

Post-reanimatie- behandeling voor volwassenen

6

Post-reanimatiebehandeling voor volwassenen

Sinds 2015 worden door de European Resuscitation Council (ERC) en de European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) gecombineerde richtlijnen voor post-reanimatiezorg gepubliceerd in Resuscitation en in Intensive Care Medicine, waarbij het belang wordt onderkend van kwalitatief hoogwaardige post-reanimatiebehandeling als een onmisbare schakel in de keten van overleving (Chain of Survival).

Inleiding

Deze post-reanimatierichtlijnen zijn in 2025 uitgebreid geactualiseerd en in detail beschreven en onderbouwd. De behandelde onderwerpen zijn onder meer het post-reanimatiesyndroom, controle van oxygenatie en ventilatie, circulatie en hemodynamische doelen, coronaire reperfusie, temperatuurmanagement, controle van epilepsie, prognose, revalidatie en lange-termijn uitkomsten. In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de ERC/ESICM richtlijn, waar nodig aangepast aan de Nederlandse situatie.

Kernboodschappen

- Bij de diagnostiek van de oorzaak van de circulatiestilstand blijft coronaire angiografie prioriteit bij ST-elevatie op het ECG. Maak in alle andere gevallen direct een CT van het hele lichaam.
- Voorkom secundaire schade door adequate oxygenatie, ventilatie, optimalisatie van hemodynamiek en voorkomen van koorts.
- Gebruik bij de prognosestelling indicatoren voor goede en slechte neurologische uitkomst.
- Breng voor ontslag uit het ziekenhuis de belangrijkste fysieke, cognitieve, emotionele en relationele problemen in kaart en organiseer aansluitend revalidatie.
- Overweeg orgaandonatie bij elke patiënt waarbij levensverlengende behandeling zal worden gestopt.

Veranderingen in de richtlijnen post-reanimatiebehandeling voor volwassenen (2021 vs 2025)

Tabel 6.1 - Veranderingen in de richtlijnen post-reanimatiebehandeling.

Onderwerp	2021 richtlijn	2025 richtlijn
Diagnose van oorzaak en complicaties van circulatiestilstand	Advies om eerst coronaire angiografie te verrichten bij patiënten met cardiale ischemie. CT hersenen en thorax kan worden overwogen als geen oorzaak voor de circulatiestilstand wordt gevonden bij coronaire angiografie.	Coronaire angiografie blijft prioriteit bij ST-elevatie op het ECG. In alle andere gevallen dient direct een CT van het hele lichaam gemaakt te worden (inclusief hoofd, hals, thorax, abdomen, bekken en CT pulmonalis angiografie).
Luchtweg en oxygenatie	Advies om te starten met 100% zuurstof direct na herstel van circulatie, daarna titreren naar 94-98% SpO ₂ of PaO ₂ 10-13 kPa (75-100 mmHg).	Advies ongewijzigd. Aandacht voor mogelijk onjuiste waarden van pulse oxymetrie bij donkere huidskleur.
Ventilatie	Aanbeveling normocapnie na te streven (PaCO ₂ 4.7-6.0 kPa (35-45 mmHg).	Advies ongewijzigd. Aandacht voor risico op hypocapnie bij hypothermie.
Coronaire reperfusie	Spoedhartkatheterisatie moet worden overwogen bij patiënten zonder ST-elevatie op het ECG bij geschatte grote kans op acute coronaire occlusie.	Advies om hartkatheterisatie uit te stellen bij patiënten zonder ST-elevatie op het ECG als de klinische context geen grote kans op acute coronaire occlusie suggereert.
Hemodynamische behandeling	Adviseert streven naar MAP > 65 mmHg, op geleide van urine productie en lactaat beloop.	Adviseert MAP > 60 mmHg.
Aritmieën na herstel van circulatie	Geen advies.	Advies toegevoegd ten aanzien van de behandeling van recidiverende en refractaire aritmieën na herstel van circulatie.

Onderwerp	2021 richtlijn	2025 richtlijn
Behandeling epileptische aanvallen	Adviseert EEG monitoring.	Expliciet advies om bij patiënten met myoclonieën maar benigne EEG achtergrondpatroon wake-up calls te doen in de dagen na reanimatie.
Temperatuurmanagement	Adviseert 32-36 °C gedurende ten minste 24 uur en voorkomen van koorts (>37.7 °C) gedurende ten minste 72 uur na herstel van circulatie.	Adviseert actief voorkomen van koorts (≤ 37.5 °C) gedurende ten minste 72 uur na herstel van circulatie.
Algemene maatregelen op de intensive care	Aanbeveling voor het gebruik van stress-ulcus profylaxe en trombose profylaxe.	Advies ongewijzigd. Aandacht voor het gebruik van kortwerkende sedativa voor het vergemakkelijken van de neurologische beoordeling. Adviseert geen spierverslappers te gebruiken, tenzij noodzakelijk voor de behandeling van ernstige ARDS.
Prognose van postanoxisch coma	Adviseert multimodale prognosestelling na ≥ 72 uur.	Algoritme aangepast en indicatoren voor het voorspellen van een goede uitkomst toegevoegd.
Revalidatie en nazorg	Aanbevolen functionele beoordeling vóór ontslag en follow-up binnen 3 maanden na ontslag, inclusief screening op cognitieve en emotionele problemen en vermoeidheid. Hersenletsel en hartrevalidatie indien geïndiceerd.	Advies ongewijzigd. Gestructureerde richtlijnen toegevoegd voor revalidatie op de IC, waaronder vroege mobilisatie, deliriummanagement, IC-dagboeken en het aanpakken van fysieke beperkingen tijdens de follow-up. Meer aandacht voor de betrokkenheid van naasten.
Orgaandonatie	Advies om orgaandonatie te overwegen.	Aanbeveling ongewijzigd. Advies om orgaandonatie te registreren in reanimatie registratie.
Diagnose van onbegrepen oorzaak van circulatiestilstand	Geen aanbeveling.	Nieuwe aanbevelingen voor uitgebreid diagnostisch onderzoek (inclusief genetische tests, MRI van het hart, natriumkanaalblokkertests, inspanningstesten) en nadruk op lange termijn follow-up.

Belangrijkste veranderingen ten opzichte van 2021

- Bij diagnose van de oorzaak van de circulatiestilstand heeft coronaire angiografie prioriteit bij ST-elevatie op het ECG. In alle andere gevallen dient direct een CT van het hele lichaam gemaakt te worden.
- Advies om hartkatheterisatie uit te stellen bij patiënten zonder ST-elevatie op het ECG als de klinische context geen grote kans op acute coronaire occlusie suggereert.
- Streef naar een MAP > 60 mmHg.
- Doe een wake-up call bij patiënten met myoclonieën maar benigne EEG achtergrondpatroon.
- Er is geen indicatie voor behandeling met hypothermie. Voorkom koorts gedurende ten minste 72 uur na herstel van circulatie.
- Alle patiënten zonder herstel van bewustzijn na 72 uur komen in aanmerking voor neuroprognosticatie. Zoek actief naar indicatoren voor een goede en slechte neurologische uitkomst.
- Verricht bij een onbegrepen oorzaak van een circulatiestilstand uitgebreid diagnostisch onderzoek en vervolg deze patiënten gedurende langere tijd.

Beknpte richtlijnen voor de klinische praktijk

Post-cardiac arrest syndroom

Het complexe pathofysiologische proces dat optreedt na ischemie van het hele lichaam tijdens een circulatiestilstand en de daaropvolgende reperfusierespons tijdens en na succesvolle reanimatie, wordt post-cardiac arrest syndroom genoemd. Dit post-cardiac arrest syndroom omvat hypoxische-ischaemische hersenschade, myocard dysfunctie, en een systemische ischaemie/reperfusie respons. Het post-cardiac arrest syndroom vertoont gelijkenis met de pathofysiologie bij sepsis, waarbij intravasculaire ondervulling, vasodilatatie, endotheel beschadiging en microcirculatorie afwijkingen optreden.

Afhankelijk van de oorzaak van de circulatiestilstand en de ernst van het post-cardiac arrest syndroom, zullen veel patiënten ondersteuning van vitale functies nodig hebben. De behandeling die zij ontvangen tijdens de periode na de reanimatie, beïnvloedt het algehele beloop en vooral de kwaliteit van het neurologisch herstel. De postreanimatiefase begint op het moment van herstel van de circulatie (return of spontaneous circulation; ROSC). Indien gestabiliseerd, wordt de patiënt overgebracht naar de meest geschikte afdeling (bijvoorbeeld spoedeisendehulpafdeling, hartkatheterisatielaboratorium of intensive care-unit (IC)) voor verdere diagnostiek, monitoring en behandeling. Het algoritme van de post-reanimatiebehandeling (volgende pagina) geeft een aantal van de belangrijkste handelingen weer die nodig zijn om de uitkomst voor deze patiënten te optimaliseren.

Post-reanimatie behandeling voor volwassenen



Luchtweg en ademhaling

- Handhaaf SpO₂ 94-98%
- Gebruik capnografie
- Zorg voor veilige luchtweg
- Streef naar normocapnie



Circulatie

- Maak een 12 afleidingen ECG
- Zorg voor betrouwbare intraveneuze toegang
- Streef naar MAP > 60 mmHg
- Streef naar normovolemie
- Intra-arteriele bloeddrukmonitoring
- Overweeg vasopressoren/inotropen



Voorkom koorts



NIET

Waarschijnlijk cardiale oorzaak?

WEL

Legenda

SBD Systolische bloeddruk

PCI Percutane coronaire interventie

CTPA Computed tomography pulmonalis angiografie

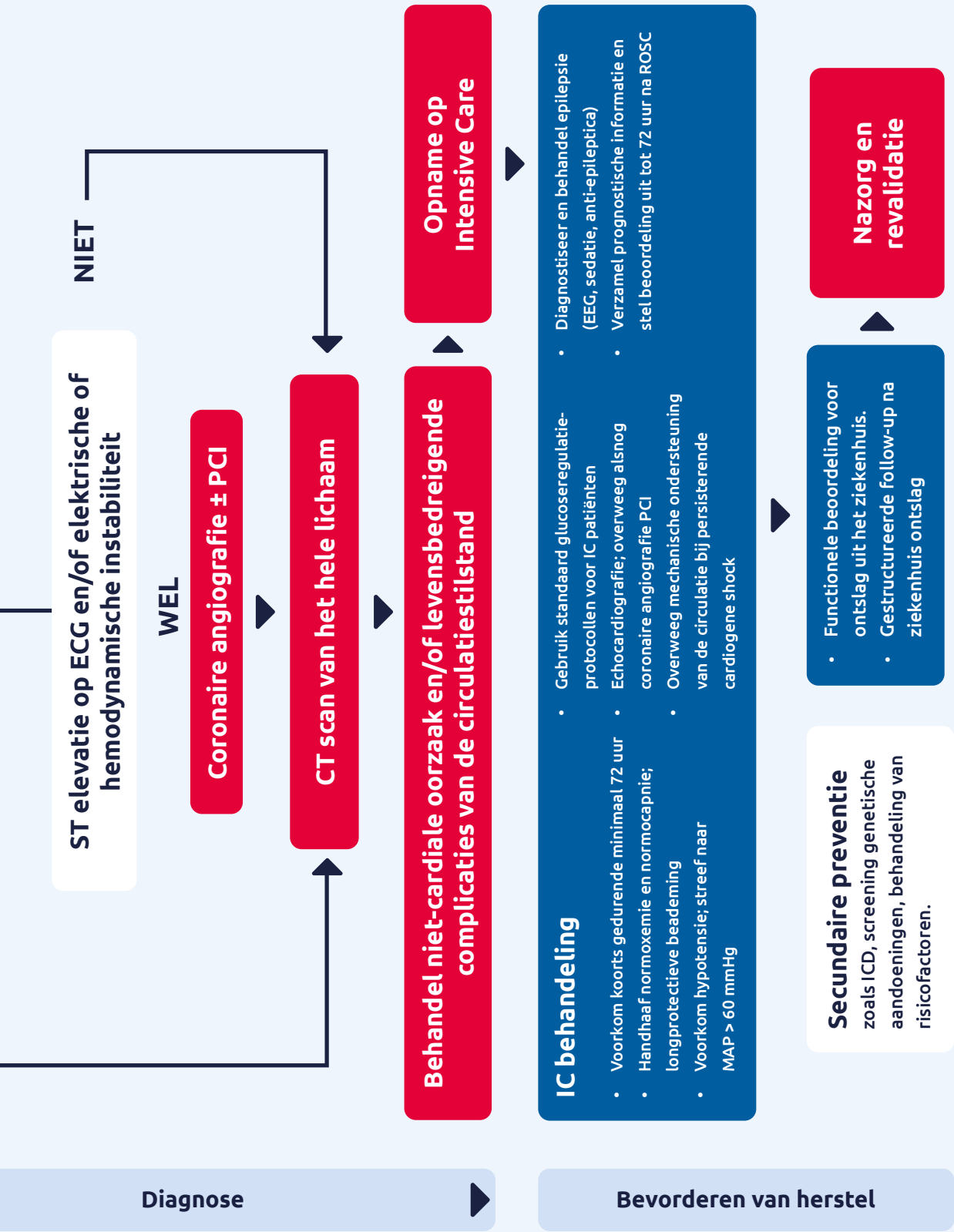
IC Intensive care

EEG Elektro-encefalografie

ICD Implanterbare cardioverter defibrillator

Optimaliseren van herstel





Onmiddellijke behandeling na reanimatie

Post-reanimatiezorg wordt onmiddellijk gestart na aanhoudende ROSC, ongeacht de locatie.

Diagnose van de oorzaak en complicaties van een circulatiestilstand

- Vroegtijdige identificatie van een niet-coronaire oorzaak kan worden bereikt door het uitvoeren van transthoracale echocardiografie en/of een computertomografie (CT)-scan van het hele lichaam (inclusief hoofd, nek, borst, buik, bekken en CT-pulmonalis angiografie) bij ziekenhuisopname, vóór of na coronaire angiografie.
 - ▶ Verricht als eerste stap een coronaire angiografie bij patiënten met aanhoudende ST-elevatie op het elektrocardiogram (ECG) of andere aanwijzingen voor acute coronaire pathologie. Voer een CT-scan van het hele lichaam uit (inclusief CT-pulmonalis angiografie) als coronaire angiografie geen causale laesies kan identificeren.
 - ▶ Voer als eerste stap een CT-scan van het hele lichaam uit (inclusief CT-pulmonalis angiografie) indien er vóór de circulatiestilstand tekenen of symptomen zijn die wijzen op een niet-coronaire oorzaak (bv. hoofdpijn, toevallen of neurologische uitval, kortademigheid of gedocumenteerde hypoxemie bij patiënten met een bekende luchtwegaandoening, buikpijn).

Luchtweg en ademhaling

Luchtwegmanagement na herstel van spontane circulatie

- Zorg voor een veilige luchtweg en zet de beademing voort nadat ROSC is bereikt.
- Patiënten die een korte periode van circulatiestilstand hebben gehad en die onmiddellijk weer bij kennis zijn en normaal ademen, hebben mogelijk geen tracheale intubatie nodig. Dien zuurstof toe via een gezichtsmasker als hun zuurstofverzadiging minder is dan 94%.
- Intubeer patiënten die na ROSC comateus blijven of die een andere klinische indicatie hebben voor sedatie en mechanische ventilatie.
- Tracheale intubatie mag alleen worden uitgevoerd door iemand met ruime ervaring in intuberen. Breng zo nodig een supraglottische luchtweg in of zeker de luchtweg met behulp van basistechnieken totdat er personeel beschikbaar is dat bekwaam is in intubatie.
- Controleer de juiste plaatsing van de tracheale tube met capnografie.

Oxygenatie

- Gebruik na ROSC 100% (of maximaal beschikbare) zuurstof tot de arteriële zuurstofverzadiging of de partiële druk van arteriële zuurstof (SpO_2) betrouwbaar kan worden gemeten.

- Titreer na ROSC, zodra SpO_2 betrouwbaar kan worden gemeten of arteriële bloedgaswaarden zijn verkregen, de ingeademde zuurstof teneinde een arteriële zuurstofverzadiging van 94-98% te verkrijgen of een arteriële partiële druk te bereiken zuurstof (PaO_2) van 10–13 kPa of 75–100 mmHg.
- In personen met een donkere huidskleur kan de SpO_2 de ware zuurstofverzadiging overschatten. Een slechte circulatie kan de kwaliteit van het SpO_2 signaal verstoren.
- Voorkom hypoxemie ($\text{PaO}_2 < 8$ kPa of 60 mmHg) na ROSC.
- Voorkom hyperoxemie na ROSC.

Controle van ventilatie

- Verkrijg een arterieel bloedgas en gebruik end-tidal CO_2 monitoring bij mechanisch beademde patiënten.
- Streef naar een normale arteriële partiële druk van kooldioxide (PaCO_2) d.w.z. 4,5–6,0 kPa of 35–45 mmHg bij patiënten die mechanische beademing nodig hebben na ROSC.
- Controleer regelmatig het PaCO_2 om hypocapnie te voorkomen bij hypotherme patiënten. Gebruik bij deze patiënten consequent wel of geen temperatuur correctie bij de interpretatie van bloedgaswaardes.
- Pas een longbeschermende beademingsstrategie toe.

Circulatie

Coronaire reperfusie

- Verricht een spoedhartkatheterisatie en indien nodig onmiddellijke percutane coronaire interventie (PCI) bij patiënten met ROSC na een circulatiestilstand van vermoedelijke cardiale oorsprong met ST elevatie of afwijkend linker bundeltakblok (vlgs Sgarbossa criteria) op het ECG.
- Stel een spoedhartkatheterisatie uit bij patiënten met ROSC na een circulatiestilstand buiten het ziekenhuis (OHCA) zonder ST-elevatie op het ECG, tenzij er een grote kans is op acute coronaire occlusie (bv. patiënten met hemodynamische instabiliteit of elektrische instabiliteit of op basis van echocardiografie).

Idealiter zouden coronaire interventies alleen worden uitgevoerd bij patiënten zonder ernstig neurologisch letsel. Het is onwaarschijnlijk dat patiënten met zeer ernstig hypoxisch-ischemisch hersenletsel van een PCI zullen profiteren, zelfs als het coronaire letsel met succes wordt behandeld. Het is in het algemeen niet mogelijk om de neurologische prognose in de eerste uren na ROSC te stellen, wat het onmogelijk maakt om dergelijke patiënten met een hoge nauwkeurigheid te identificeren op het moment van ziekenhuisopname.

Hemodynamische monitoring en behandeling

Na reanimatie kunnen myocarddisfunctie en een lage cardiac-index (hartminuutvolume) optreden bij tot 60% van patiënten met ROSC en mogelijk nog vaker na een acuut myocardiinfarct (AMI) als oorzaak van de circulatiestilstand. Seriële echocardiografie of invasieve monitoring met bijvoorbeeld een pulmonaalkatheter of andere vormen van hemodynamische monitoring kan myocarddisfunctie kwantificeren en geeft trends aan. Verminderde hartfunctie wordt het meest gezien tijdens de eerste 24-48 uur na ROSC waarna hartfunctie vaak geleidelijk verbetert. Of een laag hartminuutvolume (of cardiac index) geassocieerd is met een slechte uitkomst is momenteel onduidelijk. Een deelonderzoek van de TTM-studie toonde aan dat een lage cardiale index mogelijk niet is geassocieerd met een slechte uitkomst als het lactaat geklaard blijft worden. Ook de BOX trial vond geen relatie tussen een lage cardiac index bij opname en mortaliteit. Zowel niet- invasieve als invasieve monitoring met echocardiografie, arteriële lijnen en meting van het hartminuutvolume worden vaak gebruikt op de IC en het is verstandig om deze te gebruiken als leidraad voor de behandeling van patiënten na een circulatiestilstand (best practice).

- Monitor de bloeddruk continu met een arteriële lijn bij alle patiënten. Overweeg om het hartminuutvolume te monitoren bij hemodynamisch instabiele patiënten.
- Voer een tijdige echocardiografie uit bij alle patiënten om eventuele onderliggende pathologie op te sporen en de mate van myocarddisfunctie te kwantificeren.
- Voorkom hypotensie en streef een gemiddelde arteriële bloeddruk (MAP) na >60 mmHg.
- Behoud of verbeter de bloedsomloop met iv-vloeistoffen, vasopressoren en/of inotrope middelen, afhankelijk van de behoefte van de patiënt aan intravasculair volume, vasoconstrictie of inotropie.
- Geef niet routinematig steroïden na een circulatiestilstand.
- Voorkom hypo- en hyperkaliëmie, aangezien dit gepaard gaat met ventriculaire aritmieën. Streef naar een serum kaliumconcentratie tussen 4,0 en 4,5 mmol/L.
- Overweeg mechanische ondersteuning van de bloedsomloop (zoals een intra- aortale ballonpomp, arterioveneuze extra-corporale lifesupport (ECLS) of linkerventrikel assist device) voor aanhoudende cardiogene shock, recidiverende ventriculaire tachycardieën (VT) of ventrikelfibrilleren (VF) ondanks optimale behandeling met intravasculair volume, inotrope middelen en vasoactieve geneesmiddelen. Zorgvuldige selectie van patiënten en behandeling in gespecialiseerde centra is een voorwaarde om baat te kunnen hebben bij deze behandeling.

Hartritmestoornissen na herstel van circulatie

- Volg bij het optreden van hartritmestoornissen direct na ROSC de ALS richtlijn voor peri-arrest aritmieën.
- Behandel de onderliggende oorzaken, zoals coronaire occlusie of elektrolyetstoornissen bij hartritmestoornissen na herstel van circulatie.
- Geef niet routinematig anti-aritmica bij patiënten zonder ritmestoornissen na ROSC.

Implanteerbare cardioverter-defibrillatoren

Een implanteerbare cardioverter-defibrillator (ICD) is een apparaat dat wordt gebruikt voor de behandeling van bepaalde levensbedreigende aritmieën. Een ICD kan worden geïmplantéerd voor primaire of secundaire preventie. De groep van primaire preventie omvat patiënten met cardiomyopathieën, erfelijke primaire aritmie syndromen, aangeboren hartafwijkingen maar ook individuen met primaire hartritmestoornissen in structureel normale harten. Secundaire preventie verwijst naar patiënten die al een gevaarlijke hartritmestoonis hebben overleefd maar nog steeds het risico lopen op nieuwe ritmestoornissen. Zorgvuldige selectie van patiënten is nodig om degenen te identificeren die baat kunnen hebben bij ICD-implantatie en wiens leven kan worden verlengd door een aritmische circulatiestilstand te voorkomen.

Optimalisatie van neurologisch herstel

Behandeling van epileptische aanvallen

- Gebruik elektro-encefalografie (EEG) om elektrografische aanvallen te diagnosticeren in patiënten met klinische convulsies en om de behandelingseffecten te controleren.
- Gebruik levetiracetam of natriumvalproaat als eerstelijnsbehandeling met anti-epileptica naast sedativa voor de behandeling van epileptische aanvallen na een circulatiestilstand.
- Vermijd het routinematige gebruik van profylaxe van anti-epileptische medicatie bij patiënten na een circulatiestilstand.
- Doe bij patiënten met myocloniën maar benigne EEG achtergrondpatroon wake-up calls.

Temperatuurmanagement

- Voorkom koorts door te streven naar een lichaamstemperatuur $\leq 37.5^{\circ}\text{C}$ bij patiënten die in coma blijven gedurende 36 tot 72 uur na ROSC.
- Warm comateuze patiënten met een accidentele milde hypothermie ($32\text{--}36^{\circ}\text{C}$) na ROSC niet actief op tot normothermie.
- Gebruik een oppervlakte of endovasculair koelsysteem voor temperatuurmanagement, bij voorkeur met feedback systeem dat continu de lichaamstemperatuur kan meten.

Algemene maatregelen op de intensive care

- Verpleeg patiënten in bed met het hoofdeinde 30 graden omhoog.
- Gebruik kortwerkende sedativa en opioïden.
- Vermijd het routinematig gebruik van spierverslappers. Spierverslappers kunnen worden overwogen bij hypoxemische patiënten met ARDS na reanimatie.
- Geef routinematig profylaxe voor stressulcera bij patiënten met een circulatiestilstand.
- Zorg voor profylaxe van diepe veneuze trombose.
- Gebruik standaard glucoseregulatieprotocollen voor IC patiënten.
- Start enterale voeding op lage snelheid (trofische voeding) en verhoog indien mogelijk.
- Gebruik geen routinematig profylactische antibiotica m.u.v. selectieve darm decontaminatie (SDD).

Prognose van postanoxisch coma

Inleiding

Hypoxisch-ischemische hersenschade komt veel voor na reanimatie. Twee derde van de patiënten die overlijden op de IC na een circulatiestilstand buiten het ziekenhuis, sterven aan neurologisch letsel, meestal ten gevolge van beëindiging van levensverlengende behandeling op basis van voorspelling van een slechte neurologische uitkomst. Accurate voorspelling van uitkomst na reanimatie is belangrijk om het risico op een foutieve pessimistische prognose bij patiënten die comateus blijven na reanimatie, te minimaliseren. Tegelijkertijd is het belangrijk om zinloze behandeling van patiënten met ernstige en irreversibele hersenschade te vermijden. Idealiter zou voor het voorspellen van een slechte uitkomst de vals-positieve ratio (FPR) nul moeten zijn, met het kleinst mogelijke betrouwbaarheidsinterval. De meeste prognosestudies omvatten zo weinig patiënten dat zelfs bij een FPR van 0%, het betrouwbaarheidsinterval groot is. Bovendien zijn veel studies vertroebeld door een zogenoemde self-fulfilling prophecy: dat is een vertekening die optreedt wanneer de behandelende artsen niet blind zijn voor de resultaten van de prognosestelling en die gebruiken om een beslissing te nemen over beëindiging van een levensverlengende behandeling. Zowel temperatuurmanagement zelf als sedativa en spierverslappers kunnen in potentie interfereren met prognosestelling, met name die op basis van klinisch onderzoek. Om het risico op bias te verminderen is het belangrijk om bij de prognose bepaling van comateuze patiënten na reanimatie een multimodale benadering te kiezen i.p.v. een enkele test en de resultaten van elke test te interpreteren binnen de specifieke klinische context. Deze strategie van multimodale prognose bepaling werd eerder toegepast in het 2021 ERC/ESICM prognose algoritme. Dit algoritme is onderzocht in 2 multicenter validatiestudies in landen waarbij behandeling niet werd gestaakt bij vermoeden van een slechte neurologische

prognose. In deze studies bleek de multimodale aanpak in het algoritme veilig met een FPR van 0% en een betrouwbaarheidsinterval van 0-1.2 en 0-3.4%.

Indextesten voor neurologische prognosestelling zijn specifiek gericht op het beoordelen van de ernst van het hypoxisch-ischemisch hersenletsel. De neurologische prognose is slechts een van verschillende aspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij discussies over het herstelpotentieel van een persoon. (Figuur 6.1)

Algemeen

- Neurologische prognosestelling kan geïndiceerd zijn bij patiënten die ≥ 72 uur na ROSC niet wakker zijn en geen opdrachten uitvoeren.
- Het is niet mogelijk om een slechte neurologische uitkomst of hersendood betrouwbaar vast te stellen op basis van klinische verschijnselen binnen de eerste 24 uur na reanimatie.
- Hou bij het kiezen van een prognostische test rekening met de optimale timing van deze test.
- Confounders die de prognostische testen kunnen beïnvloeden moeten worden uitgesloten.
- Zoek naar indicatoren van zowel een goede als een slechte neurologische uitkomst.
- Gebruik multimodale monitoring.

Klinisch neurologisch onderzoek

- Doe minimaal dagelijks klinisch neurologisch onderzoek bij comateuze patiënten na reanimatie
- Sedativa, opiaten en spierverslappers zijn belangrijke confounders voor klinisch neurologisch onderzoek.
- Bij patiënten die 72 uur of later na ROSC in coma blijven, kunnen de volgende tests een slechte neurologische uitkomst voorspellen:
 - ▶ Bilaterale afwezigheid van de pupilreflex op licht
en
 - ▶ Bilaterale afwezigheid van de corneareflex
- Maak een EEG bij myoclonus of status myoclonus binnen 96 uur om geassocieerde epileptische activiteit te detecteren of om EEG-patronen te identificeren, zoals achtergrondreactiviteit of continuïteit, die suggestief zijn voor neurologisch herstel.
- Kwantitatieve pupillometrie is een objectieve methode om de pupilreacties op licht te beoordelen. Bij kleine pupildiameters kan bij twijfel over de aan- of afwezigheid van pupilreacties een automatische pupillometer uitkomst bieden. Er is slechts een beperkt aantal studies beschikbaar die verschillende afkapwaardes van de z.g. neurologische pupilindex beschrijven voor het voorspellen van een slechte uitkomst.

Neurofysiologie

Somatosensory evoked potentials (SSEP)

Bilateraal afwezige N20-golven bij de SSEP zijn een accurate voorspeller van slechte uitkomst met een lage FPR en een klein betrouwbaarheidsinterval. Er is echter in de literatuur een aantal fout-positieve SSEP-voorspellingen beschreven. Ook moet worden opgemerkt dat een bilateraal afwezige N20-piek in de meeste studies aanleiding is geweest tot het staken van de behandeling, met een hoog risico op een self-fulfilling prophecy. Spierverslappers kunnen de kwaliteit en betrouwbaarheid van de SSEP vergroten door het verminderen van spierartefacten.

Elektro-encefalografie (EEG)

Bij patiënten na reanimatie kan het EEG (zowel continu als intermitterend) bijdragen aan de prognosestelling en kan (non-)convulsieve epilepsie in een vroege fase worden gedetecteerd. Ook kan het EEG inzicht geven in het bewustzijn van de patiënt, bijvoorbeeld tijdens (rest) sedatie. De belangrijkste aspecten in het EEG zijn de achtergrond, ontladingen en reactiviteit. Een status epilepticus na ROSC is vaak, maar niet steeds, geassocieerd met een slechte uitkomst. Bij het vaststellen van de prognose bij patiënten met een status epilepticus kan het achtergrondpatroon van het EEG behulpzaam zijn.

De prognostische betekenis van de verschillende EEG-patronen is sterk tijdsafhankelijk. Specifieke EEG-patronen op specifieke tijdstippen na reanimatie kunnen zowel een positieve als negatieve uitkomst met redelijke zekerheid voorspellen. Sedativa kunnen (in zeer hoge doses) de achtergrondpatronen beïnvloeden.

- Bilateraal afwezige N20-golven bij de SSEP zijn een accurate voorspeller van slechte uitkomst.
- Overweeg altijd om spierverslapping te gebruiken bij het uitvoeren van een SSEP
- Maak een EEG bij patiënten die na de circulatiestilstand bewusteloos zijn.
- De prognostische betekenis van de verschillende EEG-patronen is sterk tijdsafhankelijk.
- Beschouw altijd de resultaten van het EEG en de SSEP in de context van bevindingen van klinisch onderzoek en andere testen

Biomarkers

Biomarkers zijn eiwitten die vrijkomen na schade aan neuronen en gliacellen. De serumconcentraties van deze eiwitten correleren met de mate van neurologische schade en derhalve met de uitkomst van patiënten. Neuronspecifiek enolase (NSE) is de meest bestudeerde biomarker na reanimatie. Andere biomarkers hebben weinig toegevoegde waarde, of bevinden zich nog in een fase waarin meer studies noodzakelijk zijn om de voorspellende waarde en de afkapwaarde voor een lage FPR te bepalen.

Er is geen grenswaarde die een slechte uitkomst met zekerheid kan voorspellen. De betrouwbaarheid van NSE in het voorspellen van een slechte uitkomst is betrouwbaarder na 48-72 uur dan na 24 uur na ROSC. Hemolyse (vrij hemoglobine) en sommige tumoren kunnen de NSE-waarde foutief verhogen. De halfwaardetijd van vrij hemoglobine is circa 2-4 uur, maar de halfwaardetijd van NSE bedraagt 30 uur. Dit kan betekenen dat NSE ten gevolge van hemolyse verhoogd is, echter vrij hemoglobine niet meer detecteerbaar is.

- Gebruik seriële metingen in combinatie met andere methoden om de uitkomst na een circulatiestilstand te voorspellen.
- Stijgende waarden tussen 24 en 48 uur of 72 uur in combinatie met hoge waarden na 48 en 72 uur duiden op een slechte prognose.
- Ook biomarkers kunnen altijd alleen in relatie met andere factoren gebruikt worden voor prognosestelling.

Beeldvorming

Hypoxisch-ischemisch hersenletsel kan cytotoxisch en vasogeen hersenoedeem veroorzaken, hetgeen zichtbaar kan zijn op beeldvorming.

- Gebruik beeldvormend onderzoek van de hersenen voor het voorspellen van een slechte neurologische uitkomst na een circulatiestilstand in centra waar specifieke ervaring met deze onderzoeken beschikbaar is.
- Gebruik aanwezigheid van gegeneraliseerd hersenoedeem, zichtbaar als duidelijke reductie van de grijs/wit verhouding op hersen-CT <72 uur na ROSC, of uitgebreide diffusierestrictie op hersen-MRI 2-7 dagen na ROSC om een slechte neurologische uitkomst na circulatiestilstand te voorspellen.
- Gebruik bevindingen van beeldvorming altijd in combinatie met andere neurologische methoden van prognosestelling.

Voorspellen van een goede neurologische uitkomst

Het voorspellen van een goede uitkomst na reanimatie heeft een aantal voordelen. Het kan het aantal patiënten met een onzekere voorspelling reduceren, geruststelling en troost bieden aan naasten, en behulpzaam zijn bij besluitvorming ten aanzien van escalatie van behandeling.

Parameters die suggestief zijn voor een goede neurologische uitkomst zijn:

- Terugtrekken of lokaliseren na toediening van een pijnprikkel (EMV motor score 4-5) in de eerste 4 dagen na ROSC
- Normale (<17 mcg/L) NSE bloedwaardes < 72 uur na ROSC
- Geen diffusie restrictie op MRI tussen 72 uur en 7 dagen na ROSC
- Continu of vrijwel continu EEG patroon zonder periodieke ontladingen of tekenen van epilepsie < 72 uur na ROSC

Multimodale prognosestelling

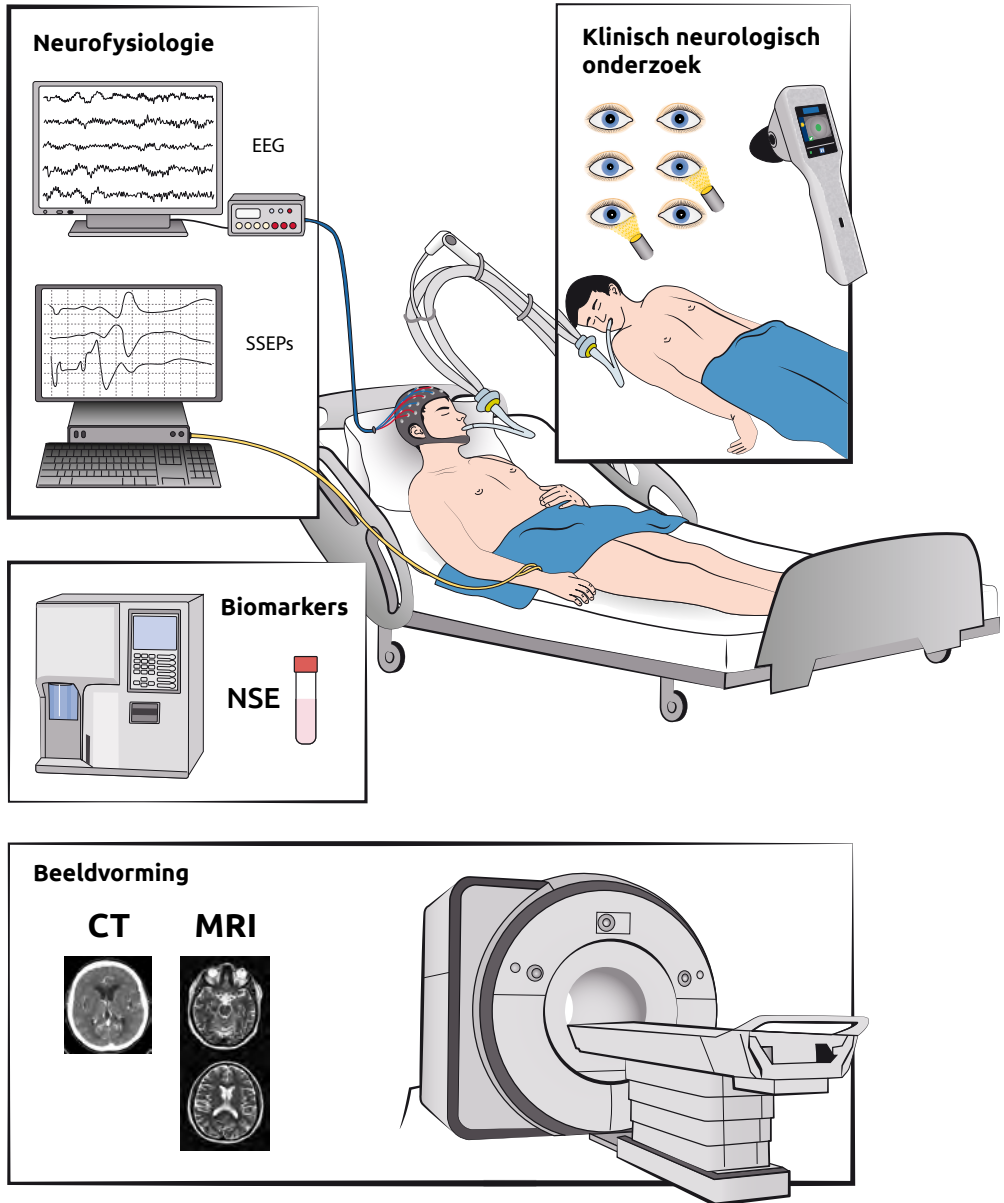
Een zorgvuldig klinisch neurologisch onderzoek blijft de basis voor de voorspelling voor de comateuze patiënt na circulatiestilstand. Voer dagelijks een grondig klinisch onderzoek uit om tekenen van neurologisch herstel te detecteren, zoals doelgerichte bewegingen, of om een klinisch beeld wat hersendood suggereert te identificeren. Om een patiënt betrouwbaar te kunnen beoordelen, moeten de sedatie en spierverslappers uitgewerkt zijn. Naast sedatie en spierverslappers kunnen ook hypothermie, ernstige hypotensie, sepsis en metabole of respiratoire ontregeling de neurologische beoordeling beïnvloeden.

Er is geen enkele test beschikbaar die op zichzelf voldoende betrouwbaar een slechte uitkomst kan voorspellen. De prognosestelling van patiënten die na 72 uur na ROSC comateus blijven, moet plaatsvinden in een multidisciplinair team met behulp van multimodale technieken. Het kan daarbij noodzakelijk zijn om langer af te wachten en het beloop van een aantal prognostische factoren over de tijd te bestuderen. Tevens dienen extracerebrale factoren, zoals leeftijd, co-morbiditeit en functionele status van de patiënt in de besluitvorming rondom prognose meegenomen te worden.

Naast het vaststellen van indicatoren van een slechte uitkomst, dient actief gezocht te worden naar tekenen van een goede neurologische uitkomst. Parameters indicatief voor een goede uitkomst kunnen tegelijkertijd voorkomen met parameters suggestief voor een slechte uitkomst (discordante prognostische parameters). In retrospectieve studies hebben patiënten met discordante uitkomstparameters (1 parameter indicatief voor een slechte uitkomst en 1 of meer parameters indicatief voor een goede uitkomst) een 11-32% kans op een goede uitkomst na 6 maanden. Bij 2 of meer parameters volgens het algoritme indicatief voor een slechte uitkomst is dat 0% in retrospectieve studies.

Bij patiënten met mechanische ondersteuning van de bloedsomloop is de pathofysiologie van hypoxisch-ischemisch hersenletsel vergelijkbaar met die in patiënten die conventioneel worden behandeld. Er is echter een hoger risico op confounding van verschillende prognostische testen, zoals bijvoorbeeld bij beeldvorming en biomarkers.

- ! Aanbevolen wordt de richtlijn 'Prognose van Post-Anoxisch Coma' van de Nederlandse Vereniging voor Neurologie en de Nederlandse Vereniging voor Intensive Care te gebruiken. Zie www.neurologie.nl of www.nvic.nl of https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/prognose_van_postanoxisch_coma/startpagina.html



Figuur 6.1 - Multimodale prognosestelling.

Stoppen van levensverlengende behandeling

Een klein deel van de gereanimeerde patiënten met een ROSC zal overlijden door een circulatoir falen of door hersendood bij een uitgebreide zwelling van het brein. De meeste gereanimeerde patiënten zullen op een intensive care afdeling overlijden door de beslissing om de behandeling te staken. De beoordeling van de mogelijkheid tot neurologisch herstel moet losstaan van de overweging de levensondersteunende behandeling niet voort te zetten. Bij de beslissing om de intensieve orgaanondersteunende behandeling niet voort te zetten moeten levenskwaliteit bepalende aspecten, zoals leeftijd, bestaande en bekende ernstige ziekten (co-morbiditeit) en verwachte resterende orgaanfunctie, worden meegewogen. Uitermate belangrijk is, indien bekend, de door de patiënt zelf vastgelegde wensen te respecteren en leidend te laten zijn in de beslissing. Het besluit om de levensondersteunende behandeling te staken moet een weloverwogen beslissing zijn van het behandelteam en moet op goede wijze met nabestaanden worden besproken. Indien besloten wordt om de levensondersteunende behandeling te staken moet orgaandonatie worden overwogen.

Langetermijnuitkomsten na reanimatie



Revalidatie en nazorg

Er zijn geen studies die specifiek gericht zijn op de revalidatie op de intensive care van patiënten na reanimatie. De algemene revalidatie richtlijnen voor patiënten tijdens en na intensive care opname zijn in principe van toepassing, waaronder vroege mobilisatie, behandeling van delier en het aanbieden van dagboeken aan patiënten en naasten. Hoewel de meerderheid van de overlevenden na reanimatie een goede neurologische uitkomst heeft, komen cognitieve en emotionele problemen en moeheid vaak voor. Bij een aantal van de patiënten zijn ook gedragsproblemen en symptomen van een post-traumatische stressstoornis aanwezig.

Niet alleen voor de patiënten zelf, maar ook voor hun partners en verzorgers is dit een zware belasting. Na ontslag uit het ziekenhuis ervaren patiënten en hun naasten vaak een tekortkoming in de informatie over belangrijke onderwerpen zoals lichamelijke en emotionele problemen, de ICD, omgang met professionele hulpverleners, herstel van dagelijkse activiteiten en (seksuele) relaties. Zowel cognitieve als emotionele problemen hebben een significante impact op het dagelijks functioneren, de werkhervatting en de kwaliteit van leven. Een belangrijk deel van de klachten komt overeen met het post-intensive care syndroom (PICS).

Vóór ontslag uit het ziekenhuis moeten de belangrijkste fysieke en mentale problemen in kaart zijn gebracht, zodat noodzakelijke revalidatie aansluitend plaats kan vinden. Passende nazorg voor alle overlevenden is na ontslag uit het ziekenhuis absoluut noodzakelijk. De nazorg na reanimatie moet systematisch worden georganiseerd en kan worden uitgevoerd door artsen en gespecialiseerde verpleegkundigen. Deze nazorg omvat in ieder geval de volgende aspecten: screening op cognitieve stoornissen; screening op emotionele en relationele problemen; actief verstrekken van informatie; verwijzen naar andere hulpverleners voor noodzakelijke ondersteuning van patiënten en naasten.

Orgaan- en weefseldonatie

Organen van donoren na circulatiestilstand worden succesvol getransplanteerd (zowel donatie na hersendood (DBD) als donatie na circulatoire dood (DCD)). Tijdige herkenning van een potentiële donor en raadpleging van het donorregister is belangrijk om met deze patiëntenpopulatie de groep orgaandonoren te vergroten. Ook aan weefseldonatie moet gedacht worden. We verwijzen voor verdere informatie naar de website en actuele protocollen van de Nederlandse Transplantatie Stichting (NTS) en de Gezondheidsraad.

Screening

In een aanzienlijk aantal gevallen hebben patiënten met een circulatiestilstand een nog onbekende onderliggende hartaandoening. Een onverklaarde circulatiestilstand, dwz een circulatiestilstand waarbij er na ECG, echocardiografie en onderzoek van de coronairarterieën geen oorzaak is gevonden komt regelmatig voor. Uitgebreider aanvullend onderzoek kan een oorzaak zoals primaire aritmiesyndromen, cardiomyopathieën, familiale hypercholesterolemie en premature ischemische hartziekten aan het licht brengen. Screening is belangrijk voor secundaire preventie en voor primaire preventie bij familieleden, ook indien de reanimatiepatiënt is overleden. Bij ontbreken van een diagnose na initieel onderzoek wordt lange termijn follow-up aanbevolen in verband met het risico op recidief ritmestoornis.

Reanimatiecentra

Er blijven verschillen in overlevingspercentages tussen ziekenhuizen die patiënten na een reanimatie bij een circulatiestilstand opvangen. Er is beperkt bewijs dat patiënten in ziekenhuizen, met 24/7 interventie cardiologie (PCI-centra) en IC-afdelingen die per jaar meer dan 50 patiënten na een circulatiestilstand behandelen, een grotere overlevingskans met gunstig neurologisch herstel hebben dan patiënten in centra waarvan de IC minder dan 20 patiënten per jaar opvangt.