

Hjärtstopp, neurologisk prognostisering

Detta dokument är giltigt för: IVA Solna, THIVA och IVA Huddinge inom ME Intensivvård och Thoraxoperation

Författare: Benjamin Flam (IVA Solna), Susanne Rysz (THIVA), Per Nordberg (THIVA), Mariam Amouzandeh (IVA Huddinge), Moa Simonsson (ME Kardiologi), Boris Keselman (ME Neurologi), Johan Lundberg (ME Neuroradiologi), Dagur Jónsson (ME Neurofysiologi), Frida Duell (ME Klinisk kemi)

Godkänt av: Ulrika Ljung-Faxén (IVA Solna), Andreas Liliequist (THIVA), Anna Somell (IVA Huddinge)

1 Huvudbudskap

Enligt europeiska riktlinjer från 2021 (European Resuscitation Council [ERC]/European Society of Intensive Care Medicine [ESICM]) kan dåligt neurologiskt utfall efter hjärtstopp prediceras tidigast 72 timmar efter återkomst av spontan cirkulation (return of spontaneous circulation, ROSC).

2 Bakgrund

Detta dokument syftar till att säkerställa att neurologisk prognostisering efter hjärtstopp utförs systematiskt och enligt gällande riktlinjer, så att en patient med neurologisk återhämtning(spotential) korrekt kan identifieras, samt att en patient med omfattande hypoxisk-ischemisk hjärnskada utan neurologisk återhämtningsspotential inte utsätts för utsiktslös intensivvård. Observera att gängse kriterier för uppstart och avbrytande av intensivvård gäller. En patients möjlighet till återhämtning från det akuta tillståndet är avhängig även andra faktorer. Sedvanliga prognostiska och etiska aspekter såsom ålder, komorbiditet, habituell funktionsnivå, övriga organfunktioner och patientens egna önskemål måste alltid vägas in i beslut kring insättning respektive tillbakadragande av livsuppehållande åtgärder. Tillse en aktiv och öppen kommunikation med närstående tidigt i förloppet.

Handläggare: Madeleine Carlsson
Fastställare: Eva Olofsson
Organisation: Perioperativ medicin och Intensivvård

Dokumentnr-utgåva: PMI01877-2
Giltig fr o m: 2025-09-17
Sida: 1 (8)

En patient som sövts och intuberats efter hjärtstopp skall som regel hållas väl sederad (motsv. RASS -4; företrädesvis med kortverkande farmaka såsom propofol, isofluran och/eller remifentanyl) med temperaturkontroll till $\leq 37,7^{\circ}\text{C}$ under det första dygnet (24 timmar) efter ROSC (se riktlinjer om "[Hjärtstopp, vård efter](#)" samt "[Hjärtstopp, temperaturkontroll](#)"). Därefter kan väckningsförsök göras om situationen i övrigt så medger. Ifall patienten i detta skede uppvisar tecken till uppvaknande har den i allmänhet en god neurologisk prognos, varför intensivvården kan avvecklas i den takt vitala funktioner tillåter.

För en patient som inte vaknar genomförs fortsatta/dagliga väckningsförsök, alltså under temperaturkontroll till $\leq 37,7^{\circ}\text{C}$. Därtill genomförs systematiska provtagningar och undersökningar enligt nedan, i syfte att samla underlag till kommande neurologisk prognostisering. En utskriftvänlig checklista återfinns under "[Hjärtstopp, checklista för neuroprognostiska undersökningar och prover](#)".

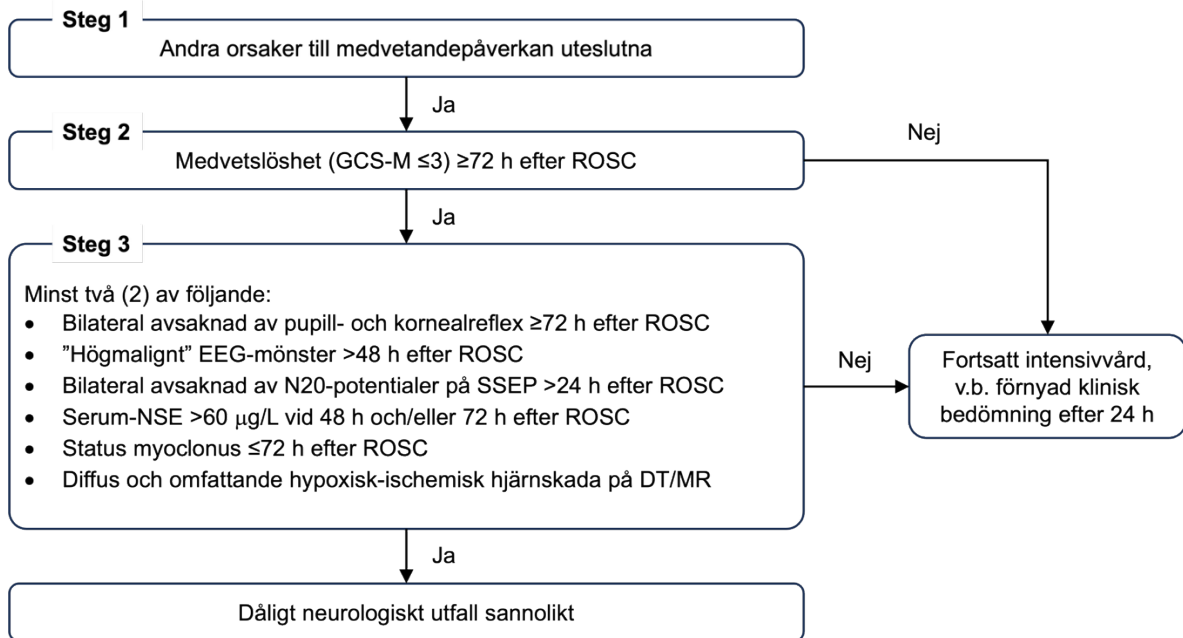
Om medvetslöshet kvarstår vid 3 dygn (≥ 72 timmar) efter ROSC och man säkert kan bedöma att påverkan från andra faktorer såsom restsedering är försumbar, genomförs en första neurologisk prognosbedömning. Rutinmässigt genomförs den av ansvarig intensivvårdsläkare. Neurolog konsulteras i oklara fall, i synnerhet vid förekomst av antiepileptisk medicinering.

En multimodal prognostiseringsstrategi används här för att identifiera uttalad hypoxisk-ischemisk hjärnskada, varvid dåligt neurologiskt utfall är sannolikt och tillbakadragande av livsuppehållande åtgärder aktuellt. I litteraturen anges "dåligt neurologiskt utfall" som mycket svår neurologisk funktionsnedsättning (helt hjälpberoende), koma eller vegetativt tillstånd, eller död (Cerebral Performance Category 3–5). För att inte riskera att luta sig mot ett falskt patologiskt fynd, betraktas som regel ingen enskild variabel som ensamt tillräcklig för att fastställa att den neurologiska prognosen är dålig. Resultat av provtagningar och undersökningar ska helst vara samstämmiga. Gynnsamma omständigheter och tecken talande för god neurologisk prognos (t.ex. kort arresttid, tidig "benign" EEG-bild, låga/sjunkande S-neuronspecifikt enolas [NSE]-värden) ska aktivt eftersökas. Konsultera neurolog vid tveksamhet.

Handläggare: Madeleine Carlsson
Fastställare: Eva Olofsson
Organisation: Perioperativ medicin och Intensivvård

Dokumentnr-utgåva: PMI01877-2
Giltig fr o m: 2025-09-17
Sida: 2 (8)

3 Prognostiseringsalgoritm



En prognostiseringsalgoritm omfattande tre steg tillämpas. Algoritmen sammanfattas i figuren ovan och berörs mer utförligt nedan.

STEG 1: Uteslut andra orsaker till medvetandepåverkan

- Vilken typ av sedering/smärtlindring har patienten erhållit? Vilken total mängd av olika sedativa/analgetika/antiepileptika (inkl. tillfälliga administreringar) har patienten erhållit? Har läkemedel med lång halveringstid använts? Aktiva metaboliter? Förlångsammad elimination pga. organdysfunktion?
- ERC/ESICM rekommenderar att patientens kliniska neurologiska status bedöms tidigast fem (5) halveringstider efter ett analgosederande läkemedels senaste administreringstillfälle, dvs. >24 timmar för (betydande doser av) propofol. Remifentanyl är ofta att föredra framför andra opioider, eftersom dess halveringstid är mycket kort och oberoende av njur-/leverfunktion.

Handläggare: Madeleine Carlsson
Fastställare: Eva Olofsson
Organisation: Perioperativ medicin och Intensivvård

Dokumentnr-utgåva: PMI01877-2
Giltig fr o m: 2025-09-17
Sida: 3 (8)

- Höga doser av antiepileptika kan ha en sederande effekt och särskild försiktighet krävs därför vid prognosbedömning. Överväg nedtrappning av antiepileptika före prognosbedömning i samråd med neurolog.
- Andra faktorer som kan grumla den kliniska bedömningen är t.ex. annan hjärnskada, status epilepticus och postiktalitet, neuromuskulär blockad, hypotermi, uttalad hypotension, sepsis/infektion, hypoglykemi, metabola rubbningar och hyperkapni.

STEG 2: Bedöm vakenhets-/medvetandegrad – konstatera GCS-M ≤ 3

Vakenhets-/medvetandegrad bedöms när påverkan från andra faktorer har uteslutits (se steg 1 ovan). Om Glasgow Coma Scale-motor score (GCS-M) ≤ 3 (dvs. patienten uppvisar abnormt böjmönster, sträckmönster eller ingen reaktion alls på smärtstimulering), fortskrid med steg 3 nedan.

STEG 3: Beakta övriga kriterier förenliga med sannolikt dåligt neurologiskt utfall (förutsatt att kriterier i steg 1 och 2 är uppfyllda)

Om tecken talande för neurologisk återhämtningspotential samtidigt föreligger, kan fynd behöva omprövas för att undvika felbedömning.

Kriterier för sannolikt dåligt neurologiskt utfall uppfylls när ***minst två (2) av följande kriterier föreligger i kombination med att steg 1 och 2 ovan är uppfyllda:***

- **Bilateral avsaknad av pupill- och kornealreflex ≥ 72 timmar efter ROSC**

Använd pupillometer vid osäkerhet. Kornealreflex testas genom att vidröra den yttre kanten av hornhinnan (limbus) med en bomullstuss (alt. kan luft- eller vattenspray användas). Vid helt bortfallna hjärnstamsreflexer, överväg hjärndödsdiagnostik. Notera att *både pupill- och kornealreflexer kan påverkas av sedering och kornealreflexer även av muskelrelaxation.*

- **"Högmalignt" EEG-mönster >48 timmar efter ROSC,**
dvs. suppression med eller utan pålagrade komplex eller burst-suppression (bakgrundsaktivitet av ytterst låg amplitud [$<10\mu\text{V}$] under $>50\%$ av registreringstiden). *Sedering kan påverka EEG-aktiviteten* och bör om möjligt minskas/utsättas inför prognostiskt rutin-EEG. Europeiska riktlinjer rekommenderar att prognostisk EEG-undersökning utförs >24 timmar efter ROSC. Falskt patologiska fynd har dock rapporterats tidigt hos enskilda patienter som sedermera haft bra neurologiskt utfall, varför rutin-EEG-registrering här rekommenderas först efter >48 timmar. Tidigare utförd EEG-undersökning kan emellertid vara av värde, dels för att identifiera elektrografisk anfallsaktivitet, dels för att eftersöka gynnsamma tecken (återkomst av kontinuerlig bakgrundsaktivitet inom 12–24 timmar) talande för neurologisk återhämningspotential. I detta sammanhang skulle kontinuerlig EEG-registrering (cEEG) kunna tänkas vara värdefull, i synnerhet för att följa effekt av antiepileptisk behandling. Studier har dock inte kunnat visa någon tydlig fördel för cEEG gentemot intermittenta registreringar, varför den enskilda patients klinik och aktuell kapacitet hos ME Neurofysiologi får vägas in. EEG-remissen skall innehålla information om sedering och antiepileptika (typ, dos och i förekommande fall tidpunkt för avslut) samt tidpunkt för hjärtstoppet för att underlätta korrekt tolkning. Ställningstagande till muskelrelaxantia (för att eliminera muskelartefakter) inför EEG-undersökning görs i samråd med neurofysiolog.

Status epilepticus klassificeras EJ som "högmalignt" EEG-mönster, eftersom det i vissa fall kan vara associerat med bra neurologiskt utfall. För behandling av status epilepticus, kontakta neurologkonsult.
- **Bilateral avsaknad av kortikala N20-potentialer på SSEP-undersökning (somatosensory evoked potentials; somatosensoriskt retningsvar) >24 timmar efter ROSC**
och samtidigt bibehållna potentialer över plexus brachialis och cervikalt vid medianusnervstimulering. SSEP påverkas inte nämnvärt av sedering (med annat än barbiturater). Ställningstagande till muskelrelaxantia (för

att eliminera muskelartefakter) inför SSEP-undersökning görs i samråd med neurofysiolog. Vid kontinuerlig EEG-bakgrundsaktivitet med reaktivitet utan överlagrade komplex är N20-potentialerna nästan alltid normala och SSEP-undersökning är då som regel inte indicerad, varför föregående EEG-undersökning generellt förordas.

- **Neuronspecifikt enolas (NSE) i serum >60 µg/L vid 48 och/eller 72 timmar efter ROSC**

Stigande koncentration från 24 till 48 eller från 48 till 72 timmar är ofta ett tecken på utveckling av hjärnskada. NSE kan vara falskt förhöjt vid hemolys (observandum bl.a. vid användande av aortaballongpump, Impella® eller ECMO), neuroendokrina tumörer och småcellig lungcancer. Observera att NSE-nivåer uppmätta vid andra godtyckliga tidpunkter såsom "i samband med morgonprovtagning" inte har utvärderats, varför *provtagning skall ske just vid 24, 48 och 72 timmar efter ROSC*. Analys av andra hjärnskadebiomarkörer såsom S100B och neurofilament light-protein (NFL) i serum kan vara av värde då NSE inte är tillämpligt och resultat bör då tolkas i samråd med neurolog.

- **Status myoclonus ≤72 timmar efter ROSC**

Kontinuerliga generaliserade myoklonier med duration ≥30 min. Notera att enstaka myoklonier är mycket vanligt efter hjärtstopp och ej automatiskt associerat med dåligt utfall. Myoklonier kan vara associerade med elektrografisk anfallsaktivitet, varför EEG-registrering kan vara av värde. Patienter med aktivitetsutlösta myoklonier (Lance-Adams syndrom) kan överleva med bra neurologiskt utfall, i synnerhet om EEG-bakgrundsaktiviteten är kontinuerlig och/eller reaktiv.

- **Diffusa och omfattande hypoxisk-ischemiska förändringar vid neuroradiologisk undersökning (DT och/eller MR)**

Bilddiagnostik kan påvisa cytotoxiskt och vasogent ödem som en följd av hypoxisk-ischemisk hjärnskada. DT (nedsatt differentiering mellan grå och vit substans respektive utslätade fåror/komprimerade ventriklar) och/eller MR (utbredd diffusionsinskränkning) kan användas.

Handläggare: Madeleine Carlsson
Fastställare: Eva Olofsson
Organisation: Perioperativ medicin och Intensivvård

Dokumentnr-utgåva: PMI01877-2
Giltig fr o m: 2025-09-17
Sida: 6 (8)

Bedömningen baseras främst på experterfarenhet, eftersom vedertagna kvantitativa tröskelvärden saknas. Tillgängligheten till DT är högre, varför detta får anses utgöra förstahandsmetod och ska användas frikostigt. Undersökningen bör utföras med adekvat stråldos och i skallstöd – i Solna företrädesvis hos ME Neuroradiologi. MR (efter 2–5 dygn) kan därefter användas vid osäker prognos där DT ej givit adekvat vägledning. Vid NSE <60 µg/L vid 48 timmar bör man välja MR (efter 2–5 dygn) i första hand då modaliteten är känsligare. Rådgör gärna med neuroradiolog.

Efter beslut om att avbryta livsuppehållande åtgärder bör patientens önskemål gällande, och förutsättningar för, organdonation utvärderas. Många patienter som intensivvårdats efter hjärtstopp kan bli kandidat för DCD och ett fåtal även för DBD.

Fortsatt intensivvård med daglig utvärdering och eventuellt förnyade undersökningar bör ges till en patient som ej uppfyller kriterier för sannolikt dåligt neurologiskt utfall, förutsatt att inga andra skäl finns för att avbryta intensivvården. Ett ej obetydligt antal patienter kan vakna upp senare än vid 3 dygn efter ROSC och återfå god neurologisk funktion. Konsultera neurolog vid tveksamhet.

Patienter som vaknar upp efter hjärtstopp har regelmässigt en period av desorientering och agitation. Dessa symtom har varierande duration och kan kvarstå vid och efter utskrivning från intensivvården. Man kan i detta skede ej uttala sig om den slutgiltiga neurologiska funktionen. Neurologisk bedömning och ställningstagande till rehabiliteringsinsatser skall göras standardiserat.

Handläggare: Madeleine Carlsson
Fastställare: Eva Olofsson
Organisation: Perioperativ medicin och Intensivvård

Dokumentnr-utgåva: PMI01877-2
Giltig fr o m: 2025-09-17
Sida: 7 (8)

Referenser

Nolan JP, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine guidelines 2021: post-resuscitation care. Intensive Care Med. 2021 Apr;47(4):369-421. Epub 2021 Mar 25.

Svenska HLR-rådet, Arbetsgruppen för vård efter hjärtstopp. Rekommendationer för temperaturkontroll och sedering av patienter som drabbats av hjärtstopp. 2021 Dec. <https://www.hlr.nu/wp-content/uploads/2022/05/Rekommendationer-TTM-Sedering-211221.pdf>.

Lybeck A, Rubertsson S, Nordberg P. Intensivvård efter hjärtstopp: Rekommendationer från svenska HLR-rådets expertgrupp. Läkartidningen. 2024;121:23141.

Handläggare: Madeleine Carlsson
Fastställare: Eva Olofsson
Organisation: Perioperativ medicin och Intensivvård

Dokumentnr-utgåva: PMI01877-2
Giltig fr o m: 2025-09-17
Sida: 8 (8)