

# Specialistische reanimatie van volwassenen

# 5



# Specialistische reanimatie van volwassenen

## Introductie

Deze richtlijnen zijn bestemd voor professionele hulpverleners.

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

### *Thoraxcompressies*

De vernieuwde richtlijnen benadrukken extra dat thoraxcompressies tijdens de Advanced Life Support (ALS)- handelingen zo min mogelijk worden onderbroken. Bij defibrillatie is het streven de onderbreking zelfs tot 5 seconden te reduceren.

Gebruik van mechanische thoraxcompressieapparatuur (MTC) is een alternatief voor manuele thoraxcompressies onder specifieke omstandigheden. Het team moet dan wel goed getraind zijn in het gebruik hiervan, om minimale onderbreking van de thoraxcompressies te garanderen.

### *Defibrillatiestrategie*

Tijdens reanimatie moeten bij voorkeur plakelektroden worden gebruikt, om minimale onderbreking van thoraxcompressies mogelijk te maken.

### *Medicatie*

Bij het geven van adrenaline, in de situatie van drie-schokstrategie, wordt het aanvangsblok van maximaal drie opeenvolgende schokken als één schok beschouwd. Dit geldt niet voor amiodaron. In de situatie waarbij in de drie-schokstrategie het maximum van drie opeenvolgende schokken wordt gegeven, moet direct erna amiodaron worden gegeven.

In deze vernieuwde richtlijnen wordt benadrukt dat het geven van medicatie ondergeschikt is aan thoraxcompressie en defibrillatie.

### *Luchtweg en ventilatie*

Bij endotracheale intubatie is het wenselijk de thoraxcompressie niet te onderbreken, tenzij strikt noodzakelijk en dan gedurende maximaal 5 seconden.

Endotracheale intubatie moet alleen worden uitgevoerd door ervaren deskundigen op het gebied van luchtwegbehandeling. Voor andere behandelaars heeft de maskerballonbeademing of de supraglottische luchtwegmethode de voorkeur. Capnografie wordt nadrukkelijk geadviseerd bij iedere specialistische reanimatie.

### *Diagnostiek*

Echografie wordt nadrukkelijk geadviseerd bij iedere reanimatie in het ziekenhuis. Deze diagnostiek mag de thoraxcompressies niet nodeloos onderbreken of de defibrillaties vertragen.

## **Volgorde van handelen**

### *Het algoritme*

Het algoritme is niet gewijzigd ten opzichte van de richtlijnen van 2010, met uitzondering van het niet meer benoemen van de monofasische defibrillatie. De aritmieën die bij een circulatiestilstand voorkomen, zijn verdeeld in twee groepen: de schokbare (ventrikelfibrilleren en polsloze ventrikeltachycardie; VF/VT) en niet-schokbare ritmen (asystolie en polsloze elektrische activiteit/PEA). Het behandelprotocol is voor beide groepen vrijwel gelijk, met als belangrijkste verschil de noodzaak (herhaaldelijk) te defibrilleren in de VF/VT-groep. Daarnaast worden bij de schokbare ritmen, in tegenstelling tot de niet schokbare ritmen, anti-aritmica gegeven.

Verdere handelingen zoals thoraxcompressies van goede kwaliteit met minimale onderbreking, luchtwegbehandelingen, intraveneuze toegang, toedienen van adrenaline, en het herkennen en behandelen van reversibele oorzaken van circulatiestilstand blijven identiek in de twee delen van het algoritme.

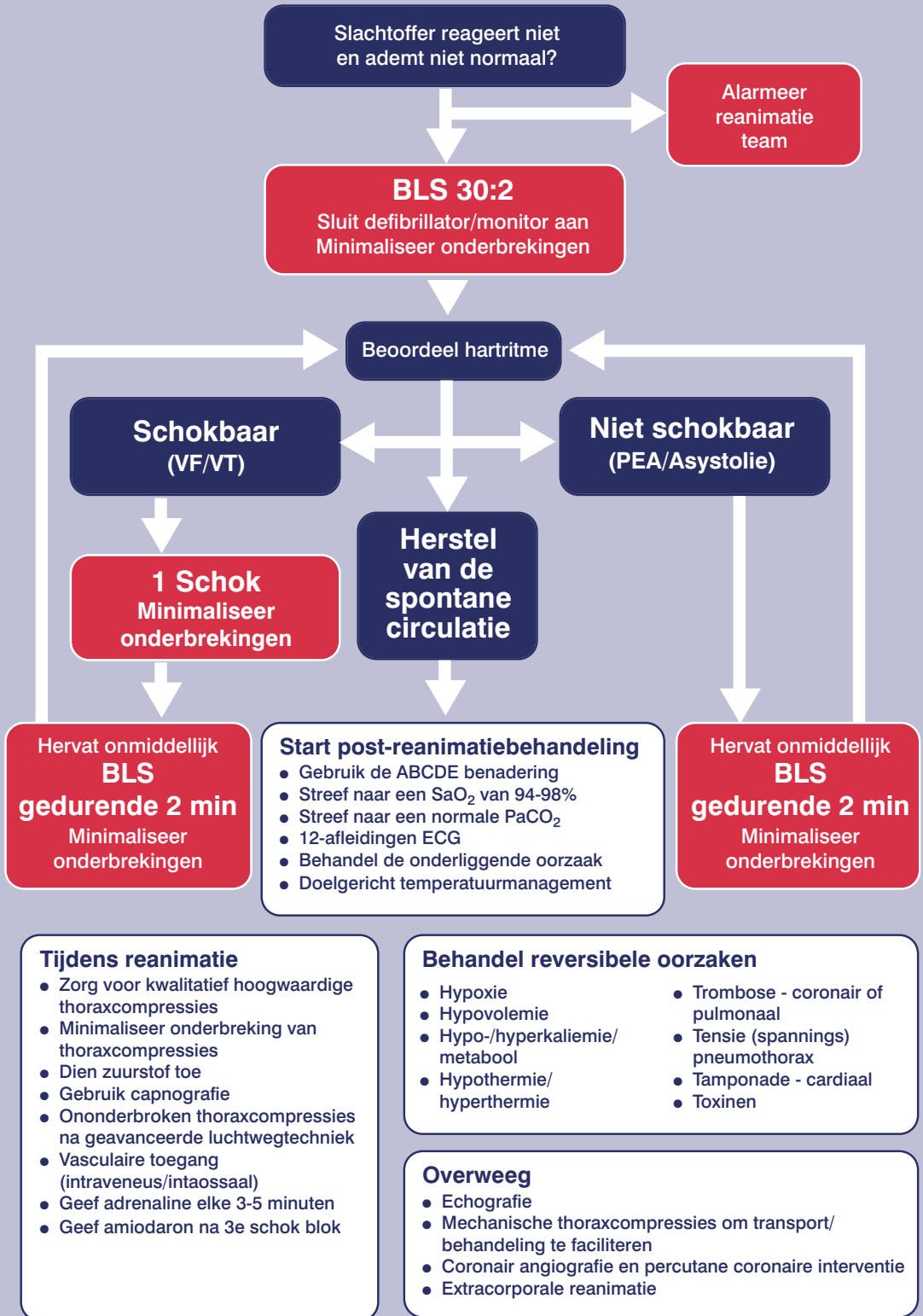
Hoewel het ALS-algoritme toepasbaar is bij alle vormen van circulatiestilstand, zijn bijkomende interventies geïndiceerd bij specifieke oorzaken.

Het gebruik van medicatie en geavanceerde luchtwegtechnieken hebben niet aangetoond te leiden tot een betere overleving en zijn daardoor ondergeschikt aan snelle en efficiënte Basic Life Support (BLS) door omstanders, thoraxcompressies van goede kwaliteit en snelle defibrillatie.

### 1 Schokbare ritmen (VF/VT)

- Vlak voor het moment van de ritmebeoordeling moet de defibrillator zo snel mogelijk worden opgeladen (150 tot 200 Joule), terwijl een andere hulpverlener de thoraxcompressies voortzet.
- Zodra de defibrillator is opgeladen, onderbreek dan kort de thoraxcompressies. Als een schokbaar ritme wordt vastgesteld, controleer kort op veiligheid en geef de eerste defibrillatieschok.
- Hervat onmiddellijk de BLS 30:2, zonder eerst het ritme opnieuw te beoordelen of pulsaties te controleren.
- Als bij een supraglottische luchtwegmethode geen lucht lekkage bij thoraxcompressie bestaat of de patiënt geïntubeerd is, zet de thoraxcompressies voort (frequentie 100-120/min) zonder onderbreking. Beadem dan met een frequentie van 10 keer per minuut.
- Onderbreek na 2 minuten de BLS (met defibrillator opgeladen tot maximale energie) om het ritme te beoordelen. Pauzeer zo kort mogelijk.
- Als VF/VT blijft bestaan:
  - Geef een tweede schok.
  - Hervat de basale reanimatie onmiddellijk gedurende 2 minuten, zonder voorafgaande controles van ritme en pulsaties.
  - Pauzeer na 2 minuten zo kort mogelijk met reeds opgeladen defibrillator om het ritme te beoordelen.
- Als VF/VT blijft bestaan: geef een derde schok met maximale energie, en hervat BLS onmiddellijk gedurende 2 minuten, zonder voorafgaande controles van ritme en pulsaties.
- Geef 1 mg adrenaline intraveneus/intraossaal (IV/IO) en herhaal dit om de 3-5 minuten (dit is elke tweede defibrillatie).
- Geef amiodaron 300 mg IV/IO in bolus. Geef de volgende dosis van 150 mg amiodaron na de vijfde schok als nog steeds VF/VT recidiveert. Bij recidief VF/VT wordt er opnieuw gedefibrilleerd, gevolgd door amiodaron 150 mg als de totale dosis van 450 mg nog niet bereikt is.
- Denk aan reversibele oorzaken (4 H's en 4 T's).
- Als er na 2 minuten BLS georganiseerde elektrische activiteit zichtbaar is, controleer de pulsaties:
  - Bij twijfel over de pulsaties, hervat de BLS onmiddellijk en vervolg het algoritme niet-schokbare ritmen.
  - Bij ROSC, start de post-reanimatiebehandeling.
- Als de monitor asystolie laat zien, ga direct door met de reanimatie en volg het algoritme voor niet-schokbare ritmen.

# Specialistische reanimatie van volwassenen



## 2 Niet-schokbare ritmen (PEA/asystolie)

- Start de BLS met 30:2, ook hier ritmebeoordeling met opgeladen defibrillator (150 tot 200 Joules).
- Bij asystolie, controleer de elektroden en monitorinstellingen, 'dump' intern de lading van de defibrillator en hervat onmiddellijk de BLS.
- Geef 1 mg adrenaline IV/IO zo snel mogelijk.
- Als bij een supraglottische luchtwegmethode geen luchtlekkage wordt geconstateerd bij thoraxcompressie of als de patiënt geïntubeerd is, zet de thoraxcompressies voort (100-120/min) zonder onderbreking. Beadem dan met een frequentie van 10 keer per minuut.
- Denk aan reversibele oorzaken (4 H's en 4 T's).
- Controleer ritme en pulsaties na 2 minuten.
- Als er geen verandering in het ritme te zien is:
  - Ga direct door met thoraxcompressies en ventilaties.
  - Controleer na elke 2 minuten het ritme met opgeladen defibrillator en minimale onderbreking van de thoraxcompressies.
  - Geef elke 3-5 minuten 1 mg adrenaline IV/IO.
- Als het ritme verandert en georganiseerde elektrische activiteit toont, controleer dan pulsaties:
  - Bij twijfel over de pulsaties, vervolg het algoritme.
  - Bij herstel van de circulatie (return of spontaneous circulation; ROSC), start de post-reanimatiebehandeling.
- Als het ritme VF/VT toont, zet direct de reanimatie voort en volg het algoritme voor schokbare ritmen.

## Nadere toelichting bij de richtlijnen

### ***Wanneer kan de Automatische Externe Defibrillator (AED)-hulpverlening overgenomen worden door gespecialiseerde reanimatie (ALS)-hulpverlening?***

- Als een AED is aangesloten bij aankomst van de ambulance- of reanimatieteam, laat men het apparaat zijn werk voortzetten. Als een AED bezig is met zijn analyse en/of schokadvies is het niet nodig de ademhaling en pols nogmaals te controleren. De hartmassage wordt alleen onderbroken voor ritmeanalyse van de AED.
- De AED die is aangesloten, wordt niet verwijderd; de eerstvolgende analyse van de AED wordt afgewacht. Tot deze analyse moeten BLS- en ALS-handelingen worden voortgezet. De (eventuele) eerstvolgende schok wordt met behulp van de AED gedaan. Direct daarna wordt de manuele defibrillator aangesloten en de 2 minutencyclus tot de volgende ritmeanalyse wordt gestart.

- Het aantal schokken dat AED heeft gegeven wordt meegeteld in het totaal voor de bepaling van het tijdstip van medicatietoediening.

Zie ook het NRR-document “Van de AED (Automatische Externe Defibrillator) naar de specialistische ALS-zorgverlening tijdens de reanimatie van volwassen en kinderen”, van september 2014.

#### *Thoraxcompressie voor defibrillatieschok*

Er is geen bewijs dat het uitvoeren van BLS gedurende een bepaalde tijd voordat wordt overgegaan tot ritme-analyse/defibrillatie, de reanimatieresultaten verbetert. Als een defibrillator aanwezig is, mag de eerste defibrillatieschok niet onnodig vertraagd worden door eerst een periode thoraxcompressies uit te voeren. Wel is het van groot belang dat de borstcompressies worden voortgezet voor en tijdens het aansluiten van de defibrillator.

### **Algoritme schokbare ritmen**

#### *Precordiale vuistslag*

De precordiale vuistslag heeft een erg lage succeskans voor het converteren van een schokbaar ritme. Een precordiale vuistslag kan worden overwogen bij een patiënt die aan de monitor ligt en waarbij de hulpverlener getuige is van het ontstaan van een schokbaar hartritme en wanneer er nog geen defibrillator aanwezig is. Het toedienen van de precordiale vuistslag mag nooit het alarmeren en de defibrillatie vertragen.

#### *Defibrillatiestrategie*

Omdat iedere onderbreking van de thoraxcompressies de uitkomst van de reanimatie ongunstig kan beïnvloeden, moet de onderbreking om te defibrilleren zo kort mogelijk zijn. Daarom wordt standaard in Nederland geadviseerd om tijdens het laden van de defibrillator de thoraxcompressies voort te zetten en de ritmeanalyse met een opgeladen defibrillator uit te voeren. Indien geïndiceerd kan de patiënt direct gedefibrilleerd worden, anders wordt de energie intern ontladen in de defibrillator (gedumpt).

#### *Drie-schokstrategie*

Voor een kleine groep patiënten is een drie-schokstrategie geïndiceerd. Het betreft patiënten die al aan de monitor zijn aangesloten, zoals tijdens een hartkatheterisatie, post-hartchirurgiepatiënten of patiënten die aan de defibrillator liggen en bij wie het ontstaan van VF/VT direct gedetecteerd wordt. Hierbij kan een drie-schokstrategie gehanteerd worden, waarbij tussen iedere schok het ritme gecontroleerd wordt, zonder de thoraxcompressies te hervatten. Als na de derde schok geen ROSC bereikt

is, wordt het algoritme schokbare ritmen gevolgd. Bij een volledige drie-schokstrategie moet direct erna amiodaron worden gegeven. Dit in tegenstelling tot adrenaline; voor het geven van adrenaline wordt het initiële schokblok van de drie-schokstrategie als één schok beschouwd.

### **Algoritme niet-schokbare ritmen**

#### *PEA*

Polssloze elektrische activiteit (PEA) is een hartritme zonder voelbare pulsaties. Er kunnen wel echocardiografische contracties worden waargenomen, maar deze zijn dan te zwak om een voelbare pols te produceren. De oorzaken van PEA kunnen reversibel en behandelbaar zijn.

#### *Asystolie*

Controleer bij de diagnose asystolie het ritme zorgvuldig op de aanwezigheid van P-toppen. Indien er P-toppen aanwezig zijn, kan het hart reageren op pacen. Controleer de elektroden en monitorinstellingen.

#### *Fijnmazig ventrikelfibrilleren*

Als ventrikelfibrilleren (VF) een zodanig kleine amplitude heeft dat er twijfel is of er asystolie bestaat of toch fijnmazig VF, moet het als een niet-schokbaar ritme worden beschouwd. In dat geval wordt er dus niet gedefibrilleerd maar wordt direct doorgedaan met thoraxcompressies.

### **Toelichting op het volledige ALS-algoritme**

#### *Thoraxcompressies*

Het geven van BLS is vermoeiend; wissel elke 2 minuten de persoon die thoraxcompressies geeft.

#### *Mechanische hulpmiddelen en alternatieve technieken voor thoraxcompressies*

Gebruik van mechanische thoraxcompressieapparatuur (MTC) is een alternatief voor manuele thoraxcompressies onder specifieke omstandigheden. Om minimale onderbreking van de thoraxcompressies te garanderen, moeten de gebruikers ervan goed getraind zijn en blijven in het gebruik van deze apparatuur.

Het aanbrengen van de MTC mag de ritmebeoordeling en eventuele defibrillatie niet vertragen.

Het gebruik van een MTC mag geen invloed hebben op de beslissing te stoppen met de reanimatie of over te gaan op transport.



Voor meer gedetailleerd advies over het gebruik van de MTC, zie het NRR-document “Gebruik van mechanische thoraxcompressie apparatuur in ambulance hulpverlening en in het ziekenhuis”, van november 2014.

## ***Luchtweg en ventilatie***

### *Endotracheale intubatie*

Van endotracheale intubatie is geen meerwaarde op overleving bij reanimatie aangetoond. Hoewel endotracheale intubatie de beste manier is om een patiënt te beademen moet deze luchtwegtechniek alleen toegepast worden door een ervaren deskundige op het gebied van luchtwegbehandeling. Onderbreek de thoraxcompressies niet, tenzij strikt noodzakelijk en dan gedurende maximaal 5 seconden. Ga weer over op masker-ballonbeademing als de intubatie niet lukt. Na intubatie moeten thoraxcompressies continu gegeven worden zonder beademingspauze.

### *Masker-ballonbeademing of supraglottische luchtwegtechniek*

Een masker-ballonbeademing of supraglottische luchtwegtechniek heeft de voorkeur als de endotracheale intubatietechniek onvoldoende wordt beheerst of niet lukt. Wanneer de supraglottische luchtwegtechniek wordt gebruikt, kunnen ook continu thoraxcompressies worden gegeven zonder beademingspauze, tenzij een aanzienlijke luchtlekkage leidt tot inadequate ventilatie. In dat geval moet de 30:2-ratio opnieuw worden gehanteerd.

### *Zuurstoftoediening*

Streef tijdens de reanimatie naar toediening van 100% zuurstof. Zie voor de zuurstoftoediening na ROSC, het hoofdstuk Post-reanimatiebehandeling voor volwassenen.

### *Capnografie*

Capnografie is van grote waarde om:

- een tracheale positie van de endotracheale tube te bevestigen;
- de beademingsfrequentie te monitoren, om hyperventilatie te voorkomen;
- de kwaliteit van de thoraxcompressies te monitoren;
- ROSC te herkennen, zonder de thoraxcompressies te onderbreken.

Dit laatste kan voorkomen dat adrenaline wordt toegediend bij een herstelde circulatie. Verder kan capnografie helpen bij de prognosebepaling tijdens de reanimatie. Een lage end-tidal CO<sub>2</sub>-waarde is geassocieerd met minder kans op ROSC en een slechtere prognose.

### ***Mogelijk reversibele oorzaken***

Mogelijk reversibele oorzaken worden in twee groepen opgedeeld: de 4 H's en 4 T's.

De 4 H's zijn:

- Hypoxie
- Hypovolemie
- Hyper-/hypokaliëmie, hypocalcemie, acidose en andere metabole afwijkingen
- Hypothermie

De vier T's zijn:

- Tensie (spannings)pneumothorax
- Tamponade (harttamponade)
- Trombo-embolische of mechanische obstructie (bijvoorbeeld longembolie/coronaire trombus)
- Toxische substanties

Hypovolemie is een potentieel reversibele oorzaak van de circulatiestilstand. Dien bij hypovolemie zo snel mogelijk vloeistoffen toe. In de beginfase van de reanimatie heeft het gebruik van colloïden geen extra voordeel: gebruik daarom isotonische kristaloïdoplossingen. Vermijd oplossingen gebaseerd op glucose houdende vloeistoffen. Deze trekken snel weg uit de intravasculaire ruimte en veroorzaken hyperglykemie, waardoor de neurologische uitkomst kan verslechteren.

Echocardiografie is vaak essentieel bij de diagnostiek van de reversibele oorzaken in het ziekenhuis.

Als er een hoge verdenking is op een acuut coronair syndroom als oorzaak van de circulatiestilstand en er kan geen ROSC bereikt worden, kan een coronairangiogram in een interventiesetting worden overwogen.

Voor de uitwerking van diagnostiek en behandeling van reversibele oorzaken wordt verwezen naar het ALS-handboek.

### ***Toegangsweg voor vocht en medicatie***

#### *Intraveneuze (IV) 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 en het heffen van de extremiteit gedurende 10-20 seconden. Het aanbrengen van een centrale lijn mag de thoraxcompressies niet onderbreken.

*Intraossale (IO) toegang*

Als het prikken van de venen moeilijk of niet gaat, moet een intraossale toegang worden gecreëerd.

**Medicatie IV/IO***Adrenaline*

Geen enkele placebogecontroleerde studie heeft aangetoond dat routinematig gebruik van een vasoconstrictieve middelen op enig moment gedurende de circulatiestilstand de kans op overleving tot het ontslag uit het ziekenhuis vergroot. Ondanks het gebrek aan gegevens bij mensen blijft het gebruik van adrenaline aanbevolen, met name op basis van dierexperimenteel onderzoek. De alpha-adrenerge werking zorgt voor vasoconstrictie, waardoor de doorbloeding van het myocard en de hersenen tijdens de thoraxcompressies verbetert.

Het is moeilijk om adrenaline een ideale plaats te geven in het algoritme van de specialistische reanimatie. Er is voor gekozen om de adrenaline direct na de derde schok te geven, gevolgd door herhaalde giften om de 3-5 minuten, totdat ROSC wordt bereikt. In het algoritme voor niet-schokbare ritmen wordt de adrenaline zo snel mogelijk gegeven en ook daarna om de 3-5 minuten, tenzij ROSC wordt bereikt.

Als ROSC wordt vermoed tijdens de thoraxcompressies (bijvoorbeeld op basis van capnografie en de aanwezigheid van een georganiseerd hartritme), moet de adrenalinetoediening worden uitgesteld. Als ROSC bij de volgende ritme- en polscontrole wordt uitgesloten, volgt de uitgestelde adrenalinetoediening alsnog. Bij patiënten met ROSC wordt voor de verdere behandeling verwezen naar de post-reanimatiebehandeling voor volwassenen.

*Amiodaron*

Het is niet bewezen dat het routinematig toedienen van anti-aritmica tijdens een circulatiestilstand de kans op overleving tot het 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 schokbare ritmen. Het ontbreekt nog aan gegevens over de beste timing van amiodarontoediening bij persisterend VF/VT bij het één-schokprotocol.

Indicaties om amiodaron te geven:

- Refractair of herhaald VF/VT (zie algoritme schokbare ritmen)
- Hemodynamisch stabiele VT en andere therapieresistente tachyarritmieën

Amiodaron kan acute bijwerkingen geven, die kunnen worden voorkomen door langzame toediening en kunnen worden behandeld met vochttoediening en inotropie. Tijdens de reanimatie dient amiodaron wel als bolus te worden gegeven.

#### *Lidocaïne*

Het gebruik van lidocaïne wordt niet aanbevolen.

#### *Magnesium*

Indicaties om magnesium te geven:

- Ventriculaire en supraventriculaire tachyritmie met verdenking van hypomagnesiëmie
- Torsade des pointes
- Digitalisintoxicatie

De dosering is 8 mmol of 2 gram magnesiumsulfaat.

#### *Atropine*

Routinematig gebruik van atropine heeft geen plaats meer in de specialistische reanimatie van volwassenen. Dit middel kan nog overwogen worden bij specifieke intoxicaties en peri-arrest aritmieën.

#### *Calcium*

Routinematig gebruik van calcium heeft geen plaats in de specialistische reanimatie. Calcium is alleen geïndiceerd bij de volgende oorzaken:

- Hyperkaliëmie
- Hypocalciëmie
- Overdosis calciumantagonisten

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

Herhaal de dosis zo nodig.

#### *Natriumbicarbonaat*

Afgeraden wordt natriumbicarbonaat routinematig te gebruiken tijdens behandeling van een circulatiestilstand.

Indicaties om natriumbicarbonaat te geven:

- Levensbedreigende hyperkaliëmie
- Overdosis van tricyclische antidepressiva

Geef 100 ml Natriumbicarbonaat 8,4% en herhaal de dosering zo nodig op basis van de klinische conditie en de arteriële bloedgasanalyse.

### *Fibrinolyse*

Fibrinolyse moet niet routinematig gebruikt worden bij reanimatie. Pas fibrinolyse wel toe bij bewezen acute longembolie, of een vermoeden daarvan. Als een fibrinolyticum toegediend wordt, moeten de reanimatiepogingen voor ten minste 60-90 minuten worden voortgezet.

### ***Tekenen van leven***

Bij vermoeden van ROSC tijdens thoraxcompressies wordt het tweeminutenblok in principe afgemaakt, tenzij de patiënt overtuigende tekenen van leven vertoont.

Overtuigende tekenen van leven zijn:

- Spontane regelmatige adequate ademhaling;
- Willekeurige bewegingen van de patiënt;
- Openen van de ogen.

Controleer vervolgens kort het ritme. Voel naar pulsaties als de monitor een georganiseerd ritme laat zien. Ga bij voelbare pulsaties of tekenen van ROSC verder met de post-reanimatiebehandeling.

### ***Staken van de reanimatie***

Zie voor de criteria voor het stoppen van een reanimatie het NRR-document "Starten, niet starten en stoppen van de reanimatie", van oktober 2012.

