

ABC OM

# Hjärtstopp på akuten

**Hjärtstopp är ett tillstånd** där uttalad cirkulationssvikt leder till medvetslöshet och frånvaro av effektiv egenandning. På svenska akutmottagningar omhändertas årligen cirka 1 100 patienter med prehospitalt hjärtstopp [1]; därtill inträffar 1,6 hjärtstopp per 10 000 akutbesök [2]. Hjärtstopp är det mest tidskritiska tillstånd vi möter i vården. Utan omedelbara åtgärder inträffar irreversibla hjärnskador. Fokus vid handläggningen blir att parallellt med avancerad hjärt-lungräddning (A-HLR) optimalt använda tillgängliga resurser för att identifiera potentiellt behandlingsbara orsaker och påbörja riktade behandlingar.

Denna artikel presenterar ett förhållningssätt till handläggningen av hjärtstopp på akuten baserat på de senaste internationella riktlinjerna. Råd om teamarbete baseras på expertutlåtanden.

## STEG 1. STANDARDISERAD INITIAL HANDLÄGGNING

Kliniskt är hjärtstopp ett syndrom som kännetecknas av medvetslöshet (ingen reaktion på röst eller skakning) samt ingen eller onormalt långsam andning [3]. Vid konstaterat hjärtstopp tillkallas vårdpersonal och bröstkompressioner inleds omedelbart. Vid hospitalt hjärtstopp ökar mortaliteten med 2 procent om fördröjning till kompressioner överstiger 2 minuter [4]. Kompressioner genomförs på nedre hälften av sternum med frekvens 100-120/minuter, djup 5-6 cm och fullt uppsläpp mellan kompressionerna [3]. För att säkerställa hög kvalitet rekommenderas att man byter ut den person som utför kompressioner vid varje rytmanalys [5]. Mekaniska kompressioner är likvärdiga med manuella kompressioner gällande överlevnad till utskrivning från sjukhuset med god neurologisk funktion [5-7], men förenade med högre incidens av revbensfrakturer samt hjärt-, lung- och leverskador [8].

Efter att man har startat kompressioner är näs-

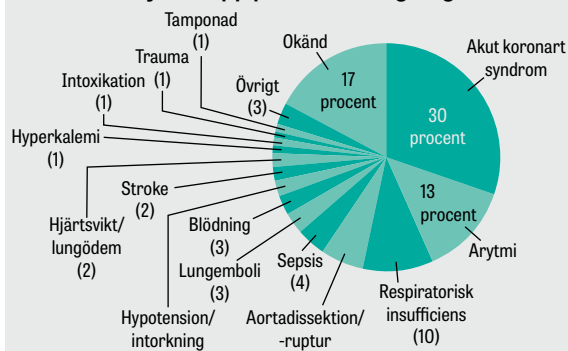
**Love Lindau Liljeqvist**, ST-läkare, akutkliniken, Skånes universitetssjukhus Lund

**Malin Millberg**, specialistläkare, akutsjukvård, Karolinska universitetssjukhuset

**Therese Djärv**, professor, överläkare, akutsjukvård, Karolinska institutet; Karolinska universitetssjukhuset

**Eric Dryver**, med dr, överläkare, akutkliniken, Skånes universitetssjukhus Lund  
 ● [eric.dryver@med.lu.se](mailto:eric.dryver@med.lu.se)

## Orsaker till hjärtstopp på akutmottagningen



► Orsaksprevalenser för hjärtstopp som skedde på svenska akutmottagningar åren 2007-2018 [2].

## ORSAKSPREVALENS FÖR HJÄRTSTOPP SOM SKEDDE UTANFÖR SJUKHUS ÅR 2022. Siffror i procent [45, 46].

	0-20 år	21-40 år	41-70 år	> 70 år
Medicinskt tillstånd	60	23	78	88
Trauma	8	20	4	2
Intoxikation	10	32	5	1
Drunkning eller asfyxi	22	25	13	9

## MEDICINENS ABC

● Medicinens ABC är en artikelserie där läkare under utbildning tillsammans med handledare beskriver vanliga sjukdomstillstånd, procedurer eller behandlingar som en nybliven specialist ska kunna handlägga självständigt.

Artiklarna ska ge praktisk handledning inom ett avgränsat område.

● Kontakta Lena Marions ([lana.marions@lakartidningen.se](mailto:lana.marions@lakartidningen.se)) för diskussion av valt ämne och upplägg innan skrivandet börjar.

Hjärtstoppsalgoritm utformad av HLR-rådet.

ta prioritet att identifiera och defibrillera ventrikel-flimmer och pulslös ventrikeltakykardi. Mortaliteten stiger med 2 procent för varje minuts fördröjning till defibrillering under de första 8 minuterna [4]. För att inte orsaka uppehåll i kompressionerna rekommenderas anterolateral elektrodplacering som första handsval [5]. Snarast efter att defibrillatorn är startad och elektroderna är påklitrade avbryts kompressionerna under så kort tid som möjligt (max 10 sekunder) för rytmanalys.

Vid pulslös ventrikeltakykardi eller ventrikel-flimmer återupptas kompressionerna medan defibrillatorn laddas enligt tillverkarens anvisningar (150-200 J; 4 J/kg hos barn). Kompressioner återupptas direkt efter en defibrillering utan rytmanalys. Rytmanalys görs därefter varannan minut. Defibrillatorn kan förladdas när det är 10 sekunder kvar till analys för att snabbt kunna defibrillera eventuell ventrikel-flimmer och pulslös ventrikeltakykardi [5, 9]. Defibrillering genomförs efter att man bekräftat att ingen personal har fysisk kontakt med patienten och kan genomföras under pågående mekaniska kompressioner [5].

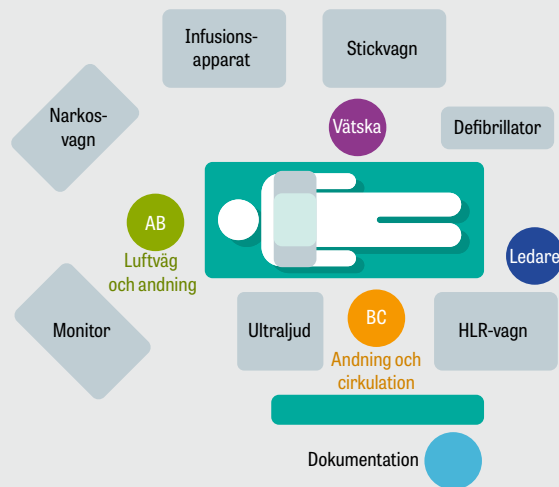
Vid asystoli ges snarast adrenalin 1,0 mg (10 µg/kg till barn [10]) intravenöst eller intraosseöst, och rytmanalys görs därefter varannan minut. Vid potentiell pulsgenererande rytm palperas arteria femoralis och/eller arteria carotis under maximalt 10 sekunder. Ultraljudsundersökning av arteria carotis eller arteria femoralis har föreslagits som ett alternativ eller supplement till manuell palpation för att upptäcka återkomst av spontan cirkulation (return of spontaneous circulation, ROSC) [11, 12]. Det finns begränsad evidens som talar för att ultraljudsundersökning är snabbare [13, 14] och mer träffsäker [15] än manuell pulskontroll. Vid elektrisk hjärtaktivitet utan perifera pulsationer föreligger definitionsmässigt pulslös elektrisk aktivitet (PEA), och patienten handläggs som vid asystoli.

Ventilation genomförs initialt med mask och blåsa (två inblåsningar per 30 kompressioner hos vuxna) och 100 procent syre [5]. Endotrakeal intubation ska genomföras av personal med stor erfarenhet av tekniken och utan avbrott i bröstkompressioner som överstiger 5 sekunder [5]. Korrekt tubläge verifieras kapnografiskt [16]. Efter endotrakeal intubation ventileras patienten (10/minut för vuxna; 10-25/minut för barn) utan avbrott i bröstkompressioner [5, 10]. Larynxmask är ett godtagbart alternativ till endotrakealtub [5, 10] och kan användas om det inte går att ventileras samt om personalen inte är van att intubera.

## STEG 2. ROLLFÖRDELNING

Teamet och arbetsmiljön bör organiseras för att kunna utföra olika uppgifter simultant och därmed så snabbt som möjligt utesluta eller åtgärda reversibla orsaker. Rollfördelning och placering avgörs av antalet teammedlemmar och deras kompetens. Ett förslag till rollfördelning och positioner framkommer i bild och tabell härintill. Experter rekommenderar att den personal som dokumenterar uppgifter och åtgärder även påminner om rytmanalys och adrenalintillförsel [17-20]. Därmed kan ledaren, som ofta har högst färdighetskompetens, avlastas kognitivt och kan bättre bidra med undersökningar och åtgärder.

## Arbetsplatser och utrustning i akutrummet



► Exempel på fördelning av arbetsplatser och arbetsuppgifter på akutrummet. Hur detta görs i praktiken bestäms av lokala förutsättningar. På illustrationen används utrustning för mekaniska kompressioner.

## EXEMPEL PÅ ROLLFÖRDELNING

	Före patientens ankomst	Efter patientens ankomst
<b>AB</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förbereder luftvägsutrustning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begränsar rörelsen av halsryggen vid trauma</li> <li>Ventilerar med mask och blåsa, verifierar endtidalt CO<sub>2</sub></li> <li>Överväger nedläggning av larynxmask eller trakealintubation</li> </ul>
<b>BC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förbereder ultraljudsutrustning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Positionerar hjärtproben subkostalt alternativt apikalt [47] samt justerar djup och kontrast före första rytmanalys</li> <li>Spelar in ultraljudsvideo vid rytmanalys i max 10 sekunder: Perikardvätska? Hjärtkontraktioner?</li> <li>Verifierar femoralispulsationer manuellt eller med linjärproben vid bärande rytm + hjärtkontraktioner:</li> <li>Drar blod från femoral kärl under ultraljudsvägledning för patientnära analys +/- centralvenkateterisering</li> <li>Undersöker proximala ben bilateralt för djup ventrombos</li> </ul>
<b>Vätska</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förbereder snabb blodtransfusion vid traumatiskt hjärtstopp</li> <li>Förbereder läkemedel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säkerställer grova perifera venösa infarter eller intraosseös infart</li> <li>Drar blod för patientnära analys</li> <li>Tillför läkemedel</li> <li>Tillför vätska och blodprodukter</li> </ul>
<b>Dokumentation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begränsar arbetszonen till aktiv vårdpersonal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dokumenterar ambulansrapport</li> <li>Förvarnar 30 och 10 sekunder före rytmanalys/pulskontroll</li> <li>Begränsar avbrott i kompressioner till 10 sekunder vid rytmanalys/pulskontroll</li> <li>Dokumenterar kliniska fynd och åtgärder</li> </ul>
<b>Ledare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Samlar och delar relevant klinisk bakgrundsinformation</li> <li>Tillkallar extra personal vid behov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inhämtar och delar lägesrapporter med teamet och efterfrågar aktivt förslag till vidare handläggning [20].</li> <li>Koordinerar teamarbete, sammanväger utredningsfynd och ordinerar behandlingar riktade mot reversibla orsaker</li> </ul>

Förslag till fördelning av arbetsuppgifter i samband med akut omhändertagande av patient med hjärtstopp på akutmottagningen. Fokus för AB-personal (luftväg och andning [airway and breathing]) ligger på luftvägshandtering och ventilation. Fokus för BC-personal (andning och cirkulation [breathing and circulation]) ligger på ultraljudsundersökning och nödvändiga ingrepp.

Värdet för anhöriga av att bevittna omhändertagandet varierar mellan individer [21, 22]. Anhöriga kan bidra med viktig information om omständigheterna kring hjärtstoppet [23]. Om anhöriga närvarar ska en anhörigmottagare avsättas ur personalen [22].

## STEG 3. MÖJLIGA REVERSIBLA ORSAKER

I dagsläget finns få evidensbaserade metoder för att identifiera möjliga reversibla orsaker till hjärtstopp. Därför används en sammanvägning av anamnes om patientens bakgrund och omständigheterna för hjärtstoppet, kliniska fynd, blodgasanalys och ultraljudsundersökning.

## Diagnostiskt värde av ultraljudsundersökning

Ultraljud kan identifiera vissa reversibla orsaker till hjärtstopp (myokardinfarkt, lungembolisering, perikardtampnad), men evidensen för det diagnostiska värdet av ultraljud vid hjärtstopp är väldigt svag [24]. Vid hjärtstopp dilateras höger kammare [25] och hjärtat får en kontraktilitetsnedsättning, en så kallad »stunning«, vilken gör att både kontraktilitet och storlek blir svåra att bedöma [5], medan hjärttamponad kan upptäckas. Djup ventrombos i benen kan stärka misstanken om lungembolisering som orsak till hjärtstopp [5].

European Resuscitation Council rekommenderar ultraljud vid traumatiskt hjärtstopp för att identifiera hjärttamponad eller blödning i torax eller buk [23], men det finns ingen tydlig rekommendation för eller emot användning av ultraljud vid icke-traumatiskt hjärtstopp. Ultraljud under pågående hjärtstopp får inte förlänga uppehåll i kompressioner [26, 27]. Därför rekommenderas kortvarig bildinspelning vid rytm-analys med bildtolkning först efter att kompressioner återupptagits.

## Hypotermi

Vid hypotermi minskar kroppsaktiviteten så att patienten kan verka död, men i många fall finns chans till god prognos även om den initiala rytmen är asystoli. Kompressioner och ventilation görs enligt standardalgoritm [23]. Vid kärntemperatur <30 °C ges inga läkemedel, och vid ventrikelflimmer defibrilleras patienten upp till 3 gånger. Vid fortsatt ventrikelflimmer/pulslös ventrikeltakykardi avstås från ytterligare defibrilleringar tills temperaturen är >30 °C. Mellan 30 och 35 °C ges läkemedel med dubbelt tidsintervall. Vid temperatur >35 °C ges adrenalin och amiodaron med standardintervall [23]. Adrenalin och amiodaron ges i standarddos.

Vid hjärtstopp utlöst av hypotermi är förstahandsval för uppvärmning Ecmo (extrakorporeal membranoxygnering) och andrahandsval hjärt-lungmaskin [23, 28, 29]. Om ingen av dessa är tillgängliga kan natriumklorid 20 ml/kg uppvärmd till 42 °C infunderas i peritoneum och dräneras efter 20 minuter, varefter proceduren upprepas [29]. Även sköljning med varm natriumkloridlösning intratorakalt via pleura-drän (250 ml åt gången) kan övervägas [29]. Varm intravenös vätska och sköljning av ventrikel eller urinblåsa rekommenderas inte därför att detta kan orsaka elektrolytrubbningar eller aspiration och urinblåsan har för liten ytareal för att sköljning av den ska ge någon betydande uppvärmningseffekt [29]. Målet med

## CHECKLISTA FÖR AMBULANSRAPPORT

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Symtom/omständigheter före hjärtstopp</li> <li><input type="checkbox"/> Klockslog vid konstaterat hjärtstopp/larm till SOS</li> <li><input type="checkbox"/> Bevittnat hjärtstopp (ja/nej)</li> <li><input type="checkbox"/> Bystander-HLR (ja/nej)</li> <li><input type="checkbox"/> Klockslog vid ambulanspersonalens/räddningstjänstens ankomst</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Initial rytm</li> <li><input type="checkbox"/> Antal defibrilleringar</li> <li><input type="checkbox"/> Antal doser amiodaron och adrenalin</li> <li><input type="checkbox"/> Uppgifter om anhöriga</li> </ul> <p>Användning av en checklista rekommenderas för att inhämta information av diagnostiskt och prognostiskt värde i samband med ambulansrapport [20, 48].</p> |
|---|--|

## MÖJLIGA ÅTGÄRDER VID REFRAKTÄRT VENTRIKELFLIMMER/PULSLÖS VENTRIKELTAKYKARDI. Rekommenderade åtgärder vid handläggning av patienter med refraktär pulslös ventrikeltakykardi (pVT), definierad som kvarstående ventrikelflimmer/pVT efter minst tre defibrilleringar [5]. Barndoser anges inom parentes.

### DEFIBRILLERING

- Kontrollera elektrodplacering [5]
- Kontrollera elektrodkontakt och byt elektroder vid osäkerhet
- Använd maximalt rekommenderad energinivå för vuxna [5]
- Byt strömriktning genom hjärtat (från anterolateral [AL] till anteroposterior [AP] eller tvärtom) [5, 49]
- Överväg dubbel sekventiell defibrillering, det vill säga defibrillering med AL-elektroder följt 0,5 sekund senare av defibrillering med AP-elektroder [49], om personalen är tränad och godkänd utrustning finns

### LÄKEMEDEL

- Adrenalin 1 mg iv (10 µg/kg) efter 3 defibrilleringar och därefter var fjärde minut [5, 50]
- Amiodaron 300 mg iv (5 mg/kg, max 300 mg) efter 3 defibrilleringar [5, 10]
- Amiodaron 150 mg iv (5 mg/kg, max 150 mg) efter 5 defibrilleringar [5, 10]

### ÖVRIGT

- Överväg Ecmo som brygga till koronarangiografi eller hjärtkirurgi [5, 36, 51]
- Koronarangiografi under pågående HLR kan göras i selekterade fall, framför allt om hjärtstoppet föregåtts av bröstsmärta och ST-höjningar på EKG

## MÖJLIGA ÅTGÄRDER VID MEKANISKA ORSAKER TILL HJÄRTSTOPP

Orsak	Åtgärder att överväga
Luftvägshinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Laryngoskopi + Magills tång (elimineras ev främmande kropp)</li> <li>● Endotrakeal intubation (säkerställer fri luftväg förbi obstruktionen; kan trycka ned ev främmande kropp i ena huvudbronken)</li> <li>● Nödkoniotomi (säkerställer fri lufväg nedanför obstruktionen) [5]</li> </ul>
Övertrycks-pneumotorax	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nåldekompression i den säkra triangeln</li> <li>● Öppen torakostomi i den säkra triangeln [23]</li> </ul>
Perikard-tampnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perikardiocentes [23]</li> <li>● Torakotomi [23]</li> </ul>
Lungembolisering	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Actilyse 50 mg iv + ev heparin 5 000 E iv [23, 52-54]</li> <li>● Därefter Actilyse 50 mg iv infusion under 60-120 min under fortsatt pågående HLR</li> <li>● Fortsatt HLR under upp till 90 min</li> <li>● Ecmo; infarter etableras om möjligt innan trombolys påbörjas</li> </ul>
Blödning	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Transfusion av 0-negativt erytrocytkoncentrat och ev massivt transfusionsprotokoll</li> <li>● Direkt kompression vid extern komprimerbar blödning</li> <li>● Tourniquet vid extremitetsblödning</li> <li>● Extern hög kompression av bukaorta med knytnäve eller knä vid bäcken-/lumsblödning</li> <li>● Torakotomi med manuell kompression av aorta descendens vid bukblödning</li> </ul>

uppvärmningen är ROSC. Aktiv uppvärmning kan avbrytas vid stabil ROSC [30].

## SPECIELLA SAMMANHANG

### Trauma

Hjärtstopp till följd av svårt trauma beror oftast på blödning, och ibland på övertrycksneumotorax, perikardtamponad eller hypoxi sekundärt till andningsproblematik [31].

Prioriteten är att simultant utesluta eller åtgärda dessa tillstånd [23] genom att

- säkerställa fri övre luftväg och adekvat ventilation
- genomföra bilaterala torakostomier
- stoppa katastrofal blödning med kompression/tourniquet
- överväga massiv blodtransfusion.

Extern manuell kompression av övre bukaorta rekommenderas vid livshotande nedre buk- eller bäckenblödning [32], till exempel i samband med förlösning [33], och kompression med knytnäve eller knä kan övervägas vid traumatiskt hjärtstopp [23, 34].

Nöddorakotomi är indicerad vid trauma mot bålen när tiden sedan förlust av livstecken understiger 15 minuter, men överlevnad har rapporterats även efter längre traumatiska hjärtstopp [23, 31]. Ingreppet genomförs för att åtgärda perikardtamponad genom att evakuera blod och koagler (perikardiocentes är andrahandsval) [23], stoppa subdiafragmal blödning genom att klämma av aorta descendens och stoppa större intratorakal blödning. Nöddorakotomi är kontraindicerad när det saknas kirurgisk kompetens/förutsättningar för vidare handläggning och när de traumatiska skadorna inte är förenliga med liv.

### Graviditet över 20 veckor

De vanligaste orsakerna till hjärtstopp hos gravida i västvärlden är lungembolisering (29 procent), blödning (17 procent), sepsis (13 procent) och kardiomyopati (8 procent) [35]. Obstetrisk och neonatal kompetens tillkallas snarast. När livmodern sträcker sig kranialt till naveln komprimerar den vena cava inferior och hämmar venöst återflöde till hjärtat. Vid HLR ska därför livmodern dras manuellt åt vänster [23, 36, 37]. Mechaniska kompressioner rekommenderas inte [23].

Beredskap och kompetens för genomförande av perimortem-sectio bör finnas på varje akutmottagning [36]. Eftersom perimortem-sectio ökar överlevnaden för både modern och barnet [36, 38], och bör genomföras inom 4 minuter efter bevitnat kvarstående hjärtstopp, bör i praktiken förberedelse för detta påbörjas omedelbart vid bevitnat hjärtstopp hos gravida >20 veckor och inledas omedelbart vid ankomst till akutmottagning hos gravida >20 veckor med prehospitalt hjärtstopp [23, 36, 37, 39]. Adrenalin, amiodaron och andra relevanta läkemedel doseras som till icke-gravida [23, 36].

## STEG 4. VIDARE HANDLÄGGNING

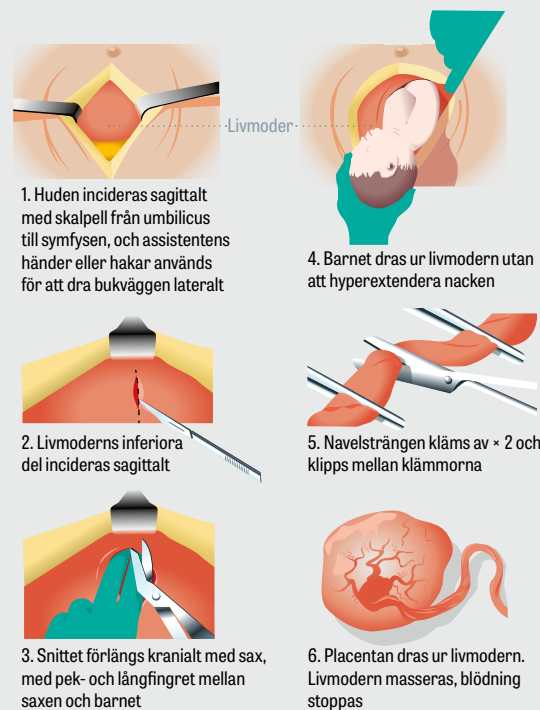
### Framgångsrik återupplivning

Kan pulsationer palperas vid rytmanalys föreligger ROSC, och då avbryts A-HLR. Med fungerande artärkateter kan även förekomst av pulsatilt blodflöde användas för att identifiera ROSC, liksom ultraljud av kärl

## MÖJLIGA ÅTGÄRDER VID METABOLA OCH TOXISKA ORSAKER TILL HJÄRTSTOPP

Orsak	Åtgärder att överväga
Hyperkalemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalciumglukonat 100 mg/ml 30 ml iv bolus</li> <li>• Insulin 10 E + glukos 300 mg/ml 80 ml iv bolus</li> <li>• Natriumbikarbonat 50 mg/ml 200 ml iv bolus vid acidemi [23]</li> </ul>
Hypokalemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaliumklorid 20 mmol iv under 10 min [23]</li> <li>• Addex-magnesium 1 mmol/ml 10 ml + natriumklorid 9 mg/ml 10 ml iv under 5 min [55]</li> </ul>
Hypokalcemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalciumglukonat 100 mg/ml 30 ml iv bolus</li> </ul>
Hypoglykemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glukos 300 mg/ml 30 ml (glukos 100 mg/ml 2 ml/kg hos barn) iv bolus</li> </ul>
Hypotermi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natriumklorid 9 mg/ml, värmd till 42 °C, 20 ml/kg intraperitonealt under 20 min (dräneras och upprepas vid behov)</li> <li>• Natriumklorid 9 mg/ml värmd till 42 °C, 250 ml intrapleuralt under 20 min (dräneras och upprepas vid behov)</li> <li>• Ecmo (använd gärna HOPE-skalan [23])</li> </ul>
Opioid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naloxon 0,4 mg/ml 5 ml iv bolus [36] eller intraosseöst</li> </ul>
Membranstabiliserande läkemedel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natriumbikarbonat 50 mg/ml 200 ml iv bolus (upprepas tills QRS-komplexen smalnats av [56])</li> </ul>
Kalcium- och betablockerare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalciumglukonat 100 mg/ml 30 ml iv bolus</li> <li>• Glukagon 5 mg iv</li> <li>• Insulin 1 E/kg iv bolus + glukos 500 mg/ml 50 ml iv bolus [57, 58]</li> </ul>
Lokalbedövningsmedel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intralipid 200 mg/ml 1,5 ml/kg iv under 2 min [59]</li> </ul>

### Perimortem-sectio



► Perimortem-sectio är indicerat när livmodern palperas kranialt om naveln vid utebliven effekt av 4 minuters HLR [23, 36, 38], men det finns ingen etablerad hjärtstoppsduration där ingreppet anses uteslutligt.

och ökning av endtidalt CO<sub>2</sub>, även om exakta kriterier för diagnostik ännu saknas. Många patienter förblir medvetslösa under flera dygn efter ett hjärtstopp. Vid ROSC titreras syretillförseln till målsaturation 94–98 procent [40], och ett medelartärtryck på 65 eftersträvas med infusion av kristalloid och/eller vasoaktiva läkemedel [41].

Akut koronarangiografi med beredskap för perkutan koronarintervention är indicerat vid misstänkt kranskärsockklusion. Faktorer som talar för ischemiutlöst hjärtstopp är ventrikelflimmer/pulslös ventrikeltakykardi som initial rytm, regional hypokinesi på ultraljud och ST-höjningar på EKG efter ROSC [41, 42]. EKG direkt efter ROSC kan dock vara svårvärderad: i en studie bedömdes att 18 procent av patienter med ST-höjningar på EKG inom 8 minuter av patienter med behovet av perkutan koronarintervention [43]. Därför rekommenderas seriell EKG. Datortomografi genomförs beroende på misstänkt tillstånd (till exempel lungemboli/blödning), men bör undvikas om patienten är instabil och det fördröjer nödvändig intensivvård. Spontan subarahnoidalblödning kan orsaka hjärtstopp, med cirka 20 procent överlevnad [44].

## Icke framgångsrik återupplivning

Vid icke framgångsrik återupplivning utfärdas dödsbevis och transportsedel. Rättsmedicinsk obduktion ombesörjs av polisen och är indicerad vid misstänkt mord, självmord, olyckor, missbruk av droger eller läkemedel, fel inom sjukvården eller vid helt oväntade dödsfall. Någon minut bör ägnas åt en »hot debriefing« där teamet kommenterar omhändertagandet och samarbetet och personal kan tackas för insatser-

## BESLUT ATT AVBRYTA ÅTERUPPLIVNINGSFÖRSÖK

FAKTORER ASSOCIERADE MED SÄMRE PROGNOOS VID HJÄRTSTOPP

- HLR > 40 minuter vid initialt defibrillerbar rytm
- HLR > 20 minuter vid asystoli/PEA
- Initial rytm asystoli/PEA (i stället för VF/pVT)
- Obevitnat hjärtstopp
- Frånvaro av bystander-HLR
- Avsaknad av hjärtaktivitet vid upprepad ultraljudsundersökning
- Lågt och sjunkande endtidalt CO<sub>2</sub>

PEA = Pulslös elektrisk aktivitet

VF/pVT = ventrikelflimmer/pulslös ventrikeltakykardi

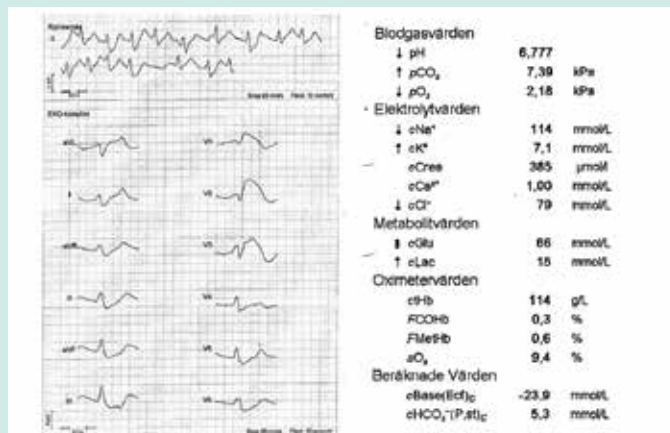
Det finns inga etablerade kriterier för när HLR bedöms utsiktslös och ska avbrytas. Det finns heller ingen enskild parameter, såsom pupillreaktion, ålder, laktatvärde eller myokardkontraktilitet, att luta sig mot. Teamet får sammanväga patientens hälsotillstånd och livskvalitet före hjärtstoppet samt patientens svar på A-HLR.

Observationella studier visar att 99 procent av överlevarna fångas inom 25–45 minuters HLR [2, 61–64]. Enligt en studie var stillastående hjärta vid ultraljudsundersökning associerat med 0,6 procent överlevnad till utskrivning från sjukhuset [65]. Det finns dock ingen samsyn om hur ett stillastående hjärta ser ut vid ultraljudsundersökning [66]. Slutsatsen från en översiktsartikel är att det inte finns något ultraljudsfynd med etablerad prognostisk valör [67, 68]. Trender i endtidalt CO<sub>2</sub> kan upplysa om hjärt-lungräddningens kvalitet, hjälpa till att upptäcka ROSC och bidra med prognostisk information [5].

När återupplivningen ter sig utsiktslös genomför ledaren en kort sammanfattning av patientens tillstånd och genomförda insatser samt meddelar att HLR avbryts om ingen har ytterligare åtgärdsförslag vid nästa rytmanalys. Den som har förslag får räkna upp en hand, och teamet får då diskutera ytterligare åtgärder innan HLR avbryts.

## FALL 1

En 66-årig man med diabetes ringde 112 på grund av bröstsmärta. EKG tolkades som ST-höjningsinfarkt och patienten kördes till sjukhuset för direkt angiografi. Vid ankomst till ambulanshallen fick patienten hjärtstopp. Den initiala rytmen var asystoli. Patientnära blodprov visade glukos 66 mmol/l och kalium 7,1 mmol/l. Patienten behandlades med adrenalin 1 mg iv bolus vid två tillfällen, kalciumglubionat 100 mg/ml 20 ml iv bolus, insulin 10 E iv bolus och fick tillbaka spontan cirkulation. Förnyat EKG visade ingen kvarstående ST-höjning. Den tidigare ST-höjningen var troligen ett hyperkalemiutlöst pseudoinfarktmönster [60]. Patienten avled 6 dagar senare till följd av hypoxiska hjärnskador.



## FALL 2

En 68-årig man utvecklade pleuritisk bröstsmärta och ringde 112 dagen därefter på grund av svimfärdighet. Vid ankomst till akuten visade EKG ett högergrenblock. Cirka 20 minuter senare förlorade patienten medvetandet och förnyat EKG visade ett uttalat högergrenblock. Patienten utvecklade strax därefter hjärtstopp och behandlades under pågående hjärt-lungräddning med 50 mg alteplas som bolusinjektion mot misstänkt massiv lungembolisering och återfick spontan cirkulation. Datortomografi av torax bekräftade diagnosen och patienten skrevs ut från sjukhuset 5 dagar senare utan neurologiska sekvele.



na [20]. I ett senare skede kan även en djupare »cold debriefing« göras i syfte att underlätta individuell bearbetning och förbättra verksamheten. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Therese Djärv är ordförande för svenska HLR-rådet, medförfattare av European Resuscitation Councils riktlinjer för avancerad hjärt-lungräddning 2021 samt medverkar i styrgruppen för 2025 års riktlinjer. Vidare är hon ledamot av International Liaison Committee on Resuscitation Scientific Advisory Committee och ordförande för deras »first aid task force«.

Citera som: *Läkartidningen. 2025;122:23160*



Foto av: Chung Jin Mac/Mostphotos

## SUMMARY

### Management of patients in cardiac arrest in the emergency department

Cardiac arrest is the most time-sensitive condition that personnel face in the emergency department. Optimal management consists of good quality cardiopulmonary resuscitation, the simultaneous performance of focused investigations to identify potential reversible causes, and the delivery of cause-specific treatments. In order to manage patients with cardiac arrest in an efficient manner, team members need to have clearly defined roles and ready access to required equipment. This article presents the latest guidelines for cardiopulmonary resuscitation of patients with cardiac arrest in the emergency department and specific initial therapies for reversible causes. The article highlights specific aspects of the management of patients with cardiac arrest due to major trauma and accidental hypothermia, as well as cardiac arrest in the setting of advanced pregnancy. The article also provides recommendations regarding role allocation to team members involved in cardiac arrest management.

## »... simultant genomförande av utredningar och åtgärder krävs ...«

### KONSENSUS

#### De flesta är ense om att

- tidiga bröstkompressioner samt defibrillering är kritiskt för överlevnad
- simultant genomförande av utredningar och åtgärder krävs för att skyndsamt kunna identifiera och behandla reversibla orsaker till hjärtstopp
- god teamorganisation och kommunikation är av största vikt för att uppnå detta
- beredskap och kompetens för genomförande av perimortem-sectio bör finnas på varje akutmottagning.

#### Åsikterna går isär om värdet av

- användning av ultraljud under pågående HLR för att hitta reversibla orsaker och för prognostisering.

## REFERENSER

- Jerkeman M, Sultanian P, Lundgren P, et al. Trends in survival after cardiac arrest: a Swedish nationwide study over 30 years. *Eur Heart J*. 2022;43(46):4817-29.
- Kimblad H, Marklund J, Riva G, et al. Adult cardiac arrest in the emergency department – a Swedish cohort study. *Resuscitation*. 2022;175:105-12.
- Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: basic life support. *Resuscitation*. 2021;161:98-114.
- Bircher NG, Chan PS, Xu Y; American Heart Association's Get With The Guidelines – Resuscitation Investigators. Delays in cardiopulmonary resuscitation, defibrillation, and epinephrine administration all decrease survival in in-hospital cardiac arrest. *Anesthesiology*. 2019;130(3):414-22.
- Soar J, Böttiger BW, Carli P, et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: adult advanced life support. *Resuscitation*. 2021;161:115-51.
- Wang PL, Brooks SC. Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;(8):CD007260.
- Couper K, Quinn T, Booth K, et al. Mechanical versus manual chest compressions in the treatment of in-hospital cardiac arrest patients in a non-shockable rhythm: a multi-centre feasibility randomised controlled trial (COMPRESS-RCT). *Resuscitation*. 2021;158:228-35.
- Gao Y, Sun T, Yuan D, et al. Safety of mechanical and manual chest compressions in cardiac arrest patients: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2021;169:124-35.
- Otto Q, Musiol S, Deakin CD, et al. Anticipatory manual defibrillator charging during advanced life support: a scoping review. *Resusc Plus*. 2020;1-2:100004.
- Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: paediatric life support. *Resuscitation*. 2021;161:327-87.
- Reynolds JC. »Plus ça change, plus c'est la même chose«: After four millennia, has the »pulse check« finally reached a tipping point? Editorial regarding »Femoral artery doppler ultrasound is more accurate than manual palpation for pulse detection in cardiac arrest« by Cohen, et al. *Resuscitation*. 2022;173:166-8.
- Rolston DM. Time is running out for manual pulse checks as ultrasound races. *Resuscitation*. 2022;179:59-60.
- Schwartz BE, Gandhi P, Najafali D, et al. Manual palpation vs femoral arterial Doppler ultrasound for comparison of pulse check time during cardiopulmonary resuscitation in the emergency department: a pilot study. *J Emerg Med*. 2021;61(6):720-30.
- Kang SY, Jo IJ, Lee G, et al. Point-of-care ultrasound compression of the carotid artery for pulse determination in cardiopulmonary resuscitation. *2022;179:206-13*.
- Cohen AL, Li T, Becker LB, et al; Northwell Health Biostatistics Unit. Femoral artery Doppler ultrasound is more accurate than manual palpation for pulse detection in cardiac arrest. *Resuscitation*. 2022;173:156-65.
- Grmec S. Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Med*. 2002;28(6):701-4.
- Gilligan P, Bhatarcharjee C, Knight G, et al. To lead or not to lead? Prospective controlled study of emergency nurses' provision of advanced life support team leadership. *Emerg Med J*. 2005;22(9):628-32.
- Clements A, Curtis K, Horvat L, et al. The effect of a nurse team leader on communication and leadership in major trauma resuscitations. *Int Emerg Nurs*. 2015;23(1):3-7.
- Pallas JD, Smiles JP, Zhang M. Cardiac Arrest Nurse Leadership (CANLEAD) trial: a simulation-based randomised controlled trial implementation of a new cardiac arrest role to facilitate cognitive offload for medical team leaders. *Emerg Med J*. 2021;38(8):572-8.
- Emergency Medicine Cases; Gray S, Tillman B, Weingart S, et al. Episode 170: Cardiac arrest – PoCUS integration, communication strategies, E-CPR, calling the code. 7 Jun 2022. <https://emergencymedicinencases.com/cardiac-arrest-pocus-integration-communication-strategies-e-cpr/>
- Considine J, Eastwood K, Webster H, et al; International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Education, Implementation and Teams, Basic Life

- Support, and Advanced Life Support Task Forces. Family presence during adult resuscitation from cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation*. 2022;180:11-23.
22. Douma MJ, Graham TAD, Ali S, et al. What are the care needs of families experiencing cardiac arrest? A survivor and family led scoping review. *Resuscitation*. 2021;168:119-41.
23. Lott C, Truhlfäß A, Alfonso A, et al; ERC Special Circumstances Writing Group Collaborators. European Resuscitation Council guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152-219.
24. Reynolds JC, Nicholson T, O'Neil B, et al; Advanced Life Support Task Force at the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Diagnostic test accuracy of point-of-care ultrasound during cardiopulmonary resuscitation to indicate the etiology of cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation*. 2022;172:54-63.
25. Teran F, Dean AJ, Centeno C, et al. Evaluation of out-of-hospital cardiac arrest using transthoracic echocardiography in the emergency department. *Resuscitation*. 2019;137:140-7.
26. Huis In 't Veld MA, Allison MG, Bostick DS, et al. Ultrasound use during cardiopulmonary resuscitation is associated with delays in chest compressions. *Resuscitation*. 2017;119:95-8.
27. Clattenburg EJ, Wroe P, Brown S, et al. Point-of-care ultrasound use in patients with cardiac arrest is associated prolonged cardiopulmonary resuscitation pauses: a prospective cohort study. *Resuscitation*. 2018;122:65-8.
28. Bjertnæs LJ, Hindberg K, Næsheim TO, et al. Rewarming from hypothermic cardiac arrest applying extracorporeal life support: a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:641633.
29. UpToDate; Zafren K, Crawford Mechem C. Accidental hypothermia in adults. 13 apr 2023. <https://www.uptodate.com/contents/accidental-hypothermia-in-adults>
30. Sandroni C, Nolan JP, Andersen LW, et al. ERC-ESICM guidelines on temperature control after cardiac arrest in adults. *Intensive Care Med*. 2022;48(3):261-9.
31. Ohlén D, Hedberg M, Martinsson P, et al. Characteristics and outcome of traumatic cardiac arrest at a level 1 trauma centre over 10 years in Sweden. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2022;30(1):54.
32. O'Dochartaigh D, Picard CT, Brindley PG, et al. Temporarily life-threatening abdominal-pelvic hemorrhage using proprietary devices, manual pressure, or a single knee: an integrative review of proximal external aortic compression and even »knee BOA«. *J Spec Oper Med*. 2020;20(2):110-4.
33. Aronsson A, Bergström S. Abdominell kompression av aorta effektiv vid svar postpartumblödning. *Läkartidningen*. 2012;109(34-35):1478-80.
34. Svenska rådet för hjärt-lungräddning. Handlingsplan Trauma 2021. <https://www.hlr.nu/wp-content/uploads/2021/11/Handlingsplan-Trauma2021.pdf>
35. Suresh MS, LaToya Mason C, Munnur U. Cardiopulmonary resuscitation and the parturient. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2010;24(3):383-400.
36. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, et al; Adult Basic and Advanced Life Support Writing Group. Part 3: Adult basic and advanced life support: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2020;142(16 Suppl 2):S366-468.
37. Parry R, Asmusen T, Smith JE. Perimortem caesarean section. *Emerg Med J*. 2016;33(3):224-9.
38. Eldridge AJ, Ford R. Perimortem caesarean deliveries. *Int J Obstet Anesth*. 2016;27:46-54.
39. Healy ME, Kozubal DE, Horn AE, et al. Care of the critically ill pregnant patient and perimortem caesarean delivery in the emergency department. *J Emerg Med*. 2016;51(2):172-7.
40. Awad A, Nordberg P, Jonsson M, et al. Hyperoxemia after reperfusion in cardiac arrest patients: a potential dose-response association with 30-day survival. *Crit Care*. 2023;27(1):86.
41. Nolan JP, Sandroni C, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine guidelines 2021: post-resuscitation care. *Intensive Care Med*. 2021;47(4):369-421.
42. McPadden P, Reynolds JC, Maddler RD, et al. Diagnostic test accuracy of the initial electrocardiogram after resuscitation from cardiac arrest to indicate invasive coronary angiographic findings and attempted revascularization: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2021;160:20-36.
43. Baldi E, Schnaubelt S, Caputo ML, et al. Association of timing of electrocardiogram acquisition after return of spontaneous circulation with coronary angiography findings in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA Netw Open*. 2021;4(1):e2032875.
44. Feldstein E, Dominguez JF, Kaur G, et al. Cardiac arrest in spontaneous subarachnoid hemorrhage and associated outcomes. *Neurosurg Focus*. 2022;52(3):E6.
45. Svenska hjärt-lungräddningsregistret (SHLR). Hjärtstopp på sjukhus. 1: Årsrapport 2022. <https://arsrapporter.registrecentrum.se/shlr/20230914/#hjärtstopp-på-sjukhus-hps>
46. Allencheril J, Lee PYK, Khan K, et al. Etiologies of in-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2022;175:88-95.
47. Ávila-Reyes D, Acevedo-Cardona AO, Gómez-González JF, et al. Point-of-care ultrasound in cardiorespiratory arrest (POCUS-CA): narrative review article. *Ultrasound J*. 2021;13(1):46.
48. Howell DM, Margius D, Li T, et al. Emergency medical services handoff of patients in cardiac arrest in the emergency department: a retrospective video review study of duration and details of handoff. *Resuscitation*. 2023;189:109834.
49. Cheskes S, Verbeek PR, Drennan IR, et al. Defibrillation strategies for refractory ventricular fibrillation. *N Engl J Med*. 2022;387(21):1947-56.
50. Soar J, Berg KM, Andersen LW, et al; Adult Advanced Life Support Collaborators. Adult advanced life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation*. 2020;156:A80-119.
51. Bartos JA, Carlson K, Carlson C, et al. Surviving refractory out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest: critical care and extracorporeal membrane oxygenation management. *Resuscitation*. 2018;132:47-55.
52. British Thoracic Society Standards of Care Committee Pulmonary Embolism Guideline Development Group. British Thoracic Society guidelines for the management of suspected acute pulmonary embolism. *Thorax*. 2003;58(6):470-83.
53. Ruiz-Bailén M, Aguayo-de-Hoyos E, Serano-Córcoles MC, et al. Thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator during cardiopulmonary resuscitation in fulminant pulmonary embolism. A case series. *Resuscitation*. 2001;51(1):97-101.
54. Böttiger BW, Bode C, Kern S, et al. Efficacy and safety of thrombolytic therapy after initially unsuccessful cardiopulmonary resuscitation: a prospective clinical trial. *Lancet*. 2001;357(9268):1583-5.
55. Internet Book of Critical Care (IBCC); Farkas J. Hypomagnesemia. 6 jun 2024. <https://emcrit.org/ibcc/hypomagnesemia/#top2019>
56. Höjer J. Cirkulationssvikt vid akut förgiftning – nya behandlingsråd. *Läkartidningen*. 2002;99(4):276-7,280-2.
57. UpToDate; Barrueto F Jr. Beta blocker poisoning. 16 nov 2023. <https://www.uptodate.com/contents/beta-blocker-poisoning>
58. UpToDate; Barrueto F Jr. Calcium channel blocker poisoning. 9 aug 2024. <https://www.uptodate.com/contents/calcium-channel-blocker-poisoning>
59. Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine local anesthetic systemic toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(1):81-2.
60. Wang K, Asinger RW, Marriott HJL. ST-segment elevation in conditions other than acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2003;349(22):2128-35.
61. Goto Y, Funada A, Goto Y. Relationship between the duration of cardiopulmonary resuscitation and favorable neurological outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *J Am Heart Assoc*. 2016;5(3):e002819.
62. Goldberger ZD, Chan PS, Berg RA, et al; American Heart Association Get With The Guidelines – Resuscitation (formerly National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation) Investigators. Duration of resuscitation efforts and survival after in-hospital cardiac arrest: an observational study. *Lancet*. 2012;380(9852):1473-81.
63. Rohlin O, Taeri T, Netzereb S, et al. Duration of CPR and impact on 30-day survival after ROSC for in-hospital cardiac arrest – a Swedish cohort study. *Resuscitation*. 2018;132:1-5.
64. Yonis H, Andersen MP, Mills EHA, et al. Duration of resuscitation and long-term outcome after in-hospital cardiac arrest: a nationwide observational study. *Resuscitation*. 2022;179:267-73.
65. Gaspari R, Weekes A, Adhikari S, et al. Emergency department point-of-care ultrasound in out-of-hospital and in-ED cardiac arrest. *Resuscitation*. 2016;109:33-9.
66. Hu K, Gupta N, Teran F, et al. Variability in interpretation of cardiac standstill among physician sonographers. *Ann Emerg Med*. 2018;71(2):193-8.
67. Reynolds JC, Del Rios M. Point-of-care cardiac ultrasound during cardiac arrest: a reliable tool for termination of resuscitation? *Curr Opin Crit Care*. 2020;26(6):603-11.
68. Reynolds JC, Issa MS, C Nicholson T, et al; Advanced Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation. Prognostication with point-of-care echocardiography during cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation*. 2020;152:56-68.