

# Specialistische reanimatie van volwassenen

## Introductie

Deze richtlijnen zijn gebaseerd op de Guidelines van de European Resuscitation Council, gepubliceerd in december 2005, en bestemd voor de professionele hulpverleners.

## Veranderingen in de richtlijnen van de specialistische reanimatie van volwassenen

### Defibrillatiestrategie

- Behandel ventrikelfibrilleren (VF) / polsloze ventriculaire tachycardie (VT) met één enkele schok. Start hierna direct de basale reanimatie (BLS) 30:2 gedurende 2 minuten, zonder eerst het ritme te beoordelen of de pulsaties te controleren. Beoordeel het ritme hierna opnieuw, geef zonodig een volgende schok.
- De aanbevolen energie voor de eerste schok bij gebruik van een bifasische defibrillator is de maximale energie tussen 150 en 200 Joule. De energie voor de daaropvolgende schokken is de hoogst mogelijke energie van 150 Joule tot 360 Joule naar capaciteit van het apparaat.
- Voor een monofasische defibrillator geldt een aanbevolen energie van 360 Joule voor zowel de eerste als alle volgende schokken.

### Fijnslagig VF

- Als u twijfelt of er sprake is van asystolie of VF, defibrilleer dan niet, maar start de basale reanimatie.

### Adrenaline (epinefrine)

- **VF/VT**  
Geef 1 mg intraveneus als VF/VT niet verdwijnt na de tweede schok.  
Herhaal deze dosering elke 3-5 minuten wanneer VF/VT blijft bestaan.

- **Asystolie/polsloze elektrische activiteit (PEA)**

Geef 1 mg intraveneus zodra het infuus is aangebracht en herhaal deze dosering elke 3-5 minuten.

### Anti-aritmische medicatie

- Geef een bolusinjectie van 300 mg amiodaron als VF/VT na drie schokken nog bestaat. Dien bij persistent of terugkerend VF/VT nog 150 mg toe, gevolgd door een infuus van 900 mg per 24 uur.
- Als amiodaron niet beschikbaar is, gebruik dan 1 mg lidocaïne per kg lichaamsgewicht als alternatief. Geef geen lidocaïne als amiodaron al is gegeven. Geef in het eerste uur niet meer dan 3 mg/kg lichaamsgewicht.

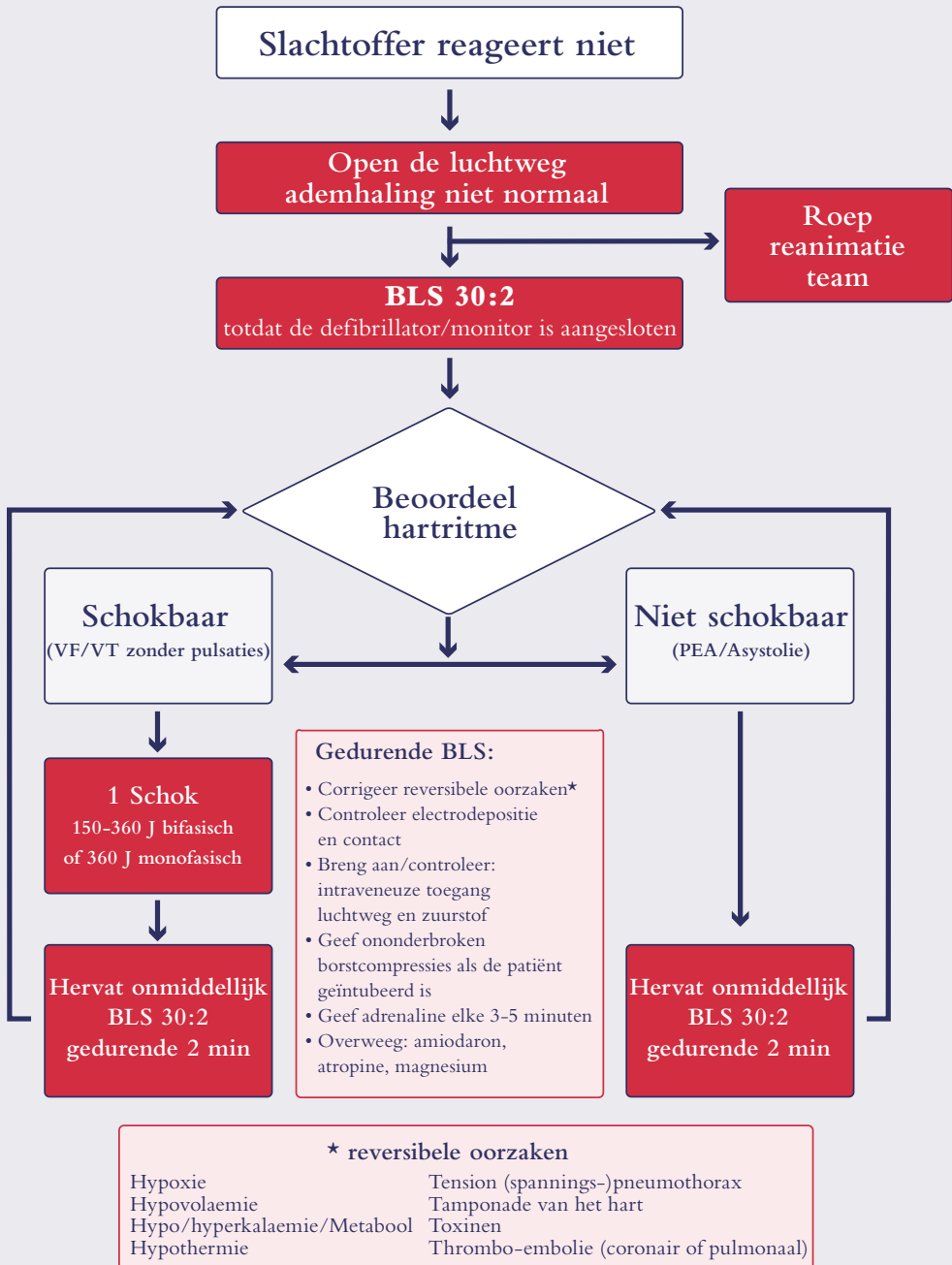
### Postreanimatie zorg – therapeutische hypothermie

- Koel in het ziekenhuis bewusteloze patiënten met spontane circulatie na een hartstilstand met VF/VT buiten het ziekenhuis tot een centraal gemeten temperatuur van 32 tot 34° C gedurende 12 tot 24 uur.
- Bij dergelijke patiënten met een niet schokbaar beginritme kan een milde hypothermie eveneens een positieve uitwerking hebben. Ditzelfde geldt voor gereanimeerde patiënten die binnen het ziekenhuis een circulatiestilstand hadden.

## Het algoritme

De aritmieën die bij een hartstilstand voorkomen zijn verdeeld in twee groepen: de schokbare (VF/VT) en niet schokbare ritmes (asystolie en PEA). Het behandelprotocol is voor beide groepen gelijk met één verschil, namelijk de noodzaak (herhaalbaar) te defibrilleren in de VF/VT groep.

## Algoritme specialistische reanimatie van de volwassene



# Volgorde van handelen bij de specialistische reanimatie van volwassenen

## 1. Schokbare ritmes (VF/VT)

- Probeer met één schok te defibrilleren – 150 tot 200 Joule bifasisch of 360 Joule monofasisch.
- Hervat onmiddellijk de basale reanimatie 30:2, zonder eerst het ritme opnieuw te beoordelen of pulsaties te controleren. Bij de geïntubeerde patiënt is de frequentie van borstcompressies 100 keer per minuut zonder onderbreking en de beademfrequentie 10 keer per minuut.
- Onderbreek de basale reanimatie na 2 minuten om het ritme te beoordelen. Pauzeer zo kort mogelijk.
  - Als VF/VT blijft bestaan:
    - Geef een tweede schok met de maximale energie. Dit geldt voor zowel bifasische als monofasische defibrillatoren.
    - Hervat de basale reanimatie onmiddellijk gedurende 2 minuten, zonder voorafgaande controles.
    - Pauzeer zo kort mogelijk om het ritme opnieuw te beoordelen.
    - Bij VF/VT: geef 1 mg adrenaline intraveneus, gevolgd door een derde schok met de maximale energie.
    - Hervat de basale reanimatie onmiddellijk gedurende 2 minuten, zonder voorafgaande controles.
    - Pauzeer zo kort mogelijk om het ritme te beoordelen.
    - Als VF/VT bestaat bij deze ritmeanalyse, geef dan een bolusinjectie van 300 mg amiodaron tijdens de ritmeanalyse en geef een vierde schok.
    - Herhaal de cycli van 2 minuten basale reanimatie, ritmeanalyse en indien nodig defibrillatie.
    - Geef elke 3-5 minuten 1 mg adrenaline intraveneus zolang de monitor VF/VT laat zien vlak voor een volgende schok. Geef een volgende dosis van 150 mg amiodaron als VF/VT nog steeds

bestaat, gevolgd door een infuus van 900 mg over 24 uur.

- Als er georganiseerde elektrische activiteit is na 2 minuten basale reanimatie, controleer dan de pulsaties:
  - Start de postreanimatie zorg bij voelbare pulsaties.
  - Zijn pulsaties niet voelbaar, vervolg dan de basale reanimatie en volg het algoritme voor een niet schokbaar ritme.
- Als de monitor asystolie laat zien, ga dan door met de basale reanimatie en volg het algoritme voor een niet schokbare ritme.

## 2. Niet schokbare ritmes.

### ■ PEA

- Start de basale reanimatie met een borstcompressie: beademingsverhouding van 30:2.
- Geef direct 1 mg adrenaline intraveneus, zodra er een intraveneuze toedieningsweg is.
- Ga door met de basale reanimatie 30:2 zolang niet is geïntubeerd. Ga door met borstcompressies (100/min) zonder onderbreking zodra de tube goed zit. Beadem dan met een frequentie van 10 keer per minuut.
- Controleer het ritme na 2 minuten.
  - Als er geen verandering in het ECG te zien is:
    - Ga direct door met hartmassage.
    - Blijf het ritme na elke 2 minuten kort controleren.
    - Geef elke 3-5 minuten 1 mg adrenaline intraveneus.
    - Denk aan reverseerbare oorzaken (4 H's en 4 T's).
  - Als het ECG **verandert** en georganiseerde elektrische activiteit vertoont, controleer dan pulsaties.
    - Start de postreanimatie-zorg bij voelbare pulsaties.
    - Als er geen pulsaties voelbaar zijn:
      - Ga direct door met hartmassage.
      - Blijf het ritme na elke 2 minuten kort controleren.
      - Denk aan 1 mg adrenaline intraveneus elke 3-5 minuten.

- Asystolie en langzame PEA (frequentie < 60/min)
  - Start de basale reanimatie 30:2.
  - Controleer, zonder de hartmassage te onderbreken, of alle afleidingen goed zijn bevestigd.
  - Geef direct 1 mg adrenaline intraveneus, zodra er een intraveneuze toegangsweg is.
  - Geef vervolgens éénmalig 3 mg atropine intraveneus.
  - Ga door met de basale reanimatie (30:2) totdat de luchtweg is beschermd door een endotracheale tube. Ga daarna door met hartmassage (100/min) zonder onderbreking. Beadem met 10/ minuut.
  - Controleer het ritme na 2 minuten en handel al naargelang wat de monitor laat zien.
  - Schakel om naar het schokbare ritme protocol bij optreden van VF/VT.
  - Herhaal elke 3-5 minuten 1 mg adrenaline intraveneus.

## Nadere toelichting bij de specialistische reanimatie van volwassenen

### Precordiale stomp

Een getrainde professionele zorgverlener kan overwegen een precordiale stomp te geven wanneer hij zelf getuige is van een hartstilstand bij een patiënt die aan de monitor ligt en wanneer hij nog niet beschikt over een defibrillator. De precordiale stomp werkt het best bij het omzetten van VT naar sinusritme. Bij VF lijkt dit alleen te werken wanneer de hulpverlener de precordiale stomp geeft binnen 10 seconden na het ontstaan van de aritmie. Zelden werd gerapporteerd dat de precordiale stomp een perfuserend ritme omzette in een niet-perfuserend ritme.

### Luchtweg en ventilatie

Endotracheale intubatie is de beste manier om een patiënt met een circulatiestilstand te beademen. Pas deze beademingstechniek alleen toe als u

daarin getraind bent en voldoende ervaring mee heeft. Na intubatie kunt u continu hartmassage geven, waardoor de doorbloeding van de kransslagaderen aanzienlijk verbetert. Onderbreek de hartmassage niet of zo min mogelijk terwijl u de tube plaatst. Wellicht moet u vragen de borstcompressies kort te stoppen als u de stembanden passeert. Probeer niet langer dan 30 seconden om de tube te plaatsen. Ga weer over op maskerballoon beademing als de intubatie niet lukt binnen de aangegeven tijd. Ventileer een geïntubeerde patiënt met een frequentie van 10 per minuut en geeft continu hartmassage met een frequentie van 100 per minuut.

### Defibrillatiestrategie

Er bestaan geen studies die het één-schokprotocol vergelijken met het drie-schokprotocol bij mensen met een hartstilstand op basis van VF/VT. Experimentele dieronderzoeken laten zien dat de overleving al vermindert bij een korte onderbreking van de hartmassage om op de monitor te kijken, bijvoorbeeld na een schok. Dergelijke pauzes in de basale reanimatie verminderen eveneens de kans om VF om te zetten in een ander ritme. Helaas zijn lange onderbrekingen van de hartmassage momenteel meer regel dan uitzondering bij reanimaties binnen en buiten het ziekenhuis. De reden om nu voor een één-schokstrategie te kiezen is tweeledig. Ten eerste zorgt het toedienen van één schok voor een kortere onderbreking van de hartmassage. Zowel het toedienen van meerdere schokken als het nadien analyseren van het ritme vergt veel tijd. Ten tweede beëindigt de bifasische defibrillator in meer dan 90% van de gevallen VF/VT met de eerste schok.

Als VF/VT niet over gaat na de eerste schok, lijkt het bij een dergelijk hoge effectiviteit van de bifasische defibrillator beter eerst met hartmassage het myocard van zuurstof te voorzien, dan direct weer een schok te geven.

Ook het voelen naar pulsaties kost nodeloos veel tijd. Zelfs al was de schok wel succesvol met een zichtbaar georganiseerd ritme als gevolg, dan zijn de pulsaties van dit ritme zelden direct voelbaar. Iedere seconde dat de hulpverlener toch tracht

pulsaties te voelen verslechtert de conditie van de hartspiercellen. Het geven van hartmassage bij een sinusritme leidt zelden tot het terugkeren van VF. Maar als na de gegeven schok asystolie ontstaat, kan hartmassage leiden tot VF.

Omdat monofasische defibrillatoren VF/VT minder effectief kunnen beëindigen dan bifasische, en er vanaf nu nog maar één schok per cyclus wordt gegeven, is de aanbevolen energie voor de eerste en alle daaropvolgende schokken bij deze apparaten verhoogd naar 360 Joule.

### **Hartmassage voor de defibrillatieschok?**

In de Guidelines 2005 van de ERC is een onderdeel opgenomen, dat de NRR niet heeft overgenomen: het geven van 2 minuten basale reanimatie wanneer een professionele hulpverlener later dan 5 minuten na alarmering bij de patiënt arriveert en als eerste ritme VF registreert. Het besluit deze richtlijn niet te volgen is tweeledig: De ERC beveelt een intiële periode van hartmassage en beademing aan, onafhankelijk van eventuele omstanderreanimatie. Het is niet goed in te schatten wat de bijdrage van voortzetten van basale reanimatie vóór de defibrillatie is als reeds (goede) basale reanimatie wordt gegeven. Immers bij de helft van alle reanimaties in Nederland beginnen omstanders met reanimeren. Daarnaast is het lastig dit tijdsinterval van 5 minuten nauwkeurig vast te stellen.

### **Fijnslagig VF**

Wanneer fijnslagig VF moeilijk van asystolie te onderscheiden is, zal een schok waarschijnlijk geen ritme met voelbare pulsaties opleveren. Doorgaan met kwalitatief goede hartmassage kan het VF-signaal grover maken, waardoor de kans op voelbare pulsaties na een succesvolle schok vergroot. Herhaaldelijk schokken op een asystolie dat wordt aangezien voor fijnslagig VF beschadigt het myocard, zowel direct door de elektrische stroom als indirect door de onderbrekingen van de coronaire bloedstroom.

### *Niet schokbare ritmes (PEA en asystolie)*

Polsloze elektrische activiteit (PEA) is een cardiale elektrische activiteit zonder voelbare pulsaties. Er kunnen wel hartcontracties zijn, maar deze zijn te zwak om een pols of bloeddruk te produceren. De oorzaken van PEA kunnen reversibel en behandelbaar zijn.

### **Asystolie**

Een excessieve vagale tonus kan asystolie veroorzaken of een geleidingsstoornis verergeren. Theoretisch kan een medicijn dat de vagale activiteit remt, hulp bieden. Geef daarom 3 mg atropine – de dosis die voor een maximale vagale blokkade zorgt – bij asystolie of langzame PEA (frequentie < 60/ min).

Controleer bij de diagnose asystolie het ECG nauwkeurig op mogelijke P-toppen. In dat geval kan het hart reageren op pacen. Ga ook na of de elektroden goed zijn aangesloten.

### **Mogelijk reversibele oorzaken**

De 4 H's en 4 T's zijn ongewijzigd gebleven ten opzichte van de richtlijnen van 2002:

- Hypoxie.
- Hypovolaemie.
- Hyper/hypokalaemie, hypocalciaemie, acidose en andere metabole afwijkingen.
- Hypothermie.
- Tension (spannings-)pneumothorax.
- Tamponade (harttamponade).
- Thrombo-embolische of mechanische obstructie (bijvoorbeeld longembolie/coronaire thrombus).
- Toxische substanties.

### *Tijdens de reanimatie*

Leg de nadruk op het geven van goede kwalitatieve hartmassage tijdens de behandeling van zowel persisterende VF/VT als PEA/asystolie. Blijf hier scherp op letten tussen het geven van de schokken in, tijdens het herkennen en behandelen van de reversibele oorzaken (4 H's en 4 T's),

tijdens het intuberen en het aanleggen van het infuus. In het bijzonder is een goede balans tussen hartmassage en het toedienen van een schok belangrijk: hoe korter de tijd tussen de hartmassage en de schok, des te groter de kans dat deze succesvol is. Enkele seconden minder vertraging kunnen de kans op succesvol defibrilleren vergroten. Het is verstandig dit onderdeel van de reanimatie goed te oefenen.

Het geven van basale reanimatie met een borstcompressie-beademingsverhouding van 30:2 is vermoeiend; wissel elke 2 minuten de persoon die hartmassage geeft.

### **Intraveneuze vloeistoffen**

Hypovolaemie is een potentieel reversibele oorzaak van de hartstilstand. Dien zo snel mogelijk vloeistoffen toe. In de beginfase van de reanimatie heeft het gebruik van colloid geen extra voordeel: gebruik daarom isotone zoutoplossingen. Vermijd oplossingen gebaseerd op dextrose: deze trekken snel weg uit de intravasculaire ruimte en veroorzaken hyperglycaemie, waardoor de neurologische uitkomst kan verslechteren.

### **Tekenen van leven**

Stak het reanimeren als de patiënt tijdens de reanimatie tekenen van leven vertoont als regelmatige (pogingen tot) ademhaling of beweging, of als het beeld op de monitor overeenkomt met terugkeer van de eigen circulatie, zoals uitgeademde CO<sub>2</sub> of arteriële bloeddruk. Controleer vervolgens kort het ECG. Voel naar pulsaties als de monitor een georganiseerd ritme laat zien. Ga bij voelbare pulsaties verder met de postreanimatie-zorg. Zo niet, ga dan verder met de basale reanimatie.

### **De intraveneuze toegang**

#### *Perifeer versus centraal*

Het is sneller, makkelijker en veiliger om toegang te krijgen tot de perifere vaten. Perifeer geïnjecteerde medicatie moet worden gevolgd door een flush van minstens 20 ml vloeistof. Het aanbrengen van een centrale lijn mag de hartmassage slechts minimaal onderbreken.

#### *Intraossale toegang*

Als het prikken van de venen moeilijk of niet gaat, overweeg dan de botnaald te gebruiken bij zowel kinderen als volwassenen. Via de intraossale toegang kan tevens beenmerg worden afgenomen voor bloedgasanalyse, meting van elektrolyten en hemoglobineconcentratie.

#### *Tracheale toegang*

Mochten de twee bovenstaande manieren beide niet lukken, kan sommige medicatie via de endotracheale route worden gegeven. De dosis adrenaline is 3 mg verdund tot minimaal 10 ml vloeistof met 0,9% NaCl.

## **Medicatie**

### **Adrenaline**

Geen enkele placebogecontroleerde studie heeft aangetoond dat routinematig gebruik van een vaatvernauwer op enig moment gedurende de hartstilstand de overleving tot ontslag uit het ziekenhuis vergroot. Ondanks het gebrek aan gegevens bij mensen blijft de Nederlandse Reanimatie Raad het gebruik van adrenaline aanbevelen, gebaseerd op dierexperimenteel onderzoek. De alpha-adrenerge werking van adrenaline zorgt voor vernauwing van de vaten, waardoor de doorbloeding van het myocard en de hersenen tijdens de hartmassage verbetert.

Het is moeilijk om adrenaline een ideale plek in het algoritme van de specialistische reanimatie te geven, nu de zorgverlener het hartritme niet meer na de schok analyseert en de basale reanimatie direct hervat. De Nederlandse Reanimatie Raad adviseert de adrenaline toe te dienen direct vóórdat de schok wordt gegeven (ritmeanalyse – medicatie – schok – basale reanimatie – ritmeanalyse). Leg de adrenaline vast klaar zodat er zo min mogelijk tijd verloren gaat tussen de hartmassage en het toedienen van de schok. De adrenaline die direct voor de schok is toegediend, wordt rondgepompt door de basale reanimatie, die direct op de schok volgt.

Controleer alleen pulsaties bij aanwezigheid van een niet schokbaar, georganiseerd ritme (complexen lijken regelmatig of smal) na 2 minuten basale reanimatie. Onderbreek de hartmassage niet bij het zien van een georganiseerd ritme tijdens de 2 minuten basale reanimatie, tenzij de patiënt tekenen van leven toont die samenhangen met de terugkeer van een eigen circulatie. Hervat de reanimatie direct bij enige vorm van twijfel. Begin pas aan de postreanimatie zorg bij duidelijk voelbare pulsaties.

Indien bij ritmeanalyse in het algoritme voor schokbare ritmes de monitor een georganiseerd ritme of asystolie laat zien, geef dan direct 1 mg adrenaline en volg daarna het algoritme voor niet schokbare ritmes.

Bij patiënten met een eigen circulatie kunnen doses adrenaline, die aanzienlijk lager zijn dan 1 mg intraveneus, genoeg zijn om een adequate bloeddruk op peil te houden.

### **Vasopressine**

Een recente meta-analyse van vijf gerandomiseerde onderzoeken laat geen significant verschil zien tussen vasopressine en adrenaline ten aanzien van het eindpunt terugkeer van eigen circulatie, overlijden binnen 24 uur of overlijden voor ontslag uit het ziekenhuis. Een subgroepanalyse op het initiële hartritme laat evenmin significante verschillen zien in het aantal mensen dat overlijdt voor ontslag uit het ziekenhuis. Ondanks een gebrek aan placebo-gecontroleerd onderzoek blijft adrenaline de standaard vaatvernauwer bij een circulatiestilstand. Er is momenteel onvoldoende bewijs om vasopressine als alternatief of in combinatie met adrenaline te gebruiken. Adrenaline blijft de eerste en enige keus vaatvernauwer bij de behandeling van een circulatiestilstand bij alle hartritmes.

### **Anti-aritmische medicatie**

Het is niet bewezen dat het routinematig toedienen van anti-aritmica tijdens een circulatiestilstand de overleving tot ontslag uit het ziekenhuis vergroot. In vergelijking met een placebo en

lidocaïne vergroot amiodaron wel de kans op overleving tot opname in het ziekenhuis bij persistent VF. Het ontbreekt nog aan data over het gebruik van amiodaron bij persistent VF bij het één-schokprotocol. Op grond van expertconsensus adviseert de NRR om lidocaïne, dosering 1mg/kg lichaamsgewicht, als alternatief te gebruiken wanneer amiodaron niet beschikbaar is. Geef geen lidocaïne als amiodaron al is toegediend.

Het gebruik van magnesium, atropine en calcium verandert niet ten opzichte van de richtlijnen van 2002:

### **Magnesium**

Indicaties om magnesium te geven:

- Persistent VF met verdenking van hypomagnesaemie (patiënten met kaliuretische diuretica).
- Ventriculaire tachyritmie met verdenking van hypomagnesaemie.
- Torsade des pointes.
- Digitalis intoxicatie.

De dosering is 8 mmol of 2 gram magnesiumsulfaat intraveneus.

### **Atropine**

Voor het nut van het gebruik van atropine zijn geen gerandomiseerde klinische studies voorhanden. Op theoretische gronden en wegens de afwezigheid van relevante bijwerkingen blijft het gebruik van atropine in de richtlijnen gehandhaafd. Geef volwassenen 3 mg atropine intraveneus bij asystolie of een PEA met een frequentie van < 60/min.

### **Calcium**

Bij PEA kan calcium geïndiceerd zijn bij de volgende oorzaken:

- hyperkalaemie;
- hypocalcaemie;
- overdosis calciumantagonisten;
- overdosis magnesium (bv tijdens de behandeling van pre-eclampsie).

Geef tijdens de reanimatie 10 ml 10% calciumchloride (6.8 mmol Ca<sup>2+</sup>). Herhaal de dosis zo nodig.

### **Natriumbicarbonaat**

De NRR raadt af natriumbicarbonaat routinematig te gebruiken tijdens behandeling van een circulatiestilstand. Indicaties om natriumbicarbonaat te geven:

- Geef 50 mmol bij hyperkalaemie of overdosis van tricyclische antidepressiva. Herhaal de dosering zo nodig op basis van de klinische conditie en de arteriële bloedgasanalyse.
- Als na herstel van de circulatie bij arteriële bloedgasanalyse blijkt dat er sprake is van een ernstige metabole acidose, dien dan 50 mmol natriumbicarbonaat intraveneus toe.

## **Postreanimatie zorg**

Het terugkeren van de eigen circulatie is slechts de eerste stap in het herstel van de circulatiestilstand. De interventies na de reanimatie hebben een significantie invloed op de uitkomst ervan. De postreanimatie-fase start wanneer de patiënt een eigen ritme heeft met voelbare pulsaties. Eenmaal gestabiliseerd kan hij worden overgeplaatst naar een Intensive Care Unit of de hartbewaking voor monitoring en verdere behandeling.

### **Ademweg en beademing**

Overweeg tracheale intubatie, sedatie en gecontroleerde ventilatie bij iedere patiënt met een verminderde hersenfunctie. Pas de ventilatie zodanig aan dat de arteriële CO<sub>2</sub>-waarde normaal wordt. Bewaak deze door de CO<sub>2</sub>-uitwas en arteriële bloedgaswaarden te monitoren. Pas de ingeademde concentratie zuurstof aan om optimale arteriële zuurstofverzadiging te bereiken. Gebruik een maagsonde om de lucht uit de maag te laten ontsnappen; lucht kan in de buik komen door mond-op-mond- of mond-op-maskerventilatie.

### **Circulatie**

Hemodynamische instabiliteit komt vaak voor na een hartstilstand. Het prikken van een arteriële lijn is essentieel om de bloeddruk continu te monitoren; een niet-invasieve cardiale output monitor kan eveneens van waarde zijn. Gebruik diuretica en vaatverwijders ter behandeling van

het falen van de linkerventrikel. Geef een infuus met inotropica om een normale bloeddruk en urineproductie te behouden. Houd de serum kaliumconcentratie tussen de 4.0 en 4.5 mmol/l. Probeer bij aanwijzingen voor een afgesloten kransslagader dit vat zo snel mogelijk open te krijgen met thrombolysen of percutane coronaire interventie (dotterbehandeling).

### **Het optimaliseren van het neurologische herstel**

#### *Sedatie*

Dien bij het gebruik van sedativa het liefst kortwerkende medicatie toe. Zo kunt u de neurologische toestand eerder beoordelen.

#### *Beheersen van stuip trekkingen*

Stuip trekkingen komen vaak voor in de periode na de reanimatie en kunnen hersenschade veroorzaken. Beheers stuip trekkingen met benzodiazepines, phenytoïne, propofol, of een barbituraat.

#### *Reguleren van de temperatuur*

##### *Behandeling van koorts*

De lichaamstemperatuur verhoogt vaak in de eerste 48 uur na de circulatiestilstand. De kans op een slechtere neurologische uitkomst stijgt met iedere graad dat de lichaamstemperatuur boven de 37° C komt. Behandel temperatuursverhoging in de eerste 72 uur na de hartstilstand met anti-pyretica en actieve koeling.

##### *Therapeutische hypothermie*

Milde hypothermie onderdrukt waarschijnlijk de chemische reacties die gepaard gaan met reperfusie-beschadigingen. Twee gerandomiseerde studies lieten een verbeterde uitkomst zien bij volwassenen die aanvankelijk comateus bleven na de reanimatie van een hartstilstand met VF buiten het ziekenhuis. Beide onderzoeksgroepen koelden de patiënten binnen enkele minuten tot uren na het herstel van de circulatie.

Koel bewusteloze patiënten met een herstelde circulatie na een circulatiestilstand met VF /VT

buiten het ziekenhuis tot 32 - 34° C (centraal gemeten). Begin hier zo snel mogelijk mee, en breng ze weer langzaam (0.25-0.5° C per uur) op temperatuur na 12 tot 24 uur koelen.

Therapeutische hypothermie kan ook goed werken bij patiënten die geen schokbaar beginritme hadden tijdens de circulatiestilstand, of mensen die binnen het ziekenhuis zijn gereanimeerd. Behandel rillingen met adequate sedativa en een bolus met spierverslappers. Als de bolus onvoldoende werkt, is het soms noodzakelijk een infuus toe te dienen.

Zowel externe als interne koeltechnieken zijn effectief bij de initiële behandeling. Een infuus van 30 ml/kg lichaamsgewicht zoutoplossing van 4° C verlaagt de kerntemperatuur met 1.5° C. Met intravasculair koelen is de kerntemperatuur beter te reguleren dan met externe methodes, maar het is niet bekend of de uitkomst ook beter is.

Complicaties van milde hypothermie zijn verhoogde kans op infectie, cardiovasculaire instabiliteit, gestoorde bloedstolling, verhoogd bloedglucose en storingen in de elektrolytenhuishouding als verlaging van het fosfaat of magnesiumgehalte.

### **Bloedsuiker controle**

Een hoog bloedglucose gehalte na een reanimatie is sterk geassocieerd met een slechte neurologische uitkomst. Door er met insuline streng op toe te zien dat dit gehalte tussen de 4.4 en 6.1 mmol/l blijft, vermindert de sterfte van kritiek zieke patiënten in het ziekenhuis. Dit is echter nog niet bewezen bij patiënten na reanimatie.

Net als bij alle andere kritiek zieke patiënten, adviseren wij het bloedglucose gehalte van net gereanimeerde mensen op de ICU regelmatig te controleren en zo nodig te corrigeren met een insuline-infuus.

### **Prognose**

Er bestaan geen neurologische tekenen die de uitkomst van de comateuze patiënt in de eerste uren na het herstel van de circulatie kunnen voorspellen. Na drie dagen zal 50% van de patiënten zijn overleden. Bij de groep overlevenden zijn de afwezigheid van pupilreflex en/of uitblijven van motorische reflex op een pijnprikkel onafhankelijk van elkaar voorspellers van een slechte uitkomst (dood of comateus) met een zeer hoge specificiteit.