

		<b>Foretaksnivå</b>		<b>Retningslinje</b>	
<b>Intensivbehandling etter hjertestans - behandlingsprotokoll</b>					
Dokument ID: <b>1.3.5.1-9</b>		Godkjent dato: <b>04.07.2022</b>		Gyldig til: <b>04.07.2024</b>	
Revisjon: <b>5.00</b>					

Generelle fagprosedyrer/Hjerte- lungeredning, HLR/Algoritmer og faglige retningslinjer

## Hensikt

- Sikre at pasienter med gjennomgått hjertestans mottar optimal intensivbehandling.
- Etablere en standardisert behandlingsprotokoll i tråd med gjeldende nasjonale og internasjonale retningslinjer.
- Være til hjelp og støtte for personell som behandler pasienter med gjennomgått hjertestans.

## Omfang

Retningslinjen omfatter voksne pasienter med ROSC etter hjertestans og gjelder for behandlende personell (leger og sykepleiere) på intensivenhetene og akuttmottakene i SSHF.

## Handling

### Inklusjonskriterier

- Pasienter med ROSC etter hjertestans prehospitalt som ikke er våkne (GCS  $\leq$  8) **ved ankomst akuttmottak**
- Pasienter med intrahospital hjertestans som ikke er våkne **innen 10 minutter** etter ROSC
- Pasienter som etter ROSC av andre årsaker enn overnevnte, sederes og legges på respirator, og som man derfor ikke kan monitorere bevissthetsnivå og nevrologisk status på

### Eksklusjonskriterier

- Våkne pasienter
- **Ved ubevitnet stans og initial rytme asystoli/PEA, samt langvarig resuscitering (>30 min)**, bør man avstå fra aktiv behandling dersom ikke spesielle omstendigheter foreligger, f.eks. aksidentell hypotermi.
- Pasienter der beslutning om begrenset behandlingsnivå foreligger (pga komorbiditet, høy alder eller alvorlig nedsatt funksjonsnivå)

**Høy alder** er ikke et eksklusjonskriterium, da dette vil være avhengig av funksjonsnivå og komorbiditet. Stilling til aktiv behandling må vurderes individuelt. Er man i tvil, bør aktiv behandling startes.

## Initial håndtering

Ved prehospital hjertestans:

- Stansteam tilkalles og møter pasienten i akuttmottak

Ved intrahospital hjertestans:

- Følg egen prosedyre for hjertestans intrahospitalt
- Pasienten tas til Intensivavdelingen for stabilisering før evt. transport til angiografi/PCI (SSK/SSF)

Behandlingen koordineres i samarbeid mellom indremedisiner/kardiolog, anestesilege og evt. luftambulanslege.

Behandling og diagnostikk må foregå parallelt. Dersom prehospitalt EKG viser STEMI som mottakende lege vurderer skal til akutt PCI, kan ABC-stabile pasienter transporteres direkte til PCI-lab (SSA).

Pasienter som ankommer SSF eller SSK med påvist STEMI prehospitalt etter hjertestans, må undersøkes, vurderes og stabiliseres før evt. videretransport (se behandlingsprotokoll under).

Utarbeidet av: <b>A. S. Berg-Hornnes, Vidar Skogstrøm</b>	Fagansvarlig: <b>A. S. Berg-Hornnes</b>	Godkjent av: <b>Susanne M Sørensen Hernes</b>	
--	--	--	--

 SØRLANDET SYKEHUS		<b>Intensivbehandling etter hjertestans - behandlingsprotokoll</b>			<b>Side: 2</b> <b>Av: 6</b>
Dokument-id: I.3.5.1-9	Utarbeidet av: A. S. Berg-Hornnes, Vidar Skogstrøm	Fagansvarlig: A. S. Berg-Hornnes	Godkjent dato: 04.07.2022	Godkjent av: Susanne M Sørensen Hernes	Revisjon: 5.00

Generelle fagprosedyrer/Hjerte- lungeredning, HLR/Algoritmer og faglige retningslinjer

## Sikre ABCD


- **Intubasjon:** Pasienter med GCS  $\leq 8$  skal intuberes (skift ut evt LMT til endotrachealtube) og legges på kontrollert ventilasjon. Tilstreb normoventilasjon (se behandlingsprotokoll under)
- **Venekanyle og arteriekran:** Minst 2 velfungerende venetilganger med grove kanyler. Arteriekran legges dersom det ikke forsinker pasientforløpet. Da fortrinnsvis i venstre a. radialis (høyre brukes ved angiografi/PCI).
- **Sedasjon:** Pasienten sederes til [RASS -5](#) med fentanyl/alfentanil + midazolam/propofol i bolusdoser frem til ankomst Intensivavd. Sederingen bør startes umiddelbart ved ankomst sykehus dersom pasienten ikke allerede har RASS -5. Vurder muskelrelaksering med cisatracurium dersom kramper/hoste/bevegelser osv. gir ustabilitet hos pasienten, særlig de første 6-12 timer.
- **Ventrikkelsonde** – Peroral ventrikkelsonde kan være en fordel når mye antikoagulasjon er gitt
- **Temperaturkontroll** etableres så raskt som mulig. Kjernetemperaturen monitoreres kontinuerlig rectalt eller i øsofagus inntil pasienten ankommer Intensivavdelingen, deretter anlegges blærekateter med temperaturmål. Temperaturen skal monitoreres til enhver tid (også i akuttmottak og på angiolab). Pasienter med mild hypotermi (34-36°C) trenger ikke aktiv oppvarming, men man skal unngå raske temperatursvingninger og hypertermi (>37,8°C).

## Diagnostikk

- **EKG** dersom ikke forhåndssendt og det er avgjort at pasienten skal rett til PCI (SSA)
- **Ecco-cor**
- **Blodgass m/laktat**
- Blodprøver: Medisinske profiler: **Infarktstatus 1. prøve**
- **CT** vurderes ved sterk mistanke om ikke-kardiell årsak (intrakraniell/cerebral årsak, lungeemboli etc.) når pasienten vurderes som stabil.

## Monitorering

- **Arteriekran og arteriell blodgass**
- **SpO<sub>2</sub>**
- Kontinuerlig **EKG**-monitorering
- **CVK – ScvO<sub>2</sub>**
- **Temperatur** (blæretemp)
- **Blodsukker**
- **Elektrolytter**
- **Laktat**
- **Hemodynamisk** overvåkning (PiCCO, LiDCO, PA-kateter)
- **Ecco-cor** ved innkomst + etter revaskularisering, samt ved behov
- **Rtg thorax** ved innkomst (etter intubasjon), og deretter daglig eller hyppigere ved behov
- Evt CT/MR, EEG, SSEP og S-Neuron spesifikk enolase (NSE) senere i forløpet, se prognostiske kriterier

		<b>Intensivbehandling etter hjertestans - behandlingsprotokoll</b>			<b>Side: 3</b> <b>Av: 6</b>
Dokument-id: I.3.5.1-9	Utarbeidet av: A. S. Berg-Hornnes, Vidar Skogstrøm	Fagansvarlig: A. S. Berg-Hornnes	Godkjent dato: 04.07.2022	Godkjent av: Susanne M Sørensen Hernes	Revisjon: 5.00

Generelle fagprosedyrer/Hjerte- lungeredning, HLR/Algoritmer og faglige retningslinjer

## STANDARD BEHANDLINGSPROTOKOLL

Tilstreb rask optimalisering. De første timene er viktig for å redde hjernen!

Parameter	Mål	Tiltak
<b>Reperfusjon</b>	Åpne coronararkar	PCI. Trombolyse vurderes hos ikke-flyttbare pasienter på SSK og SSF eller ved lang transporttid til PCI-senter
<b>Blodtrykk</b>	MAP 70-85 mmHg	Volum, pressor, inotropi (se pkt. Hemodynamikk)
<b>Puls</b>	50-100 pr min	Volum, sedasjon, antiarytmika.
<b>Temperatur</b>	36 – 37,8°C	Aktiv nedkjøling ved temperatur >37,8°C de første 72 timer etter ROSC. Unngå store temperatursvingninger
<b>Laktat</b>	< 2,0 mmol/l	Volum, evt inotropi
<b>Respirasjon/ blodgass</b>	SaO <sub>2</sub> 95-98% <b>PaO<sub>2</sub> 10-12 kPa</b> <b>PaCO<sub>2</sub> 4,5-6,0 kPa</b>	FiO <sub>2</sub> , PEEP. Unngå hyperoksi. Korrigjer analysetemperatur på blodgassapparat ved temp <35/>39°C <b>Unngå hyperventilasjon.</b> Tilstreb stabile PaCO <sub>2</sub> -verdier. Vurder volumkontrollert eller trykkregulert volumkontrollmodus. Korrigjer analysetemperatur på blodgassapparat ved temp <35/>39°C.
	pH > 7,20    BE < -10 (større tall)	Vurder tribonat 100-300 ml
	ScvO <sub>2</sub> > 65 - 70%	Volum, inotropi
<b>Diurese</b>	0,5-1,0 ml/kg/t	Volum, diuretika (kun ved volumoverskudd).
<b>Blodsukker</b>	7 - 10 mmol/l	Insulinprotokoll følges. Unngå hypo- og hyperglykemi. Tilstreb så liten variasjon i B-glukose som mulig innenfor målområdet. Strikt protokoll anbefales
<b>Elektrolytter</b>	Normalverdier	Substituer etter behov. Følg spesielt S-K, S-Mg og S-Fosfat
<b>Hb</b>	> 7-9 g/dl ut fra flow-parametre	Evt SAG
<b>Ernæring</b>		Glukose 20 % i.v. 0,4 ml/kg/t startes når B-Glukose < 10 mmol/l og insulinbehovet er lavt (<6 E/t) for å sikre optimal energitilførsel til hjertet. Enteral ernæring i lavdose bør startes innen 24-48 timer – også ved bruk av nevrologisk blokkade. Somac 40 mg x 1 i.v. Afipran 10 mg x 3 i.v. + Relistor s.c.
<b>Kramper</b>	Ingen kramper/myoklonier	Bolus + høydose midazolam. Vurdere valproat (Orfiril®), levetiracetam (Keppra®), lakosamid (Vimpat®), evt propofol/midazolam/ketamin-infusjon. Vurdere EEG.
<b>Infeksjon</b>	Ingen infeksjon	Lav terskel for antibiotika. Ca 50% av pasientene har aspirert. Cefotaxim (Claforan®) 2 g x 3 ved mistanke om aspirasjon.
<b>Sedasjon</b>	<a href="#">RASS -5</a> eller BIS-index 30-50	Fentanyl/alfentanil + propofol. Midazolam ved ustabilitet. <b>Laveste dose</b> for å opprettholde RASS -5. Ved stabil, god sirkulasjon: Bytt tidlig til medikament med kortere halveringstid, f.eks. alfentanil/propofol
<b>Skjelvinger</b>	Unngå skjelvinger, kramper eller hosting/tubereaksjon som medfører sirkulatorisk ustabilitet	Muskelrelaksasjon vurderes spesielt de første 6-12 timer. Da benyttes BIS-monitorering for å sikre sedasjonsnivå og detektere evt behandlingstrengende kramper, indikert ved at BIS-index øker plutselig og kortvarig til verdier > 60 fra basisnivå på 30-40 hos full-relaksert pasient (EMG < 30)

		<b>Intensivbehandling etter hjertestans - behandlingsprotokoll</b>			<b>Side: 4</b> <b>Av: 6</b>
Dokument-id: I.3.5.1-9	Utarbeidet av: A. S. Berg-Hornnes, Vidar Skogstrøm	Fagansvarlig: A. S. Berg-Hornnes	Godkjent dato: 04.07.2022	Godkjent av: Susanne M Sørensen Hernes	Revisjon: 5.00

Generelle fagprosedyrer/Hjerte- lungeredning, HLR/Algoritmer og faglige retningslinjer

## Hemodynamikk

Mål	Tiltak
<b>MAP 70 - 85 mmHg</b> <b>ScvO<sub>2</sub> 65 – 70 %</b> <b>Diurese 0,5-1,0 ml/kg/t</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vurder fylning og volumbehov fortløpende</li> <li>Vurder sedasjonsnivået og reduser evt sedasjon</li> <li>Ved fortsatt lavt BT og behov for pressor er noradrenalin ( 0,01-0,60 µg/kg/min) førstevalg.</li> <li>Ved høy perifer motstand (SVRI &gt; 2500 ) vurder nitroprussid eller glycerylnitrat, evt dobutamin ut fra S<sub>cv</sub>O<sub>2</sub> og S-laktat.</li> <li>Ved pumpesvikt/kardiogent sjokk (CI &lt; 2,2 l/min/m<sup>2</sup>) vurder aortaballongpumpe, Impella, levosimendan (Simdax®), dobutamin 2-15 µg/kg/min evt adrenalin 0,01-0,40 µg/kg/min. ECMO vil kunne være aktuelt i særtilfeller slik som stans grunnet forgiftninger, drukning og hypotermi (med behov for Lucas). Kontakt OUS for diskusjon.</li> </ul>
<b>SVRI 1500 - 2000 dynes·sec/cm<sup>5</sup>/m<sup>2</sup></b>	
<b>CI &gt; 2,2 l/min/m<sup>2</sup></b>	
<b>PCWP &lt; 18 mmHg</b>	

Pasienten holdes dypt sedert (RASS -5) i **minst 24 timer**. Deretter trappes sedasjonen ned, og man starter respiratoravvenning. Temperaturkontroll og optimalisering av vitale parametre kontinueres.

**Ekstubasjon** vurderes etter hvert som pasienten våkner til.

Ved **manglende oppvåkning** etter sedasjonsstopp vurderes naloxon (Narcanti®)/flumazenil (Anexate®).

**Dersom indikasjon for fortsatt respiratorbehandling etter at pas er våknet til, må pasienten sederes.**

### Pasienten som ikke våkner


Kliniske prognostiske kriterier som kan si noe om pasienten har fått en hjerneskada eller alvorlighetsgraden av denne er upålitelige de første par døgn etter en hjertestans!

Dette inkluderer:

- Pupiller (manglende lysreaksjon, pupillestørrelse)
- Kramper
- Øyeåpning eller –bevegelse ved smertesimuli uten sedasjon
- Manglende hjernenervefleksjer
- Manglende egenrespirasjon

**Ha derfor fokus på optimalisert behandling de første 2 døgn etter ROSC, jfr. behandlingsmålene over.**

**Ved manglende oppvåkning** etter 72 timer etter ROSC (og > 48 timer uten sedasjon), vurder videre tiltak i samråd mellom intensivlege, kardiolog og nevrolog. Følg prosedyren [Prognostisering etter hjertestans- veiledningsskjema](#)

		<b>Intensivbehandling etter hjertestans - behandlingsprotokoll</b>			<b>Side: 5</b> <b>Av: 6</b>
Dokument-id: I.3.5.1-9	Utarbeidet av: A. S. Berg-Hornnes, Vidar Skogstrøm	Fagansvarlig: A. S. Berg-Hornnes	Godkjent dato: 04.07.2022	Godkjent av: Susanne M Sørensen Hernes	Revisjon: 5.00

Generelle fagprosedyrer/Hjerte- lungeredning, HLR/Algoritmer og faglige retningslinjer

## BAKGRUNN

Det er nå godt dokumentert at et standardisert behandlingsregime etter vellykket resuscitering øker overlevelsen og beskytter nervecellene etter en periode med global cerebral hypoksi.

En standardisert behandlingsprotokoll med tidlig percutan coronar intervensjon (PCI) på indikasjon og standardiserte mål for faktorer som hemodynamikk, blodsukker, ventilasjon og krampebehandling er vist både å bedre overlevelsen, og å sikre at alle pasienter for optimal behandling ved å hjelpe behandlere med å fokusere på de rette tingene.

Skader i hjernen kan forverres av svikt i mikrosirkulasjonen, svekket autoregulering, hyperkarbi, hyperoksi, pyrexi, hyperglykemi og kramper.

Det er fremdeles mange ubesvarte problemstillinger rundt bruk av nedkjøling, grad av nedkjøling, lengde på nedkjøling og hvor raskt nedkjølingen skal skje. Vi har i SSHF etter TTM2-studien og i samråd med universitetssykehusene i Norge valgt å gå bort fra obligatorisk terapeutisk hypotermi, og heller fokusere på temperaturkontroll og å unngå hypertermi inntil vi har flere gode studier (eller internasjonale/nasjonale retningslinjer) som tilsier noe annet.

Signifikant hjertesvikt er vanlig etter hjertestans, men vil ofte bedres 2-3 dager.

Iskemi og reperfusjon forbundet med hjertestans aktiverer immunologiske prosesser og koagulasjonsreaksjoner som bidrar til multiorgansvikt og øker risikoen for infeksjoner. Post hjertestans-syndromet har dermed mange likheter med sepsis, inkludert intravaskulært volumtap og vasodilatasjon.

### Kryssreferanser

[I.4.3.1-5](#)

[Hypotermibehandling av nyfødte, BUA, Nyfødtintensiv](#)

[II.SOA.AIO.SSA.2.a-15](#)

[Insulininfusjon med sprøytepumpe \(Intensiv Insulin behandling\)](#)

[II.SOA.AIO.SSA.2.a-40](#)

[Prognostisering og sedering ved hjertestans - SSA](#)

[II.SOK.AIO.SSK.2.a-17](#)

[Richmond Agitation and Sedation Scale \(RASS\)](#)

### Eksterne referanser

- Nolan JP, Sandroni C, Bottiger BW, Cariou A, Cronberg T, Friberg H, Genbrugge C, Haywood K, Lilja G, Moulart VRM, Nikolaou N, Olasveengen TM, Skrifvars MB, Taccone F, Soar J. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation Care. Intensive Care Medicine 47, 369-421 (2021) & Resuscitation. 2021 Apr;161-269
- Nolan JP, Berg RA, Bernard S, Bobrow BJ, Callaway CW, Cronberg T, Koster RW, Kudenchuk PJ, Nichol G, Perkins GD, Rea TD, Sandroni C, Soar J, Sunde K, Cariou A. Intensive care medicine research agenda on cardiac arrest. Intensive Care Medicine 2017; 43(9): 1282-1293.
- NRR, Norsk Resuscitasjonsråds retningslinjer 2021
- Castrén M, Silfvast T, Rubertsson S, Niskanen M, Valsson F, Wanscher M, Sunde K; Task Force on Scandinavian Therapeutic Hypothermia Guidelines, Clinical Practice Committee Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive care Medicine. Scandinavian clinical practice guidelines for therapeutic hypothermia and post-resuscitation care after cardiac arrest. Acta Anaesthesiol Scand. 2009 Mar;53(3):280-8.
- Sunde K, Pytte M, Jacobsen D, Mangschau A, Jensen LP, Smedsrud C, Draegni T, Steen PA. Implementation of a standardised treatment protocol for post resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2007;73:29-39
- Reintam-Blaser A et al. Translating the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism 2019 guidelines into practice. Curr Op Crit Care 2019 May 01 Epub ahead of print doi:10.1097/MCC.0000000000000619
- May TL et al. Variation in Sedation and Neuromuscular Blockade Regimens on Outcome After Cardiac Arrest. Crit. Care Med. 2018 vol. 46 (10) pp. e975-e980 doi:10.1097/CCM.0000000000003301
- Park JH et al. Neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest could be predicted with the help of bispectral-index during early targeted temperature management. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2018 vol. 26 (1) pp. 59 doi:10.1186/s13049-018-0529-7
- Musialowicz T et al. Can BIS monitoring be used to assess the depth of propofol anesthesia in the treatment of refractory status epilepticus? Epilepsia 2010 vol. 51 (8) pp. 1580-1586 doi:10.1111/j.1528-1167.2009.02514.x
- Vivien B et al. Overestimation of Bispectral Index in sedated intensive care unit patients revealed by administration of muscle relaxant. Anesthesiology 2003 vol. 99 (1) pp. 9-17
- Fernando SM et al. Targeted temperature management following out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and network meta-analysis of temperature targets. Intensive Care Medicine 2021; 47; 1078–1088
- Dankiewicz J et al. Hypothermia versus Normothermia after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. N Engl J Med. 2021 Jun17;384(24):2283-2294. doi: 10.1056/NEJMoa2100591
- Taccone FS et al. Targeted temperature management and cardiac arrest after the TTM-2 study. Critical Care 2021; 25: 275

Dokument-id:  
I.3.5.1-9Utarbeidet av:  
A. S. Berg-Hornnes, Vidar  
SkogstrømFagansvarlig:  
A. S. Berg-HornnesGodkjent  
dato:  
04.07.2022Godkjent av:  
Susanne M Sørensen  
HernesRevisjon:  
5.00

Generelle fagprosedyrer/Hjerte- lungeredning, HLR/Algoritmer og faglige retningslinjer