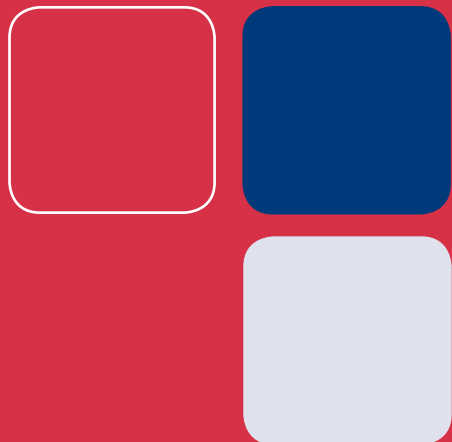


# Specialistische reanimatie van volwassenen



## Introductie

Deze richtlijnen zijn bestemd voor de professionele hulpverleners.

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

### *Thoraxcompressies*

Thoraxcompressies van goede kwaliteit moeten gedurende de ALS-handelingen zo min mogelijk worden onderbroken.

### *Defibrillatiestrategie*

De precordiale vuistslag wordt niet meer aanbevolen.

Bij ventrikelfibrilleren en polsloze ventrikeltachycardie (VF/VT) mag de eerste defibrillatieschok niet worden vertraagd door eerst een periode thoraxcompressies te geven.

Thoraxcompressies moeten doorgaan tijdens het opladen van de defibrillator om de onderbreking ervan tot een minimum te beperken.

Bij patiënten tijdens hartcatheterisatie of onmiddellijk na hartchirurgie is een sequentie van drie opeenvolgende schokken voor persisterend VF/VT aanbevolen.

### *Medicatie*

Endotracheale toediening wordt niet meer aanbevolen.

Indien geen intraveneuze (IV) toedieningsweg kan worden aangelegd moet de intraosseuze/intraossale (IO) naald worden geplaatst.

Bij behandeling van VF/VT dient Adrenaline 1 mg en amiodaron 300 mg te worden gegeven na de derde defibrillatieshock.

Atropine wordt niet langer aanbevolen.

### *Luchtweg en ventilatie*

Vroegtijdige endotracheale intubatie dient enkel te worden gedaan door ervaren personen met een minimale onderbreking van de thoraxcompressies.

Na endotracheale intubatie is het gebruik van capnografie van belang zowel om de positie van de endotracheale tube (ETT) te monitoren als om een vroegtijdig herstel van spontane circulatie (ROSC) te herkennen.

### *Diagnostiek*

Echografie heeft een plaats gekregen tijdens de reanimatie.

## Het algoritme

De aritmieën die bij een hartstilstand voorkomen zijn verdeeld in twee groepen: de schokbare (VF/VT) en niet schokbare ritmen (asystolie en PEA). Het behandelprotocol is voor beide groepen gelijk met één verschil, namelijk de noodzaak (herhaaldelijk) te defibrilleren in de VF/VT groep. Verdere handelingen zoals thoraxcompressies van goede kwaliteit met minimale onderbreking, luchtweghandelingen, intraveneuze toegang, toedienen van medicatie, het herkennen en behandelen van reversibele oorzaken van hartstilstand blijven identiek in de twee delen van het algoritme.

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

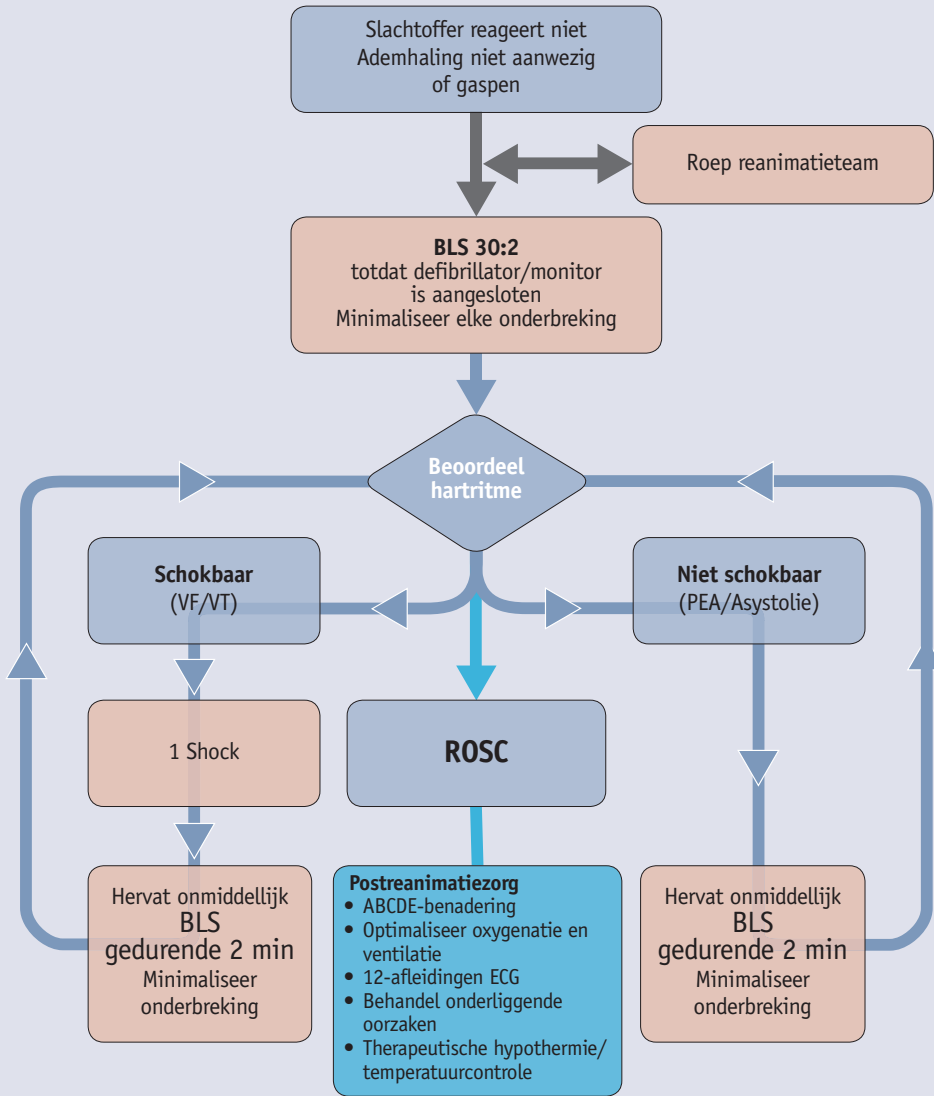
Het gebruik van medicatie en geavanceerde luchtwegtechnieken hebben niet aangetoond te leiden tot een betere overleving en zijn daardoor ongeschikt aan snelle en efficiënte BLS door omstanders, thoraxcompressies van goede kwaliteit en snelle defibrillatie.

## Volgorde van handelen

### 1 Schokbare ritmen (VF/VT)

- Bij de herkenning van een schokbaar ritme moet de defibrillator zo snel mogelijk worden opgeladen terwijl een andere hulpverlener de thoraxcompressies voortzet.
- Zodra de defibrillator is opgeladen, stop kort de thoraxcompressies, controleer op veiligheid en geef de eerste defibrillatieschok aan 150 tot 200 Joule bifasisch of 360 Joule monofasisch.
- Hervat onmiddellijk de BLS 30:2, zonder eerst het ritme opnieuw te beoordelen of pulsaties te controleren.
- Bij geïntubeerde patiënten, ga door met thoraxcompressies (100/min) zonder onderbreking zodra de ETT goed zit. Beadem dan met een frequentie van 10 keer per minuut.
- Onderbreek na 2 minuten de BLS 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.
- Als VF/VT blijft bestaan: geef een derde schok met maximale energie, hervat BLS onmiddellijk gedurende 2 minuten, zonder voorafgaande controles.

## Algoritme Specialistische Reanimatie voor de volwassene



### Tijdens reanimatie:

- Zorg voor kwalitatief goede BLS
- Overweeg luchtwegtechnieken, zuurstof, capnografie
- Geef ononderbroken thoraxcompressies na ETT
- IV/IO toegang
- Geef adrenaline elke 3-5 minuten
- Overweeg overige medicatie
- Corrigeer reversibele oorzaken

### Reversibele oorzaken

- Hypoxie  
Hypovolaemie  
Hypo/hyperkaliemie/Metabool  
Hypothermie
- Tensie (spannings)pneumothorax  
Tamponade van het hart  
Toxinen  
Thrombo-embolie (coronair of pulmonaal)

- Geef 1 mg Adrenaline intraveneus / intraosaaal (IV/IO) en herhaal dit om de 3 - 5 minuten (dit is om de andere defibrillatie).
- Geef amiodaron 300 mg IV/IO in bolus. Bij persistentend VF/VT geef de volgende dosis van 150 mg na de vijfde schok. Bij recidief VF/VT wordt er opnieuw gedefibrilleerd, gevolgd door amiodaron 150 mg indien 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, vervolg het algoritme niet-schokbare ritmen.
  - Bij ROSC, start de postreanimatie zorg.
- Als de monitor asystolie laat zien, ga direct door met de reanimatie en volg het algoritme voor niet-schokbare ritmen.

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

- Start de BLS met 30:2.
- Bij asystolie, controleer de elektroden en monitorinstellingen zonder onderbreking van de BLS.
- Geef 1 mg Adrenaline IV/IO zo snel mogelijk.
- Ga door met de BLS 30:2 zolang niet is geïntubeerd.
- Zodra de ETT is geplaatst, ga door met thoraxcompressies (100/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.
    - Blijf het ritme na elke 2 minuten controleren met minimale onderbreking.
    - 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 ROSC, start de postreanimatie zorg.
  - Als het ritme VF/VT toont, ga direct door met de reanimatie en volg het algoritme voor schokbare ritmen

## Nadere toelichting bij de richtlijnen

### Overname van Automatische Externe Defibrillator (AED) hulpverlening naar gespecialiseerde reanimatie (ALS) hulpverlening

- Indien een AED is aangesloten bij aankomst van de ambulance- of reanimatieteam laat men het apparaat zijn werk voortzetten. Indien 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 minuten cyclus tot de volgende ritme analyse wordt gestart.
- Het aantal schokken van de AED wordt meegeteld in het totaal voor de bepaling van het tijdstip van medicatietoediening.

### Hartmassage voor defibrillatieschok

Er is geen bewijs dat het uitvoeren van BLS gedurende een bepaalde tijd alvorens over te gaan tot ritme-analyse/defibrillatie de reanimatieresultaten verbetert. Dit wordt dan ook niet langer aanbevolen.

### Algoritme schokbare ritmen

#### *Precordiale vuistslag*

De precordiale vuistslag heeft een erg lage succeskans voor het converteren van een schokbaar ritme. Alleen bij meerdere professionele zorgverleners kan overwogen worden een precordiale vuistslag te geven wanneer zij zelf getuige zijn van een hartstilstand bij een patiënt die aan de monitor ligt en wanneer zij nog niet beschikken over een defibrillator. 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 nu in aanvulling op de richtlijn 2005 geadviseerd om tijdens het laden van de defibrillator de thoraxcompressies voort te zetten.

Voor een kleine groep patiënten is een drie-schokstrategie geformuleerd. Het betreft patiënten tijdens een hartcatheterisatie, post-hartchirurgie 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. Indien na de derde shock geen ROSC bereikt is, wordt het schokbaar-ritme algoritme gevolgd.

## Algoritme niet-schokbare ritmen

### *PEA*

Polssloze elektrische activiteit (PEA) is een hartritme 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*

Asystolie in een reanimatiesituatie wordt meestal niet veroorzaakt door een overmatige vagale tonus. Er is derhalve geen bewijs dat Atropine nut heeft. Controleer bij de diagnose asystolie het ritme nauwkeurig op mogelijke P-toppen. In dat geval kan het hart reageren op pacen. Controleer de elektroden en monitorinstellingen.

## 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*

Deze hulpmiddelen en technieken kunnen de kwaliteit van de thoraxcompressies verbeteren. Tot op heden tonen studies een verbetering van het initiële reanimatiesucces aan, maar niet van de uiteindelijke overleving. Een efficiënt gebruik van al deze technieken en hulpmiddelen vereist een adequate opleiding en vaardigheid.

### *Luchtweg en ventilatie*

Endotracheale intubatie heeft nooit een meerwaarde op overleving bij reanimatie aangetoond. Hoewel endotracheale intubatie de beste manier is om een patiënt te beademen, moet men deze luchtwegtechniek alleen toepassen als men daarin getraind is en er voldoende ervaring mee heeft. Onderbreek de thoraxcompressies niet of zo min mogelijk terwijl u de tube plaatst. Wellicht moet u vragen de thoraxcompressies kort te stoppen als u de stembanden passeert. Dit mag echter niet langer dan 10 seconden duren. Ga weer over op masker-ballon beademing als de intubatie niet lukt. Na intubatie moet men continu thoraxcompressies geven zonder beademingspauze, waardoor de doorbloeding van de kransslagaderen behouden blijft.

Een supraglottische luchtwegtechniek is een aanvaardbaar alternatief als men de endotracheale intubatietechniek onvoldoende beheerst. Wanneer deze techniek wordt gebruikt, kunnen ook continu thoraxcompressies worden gegeven zonder beademingspauze, tenzij een aanzienlijk luchttek leidt tot inadequate ventilatie. In dat geval dient de 30:2-ratio opnieuw te worden gehanteerd.

Tijdens de reanimatie wordt 100% zuurstof toegediend. Zie voor de zuurstoftoediening na ROSC het hoofdstuk Postreanimatiezorg.

Capnografie kan niet alleen helpen om de correcte positie van de ETT te bevestigen, maar ook om ROSC te herkennen zonder thoraxcompressies te onderbreken. Dit laatste kan toediening van Adrenaline bij een herstelde circulatie vermijden.

### *Mogelijk reversibele oorzaken*

Deze worden in twee groepen opgedeeld, de 4 H's en 4 T's:

- Hypoxie.
  - Hypovolemie.
  - Hyper-/hypokaliëmie, hypocalcemie, acidose en andere metabole afwijkingen.
  - Hypothermie.
- 
- Tensie (spannings)pneumothorax.
  - Tamponade (harttamponade).
  - Thrombo-embolische of mechanische obstructie (bijvoorbeeld longembolie/coronaire thrombus).
  - Toxische substanties.

Hypovolemie 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 hyperglykemie, waardoor de neurologische uitkomst kan verslechteren.

Men erkent de waarde van echografie bij de diagnostiek van de reversibele oorzaken.

### *Toegangsweg voor vocht en medicatie*

#### *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 aanbrenge van een centrale lijn mag de thoraxcompressies slechts minimaal onderbreken.

#### *Intraossale toegang*

Als het prikken van de venen moeilijk of niet gaat, dient een intraossale toegang te worden gecreëerd. Via de intraossale toegang kan tevens beenmerg worden afgenomen voor bloedgasanalyse, meting van elektrolyten en hemoglobineconcentratie.

#### *Endotracheale toegang*

Deze wordt niet langer aanbevolen.

### *Medicatie IV/IO*

#### **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 het gebruik van Adrenaline aanbevelen, gebaseerd op dierexperimenteel onderzoek. De alpha-adrenerge werking zorgt voor vernauwing van de vaten, waardoor de doorbloeding van het myocard en de hersenen tijdens de thoraxcompressies verbetert.

Het is moeilijk om Adrenaline een ideale plek in het algoritme van de specialistische reanimatie te geven. Daarom wordt in de nieuwe richtlijnen de Adrenaline gegeven op een willekeurig moment tussen de derde en vierde schok. In het algoritme voor niet-schokbare ritmen wordt de Adrenaline zo snel mogelijk gegeven. Verdere toediening gebeurt om de 3 - 5 minuten tenzij ROSC is bereikt.

Bij patiënten met ROSC kunnen doses Adrenaline, die aanzienlijk lager zijn dan 1 mg, genoeg zijn om een adequate bloeddruk op peil te houden.

#### **Adrenaline versus Vasopressine**

Er is nog steeds 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 hartritmen.

### **Amiodaron**

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 schokbare ritmen. Het ontbreekt nog aan data over de timing van amiodaron-toediening bij persisterend VF/VT bij het één-schokprotocol.

Indicaties om amiodaron te geven:

- Refractair VF/VT: zie algoritme schokbare ritmen
- Hemodynamisch stabiele VT en andere therapieresistente tachy-ritmiën

Amiodaron kan acute bijwerkingen geven, die kunnen worden voorkomen door trage toediening en kunnen worden behandeld met vochttoediening en inotropica. De bijwerkingen als schildklier-, long- en oogafwijkingen zijn niet relevant in de acute setting.

### **Lidocaïne**

Op grond van expertconsensus wordt geadviseerd om Lidocaïne, dosering 1mg/kg lichaamsgewicht, als alternatief te gebruiken wanneer amiodaron niet beschikbaar is. Geef geen Lidocaïne als amiodaron al is toegediend.

### **Magnesium**

Indicaties om Magnesium te geven:

- Ventriculaire en supraventriculaire tachyritmie met verdenking van hypomagnesiëmie.
- Torsade des pointes.
- Digitalis intoxicatie.

De dosering is 8 mmol of 2 gram magnesiumsulfaat.

### **Atropine**

Atropine heeft geen plaats meer tijdens de reanimatie. Het kan nog overwogen worden bij specifieke intoxicaties.

### **Calcium**

Bij PEA kan Calcium geïndiceerd zijn bij de volgende oorzaken:

- Hyperkaliëmie
- Hypocalcemie
- 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:

- Hyperkaliëmie
- Overdosis van tricyclische antidepressiva

Herhaal de dosering zo nodig op basis van de klinische conditie en de arteriële bloedgasanalyse.

**Fibrinolyse tijdens reanimatie**

Fibrinolyse dient niet routinematig gebruikt te worden bij reanimatie. Pas fibrinolyse wel toe bij bewezen of vermoeden van acute longembolie.

Indien een fibrinolyticum toegediend wordt, moeten de reanimatiepogingen voor ten minste 60-90 minuten worden voortgezet.

*Tekenen van leven*

Staak het reanimeren als de patiënt tijdens de reanimatie tekenen van leven vertoont zoals regelmatige ademhaling of beweging, of als het beeld op de capnografie of arteriële bloeddrukmeting overeenkomt met ROSC. 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 postreanimatiezorg.