niet effectief en moet worden vermeden ^[*]. Bij verdrinkingslachtoffer en bij kinderen en baby's zonder ademhaling, moet er steeds worden gestart met vijf beademingen.

[*] A. Truhlár et al., European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, Section 4. Cardiac arrest in special circumstances, Resuscitation 95, 2015, p. 175.

3.11. Overzichtstabel

	Volwassenen (vanaf de puberteit)	Kinderen (van 1 jaar tot aanvang puberteit)	Baby's (tot 1 jaar)
BEADEMING			
Mond-op-mond	X	X	
Mond-op-neus	X	X	
Mond-op-mond-en-neus			X
Duur per beademing	1 sec.	1 sec.	1 sec.
Debiet	500-600 ml of 6-7 ml kg ⁻¹	Borst rijst	Borst rijst
BORSTCOMPRESSIE			
Waarmee?	2 handen	1 hand of 2 handen	Omcirkelmethode
Waar?	Midden van de borstkas	Onderste deel van het borstbeen	Onderste deel van het borstbeen
Ritme per minuut	Min. 100/min (max. 120/min)	Min. 100/min (max. 120/min)	Min. 100/min (max. 120/min)
Diepte	Min. 5 cm Max. 6 cm	5 cm 1/3 van de borstkas	4 cm 1/3 van de borstkas
REANIMATIE (CPR)			
REDDER & PROFESSIONELE HULPVERLENER			
Beademing vooraf	5 *	5	5
Aantal borstcompressies	30	15	15
Aantal beademingen	2	2	2
TWEE REDDERS			
Beademing vooraf	5 *	5	5
Aantal borstcompressies	30	15	15
Aantal beademingen	2	2	2

Tabel: enkele cijfers bij de reanimatie

* Enkel bij drenkelingen.

3.12. De nazorg ^[*]

Pas alle handelingen die het comfort van het slachtoffer verbeteren toe, zoals natte kleding uitdoen, het slachtoffer afdrogen, hem naar een tochtvrije ruimte brengen, hem toedekken met dekens, hem verwarmen, hem kalmeren, ingaan op zijn wensen, enz.

Moet je het bewusteloos slachtoffer met spontane ademhaling verlaten, leg het dan in stabiele zijligging:

- Kniel naast het slachtoffer en zorg ervoor dat zijn benen gestrekt zijn.
- Indien van toepassing, verwijder de bril van het slachtoffer.
- Leg de dichtstbijzijnde arm van het slachtoffer in een rechte hoek (gestrekt) met het lichaam.
- Buig de andere arm over de borst. Druk de handrug van het slachtoffer tegen de wang.
- Trek met je andere hand de knie van het verst liggende been te buigen, terwijl de voet op de grond blijft.
- Trek dit gebogen been naar je toe, terwijl je de hand van het slachtoffer tegen zijn wang houdt. De heup en de knie van het bovenste been moeten in een rechte hoek liggen.
- Zorg dat de elleboog de grond raakt.
- Kantel het hoofd naar achteren om er zeker van te zijn dat de luchtweg vrij is.
- Zo nodig kan de hand onder de wang van het slachtoffer helpen het hoofd achterover te houden.
- Controleer of de ademhaling normaal gebleven is.
- Laat bellen of bel zelf het alarmnummer 1-1-2 en vraag om een ambulance.
- Controleer ten minste iedere minuut of de ademhaling normaal blijft.



Het is aan te raden om het slachtoffer regelmatig (om de 30 minuten) van zijde te veranderen.

[*] European and Belgian Resuscitation Council, Richtlijnen reanimatie 2015, 2016, pp. 58-60.

HOOFDSTUK 4. HULPMIDDELEN BIJ REANIMATIE

4.1. Inleiding

Steeds zijn er bezwaren geweest om een drenkeling rechtstreeks te beademen. Dit gaf aanleiding tot het ontwikkelen van toestellen en hulpmiddelen om enerzijds het mond-op-mondcontact te vermijden en anderzijds om het reanimatieresultaat te verbeteren.

Ondanks het feit dat een goede reanimatie met hulpmiddelen de voorkeur geniet boven de mond-op-mond techniek, moet de redder steeds zo vlug mogelijk starten met de mond-op-mond techniek. Er mag dus geen kostbare tijd verloren gaan door het zoeken naar hulpmiddelen. Een tweede persoon/redder moet de hulpmiddelen naar het slachtoffer brengen en alles klaarmaken voor gebruik. Pas dan kan er worden overgeschakeld op reanimatie met hulpmiddelen. In dit hoofdstuk worden twee soorten hulpmiddelen besproken:

- Hulpmiddelen bij de beademing, dit omvat de zuurstoftoedieningsystemen.
- Hulpmiddelen bij de hartwerking (en dus de bloedsomloop), dit omvat onder andere de Automatische Externe Defibrillator (AED).

4.2. Hulpmiddelen bij de beademing

4.2.1. Beschermingsmiddelen bij de beademing

Mond-op-mond beademing is gemakkelijk uit te voeren zonder enige bescherming tussen de redder en het slachtoffer. Nochtans voelen sommige personen zich ongemakkelijk bij lipcontact met een andere persoon; vooral wanneer het slachtoffer overgeeft of gekwetst is. In zulke gevallen kan een aangezichtsvlies of een masker benut worden. Indien dit niet onmiddellijk beschikbaar is, mag de beademing niet uitgesteld worden. Onderzoek heeft uitgewezen dat het risico van ziekteoverdracht zeer laag is en daarom is het redelijk om te starten met beademing zonder beschermingsmiddel.



Een gelaatsdoekje (face-shield) is een doekje dat een scheiding maakt tussen de mond van het slachtoffer en van de redder. Deze nemen slechts weinig plaats in en kunnen gebruikt worden met dezelfde techniek als mond-op-mond beademing.

Het gebruik van aangezichtsvliezen is niet doeltreffend genoeg om infecties te voorkomen, maar heeft zeker een psychologisch effect. Uit diverse experimentele studies is echter gebleken dat het infectiegevaar door het gebruik van aangezichtsvliezen niet is gedaald.

Voordelen van aangezichtsvliezen:

- Het hygiënische en psychologische aspect: geen rechtstreeks mondcontact tussen redder en slachtoffer.
- Een hulpverlener (redder) kan dit hulpmiddel gemakkelijk op zak steken (voorradij in sleutelhangervorm).

Plaats het doekje op het aangezicht van het slachtoffer met de filter op zijn mond. Zet je lippen rondom de filter en blaas tot de borst omhoog gaat. Een gelaatsdoekje is slechts voor éénmalig gebruik.

4.2.2. Maskers

Er bestaan in de handel twee soorten maskers.

4.2.2.1. Gelaatsmasker of zakmasker (pocket mask)

Een gelaatsmasker of zakmasker (pocket mask) is een doorzichtig masker opgeborgen in een doosje of zakje. Men plaatst het op gelaat van het slachtoffer. Het voorkomt rechtstreeks contact met de mond, de neus en mogelijke lichaamsvloeistoffen (zoals braaksel, bloed of speeksel) van het slachtoffer. De redder heeft de keuze om er een eenrichtingsklep met bacteriënfilter op aan te brengen of om zonder deze klep te beademen. De uitgeademde lucht wordt via een klep verspreid van de redder weg.



- Neem het masker uit het doosje of zakje en duw met beide duimen het masker omhoog van de binnenkant uit.
- Sluit de klep aan op het mondstuk.
- Plaats het punteinde van het masker ter hoogte van de wenkbrauwen op de neus van het slachtoffer met de duim en wijsvinger van de hand op het voorhoofd (in de vorm van een C) en duw het tegen zijn aangezicht.
- Plaats het masker met de brede ronde kant tussen de onderlip en de kin.
- Leg de duim op de brede onderkant van het masker en duw hiermee het masker op het aangezicht van het slachtoffer. Lift de kin met de overige vingers van dezelfde hand.
- Reinig het masker na gebruik.
- Vervang de anti-bacteriënfilter na ieder gebruik.

Bij een zakmasker met een zuurstofinlaat kan men extra zuurstof toedienen doorheen een opening van het masker. De ingeademde lucht wordt verrijkt met zuurstof uit de fles. Het slachtoffer krijgt hierdoor tot 50 % zuurstof. Dit wordt later besproken.



4.2.2.2. Universele maskers

Universele maskers worden gebruikt om een slachtoffer te reanimeren met hulpmiddelen. Op een masker kan een blaasballon of een zuurstoftoedieningssysteem (beademers) worden aangesloten. De maskers zijn vervaardigd uit silicone.



Een masker (en ook het gelaatmasker) bestaat uit drie delen: het lichaam, de rand en het verbindingstuk:

- Het lichaam is doorzichtig, zodat de mond en neus zichtbaar zijn voor observatie.
- De rand is zacht en zorgt voor een goede afsluiting tussen het masker en het aangezicht.
- Het verbindingstuk is de opening aan de bovenzijde van het lichaam en zorgt voor de verbinding tussen het masker en de redder of tussen het masker en het apparaat dat de zuurstof aanbrengt. Soms zitten aan een masker een aantal haken vast, waaraan een riem kan bevestigd worden die het masker op het hoofd moet fixeren.

De maskers zijn leverbaar in verschillende maten voor verschillende leeftijdscategorieën.

Het verbindingstuk van maskers voor kinderen en volwassenen heeft een standaard binnendiameter van 22 mm. Het verbindingstuk voor zuigelingen heeft een standaard buitendiameter van 15 mm.



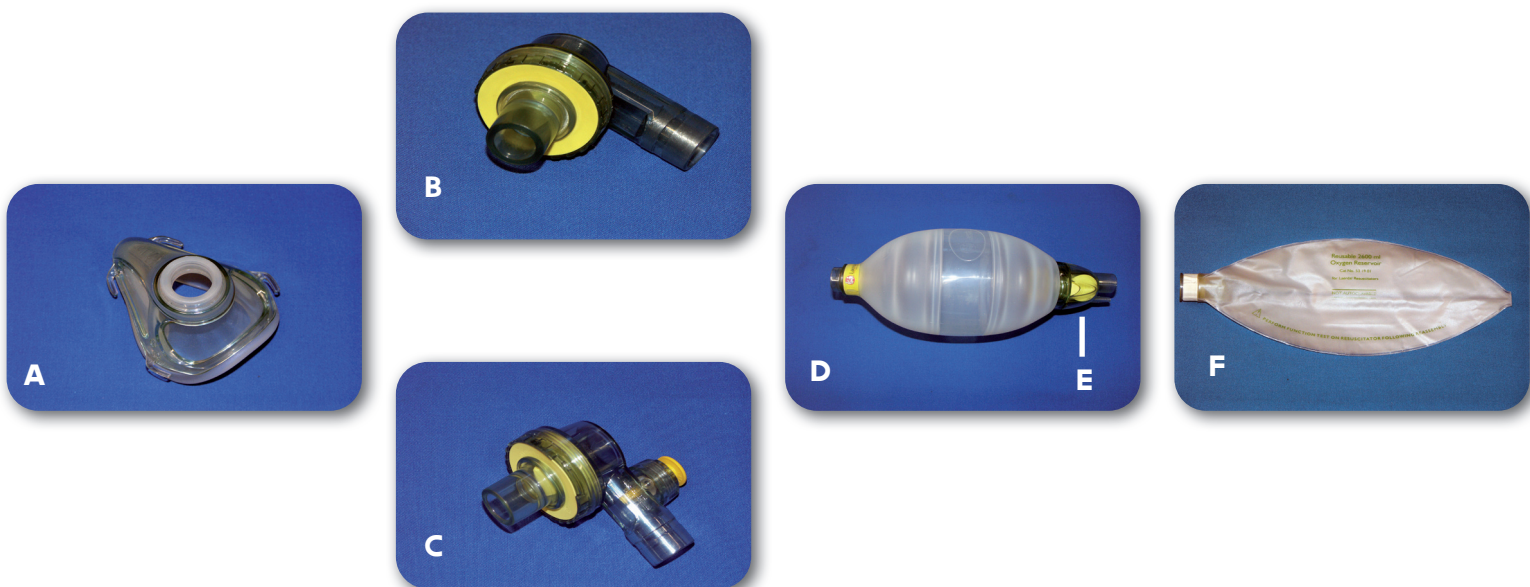
4.2.3. De beademingsballon

De beademingsballon (ook wel blaasballon genoemd) is een manueel bediend apparaat dat gebruikt wordt bij slachtoffers met ademhalingsstilstand. Het is een doeltreffend en relatief goedkoop toestel om een kunstmatige ademhaling te verzekeren. Wanneer de ballon wordt gebruikt door goed getrainde personen kan men een betere beademing verzekeren dan de mond-op-mond beademing.

4.2.3.1. Samenstelling

Er zijn verschillende types blaasballonnen op de markt, zij functioneren alle volgens hetzelfde principe. Zij bestaan uit:

- Een universeel masker (A).
- Een ventiel (B) die maximale doeltreffendheid biedt en voorkomt het opnieuw inademen van uitgeademde lucht; dit betekent absolute veiligheid in gebruik. Het ventiel heeft bovendien een lage weerstand zodat spontaan ademde slachtoffers, met minimale weerstand, tot 100 % zuurstof kunnen inhaleren. Het ventiel is draaibaar, wat de beademing in verschillende posities mogelijk maakt; ideaal tijdens het transporteren van het slachtoffer.
- Op alle modellen voor kind en prematuur (en ook op sommige modellen voor volwassenen) zit standaard een druk-begrenzingsventiel (C) van 35 cm H₂O.
- Een soepele siliconen beademingsballon (D) zal snel opnieuw vullen, zelfs bij variërende temperaturen en is latexvrij.
- Een geïntegreerde inlaat (E) geschikt voor het gebruik van een zuurstof bufferballon (bij oudere modellen was dit niet geïntegreerd, maar een apart onderdeel).
- Een bufferballon of reservezak (F).
- Een PEEP-klep is aansluitbaar op de beademingsballon (PEEP: zie later).



4.2.3.2. Soorten

Er bestaan ballonnen voor volwassen personen, voor kinderen en voor zuigelingen. Een ballon voor volwassenen kan ook bij kinderen gebruikt worden indien ze slechts gedeeltelijk worden samengedrukt. Beademingsballonnen moeten CE-genormeerd zijn. De ballon is veerkrachtig en neemt na iedere samendrukking en loslating zijn oorspronkelijke vorm terug aan.

De nieuwste beademingsballonnen zijn extra slachtoffer-, gebruiks- en onderhoudsvriendelijk. Dit betekent een gemakkelijke reiniging en een eenvoudige montage. Momenteel zijn er ook goedkopere ballonnen voor éénmalig gebruik.

Een eenvoudige functietest laat zien of je de beademingsballon na reiniging en/of sterilisatie juist monteert. Dit geeft je de zekerheid dat de beademingsballon goed functioneert



4.2.3.3. Mogelijkheden

Het gebruik van een blaasballon is eenvoudig en doeltreffend indien men geoefend is. Met een blaasballon zijn verschillende werkwijzen mogelijk zoals:

- Het beademen met normale zuivere lucht.
- De hoeveelheid zuurstof wordt verhoogd door op F een zuurstofslang aan te sluiten en op E een bufferballon.
- Als men de uitademingsdruk wil opdrijven wordt op een PEEP ventiel geplaatst (C). De positieve eind expiratorische druk (PEEP) kan traploos geregeld worden tussen 0 en 10 mbar (of cm waterdruk). (PEEP: zie later)

4.2.3.4. Werking

De zuurstof stroomt van de zuurstoffles, doorheen de zuurstofslang en de achterzijde van de ballon in de bufferballon of reservezak, die men ziet vullen. Als men de blaasballon platdrukt, krijgt het slachtoffer de inhoud van de blaasballon in de longen. Ondertussen wordt de reservezak opnieuw gevuld met zuurstof en is het toestel klaar voor een volgende adembeurt. Als de blaasballon losgelaten wordt, neemt deze zijn oorspronkelijke vorm aan, dit wil zeggen dat de ballon de zuurstof uit de reservezak zuigt. In de blaasballon wordt er een veel hogere zuurstofconcentratie bereikt dan in de normale buitenlucht, namelijk waarden tot 100%.

4.2.3.5. Positionering blaasballon met de 2-handentechniek

Na iedere samendrukking moet hij zijn handen volledig ontspannen, zonder evenwel de ballon los te laten. De ontspanning mag niet traag gebeuren, zodat het niet te lang duurt vooraleer de ballon zijn oorspronkelijke vorm aanneemt. Bij een snellere loslating zullen ook de kleppen goed functioneren. Het beademen (platdrukken) neemt 2/3 van de tijd in beslag en de rustfase (opzwellen van de ballon) 1/3.

Neem plaats achter het hoofd van het volwassen slachtoffer en plaats het smalle deel over de neus en het brede deel van het masker op de kin van het slachtoffer. Plaats de uiteinden van je duimen links en rechts op de brede kant van het masker en duw het masker stevig aan. Trek met je wijsvingers de onderkaak naar boven en kantel het masker achterwaarts.

Gebruik deze tweepersoonstechniek voor een optimale beademing (een hulpverlener houdt het masker met twee handen en zorgt voor een vrije luchtweg terwijl de andere met de ballon beademt).

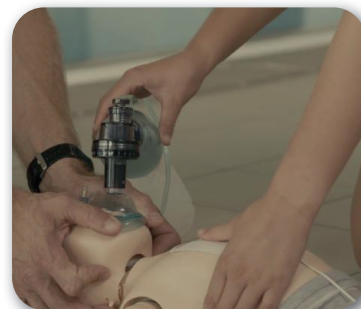
Studies laten blijken dat je beter kunt beademen met bovenstaande techniek!

De compressiefrequentie komt overeen met die van de mond-op-mond beademing.

Alhoewel deze werkwijze gebaseerd is op een simpel principe, vergt de techniek oefening. Vandaar dat de redder, naast de mond-op-mond techniek, ook regelmatig deze techniek moet inoefenen, samen met een collega, om een maximale doeltreffendheid te beogen.

CONCLUSIE

De mechanische ventilatie met een handbediend hulpmiddel, zoals een blaasballon, kan een zuurstofconcentratie van 21% aanbrengen. Om hogere concentraties te bereiken (tot 100%) wordt een zuurstoffles aan de ballon (met een reservezak) gekoppeld (zie later). Het gebruik van een blaasballon heeft een hygiënisch voordeel: de redder heeft geen rechtstreeks contact met de mond van het slachtoffer. Indien er zuurstof beschikbaar is, geniet het gebruik van een ballon met zuurstof de voorkeur, zeker bij een goed getraind reddersteam.



4.2.4. Zuurstofkoffer

Een zuurstoftoedieningssysteem maakt het mogelijk zuurstof toe te dienen aan een slachtoffer dat in zuurstofnood verkeert. Elk onderdeel van het systeem moet aan specifieke kwaliteitsnormen voldoen.

Meestal zit een zuurstoftoedieningssysteem in een (waterdichte) beschermkoffer of draagtas gemonteerd of is het op een draagplaat of draagbuis gefixeerd. Dit verkleint de kans op beschadiging en corrosie (eventueel door zeewater) van de onderdelen.

4.2.4.1. Samenstelling van een zuurstofkoffer

De meeste draagbare zuurstoftoestellen, bestaan uit de volgende onderdelen: een zuurstoffles van minstens twee à drie liter (waarin zuurstof samengeperst wordt aan 200 bar of atmosfeer), een ontspannersblok met manometer, debietregelaar en aansluitknop voor beademer, maskers in verschillende maten, een inhalatiemasker, een beademer, soms een blaasballon en een isothermisch deken. Ook kan een tongklem, een mondopener en een slijmafzuiger aanwezig zijn, maar deze worden niet gebruikt door de redder.



4.2.4.2. De zuurstoffles



De zuurstoffles is een stalen (of aluminium) cilinder met een wand van maximum 1 cm. In Europa gebruikt men de witte kleur voor zuurstofflessen. Er moet in het rood het symbool (O_2) en/of de letter M (van Medische zuurstof) op de fles gemarkeerd staan. Er bestaan zuurstofflessen met verschillende volumes.

Op de fles moeten de volgende gegevens staan:

- De inhoud in liters (in Europa komen 2, 3 en 5 literflessen het meest voor).
- Het leeggewicht, exclusief de kraan (tarra).
- De gebruiksdruk: de normale druk waarop de zuurstof is samengedrukt (meestal 200 bar, 200 atmosfeer of 200 kg/cm²).
- De testdruk: de druk waarop de fles getest werd.
- De naam van de fabrikant en stempels van een controle-instantie.
- De vermelding dat de fles bedoeld is voor zuurstof.

Een zuurstoffles heeft een goede kraan die groot is, gemakkelijk hanteerbaar en vervaardigd uit antislip materiaal. De kranen, de ontspanner en de leidingen mogen niet worden ingevet. De sterke drukverhoging bij het openen van een kraan gaat gepaard met een sterke temperatuursverhoging waardoor het mogelijk aanwezige vet of vuil kan ontbranden.

Om de tien jaar (voor flessen van firma's van medische zuurstof, vijf jaar voor eigendomsflessen) moet een zuurstoffles druk (hydraulisch) en visueel (optisch) gekeurd worden. De fles wordt hiervoor met water gevuld en tot op een testdruk van 1,5 maal de gebruiksdruk gebracht (300 à 350 bar). Men gebruikt water omdat dit niet samendrukbaar is. Indien men de fles test met lucht, dan zou zij bij een scheur als een bom kunnen ontploffen. Na de test brengt het testcentrum een keurstempel op de fles aan.

4.2.4.3. Ontspannersblok/drukregelaars

Het is niet mogelijk om zuurstof rechtstreeks 'uit de fles' te geven aan een slachtoffer. Het is noodzakelijk dat tussen de fles en het masker een ontspanner geplaatst wordt.

De ontspannersblok is meestal via een schroefdraadaansluiting (Europese Bullnose koppelings-systeem) gefixeerd op de fles. Er zijn ook andere aansluitingsvormen in omloop (het pinindex systeem en het Duitse DIN-systeem). De redder monteert steeds het ontspannersblok op de zuurstoffles zonder gebruik van een sleutel. De ontspanner vermindert de flesdruk tot een veilige werkdruk.



De ontspanner vervult een dubbele functie:

- Hij zorgt ervoor dat de zuurstof die onder druk in de fles zit, deze kan verlaten onder een veel lagere druk van ongeveer 1 tot 5 atmosfeer.
- Hij zorgt ervoor dat de druk van 1 tot 5 atmosfeer constant blijft, ongeacht de druk in de fles.

TIP

Het is aangeraden om de zuurstoffles met geïntegreerde ontspanner te huren bij een firma die medische zuurstof levert.

De voordelen hiervan zijn: geen manipulatie van onderdelen, veiligheid van hulpverlener en slachtoffer heeft prioriteit en de keuring van fles en functioneren van kranen en ontspanners worden opgevolgd door de firma.

Een beschermingskap (met CE-markering) over kraan van de fles en de ontspanner heeft drie functies:

- Bescherming.
- Handvat.
- Ophanghaak.



4.2.4.4. Manometers

Een manometer, aangesloten op een hogedrukkamer van het ontspannersblok, laat toe de druk te kennen die er in de fles is. Indien men de druk kent in de fles alsook het volume van de fles, dan kan men heel eenvoudig de beschikbare zuurstofhoeveelheid berekenen. Men moet immers alleen deze twee cijfers met elkaar vermenigvuldigen.

Voorbeeld: een fles van 3 liter bevat nog 180 bar zuurstof; dit is nog $3 \times 180 = 540$ barliter O_2 .



4.2.4.5. Debietregelaar

Voor de constant debiet toepassing is er een debietindicator op het ontspannersblok. Deze regelt het aantal liters dat per minuut gegeven wordt.

De debietregelaar heeft meestal een schaal van 0 tot 15 (soms tot 25) liter per minuut en is meestal rond van vorm. Hij duidt het zuurstofdebiet aan dat via de (doorschijnende plastieken) lagedrukslang naar het constant debietmasker, het zakmasker of de blaasballon stroomt.

Laat na het sluiten van de kraan van de zuurstoffles steeds de druk af van het ontspannersblok door de debietregelaar terug te openen. Sluit nadien de debietregelaar terug zodat hij bij een volgende ingebruikname geen plotse drukverhoging te verduren krijgt.



4.2.4.6. Zuurstofuitgang, aansluiting voor beademer

Op het ontspannersblok is een zuurstofuitgang voorzien, waarop een volume-gebonden regelaar of een beademer wordt aangesloten.



4.2.4.7. Isothermische deken

De isothermische deken (1m60 x 2m10) is een dunne metaalfolie, meestal in twee kleuren, namelijk goud- en zilverkleur. Het gebruik wordt beschreven in het deel EHBO. De deken wordt meestal gebruikt tijdens de nazorg.



4.2.5. Beademingssystemen

In de zuurstofkoffer zijn er meestal twee systemen aanwezig:

- Een systeem voor begeleide of geassisteerde ademhaling: INHALATIE.
- Een systeem voor gecontroleerde beademing: REANIMATIE.

Deze beide systemen worden hieronder besproken.

4.2.5.1. Systeem voor begeleide ademhaling: inhalatie

Inhalatie wordt toegepast bij slachtoffers die nog een spontane en zelfstandige ademhaling hebben, maar bij wie de gasuitwisseling ter hoogte van de longalveolen onvoldoende is of bij wie een moment van zuurstoftekort is geweest. De inademingslucht wordt verrijkt met zuurstof.

Inhalatie kan worden toegepast bij:

- Een hartinfarct.
- Hevige inwendige en uitwendige bloedingen.
- Een shocktoestand.
- Longbeschadigingen (longoverdruk).
- Decompressieongeval (een lucht/stikstofbel in de bloedbaan).
- Hevige lichamelijke inspanningen.
- Elk geval van zuurstoftekort (hypoxie) bij verdrinking, maar beperkt bij COPD-patiënten (maximaal 5 l/min.)

TIP

Stel het slachtoffer gerust. Vertel dat zuurstof helpt en pijnloos is en dat hij er zich beter door zal voelen. Vraag om normaal en rustig te ademen. Laat het slachtoffer nooit onbewaakt achter en blijf de ademhaling en de zuurstofvoorraad controleren tijdens de zuurstoftoediening.

De inhalatie kan gebeuren met een open of een gesloten systeem.

1. Inhalatie met een gesloten systeem: systeem op vraag (on demand)

Het 'on demand' systeem werkt op vraag van het slachtoffer dat zelfstandig ademt. Het zuurstofvolume en de zuurstofconcentratie die het slachtoffer spontaan in- en uitademt, worden eenvoudig geregeld door een ventiel en dit op vraag van het slachtoffer.

Bij iedere inademing zal door een negatieve druk een klep weggeduwd worden die de zuurstofopening vrijmaakt. Het slachtoffer zal dan 100% zuurstof inademen. Dit systeem geniet de voorkeur bij drenkelingen en duikongevallen.

Voordelen van dit systeem:

- Het slachtoffer krijgt steeds het door hem gevraagde volume.
- Er gaat geen zuurstof verloren tijdens de uitademing.
- Er wordt 100% zuurstof toegediend.



Wat doe je?

- Plaats de zuurstoffles met ontspanner op een veilige manier.
- Sluit het on demand-systeem aan op de voorziene zuurstofuitgang, indien deze niet vooraf gemonteerd is.
- Open langzaam de kraan van de zuurstoffles en controleer de zuurstofvoorraad.
- Controleer of het systeem en het overdrukventiel functioneert.
- Neem het gewenste masker en sluit het aan op het on demand-systeem.
- Geef het masker aan een bewust slachtoffer en vraag om ervan te ademen.
- Het slachtoffer mag het masker zelf vasthouden en op zijn plaats houden.
- Indien het slachtoffer bewusteloos is, fixeer je het masker op het aangezicht.
- Controleer of er voldoende ademhaling is bij het slachtoffer:
- Luister naar het openen van de klep van de ademautomaat tijdens de inademing.
- Kijk naar het ontstaan van condens op de binnenzijde van het masker tijdens de uitademing en het verdwijnen ervan tijdens de inademing.
- Kijk of de borst van het slachtoffer stijgt en daalt.
- Begeleid de ademhaling bij een hoge ademhalingsfrequentie.
- Controleer regelmatig de zuurstofvoorraad.



TIP

Verwijder steeds eerst het masker alvorens de kraan van de fles toe te draaien.

Houding van het slachtoffer:

- Een slachtoffer dat volledig bij bewustzijn is, moet in een comfortabele positie gelegd worden om de bloedstroom niet te blokkeren: ruglig of halfzittende houding (bv. bij hart- en ademhalingsproblemen).
- Een slachtoffer met een verminderd bewustzijn of een bewusteloos slachtoffer moet in stabiele zijligging geplaatst worden, als je het slachtoffer alleen moet laten (zie moduletekst EHBO). In deze positie zal bij braken de luchtweg niet versperd geraken.

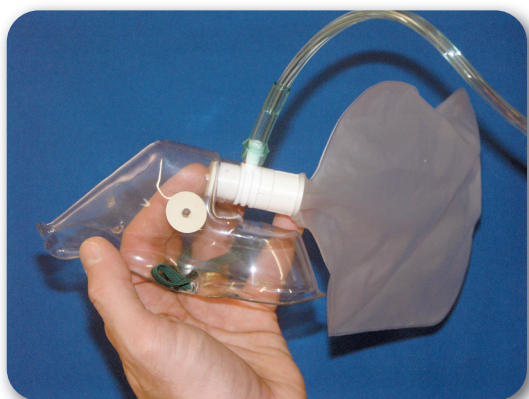
Voordelen van dit systeem zijn dat het slachtoffer steeds de door hem gevraagde hoeveelheid zuurstof krijgt en dat hij 100% zuurstof krijgt. Het is aanbevolen om een systeem op vraag (on demand) met drukknop (bijvoorbeeld MTV of DVR) te voorzien. Hiermee kan men zowel slachtoffers O₂ laten inhaleren en reanimeren. Dit is een goede en betaalbare optie. Deze systemen worden later besproken.

2. Wegwerpmaskers met reservezak zonder herinademing

De redder gebruikt een masker dat een opening (al dan niet met kleppen) bevat naar de buitenlucht. Hij kan niet reanimeren met dit systeem, wel zuurstof toedienen. Hiervan zijn er diverse soorten op de markt.

Deze maskers bevatten openingen aan de zijkanten en een reservezak met éénrichtingskleppen, die verhinderen dat de uitgeademde lucht in de reservezak komt. Aan de openingen aan de zijkanten van het masker zijn ook éénrichtingskleppen bevestigd, zodat de uitgeademde lucht weg kan uit het masker, maar het slachtoffer enkel de zuurstof uit het reservoir kan inademen. Wanneer 10 tot 12 liter per minuut worden toegediend aan een rustig ademend slachtoffer, zal tot 75% zuurstof toegediend worden. Dit systeem is aangewezen voor de eerste hulpverlening door redders bij slachtoffers met een moeilijke ademhaling.

Er bestaat ook een niet-wegwerpbaar versie van dit systeem.



TIP

Let erop dat de drie terugslagklepjes aanwezig zijn.

LET OP

Er is een grote zuurstofvoorraad nodig omdat de zuurstof met constant debiet stroomt.

Meestal bevat het masker ook een elastiek om het op het aangezicht van het slachtoffer te fixeren. Toch is het aanbevolen dat de redder het masker fixeert. Indien het slachtoffer moet braken, kan het masker sneller verwijderd worden. Als het slachtoffer bewust is, kan hij het masker zelf vast houden.

Wat doe je?

- Plaats de zuurstoffles met ontspanner op een veilige manier.
- Open langzaam de kraan van de zuurstoffles.
- Controleer de voorraad van de fles.
- Stel het debiet in op het hoogst mogelijke debiet.
- Neem het wegwerpmasker met reservezak en sluit het aan op de zuurstofslang en controleer of de klepjes op hun plaats zitten.
- Laat de opvangzak vollopen (duw op het terugslagklepje met een vinger).
- Geef het masker aan een bewust slachtoffer en vraag om ervan te ademen.
- Het slachtoffer mag het masker zelf vasthouden en op zijn plaats houden.
- Indien het slachtoffer bewusteloos is, fixeer je het masker op het aangezicht van het slachtoffer.
- Druk het metalen klepje over de neus in om een betere afsluiting te verkrijgen.
- Controleer of het slachtoffer voldoende zuurstof krijgt.
 - Kijk of de borst van het slachtoffer stijgt en daalt.
 - Kijk naar het ontstaan van condens op de binnenzijde van het masker tijdens de uitademing en het verdwijnen ervan tijdens de inademing.
- Regel de debietinstelling afhankelijk van de vraag en van de grootte van het slachtoffer.
- Kijk naar volgende elementen om het debiet aan te passen:
 - Vulling van de zak (blijft vol: debiet verminderen, gaat volledig leeg: debiet verhogen).
 - Kleur van het slachtoffer (grijsblauw: debiet verhogen, roos: debiet verminderen).
 - Ademhalingsfrequentie (snel: debiet verhogen en adem-haling begeleiden, rustig: debiet verminderen).
- Controleer regelmatig de zuurstofvoorraad.

De zuurstofhoeveelheid wordt door de redder op voorhand ingesteld (in liter per minuut).

De redder geeft 10-12 ml O₂ per kg lichaamsgewicht. Deze cijfers gelden voor jong en oud. Dit komt overeen met 52% zuurstof.

Doelgroep	Gemiddeld debiet
Volwassenen	8 liter
Kinderen	4 liter
Zuigelingen	2 liter

4.3. De automatische externe defibrillator (AED)

4.3.1. Inleiding

Stopt het hart met het bloed rond te pompen, dan valt de circulatie stil. De plotse hartstilstand is één van de hoofdoorzaken van overlijden in Europa. In België alleen al krijgt jaarlijks 10000 tot 15000 personen een plotse hartstilstand.

We spreken dan van een hartstilstand. Er zijn verschillende soorten circulatiestoornissen. Ventrikelfibrilleren (kamerfibrilleren) is een levensbedreigende hartritmestoornis, waarbij de hartspiervezels niet gecoördineerd samentrekken. Een ventrikeltachycardie is een te snelle hartslag met een levensbedreigende ritmestoornis, want (meestal) wordt er geen bloed meer rondgepompt. De Automatische Externe Defibrillator (AED) is een toestel dat het hartritme analyseert en autonoom beslist of een shock aangewezen is, om zodoende het probleem van de fibrillatie op te lossen.

Weet echter dat AED's niet bedoeld zijn om een schok te geven als er geen hartslag (asystole) is. Een slachtoffer zonder hartslag kan slechts een schokbaar ritme bekomen als, door een combinatie van reanimatie en hart stimulerende middelen, één van de schokbare ritmen kunnen ontstaan, hetgeen het noodzakelijk maakt om te reanimeren vóór de komst van een AED. Een defibrillatie binnen 3 tot 5 minuten na een hartstilstand kan de overlevingskansen met 50 tot 70% verhogen. Vroege defibrillatie kan worden bereikt als personen snel kunnen beschikken over een AED. Het is daarom aangewezen om op alle plaatsen met een hoge dichtheid van burgers een AED ter plekke te hebben.

Omdat de gespecialiseerde hulpdiensten niet zo snel ter plaatse kunnen zijn, mag iedereen de publiek beschikbare AED's gebruiken.

4.3.2. Soorten of types defibrillatoren

Er zijn verschillende types defibrillatoren op de markt, maar ze hebben allemaal hetzelfde bedieningsprincipe. De elektrische signalen van het hart worden opgevangen door de AED via twee zelfklevende elektroden met energie geleidende gel. Als een elektrische schok noodzakelijk is, wordt die gegeven via dezelfde elektroden.

Opdeling volgens categorie in de wetgeving

- Categorie 1: Dit toestel mag door iedereen gebruikt worden. Het toestel kan niet naar een manuele modus omgeschakeld worden om zelf een schok te geven. Het bevat geen scherm om het hartritme te volgen.
- Categorie 2: Dit toestel wordt enkel gebruikt door medisch personeel in ziekenhuizen en ziekenwagens.

Opdeling volautomatisch-semiautomatisch

- Volautomatisch: het toestel reageert volledig automatisch, de redder hoeft niet op een knop te drukken om een schok te geven.
- Semi-automatisch: de redder moet zelf op een knop drukken om een schok te geven.

De ERC stimuleert het gebruik van AED's die een snelle analyse maken en waar geen te kostbare tijd verloren gaat met het geven van instructies.

Steeds meer instellingen en bedrijven beschikken over een of meerdere AED toestellen. Ze zijn ook meer en meer beschikbaar in openbare gebouwen en op plaatsen waar veel mensen samen komen. Ze worden aangeduid met een logo zodat je het toestel gemakkelijk kan vinden. Een AED herken je in België aan het wettelijk verplicht pictogram hieronder.

Op een openbare plaats mogen alleen AED's van categorie 1 worden geplaatst. Alle bedrijven en gemeentelijke gebouwen en domeinen worden in het kader van deze wetgeving beschouwd als een openbare plaats. Zelfs een redderslokaal dat in principe ontoegankelijk is voor het publiek, is in het kader van deze wetgeving een openbare plaats.

Meer en meer zal ook volgend internationaal pictogram gezien worden:



4.3.3. Soorten circulatiestoornissen

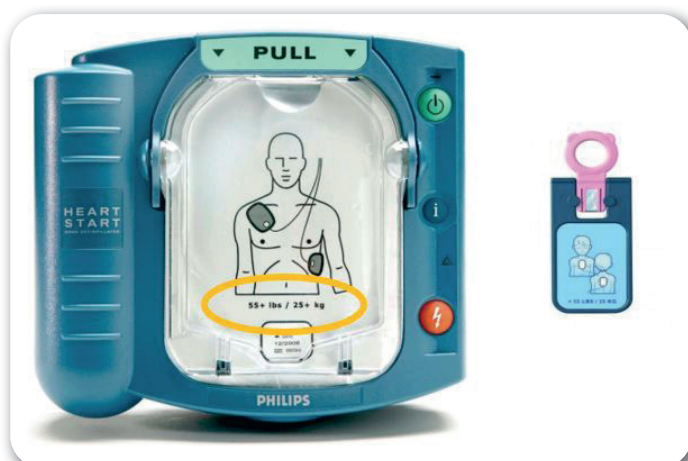
- Ventrikelfibrilleren (ook wel kamerfibrilleren of VF genoemd) is een levensbedreigende hartritmestoornis waarbij de hartspiervezels in de hartkamers (ventrikels) niet langer gecoördineerd samentrekken.
- Ventrikeltachycardie, (ook wel snelle hartslag of VT genoemd) is een levensbedreigende ritmestoornis waarbij (meestal) geen bloed meer wordt rondgepompt.

AED's, net als andere defibrillatoren, zijn niet bedoeld om een schok te geven als er géén hartslag is. Een slachtoffer zonder hartslag kan slechts een schokbaar ritme bekomen als, door een combinatie van reanimatie en hart stimulerende middelen, één van de schokbare ritmen kunnen ontstaan, hetgeen het noodzakelijk maakt om te reanimeren vóór de komst van een AED.

4.3.4. Soorten elektrodes

Bij defibrillatoren die men in ziekenhuizen en ambulances aantreft, zijn er vaak vaste pads vastgemaakt aan de defibrillator. Die worden dan door de reanimator of de borst gedruwd van het slachtoffer en als er een schok moet gegeven worden kan dit door op een knop te drukken op de pad. Bij AED's wordt gewerkt met kleelektroden. Deze worden op de borst van het slachtoffer gekleefd.

Hieronder zal je enkele andere courante elektroden vinden die daarenboven uitgerust zijn met een drukplaat die je op het borstbeen dient te plaatsen.



4.3.5. Plaatsing van elektrodes

De redder moet zorgen dat de elektroden juist gepositioneerd en goed aangedrukt zijn, zodat de stroom doorheen de borstkas gaat. Vooraleer een elektrische schok toegediend wordt, moet men controleren en er zeker van zijn dat niemand contact heeft met het slachtoffer. Tussen de schokken in moet men de borstcompressie en de kunstmatige beademing verder zetten.

TIP

Tijdens de beademing kan men duidelijk de kwaliteit van het bloed verbeteren met zuurstof. Met een snelle defibrillatie kunnen de levenskansen van een slachtoffer aanzienlijk vergroten. De gespecialiseerde redder moet zich oefenen in het gebruik van beide technieken.

KEN JE AED-TOESTEL

Als redder moet je je AED-toestel goed kennen. Weet welke pads gebruikt moeten worden, hoe deze moeten aangebracht worden en of er andere pads nodig zijn bij kinderen.

Bij sommige AED-toestellen moet je de batterij wisselen voor gebruik bij jongere kinderen (van 1 tot 8 jaar).

Kennis van je AED-toestel versnelt het reanimatieproces en dus de overlevingskansen van een slachtoffer.

HOOFDSTUK 5. GEVORDERDE REANIMATIE MET HULPMIDDELEN

5.1. Zuurstofproblematiek

5.1.1. Inleiding

Vooraleer dieper in te gaan op de reanimatie met hulpmiddelen moeten volgende cijfers worden toegelicht. Bij een normaal gezond individu is de oxygenatie van de hersenen tussen 90 en 100%. Wanneer deze waarden te veel dalen, zal bewustzijnsverlies optreden. Als het hart stopt met kloppen en dus geen bloed meer rondstuurt, zal de zuurstof gebruikt worden die zich nog in de bloedvaten en de ruimten tussen de cellen bevindt. Dit kan drie tot vier minuten duren.

Het doel van de reanimatie is de toevoer van zuurstof naar de cellen, vooral naar de hersencellen, te verzekeren en te herstellen. Als de oxygenatie van de hersenen 50% en meer van het normale niveau bedraagt, kan men een spoedig herstel verwachten. De hersencellen kunnen overleven als zij ten minste 20% van de normale hoeveelheid zuurstof krijgen. De redder moet er dus voor zorgen dat ten minste 20% zuurstof wordt gegarandeerd.

De redder kiest dus steeds een toestel dat zo veel mogelijk zuurstof kan leveren. Een zuurstoftoedieningsapparaat, aangesloten op een blaasballon of op een manuele beademmer, geven de beste resultaten.

Een goede beademing met bijkomende zuurstof geniet steeds de voorkeur boven de mond-op-mond beademing. De redder moet echter steeds zo vlug mogelijk starten met de borstcompressie en mond-op-mond beademing. Een tweede redder haalt de hulpmiddelen en maakt alles klaar voor gebruik. Pas dan wordt overgeschakeld op reanimatie met hulpmiddelen met twee (of meer) redders.

5.1.2. Zuurstoftoedieningssystemen in de wetgeving

In de Vlarem-wetgeving ^[*] staat het volgende: “De inrichting beschikt over een lokaal waar de eerste zorgen kunnen worden toegediend en dat uitsluitend uitgerust is met materiaal voor eerste hulp en reanimatie. Dit lokaal en materiaal is rechtstreeks en gemakkelijk toegankelijk voor de verantwoordelijken. De reanimatieapparatuur bestaat ten minste uit een systeem voor zuurstoftoediening. Dit apparaat wordt wekelijks op zijn deugdelijkheid onderzocht. De redder is vertrouwd met het gebruik van het aanwezige materiaal.”

Een redder moet de beademing van een slachtoffer kunnen garanderen zonder (mond-op-mond/neus) en met hulpmiddelen (zuurstoftoedieningssysteem). Een redder wordt beschouwd als een ‘advanced lifesaver’.

TIP

Een reanimatie met zuurstofapparatuur = een reanimatie met minstens twee redders!

[*] VLAREM II (tris) (www.emis.vito.be/navigator): o.a. afdeling 5.32.8.1.9.

5.1.3. Zuurstof

Zuurstof (Oxygenium) is een twee-atomig gas met als symbool $O_2^{[*]}$. Zuurstof is kleurloos, geurloos en smaakloos. Het is het meest voorkomende element in de aardkorst, namelijk 46,6%. Op zeeniveau bevat lucht ongeveer 21% zuurstofgas. De rest is stikstofgas (78%), koolzuurgas, waterdamp en enkele sporen van edelgassen. Aangezien zuurstof een gas is, is het samendrukbaar.

Zuurstof houdt ons in leven. Het menselijke lichaam heeft zuurstof nodig om het celmetabolisme in gang te houden. Het lichaam produceert warmte en andere vormen van energie en koolstofdioxide (CO_2). Wisselende zuurstofconcentraties in de lucht beïnvloeden onze gezondheidstoestand.

Hersencellen, zenuwcellen en de hartspier zijn het meest gevoelig voor zuurstofgebrek (hypoxie). Het lichaam zal reageren met een versnelde hartslag en een verhoogde bloeddruk om meer zuurstof vanuit de longen te transporteren.

Zuurstof is een medicijn en de toediening is niet altijd zonder risico. Het toedienen van zuurstof wordt bij voorkeur uitgevoerd door professionele hulpverleners of door hulpverleners die daarvoor een aparte opleiding gevolgd hebben, zoals redders.

5.1.4. Het belang van het toedienen van zuurstof

Door het toepassen van een reanimatie zal een hoeveelheid bloed (minder dan het normale) samen met een hoeveelheid zuurstof (minder dan het normale) en een hoeveelheid koolstofdioxide (meer dan het normale) gecirculeerd worden.

Tijdens dergelijke reanimaties heeft men dus:

- Een verminderde hoeveelheid bloed die circuleert (kwantitatieve daling), en
- Een verminderde hoeveelheid zuurstof in het bloed (kwalitatieve daling).

Als het hart stopt met kloppen, zullen alle organen van het slachtoffer progressief in zuurstofnood geraken. Dit moet dus dringend verholpen worden met reanimatie. Zoals boven reeds vermeld, zal het slachtoffer door een normale reanimatie een bloedsomloop verkrijgen die 25 tot 30% van het normale niveau bedraagt. Dit cijfer is voor vele onderzoekers niet hoog genoeg en daarom zijn er onderzoeken gestart rond methoden om zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het bloed dat men laat rondstromen te verbeteren.

[*] Zuurstof werd in 1771 ontdekt door de Zweedse apotheker Karl Wilhelm Scheele. De herontdekking door de Engelse Joseph Priestley maakte het pas in wijdere kring bekend.

5.1.4.1. De kwantiteit opdrijven: meer bloed rondpompen

In dit verband heeft men getracht allerlei systemen te testen zoals:

- Het tegelijkertijd toepassen van longventilatie en borstcompressie. Dit heet Simultaan Ventilatie en Compressie (SVC-CPR).
- Het toepassen van een afwisselende massage van de hartzone en van de buik. Men geeft enkele borstcompressies, afgewisseld met abdominale compressies. Ook hier is niet bewezen dat er een hogere bloedcirculatie bekomen wordt.
- Het terzelfder tijd masseren van het borstbeen en de buik.
- Het gebruiken van de Militaire Anti Shock Broek (Military Anti-Shock Trousers = MAST). Dit is een broek die van de voeten tot aan de onderste ribben reikt die wordt opgeblazen waardoor de druk in de benen en de buik stijgt, en het bloed naar de borststreek wordt geperst.
- Het combineren van borst- en buikcompressies.

Geen van de hoger beschreven technieken zijn efficiënter en/of praktisch uitvoerbaar. Het onderzoek naar voor de leek bruikbare CPR methodes, die de te circuleren bloedhoeveelheid kunnen opdrijven, is nog aan de gang. We moeten er de nodige aandacht aan schenken, want het is mogelijk dat de onderzoeksresultaten de huidige methode van borstcompressie wijzigen.

5.1.4.2. De kwaliteit opdrijven: meer zuurstof in de bloedbaan brengen

Aangezien het nog niet mogelijk is de kwantiteit van het te circuleren bloed op te drijven, is het enige alternatief het opdrijven van de kwaliteit van het bloed, door het meer te verzadigen met zuurstof, zodat er meer zuurstof ter beschikking is.

Vele toonaangevende artsen die lid waren van de Royal Human Society (opgericht in 1773) waren reeds vanaf 1790 voorstander van een snelle toediening van zuurstof. Dit bleek toen al efficiënter te zijn dan het toedienen van gewone lucht.

Het toedienen van medische zuurstof tijdens de reanimatie zal de zuurstofvoorziening van de hersenen aanzienlijk bevorderen (tot 70%) en hierdoor zullen de overlevingskansen van het slachtoffer toenemen.

De hoeveelheid zuurstof die de hersenen zal bereiken, hangt af van:

- De snelheid waarmee de reanimatie wordt gestart. Een slachtoffer waarvan het hart reeds enkele minuten is gestopt met slaan, heeft een grotere stilstand (stase) van het bloed in de bloedvaten, een verslapping van de bloedvaten en bij hem zal het bijgevolg moeilijker zijn het geheel weer op gang te brengen.
- De aanwezigheid van verzwarende factoren bij het slachtoffer, zoals zwaarlijvigheid, open wonden, shock, enz.
- De algemene conditie van het slachtoffer en in het bijzonder de toestand van zijn hart, longen, aders en slagaders. Hoe beter de conditie, hoe succesvoller de reanimatie en hoe groter de overlevingskansen.
- De leeftijd van het slachtoffer. Hoe jonger, hoe beter de overlevingskansen.
- De conditie van de redder.
- De kennis en vaardigheid van de redder. Behalve een goede conditie moet de redder steeds de nodige kennis en praktijkervaring van de reanimatietechnieken bezitten, zodat hij gepast kan optreden.

Studies hebben aangetoond dat wanneer men een correcte borstcompressie uitvoert, men slechts een circulatie van 25 tot 30% van het normale niveau bereikt. Een goede reanimatie met de mond-op-mond techniek zal dus maar net voldoende zijn om de hersencellen te doen overleven. Met hulpmiddelen worden de volgende waarden bereikt:

Toegepaste reanimatietechniek	Bereikt percentage zuurstof
Mond-op-mond	maximaal 17%
Met blaasballon	tot 21%
Met mondmasker met zuurstofaansluiting	tot 50%
Met blaasballon met zuurstofaansluiting zonder reservezak of bufferballon	tot 60%
Met blaasballon met zuurstofaansluiting met reservezak of bufferballon	tot 100%
Met een beademer	100%

Het toepassen van de beademing met zuurstof kan dus worden beschouwd als een kwalitatieve verbetering van de reanimatie.

Zodra het zuurstofgehalte in het bloed meer nauwkeurig kan bepaald worden (met een pulse-oxy-meter), streef je steeds naar een SPO_2 -waarde (perifere zuurstofsaturatie) van 90-92%.

Het toedienen van zuurstof tijdens de reanimatie heeft dus ontegensprekelijke voordelen en van deze voordelen moet de redder dan ook maximaal gebruik maken.

TIP

Het zo snel mogelijk toedienen van medische zuurstof in hoge concentraties helpt het gebrek aan zuurstof op te lossen en is in de meeste kritieke gevallen aangewezen.





5.1.5. Bij wie zuurstof toedienen?

5.1.5.1. Zuurstoftoediening bij verdrinking

Verdrinking leidt immers tot zuurstofnood (hypoxie). Bij verdrinkingen ligt het probleem in de eerste plaats ter hoogte van de longen (gasuitwisseling). Aan slachtoffers van verdrinking waarbij reanimatie nodig is, moet zo spoedig mogelijk 100% zuivere zuurstof toegediend worden.

- Zoet water: zuurstof is nuttig omdat de rode bloedcellen beschadigd zijn en het transport van zuurstof is verminderd.
- Zout water: bij water in de longen zal er minder beschikbaar gasuitwisselingsoppervlakte voorhanden zijn in de longen. Het is dan ook goed dat de resterende delen meer zuurstof krijgen.

5.1.5.2. Zuurstoftoediening bij alle gevallen van shock

Shock is een tekort aan zuurstof in de weefsels.

Bij shock staat de bloedsomloop in het middelpunt. Shock moet altijd worden beschouwd als een noodsituatie.

Om alle delen van het lichaam van voldoende zuurstof te voorzien, moet aan de volgende voorwaarden voldaan worden:

- Hartwerking: de hartwerking moet normaal en goed zijn.
- Bloedvatenvulling: de bloedvaten moeten voldoende gevuld zijn met bloed.
- Buizensysteem: de bloedvaten moeten goed functioneren.
- Bloedsamenstelling: de samenstelling moet goed zijn.

Wanneer niet voldaan wordt aan één of meerdere van de boven opgesomde voorwaarden, krijg je een shock.

5.1.6. Systeem voor reanimatie

Dit systeem past men toe bij slachtoffers die niet ademen, en die borstcompressie toegediend moeten krijgen en beademd moeten worden. Wanneer het slachtoffer begint te ademen, zou de spontane ademhaling kunnen tegengewerkt worden door het toestel.

Wordt er een zuurstof toedieningssysteem gebruikt voor de reanimatie, dan moet één redder zorgen voor de beademing en een collega voor de borstcompressie. De redder die de beademing uitvoert, neemt best plaats achter het hoofd van het slachtoffer.

Wanneer het O₂-systeem gehaald en klaargemaakt wordt door een andere persoon, kan ook één redder het zakmasker (aangesloten op zuurstoftoedieningssysteem) tijdens de reanimatie voor de beademing gebruiken.

De voordelen van een ademautomaat zijn:

- Het kan snel en eenvoudig aan een zuurstoffles gekoppeld worden.
- Het is licht, compact en robuust.
- Het functioneert in extreme condities.
- Het bezit een overdrukventiel dat opengaat wanneer een druk van 60 cm H₂O bereikt wordt en dat eventueel een auditief alarm geeft.

Er bestaan verschillende soorten beademingssystemen:

- Beademing met mond- of zakmasker (Pocket Mask) met zuurstofinlaat.
- Beademing met blaasballon met zuurstofinlaat (manuele regulatie).
- Beademing met manuele beademer met drukknop (Manually Triggered Ventilator: MTV of Demand Valve Resuscitator: DVR).
- Beademing met automatische transport beademer (ATB) - de VR1 (PneuPac) RK.
- Wenolsysteem / O₂ rebreather systeem DAN.



5.2. Gevorderde reanimatie met zuurstof

5.2.1. Beademing met mond- of zakmasker (Pocket Mask) met zuurstofinlaat

Zoals reeds eerder gesteld bestaan er mondmaskers met zuurstofinlaat die het mogelijk maken zuurstof toe te dienen met de 'mond-op-masker' techniek.

Voordelig aan dit systeem is dat men geen contact heeft met de mond van het slachtoffer en voor een goede afsluiting kan zorgen tussen het masker en het slachtoffer aangezien de tweede redder twee vrije handen heeft.

De redder beademt met een zakmasker met zuurstofinlaat dat via het constant debietsysteem aan de zuurstoffles is gekoppeld. De beademing wordt uitgevoerd met zuurstof verrijkte lucht. Bij een debiet van 15 liter per minuut kan een mondmasker tot 50% zuurstof leveren.

Wat doe je?

- Plaats de zuurstoffles met ontspanner op een veilige manier.
- Open langzaam de kraan van de zuurstoffles.
- Controleer de voorraad van de fles.
- Stel het debiet in op 15 liter/min (debietregelaar).
- Neem het zakmasker, maak het gebruiksklaar en sluit het aan op de zuurstofslang.
- Controleer of het systeem functioneert.
- Plaats het masker op het aangezicht van het slachtoffer:
 - o Neem het masker vast met de duim (neusgedeelte) en de wijsvinger (kingedeelte), plaats duim en de wijsvinger in C-vorm rond het aansluitstuk.
 - o Druk het over de neus (punt) en de mond van het slachtoffer en zorg dat de basis op de kin rust.
 - o Kantel het hoofd achterwaarts (open luchtweg) en lift de kin met de overige drie vingers.
 - o Je kan ook de duimen aan beide zijden van het masker plaatsen om een luchtdichte afsluiting te krijgen; door de wijs- en middenvinger van elke hand achter de kaakhoek te plaatsen, het hoofd te kantelen en de kaak in het masker te trekken open je de luchtweg.
- Geef twee effectieve beademingen (controle) telkens nadat een andere redder 30 borstcompressies gaf.
- Indien het slachtoffer duidelijk bijkomt (ogen opent, beweegt, ademt):
 - o Controleer de ademhaling.
 - o Als de ademhaling terug normaal is, mag het masker bij voorkeur door een beademmer 'op vraag' of een constant debietmasker zonder herinademing vervangen worden om het slachtoffer te voorzien van een hogere concentratie zuurstof.
- Controleer regelmatig de zuurstofvoorraad.

De beademing wordt bij het gebruik van dit systeem beter gecontroleerd dan bij het gebruik van een blaasballon (zie verder).

5.2.2. Beademing met blaasballon met zuurstofinlaat (manuele regulatie)

De redder beademt met een blaasballon die via het inhalatiesysteem aan de zuurstoffles is gekoppeld. Het voordeel van een beademingsballon is dat een zuurstoffles enkel een systeem van inhalatie nodig heeft en maakt van dit toestel een geschikt beademingsmiddel voor zowel inhalatie als reanimatie.

De redder plaatst het beademingsmasker over neus en mond van het slachtoffer. Daarna knijpt hij de blaasballon samen.

1. Het beademen met omgevingslucht

Het volume dat voorgeschreven is door de ERC (European Resuscitation Council) is 500 tot 600 ml. Dit doe je in één seconde tijd. Dit is vergelijkbaar met het zelf inademen door het slachtoffer, of het inblazen van lucht bij mond-op- mondbeademing.

2. Het beademen met zuurstofondersteuning

Gebruik je aangesloten op de beademingsballon een zuurstofinlaat en een O₂-bufferballon, dan is het vereiste volume slechts 400 tot 600 ml. Dit kleinere volume zorgt ervoor dat je in één seconde kunt beademen, en dat de borstkas minder uitgesproken omhoog komt. Bovendien verkleint dit ook de kans op maaginsufflatie (lucht in de maag) wat braken kan veroorzaken.

Wat doe je?

- Plaats de zuurstoffles met ontspanner op een veilige manier.
- Open langzaam de kraan van de zuurstoffles.
- Controleer de zuurstofvoorraad.
- Stel het debiet in op 15 liter/min (debietregelaar).
- Redder 1 fixeert het masker op het slachtoffer en redder 2 neemt de blaasballon, sluit de zuurstofslang en O₂-bufferballon aan (intussen zal deze vollopen)
- Controleer of het systeem functioneert.
- Geef twee beademingen telkens nadat je 30 borstcompressies gaf:
 - Knijp langzaam met de andere hand in de beademingsballon.
 - Laat de ballon terug vullen.
- Controleer of de beademing effectief was.
- Controleer regelmatig de zuurstofvoorraad.

Als braken optreedt tijdens de beademing moet het slachtoffer onmiddellijk op zijn zij worden gedraaid om te voorkomen dat maaginhoud in de luchtweg of longen stroomt. Dit kan ernstige gevolgen hebben.

Beademen met beademingsballon is een zeer complexe techniek die aanzienlijke oefening vereist. Deze vaardigheid moet regelmatig getraind worden.

Op deze twee manieren kan je een slachtoffer zonder ademhaling via het inhalatiesysteem reanimeren.

5.2.3. Beademing met manuele beademmer met drukknop (Manually Triggered Ventilator: MTV of Demand Valve Resuscitator: DVR)

De Manually Triggered Ventilator (MTV) en de Demand Valve Resuscitator (DVR) zijn toestellen met een drukknop die enerzijds identiek aan het gesloten systeem op vraag (zie automaten voor inhalatie: on demand-systeem).



Het toestel is uitgerust met een drukknop die manueel bediend moet worden. Deze positieve druk beademingsautomaat wordt gestuurd door een hoge druk in de fles. Het laat het slachtoffer toe zuurstof in te ademen op vraag, maar is ook geschikt om te beademen.

De knop kan zich aan de zijkant of bovenop het ventiel bevinden. Het kan ook een hefboom zijn die staat waar hij gemakkelijk bereikbaar en te bedienen is.



Om te voorkomen dat de uitgaande druk de toegelaten grenzen overschrijdt, is er een veiligheidsventiel ingebouwd. Wanneer dit ventiel een druk van 60 cm H₂O waarneemt, stopt de flow.

OPMERKING

De reanimator kent het juiste volume zuurstof dat toegediend wordt niet.

Dit relatief eenvoudig te hanteren toestel wordt best enkel door opgeleide en geoefende redders gebruikt.

Bij het indrukken van de drukknop van de MTV of DVR wordt het zuurstofdebiet geactiveerd. Bij een te groot volume treedt het overdrukventiel in werking en stopt de zuurstof toediening. Bij de DVR geeft dit overdrukventiel een geluidssignaal.

Wat doe je?

- Plaats de zuurstoffles met ontspanner op een veilige manier.
- Sluit de MTV of DVR aan op de voorziene zuurstofuitgang, indien deze niet vooraf gemonteerd is.
- Open langzaam de kraan van de zuurstoffles.
- Controleer de zuurstofvoorraad.
- Controleer of het systeem en het overdrukventiel functioneren.

- Neem een masker en sluit dit aan op de beademer.
- Fixeer het masker op het aangezicht van het slachtoffer.
- Druk ritmisch op de inademingsknop, elke beademing duurt één seconde.
- Laat de knop los zodra de borstkas omhoog begint te komen.
- Controleer of er voldoende ademhaling is bij het slachtoffer:
 - Luister naar het openen van de klep van de ademautomaat en naar de flow tijdens het indrukken van de knop.
 - Kijk naar het ontstaan van condens op de binnenzijde van het masker tijdens de uitademing en het verdwijnen ervan tijdens de inademing.
 - Kijk of de borst van het slachtoffer stijgt en daalt.
- Controleer regelmatig de zuurstofvoorraad.

Een hoog trainingsniveau is vereist om deze positieve druk beademingsautomaat met drukknop op een effectieve manier te bedienen.

5.2.4. Overzicht

Tabel 1. Rangschikking van de beademingstoestellen volgens prioritair gebruik

Beademer	% zuurstof	Volume	Gemak
Manuele beademer	100	+++	+++
Beademingsballon met zuurstof met bufferzak	Tot 100	++	++
Zakmasker met zuurstofinlaat	Tot 50	++	++
Beademingsballon zonder zuurstof (goed geoefend team)	Tot 21	++	++
Mond-op-mond	Tot 17	+++	+++
Beademingsballon zonder zuurstof (matig geoefend team)	Tot 21	+	+

+++ = zeer goed; ++ = goed; + = matig

5.2.5. Enkele bedenkingen bij de reanimatie met zuurstof

Zelfs een geoefend redder kan niet met een toestel het slachtoffer beademen en gelijktijdig borstcompressie toepassen. Het monteren van de fles, het fixeren van het mondstuk op het slachtoffer, het correct positioneren van het hoofd en het heffen van de kin zijn handelingen die kostbare tijd vergen, en die dus de reanimatiekansen verkleinen. Ook zal één redder alleen niet doeltreffend kunnen ingrijpen wanneer het slachtoffer bijvoorbeeld bloedt of braakt.

Wordt er een zuurstoftoedieningssysteem gebruikt, dan moet één redder zorgen voor de beademing en een collega voor de borstcompressies.

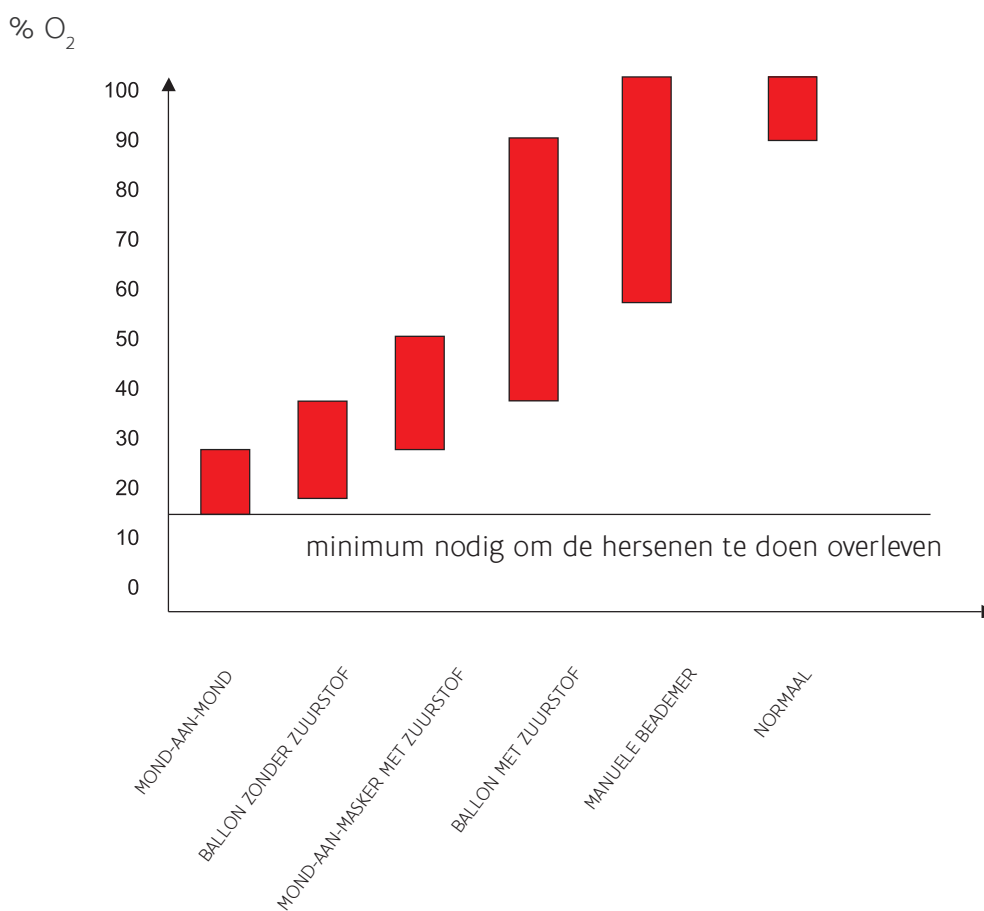
Ondanks het feit dat het gebruik van zuurstof de beste overlevingskansen aan het slachtoffer biedt, zeker aan een verdrinkingslachtoffer, kan er te veel tijd verloren gaan bij het zoeken ernaar en het klaarmaken ervan, zodat de overlevingskansen van de drenkeling hierdoor uiteindelijk verminderen. Daarom moet men zorgen dat het zuurstoftoedieningssysteem in het zwembad hangt zodat het zeer snel kan ingezet worden.

Wanneer zuurstof beschikbaar is, krijgt het gebruik ervan dus de voorkeur boven de mond-op-mond beademing.

CIJFERS DIE OVERTUIGEN

Ingeademde lucht bestaat uit 78% stikstof, 21% zuurstof en 0,04% CO₂.

Uitgeademde lucht bestaat uit 78% stikstof, 16-17% zuurstof en 4-5% CO₂. De lucht die een redder uitademt in een slachtoffer bevat dus 16 tot 17% zuurstof.



Figuur 1. De zuurstofvoorziening van de hersenen (cerebrale oxygenatie) tijdens de reanimatie zonder en met hulpmiddelen

5.3. Gevorderde reanimatie met AED

Indien beschikbaar, moet men de AED aansluiten bij een slachtoffer zonder bewustzijn en zonder ademhaling. Ook bij een slachtoffer met symptomen van een hartinfarct dat nog bij bewustzijn is, mag het toestel worden aangelegd. Indien er een hartfibrillatie is, zal een schok worden aanbevolen.

1. Activeer de AED van zodra aanwezig:

- Zet de AED aan.
- Sommige AED's zullen zichzelf automatisch aanzetten wanneer je het deksel opent.
- Bij andere moet je een 'aan'-knop indrukken.



2. Kleef de elektroden op de ontblote borstkas

- Ontbloot de borstkas van het slachtoffer.
- Neem de elektroden uit hun verpakking.
- Kleef één elektrode onder de linker oksel op de zijkant van het lichaam, zoals de figuur op de elektrode dit aangeeft. Tip: Plaats een hand tussen de oksel en de elektrode.
- Kleef één elektrode onder het rechtersleutelbeen naast het borstbeen (vermijd beenderige structuren, tepel, kledij en geleidende voorwerpen zoals een piercing, de beugel van een bh, enz.).

Het is van belang dat de elektroden op de juiste plaats kleven om een goede ritme-interpretatie en een effectieve elektrische schok te verzekeren.

Op de verpakking of op de elektrode is meestal de juiste plaats aangegeven waar de elektroden op de borstkas moeten aangebracht worden.

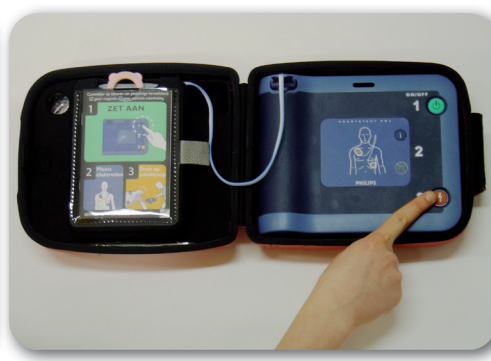
Als er meer dan één hulpverlener is, gaat één door met borstcompressies terwijl de ander de elektroden bevestigt.



3. Analyse hartritme en schok toedienen

Indien het toestel aankondigt dat het hartritme van het slachtoffer geanalyseerd wordt:

- Houd afstand.
- Zorg dat niemand het slachtoffer aanraakt tijdens de analyse.
- Indien het toestel aankondigt dat een schok is aanbevolen:
 - o Zorg dat iedereen los is van het slachtoffer en de onmiddellijke omgeving.
 - o Dien schok toe via schokknop als de instructie wordt gegeven.
 - o Een volautomatische AED geeft de schok zelf.



Zorg dat de omgeving veilig is om de Automatische Externe Defibrillator veilig te gebruiken.

Raak het slachtoffer niet aan tijdens de analyse, het opladen en het toedienen van de elektrische schok. Het slachtoffer aanraken tijdens de analyse kan bewegingen veroorzaken die storen bij de interpretatie van het hartritme en kan de toediening van een elektrische schok vertragen. Roep "Hou afstand!" en kijk of iedereen los is van het slachtoffer. Kijk zeker niet naar de drukknop tijdens het toedienen van de schok.

Opgelet bij hoge concentraties zuurstof. Deze zijn gevaarlijk indien er vonken zouden vrijkomen bij het toedienen van de elektrische schok. Wend open zuurstofbronnen steeds van het slachtoffer af tijdens de defibrillatie.



4. Volg de AED instructies

Indien het toestel 'Schok toegediend' of 'Geen schok aanbevolen' aangeeft:

- Start CPR: 30 borstcompressies en twee beademingen gedurende twee minuten.
- Volg de gesproken instructies.

Ga door tot:

- Gespecialiseerde hulp ter plaatse is en overneemt.
- Het slachtoffer duidelijk bijkomt (ogen openen, bewegen, ademen).
- Je zelf uitgeput bent.



Indien het slachtoffer opnieuw normaal ademt, stop dan met reanimeren, maar laat de elektroden op de borstkas aangebracht. Indien het slachtoffer bewusteloos blijft, plaats het dan in stabiele zijligging.

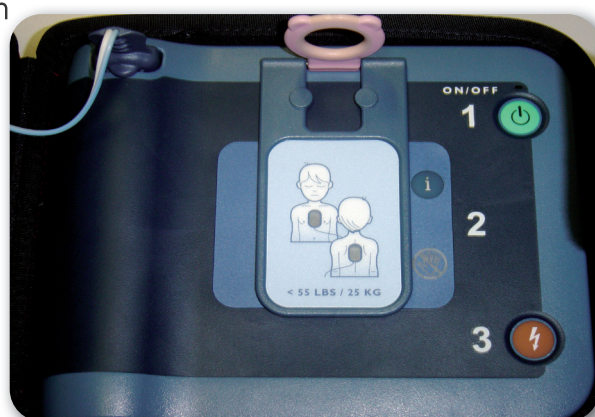
TIP

Het is aanbevolen een vlot contact te onderhouden met het lokale interventieteam en voorafgaande trainingen in het gebruik van AED door de hulpverleners te laten uitvoeren.

5.3.1. AED bij kinderen en baby's

Zodra er een AED is doe je de volgende handelingen:

- Zet de AED aan. Breng de elektroden op de ontblote borstkas van het kind aan. Indien er meer dan één hulpverlener is, gaat één door met borstcompressies terwijl de ander de elektroden bevestigt.
- Gebruik bij kinderen jonger dan acht jaar bij voorkeur een voor kinderen aangepaste AED. Indien die er niet is, wordt een standaard AED gebruikt (op voorwaarde dat de fabrikant aangeeft dat deze mag gebruikt worden bij kinderen)..
- Weet dat niet alle AED's geschikt zijn voor baby's. Zorg dat je weet of je AED geschikt is!
- Zorg dat niemand het kind aanraakt als de AED het hartritme analyseert.
- Als de AED een schokopdracht geeft:
 - Zorg dat niemand het kind aanraakt.
 - Druk op de schokknop zodra de AED dit zegt. Een volautomatische AED geeft de schok zelf.
 - Volg de instructies van de AED exact op en start onmiddellijk met borstcompressies en beademingen in de verhouding 15/2.
- De AED geeft geen schokopdracht:
 - Volg de instructies van de AED exact op.
 - Ga onmiddellijk door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 15/2.
- Ga door met basale reanimatie totdat:
 - Het kind reageert, wakker wordt, beweegt, zijn ogen opent of normaal begint te ademen; of
 - De reanimatie door professionele zorgverleners wordt overgenomen.



5.3.2. Samenvatting

Kinderen die ouder zijn dan acht jaar:

- Gebruik AED zoals bij volwassenen.

Kinderen die jonger zijn dan acht jaar:

- Gebruik kinderelektroden / kindereinstelling indien beschikbaar.
- Gebruik anders de volwassenen elektroden. Als er gevaar bestaat dat de elektroden elkaar zouden raken, kleef je één elektrode op de bovenrug onder het linker schouderblad en de andere elektrode links van het borstbeen.
- AED's mogen sinds de richtlijnen van 2010 ook gebruikt worden bij kinderen onder de één jaar.

Ook al mogen alle AED's gebruikt worden bij kinderen vanaf 1 jaar oud is het aangewezen om een AED te hebben die over een kindermodus beschikt.

Bij deze AED's kan je de kindermodus inschakelen door aparte elektroden, een knop of door een sleutel. Bij kinderen van 1 tot 8 jaar oud of minder dan 25kg is het sterk aanbevolen om 'pediatrische elektroden' of de kindermodus te gebruiken, wat deze zullen het energieniveau van de schok verlagen.

Vandaag zijn er twee veel voorkomende manieren op de elektroden te kleven op kinderen met hartfibrillatie.

In het uitzonderlijke geval dat de elektroden zo groot zijn het gevaar bestaat dat de elektroden elkaar zouden raken, dan kleef je één elektrode op de bovenrug onder het linker schouderblad en de andere elektrode links van het borstbeen. Er bestaan vandaag ook toestellen die werken met een 'baby/kindsleutel' of knop en waarbij geen wissel van elektroden nodig is. Daardoor kan je levensreddende tijd besparen. Het is echter niet de bedoeling dat het inschakelen van de leeftijd of het gewicht van een kind de reanimatie vertraagt. In geval van twijfel gebruik je de volwassenenmodus.



Opgepast: niet alle AED's zijn geschikt voor baby's. De fabrikant zet dit duidelijk op de verpakking van de elektroden of op het toestel zelf.

5.3.3. AED met twee redders

Als meer dan één hulpverlener/redder aanwezig is, gaat de ene door met CPR terwijl de andere de instructies van de AED uitvoert (AED aanzetten, elektroden kleven, veiligheid garanderen, schok toedienen). Indien nodig, onderbreekt de redder de borstcompressies zo kort mogelijk voor het kleven van de elektroden. De hulpverlener die de schok toediende gaat zonder uitstel verder met de reanimatie. Om de twee minuten bij een nieuwe analyse neemt de andere hulpverlener/redder over om vermoeidheid te voorkomen. Onderbreek bij het wisselen de borstcompressies zo kort mogelijk.

5.3.4. Praktische tips

Bewaar bij de AED steeds een kleine handdoek of washandje, een scheermesje of schaar, beschermende handschoenen en een zakmasker.

Vochtige borstkas

Sommige slachtoffers hebben een vochtige borstkas, bijvoorbeeld door zweten of omdat ze uit het water gered zijn; droog vlug de borstkas af voor je de elektroden bevestigt. Een AED kan veilig gebruikt worden bij een slachtoffer die in de regen of op een vochtige ondergrond (bijvoorbeeld de zwembadkade) ligt. Een slachtoffer dat in een plas ligt, verplaatst men best vooraleer de AED te gebruiken.

Harige borst

In uitzonderlijke gevallen geeft een behaarde borstkas problemen voor een goed contact van de elektroden. Als dit het geval is, scheer of knip het haar weg op de plaats waar de elektroden moeten komen. Voorkom verlies van kostbare tijd, doe het enkel op de plaats waar het echt noodzakelijk is.

Pleisters

Verwijder verband- of medicatiepleisters op de borstkas zodat je de elektroden goed kan kleven. Pleisters moeten verwijderd worden om vonken en brandwonden tijdens het defibrilleren te voorkomen. Zorg wel dat de pleisters bij het slachtoffer blijven.

Pacemakers en interne defibrillatoren

Pacemakers en interne defibrillatoren zie je meestal zitten net onder de huid onder het sleutelbeen. Kleef de elektroden nooit op de pacemaker of de interne defibrillator.

Sierraden

Verwijder metalen sierraden die in contact kunnen komen met de defibrillatie-elektroden. De elektroden mogen nooit op de sierraden gekleefd worden.

Verspreiding en gebruik van een AED

Publieke toegang tot defibrillatieprogramma's zijn aanbevolen op locaties waar men eens in de twee jaar het gebruik van een AED verwacht bij een voorval van een plotse hartstilstand. Ook in woon- en leefomgevingen wordt de verspreiding en het gebruik van AED sterk aangemoedigd.

Leken en eerste hulpverleners leggen onmiddellijk de AED aan. Eén enkele defibrillatieschok wordt gegeven, onmiddellijk gevolgd door twee minuten ononderbroken CPR, zonder controle van het einde van ventrikelfibrillatie of zonder controle van tekenen van leven of zonder hartslagcontrole.



5.3.5. Overdracht naar de hulpdiensten (1-1-2)

Wanneer de gespecialiseerde hulpverleners ter plaatse komen, geef hen dan de nodige informatie over de noodsituatie en geef een korte beschrijving van de handelingen die je hebt gedaan. Vermeld als het slachtoffer medicatie heeft ingenomen. Indien je met het antigifcentrum contact had, deel deze informatie dan met de gespecialiseerde hulpverleners.

Soms lukt dit niet, omdat de situatie zo zorgwekkend is dat ze eerst starten met de nodige zorgen, alvorens ze een overdracht zullen kunnen aanhoren.

Om geen overvloedige informatie door te geven gebruiken we het mnemotechnische woord **SABA**. Dit is de afkorting voor **Situatie**, **Achtergrond**, **Beoordeling** en **Aanbeveling**. Met deze gestructureerde overdracht voorkom je dat er onnodige tijd verloren gaat.

SABA		
S	Situatie	Beschrijf de huidige situatie en de toestand van het slachtoffer
A	Achtergrond	Wat is de achtergrond van het ongevalmechanisme en overloop de relevante informatie over het slachtoffer vanaf de gebeurtenis tot nu
B	Beoordeling	Wat is volgens jou beoordeling het probleem, welke aandoeningen en letsels heb je gevonden, welke behandeling heb je uitgevoerd tot nu en wat was het effect ervan
A	Aanbeveling	Meld je verwachtingen van de gespecialiseerde hulpverlening en geef specifieke aanbevelingen mee.

Hieronder geven we een praktisch voorbeeld:

De overdracht van een zeredder aan de gespecialiseerde hulpverlening	
S	Ik ben Karel Logghe op post 4. Het slachtoffer is een vrouw van 71 jaar die aanspreekbaar is, maar met hevige pijn op de borst met uitstraling naar de linkerarm. Ze heeft nu een verminderd bewustzijn.
A	Ze kreeg drukkende pijn toen ze met haar kleindochter in de zee ging. Ze had het benauwd en voelde zich misselijk. Ongeveer 2 minuten geleden verloor ze het bewustzijn. Haar kleindochter meldde dat ze hiervoor medicijnen neemt. Ze heeft nu haar medicatie niet bij.
B	Vermoedelijk is er sprake van een hartinfarct of shock. Ze ligt nu in stabiele zijlig met een en heeft de laatste 2 minuten zuurstof gekregen (15l/min).
A	Graag wil ik dat je de zorg overneemt. Ik zal de kleindochter opvangen tot haar opa haar komt halen. Het slachtoffer is slechthorend.

5.4. Reanimatieverloop en schema's

5.4.1. Reanimatie van een volwassene persoon

Bij volwassenen die CPR nodig hebben, is de hartstilstand primair.

Stap 1: Veiligheid

- Zorg ervoor dat je zelf, de omstaanders en het slachtoffer veilig zijn.
- Kniel naast het slachtoffer (ter hoogte van de bovenarm).

Stap 2: Reactie – Kijk of het slachtoffer reageert

- Schud zachtjes aan de schouders.
- Spreek het slachtoffer luid toe: "Hallo meneer/mevrouw!", "Hooit u mij?" of "Wat is uw naam?" of "Doe uw ogen eens open!".

A. Het slachtoffer reageert

Het slachtoffer reageert door te antwoorden, of te bewegen.

- Laat het slachtoffer in de houding waarin hij ligt (tenzij er gevaar is).
- Controleer zijn toestand en roep om hulp indien nodig.
- Evalueer hem regelmatig.

B. Het slachtoffer reageert niet

Stap 3: Luchtweg

- Draai het slachtoffer op de rug indien nodig.
- Open de luchtweg met de hoofdkantel-kinlift techniek.

Stap 4: Ademhaling

- Houd de luchtweg open met de hoofdkantel-kinlift techniek.
- Breng je hoofd dicht bij het hoofd van het slachtoffer.
- Kijk, luister en voel maximaal tien seconden naar normale ademhaling. Als je twijfelt, handel dan alsof het slachtoffer niet ademt.
 - o Kijk: naar bewegingen van de borstkas.
 - o Luister: aan de mond en de neus naar ademgeluiden.
 - o Voel: met je wang of er een luchtstroom is.

A. Het slachtoffer ademt normaal

- Laat bellen of bel zelf de 1-1-2. Indien je hiervoor het slachtoffer moet verlaten, plaats je het slachtoffer in stabiele zijligging.
- Controleer regelmatig of de ademhaling normaal blijft.

B. Het slachtoffer ademt niet of niet normaal, of je twijfelt

Stap 5: De 1-1-2 bellen

- Vraag om zo snel mogelijk de 1-1-2 te bellen.
- Vraag om een AED en een zuurstofkoffer te brengen.



Stap 6: Start borstcompressies

- Plaats de hiel van één hand op het midden van de borstkas op het onderste deel van het borstbeen (sternum). Plaats de hiel van de andere hand bovenop de eerste. Haak de vingers van beide handen in elkaar. Houd je armen gestrekt. Zorg ervoor dat er geen directe druk wordt uitgeoefend op de ribben, de onderste punt van het borstbeen of de bovenbuik.
- Positioneer je schouders loodrecht op de borstkas, en duw deze met gestrekte armen vijf centimeter (maar niet meer dan zes centimeter) in. Laat na elke borstcompressie de borstkas geheel omhoog komen zonder het contact er mee te verliezen. Herhaal de handeling met een frequentie van 100 tot 120 per minuut. Zorg er voor dat het indrukken en omhoog laten komen van de borstkas even lang duurt. Geef 30 borstcompressies in maximaal 18 seconden.

Stap 7: Beadem het slachtoffer

- Open de luchtweg met de hoofdkantel-kinlift techniek. Knijp de neus van het slachtoffer dicht met twee vingers van de hand die op zijn voorhoofd rust. Houd de kin omhoog en zorg dat de mond iets open blijft.
- Neem zelf een normale ademdeug, plaats je lippen om de mond van het slachtoffer en zorg voor een luchtdichte afsluiting.
- Blaas rustig in gedurende één seconde als bij een normale ademhaling. Als je ziet dat de borstkas omhoog komt, dan heb je een effectieve beademing gegeven. Haal je mond van die van het slachtoffer en kijk of de borstkas weer naar beneden gaat. Geef op dezelfde wijze de tweede beademing in maximaal vijf seconden.

Stap 8: Combineer borstcompressies met beademingen

- Ga door met beademingen en borstcompressies in de verhouding 30/2.
- De twee beademingen mogen in totaal niet meer dan vijf seconden duren.

Stap 9: Ga door met reanimatie

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 30/2.
- Als een tweede hulpverlener aanwezig is, wissel dan regelmatig om vermoeidheid te voorkomen. Onderbreek bij het wisselen de borstcompressies zo kort mogelijk.

Stap 10: Zodra de AED er is: door de tweede redder

- Zet de AED aan. Sommige AED's starten automatisch na het openen van het deksel. Bij anderen moet je een "aan" knop indrukken.
- Bevestig de elektroden op de ontblote borstkas, terwijl de borstcompressies doorgaan (door de eerste redder).
- Voer de gesproken/visuele opdrachten onmiddellijk uit.
- Indien het toestel aankondigt dat het hartritme van het slachtoffer geanalyseerd wordt:
 - o Houd afstand en raak het slachtoffer niet aan.
 - o Zorg dat niemand het slachtoffer aanraakt tijdens de analyse.

A. De AED geeft wel een schokopdracht

Indien het toestel aankondigt dat een schok is aanbevolen:

- Zorg dat niemand het slachtoffer aanraakt.
- Dien schok toe via schokknop als de instructie wordt gegeven.
- Een volautomatische AED geeft de schok zelf.
- Start onmiddellijk met borstcompressies.

B. De AED geeft geen schokopdracht

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 30/2.
- Volg de gesproken/visuele opdrachten van de AED op.

Stap 11: Zodra de zuurstof er is

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 30/2. De beademingen gebeuren met zuurstof.
- Wend de zuurstof af van het slachtoffer telkens er een schok wordt toegediend.

Stap 12: Ga door met reanimatie

- Totdat professionele zorgverleners de reanimatie overnemen.
- Totdat het slachtoffer bij bewustzijn komt: hij beweegt, opent zijn ogen en begint normaal te ademen.
- Totdat de redder uitgeput is, als hij alleen is.

Stap 13: Geef zuurstof

- Dien zuurstof toe aan het slachtoffer.



Stroomschema

Volwassen droog, met twee redders	
Acties redder 1	Acties redder 2
Veiligheid controleren	Wachten en aandachtig volgen
Bewustzijn controleren	
Ademhaling controleren	
Opdracht 1-1-2 verwittigen/terugkomen met O ₂ en AED	
CPR 30/2	1-1-2 verwittigen/terugkomen met O ₂ en AED
O₂ Steek zuurstof in elkaar tijdens analyse AED Zorg dat O ₂ afgewend is tijdens de schok Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 30 BC	AED Opzetten Installeren (pads en stekker) Analyse >> veiligheid Schokken >> veiligheid
	CPR Start na schok meteen met 30/2
	Analyse AED >> wisselen
Schok >> veiligheid	O ₂ afwenden >> veiligheid
CPR >> borstcompressie (BC) Start na schok meteen met 30/2	CPR >> O₂ Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 30 BC

Volwassen droog, late tweede redder (geen omstaander)	
Acties redder 1	Acties redder 2
Veiligheid controleren	Wachten Komt erbij met O ₂ -koffer na de eerste AED-schok
Bewustzijn controleren	
Ademhaling controleren	
Onmiddellijk 1-1-2 verwittigen/terugkomen met AED	
AED Opzetten Installeren (pads en stekker) Analyse >> veiligheid Schokken >> veiligheid	
CPR Start na schok meteen met 30 BC Beademingen met zakmasker (30/2)	Is 1-1-2 al verwittigd?
	O₂ Steek zuurstof in elkaar Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 30 BC
Analyse AED >> wisselen	
O ₂ afwenden	Schok >> veiligheid
CPR >> O₂ Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 30 BC	CPR >> borstcompressie Start na schok meteen met 30/2

Aan het einde van een scenario kan de examiner aangeven dat het slachtoffer ontwaakt. Je controleert daarop de ademhaling en geeft zuurstof via een inhalatiesysteem aan het slachtoffer (inhalatiemasker of MTV). Opgelet, in geval van de MTV zet je het masker op de mond, zonder de drukknop in te drukken. Op het moment dat het slachtoffer inademt, ontspant de terugslagklep waardoor er zuurstof instroomt (zoals bij beademingsautomaat van een duiker). Als het slachtoffer te zwak ademt, schakel dan over naar het inhalatiemasker met constante flow.

5.4.2. Reanimatie van een volwassen drenkeling

Breng de drenkeling zo snel mogelijk op het droge.

Stap 1: Veiligheid

- Zorg ervoor dat je zelf, de omstaanders en het slachtoffer veilig zijn.
- Kniel naast de drenkeling (ter hoogte van de bovenarm).

Stap 2: Reactie – Kijk of de drenkeling reageert

- Schud zachtjes aan de schouders.
- Spreek de drenkeling luid toe: "Hallo meneer/mevrouw!", "Hoort u mij?" of "Wat is uw naam?" of "Doe uw ogen eens open!".

A. De drenkeling reageert

De drenkeling reageert door te antwoorden, of te bewegen.

- Laat de drenkeling in de houding waarin hij ligt (tenzij er gevaar is).
- Controleer zijn toestand en roep om hulp indien nodig.
- Evalueer hem regelmatig.

B. De drenkeling reageert niet

Stap 3: Luchtweg

- Draai de drenkeling op de rug indien nodig.
- Open de luchtweg met de hoofdkantel-kinlift techniek.

Stap 4: Ademhaling

- Houd de luchtweg open met de hoofdkantel-kinlift techniek.
- Breng je hoofd dicht bij het hoofd van de drenkeling.
- Kijk, luister en voel maximaal 10 seconden naar normale ademhaling. Als je twijfelt, handel dan alsof de drenkeling niet ademt.
 - o Kijk: naar bewegingen van de borstkas.
 - o Luister: aan de mond en de neus naar ademgeluiden.
 - o Voel: met je wang of er een luchtstroom is.

A. De drenkeling ademt normaal

- Laat bellen of bel zelf de 1-1-2. Indien je hiervoor het slachtoffer moet verlaten, plaats je het slachtoffer in stabiele zijligging.
- Controleer regelmatig of de ademhaling normaal blijft.

B. De drenkeling ademt niet of niet normaal, of je twijfelt

Stap 5: De 1-1-2 bellen

- Als er hulp is, moet die zo snel mogelijk de 1-1-2 bellen. Vraag om een AED en een zuurstofkoffer te brengen, indien beschikbaar.
- Als je alleen bent en je hebt een GSM, bel de 1-1-2. Activeer de luidsprekersfunctie om de communicatie met de hulpdiensten te verbeteren.
- Als je alleen bent en je hebt geen GSM, verlaat de drenkeling niet en start CPR. Als je na één minuut geen teken van leven ziet, ga zelf de 1-1-2 bellen.

**Stap 6: Beadem de drenkeling vijf maal (liefst met zuurstof indien met 2 redders)**

- Maak de luchtweg vrij met de hoofdkantel-kinlift techniek. Knijp de neus van de drenkeling dicht met twee vingers van de hand die op zijn voorhoofd rust. Houd de kin omhoog en zorg dat de mond iets open blijft.
- Neem zelf een normale ademteug, plaats je lippen om de mond van de drenkeling en zorg voor een luchtdichte afsluiting.
- Blaas rustig in gedurende één seconde als bij een normale ademhaling. Als je ziet dat de borstkas omhoog komt, dan heb je een effectieve beademing gegeven. Haal je mond van die van de drenkeling en kijk of de borstkas weer naar beneden gaat. Geef op dezelfde wijze de tweede tot de vijfde beademing in maximaal tien seconden.
- Beadem liefst met zuurstof aangesloten op een blaasballon of via een beademmer.

Stap 7: Kijk naar teken van leven

Tekens van leven omvatten elke beweging, hoesten of normale ademhaling. Het omvat ook het bewust worden, de ogen openen. Dit omvat niet het happen naar lucht zonder resultaat (gaspings), onregelmatige of abnormale ademhaling.

A. Er is teken van leven

- Controleer regelmatig de drenkeling.

B. Er is geen teken van leven**Stap 8: Geef borstcompressies**

- Plaats de hiel van één hand op het midden van de borstkas op het onderste deel van het borstbeen (sternum). Plaats de hiel van de andere hand bovenop de eerste. Haak de vingers van beide handen in elkaar. Houd je armen gestrekt. Zorg ervoor dat er geen directe druk wordt uitgeoefend op de ribben, de onderste punt van het borstbeen of de bovenbuik.
- Positioneer je schouders loodrecht op de borstkas, en duw deze met gestrekte armen vijf tot zes centimeter in. Laat na elke borstcompressie de borstkas geheel omhoog komen zonder het contact er mee te verliezen. Herhaal de handeling met een frequentie van 100 tot 120 per minuut. Zorg er voor dat het indrukken en omhoog laten komen van de borstkas even lang duurt. Geef 30 borstcompressies in maximaal 18 seconden.

Stap 9: Combineer borstcompressies met beademingen

- Ga door met beademingen en borstcompressies in de verhouding 30/2.
- De twee beademingen mogen in totaal niet meer dan vijf seconden duren.
- Als een tweede hulpverlener aanwezig is, wissel dan regelmatig om vermoeidheid te voorkomen. Onderbreek bij het wisselen de borstcompressies zo kort mogelijk.

Stap 10: Zodra de AED er is: door de tweede redder

- Zet de AED aan. Sommige AED's starten automatisch na het openen van het deksel. Bij anderen moet je een "aan" knop indrukken.
- Bevestig de elektroden op de ontblote borstkas, terwijl de borstcompressies doorgaan (door de eerste redder).
- Voer de gesproken/visuele opdrachten onmiddellijk uit.
- Indien het toestel aankondigt dat het hartritme van het slachtoffer geanalyseerd wordt:
 - Houd afstand en raak de drenkeling niet aan.
 - Zorg dat niemand de drenkeling aanraakt tijdens de analyse.

A. De AED geeft wel een schokopdracht

Indien het toestel aankondigt dat een schok is aanbevolen:

- Zorg dat niemand de drenkeling aanraakt.
- Dien schok toe via schokknop als de instructie wordt gegeven.
- Een volautomatische AED geeft de schok zelf.
- Start onmiddellijk met borstcompressies.

B. De AED geeft geen schokopdracht

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 30/2.
- Volg de gesproken/visuele opdrachten van de AED op.

Stap 11: Zodra de zuurstof er is

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 30/2. De beademingen gebeuren met zuurstof.
- Wend de zuurstof af van het slachtoffer telkens er een schok wordt toegediend.

Stap 12: Ga door met reanimatie

- Totdat professionele zorgverleners de reanimatie overnemen.
- Totdat het slachtoffer wakker wordt: hij beweegt, opent zijn ogen en begint normaal te ademen.
- Totdat de redder uitgeput is, als hij alleen is.

Stap 13: Geef zuurstof

- Dien zuurstof toe aan het slachtoffer.



Stroomschema

Volwassen drenkeling, met twee redders	
Acties redder 1	Acties tweede redder 2
Veiligheid controleren	Wachten en aandachtig volgen
Bewustzijn controleren	
Ademhaling controleren	
Opdracht 1-1-2 verwittigen/terugkomen met O ₂ en AED	
CPR Start 5 beademingen 30/2	1-1-2 verwittigen/terugkomen met O ₂ en AED
O₂ Steek zuurstof in elkaar tijdens analyse AED Draai zuurstofkraan open Zorg dat O ₂ afgewend is tijdens de schok Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 30 BC	AED Opzetten Installeren (pads en stekker) Analyse >> veiligheid Schokken >> veiligheid
O ₂ afwenden en wisselen	CPR Start na schok meteen met 30/2
Analyse AED + schok >> veiligheid	Analyse AED >> wissel >> veiligheid
CPR >> borstcompressie (BC) Start na schok meteen met 30/2	O ₂ afwenden
	CPR >> O₂ Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 30 BC

Volwassen drenkeling, late tweede redder (geen omstaander)	
Acties redder 1	Acties co-redder 2
Veiligheid controleren	Wachten Komt er bij met O ₂ -koffer na de eerste AED-schok
Bewustzijn controleren	
Ademhaling controleren	
1' CPR: 5 beademingen + 30/2	
Onmiddellijk 1-1-2 verwittigen/terugkomen met AED	
AED Opzetten Installeren (pads en stekker) Analyse >> veiligheid Schokken >> veiligheid	
CPR Start na schok meteen met 30/2 Beademingen met zakmasker (30/2)	Is 1-1-2 al verwittigd?
	O₂ Steek zuurstof in elkaar Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 30 BC
Analyse AED >> wisselen >> veiligheid	
O ₂ afwenden	Schok >> veiligheid
CPR >> O₂ Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 30 BC	CPR >> borstcompressie Start na schok meteen met 30/2

Aan het einde van een scenario kan de examiner aangeven dat het slachtoffer ontwaakt. Je controleert daarop de ademhaling en geeft zuurstof via een inhalatiesysteem aan het slachtoffer (inhalatiemasker of MTV). Opgelet, in geval van de MTV zet je het masker op de mond, zonder de drukknop in te drukken. Op het moment dat het slachtoffer inademt, ontspant de terugslagklep waardoor er zuurstof instroomt. Als het slachtoffer te zwak ademt, schakel dan over naar het inhalatiemasker met constante flow.

5.4.3. Reanimatie van een kind (ouder dan een jaar)

Stap 1: Veiligheid

- Zorg ervoor dat je zelf, de omstaanders en het slachtoffer veilig zijn.
- Kniel naast het kind (ter hoogte van de bovenarm).

Stap 2: Reactie – Kijk of het kind reageert

- Schud zachtjes aan de schouders.
- Spreek het kind luid toe: “Is alles OK?”, “Hoor je mij?” of “Wat is je naam?” of “Doe je ogen eens open”.

A. Het kind reageert

Het kind reageert door te antwoorden, of te bewegen.

- Laat het kind in de houding waarin hij ligt (tenzij er gevaar is).
- Controleer zijn toestand en roep om hulp indien nodig.
- Evalueer hem regelmatig.

B. Het kind reageert niet

Stap 3: Luchtweg

- Draai het kind op de rug indien nodig.
- Open de luchtweg met de hoofdkantel-kinlift techniek.

Stap 4: Ademhaling

- Houd het hoofd met één hand in een iets naar achteren gekantelde positie zo stil mogelijk.
- Plaats tegelijkertijd twee vingertoppen onder de punt van de kin en til deze op.
- Druk niet op de zachte weefsels onder de kin, omdat dit de luchtweg kan belemmeren.
- Breng je hoofd dicht bij het hoofd van het kind.
- Kijk, luister en voel maximaal 10 seconden naar normale ademhaling. Als je twijfelt, handel dan alsof het kind niet ademt.
 - o Kijk: naar bewegingen van de borstkas.
 - o Luister: aan de mond en de neus naar ademgeluiden.
 - o Voel: met je wang of er een luchtstroom is.

A. Het kind ademt normaal

- Laat bellen of bel zelf de 1-1-2. Indien je hiervoor het slachtoffer moet verlaten, plaats je het slachtoffer in stabiele zijligging.
- Controleer regelmatig of de ademhaling normaal blijft.

B. Het kind ademt niet of niet normaal, of je twijfelt

Stap 5: De 1-1-2 bellen

- Vraag zo snel mogelijk de 1-1-2 te bellen.
- Vraag om een AED en een zuurstofkoffer te brengen.

**Stap 6: Beadem het kind vijf maal liefst met zuurstof**

- Maak de luchtweg vrij met de hoofdkantel-kinlift techniek. Knijp de neus van het kind dicht met twee vingers van de hand die op zijn voorhoofd rust. Houd de kin omhoog en zorg dat de mond iets open blijft.
- Neem zelf een normale ademteug, plaats je lippen om de mond van het kind en zorg voor een luchtdichte afsluiting. Bij kleine kinderen kan dit ook om de mond en de neus zijn.
- Blaas rustig in gedurende één seconde als bij een normale ademhaling. Als je ziet dat de borstkas omhoog komt, dan heb je een effectieve beademing gegeven. Haal je mond van die van het kind en kijk of de borstkas weer naar beneden gaat. Geef op dezelfde wijze de tweede tot de vijfde beademing in maximaal tien seconden.
- Beadem liefst met zuurstof aangesloten op een blaasballon of via een beademer.

Stap 7: Kijk naar teken van leven

Tekens van leven omvatten elke beweging, hoesten of normale ademhaling. Het omvat ook het bewust worden, de ogen openen. Dit omvat niet het happen naar lucht zonder resultaat (gasping), onregelmatige of abnormale ademhaling.

A. Er is teken van leven

- Ga verder met beademen, indien nodig, tot het kind effectief zelf start met ademen.
- Controleer regelmatig het kind.

B. Er is geen teken van leven**Stap 8: Geef borstcompressies**

- Plaats de hiel van één hand op het onderste deel van het borstbeen, een vinger boven het zwaardvormig aanhangsel. Bij grotere kinderen plaats je de hiel van de andere hand bovenop de eerste en haak je de vingers van beide handen in elkaar. Houd je arm/armen gestrekt. Zorg ervoor dat er geen directe druk wordt uitgeoefend op de ribben, de onderste punt van het borstbeen of de bovenbuik.
- Positioneer je schouders loodrecht op de borstkas, en duw deze met gestrekte arm minstens 1/3^e in (vijf centimeter). Laat na elke borstcompressie de borstkas geheel omhoog komen zonder het contact er mee te verliezen. Herhaal de handeling met een frequentie van 100 tot 120 per minuut. Zorg er voor dat het indrukken en omhoog laten komen van de borstkas even lang duurt. Geef 15 borstcompressies.

Stap 9: Combineer borstcompressies met beademingen

- Ga door met beademingen en borstcompressies in de verhouding 15/2.
- De twee beademingen mogen in totaal niet meer dan vijf seconden duren.
- Als de tweede hulpverlener aanwezig is, wissel dan om de twee minuten om vermoeidheid te voorkomen. Onderbreek bij het wisselen de borstcompressies zo kort mogelijk.

Stap 10: Zodra de AED er is: door de tweede redder

- Zet de AED aan. Sommige AED's starten automatisch na het openen van het deksel. Bij anderen moet je een "aan" knop indrukken.
- Breng de elektroden op de ontblote borstkas van het kind aan. Indien er meer dan één hulpverlener is, gaat één door met borstcompressies terwijl de ander de elektroden bevestigt.
- Gebruik bij kinderen jonger dan acht jaar bij voorkeur een voor kinderen aangepaste AED. Indien die er niet is, wordt een standaard AED gebruikt indien dit door de fabrikant is toegestaan.
- Indien de AED elektroden te groot zijn voor het kind en niet op de borstkas passen, kleef dan één elektrode op de bovenrug onder het linker schouderblad en de andere elektrode links van het borstbeen.
- Indien het toestel aankondigt dat het hartritme van het slachtoffer geanalyseerd wordt:
 - o Houd afstand en raak het kind niet aan.
 - o Zorg dat niemand het kind aanraakt tijdens de analyse.

A. De AED geeft wel een schokopdracht

- Als de AED een schokopdracht geeft, zorg dat niemand het kind aanraakt.
- Druk op de schokknop zodra de AED dit zegt. Een volautomatische AED geeft de schok zelf.
- Start onmiddellijk met borstcompressies.

B. De AED geeft geen schokopdracht

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 15/2.

Stap 11: Zodra de zuurstof er is

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 15/2. De beademingen gebeuren met zuurstof.
- Wend de zuurstof af van het slachtoffer telkens er een schok wordt toegediend.

Stap 12: Ga door met reanimatie

- Totdat professionele zorgverleners de reanimatie overnemen.
- Totdat het slachtoffer bij bewustzijn komt: hij beweegt, opent zijn ogen en begint normaal te ademen.
- Totdat de redder uitgeput is, als hij alleen is.

Stap 13: Geef zuurstof

- Dien zuurstof toe aan het slachtoffer.



5.4.4. Reanimatie van een zuigeling of baby (kind jonger dan een jaar)

Stap 1: Veiligheid

- Zorg ervoor dat je zelf, de omstaanders en het slachtoffer veilig zijn.
- Plaats het slachtoffer op een harde ondergrond (bijvoorbeeld een tafel).

Stap 2: Reactie – Kijk of de zuigeling reageert

- Stimuleer de zuigeling en kijk naar reactie.

A. De zuigeling reageert

De zuigeling reageert door te antwoorden, te wenen of te bewegen.

- Laat de zuigeling in de houding waarin hij ligt (tenzij er gevaar is).
- Controleer zijn toestand en roep om hulp indien nodig.
- Evalueer hem regelmatig.

B. De zuigeling reageert niet

Stap 3: Luchtweg

- Open de luchtweg met de hoofdfixatie-kinlift techniek.

Stap 4: Ademhaling

- Houd het hoofd met één hand in een stabiele positie zo stil mogelijk.
- Plaats één vingertop onder de punt van de kin en til deze op.
- Druk niet op de zachte weefsels onder de kin, omdat dit de luchtweg kan belemmeren.
- Breng je hoofd dicht bij het hoofd van de zuigeling.
- Kijk, luister en voel maximaal tien seconden naar normale ademhaling. Als je twijfelt, handel dan alsof de zuigeling niet ademt.
 - o Kijk: naar bewegingen van de borstkas.
 - o Luister: aan de mond en de neus naar ademgeluiden.
 - o Voel: met je wang of er een luchtstroom is.

A. De zuigeling ademt normaal

- Laat bellen of bel zelf de 1-1-2.
- Controleer regelmatig of de ademhaling normaal blijft.

B. De zuigeling ademt niet of niet normaal, of je twijfelt

Stap 5: De 1-1-2 bellen

- Vraag om zo snel mogelijk de 1-1-2 te bellen.
- Vraag om een zuurstofkoffer en een AED te brengen.

Stap 6: Beadem de zuigeling vijf maal liefst met zuurstof

- Maak de luchtweg vrij met de hoofdfixatie-kinlift techniek. Houd de kin omhoog en zorg dat de mond iets open blijft.
- Neem zelf een normale ademdeug, plaats je lippen om de mond en de neus van de zuigeling en zorg voor een luchtdichte afsluiting.
- Blaas rustig in gedurende één seconde (mondvol). Als je ziet dat de borstkas omhoog komt, dan heb je een effectieve beademing gegeven. Haal je mond van die van de zuigeling en kijk of de borstkas weer naar beneden gaat. Geef op dezelfde wijze de tweede tot de vijfde beademing in maximaal tien seconden.
- Beadem liefst met zuurstof aangesloten op een blaasballon of een beademmer.

Stap 7: Kijk naar teken van leven

Tekens van leven omvatten elke beweging, hoesten of normale ademhaling. Het omvat ook het bewust worden, de ogen openen. Dit omvat niet het happen naar lucht zonder resultaat (gaspings), onregelmatige of abnormale ademhaling.

A. Er is teken van leven

- Ga verder met beademen, indien nodig, tot de zuigeling effectief zelf start met ademen.
- Controleer regelmatig de zuigeling.

B. Er is geen teken van leven

Stap 8: Geef borstcompressies

- Gebruik de omcirkelmethode en duw de borstkas minstens $1/3^e$ in (4 cm).
- Laat na elke borstcompressie de borstkas geheel omhoog komen zonder het contact er mee te verliezen. Herhaal de handeling met een frequentie van 100 tot 120 per minuut.
- Zorg er voor dat het indrukken en omhoog laten komen van de borstkas even lang duurt.
- Geef 15 doeltreffende borstcompressies. De 15 borstcompressies duren in totaal negen seconden.

Stap 9: Combineer borstcompressies met beademingen

- Ga door met beademingen en borstcompressies in de verhouding 15/2.
- De twee beademingen mogen in totaal niet meer dan vijf seconden duren.
- Als een tweede hulpverlener aanwezig is, wissel dan om de twee minuten om vermoeidheid te voorkomen. Onderbreek bij het wisselen de borstcompressies zo kort mogelijk.

Stap 10: Zodra de AED er is: door de tweede redder ^{1a}

- Zet de AED aan. Sommige AED's starten automatisch na het openen van het deksel. Bij anderen moet je een "aan" knop indrukken.
- Breng de bij voorkeur kinderelektroden op de ontblote borstkas van de zuigeling aan. Als er geen kinderelektroden zijn, gebruik dan elektroden van volwassenen (tenzij dit verboden wordt door de fabrikant). Indien er meer dan één hulpverlener is, onderbreek zo kort mogelijk om de elektroden te bevestigen.
- Indien de AED elektroden te groot zijn voor de zuigeling en niet op de borstkas passen, plak je dan één elektrode midden op de borstkas en de andere elektrode op de rug tussen de schouderbladen.
- Voer de gesproken/visuele opdrachten uit.
- Indien het toestel aankondigt dat het hartritme van het slachtoffer geanalyseerd wordt:
 - o Houd afstand en raak de zuigeling niet aan.
 - o Zorg dat niemand de zuigeling aanraakt tijdens de analyse.

[*] Voeg deze techniek toe als er apparatuur aanwezig is.



A. De AED geeft wel een schokopdracht

- Als de AED een schokopdracht geeft, zorg dat niemand de zuigeling aanraakt.
- Druk op de schokknop zodra de AED dit zegt. Een volautomatische AED geeft de schok zelf.
- Start onmiddellijk met borstcompressies.

B. De AED geeft geen schokopdracht

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 15/2.
- Volg de gesproken/visuele opdrachten van de AED op.

Stap 11: Zodra de zuurstof er is

- Ga door met borstcompressies en beademingen in de verhouding 15/2. De beademingen gebeuren met zuurstof.
- Wend de zuurstof af van het slachtoffer telkens er een schok wordt toegediend.

Stap 12: Ga door met reanimatie

- Totdat professionele zorgverleners de reanimatie overnemen.
- Totdat het slachtoffer bij bewustzijn komt: hij beweegt, opent zijn ogen en begint normaal te ademen.
- Totdat de redder uitgeput is, als hij alleen is.

Stap 13: Geef zuurstof

- Indien je zwembad beschikt over een inhalatiemasker voor een baby kan dit gebruikt worden.

Stroomschema

Zuigeling of baby, met twee redders	
Acties redder 1	Acties redder 2
Veiligheid controleren	Wachten en aandachtig volgen
Bewustzijn controleren	
Ademhaling controleren	
Opdracht 1-1-2 verwittigen/terugkomen met O ₂ en AED	
CPR Start 5 beademingen 15/2	1-1-2 verwittigen/terugkomen met O ₂ en AED
O₂ Steek zuurstof in elkaar tijdens analyse AED Zorg dat O ₂ afgewend is tijdens de schok Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 15 BC	AED Opzetten Installeren (pads en stekker) Analyse >> veiligheid Schokken >> veiligheid
O ₂ afwenden en wisselen	CPR Start na schok meteen met 15/2
Analyse AED + schok >> veiligheid	Analyse AED >> wissel >> veiligheid
CPR >> borstcompressie (BC) Start na schok meteen met 15/2	CPR >> O₂ Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 15 BC

Zuigeling of baby, late tweede redder (geen omstaander)	
Acties redder	Acties redder 2
Veiligheid controleren	Wachten Komt er bij met O ₂ -koffer na de eerste AED-schok
Bewustzijn controleren	
Ademhaling controleren	
1' CPR: 5 beademingen + 15/2	
Onmiddellijk 1-1-2 verwittigen/terugkomen met AED	
AED Opzetten Installeren (pads en stekker) Analyse >> veiligheid Schokken >> veiligheid	
CPR Start na schok meteen met 15 BC Beademingen met zakmasker (15/2)	Is 1-1-2 al verwittigd?
	O₂ Steek zuurstof in elkaar Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 15 BC
Analyse AED >> wisselen >> veiligheid	
O ₂ afwenden	Schok >> veiligheid
CPR >> O₂ Assisteer bij CPR met 2 beademingen per 15 BC	CPR >> borstcompressie Start na schok meteen met 15/2

Aan het einde van een scenario kan de examiner aangeven dat het slachtoffer ontwaakt. Je controleert daarop de ademhaling en geeft zuurstof via een inhalatiesysteem aan het slachtoffer (inhalatiemasker of MTV). Opgelet, in geval van de MTV zet je het masker op de mond, zonder de drukknop in te drukken. Op het moment dat het slachtoffer inademt, ontspant de terugslagklep waardoor er zuurstof instroomt (zoals bij beademingsautomaat van een duiker). Als het slachtoffer te zwak ademt, schakel dan over naar het inhalatiemasker met constante flow.



HOOFDSTUK 6. DE IMPACT VAN EEN REANIMATIE OP DE HULPVERLENER

6.1. Inleiding

Bij een ongeval kan er naast lichamelijke en of materiële schade, ook emotionele schade optreden. Het is dus heel belangrijk dat hier de nodige aandacht aan wordt besteed. De een kent na een verkeersongeval een periode van schrik en onzekerheid, een ander heeft na een bijna dood-ervaring schrik om nog in het water te gaan. De belemmeringen en/of angsten die na een verkeersongeval of een bijna-verdrinking kunnen ontstaan, verschillen per slachtoffer, maar allen zijn ze gebaat met slachtofferhulp.

Veel slachtoffers, nabestaanden, maar ook hulpverleners, zoals de redders hebben er baat bij om na een ongeval te praten. Dat kan bijvoorbeeld met familie of vrienden. In sommige gevallen zal je liever met iemand praten die niet te dicht bij je staat. Weet dat je er niet alleen voor staat. Er zijn verschillende diensten die je graag hiermee willen helpen.

6.2. Onze basisillusies

Om een stabiel leven te leiden heb je naast eten, een dak over je hoofd, warmte, bij een groep horen, enz. ook drie basisillusies nodig.

- Onkwetsbaarheid: we voelen ons in zeker zin onkwetsbaar, want een ongeval overkomt een ander en niet mij.
- Voorspelbaarheid: we zien onze omgeving als stabiel genoeg om binnen zekere grenzen de toekomst te voorspellen. Wat buiten de grenzen van het voorspelbare valt, wordt vaak niet geloofd.
- Zinvolheid: we gaan er van uit dat ons leven zin heeft.

Wanneer echter één of meerdere van onze illusies worden geschaad, is er sprake van een traumatische ervaring.

6.3. Het ontstaan van een trauma

De term trauma gebruikt wanneer iemand na een schokkende gebeurtenis blijft steken in gevoelens van woede, angst, eenzaamheid, maar evenzeer kunnen herinneringen aan schokkende gebeurtenissen zich blijven opdringen, waaronder angstwekkende beelden zoals herbelevingen, flashbacks en nachtmerries. Sommige mensen krijgen schrik- en vermijdingsreacties. Men spreekt dan meestal van een 'posttraumatische stress-stoornis' (PTSS).

De gebeurtenis is in dat geval zo ongewoon, pijnlijk, schokkend of extreem dat het niet lukt om ermee om te gaan.

Dit kan op twee verschillende manieren tot stand komen:

Een extreme bedreiging.

Als je als redder een auto-ongeval meemaakt en je niet uit je brandende auto geraakt dan gaat het geloof in de eigen onkwetsbaarheid verloren. Je hebt geen controle meer en de uitkomst is niet te voorspellen. Dit kan een trauma worden.

Identificatie met een traumatisch feit.

Je wordt als redder geconfronteerd met een overlijden badgast en weerspiegelt dat op je eigen situatie.

Verschillende factoren bepalen of er werkelijk een trauma ontwikkeld wordt.

6.3.1. Hoe herken je een trauma?

Bij de meeste mensen verminderen de klachten sterk na één à vier weken. We noemen dit de herstelfase waarin het zelfhelend vermogen van het brein zijn werk doet. We spreken dan niet van een trauma. Als de klachten als gevolg van een ernstige gebeurtenis na vier weken blijven bestaan of verergeren, dan spreken we van een trauma.

Er is sprake van een trauma als de persoon zich herkent in onderstaande klachten:

- Je beleeft nergens meer plezier aan.
- Je bent erg gespannen en prikkelbaar, hebt slaapproblemen of nachtmerries.
- Je vertoont vermijdingsgedrag ten opzichte van de plek waar het ongeval plaatsvond.
- Je drinkt te veel alcohol of je begint drugs te gebruiken als een vorm van zelfmedicatie.
- Je voelt je onveilig en/of hebt angstgevoelen.
- Je relaties met je collega's, vrienden, familie staan onder druk sinds de gebeurtenis.
- Je herbeleefd de ingrijpende gebeurtenis.

Aarzel niet als je vermoed dat je klachten niet verminderen om professionele hulp in te roepen.

6.3.2. Fasen bij een traumaverwerking

Iedereen verwerkt een trauma op zijn eigen manier, maar er zijn enkele fases die altijd terugkomen:

- De eerste fase is eerder een reflex, want je doet wat je moet doen.
- In een tweede fase dringt het tot je door wat er gebeurd is. We spreken van een terugslag.
- De derde fase is de verwerkingsfase. Dit gaat in golven van: 'herbeleving' versus 'ontkenning'.
 - o Herbeleving: op onverwachte momenten, in dromen. dit gaat gepaard met stress ook vervormde flashbacks zijn mogelijk.
 - o Ontkenning: dit kan gepaard gaan met agressie en verhoogd druggebruik. Bij een normale verwerking wisselen deze mekaar af en deinen uit; een gestoorde verwerking neigt meestal meer naar één van beiden en er is geen uitdoving. De tijd van al deze fasen is zeer variabel, van seconden tot maanden.



6.4. Waar naartoe voor psychologische hulp?

Redders die tussen zijn moeten komen bij ernstige ongevallen, zoals een verdrinking zitten vaak nadien nog met vragen.

Gelukkig zijn er in Vlaanderen en België heel wat organisaties die je kunnen helpen.

6.4.1. De digitale hulplijnen

Verscheidene organisaties bieden actief eerste hulp bij problemen als angstaanvallen, depressie of andere psychologische problemen. Ze geven informatie en helpen je in de zoektocht naar intensievere hulp.

Hieronder zal je de bekendste vinden:

- Tele-Onthaal (www.tele-onthaal.be) is een telefonische hulpdienst waar je anoniem terecht kunt. Op het telefoonnummer 106 kun je 7 dagen op 7 en 24 op 24 uur anoniem terecht bij iemand die naar je luistert. Je kunt op bepaalde dagen ook chatten met een medewerker.
- Een Centrum voor Algemeen Welzijnswerk (CAW). Het CAW biedt deskundige hulpverlening aan mensen met problemen.
- www.depressiehulp.be: website opgericht door een aantal Centra voor Geestelijke Gezondheid (CGG), gezondheidsprofessionals en herstelwerkgroepen. Je vindt er info over depressie, een zelftest, en een lijst met plaatsen waar je terecht kunt voor verdere hulp.
- Geluksdriehoek! Hier vind je thema's zoals 'Jezelf kunnen zijn', 'goed omringd zijn', 'je goed voelen', en 'perfectionisme'.
- www.vaardigleven.be: deze modules spreken over waarden, mindful hier en nu, hoe omgaan met je gedachten, leren leven naar je waarden en emoties, enz.

6.4.2. Hulp op maat nodig?

Als u met een psychologisch probleem kampt is het aangewezen contact op te nemen met je huisarts, want hij kent je immers het beste en heeft een goed zicht op uw achtergrond en voorgeschiedenis. Hij kan je doorverwijzen voor je psychische problemen naar van een psycholoog of psychiater. Bij het centrum voor geestelijke gezondheid (CGG) kunnen kinderen en volwassenen terecht voor een consult bij een specialist. De adressen van deze centra kan je vinden via: www.tegek.be.

6.5. Help mijn collega-redder heeft hulp nodig

Hoe ga je het beste om als een collega-redder jou aanspreekt, omdat hij het moeilijk heeft na een emotioneel schokkende gebeurtenis?

Het is aangewezen om te kunnen ventileren over een situatie die je heeft geraakt, maar informatie delen over een slachtoffer kan enkel met de redders die mee instonden voor de verzorging.

1. Wat is het doel van reanimatie en hoe realiseer je dat?
2. Waarvoor staat ILS?
3. Welke stappen zijn er in de reddingsketen van overleven?
4. Waarom spreken we van de eerste gouden minuten?
5. Hoeveel doden vallen er per minuut te wijten aan een hart- of bloedsomloop probleem?
6. In welke stappen van de reanimatieketen van overleven is de redder werkzaam?
7. Waarom is zijn directe actie zo belangrijk in deze reanimatieketen van overleven?
8. Waarvoor gebruikt ons lichaam zuurstof?
9. Wat zijn de functies van het ademhalingsstelsel?
10. Wat zijn de taken van het strottenhoofd?
11. Leg het actieve en passieve proces van de ademhaling uit.
12. Waarom spreken we van een semiautomatisch proces bij het ademhalingscentrum?
13. Benoem drie voorname prikkels van het ademhalingscentrum.
14. Verklaar de totale en vitale capaciteit.
15. Wat versta je onder de anatomische dode ruimte?
16. Geef kort de vier voornaamste functies van het bloedsomloopstelsel.
17. Uit wat bestaan de bloedsomloop? Teken een hart met de verschillende ruimtes en benoem deze.
18. Leg de prikkelgeleiding van het hart uit.
19. Teken in een schema de grote en kleine bloedsomloop.
20. Welke soorten bloedvaten kennen we?
21. Uit welke bestanddelen bestaat ons bloed en geef voor elk hun voornaamste functie?
22. Wat zijn de drie hoofdtaken van het lymfevatensysteem?
23. Geef drie factoren die in de module reanimatie voorkomen die een impact hebben op je hartritme.
24. Wat is de ideale bloeddruk? Wat versta je onder "treat first what kills first"?
25. Wat versta je onder "do not further harm"?
26. Wat betekent de afkorting SAFE?
27. Wanneer gebruiken we de jaw thrust methode?
28. Welke drie kernwoorden gebruik je bij de controle van de ademhaling en hoelang controleer je de ademhaling?
29. Wat is een agonale ademhaling?
30. Leg het verschil uit tussen phone first en phone fast.
31. Wat versta je onder de vijf effectieve beademingen?
32. Geef vijf verschillen tussen de basisreanimatie van een redder alleen tussen een volwassen slachtoffer (geen drenkeling) en een kind.
33. Geef de verschillende sequenties voor de verschillende soorten slachtoffer.
34. Waarvoor dient de ontspanner bij een zuurstoffles?
35. Wat doe je altijd alvorens je aan een ademend slachtoffer een inhalatiemasker geeft?
36. Geef de percentages O_2 die je maximaal kan geven met de diverse zuurstoftoedieningssystemen.
37. Welke twee categorieën van AED's bestaan er en welke categorie mag door iedereen gebruikt worden?
38. Wanneer zal een AED een shock toedienen aan een slachtoffer?
39. Wat zit er best bij een AED?
40. Mogen alle AED gebruikt worden bij kinderen? Verklaar je antwoord.
41. Noteer in chronologische volgorde het reanimatieschema voor een volwassene op het droge door een redder alleen.



REANIMATIE

42. Noteer in chronologische volgorde het reanimatieschema voor een drenkeling door een redder alleen.
43. Noteer in chronologische volgorde het reanimatieschema voor een kind of baby door twee redders met een AED. Waarin verschilt de reanimatie met twee bij een kind en baby?
44. Waarin verschilt de reanimatie met twee tussen een volwassene en een baby?
45. Wanneer gebruiken we de jaw trust methode?
46. Wat is een on demand systeem?
47. Welke informatie geef je aan je collega redder van het zwembad als hij de 1-1-2 van jou moet bellen? Welke soorten schade kan je oplopen na een ongeluk?
48. Wat zijn onze drie basisillusies?
49. Wanneer spreken we van een traumatische ervaring?
50. Geef de twee verschillende manieren weer hoe een trauma tot stand kan komen.
51. Geef minstens vijf signalen die duiden op een trauma.
52. Welke fasen kennen we bij een trauma?
53. Geef minstens drie mogelijke contacten voor psychologische hulp.

BIBLIOGRAFIE

De meeste teksten uit deze cursus werden gehaald uit:

- A. Harald Vervaecke, Reddings- en reanimatietechnieken by verdrinking, 2002, Acco, Leuven.
- B. Vlaamse Reddingsfederatie vzw (RedFed), Kristel Crombez en Veerle Van Raemdonck (Eds), Module Redding 1, Publicatiefonds Bloso – VTS, 2012.
- C. Vlaamse Reddingsfederatie vzw (RedFed), Kristel Crombez, Steven Galicia, Dirk Maes en Veerle Van Raemdonck (Eds), Module Redding 2, Publicatiefonds Bloso – VTS, 2012.
- D. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation.

VERWIJZINGEN

- (1) ILS Position Statement, Drowning Chain of Survival, MPS 19, 2014.
- (2) Belgian Resuscitation Council en de Nederlandse Reanimatie Raad, Richtlijnen reanimatie.
- (3) VLAREM II (tris) (www.emis.vito.be/navigator)



**VLAAMSE
TRAINERSSCHOOL**
SPORT VLAANDEREN - SPORTFEDERATIES
UNIVERSITEITEN EN HOGESCHOLEN LO

Titel	Reanimatie
Versie	2024
Uitgever	Sport Vlaanderen - Vlaamse Trainersschool Arenberggebouw, Arenbergstraat 5 - 1000 Brussel
Auteurs	Karel Logghe, Flor Bosmans, Danny Vanparys, Bart Dejonghe en Luc van den Broeck Met medewerking van docenten (Hoger en Duiker-) Redder en de leden van het Permanent Overlegorgaan Redden
ISBN	9789072833303 D/2016/0436/005