

# SWESEMs utbildningsutskott

Rubrik

## Avancerad hjärt-lungräddning

2017-05-28

### Igenkännande av hjärtstopp

*Vuxna* patienter har hjärtstopp när de:

1. inte reagerar på stimuli - röst, beröring, smärta
2. inte andas, eller har agonal andning, trots fri luftväg
3. saknar livstecken (rörelse, hosta, normal andning, tydlig puls) [1]

*Barn* (med inträde i puberteten som gräns) har hjärtstopp när de:

1. inte reagerar på stimuli – röst, beröring, smärta
2. man har skapat fri luftväg, lyssnat/känt efter andning i 10-15 sekunder och om andning saknas gett 5 inblåsningar, och barnet fortsättningsvis inte har normal andning
3. saknar livstecken eller har hjärtfrekvens < 60 slag/min, dålig perfusion och svarar inte på ventilation med syrgas [2]

*Nyfödda barn* handläggs initialt enligt en särskild algoritm, se Initialt omhändertagande av nyfödda.

### Två parallella algoritmer

A-HLR består av två processer, här kallade algoritmer, som genomförs parallellt.

*Algoritm 1* består av

- bröstkompressioner
- konstgjord andning
- defibrillering
- läkemedlen adrenalin och amiodaron
- rytmkontroller varannan minut

*Algoritm 2* består av letandet efter och eventuell behandling av reversibla orsaker till hjärtstoppet.

## Algoritm 1

### *Bröstkompressioner vuxna*

- Ges med handloven mellan mamillerna över sternum. Kompression: ventilation 30:2 tills patienten är intuberad då kontinuerliga kompressioner kan ges.
- Kompressionerna ska ske i frekvens 100-120 slag/min och hålla ett djup på 5-6 cm [1].

### *Bröstkompressioner barn*

- Hos barn under 1 år görs hjärtkompressioner antingen med 2 fingrar över sternum eller med tvåhandsfattning runt barnets överkropp där tummarna komprimerar över sternum. Kompression: ventilation 15:2 tills patienten är intuberad då kontinuerliga kompressioner kan ges.
- Kompressionerna ska ske i frekvens 100-120 slag/min och hålla ett djup på ca 1/3 av bröstorgans djup [2].

### *Defibrillering*

- En defibrilleringsskiva fästs under höger klavikel och den andra i vänster axill. Övriga ställen är lämpliga så länge hjärtat befinner sig mellan defibrilleringsskivorna.
- Vuxna defibrilleras med 150-360 J bifasisk [1] eller 360 J monofasisk [3].
- Barn defibrilleras med 4 J/kg bifasisk eller monofasisk [2].
- Oavbrutna kompressioner rekommenderas under laddningen av defibrillatorn, men kontakt med patienten rekommenderas ej vid defibrillering. Efter defibrillering återupptas bröstkompressioner direkt.

### *Läkemedel*

- Adrenalin (1 mg hos vuxna, 10 µg/kg hos barn) ges vid asystole eller pulslös elektrisk aktivitet så fort som möjligt; vid VF eller pulslös VT ges adrenalin först efter 3:e defibrilleringen. Adrenalin upprepas därefter var 4:e minut [1, 2].
- Amiodaron (300 mg hos vuxna, 5 mg/kg hos barn) ges vid VF eller pulslös VT först efter den 3:e defibrilleringen. Efter den 5:e defibrilleringen kan ytterligare amiodaron ges (150 mg hos vuxna, 5 mg/kg hos barn) [1, 2].

### *Rytmkontroll*

- Rytmkontroll sker med EKG/defibrillator.
- Vid potentiellt bärande rytm görs pulskontroll genom palpation. A karotis/femoralis palperas hos patienter > 1 år, och a brachialis/femoralis hos patienter < 1 år i högst 10 sekunder.
- Hjärtstopp kvarstår vid rytmkontroll hos alla barn som har hjärtfrekvens < 60 slag/min och samtidigt tecken på dålig cirkulation.
- Uppehåll i hjärtkompressioner måste minimeras tidsmässigt.

## **Algoritm 2**

Algoritm 2 består av letandet efter och eventuell behandling av reversibla orsaker till hjärtstoppet. Algoritm 2 kan organiseras enligt ABCDE.

### *Airway*

Intubation kan ske snabbt utan läkemedel vid hjärtstopp. Det finns ingen evidens på att intubation förbättrar utfallet, dock kan intubation möjliggöra följande:

- uteslutande av främmande kropp i övre luftvägar som orsak till hjärtstoppet
- ventilation under oavbrutna bröstkompressioner
- skydd mot aspiration

### *Breathing*

- Pneumothorax identifieras genom lungauskultation, undersökning av bröstkorgen (rörelser, perkussion, ultraljud) under ventilation +/- ultraljudsundersökning (frånvaro av lung-sliding).
- Fynd som vid pneumothorax betraktas som övertryckspneumothorax eftersom patienten har cirkulationskollaps. Om patienten har en vanlig pneumothorax innebär övertrycksventilation under HLR att risk-nyttavärdering ändå talar för behandling som vid övertryckspneumothorax.

### *Circulation*

Ultraljud kan användas, särskilt vid PEA, för att upptäcka:

- akinesi
- perikardvätska med tamponad
- högerkammardilatation talande för massiv lungemboli (dock av oklar valör vid långdraget hjärtstopp)
- djupventrombos i nedre extremitet, vilket talar för massiv lungemboli i detta sammanhang
- hypovolemi och eventuell orsak såsom intraperitoneal blödning eller bukaortaaneurysm
- hyperdynamiska hjärtkontraktioner talande för hypovolemi

### *Patientnära blodprov*

- Patientnära blodprov (blodgas + elektrolyter + glukos) – kan upptäcka och monitorera allvarlig hypoglykemi, acidosis, hypoxi, hyperkalemi eller hypokalcemi.

### *Disability*

- Pupillbedömning (sidoskillnad, ljusreaktion) bidrar knappast till upptäckt av någon åtgärdbar orsak till hjärtstopp, men frånvaro av vida ljusstela pupiller kan innebära skäl för fortsatt återupplivning.

### *Exposure*

- Hypotermi, stickmärken som talar för intoxication och och fynd som talar för blödning kan upptäckas.

## Initial behandling av reversibla orsaker till hjärtstopp

Orsaken	Potentiella åtgärder
Övre luftvägsobstruktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laryngoskopi och borttagning av främmande material med Magills tång</li> <li>• Endotrakeal intubation för att föra in främmande material i ena bronk</li> <li>• Coniotomi</li> </ul>
Övertrycks-pneumothorax	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilateral torakostomi (4:e interkostalt området axillärt) [4]</li> </ul>
Hjärttamponad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torakotomi [4]</li> <li>• Pericardiocentes om torakotomi inte är genomförbar [4]</li> </ul>
Massiv lungemboli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rt-PA 50 mg IV bolus [5-7]</li> <li>• 5000 enheter Heparin IV [7]</li> <li>• Tillägg av 50 mg rt-PA efter 30 min [6, 7]</li> <li>• Överväg HLR i upp till 90 min [1]</li> </ul>
Blödning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0° blod</li> <li>• Kirurgiska eller angiografiska åtgärder för att åstadkomma hemostas</li> </ul>
Hypovolemi, sepsis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kryсталloid IV bolus [1]</li> </ul>
Myocardinfarkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkutan coronar intervention</li> <li>• Trombolys om inte PCI tillgänglig</li> </ul>
AV block III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extern pacing</li> </ul>
Hypoxi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förbättra ventilation, uteslut felplacerad endotrakeal tub</li> </ul>
Hyperkalemi	<p>En av följande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalciumklorid 10% 10 ml via snabb infusion [1]</li> <li>• Kalciumglukonat 10% 30 ml (0,3 ml/kg [8])</li> <li>• Kalciumglubionat (lösning 9 mg/ml) 30 ml (0,3 ml/kg)</li> </ul>
Hypokalcemi	<p>En av följande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalciumklorid 10% 10 ml</li> <li>• Kalciumglukonat 10% 30 ml (0,3 ml/kg)</li> <li>• Kalciumglubionat (lösning 9 mg/ml) 30 ml (0,3 ml/kg)</li> </ul>
Hypotermi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECMO (extrakorporeal membranoxygnering)</li> </ul>
Intoxikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opioidöverdos: Naloxon 2 mg IV [9]</li> <li>• Membranstabilisering: NaHCO<sub>3</sub> 120 mEq [10] (2 mEq/kg [11]). 200 ml av NaHCO<sub>3</sub> 50 mg/ml lösning innehåller 120 mEq, 3 ml/kg motsvarar 2 mEq/kg.</li> <li>• Intralipid® 20% 100 ml [12] (1 ml/kg [13]) över 1 min, kan upprepas var 5:e minut x 3.</li> <li>• ECMO (extrakorporeal membranoxygnering)</li> </ul>

## **ROSC**

Hjärt-lungräddning slutar antingen med att patienten avlider eller återfår varaktig egen cirkulation och mätbart blodtryck, ROSC (Return Of Spontaneous Circulation). Vid ROSC är det aktuellt att ta ett EKG och ta ställning till:

- Targeted Temperature Management
- Akut PCI vid misstänkt hjärtischemiutlöst hjärtstopp
- Akut trombolys vid misstänkt massiv lungemboli eller hjärtischemiutlöst hjärtstopp utan tillgång till PCI
- Övriga åtgärder beroende på misstänkt utlösande orsak, t ex hypovolemi vid septisk chock, fortsatt korrigerig av elektrolytrubbning

## **Avbryta A-HLR**

- HLR avbryts när fortsatt hjärt-lungräddning inte längre bedöms meningsfull.
- Efter avslut och dödförklaring tas ställning till obduktion eller kontakt med polisen för rättsmedicinsk obduktion.

## **Hjärtstoppsscenario i specialisttentamen**

Specialisttentamen innehåller hjärtstoppsscenarioer för vuxna och barn. Första steget vid dessa scenarier (som vid alla fall i Initialt omhändertagande) är iakttagande av vårdpersonalens och patientens säkerhet. Andra steget är att identifiera att det rör sig om ett hjärtstopp. Därefter förväntas att läkaren genomföra Algoritm 1 och Algoritm 2 parallellt. Vid specialisttentamen avslutas scenariot vid beslut om avslut eller vid ROSC med fortsatt planering som under rubriken ROSC ovan. En mall för hur hjärtstoppsscenarioer bedöms hos barn respektive vuxna finns sist i detta dokument.

Vid specialisttentamen och hjärtstopp används inte kompressionshjälpmedel som till exempel LUCAS eftersom alla sjukhus inte använder det, men alla läkare ska kunna genomföra A-HLR även utan hjälpmedel. Att defibrillera när andra har fysisk kontakt med patient eller säng räknas som farligt beteende.

## Scenarier A-HLR - vuxna

### ÖVERBLICK

- Säkerhet
- Medvetslös
- Fri luftväg: ingen andning

### INITIERA A-HLR

- Bröstkompressioner (100-120/min)
- Ventilation (100 % O<sub>2</sub>, 30:2)
- Koppla def under pågående komp

### CYKEL #1

- Rytmanalys (t ex PEA, VF)
- Återupptar komp / vent direkt
- Defibrillering (rätt #J) eller ingen def
- Läkemedel eller inga
- HLR i 2 minuter

### CYKEL #2

- Rytmanalys (t ex PEA, VF)
- Återupptar komp / vent direkt
- Defibrillering (rätt #J) eller ingen def
- Läkemedel eller inga
- HLR i 2 minuter

### CYKEL #3

- Rytmanalys (t ex PEA, VF)
- Återupptar komp / vent direkt
- Defibrillering (rätt #J) eller ingen def
- Läkemedel eller inga
- HLR i 2 minuter

### CYKEL #4

- Rytmanalys (t ex PEA, VF)
- Återupptar komp / vent direkt
- Defibrillering (rätt #J) eller ingen def
- Läkemedel eller inga
- HLR i 2 minuter

### IDENTIFIERA ROSC

- Rytmanalys: bärande rytm, pulskontroll
- Blodtrycksmätning

### AIRWAY & C-SPINE

- Ställning till endotrakeal intubation
- Isåfall: asynkron ventilation 10/min

### BREATHING

- Undersöker bröstkorgen
- Auskulterar lungorna

### CIRCULATION

- Intravenösa infarter
- Akut ultraljud, ev trombolys, pericardiocentes, vätskebehandling osv

### PATIENTNÄRA BLODPROV

- Kalium & Calcium, ev calcium IV

### EXPOSURE

- Temperatur

### PLANERING VID ROSC

#### 12-avlednings EKG

- Frekvens
- QRS-komplex
- ST-sträcka
- T-vågor

#### Beslut om

- Akut PCI eller trombolys
- Andra riktade åtgärder
- Targeted Temperature Management

### PLANERING NÄR FORTSATT A-HLR

#### INTE LÄNGRE ÄR MENINGSFULL

- Fortsatt A-HLR tills beslutet tagits att avsluta
- Beslut om att avsluta återupplivning
- Beslut om obduktion (ev rättsmed)

**Farligt beteende mot patient och personal (letala lm-doser, defibrillator) medför att scenariot bryts och är underkänt.**

## Scenarier A-HLR - barn

### ÖVERBLICK

- Säkerhet
- Medvetslös
- Öppna luftväg + bedöm 5-10 sek + 5 inblåsningar
- Ny kontroll (andning/livstecken) 5-10sek

### INITIERA A-HLR

- Bröstkompressioner (100-120/min)
- Ventilation (100 % O<sub>2</sub>, 15:2)
- Kopplar def under pågående kompr

### CYKEL #1

- Rytmanalys (t ex PEA, VF)
- Återupptar komp / vent direkt
- Defibrillering (rätt #J) eller ingen def
- Läkemedel eller inga
- HLR i 2 minuter

### CYKEL #2

- Rytmanalys (t ex PEA, VF)
- Återupptar komp / vent direkt
- Defibrillering (rätt #J) eller ingen def
- Läkemedel eller inga
- HLR i 2 minuter

### CYKEL #3 och fortsatta cykler

- Rytmanalys (t ex PEA, VF)
- Återupptar komp / vent direkt
- Defibrillering (rätt #J) eller ingen def
- Läkemedel eller inga
- HLR i 2 minuter

### IDENTIFIERA ROSC

- Rytmanalys: bärande rytm, pulskontroll
- Blodtrycksmätning

### AIRWAY & C-SPINE

- Ställning till endotrakeal intubation
- Isåfall: asynkron ventilation 10/min

### BREATHING

- Undersöker bröstkorgen
- Auskulterar lungorna

### CIRCULATION

- Intravenösa infarter
- Akut ultraljud, ev åtgärder

### PATIENTNÄRA BLODPROV

- Kalium & Calcium, ev calcium IV

### EXPOSURE

- Temperatur

### PLANERING VID ROSC

#### 12-avlednings EKG

- Frekvens
- QRS-komplex
- ST-sträcka
- T-vågor

#### Beslut om

- Riktade åtgärder
- Targeted Temperature Management

### PLANERING NÄR ROSC SAKNAS OCH FORTSATT A-HLR INTE LÄNGRE ÄR MENINGSFULL

- Fortsatt A-HLR tills beslutet tagits att avsluta
- Beslut om att avsluta återupplivning
- Beslut om obduktion (ev rättsmed)

**Farligt beteende mot patient och personal (letala lm-doser, defibrillator) medför att scenariot bryts och är underkänt**

## Referenser

1. Soar J, Nolan JP, Bottiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2015;**95**:100-147.
2. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, Lopez-Herce J, Rodriguez-Nunez A, Rajka T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2015;**95**:223-248.
3. Deakin CD, Nolan JP, Sunde K, Koster RW. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 3. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation*. 2010;**81**:1293-1304.
4. Truhlar A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GE, Alfonzo A, Bierens JJ, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2015;**95**:148-201.
5. 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**:470-483.
6. Ruiz-Bailen M, Aguayo-de-Hoyos E, Serrano-Corcoles MC, Diaz-Castellanos MA, Fierro-Roson JL, Ramos-Cuadra JA, et al. Thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator during cardiopulmonary resuscitation in fulminant pulmonary embolism. A case series. *Resuscitation*. 2001;**51**:97-101.
7. Bottiger BW, Bode C, Kern S, Gries A, Gust R, Glatzer R, et al. Efficacy and safety of thrombolytic therapy after initially unsuccessful cardiopulmonary resuscitation: a prospective clinical trial. *Lancet (London, England)*. 2001;**357**:1583-1585.
8. Samuels M, Advanced Life Support Group (Manchester England). Advanced paediatric life support : the practical approach. 5th Australian ed. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell; 2012. p. p.
9. Stolbach A, Hoffman RS. Acute opioid intoxication in adults. In: Rose BD, editor. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate; 2015.
10. Höjer J. Cirkulationssvikt vid akut förgiftning--nya behandlingsråd. *Lakartidningen*. 2002;**99**:276-277, 280-272.
11. Salhanick SD. Tricyclic antidepressant poisoning. In: Rose BD, editor. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate; 2015.
12. Ozcan MS, Weinberg G. Intravenous lipid emulsion for the treatment of drug toxicity. *J Intensive Care Med*. 2014;**29**:59-70.
13. Arroyo AM, Kao LW. Calcium channel blocker toxicity. *Pediatr Emerg Care*. 2009;**25**:532-538; quiz 539-540.