

**Specialistische
reanimatie van
volwassenen**

5

Specialistische reanimatie van volwassenen

Deze richtlijnen zijn bestemd voor professionele zorgverleners bij de reanimatie van volwassen slachtoffers.

Inleiding

De richtlijn Specialistische reanimatie van volwassenen-NRR 2025 biedt een actuele en evidence-based leidraad voor professionele zorgverleners die betrokken zijn bij de reanimatie van volwassen slachtoffers met een circulatiestilstand. Deze herziene versie bouwt voort op de fundamenteën van eerdere richtlijnen, met behoud van het bestaande algoritme en behandelvolgorde.

Kernboodschappen

- Preventie, vroege herkenning en een adequate respons op een (dreigende) circulatiestilstand zijn essentieel.
- Hoogwaardige, minimaal onderbroken borstcompressies, snelle defibrillatie en effectieve beademing blijven de hoekstenen van ALS.
- Correcte positie van de defibrillatorelektroden is cruciaal voor effectieve defibrillatie.
- Zoek en behandel reversibele oorzaken vroegtijdig door gerichte diagnostiek en interventies. Bij specifieke omstandigheden kan hiervoor aanpassing van het ALS-algoritme nodig zijn.
- Geavanceerde technieken en gebruik van hulpmiddelen dienen in handen te zijn van bekwame professionals.

Veranderingen in de richtlijnen specialistische reanimatie van volwassenen

- Snellere overname van de AED naar de manuele defibrillator.
- Vector verandering na vier opeenvolgende schokken.
- Uitbreiding en veranderingen bij reanimaties in bijzondere omstandigheden.
- Sedatie bij een slachtoffer dat tijdens reanimatie bij bewustzijn komt maar geen ROSC heeft.

Preventie van een circulatiestilstand

Vroege herkenning van een verslechterende patiënt kan circulatiestilstand voorkomen en is de eerste schakel in de keten van overleving.

Preventie van circulatiestilstand buiten het ziekenhuis

Een onverwachte circulatiestilstand buiten het ziekenhuis wordt meestal veroorzaakt door ischemische hartziekten. Ongeveer de helft van de patiënten met circulatiestilstand buiten het ziekenhuis heeft een voorgeschiedenis van hartziekten. Vaak vertonen reanimator-slachtoffers een aantal alarmsymptomen voorafgaande aan de circulatiestilstand. Het meest frequent hierbij zijn: pijn op de borst, hartkloppingen, kortademigheid en syncope. Patiënten met een van deze symptomen moeten tijdig worden herkend en verwezen naar gespecialiseerde zorg. Screening van familieleden van patiënten met erfelijke aritmogene afwijkingen kan een circulatiestilstand voorkomen.

Preventie van circulatiestilstand in het ziekenhuis

Preventie van circulatiestilstand bij patiënten vereist opleiding van personeel, regelmatige controle of continue monitoring van de vitale parameters van de patiënt, herkenning van een verslechterende patiënt en een efficiënt alarmeringssysteem.

Circulatiestilstand bij opgenomen, niet-gemonitorde patiënten is vaak een voorspelbare gebeurtenis. Progressieve verslechtering van fysiologische parameters wordt echter vaak laat waargenomen of slecht herkend. Een systeem om deze verslechterende patiënt te herkennen is de (gemodificeerde) 'Early Warning Score' ((M)EWS). Dit systeem bestaat uit eenvoudige fysiologische parameters zoals bewustzijn, ademhalingsfrequentie, SpO₂, hartfrequentie, bloeddruk en lichaamstemperatuur gecombineerd met een klinische inschatting. Ziekenhuispersoneel moet getraind zijn in herkenning en eerste behandeling van verslechterende patiënten.

Een vooraf gedefinieerde kritische scoregrens van dit EWS moet leiden tot het oproepen van een spoedinterventieteam. Ook bij zorgen over de klinische toestand moeten alle zorgverleners dit spoedinterventieteam kunnen oproepen. Dit team moet samengesteld zijn uit medische professionals die deskundig en getraind zijn in de behandeling van de kritisch-zieke patiënt en moet 24/7 beschikbaar zijn. Systematische reviews en meta-analyses hebben aangetoond dat het activeren van spoedinterventieteams geassocieerd is met een afname van circulatiestilstand en ziekenhuismortaliteit.

Algoritme

De ritmestoornissen die bij een circulatiestilstand voorkomen, zijn verdeeld in twee groepen: de schokbare (ventrikelfibrilleren en polsloze ventrikeltachycardie; VF/pVT) 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/pVT-groep (zie algoritme op de volgende pagina). Daarnaast worden bij de schokbare ritmen, in tegenstelling tot de niet-schokbare ritmen, anti-aritmica gegeven.

Volgorde van handelen

Voor herkenning van een circulatiestilstand en start van een basale reanimatie, zie de richtlijn 'Basale reanimatie van volwassenen'. De professionele hulpverlener mag, tijdens de beoordeling van ademhaling, het voelen van centrale pulsaties betrekken bij vaststelling van een circulatiestilstand.

Organisatie van de ritmecheck

- Zorg dat alle leden van het reanimatieteam weten wat er van hen verwacht wordt.
- Sluit bij de eerste ritmecheck de defibrillator zo snel mogelijk aan en laad op terwijl de borstcompressies worden voortgezet. Zorg dat de defibrillatorelektroden op de juiste positie zijn geplaatst (zie Figuur 5.1).
- Continueer de borstcompressies terwijl beademingen gestaakt worden, houd zuurstof op afstand en lokaliseer de pulsaties. Als de defibrillator geladen is, stoppen ook de borstcompressies en worden het ritme en gelijktijdig de pulsaties gecontroleerd.
- De totale onderbreking van borstcompressies voor een ritmecheck mag maximaal 5 seconden duren.
- Overweeg de printer mee te laten lopen bij de ritmecheck voor een ritmestroom.
- Hervat na de ritmecheck, met eventuele schok, onmiddellijk de borstcompressies door een andere hulpverlener. Beoordeel als eerste de kwaliteit van de borstcompressies en coach totdat de kwaliteit van de borstcompressies optimaal is.
- Herhaal de ritmecheck elke 2 minuten. Als er georganiseerd ritme zichtbaar is, controleer tekenen van leven (zie paragraaf Tekenen van leven) en start de post-reanimatie behandeling bij herstel van circulatie.
- Bij defibrillatoren die het ECG kunnen filteren van compressie-artefacten wordt geadviseerd om de ritmecheck ook op bovenstaande manier uit te voeren. Echter, bij gebruik van mechanische thoraxcompressie (MTC) kan overwogen worden de borstcompressies niet te onderbreken bij asystolie.

Volgorde van handelen bij specialistische reanimatie van volwassenen



Slachtoffer reageert niet en ademt niet normaal?

BLS 30:2

Sluit defibrillator/monitor aan
Minimaliseer onderbrekingen



**Alarmeer
reanimatie
team**

Beoordeel hartritme

**Schokbaar
(VF/VT)**

1 schok

Minimaliseer onderbrekingen



**Herstel
van de
spontane
circulatie**

**Niet Schokbaar
(PEA/Asystolie)**

**Hervat
onmiddellijk
BLS
gedurende 2 min**
Minimaliseer
onderbrekingen

Directe post-reanimatiebehandeling

- Gebruik de ABCDE benadering
- Streef naar een SpO₂ van 94-98%
- Streef naar normocapnie
- Streef naar MAP >60 mmHg
- Maak 12-afleidingen ECG
- Behandel de onderliggende oorzaak

**Hervat
onmiddellijk
BLS
gedurende 2 min**
Minimaliseer
onderbrekingen

Tijdens reanimatie

- Zorg voor kwalitatief hoogwaardige thoraxcompressies met minimale onderbrekingen
- Zorg voor correcte defibrillator-elektroden positie
- Beadem met 100% O₂
- Gebruik capnografie
- Ononderbroken thoraxcompressies na geavanceerde luchtwegtechniek
- Vasculaire toegang (intraveneus/ intraossaal)
- Geef adrenaline om het blok
- Geef amiodaron na 3 en 5 schokken

Behandel reversibele oorzaken

- Hypoxie
- Hypovolemie
- Hypo-/hyperkaliemie/ metabool
- Hypothermie/ hyperthermie
- Trombose - coronair of pulmonaal
- Tensie (spannings) pneumothorax
- Tamponnade-cardiaal
- Toxinen

Overweeg

- Echografie
- Vector verandering na 4 opeenvolgende schokken
- Mechanische thoraxcompressies om transport/ behandeling te faciliteren
- Coronair angiografie en percutane coronaire interventie
- Extracorporale reanimatie

Schokbaar ritme

- Gebruik bij de eerste schok 150-200 J en maximale energie bij de daarop volgende schokken. Heeft een AED reeds geschokt, start dan met het maximale energieniveau.
- Geef in blok drie 1 mg adrenaline IV (of IO) en herhaal de adrenaline toediening om het blok.
- Geef na 3 schokken amiodaron 300 mg IV (of IO) in bolus. Geef de volgende dosis van 150 mg amiodaron na de vijfde schok.
- Doorloop zodra mogelijk alle behandelbare oorzaken (4 H's en 4 T's).
- Defibrilleer altijd bij VF, ongeacht de amplitude.

Niet-schokbaar ritme

- Dump na de ritmecheck intern de lading van de defibrillator.
- Geef zo snel mogelijk 1 mg adrenaline IV (of IO).
- Herhaal de adrenaline toediening om het blok.
- Doorloop zodra mogelijk alle behandelbare oorzaken (4 H's en 4 T's).

Nadere toelichting bij de richtlijnen

Behandelbare oorzaken

Behandelbare oorzaken kunnen onthouden worden aan de hand van de 4 H's en 4 T's. Indien er een evidente directe behandelbare oorzaak is, dient deze onmiddellijk behandeld te worden. Daarna dienen de overige potentieel reversibele oorzaken nog steeds doorlopen te worden. Bij opsporing zijn het klinisch beeld en voorafgaande omstandigheden belangrijk, aangevuld met lichamelijk onderzoek, heteroanamnese en specifieke diagnostiek. Indien niet omschreven in deze richtlijn, raadpleeg eigen ziekenhuisprotocollen of LPA voor specifieke doseringen van medicatie.

Hypoxie

Hypoxie kan optreden door bijvoorbeeld verdrinking, COPD/astma, pneumonie, hartfalen, corpus alienum of anafylaxie. Een arterieel bloedgas kan verricht worden als specifieke diagnostiek. Behandeling is adequate oxygenatie en beademing, indien nodig via een geavanceerde luchtweg.

Hypovolemie

Een circulatiestilstand door hypovolemie wordt meestal veroorzaakt door een bloeding, ernstig vochtverlies bij gecompromitteerde patiënten of distributieve shock. Echografie kan als specifieke diagnostiek behulpzaam zijn. De behandeling is intravasculaire vulling met kristalloïden. In het geval van een bloeding is het essentieel om de bloeding zo snel mogelijk te stoppen en heeft toedienen van bloedproducten de voorkeur.

Hyper/Hypo(kaliëmie) en metabole afwijkingen

Stoornissen van kalium, calcium, magnesium of glucose kunnen leiden tot een circulatiestilstand vanwege hun effect op zowel het celmetabolisme als de geleiding van het hart. Specifieke diagnostiek gaat middels bloedgas en QRS/ST-T-morfologie. Voor behandeling verwijzen we naar de ERC-richtlijn 2025 'Cardiac arrest in special circumstances'.

Hypo-/Hyperthermie

Zie hiervoor het onderstaande onderdeel "bijzondere omstandigheden"; hypothermie en hyperthermie.

Tamponnade

Een harttamponnade kan resulteren in een circulatiestilstand door obstructie van cardiale vulling. Het kan worden veroorzaakt door pericardvocht (pericarditis), of bloed (post-cardiochirurgie, perforatie van een coronair, aortadissectie, vrije wandruptuur na myocardiinfarct en traumatisch). Voor traumatische tamponnade zie het onderdeel trauma onder bijzondere omstandigheden. De diagnose wordt gesteld middels echocardiografie. Directe ontlasting door pericardiocentese of pericardiotomie dient te geschieden, en heeft hogere prioriteit dan BLS en medicatiegiften.

Tensie(spannings)pneumothorax

Een spanningspneumothorax kan leiden tot circulatiestilstand door obstructie van de circulatie en hypoxie. Dit kan traumatisch ontstaan (zie het onderdeel bijzondere omstandigheden), in het kader van astma/COPD, spontaan, of iatrogeen. Een verdenking op spanningspneumothorax op basis van het klinisch beeld is voldoende voor behandeling. Behandeling bestaat uit naalddecompressie of een chirurgische thoracostomie. Bij lage verdenking kan echografie een spanningspneumothorax uitsluiten. Hyperinflatie door 'air trapping' leidt net als spanningspneumothorax tot verhoogde intrathoracale drukken. Eerste behandeling hiervoor is disconnectie van de beademing.

Trombo-embolie

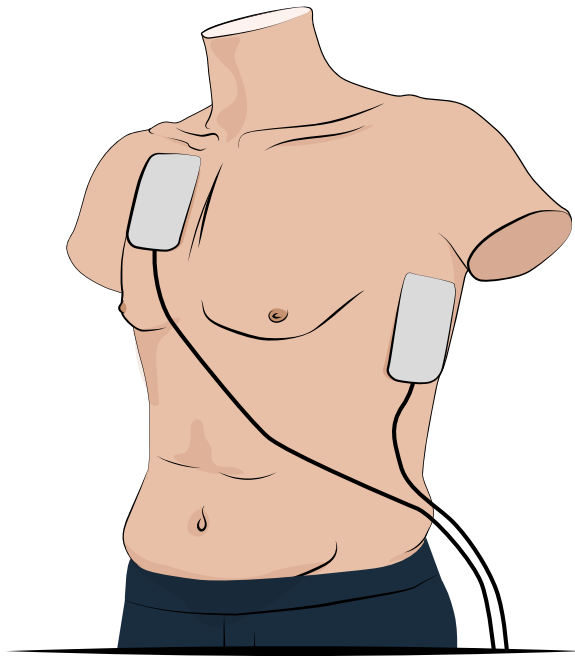
Onder trombo-embolieën leidend tot circulatiestilstand vallen zowel de massale longembolie als de coronaire trombo-embolie. Een longembolie kan een obstructie van de circulatie en hypoxie veroorzaken. Specifieke diagnostiek is echografie van het hart en extremiteiten (aantonen diep veneuze trombose). Behandeling van massale longembolie(en) is snelle intraveneuze trombolysen (bv. een initiële bolus van 50 mg alteplase in plaats van continue infusie), gevolgd door 60-90 minuten continueren van de reanimatie.

Overweeg bij een circulatiestilstand op basis van een coronair probleem, afhankelijk van omstandigheden en mogelijkheden, directe PCI.

Toxines

Toxines kunnen oorzaak zijn van een circulatiestilstand en deze ook in stand houden.

Voor verschillende toxines zijn antidota beschikbaar en ook kan bepaalde medicatie (zoals amiodaron) gecontra-indiceerd zijn. In de meeste toxine geïnduceerde circulatiestilstanden volstaat het huidige ALS protocol aangevuld met deze behandelingen. De NRR verwijst hiervoor naar de beschikbare experts, het [Nationale Vergiftigingen Informatie Centrum](#) (spoednummer 088 - 755 8000) of toxicologie.org.



Figuur 5.1 - Aanbrengen van de elektroden

Handelingen tijdens reanimatie

Onderbreek de borstcompressies maximaal 5 seconden voor noodzakelijke handelingen. Het plaatsen van mechanische thoraxcompressie-apparatuur of het onmiddellijk behandelen van een reversibele oorzaak kan tijdelijk voorrang krijgen op borstcompressies.

Defibrillatie

Positie defibrillatorelektroden

Plaats een elektrode rechts parasternaal subclaviculair en de andere elektrode links midaxillair onder de oksel (Figuur 5.1). Elektroden moeten worden geplaatst op een droge huid en volledig contact maken. Een correcte positie van de defibrillatorelektroden is essentieel voor effectieve defibrillatie. Indien al elektroden geplaatst zijn, controleer dan de correcte positie. Zorg ervoor dat de defibrillatorelektroden >8 cm verwijderd zijn van een eventuele ICD of pacemaker. Overweeg een andere positie in die gevallen (bijvoorbeeld anterior- posterior of bi-axillair).

AED

De richtlijn “overname AED” adviseert om bij aankomst van het ALS-team direct over te schakelen naar de manuele defibrillator, tenzij de AED op dat moment een ritmeanalyse uitvoert. Het aantal schokken dat de AED heeft gegeven en het aantal blokken dat al zijn doorlopen moeten worden meegeteld in het totaal voor de bepaling van het tijdstip van medicatietoediening en het energieniveau van volgende schokken.

Drie-schokstrategie

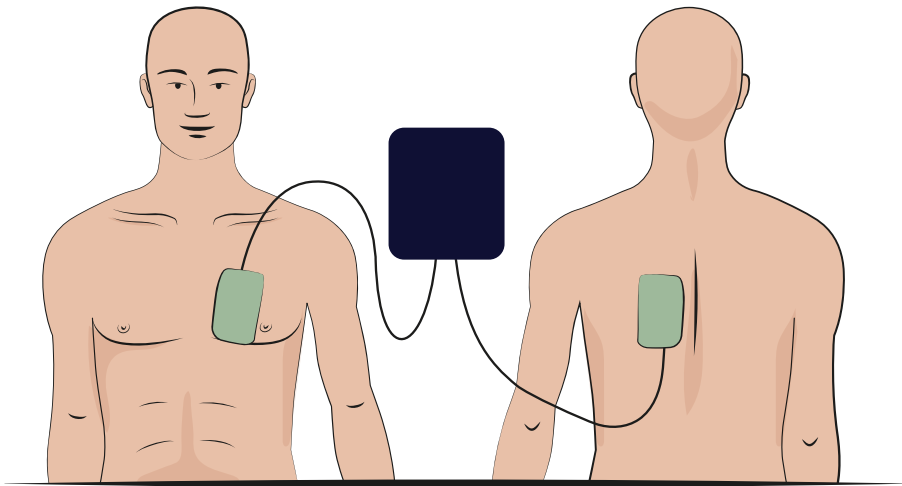
Een drie-schok strategie kan worden toegepast bij patiënten waarbij aan alle drie de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Witnessed en gemonitord arrest
- Initieel schokbaar ritme
- Defibrillator onmiddellijk beschikbaar

Hierbij wordt tussen iedere schok het ritme gecontroleerd tijdens opladen zonder borstcompressies of beademingen. Als na de derde schok geen ROSC bereikt is, wordt het algoritme schokbare ritmen gevolgd waarbij gestart wordt met blok 1. Geeft in dit geval amiodaron in blok 1 en adrenaline pas in blok 3. Bij re-arrest is er geen bewijs voor een 3-schok strategie.

Refractair/recidiverend VF

In de praktijk is het onderscheid tussen recidiverend en refractair VF moeilijk te maken, daarom definiëren wij refractair VF als VF dat aanhoudt na vier opeenvolgende schokken. Controleer dat de BLS optimaal is, de positie van de defibrillatorelektroden correct is en zorg dat het maximale energieniveau ingesteld is. Daarna dient vector verandering door aanpassing van de defibrillatorelektroden positie (bijvoorbeeld anterior-posterior; zie (Figuur 5.2) bij refractair VF overwogen te worden. Voor “double sequential defibrillation”, het gebruik van twee defibrillatoren voor twee overlappende of sequentiële shocks, is nog onvoldoende onderbouwing voor een routinematige toepassing in de dagelijkse klinische praktijk.



Figuur 5.2 - Aanbrengen elektroden anterior-posterior.

Transcutaan pacen

Transcutane pacing tijdens reanimatie is alleen zinvol bij een p-top asystolie of als een extreme bradycardie de mogelijke oorzaak van de circulatiestilstand is.

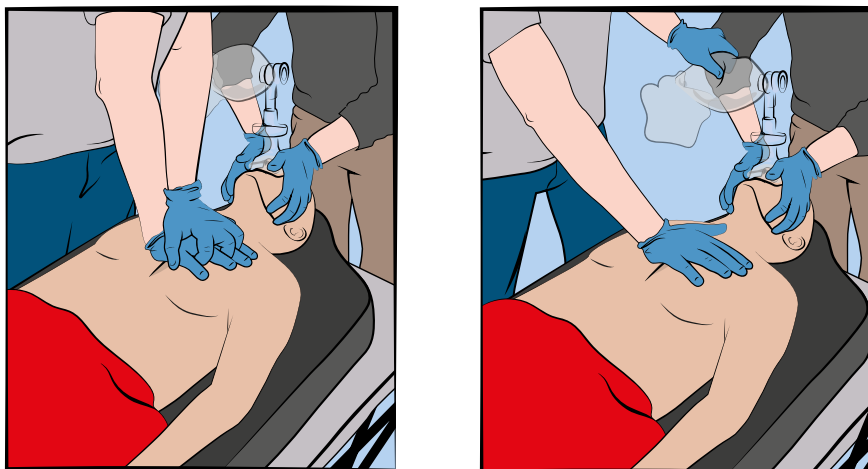
Luchtweg en ventilatie

Zuurstoftoediening

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

Masker-ballonbeademing

Bij masker-ballonbeademing is de 2-persoonstechniek een goede methode (Figuur 5.3). Dit verzekert de beste afdichting van het masker met de minste kans op luchtlekkage. Synchronisatie met de borstcompressies in een 30:2 verhouding is hiermee gegarandeerd.



Figuur 5.3 - Masker-ballonbeademing middels de 2-persoonstechniek.

Larynxmasker

Wanneer een larynxmasker wordt gebruikt, kunnen ononderbroken borstcompressies worden gegeven met een ventilatiefrequentie van 10 /min. Indien de ventilatie hiermee inadequaat wordt of niet adequaat gemonitord kan worden, moet de 30:2-ratio opnieuw worden gehanteerd.

Endotracheale intubatie

Van endotracheale intubatie is geen verbetering van de overleving bij reanimatie aangetoond. Hoewel endotracheale intubatie de beste manier is om de luchtweg te zekeren, moet deze luchtwegtechniek alleen toegepast worden door ervaren deskundigen met een zeer hoge succeskans binnen korte tijd bij voorkeur zonder onderbreking van borstcompressies. Indien noodzakelijk onderbreek de borstcompressies maximaal 5 seconden. Na intubatie worden ononderbroken borstcompressies gegeven met een ventilatiefrequentie van 10 /min.

Als mechanische ventilatie met een beademingsapparaat tijdens een reanimatie wordt toegepast, worden de volgende instellingen aanbevolen: volume-gecontroleerde beademing, teugvolume 6-8 ml per kg (geschat) ideaal lichaamsgewicht, beademingsfrequentie 10/min, inspiratietijd 1-2 seconden, PEEP 0-5 cmH₂O, flow-trigger uit en alarmen bij piekdrukken boven de 60-70 cmH₂O.

Capnografie

Capnografie dient bij elke reanimatie toegepast te worden en start zo vroeg mogelijk. Het is behulpzaam bij:

- Bevestigen van de positie van de endotracheale tube.
- Monitoren van de beademingsfrequentie, om onder andere hyperventilatie te voorkomen.
- Monitoren van de kwaliteit van de borstcompressies en pulmonale perfusie.
- Het vaststellen van ROSC. Dit alleen moet niet direct leiden tot het onderbreken van de borstcompressies, maar kan wel terughoudendheid met adrenaline toediening rechtvaardigen.
- Prognosestelling; een persisterende lage eind-expiratoire CO₂-waarde (<1,33 kPa/10mmHg) is geassocieerd met minder kans op ROSC en een slechtere prognose.

Vasculaire toegang

Intraveneuze toegang is de eerste keuze voor toedieningsroute van medicatie. Als het inbrengen van een intraveneuze toegang na 2 pogingen niet lukt, moet worden overgegaan tot een poging voor intraossale toegang.

Echografie

Echografie wordt nadrukkelijk geadviseerd bij iedere reanimatie in het ziekenhuis. In ervaren handen kunnen hiermee diverse behandelbare oorzaken tijdens een reanimatie opgespoord of verworpen worden. Deze diagnostiek mag de borstcompressies niet onderbreken of defibrillatie vertragen. Overweeg om tijdens echografie korte opnamen te maken, om deze later te kunnen beoordelen. Bij cardiale echografie heeft een transoesofageaal echocardiogram het voordeel van continu beeld dat minder afhankelijk is van patiëntfactoren.

Mechanische thoraxcompressies

Overweeg mechanische thoraxcompressie (MTC) als uitvoering van hoogkwalitatieve manuele borstcompressies niet mogelijk of onveilig is. Voorbeelden zijn langdurige reanimatie ter plaatse, tijdens transport per ambulance en tijdens hartcatheterisatie als de procedure moet plaatsvinden of worden voortgezet vóórdat circulatie is hersteld.

Om minimale onderbreking van de borstcompressies te garanderen, moeten de gebruikers bekwaam zijn in het correct plaatsen en activeren van het apparaat.

eCPR

Hoewel wetenschappelijk bewijs voor het routinematig gebruik van Extracorporele Life Support (ECLS) tijdens reanimatie (eCPR) ontbreekt, kan het voor geselecteerde patiënten in specifieke omstandigheden overwogen worden. Vroegtijdige beslissing is hierbij essentieel. Harde indicaties ontbreken, maar veel gebruikt zijn: witnessed circulatiestilstand met BLS door omstanders, schokbaar ritme, tijd tot eCPR <60 minuten, jongere patiënten zonder compromitterende comorbiditeit. Deze hoogcomplexe interventie vereist een gestroomlijnde logistiek en training.

Tekenen van leven

Bij vermoeden van ROSC tijdens borstcompressies wordt het tweeminutenblok in principe afgemaakt, tenzij de patiënt overtuigende tekenen van leven vertoont. Overtuigende tekenen van leven zijn combinaties van de onderstaande kenmerken:

- Spontane, regelmatige, en adequate ademhaling.
- Lokaliserende bewegingen van de patiënt.
- Openen van de ogen.
- Significante, blijvende stijging van het EtCO₂.

Stop dan kort de borstcompressies en controleer het ritme en de pulsaties. Ga bij ROSC verder met een ABCDE- onderzoek en de directe post-reanimatiebehandeling. Voor de verdere postreanimatiezorg wordt verwezen naar hoofdstuk 6.

Indien de patiënt tijdens adequate reanimatie tekenen van bewustzijn vertoont maar bij het staken van borstcompressies geen ROSC heeft, wordt de reanimatie gecontinueerd en dient sedatie en/of analgesie overwogen te worden.

Bijzondere omstandigheden

Er zijn een aantal bijzondere omstandigheden waarin het ALS-protocol aanpassingen of aanvullingen behoeft. De belangrijkste hiervan worden hieronder kort besproken. Voor achtergrond van de aanpassingen en de volledige lijst van een circulatiestilstand in bijzondere omstandigheden verwijzen wij naar de geldende ERC-richtlijn 2025 'cardiac arrest in special circumstances'.

Traumatische circulatiestilstand

Een traumatische circulatiestilstand heeft een hoge mortaliteit en wordt voornamelijk veroorzaakt door een selectie van de reversibele oorzaken, te weten hypovolemie (48%), hypoxie/asfyxie (13%), spanningspneumothorax (13%) en harttamponade (10%). Snelle diagnostiek en gelijktijdige behandeling (bijvoorbeeld wondcompressie, bekkenband, tourniquet, bloedtransfusie, stollingscorrectie, thoracostomie en/of thoracotomie) is noodzakelijk. Bij traumatische reanimaties heeft de behandeling van deze reversibele oorzaken de prioriteit, zelfs als dit tijdelijk uitstellen of onderbreken van de borstcompressies betekent.

Het is erg belangrijk om duidelijkheid te krijgen over de omstandigheden van het ongeval, omdat in sommige gevallen de circulatiestilstand primair een niet-traumatische oorzaak heeft.

Hypothermie

Wanneer een circulatiestilstand optreedt als gevolg van ernstige hypothermie, doorgaans < 30 °C, dient het ALS-protocol continu te worden aangepast op geleide van de temperatuur. Monitoring van de kerntemperatuur is derhalve essentieel. Bij een kerntemperatuur < 30 °C wordt eenmalig 1 mg adrenaline gegeven en maximaal drie schokken. Bij een kerntemperatuur 30-35 °C worden de intervallen van medicatietoediening verdubbeld en de schokken volgens standaard protocol toegediend.

Extracorporele Life Support (ECLS) wordt gezien als de meest optimale opwarmingstechniek in deze context.

Hyperthermie

Hyperthermie kan worden veroorzaakt door uitwendige factoren (zoals weersomstandigheden) of ten gevolge van endogene warmteproductie (bijvoorbeeld inspanningsgebonden of middelenmisbruik). Herkenning is cruciaal, waarbij meten van de kerntemperatuur noodzakelijk is.

Een hitteberoerte (kerntemperatuur > 40 °C, neurologische symptomen én recente blootstelling aan hoge omgevingstemperatuur, excessieve inspanning of middelenmisbruik)

kent een hoge mortaliteit. Naast de basale levensreddende handelingen staat agressief koelen centraal. Onderdompeling in koud water (bijvoorbeeld door koelbaden of douchebrancards waar mogelijk) heeft de voorkeur, overspoelen met koud water kan een alternatief zijn. De kerntemperatuur dient snel te worden teruggebracht onder de 39 °C. Intravasale volumesuppletie wordt aanbevolen, evenals monitoring van elektrolyten.

Zwangerschap

Resuscitatie bij een circulatiestilstand bij zwangeren > 20 weken (uterus palpabel boven navellijn) wordt bemoeilijkt door aortocavale compressie veroorzaakt door de uterus. Bij reanimatie is het derhalve noodzakelijk deze aortocavale compressie te verlichten door manuele, uitwendige linkszijdige uterus verplaatsing. Bij een circulatiestilstand bij vrouwen die > 20 weken zwanger zijn dient zo snel als mogelijk na circulatiestilstand een perimortem sectio verricht te worden teneinde primair maternale en secundair foetale mortaliteit te reduceren. Snelle betrekking van een hiertoe getrainde zorgverlener en de kinderarts is daarom belangrijk.

Verdrinking

Start met 5 beademingen; oxygenatie heeft prioriteit boven borstcompressies en ritmecheck. Vroegtijdige intubatie heeft sterk de voorkeur om een gezekerde luchtweg te creëren om veilig met PEEP te kunnen beademen. Er zijn geen wetenschappelijke data over de optimale beademingsdrukken bij verdrinking, waarbij rekening gehouden moet worden dat er nadelige effecten van hoge beademingsdrukken zoals additionele longbeschadiging en afname veneuze terugvloed kunnen optreden.

Reanimatie op hartkatheterisatiekamer en intensief gemonitorde patient

Bij initieel schokbaar ritme ligt de nadruk op de drie-schokstrategie. Tijdens een circulatiestilstand op de hartkatheterisatiekamer kunnen invasieve procedures doorgang vinden met gebruik van een MTC. Bij bradyaritmie kan snel worden overgegaan op transcutane/veneuze pacing.

Bij een gemonitorde acute systolische bloeddruk onder de 50 mmHg ondanks interventies, wordt geadviseerd te starten met borstcompressies. Geef adrenaline in gereduceerde dosis (0,05 – 0,1 mg). Indien nodig herhalen tot een cumulatieve dosis van 1 mg, wanneer nog steeds niet effectief dan bolus van 1mg conform standaard ALS protocol.

Staken van reanimatie

Besluiten tot het staken van een reanimatie worden bij voorkeur in teamverband genomen. Hiervoor kunnen de volgende criteria worden gebruikt:

- Persisterend asystolie, ondanks 20 minuten ALS.
- Persisterend PEA, ondanks behandeling of uitsluiting van de potentieel reversibele oorzaken.
- Een situatie waarin er sprake is van medisch zinloos handelen. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan ernstige comorbiditeit of een zeer lage kwaliteit van leven voorafgaand aan de circulatiestilstand.
- Overtuigende aanwijzingen dat het continueren van ALS niet in lijn is met de wensen, waarden of belang van de patiënt. Dit kan in de vorm van een wilsverklaring, medische behandelbeperking of de aanwijzing van een wettelijk vertegenwoordiger.

Bepaalde parameters - pupilgrootte, totale reanimatieduur, end-tidal CO₂, comorbiditeit, lactaatconcentratie of een (tentamen)suicide - vormen op zichzelf nooit een beslissende grond om te stoppen.

Leg het besluit tot staken, inclusief alle overwegingen en bijdragen factoren, nauwkeurig vast in het patiëntendossier.

Na het staken van een reanimatie bij een onbegrepen circulatiestilstand kan nader onderzoek in de vorm van obductie en genetisch/toxicologisch onderzoek wenselijk zijn, zeker bij jonge patiënten in het kader van systematische evaluatie van familieleden.

Transport van patiënten van prehospitaal naar hospitaal

Als er in de prehospitale context geen redenen zijn om de reanimatie te staken dient de patiënt getransporteerd te worden naar een daarvoor geschikt ziekenhuis. Het besluit om onder reanimatiecondities te transporteren is afhankelijk van patiënt gerelateerde (bijv. een evidente reversibele oorzaak die niet op die locatie te verhelpen is), omstandigheid gerelateerde (bijv. afstand tot het ziekenhuis/behandellocatie) en behandelingsfactoren (bijv. risico van suboptimale ALS). Patiënten die in het bijzonder belang hebben bij het transport zijn patiënten die in het zicht van de professionele hulpverlening een waargenomen circulatiestilstand krijgen met ROSC of een schokbaar ritme met een vermoede reversibele oorzaak (cardiaal, toxisch, hypothermie).



Termination of Resuscitation Rules

In de recente literatuur wordt veel geschreven over 'termination of resuscitation rules' (TORs). De internationale koepelorganisaties ILCOR en ERC onderschrijven de zin van TORs. Ze zouden de beslaglegging van capaciteit in de ziekenhuizen door patiënten met een infauste prognose reduceren. Een belangrijke kanttekening is dat TORs ook kunnen leiden tot het onterecht staken van een reanimatie bij patiënten die deze mogelijk wel zouden kunnen hebben overleefd. Omdat de literatuur niet sluitend is (zeer laaggradige evidentie) volgt de NRR het ERC-advies om eerst uitgebreider onderzoek te doen naar de verschillende TORs op relevante eindpunten (de eindpunten in de huidige literatuur zijn zeer heterogeen en derhalve is een conclusie moeilijk te trekken) alvorens deze in een klinische omstandigheid toe te passen.

Verschillen ten opzichte van de ERC-richtlijn

- De NRR-richtlijn beveelt aan om bij een schokbaar ritme de eerste defibrillatie toe te dienen met een energie van 150–200 J, gevolgd door maximale energie bij alle volgende schokken. De door de ERC aanbevolen initiële energie varieert tussen “ten minste 150 J” en “130–150 J”, afhankelijk van het type waveform van de defibrillator. Elders in de ERC-richtlijn wordt echter benadrukt dat het niet altijd duidelijk is welk waveform een defibrillator gebruikt, en daarom wordt aanbevolen om in de praktijk uit te gaan van een minimale initiële energie van 150 J. Voor daaropvolgende schokken geeft de ERC slechts de algemene aanbeveling dat een verhoging van de energie redelijk is, zonder een concrete aanbeveling. Om die reden heeft de NRR besloten vast te houden aan de bestaande aanbeveling, die tevens de huidige Nederlandse werkwijze weerspiegelt: starten met 150–200 J, gevolgd door het gebruik van maximale energie bij verdere defibrillatieschokken.
- De NRR-richtlijn beveelt aan om een vectorverandering te overwegen bij refractair ventrikelfibrilleren, gedefinieerd als VF dat aanhoudt na vier opeenvolgende schokken. De ERC-richtlijn adviseert om een vectorverandering te overwegen na drie opeenvolgende schokken, door bij de volgende (dat wil zeggen: vierde) ritme-analyse nieuwe defibrillatie-elektroden in een alternatieve positie te plaatsen. In de Nederlandse praktijk wordt echter de ritme-analyse uitgevoerd met een reeds geladen defibrillator, zodat – indien geïndiceerd – direct kan worden gedefibrilleerd. Hierdoor komt het ERC-advies in de praktijk neer op het pas ná de vierde shock aanbrengen van nieuwe defibrillatie-elektroden. Een aanvullende overweging om af te wijken van de ERC-aanbeveling is de timing van medicatietoediening: in het derde schokblok worden doorgaans zowel amiodaron als adrenaline toegediend. Door pas na vier schokken nieuwe elektroden te plaatsen, wordt de werklast in het team beter gespreid en is er meer aandacht en tijd beschikbaar voor het correct aanbrengen van de alternatieve elektrodenpositie.
- De NRR-richtlijn adviseert om bij aankomst van het ALS-team direct over te schakelen naar een manuele defibrillator als er reeds een AED is aangesloten – tenzij de AED op dat moment een ritmeanalyse uitvoert. De ERC-richtlijn daarentegen beveelt aan om in de initiële fase van de ALS het gebruik van de AED voort te zetten en de instructies van de AED op te volgen. De reden voor de afwijking in de NRR-richtlijn is dat het gebruik van een AED vaak gepaard gaat met relatief lange onderbrekingen van de borstcompressies. Om deze onderbrekingen tot een minimum te beperken adviseert de NRR om zo snel mogelijk over te gaan op manuele defibrillatie.



