NRR
NORSK RESUSCITASJONSRÅD

Retningslinjer

for

hjerte-lunge-redning

på barn

2026

Innholdsfortegnelse:

INNHOLDSFORTEGNELSE: 2
RETNINGSLINJER FOR HJERTE-LUNGE-REDNING TIL BARN 4
ARBEIDSGRUPPENS SAMMENSETNING 4
FORKORTELSER 5
MÅLGRUPPE FOR RETNINGSLINJEN 6
HENSIKT MED RETNINGSLINJEN 6
HOVEDPUNKTER 7
HVA ER VIKTIG HOS BARN? 7
SAMMENDRAG AV ENDRINGER FRA 2021 9
ALGORITMER 11
EPIDEMIOLOGI: 12
FOREBYGGING AV HJERTESTANS 12
PRINSIPPER FOR HÅNDTERING OG BEHANDLING AV KRITISK SYKE ELLER SKADDE BARN - ABCDE-TILNÆRMING 12
A - LUFTVEI (AIRWAY) 12
B - RESPIRASJON (BREATHING) 13
C - SIRKULASJON (CIRCULATION 15
D - NEVROLOGI (DISABILITY) 16
E - EKSPONERING (EXPOSURE) 16
GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING PÅ BARN 17
TEKNIKK FOR Å ÅPNE LUFTVEIER OG GI INNBLÅSINGER 17
TEKNIKK FOR Å UTFØRE BRYSTKOMPRESJONER 18
BRUK AV HJERTESTARTER I HALVAUTOMATISK MODUS PÅ BARN 19
TEKNIKK VED MISTANKE OM FREMMEDLEGEME 21
GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING PÅ BARN – FOR LEKFOLK / FØRSTEHJELPERE (IKKE-HELSEPERSONELL) 23
GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING PÅ BARN UTENFOR SYKEHUS - VEILEDNING FOR AMK-OPERATØR 24
GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING TIL BARN UTENFOR SYKEHUS - FOR HELSEPERSONELL 24
GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING PÅ BARN I SYKEHUS - HELSEPERSONELL 25
AVANSERT HJERTE-LUNGE-REDNING FOR BARN 26
IKKE-SJOKKBARE HJERTERYTMER: 27
SJOKKBARE HJERTERYTMER: 28
OVERGANG FRA IKKE-SJOKKBAR TIL SJOKKBAR SLØYFE 30
MONITORERT HJERTESTANS 31
FORTSETTE AHLR 31
OKSYGENERING OG VENTILASJON UNDER AHLR 31
DEFIBRILLERING 32
MEDIKAMENTER UNDER AHLR 32
MÅLBARE PARAMETERE UNDER PÅGÅENDE AHLR 34
DEFINISJONER: 35
IDENTIFISER OG BEHANDLE REVERSIBLE ÅRSAKER VED HJERTESTANS HOS BARN 36
SPESIELLE TILSTANDER (SE OGSÅ «FOREBYGGING AV HJERTESTANS») 45
ARYTMIER 45
ASTMA 46
HJERTESTANS HOS BARN MED MEDFØDT HJERTESYKDOM 47

DRUKNING 47
HYPERKALEMI OG ANDRE METABOLSKE FORSTYRRELSER 48
VED HJERTESTANS FORÅRSAKET AV ALVORLIG HYPERKALEMI 49
HYPERTERMI / HETESLAG 50
KRAMPER 51
LUNGEEMBOLI 51
PNEUMOTORAKS 52
SJOKK, (SE OGSÅ HYPOVOLEMI) 52
TRAUMATISK HJERTESTANS 53

BEHANDLING ETTER ROSC 55

ANBEFALINGER FOR HELSEPERSONELL I PREHOSPITAL OG LAVRESSURSSETTING 56
ANBEFALINGER FOR HELSEPERSONELL PÅ SYKEHUS 57
TEMPERATURREGULERING ETTER HJERTESTANS 58
PROGNOSE 58

PROGNOSTISERING ETTER HJERTESTANS 59

ETIKK 61

PALLIATIV PLAN 61
ETISKE ASPEKTER NÅR LEKFOLK OG FØRSTEHJELPERE ER INVOLVERT I HLR 61
TILSTEDEVÆRELSE AV PÅRØRENDE 61
BESLUTNING OM Å STARTE ELLER AVSLUTTE HLR 62
ORGANDONASJON 62

REHABILITERING OG OPPFØLGING 63

PEDAGOGIKK 64

INNLEDNING 64
HOVEDPUNKTER: 64
OVERORDNEDE PEDAGOGISKE PRINSIPPER 65
OPPSUMMERT 67

REFERANSER 68

Retningslinjer for hjerte-lunge-redning til barn

Arbeidsgruppens sammensetning

Thomas Rajka (leder)	Barnelege, Akershus universitetssykehus
Ulf Wike Ljungblad	Barnelege, PhD, Sykehuset i Vestfold
Ingrid Nissen	Barnelege, St. Olavs hospital
Thomas Usler	Anestesisykepleier, Akershus universitetssykehus
Veronika Rypdal	Barnelege, PhD, Universitetssykehuset i Nord-Norge/UiT
Gunhild Helsvig	Barnelege, Nordlandssykehuset
Anna Maria Hernandez	Barnelege, Oslo universitetssykehus
Inga Kelpanides	Anestesilege, PhD-stipendiat, Oslo universitetssykehus/UiO

Takk til Arna Teigen Risdal, farmasøyt ved KOBLE/Nasjonale blandekort for legemidler til barn, for kvalitetssikring av doseringer.

Retningslinjen er primært basert på retningslinjer fra European Resuscitation Council (ERC) 2025 «Paediatric Life Support» (1), som igjen er basert på International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) «Consensus on Science and Treatment Recommendations» (CoSTR), i tillegg til egne litteraturgjennomganger foretatt av ERC. De norske retningslinjene for hjerte-lunge-redning på barn er utarbeidet ved konsensus i arbeidsgruppen gjennom nettmøter og ett fysisk møte. Fokus har vært praktisk bruk for utøvere og instruktører. Der evidensen er begrenset, er enkelte pragmatiske anbefalinger inkludert for å støtte klinisk arbeid og undervisning. Øvrig litteratur er valgt selektivt for å underbygge dette formålet. Høringsinnspill er også vektlagt i arbeidet.

Forkortelser

ABCDE	Airway/breathing/circulation/disability/exposure
ACVPU	Alert/confusion/verbal/pain/unresponsive
AED	Automatisk ekstern defibrillator
AHLR	Avansert hjerte-lunge-redning
CPR	Cardiopulmonary resuscitation
CPRIC	Cardiopulmonary resuscitation induced consciousness
DVT	Dyp venetrombose
ECLS	Extracorporeal life support
ECMO	Ekstrakorporal membranoksygenering
EKG	Elektrokardiogram
ERC	European resuscitation council
$EtCO_2$	Endetidal CO_2
FiO_2	Fraksjon av inspirert oksygen
GCS	Glasgow coma score
HLR	Hjerte-lunge-redning
HOPE	Hypothermia outcome prediction after ECLS
IABP	Aortaballongpumpe
ICD	Implanterbar hjertestarter
ILCOR	International liaison committee on resuscitation
In situ	(Simulering) i reelle kliniske omgivelser
IO	Intraossøs
IV	Intravenøs
J	Joule
KOBLE	Kunnskapsbasert oppslagsverk om barns legemidler
KOLS	Kronisk obstruktiv lungesykdom
KMI	Kroppsmasseindeks
LAST	Lokalanestetika-indusert systemisk toksisitet
MAP	Middelarterietrykk
NEWS	National early warning score
NIV	Non-invasiv ventilasjon
PCI	Perkutan koronar intervensjon
PDA	Persisterende ductus arteriosus
PEA	Pulsløs elektrisk aktivitet
PEEP	Positive endexpiratory pressure
PEVS	Pediatrisk tidlig varslingsskår
RCT	Randomisert kontrollert studie
REBOA	Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta
RF	Respirasjonsfrekvens
RH	Resuscitativ hysterotomi
ROSC	Gjenopprettet egensirkulasjon (return of spontaneous circulation)
SAG	Saltvann-adenin-glukose (konsentrat av erytrocytter)
SBT	Systolisk blodtrykk
SIRS	Systemisk inflammatorisk responssyndrom
SpO_2	Perifer oksygenmetning
STEMI	Hjerteinfarkt med ST-elevasjon
SVT	Supraventrikulær arytmi
VF	Ventrikkelflimmer
VT	Ventrikkeltakykardi

Målgruppe for retningslinjen

I de nye retningslinjene skal alle som er involvert i ivaretakelse av små barn, fra helsepersonell prehospitalt og inhospitalt til barnehagepersonell, lærere og involverte i idrettslag og korps o.l., ha kjennskap til og få opplæring i grunnleggende hjerte-lunge-redning på barn.

Lekfolk er inkludert i retningslinjene denne gangen primært fordi hjertestans hos barn kan forhindres ved raske livreddende tiltak, og ved helhetlig opplæring til alle involverte kan en forhåpentligvis redusere muligheten for at hjertestans hos barn oppstår.

Hensikt med retningslinjen

Retningslinjen skal gi en standardisert og praktisk tilnærming til HLR på barn basert på dagens kunnskapsgrunnlag, pedagogiske prinsipper og tilpasninger til norske forhold.
Vi har imidlertid i vårt dokument også prøvd å lage en funksjonalitet som gjør at en kan få utfyllende faglig informasjon jo mer en ønsker å fordype seg i dokumentet.
Vi håper derved å tilfredsstille alle med spesiell interesse for fagfeltet.

Hos barn er det spesielt viktig at en gjør nødvendige tiltak så raskt som mulig for å forhindre at prosessen hos kritisk syke og/eller skadde barn forverrer seg og ender med hjertestans. Hos de yngste barna er hypoksi fremdeles den viktigste årsaken til hjertestans utenfor sykehus, mens hos ungdom er det skader, forgiftninger og selvmord som dominerer. Hjertestans på sykehus skyldes primært respirasjons- og sirkulasjonssvikt. Jo bedre systemer for opplæring og implementering av kunnskap, jo bedre er utfallet.

Grunnpilarene i all HLR på barn er som tidligere etablering av frie luftveier, effektiv ventilasjon og brystkompresjoner av best mulig kvalitet, uavhengig av lokalisasjon eller kompetanse hos utøver. Det betyr at den grunnleggende hjerte-lunge-redningen skal være effektiv og må startes opp raskest mulig hos alle barn. For enkelte pasienter er det imidlertid slik at en må individualisere tilnærmingen. Hos disse er målrettet behandling av underliggende årsaker avgjørende. I tråd med de internasjonale retningslinjene fra ERC, legger årets retningslinjer derfor økt vekt på identifikasjon av reversible årsaker og på godt teamarbeid, der effektiv grunnleggende HLR utføres parallelt med diagnostikk og målrettet behandling.

Den vitenskapelige evidens for gjenoppliving hos barn er ofte sparsom eller ekstrapolert fra voksne, noe som også denne gangen har gjort at retningslinjene ikke har mange endringer. NRR har imidlertid forsøkt å gjøre budskapet så enkelt og tydelig som mulig. Målet er at retningslinjene skal være enklest mulig å forstå og å redusere terskelen for å iverksette nødvendige tiltak.

Hovedpunkter

- Tidlig gjenkjenning av kritiske syke og/eller skadde barn ved hjelp av strukturert ABCDE-vurdering er spesielt viktig for å forhindre at prosessen forverrer seg og ender med hjertestans
- Hypoksi er den viktigste årsaken til hjertestans hos barn. ABCDE-tiltak er derved å åpne og opprettholde frie luftveier, sikre adekvat oksygenering ved effektiv ventilasjon og sørge for adekvat organperfusjon.
- Vurder initial respons og varsle 113 så tidlig som mulig
- Ved utilfredsstillende ventilasjon eller om du er usikker, gi 5 effektive innblåsinger og start deretter brystkompresjoner. Dersom du er helsepersonell, bruk kompresjons-ventilasjonsforhold på 15:2. Lekfolk, førstehjelpere eller helsepersonell som ikke har erfaring med barn, anbefales å bruke forholdet 30:2.
- Tilkall ekstra ressurser tidlig og etabler et team med tydelig definerte roller
- Hvis ingen bedring, følg AHLR-algoritmen for barn og vurder spesielt reversible årsaker til hjertestans. Disse blir grundig gjennomgått i kapitlet "Identifiser og behandle reversible årsaker ved hjertestans på barn".
- Retningslinjen inneholder også denne gangen "Spesielle tilstander", der forebygging av hjertestans ved ulike tilstander gjennomgås. Begge kapitlene er avstemt med Akuttveileder i pediatri og KOBLE.
- Etter ROSC, start post-resusciteringsbehandling umiddelbart: Sikre adekvat ventilasjon og organperfusjon ved å normalisere pCO_2, elektrolyttforstyrrelser, blodsukker, unngå feber og behandle kramper.
- Det finnes fremdeles ingen enkelt markør for prognostisering. Bruk derfor en multimodal tilnærming, men unngå å prognostisere før 72 timer etter ROSC.
- Diskuter og planlegg videre oppfølging før utskrivelse. Systematisk oppfølging kan bidra til bedret langtidsutfall.
- Involver foreldre/foresatte i alle faser av behandlingen. Kommuniser med ærlighet og empati, og ta hensyn til familiens behov.
- Helsetjenesten bør sikre at alle ledd i overlevelseskjeden henger sammen og at det finnes tydelige protokoller for livstruende tilstander hos barn.

Hva er viktig hos barn?

Både for lekfolk og helsepersonell er det en fordel å ha noe bakgrunnskunnskap for å kunne behandle kritisk syke og skadde barn på best mulig måte.

Barn har mykere og mer ettergivende brystkasse, mindre utholdende respirasjonsmuskulatur, flatere diafragma og trangere luftveier enn voksne. Dette medfører at både luftveisstrukturer og lungevev har dårligere evne til å kompensere for forandringer ved sykdom eller skade. Barn har flere mekanismer for å holde luftveier og lungevev mest mulig åpne når de puster, men de blir påvirket ved alvorlig sykdom, skade

og bevisstløshet. Et relativt lite volum av luft i lungene kombinert med et høyt oksygenforbruk gjør at akutt syke og skadde barn faller raskere i oksygenmetning enn voksne.

Barn er også mer følsomme for endringer i sirkulasjonen enn voksne. Hjerteminuttvolumet (slagvolum x hjertefrekvens) vil primært kunne økes ved økt hjertefrekvens (til maksimum cirka 220 per minutt) hos små barn, men ikke ved å øke slagvolumet slik som hos eldre barn og voksne. Det betyr at små barn raskere får en påvirket sirkulasjon.

Når barn får hjertestans, skyldes det oftest en utilstrekkelig ventilasjon og dårlig oksygenering, som påvirker hjertemuskelen til å pumpe dårligere. Barnet blir som oftest først takykard, deretter bradykard, og deretter kan hjerterytmen gå over i hjertestans i form av asystole eller PEA. For å hindre en slik utvikling er det derfor essensielt å unngå hypoksi og starte HLR tidlig hos barn.

Definisjoner av aldersgrenser:

- Nyfødt: Fra fødsel til utskrivelse fra sykehus
- Barn: Fra nyfødt til 18 år
  - <1 år: spedbarn
  - 1-12 år: barn
  - 13-18 år: ungdom
- Voksen: Fylt 18 år eller <18 år og utseende som voksen

Bruk av algoritmer:
Hos nyfødte som nylig er utskrevet fra sykehus anbefaler NRR at en bruker algoritmen hjertestans på barn. Hvis en er usikker på algoritmen for barn kan en bruke algoritmen for voksne, men start uansett først med 5 effektive innblåsinger. Det viktigste er fremdeles å sikre frie luftveier, gi 5 effektive innblåsinger og starte HLR tidligst mulig.

Vekt:
I en akuttsituasjon er det som oftest vanskelig å beregne nøyaktig kroppsvekt. Opplysninger om vekt fra pårørende er som regel lettest å forholde seg til, ellers er bruk av ulike apper oftest en god alternativ løsning, mens bruk av formler har en tendens til å overestimere vekt.

For barn med høy KMI, kan bruk av faktisk kroppsvekt føre til overdosering og toksisitet, spesielt ved administrasjon av hydrofile legemidler (f.eks. adrenalin, kalsium, kalium, salbutamol, magnesium, adenosin). Disse fordeler seg ikke i fettvev, og konsentrasjonen i kroppen kan derfor bli for høy dersom dosen beregnes ut fra faktisk kroppsvekt. Bruk av tabeller for normalvekt (f.eks. 50-persentil i vekstkurver for barn) brukes for å finne doseringsvekt. For dosering, bruk KOBLE.

Sammendrag av endringer fra 2021

Emne:	2021	2025
Reversible årsaker	Inkluderer flere elektrolyttforstyrrelser Ikke nevnt Ikke eget kapittel	Økt fokus på reversible årsaker Økt bruk av vurderingsverktøy anbefales Reversible årsaker er inkludert som behandling under hjertestans
Felles benevnelser:	Defibrilleringselektroder	Sjokkelektroder innføres som begrep
Vektgrenser - elektrodeplassering:	Ulike vektgrenser for ulike leverandører av defibrilleringselektroder	25 kg innføres som en grenseverdi for ulik plassering av sjokkelektoder hos barn
Ferdigheter	Bruk av hjertestarter er en avansert ferdighet	Bruk av hjertestarter er en grunnleggende ferdighet Maske-bag-ventilasjon er en avansert ferdighet. Bruk helst to-håndsteknikk
Forebyggende tiltak:	Ikke inkludert	Spesielle tilstander beskriver tilstander der spesifikke tiltak kan kan forebygge hjertestans
Ulikheter mellom HLR på barn og voksne	Ikke evidensbaserte ulikheter mellom HLR på barn og voksne	Ulikheter av tiltak ved HLR på barn og voksne minimeres.

I de nye retningslinjene er det økt fokus på tidlig gjenkjenning av kritisk syke og skadde barn for å unngå hjertestans. Ved å inkludere lekfolk i slike vurderinger, vil det være større potensial for forebygging. Bruk av ABCDE-tilnærming, PEVS, NEWS og andre former for systematisk vurdering vil forenkle dette. Økt helsekompetanse i befolkningen, tettere samarbeid med frivillige organisasjoner samt en helhetlig akuttmedisinsk kjede er også en forutsetning for implementering av nye algoritmer på alle plan.

Effektivt og systematisk teamarbeid både prehospitalt og inhospitalt med forhåndsbestemte roller, bruk av closed-loop-kommunikasjon og enkle algoritmer er likeledes en viktig forutsetning for å bedre samhandling i akuttmedisinske team.

HLR-algoritmen fokuserer også denne gangen på tidlig varsling, åpne og sikre luftveier, høy kvalitet på brystkompresjoner til 1/3 av brystkassens dypde (maks 6 cm), frekvens 100-120 med minimale avbrudd og tidlig defibrillering ved sjokkbare rytmer.

Bruk av hjertestarter er hos voksne å anse som en grunnleggende kunnskap og inngår i grunnleggende HLR. Hos barn er det fremdeles primært anbefalt å bruke en manuell hjertestarter under AHLR, men halvautomatisk hjertestarter kan brukes hvis det er dette som er tilgjengelig.

AHLR-algoritmen i de nye retningslinjene fokuserer ytterligere på å åpne og sikre luftveier ved bruk av hjelpemidler som oro- og nasofaryngeal luftvei (svelgtube/nesekantarell). Tidlig vurdering av avansert luftvei, som maske og bag, supraglottiske luftveishjelpemidler og intubasjon av personell med spesialkompetanse, samt bruk av $EtCO_2$ for å monitorere HLR-kvalitet er anbefalt.

I retningslinjene fra 2025 er det økt fokus på behandling av reversible årsaker. Selv om hypoksi og hypovolemi fremdeles er vanligst, har økt forekomst av tromboembolier og forgiftning hos barn og ungdom gjort at alle reversible årsaker må vurderes.

Sjokkelektroder hos barn under 25 kg skal plasseres anteroposteriort, litt til venstre for sternum og midt mellom skulderbladene. For barn over 25 kg plasseres elektroder anterolateralt, som hos voksne.

Av medikamenter er ikke lenger atropin anbefalt som premedikasjon før intubering. Rutinemessig bruk av kalsium under hjertestans er heller ikke anbefalt.

I spesielle tilfeller skal også ECMO vurderes under pågående HLR.

Avslutningsvis er det laget egne kapitler om etikk, prognostisering og behandling etter reetablert sirkulasjon (ROSC). Det understrekes der at prognose ikke bør stilles før etter minst 72 timer, at brukermedvirkning er viktig uansett utfall og at oppfølging av utskrevne pasienter bør gjennomføres i samarbeid med primærhelsetjenesten.

NRR har denne gangen forsøkt å ytterligere minimere forskjeller i retningslinjer mellom barn og voksne, slik at forskjeller som ikke er evidensbaserte, fjernes. Dette gjelder bl.a. for bevitnet stans og overgang fra ikke-sjokkbar til sjokkbar algoritme, som nå er likt for barn og voksne.

Algoritmer

AHLR TIL BARN

RETNINGSLINJER 2026

1

Bevisstløs og puster ikke normalt

Konstater hjertestans og varsle

2

Åpne luftveien, gi 5 effektive innblåsinger
Start HLR 15:2 og koble til defibrillator

Sjokkbar
VF VT

Rytmeanalyse

Ikke-sjokkbar
PEA/bradykardi Asystole

Gi sjokk
HLR 1 min

Sjekk effekt av sjokk
Gi adrenalin og amiodaron
hvis VF/VT etter to sjokk
HLR 2 min

Behandle reversible årsaker

HLR 3 min
Gi adrenalin
så raskt som mulig

ROSC
eller avslutning

HLR med høy kvalitet
- Effektiv ventilasjon med O_2-tilførsel, verifisert med brystheving og $EtCO_2$ via maske eller supraglottisk luftvei i forholdet 15:2
- Brystkompresjoner med minst 1/3 dybde av brystkassen, frekvens 100–120/min og slipp helt opp
- Kontinuerlige kompresjoner etter intubasjon (anestesipersonell) med ventilasjoner 10–25/min avhengig av alder
- Plasser sjokkelektroder anteroposteriort (<25 kg) eller anterolateralt (>25 kg)
- Tidlig sjokk 4 J/kg
- Minimer pauser i HLR
- Tidlig IV-tilgang (IO etter to mislykkede forsøk)

Adrenalin 0,01 mg/kg IV/IO
- VF/VT: etter to sjokk: maks 1 mg, deretter i hver sløyfe
- PEA/asystole/bradykardi: gis så raskt som mulig i hver sløyfe

Amiodaron 5 mg/kg IV/IO
- VF/VT etter to sjokk: maks 300 mg
- VF/VT etter tre sjokk: maks 150 mg

Gjenopprettet egensirkulasjon (ROSC)
- Vurder ABCDE
- Normoventiler ($PaCO_2$ 4,5–6 kPa).
- Tilpass oksygentilførsel (SpO_2 94–98 %)
- Væske/vasoaktiv støtte til SBT eller MAP >10-persentilen
- Ta EKG og vurder ekkokardiografi
- Identifiser utløsende årsak og skader fra HLR og vurder CT hode til bekken
- Glukosemål 5–10 mmol/l
- Unngå temperatur over 37,5 °C
- Behandle kramper

Sjekk sirkulasjon (ved organisert rytme)
- Tegn til liv
- Puls (ev. med ultralyd)
- Kapnografi
- Invasivt blodtrykk (dersom tilgjengelig)

Identifiser og behandle reversible årsaker
- Blodgass, ultralyd hvis tilgjengelig

H-er
- Hypoksi
- Hypovolemi
- Hypo-/hyperkalemi
- Hypo-/hypertermi
- hypo-/hyperglykemi

T-er
- Tamponade
- Tromboemboli
- Trykkpneumotoraks
- Toksiner/forgiftninger

Vurder
- Plassering av sjokkelektroder etter tre sjokk
- Normaliser temperatur og elektrolyttforstyrrelser
- Trombolyse/PCI ved indikasjon
- ECMO hos selekterte pasienter
- Forlenget HLR ved:
  - Aksidentell hypotermi
  - Forgiftning
  - HLR-indusert tegn til liv
  - Intermitterende ROSC

Scan QR-koden for å komme til fullstendige retningslinjer

NRR
NORSK RESUSCITASJONSRÅD

Epidemiologi:

I Norge er forekomsten av hjertestans utenfor sykehus, definert som hendelser der hjerte-lunge-redning igangsettes av tilstedeværende og videreføres av ambulansepersonell, 4.6 per 100 000 barneår, som tilsvarer ca. 50 hendelser i året eller omtrent én per uke på landsbasis (2). Årsak, vurdert på resusciteringstidspunktet, varierer med alder, men domineres av tilstander som fører til hypoksi. Hos spedbarn (<1 år) dominerer krybbedød og respirasjonssvikt som utløsende årsaker. Andelen stanstilfeller med antatt kardiell årsak øker gradvis med alderen, og er høyest hos ungdom. Likevel er kvelning den dominerende årsaken blant ungdom. Ettårsoverlevelsen i tidsperioden 2016–21 var 18%.

Forebygging av hjertestans

PRINSIPPER FOR HÅNDTERING OG BEHANDLING AV KRITISK SYKE ELLER SKADDE BARN - ABCDE-TILNÆRMING

	Airway	Breathing	Circulation	Disability	Exposure
Mål	Fri luftvei	Oksygenering og ventilasjon	Adekvat organperfusjon, SBT og MAP >5. persentil	Nevroproteksjon	Avdekke underliggende sykdom
Vurdering	**Ufri luftvei** Se, lytte, føl etter pust Stridor	**Respirasjonssvikt** RF, inndragninger, hjelpemuskler, auskultasjon	**Sirkulasjonssvikt** Puls (sentral/ perifer): frekvens, volum, rytme Kapillærfylning, BT	**Nevrologisk svikt** Pupiller, ACVPU/GCS, lateralisering, tonus, fokal nevrologi, kramper	Andre tegn til **livstruende tilstander** Kle av barnet (topp til tå) blåmerker, skader, utslett
Monitorering og undersøkelser	Hvis mulig $EtCO_2$	SpO_2 $EtCO_2$ Blodgass (art. / kap.) Rtg. toraks Fokusert ultralyd	EKG monitor, 12-avledning NIBT Blodgass (laktat) Diurese Fokusert ultralyd	Blodsukker Vurder CT/ MR	Temperatur
Tiltak	La bevisste barn velge leie Hode-/ skulderposisjon Hakeløft/ kjevetak Sug Svelgtube/ kantarell Supraglottisk luftvei Intubasjon - (Nødluftvei)	Oksygen High-flow oksygenbeh. NIV Maske/bag ventilasjon Mekanisk ventilasjon ECMO	IV/IO Volum (krystalloid/ blod) Vasopressor/ inotropi Behandle arytmi/ svikt ECMO	Korriger glukose Behandle kramper Behandle CNS-infeksjon Behandle høyt ICP Analgesi og sedasjon	Antibiotika/-viralia Spesifikk behandling av underliggende sykdom Korriger hypo-/hypertermi Vurder mishandling/ omsorgssvikt
Høy risiko for hjertestans	Ufri luftvei	Ustabil/ stille toraks Trykkpneumotoraks	Hypovolemi/ blødning Sepsis Arytmi Hjertetamponade	Hypoglykemi Høyt ICP	Hypotermi Alvorlig skade Forgiftning Trombose/ emboli

Gjenkjenn akuttsituasjon, understøtt organer, behandle årsak, reevaluer hyppig og inkluder familien

For mer spesifikk behandling ved ulike tilstander, se kapitlet "Spesielle tilstander".

A - LUFTVEI (AIRWAY)

Målet er å sikre frie luftveier for tilstrekkelig oksygenering og ventilasjon.

Åpne luftveien og hold den åpen. Posisjoner hode etter barnets alder. Unngå å trykke på de myke strukturene under haken da det kan blokkere luftveiene.

- Spedbarn <1 år: Hold hodet i nøytralposisjon og løft haken frem
- Barn >1 år: Bøy hodet forsiktig bakover og løft haken frem

Spedbarn <1år

Barn >1år

Video – 1

Kilde: European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation 2025

Fjern sekret og andre hindringer ved forsiktig suging i nese og munnhule. Bevisste barn med truet luftvei bør få velge leie selv. Ikke tving barnet ned i flatt leie.

Ved redusert bevissthetsnivå og truet luftvei: vurder bruk av orofaryngeal- (svelgtube) eller nasofaryngeal luftvei (nesekantarell) i riktig størrelse til barnet, eller intubasjon (kun av trent personell).

B - RESPIRASJON (BREATHING)

Målet er å sikre tilstrekkelig ventilasjon og oksygenering.

Oksygen:

Start med 100% oksygen ved respirasjons-/sirkulasjonssvikt eller nevrologisk svikt. Unngå vedvarende 100% oksygen, juster etter SpO_2. Unntak er spesielle tilstander som karbonmonoksidforgiftning, methemoglobinemi, cyanidforgiftning eller alvorlig anemi.

Hos friske barn er målområde for SpO_2 >94% med minst mulig oksygentilførsel. Hos barn med spesielle tilstander som medfødte hjertefeil eller kronisk lungesykdom, vurder individuelle saturasjonsmål.

Vurder «high flow» (nasal høyluftsstrømskanyle) eller non-invasiv ventilasjon ved hypoksemi uten adekvat respons av oksygenterapi.

Ventilasjon:

Alder	Respirasjonsfrekvens - nedre normalområde
Spedbarn <1 år	25/min
Barn 1–8 år	20/min
Barn 8–12 år	15/min
Ungdom >12 år	10/min

Maske-bag-ventilering

- Utføres kun av trent personell ved inadekvat pustearbeid
- Maske og ventilasjonsbag må være tilpasset barnets størrelse
- Hvis mulig holder én person masken og sikrer frie luftveier, mens den andre tar ansvar for ventilasjoner (to-personsteknikk). Hvis ventilasjonen er vanskelig, revurder hodeposisjon og vurder bruk av svelgtube eller nesekantarell. Hvis luftveien fortsatt ikke er fri, vurder supraglottisk luftvei dersom du er trent til å bruke dette

Supraglottisk luftvei:

- Utføres kun av trent personell
- Supraglottisk luftvei vil kunne gi frie luftveier og mindre luftlekkasje enn maske-bag-ventilering, uten behov for laryngoskopi, men gir ikke en sikker luftvei

Intubasjon

- Utføres kun av trent personell.
- Bruk cuffede endotrakeltuber hos alle barn over 30 dager korrigert gestasjonsalder
- Overvåk cufftrykk
- Oral intubasjon er å foretrekke i akutte situasjoner
- Videolaryngoskopi anbefales fremfor direkte laryngoskopi
- Vurder preoksygenering, ev. «high flow», for å redusere risikoen for hypoksi under prosedyren
- Begrens antall intubasjonsforsøk og bruk ikke mer enn 30–60 sekunder på hvert forsøk
- Ved mislykket intubasjon, fokuser på oksygenering og tilkall hjelp
- Ha alltid en plan for uventet vanskelig luftvei (f.eks. supraglottisk luftvei og/eller tilkalling av trent personell

Trakeostomi:

Ved pustevansker hos barn med trakeostomi og/eller mistenkt blokkert luftvei

- Sug i trakeostomikanylen
- Hvis suget ikke går gjennom kanylen, fjern og bytt den umiddelbart
- Hvis ny kanyle mangler, gi ventilasjon med maske og bag
- Om øvre luftvei er åpen, kan ventilasjon gis via munn/nese mens stomien holdes lukket
- Om øvre luftvei er ufri, kan ventilasjon gis direkte over stomien
- I nødsituasjoner kan intubasjon via øvre luftvei eller trakeostomiåpning være nødvendig

Generelle tiltak ved ventilasjon

- Optimal posisjon for å sikre frie luftveier avhengig av alder
- Helsepersonell uten erfaring med luftveishåndtering hos barn, bør bruke munn til maske med filter tilpasset barnets størrelse
- Riktig maske dekker nese og munn (luftfilter på maske for egen beskyttelse)
- Bruk to-håndsteknikk og løft ansiktet opp i masken. Hver innblåsing skal ta 1 sekund og avsluttes straks brystkassen hever seg
- Ved maske-bag-ventilering, se etter brystheving. Vurder to-personsteknikk
- Unngå overinflasjon, kontroller lekkasje og mulig aspirasjon
- Vurder supraglottisk luftvei eller intubasjon dersom maske-bag-ventilasjon med to-personsteknikk ikke gir tilstrekkelig effekt, eller dersom du forventer behov for langvarig respirasjonsstøtte

Ved akutt forverring hos barn med pustestøtte (maske og bag, supraglottisk luftvei eller endotrakealtube) bruk følgende huskeregel:

DOPES:

- Displacement – feilplassert maske, supraglottisk luftvei eller endotrakeltube
- Obstruction – luftvei er blokkert. Sjekk hodeposisjon, sekret, tubeposisjon og respiratorkrets
- Pneumothorax - luft utenfor lungen
- Equipment – utstyrssvikt. Sjekk oksygentilførsel, frakobling eller feil med respirator
- Stomach/sedation - mye luft i magen som forhindrer ventilasjon/ manglende sedasjon

C - SIRKULASJON (CIRCULATION)

Målet er tilstrekkelig organperfusjon.

Ved sirkulasjonssvikt/sjokk: ikke bruk mer enn 5 minutter eller 2 forsøk på å etablere IV-tilgang, vurder deretter IO-tilgang.

Intraossøs nål (IO-nål):

- Velg IO-nål med riktig størrelse
- Gi adekvat analgesi f.eks. intranasal ketamin, dersom barnet ikke er bevisstløst.
- Bruk manuell infusjon eller infusjon med overtrykksmansjett (300 mmHg)
- Overvåk lekkasje/dislokasjon av intraossøs nål

Ved sirkulatorisk sjokk – hypovolemisk, obstruktivt eller distributivt sjokk:

- Gi væskebolus 10 mL/kg, inntil 40–60 mL/kg kan være nødvendig første timen
- Bruk balansert isoton krystalloid. Dersom dette ikke er tilgjengelig, kan NaCl 9 mg/mL benyttes. Etter hver bolus revurder effekt, tegn til overhydrering og hjertesvikt (lungekrepitasjoner, forstørret lever eller økt venøst trykk).
- Ved mistanke om kardiogent sjokk, vær mer tilbakeholden med rehydrering. Start med 5 mL/kg og vurder effekt.
- Ved bedring av sirkulasjon, vurder overgang til vedlikeholdsvæske
- Ved gjentatte væskeboluser, vurder pustestøtte og vasoaktive medikamenter
- Start tidlig med vasoaktive medikamenter, senest etter 30-40 mL/kg væskebolus.
- Vasoaktive medikamenter bør gis som kontinuerlig infusjon fortrinnsvis gjennom en sentral inngang. Titrer ut fra klinisk effekt, ikke bare målt ut fra blodtrykk, som kan variere basert på sykdomsbildet. Minimumsmål bør være 5-persentilen for blodtrykk (Se tabell: *«Anslåtte normalverdier for respirasjonsfrekvens, hjertesfrekvens og blodtrykk ut ifra alder»)*
- Førstevalg er adrenalin (inotrop), noradrenalin (vasopressor) og ev. milrinon (inodilator)
- Vurder bruk av laktat, SvO_2 og ultralyd for kliniske valg
- Behandle arytmier
- Vurder ECMO ved refraktært sjokk

D - NEVROLOGI (DISABILITY)

Målet er nevrobeskyttelse.

- Sikre oksygenering, normoventilasjon og adekvat sirkulasjon
- Vurder pupillestørrelse og våkenhetsgrad (AVPU eller GCS)
- Behandle hypoglykemi
- Behandle kramper aggressivt
- Vurder om barnet kan ha CNS-infeksjon, hodetraume eller hjerneslag
- Vurder smertelindring og sedasjon

E - EKSPONERING (EXPOSURE)

Målet er å avdekke skader eller tegn på andre sykdommer

- Unngå hypo- eller hypertermi
- Se etter ytre tegn til sykdom eller skade
- Vurder antibiotika eller antiviral behandling
- Ved mistanke om mishandling, se Akuttveileder i pediatri

Grunnleggende hjerte-lunge-redning på barn

TEKNIKK FOR Å ÅPNE LUFTVEIER OG GI INNBLÅSINGER

Åpne luftveier og munn-til-munn

Spedbarn <1 år:

- Hold hodet i nøytral posisjon og løft haken frem: se, lytt og føl etter pust i maks 10 sekunder
- Hvis barnet ikke puster eller puster unormalt (uregelmessig pust uten synlig toraksbevegelse): gi 5 innblåsinger ved å dekke både nese og munnen til barnet med din egen munn og se etter at brystkassen hever seg
- Hver innblåsing skal vare i maks 1 sekund, og avsluttes når brystet hever seg. Hvis du er usikker, fjern ev. synlige fremmedlegemer og reposisjoner
- Gi deretter 5 nye innblåsinger og start umiddelbart med brystkompresjoner

Barn >1 år:

- Bøy hodet forsiktig bakover og løft haken frem. Se, lytt og føl etter pust i maks 10 sekunder
- Hvis barnet ikke puster eller puster unormalt (uregelmessig pust uten synlig toraksbevegelse), gi 5 innblåsinger ved å dekke munnen til barnet med din egen munn, mens du kniper igjen barnets nesebor. Se at brystkassen hever seg.
- Hver innblåsing skal vare i maks 1 sekund, og avsluttes når brystkassen hever seg. Hvis du er usikker, fjern ev. synlige fremmedlegemer og reposisjoner.
  Gi deretter 5 nye innblåsinger og start umiddelbart med brystkompresjoner.

Spedbarn <1år

Barn >1år

Video – 1

Kilde: European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation 2025

Spedbarn <1år

Barn >1år

Video – 2

Kilde: European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation 2025

Munn-til-maske-teknikk:

Helsepersonell uten erfaring med luftveishåndtering hos barn, bør bruke munn-til-maske med luftfilter (for egen beskyttelse). Korrekt maske skal dekke barnets nese og munn. Bruk to-håndsteknikk og løft ansiktet opp i masken. Hver innblåsing skal ta 1 sekund og avsluttes straks brystkassen hever seg.

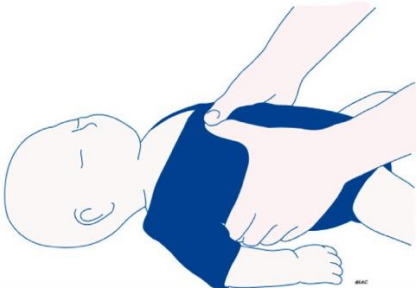
TEKNIKK FOR Å UTFØRE BRYSTKOMPRESJONER

- Brystkompresjonene skal utføres på fast underlag med en kompresjonsdybde på minst 1/3 av brystkassens dybde, men ikke dypere enn 6 cm, som hos voksne
- Kompresjonssted på barn og ungdom er sentralt på brystet (nedre halvdel av sternum)
- Hos spedbarn anbefales kompresjonssted midt mellom brystvortene, for å unngå skade på indre organer
- Det er viktig å slippe opp etter hver kompresjon slik at hjertet får tid til å fylle seg
- Frekvens er 100–120/minutt
- Minimer pauser mellom innblåsinger og brystkompresjoner
- Anbefalt ratio for brystkompresjoner og ventilasjon er 15:2, også ved bruk av I-gel eller annen supraglottisk luftvei. Etter eventuell intubasjon anbefales kontinuerlige brystkompresjoner. Dersom du er usikker på kvaliteten eller effekten av ventilasjonen, bør du vurdere å gå tilbake til 15:2

Spedbarn <1 år:

- Hold rundt brystet med begge hender. Komprimer med begge tomlene på nedre halvdel av sternum, enten med tomlene ved siden av hverandre eller oppå hverandre.
- Om du er én redder (én-redderteknikk) og gjennomfører munn-til-munn fra siden, utføres også kompresjonene fra siden

- Om du er en redder (én-redderteknikk) og benytter munn-til-maske, utføres kompresjonene fra hodeenden
- Om dere er to reddere (to-redderteknikk) utføres kompresjonene fra fotenden



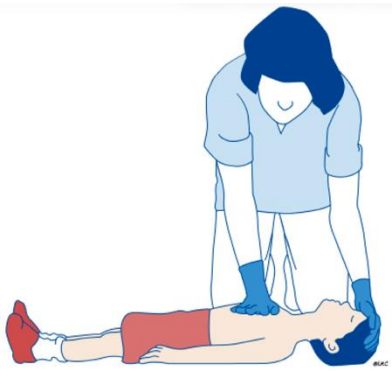
Spedbarn < 1år

Video – 3

Kilde: European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation 2025

Barn >1 år

- Komprimer med håndroten på nedre halvdel av sternum
- Vurder én-håndsteknikk for små barn og to-håndsteknikk for større barn, som hos voksne



Én-håndsteknikk barn

To-håndsteknikk barn

Kilde: European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation 2025

BRUK AV HJERTESTARTER I HALVAUTOMATISK MODUS PÅ BARN

- Hvis du er alene, prioriter hjerte-lunge-redning. Hvis flere er til stede, be om hjelp til å hente hjertestarter. Slå denne på og følg instruksene fra hjertestarteren, uten avbrudd i HLR.
- Hvis barnet er bevisstløst og ikke puster normalt, skal hjertestarter aktiveres så raskt den er tilgjengelig

- Til barn <25 kg skal hjertestarter benyttes i barnemodus og/eller med pediatriske sjokkelektroder dersom dette er tilgjengelig
- Dersom dette ikke er tilgjengelig, benytt voksenmodus og voksne sjokkelektroder til barn i alle aldre
- Det er viktig at en ikke berører pasienten når hjertestarteren analyserer rytmen, rytmeanalysen kan da feiltolke ikke-sjokkbare rytmer som sjokkbare
- Start brystkompresjoner umiddelbart etter at sjokk er gjennomført
- Følg videre instruksjonene gitt fra hjertestarteren

Plassering av sjokkelektroder

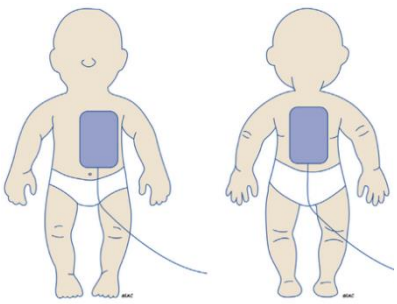
Korrekt posisjonering er avgjørende for best mulig strømgjennomgang gjennom hjertet som kreves for defibrillering. Effektiv strømgjennomgang avhenger av elektrodeplassering og retning (vektor), strømstyrke (J) og motstand mot strømgjennomgang (impedans). God hudkontakt er nødvendig. Tørk derfor av våte områder og unngå å legge sjokkelektroden rett over brystene. Dersom sjokkelektrodene fester dårlig på huden, anbefales å bytte til et nytt sett sjokkelektroder.

Barn <25 kg:

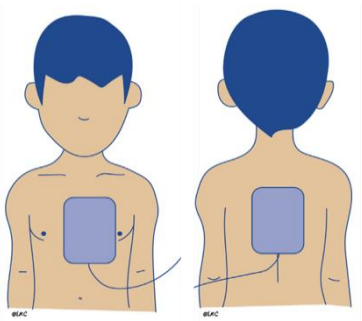
Plasser sjokkelektroder anteroposteriort. En sjokkelektrode (anterior) plasseres over midtre del av brystbenet, litt venstre mot hjertet, den andre (posterior) midt mellom skulderbladene. Hvis det ikke er mulig å snu barnet, plasser sjokkelektroder anterolateralt, som hos voksne.

Barn >25 kg:

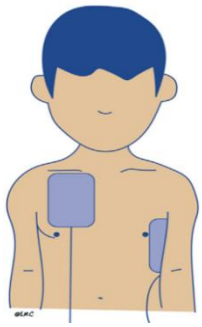
Plasser sjokkelektroder anterolateralt, som hos voksne. En sjokkelektrode under høyre kraveben, den andre sjokkelektroden i venstre armhule. Vår anbefaling er at det bør være minimum 3 cm mellom sjokkelektrodene for å sikre at sjokket er effektivt. Hvis sjokkelektroder kommer for nært, bruk anteroposterior plassering.



Spedbarn <1år



Barn <25 kg



Barn >25 kg:

Kilde: European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation 2025

TEKNIKK VED MISTANKE OM FREMMEDLEGEME

Varsle umiddelbart 113 dersom du mistenker at barnet kan ha satt fast noe i luftveiene.

Hvis barnet har satt noe i halsen og hoster effektivt:

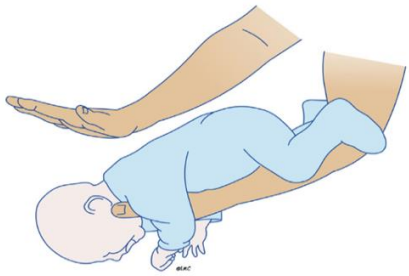
- La barnet fortsette å hoste og selv velge stilling

Hvis barnet har satt noe i halsen og ikke hoster effektivt eller strever med pusten:

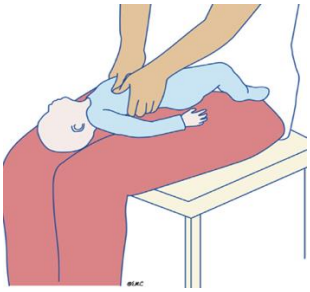
- Ikke prøv å fjerne fremmedlegeme manuelt hvis det ikke er lett synlig
- Hold barnets hode lavt eller la barnet bøye seg fremover
- Bruk teknikkene beskrevet nedenfor

Våkent barn <1 år

- Gi 5 ryggslag (midt mellom skulderbladene), deretter 5 brystkompresjoner på nedre halvdel av sternum
- Veksle mellom disse til barnet puster normalt eller barnet blir bevisstløst
- Dersom barnet blir bevisstløst, start HLR umiddelbart
- Dersom barnet puster normalt, stabiliser barnet slik at luftveien er fri og overvåk pusten minst hvert minutt



Ryggslag spedbarn



Brystkompresjoner spedbarn

Kilde: European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation 2025

Våkent barn >1 år:

- Gi 5 ryggslag (midt mellom skulderbladene), etterfulgt av 5 bukstøt (Heimlichs manøver)
- Plasser hendene som en knyttneve midt mellom spissen på brystbenet og navlen, og gi 5 raske og kraftige støt innover og oppover
- Fortsett med vekselvis 5 ryggslag og 5 bukstøt til barnet puster normalt. Dersom barnet blir bevisstløst, start HLR umiddelbart
- Dersom barnet puster normalt, legg det i sideleie og overvåk pusten minst hvert minutt

Ryggslag barn

Bukstøt barn

Kilde: European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation 2025

Hvis barnet blir bevisstløst

- Start umiddelbart HLR, sjekk munn for fremmedlegeme før hver runde med innblåsinger

Bruk av tekniske hjelpemidler

NRR anbefaler ikke bruk av tekniske hjelpemidler for å fjerne fremmedlegeme inntil det finnes grundig vitenskapelig evidens for at de er bedre enn teknikkene beskrevet ovenfor.

GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING PÅ BARN – FOR LEKFOLK / FØRSTEHJELPERE (IKKE-HELSEPERSONELL)

Sørg for egen og barnets sikkerhet, og følg deretter disse trinnene:

1. Sjekk bevissthet ved å snakke til og stimulere barnet

2. Varsle 113 - om barnet ikke er bevisst:

- sjekk om barnet puster
- sett telefonen på høytalerfunksjon og følg instruksjon fra AMK

3. Start gjenoppliving (HLR). Hvis barnet ikke puster/puster unormalt:

- snu barnet på ryggen
- åpne luftveiene
- gi 5 effektive innblåsinger (brystkassen skal heve seg)
- hvis du er usikker på om innblåsingene er effektive, endre hodeposisjon og gi 5 nye innblåsinger
- følg instruksjon fra AMK-operatør

Hvis det fortsatt ikke er tegn til liv

4. Start umiddelbart HLR med 30 brystkompresjoner og 2 innblåsinger (30:2)

- fortsett slik, 30:2 til profesjonell hjelp kommer
- følg veiledning fra AMK-operatøren
- hvis du er alene og ikke har mulighet for å ringe eller tilkalle hjelp, gi HLR i 1 min før du vurderer å forlate barnet for å skaffe hjelp

5. Ta i bruk hjertestarter.

- hvis flere reddere er til stede, skal den ene starte HLR, mens den andre skal varsle 113, følge instruksjonene fra AMK-operatøren og hente hjertestarter hvis tilgjengelig
- hvis du er alene: prioriter varsling og HLR
- er hjertestarter tilgjengelig, slå den på og følg instruksjonene
- Ikke avbryt HLR uten klare livstegn eller instruksjon fra hjertestarteren.

GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING PÅ BARN UTENFOR SYKEHUS - VEILEDNING FOR AMK-OPERATØR

- Veiledning fra AMK-operatøren bør være aldersspesifikk
- AMK-operatøren bør oppfordre til både innblåsinger og brystkompresjoner hos barn i alle aldre. Spør aktivt om brystkassen hever seg
- Hvis innblåsingene ikke gir tegn til at brystkassen hever seg, bør en oppfordre til å endre hodeposisjonen til barnet og gi 5 nye innblåsinger
- AMK-operatør bør be reddere se etter tegn til liv. Hvis det ikke tegn til liv, oppfordre til å starte HLR 30:2
- Hvis barnet puster normalt, legg barnet i sideleie og sjekk pusten minst hvert minutt
- Hvis det foreligger en behandlingsbegrensning som AMK-operatør er informert om, må dette formidles til redder.

GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING TIL BARN UTENFOR SYKEHUS - FOR HELSEPERSONELL

Sørg for egen og barnets sikkerhet, og følg deretter disse trinnene:

1. Sjekk bevissthet ved å snakke til og stimulere barnet. Rop etter hjelp

2. Varsle 113 - om barnet ikke er bevisst:
- sjekk om luftveiene er frie
- sett telefonen på høytalerfunksjon og følg instruksjon fra AMK-operatøren

3. Start gjenoppliving (HLR). Hvis barnet ikke puster/puster unormalt:
- snu barnet på ryggen
- åpne luftveiene avhengig av alder
- vurder pust i opptil 10 sekunder
- gi 5 effektive innblåsinger, følg instruksjon fra AMK-operatør

Hvis barnet puster normalt:
- legg barnet i sideleie og sjekk pusten minst hvert minutt. Ved mistanke om alvorlig nakkeskade, må en vurdere å beholde ryggleie.
- følg videre instruksjoner fra AMK-operatøren.

Hvis barnet fortsatt ikke puster normalt:

4. Start umiddelbart HLR med brystkompresjoner (15:2)

5. Ta i bruk hjertestarter.

- Hvis flere reddere er til stede, skal den ene starte HLR, mens den andre skal varsle 113, følge instruksjonene fra AMK-operatøren og hente hjertestarter hvis tilgjengelig
- hvis du er alene: prioriter varsling og HLR
- er hjertestarter tilgjengelig, slå den på og følg instruksjonene
- Ikke avbryt HLR uten klare livstegn eller instruksjon fra hjertestarteren.

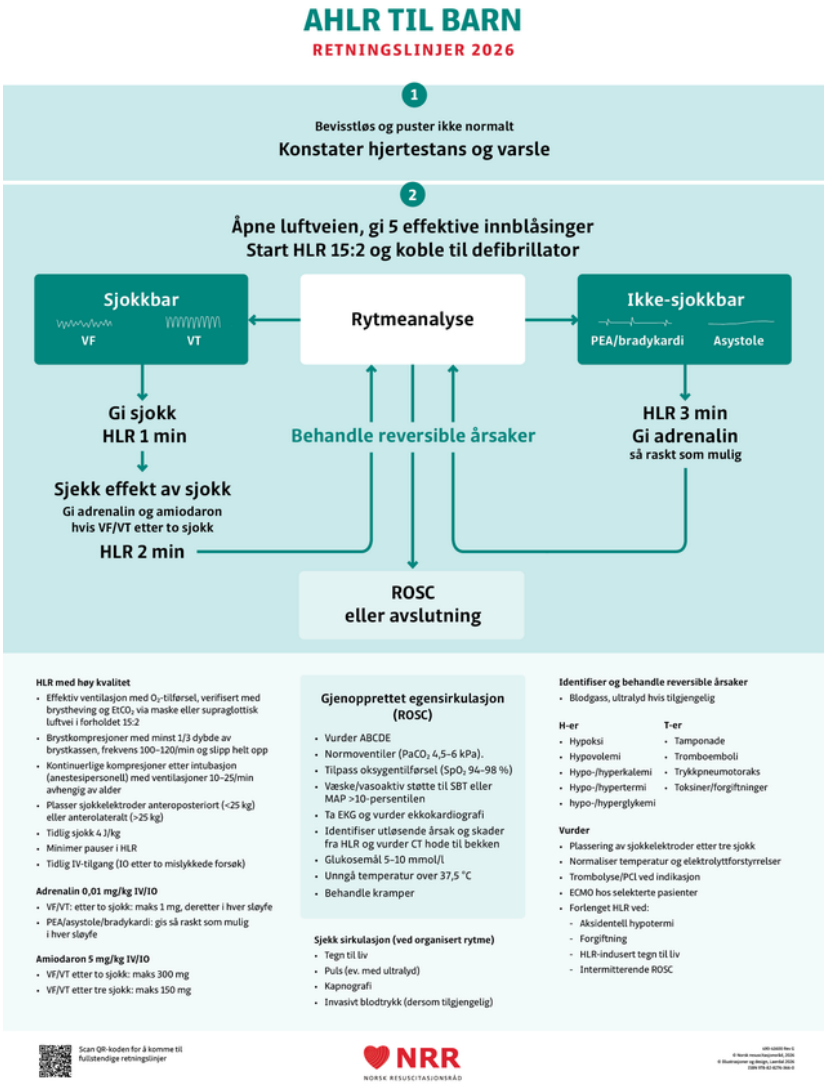
GRUNNLEGGENDE HJERTE-LUNGE-REDNING PÅ BARN I SYKEHUS - HELSEPERSONELL

- Strukturert ABCDE-vurdering er avgjørende for å forebygge forverring og redusere risikoen for hjertestans hos kritisk syke og/eller skadde barn
- Tilkall hjelp lokalt og varsle hjertestansteam eller team med spesialkompetanse på barn
- Sjekk bevissthet ved å snakke til og stimulere barnet, rop så etter hjelp
- Åpne luftveiene og vurder om barnet puster normalt ved å lytte, se og føle i maks 10 sekunder. Gi deretter 5 effektive innblåsinger. Hvis brystkassen ikke hever seg, reposisjoner og gi 5 nye innblåsinger. Start deretter brystkompresjoner.
- Fortsett HLR 15:2
- Helsepersonell kan gi maske-bag-ventilasjon, med oksygen, bruk helst to-personsteknikk
- Helsepersonell uten erfaring med luftveishåndtering hos barn, bør bruke munn-til-maske tilpasset barnets størrelse. Passende maske skal dekke både munn og nese. Bruk to-håndsteknikk og løft ansiktet opp i masken.
- Hver innblåsing skal ta ca. 1 sekund og avsluttes straks brystkassen hever seg. Ved manglende luftveisutstyr gir du munn-til-munn-innblåsing

Avansert hjerte-lunge-redning for barn

Lokale hjertestansteam bør ha tydelige rollefordelinger, slik at effektiv oksygenering og ventilasjon, i kombinasjon med brystkompresjoner av høy kvalitet, ivaretas på best mulig måte og sikrer tilstrekkelig koronar perfusjon.

- Konstanter hjertestans og varsle
- Åpne luftveier og gi 5 effektive innblåsinger, se etter at brystkassen hever seg
- Hvis brystkassen ikke hever seg, reposisjoner og gi 5 nye innblåsinger. Start HLR 15:2
- Koble til defibrillator med aldersadekvate sjokkelektroder
- Utfør rytmeanalyse manuelt og vurder om det er en sjokkbar (VT / VF) eller ikke-sjokkbar (alvorlig bradykardi, PEA/asystoli) hjerterytme

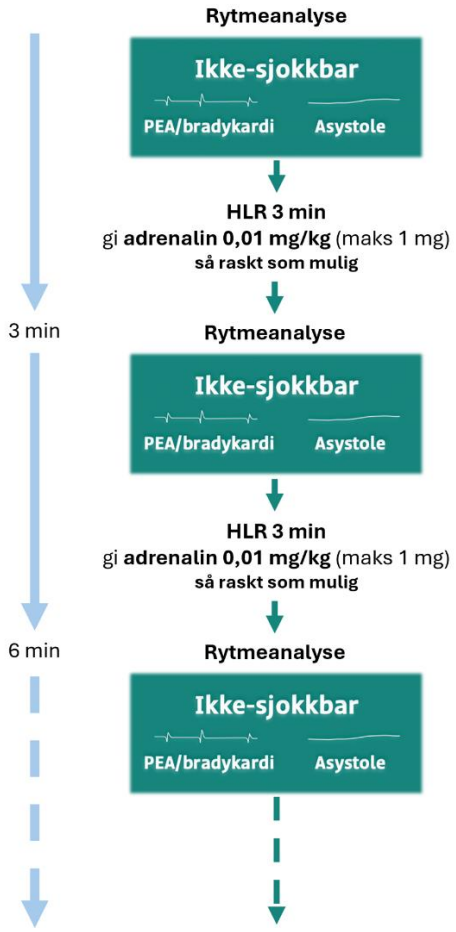


IKKE-SJOKKBARE HJERTERYTMER:

Alvorlig bradykardi (<60/min.) med dårlig perifer sirkulasjon, PEA eller asystole.

- Ved asystole, start umiddelbart med HLR 15:2
- Ved alvorlig bradykardi <60/min eller PEA, gjør sirkulasjonssjekk, se etter tegn til liv (hoste, normal pust og spontan bevegelse) eller egensirkulasjon (puls)
- Pulssjekk (maks 10 sekunder) gjøres bare av trent personell
- Ved manglende egensirkulasjon/tegn til liv, start med HLR 15:2
- Gi adrenalin 0,01 mg/kg (maks 1 mg) så raskt som mulig, HLR 15:2 i totalt 3 min
- Utfør ny rytmeanalyse, ved asystole fortsett umiddelbart HLR 15:2.
  Ved alvorlig bradykardi <60/min eller PEA, gjør ny sirkulasjonssjekk.
  Ved manglende egensirkulasjon eller tegn til liv, gi adrenalin 0,01 mg/kg (maks 1 mg) hvert 3. min og fortsett HLR 15:2.
- Fortsett tre-minutters sløyfer inntil ROSC eller avgjørelse om å avslutte resuscitering
- Ved ROSC start post-resusciteringsbehandling

Flytskjema: ikke-sjokkbar hjerterytme

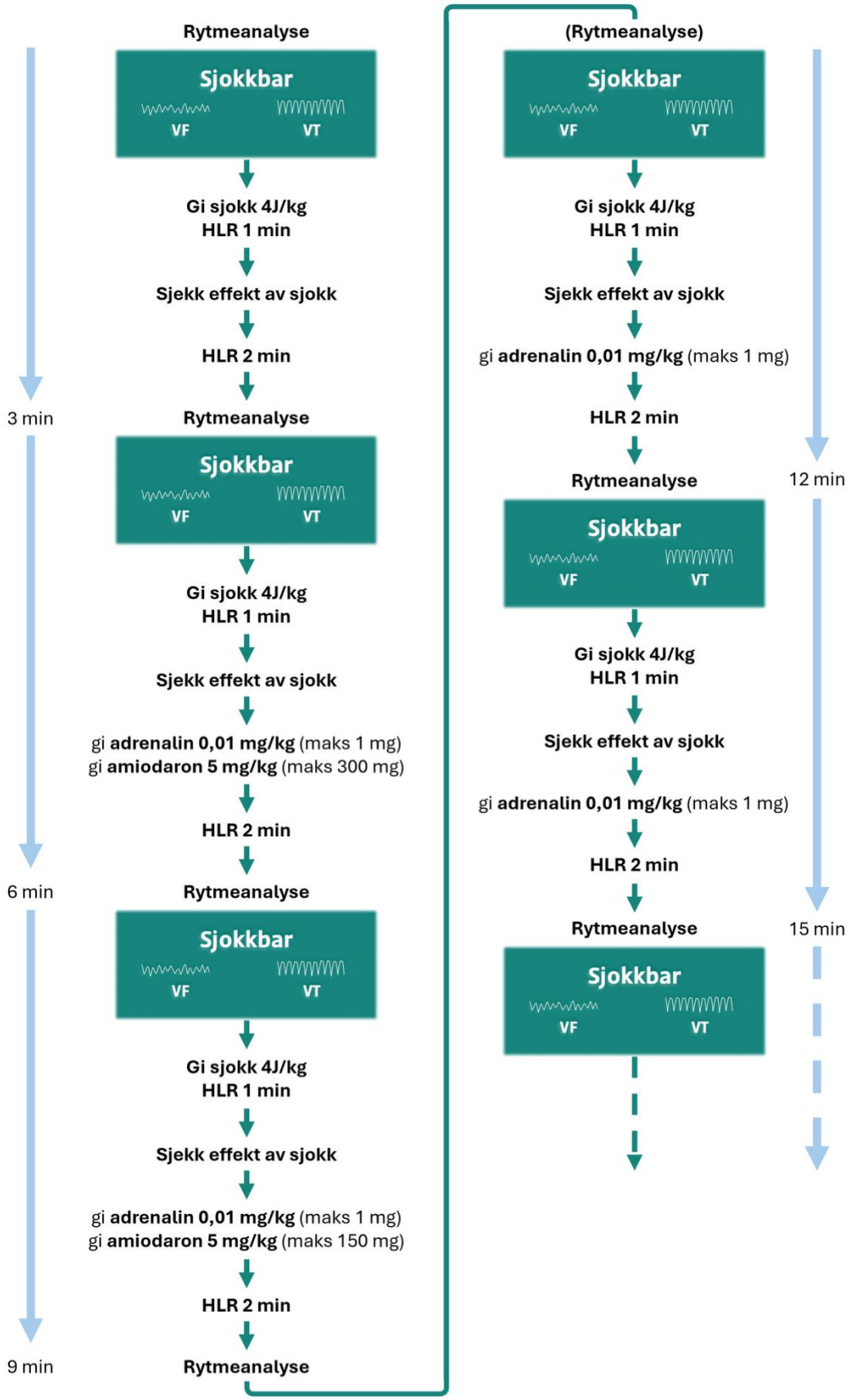


SJOKKBARE HJERTERYTMER:

Ventrikkeltakykardi (VT) uten puls og ventrikkelflimmer (VF)

- Gi umiddelbart sjokk 4 J/kg
- Fortsett HLR 15:2 i 1 min
- Sjekk effekt av sjokk og se etter tegn til liv
- Ved manglende effekt av sjokk eller tegn til liv, fortsett umiddelbart HLR 15:2 i ytterligere to minutter
- Utfør ny rytmeanalyse: hvis sjokkbar rytme gi umiddelbart sjokk 4 J/kg
- Fortsett HLR 15:2 i 1 min
- Sjekk effekt av sjokk, se etter tegn til liv
- Ved manglende effekt av sjokk eller tegn til liv, gi medikamenter: adrenalin 0,01 mg/kg (maks 1 mg) og første dose amiodaron 5 mg/kg (maks 300 mg) IV/IO
- Fortsett HLR 15:2 i to minutter
- Utfør ny rytmeanalyse: hvis sjokkbar rytme gi umiddelbart sjokk 4 J/kg
- Fortsett HLR 15:2 i 1 min
- Sjekk effekt av sjokk, se etter tegn til liv
- Ved manglende effekt av sjokk eller tegn til liv, gi medikamenter: adrenalin 0,01 mg/kg (maks 1 mg) og andre(siste) dose amiodaron 5 mg/kg (maks 150 mg) IV/IO
- Fortsett HLR 15:2 i 2 minutter
- Ny rytmeanalyse: hvis sjokkbar rytme gi umiddelbart sjokk 4 J/kg
- Fortsett HLR 15:2 i 1 min
- Sjekk effekt av sjokk, se etter tegn til liv
- Ved manglende effekt av sjokk eller tegn til liv, gi medikamenter: adrenalin 0,01 mg/kg (maks 1 mg) IV/IO
- Fortsett HLR 15:2 i to minutter
- Fortsett AHLR med tre-minutters sløyfer og gi adrenalin i hver sløyfe inntil ROSC eller beslutning om å avslutte HLR er tatt.
- Ved ROSC start post-resusciteringsbehandling

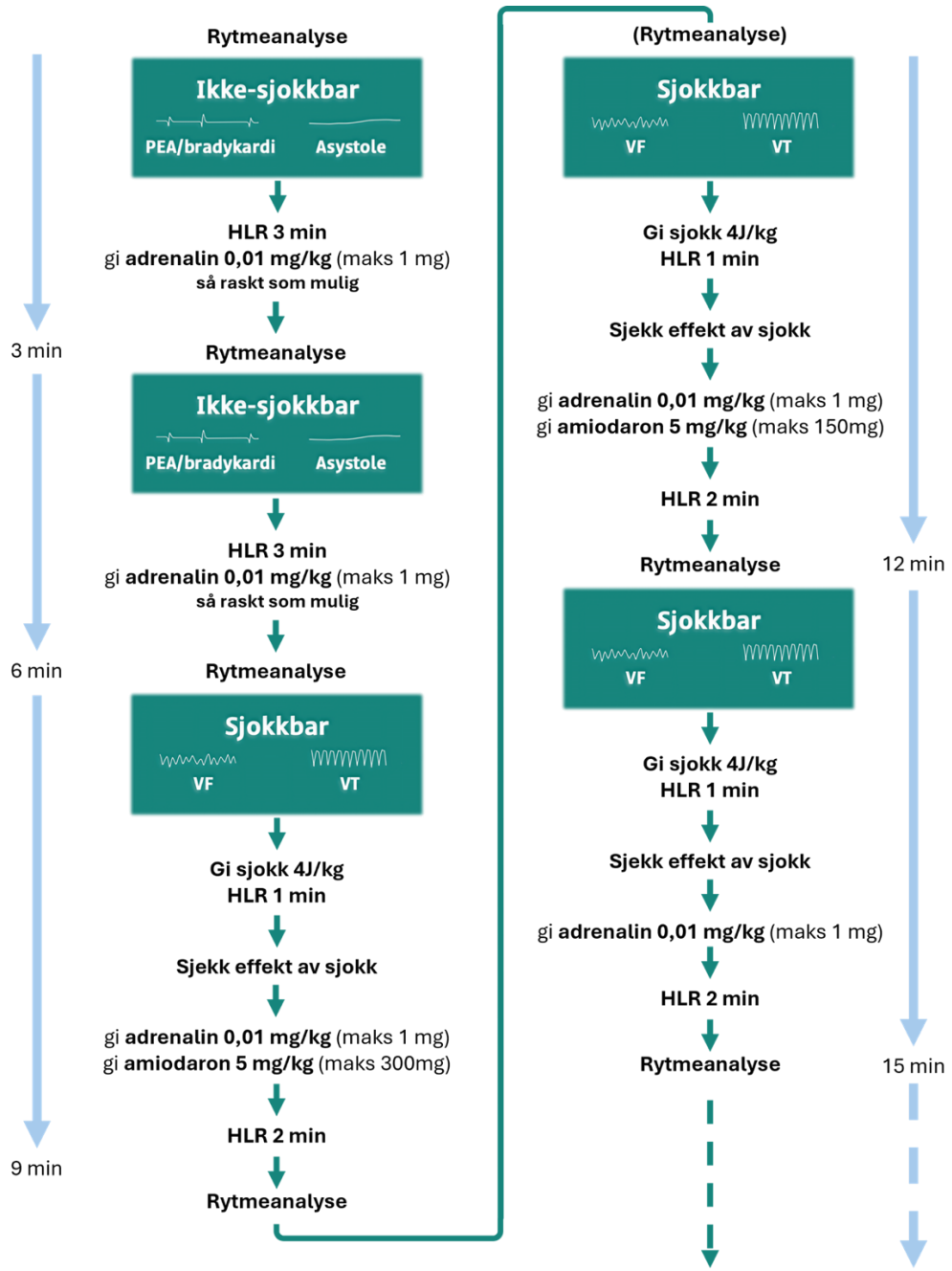
Flytskjema: Sjokkbar hjerterytme



OVERGANG FRA IKKE-SJOKKBAR TIL SJOKKBAR SLØYFE

I de nye retningslinjene vil en ved overgang fra ikke-sjokkbar til sjokkbar sløyfe, fortsette med medikamenter hvis det allerede er gitt i ikke-sjokkbar sløyfe. Det betyr at hvis adrenalin allerede er gitt i ikke-sjokkbar sløyfe, så vil en fortsette med medikamenter etter ett sjokk slik som hos voksne. Dette er en pragmatisk forenkling for å lette arbeidet til utøvere og instruktører.

Flytskjema: fra ikke-sjokkbar til sjokkbar hjerterytme



MONITORERT HJERTESTANS

Ved monitorert hjertestans i sykehus med sjokkbar rytme, defibrillator i umiddelbar nærhet og der første sjokk kan gis innen ett min, anbefales inntil tre sjokk i serie. Mellom hvert sjokk vurderes det om det fortsatt er sjokkbar rytme. Dersom det etter tre sjokk fortsatt ikke er tegn til liv, fortsetter man i standard tre-minutters HLR-sløyfe, som beskrevet ovenfor, men der de tre sjokkene i serie regnes som ett sjokk. Medikamenter gis som vanlig i andre sløyfe, etter totalt fire mislykkede sjokk (tre i serie i første sløyfe pluss ett sjokk i andre sløyfe). Dette avviker noe fra ERCs retningslinjer for barn, men følger handlingsplanen for voksne. Grunnlaget for endringen er at det ikke finnes sikker evidens for ulik praksis hos barn og voksne.

FORTSETTE AHLR

- Så lenge barnet har sjokkbar rytme (VF/VT)
- Så lenge barnet er hypoterm (individuell vurdering)
- Så lenge forgiftning kan behandles
- Til barnet viser sikre tegn til liv (hoste, normal respirasjon og spontan bevegelse)
- Overgang til ECMO
- Så lenge det er etisk/medisinsk forsvarlig å fortsette

OKSYGENERING OG VENTILASJON UNDER AHLR

Effektiv oksygenering og ventilasjon kombinert med brystkompresjoner med adekvat dybde, frekvens, slipp opp og minimale avbrudd er avgjørende for å oppnå tilstrekkelig koronar perfusjon.

- Ventiler med 100% oksygen under pågående HLR
- Bruk primært munn-til-maske eller maske-bag-ventilasjon. Erfarent personell kan bruke supraglottisk luftvei (SGA) eller intubasjon, avhengig av situasjon og tilgjengelig ekspertise. Sørg for synlig brystheving. Tilkall ytterligere ekspertise ved behov
- Ikke avbryt brystkompresjoner ved luftveishåndtering. Bruk $EtCO_2$ for å bekrefte ventilasjon
- Unngå hypo- og hyperventilasjon
- Ved transport, langvarig HLR eller utilstrekkelig ventilasjon med maske og bag vurder SGA eller intubasjon

Intuberte pasienter

- Gi kontinuerlige brystkompresjoner og ventiler ut fra alder, men gå tilbake til 15:2 om du er usikker på effekt av ventilasjonene

Hjertestans på respirator:

- Vurder alltid respiratorsvikt som mulig årsak til hjertestans.
- Koble fra og ventiler manuelt eller fortsett respiratorbehandling med volumkontrollert modus og deaktiver triggere
- Etter ROSC: Titrer FiO_2 slik at SpO_2 holdes i området 94–98 %

DEFIBRILLERING

Hos barn med sjokkbar rytme er bruk av defibrillator i manuell modus anbefalt metode. Dersom hjertestarter med manuell modus ikke er tilgjengelig eller helsepersonell ikke har opplæring i bruk av dette, kan en halvautomatisk hjertestarter benyttes.

Valg av størrelse og plassering av sjokkelektroder

- God planlegging før hver defibrillering reduserer pauser i brystkompresjoner
- Ved rytmeanalyse skal ikke brystkompresjoner foretas grunnet muligheten for feiltolkning fra maskinen eller sløyfeholder. Lad opp defibrillatoren med elektrodene festet på brystkassen

Energivalg:

- Bruk 4 J/kg (maks energivalg, følg produsentens anbefaling)
- Ved vedvarende VF/pVT (mer enn fem sjokk), øk energien opp til 8 J/kg (maks energivalg, følg produsentens anbefaling)
- Ved behandlingsrefraktær eller tilbakevendende sjokkbar rytme, vurderes skifte av elektrodeplassering
- Hvis barnet får ROSC og deretter får ny sjokkbar rytme, bruk samme energinivå som tidligere var effektivt

MEDIKAMENTER UNDER AHLR

Det er viktig å skylle godt med NaCl 9 mg/ml mellom alle medikamenter.

Adrenalin 0,01 mg/kg (maks 1 mg) IV/IO

Adrenalin binder seg til α- og β-reseptorer og ved spontansirkulasjon gir det økt hjertefrekvens, økt slagkraft og økt ledningshastighet i hjerte. Hensikten med adrenalin under sirkulasjonsstans er å oppnå perifer vasokonstriksjon og sentralisering av blodvolum, dermed øker cerebral og koronar perfusjon under HLR, og sannsynligheten for ROSC øker. Denne effekten er særlig gunstig ved PEA, alvorlig bradykardi og asystole som oftest skyldes hypovolemi, septisk sjokk eller anafylaksi. Ved sjokkbare rytmer og iskemiske hjerter kan effekten være uheldig og arytmogen. Halveringstiden er 2–3 min.

Amiodaron 5 mg/kg (første dose maks 300 mg og andre dose maks 150 mg) IV/IO

Amiodaron er et anti-arytmisk legemiddel som blokkerer Na-, Ca- og K-kanaler og reduserer forekomsten av ventrikulære og supraventrikulære arytmier. Ledningshastigheten i sinusknute og AV-knute reduseres, og myocyttenes refraktærperiode forlenges. QT-tid forlenges. Ved polymorf ventrikkeltak ykardi/torsades de pointes assosiert med lang QT-tid, er amiodaron kontraindisert.

Forslag til vektbasert dosering av medikamenter ved AHLR
For barn <10kg: rund av oppover til nærmeste kg

Vekt	Dose		Adrenalin 0,1 mg/ml	Adrenalin 1 mg/ml	Amiodaron			
					1. dose		2. dose	
<5 kg	50 µg	0,05 mg	0,5 ml	-	25 mg	0,5 ml	25 mg	0,5 ml
6 kg	60 µg	0,06 mg	0,6 ml	-	30 mg	0,6 ml	30 mg	0,6 ml
7 kg	70 µg	0,07 mg	0,7 ml	-	35 mg	0,7 ml	35 mg	0,7 ml
8 kg	80 µg	0,08 mg	0,8 ml	-	40 mg	0,8 ml	40 mg	0,8 ml
9 kg	90 µg	0,09 mg	0,9 ml	-	45 mg	0,9 ml	45 mg	0,9 ml
10 kg	100 µg	0,1 mg	1 ml	-	50 mg	1 ml	50 mg	1 ml
10–14 kg	150 µg	0,15 mg	1,5 ml	-	75 mg	1,5 ml	75 mg	1,5 ml
15–19 kg	200 µg	0,2 mg	2 ml	-	100 mg	2 ml	100 mg	2 ml
20–24 kg	250 µg	0,25 mg	2,5 ml	-	125 mg	2,5 ml	125 mg	2,5 mg
25–29 kg	300 µg	0,30 mg	3 ml	0,3 ml	150 mg	3 ml	150 mg	3 ml
30–39	400 µg	0,4 mg	4 ml	0,4 ml	200 mg	4 ml	150 mg	3 ml
40–49	500 µg	0,5 mg	5 ml	0,5 ml	250 mg	5 ml	150 mg	3 ml
≥50	1000 µg	1 mg	10 ml	1 ml	300 mg	6 ml	150 mg	3 ml

* Dersom adrenalin 0,1mg/ml ikke er tilgjengelig, kan den blandes slik:
1 ml adrenalin 1 mg/ml + 9 ml NaCl 9 mg/ml (totalt 10 ml).

NB! Det er svært viktig at medikamenter dobbeltkontrolleres og merkes med konsentrasjon.

Magnesiumsulfat

- Ustabil VT/VF ved Torsades de pointes
- **Magnesiumsulfat 0,1–0,2 mmol/kg/dose** IV (maks 8 mmol/dose). Gjenta om nødvendig inntil 4 doser/døgn

Væskebehandling

- Ikke rutinemessig anbefalt
- Ved hypovolemi: balanserte isotone væsker 10 ml/kg.
  Kan gjentas, vurder effekt etter hver bolus
- Ved alvorlig blødning: primært blodprodukter, for mye væske forverrer blødning

Kalsium

- Rutinemessig bruk av kalsium under hjertestans anbefales ikke
- Kan vurderes på spesiell indikasjon, f.eks. overdose kalsiumkanalblokker eller hypermagnesemi

Bikarbonat

- Rutinemessig bruk av bikarbonat anbefales ikke
- Kan vurderes ved mistanke om stans utløst av trisykliske antidepressiva

MÅLBARE PARAMETERE UNDER PÅGÅENDE AHLR

Palpasjon av puls

Pulssjekk vurderes bare hvis trent personell er til stede

- Spedbarn <1 år: Arteria brachialis/femoralis
- Barn >1 år: Arteria carotis/femoralis

Studier på voksne har vist at palpasjon av puls er vanskelig og unøyaktig selv for erfarent helsepersonell. Manuell kompresjonspuls under pågående HLR kan brukes som indikator på riktig kompresjonssted, men man skal være oppmerksom på at pulsen som palperes under pågående brystkompresjoner like gjerne kan være venøs på grunn av høye venetrykk ved hjertestans. Er man i tvil om det er puls eller ikke, og det ikke foreligger andre tegn til liv, fortsetter man HLR.

Kapnografi:

$EtCO_2$ er i stor grad proporsjonal med sirkulasjonen gjennom lungekretsløpet. $EtCO_2$ kan brukes til å bekrefte trakeal intubasjon, vurdere kvaliteten på brystkompresjoner og identifisere ROSC. $EtCO_2$ gir imidlertid ingen eksakt tallverdi som kan bekrefte/avkrefte ROSC, men trenden er viktig. Ved sirkulasjonsvikt vil $EtCO_2$ være lav eller fraværende, stigende ved adekvat kompresjon og sterkt stigende ved ROSC.

Invasivt blodtrykk

- Følg diastolisk trykk under HLR
- Mål for diastolisk trykk: ≥25 mmHg (spedbarn), ≥30 mmHg (barn/ungdom)

Ultralyd:

- Gjennomføres kun av trent personell, og skal ikke forringe kvaliteten på kompresjonene

Ekkokardiografi

- Indikerer kun ev. hjertekontraksjon, men vurderer ikke ev. adekvat egensirkulasjon. Et stillestående hjerte skal derimot utløse umiddelbar oppstart av HLR.

Blodanalyser:

- Kontroller minst glukose, hemoglobin, laktat og blodgass med elektrolytter
- Behandle etter funn

DEFINISJONER:

Sløyfevarighet:

NRR anbefaler at hver sløyfe varer tre minutter. Dette skiller seg fra internasjonale retningslinjer som anbefaler at hver sløyfe varer to minutter. Forskjellen skriver seg helt tilbake til 2005. Før dette var det ett-minutters sløyfe for sjokkbare hjerterytmer og tre-minutters sløyfe for ikke-sjokkbare rytmer. Bekymringen den gang var at dette kunne føre til svært lite kompresjoner mellom hver rytmesjekk, og internasjonalt ønsket man også å gjøre algoritmen enklere. Derfor ble det endret til to-minutters sløyfe for alle hjerterytmer.

I Norge hadde vi erfaring fra én studie på hjertestans utenfor sykehus med sjokkbar første hjerterytme som sammenliknet tre-minutters sløyfe med ett minutt. Studien viste like god overlevelse i gruppene. I tillegg var det bekymring for hva adrenalin 1 mg IV kunne gi av komplikasjoner dersom doseringstidspunktet ikke ble tilpasset det vi visste om hvordan adrenalin fordeles og virker under hjertestans.

Kjetil Sunde og Kristian Lexow skrev en artikkel om hvorfor Norge valgte å holde seg til tre-minutters sløyfe og den artikkelen kan fortsatt leses (3). En systematisk litteraturgjennomgang fra 2015 fant ingen forskjell i overlevelse mellom ett- og tre-minutters sløyfer, men én studie antydet bedre overlevelse med 200 kompresjoner mellom rytmeanalysene (tilsvarende noe over to minutter ved 30:2) (4). Det finnes få vitenskapelige holdepunkter for at tre-minutters sløyfer hverken er bedre eller dårligere enn to-minutters sløyfer. Siden tre-minutters sløyfer er standardisert og godt innarbeidet i norsk opplæring og trening, ser ikke NRR grunnlag for å endre anbefalingen på nåværende tidspunkt. NRR anerkjenner at de særnorske retningslinjene kan skape utfordringer for flyt av personell på tvers av landegrenser.

Rytmeanalyse:

Uten pågående brystkompresjoner: sjekk hjerterytme på defibrillator og vurder om det er sjokkbar eller ikke-sjokkbar rytme.

Sjekk effekt av sjokk

Begrepet "sjekk effekt av sjokk" er introdusert for å beskrive den korte monitorvurderingen man gjør ett minutt etter sjokk. Dette skal ikke forveksles med rytmeanalyse, som gjøres hvert tredje minutt, eller med sjekk av sirkulasjon som gjøres ved organisert og mulig sirkulasjonsgivende rytme uavhengig av tidspunkt. Målet er at rytmen vurderes på under fem sekunder. Dersom rytmen er organisert og mulig pulsgivende, skal sirkulasjonen kontrolleres. Erfarne utøvere vil ofte gjøre disse vurderingene simultant, noe som bør tilstrebes, men konseptuelt er det nyttig å skille dem. «Sjekk effekt av sjokk» viser kun til vurderingen ett minutt etter sjokk, mens sjekk av sirkulasjon er indisert ved organisert rytme i forbindelse med rytmeanalyse hvert tredje minutt, ved sjekken ett minutt etter sjokk, eller hvis pasienten viser åpenbare tegn til liv.

Sjekk sirkulasjon

Sjekk av sirkulasjon er indisert ved organisert og mulig sirkulasjonsgivende rytme. Ved sjokkbar rytme eller asystole er sjekk av sirkulasjon unødvendig, og forlenger avbrudd i HLR. Formålet med å sjekke sirkulasjon er å avgjøre om det er tilstrekkelig egensirkulasjon til at man ikke trenger fortsette HLR, og samtidig unngå å gi en unødvendig stor dose adrenalin til et svakt hjerte, noe som kan utløse takyarytmi, øke motstanden (afterload) hjertet må pumpe mot og øke oksygenforbruket til hjertet.
Ved hjerterytme som potensielt gir tilstrekkelig egensirkulasjon, sjekk tegn til liv.

Tegn til liv

Hoste, normal pust (regelmessig pust med synlig toraksbevegelse i adekvat frekvens utfra barnets alder) og/eller spontan bevegelse. Pulssjekk (maksimalt 10 sekunder) hvis trent personell.

IDENTIFISER OG BEHANDLE REVERSIBLE ÅRSAKER VED HJERTESTANS HOS BARN

Halvparten av hjertestanser hos barn utenfor sykehus har en reversibel årsak, hvor hypoksi er den vanligste. Hos ungdom er skader, forgiftninger og selvmordsforsøk ledende årsaker (5). På sykehus er de vanligste årsakene til hjertestans respirasjonssvikt og sjokk (6,7).

European Resuscitation Council (ERC) sine retningslinjer fremhever viktigheten av tidlig identifisering og behandling av tilstander som har forårsaket hjertestansen og som mulig er reversible. Utfordringen er hvordan diagnostikk og målrettet behandling kan innpasses i AHLR-sløyfen uten å kompromittere kvaliteten på resusciteringen. Det fremheves også at ECMO bør vurderes som en tidlig intervensjon, ideelt innen 5–10 minutter etter oppstart av HLR. Dette gjelder spesielt i tilfeller med refraktær, sjokkbar rytme. ECMO er særlig aktuelt i miljøer der det finnes etablerte og velfungerende ECMO-team.

Hjertestans - Klinisk undersøkelse og diagnostikk av mulig reversible årsaker

Sykehistorie fra pårørende, helsepersonell eller andre bør innhentes tidlig parallelt med pågående AHLR. Et raskt søk i pasientens journal kan være avgjørende for å identifisere sannsynlig årsak og vurdere behandlingsnivå (fortsette, avslutte, eller vurdere ECMO).

Selv om klinisk undersøkelse har begrenset diagnostisk verdi ved hjertestans, kan den avdekke reversible årsaker som kan behandles samtidig med AHLR. Ultralyd er et godt redskap, men krever kompetanse og erfaring for å unngå feiltolkninger eller unødige pauser i HLR. Særlig ved ikke-sjokkbare rytmer anbefales ekkovurdering for å identifisere reversible årsaker som perikardeffusjon eller høyresidig dilatasjon med tromber. Et forslag er å identifisere beste ekkovindu under HLR i de siste 15 sekundene før rytmeanalyse. Lagre et kort klipp under rytmeanalysen og vurder det etter at kompresjonene er gjenopptatt, med maksimal pause på 5 sekunder. Fjern ultralydgel for å unngå hindring av brystkompresjoner. Fravær av hjertekontraksjoner er ikke nok til å avslutte resuscitering, og tilstedeværelse av disse bekrefter ikke alene at det foreligger ROSC. Ultralyd av lunger (pneumotoraks), buk (bukaorta: aneurisme eller disseksjon) og blodårer (dyp venetrombose) gjennomføres under pågående HLR. Gjentatte ekkovurderinger har begrenset verdi før sikker ROSC.

Prioriteten vil alltid være først å fremst å bevare høykvalitets HLR mens diagnostikk pågår.

Hjertestans og hypoksi

Hypoksi er den vanligste årsaken til hjertestans hos barn både prehospital og inhospitalt (6,7). Perioperativ hjertestans skyldes oftest hypoksi pga. luftveishåndteringsproblemer (8).

Hos barn er det avgjørende med effektive ventilasjoner med 100% oksygen, og HLR startes alltid med 5 effektive innblåsinger. Dersom adekvat ventilasjon ikke er effektive, bør en supraglottisk (SGA) luftvei eller trakeal intubasjon vurderes tidlig. Intubasjon bør utføres av trent helsepersonell. Videolaryngoskopi kan redusere risikoen for mislykket intubasjon og komplikasjoner, spesielt hos spedbarn.

Bruk kapnografi ($EtCO_2$) til å sikre korrekt plassering av tuben og overvåke ventilasjonen. Hvis erfarent anestesipersonell ikke klarer å etablere fri luftvei ved disse tiltakene, må kirurgisk luftvei utføres. Ultralyd av lungene kan være nyttig for å identifisere årsaker til respirasjonssvikt, som for eksempel trykkpneumotoraks. Ved mistanke om trykkpneumotoraks, skal nåletorakocentese eller torakostomi gjennomføres.

Hos tidligere friske barn bør oksygenmetningen (SpO_2) holdes mellom 94–98%. Ventilasjon bør utføres med tidalvolum på 6–8 mL/kg av barnets ideelle kroppsvekt, og ventilasjonsfrekvensen tilpasses barnets alder under kontinuerlige brystkompresjoner eller ved etablert ROSC. Det anbefales arteriell blodgass (ultralydveiledet) under pågående HLR.

Hjertestans og hypovolemi

Hypovolemisk hjertestans kan forekomme for eksempel ved tilstander som septisk sjokk, nevrogent sjokk, anafylaktisk sjokk, dehydrering, blødninger og traumer. Hvis IV-tilgang mislykkes, bør IO-tilgang anlegges raskt. Ultralyd kan brukes for å veilede IV-kanylering.

For IV væskebehandling anbefales:

- **Balanserte isotone krystalloider** som førstevalg (for eksempel Ringer-acetat og Plasmalyte). Hvis disse ikke er tilgjengelige, kan NaCl 9 mg/mL brukes
- Gi væskeboluser på **10 mL/kg,** kan gis gjentatte ganger ved behov
- Ved kardiogent sjokk bør væskebehandling gis mer forsiktig (5 mL/kg)
- Ved traumer gi blodprodukter helst fra start, IV krystalloider bør minimeres ved hemorragisk sjokk (maks 20 mL/kg)
- Se 1.6 Hypovolemisk sirkulasjonssvikt og inkludert alvorlig dehydrering med elektrolyttforstyrrelser - Helsebiblioteket

Hjertestans og alvorlig hyperkalemi

Hyperkalemi bør mistenkes ved tilstander som massiv hemolyse, cellulær lyse (f.eks. tumorlysesyndrom), nyresvikt, diabetes type 1, leversykdom, hypertermi, forgiftninger og traume. Alvorlig hyperkalemi er definert som K^+ >6,5–7,0 mmol/L

- Gi **hurtigvirkende insulin 0,1 enhet/kg/dose** (maks 10 enhet/dose) som IV bolus ila (5)–15 min. Vær oppmerksom på hypoglykemi!
- Gi samtidig **glukose 100 mg/mL, 5 mL/kg/dose** (maks 250 mL/dose) som IV bolus ila (5)–15 min helst separat infusjon. Vurder videre behov for glukoseinfusjon.
- Høyere glukosekonsentrasjoner >150 mg/mL kan brukes, men må gis via sentral vene (f.eks. glukose 200 mg/mL (20%), 2,5 mL/kg/dose)
- Insulin/glukose gir intracellulært kaliumskifte. Effekt i løpet av 15 minutter.
- Kontroller kalium og blodglukose hyppig og juster dosen deretter
- Vurder ECMO ved manglende respons

Hjertestans og alvorlig hypokalemi

Alvorlig hypokalemi øker arytmirisiko og forekommer blant annet ved uttalt diaré/oppkast, diabetes insipidus, bruk av diuretika, hyperaldosteronisme og underernæring. Alvorlig hypokalemi er definert som K^+ <2,5 mmol/L:

- Gi **kaliumklorid (KCl) 1 mmol/kg/dose** (maks 3 mmol/kg/døgn).
  Kan gjentas ved behov.
- PVK: Fortynnet kaliuminfusjon (<0,04 mmol/ml (=40 mmol/L)). Maks 0,2 mmol/kg/time (20 mmol/time). Opptil 0,08 mmol/ml (=80 mmol/L) kan gis perifert i enkelte situasjoner, fortrinnsvis i stor vene.
- SVK: Konsentrert kaliuminfusjon (>0,04 mmol/ml (=40 mmol/L)).
  Maks 0,5 mmol/kg/time (20 mmol/time).
- Kontroller kalium og følge med hjerterytmen (elektroder).
  Rask infusjon av høye konsentrasjon kan gi arytmi.
- Kalium kan gi vevsskade ved ekstravasjon og bør administreres i stor vene

Hjertestans med hypokalemi og samtidig hypomagnesemi

- Magnesium er nødvendig for å sikre vellykket behandling av hypokalemi. Korriger derfor hypomagnesemi.
- Gi **magnesiumsulfat 0,1–0,2 mmol/kg/dose** IV (maks 8 mmol/dose)
- 1 mmol magnesium tilsvarer 246 mg magnesiumsulfat
- Infusjon over 15–30 min, med mulighet for raskere infusjon ved klinisk indikasjon
- Rask administrasjon kan gi vasodilatasjon og hypotensjon

Hjertestans og hypoglykemi

- Behandle hypoglykemi <3,9 mmol/L
- Gi **glukose 100 mg/mL (10%), 2 mL/kg** IV bolus
- Sjekk blodsukkeret igjen etter 5–10 minutter. Gjenta dosen ved behov.

ANDRE METABOLSKE FORSTYRRELSER

- ERC anbefaler å korrigere metabolske forstyrrelser som kan ha forårsaket hjertestans. ECMO bør vurderes i slike tilfeller.
- Rutinemessig bruk av kalsium anbefales ikke, men ved funn av hypokalsemi, korriger avvik (se neste avsnitt)

Hjertestans med hypokalsemi

- Gi **kalsiumglukonat 10% (9 mg Ca^{2+}/mL)** (=0,225 mmolCa^{2+}/mL) 0,5-1 mL/kg/dose IV (maks 10 mL/dose) over 5–10 minutter ved alvorlig hypokalsemi
- Bør fortynnes, men kan gis ufortynnet i SVK
- Har membranstabiliserende effekt på myokardceller
- Rask administrasjon av høye konsentrasjon kan gi arytmi og hypotensjon

Hjertestans med hyperkalsemi

- Behandling av hyperkalsemi er ikke spesifisert, men generell behandling innebærer å korrigere dehydrering, væskeresuscitering og behandling av underliggende årsak

Hjertestans med polymorf VT og hypomagnesemi

- Magnesium brukes vanligvis ved funn av torsades de pointes (polymorf VT)
- Gi **magnesiumsulfat 0,1–0,2 mmol/kg/dose** IV (maks 8 mmol/dose). I enkelte tilfeller opp mot 0,4 mmol/kg/dose (maks 8 mmol/dose). Gjenta om nødvendig inntil 4 doser/døgn.
- 1 mmol magnesium tilsvarer 246 mg magnesiumsulfat
- Infusjon over 15–30 minutter, med mulighet for raskere infusjon ved klinisk indikasjon

Hjertestans og hypotermi

- Pasienter med risiko for, eller etablert, hypoterm hjertestans skal transporteres til nærmeste ECMO-senter (UNN, St. Olavs, Haukeland, OUS). Ta kontakt så fort mulig.
- HLR startes så snart som mulig ved hypoterm hjertestans. Hvis standard HLR ikke er mulig og barnet er dypt hypotermt (<28 °C), kan forsinket eller intermitterende HLR vurderes.

Medikamenter og defibrillering ved hypoterm hjertestans:

- Ved kjernetemperaturer <30 °C: Gi én dose adrenalin, med mindre umiddelbar oppstart av ECMO planlegges
- Amiodaron bør ikke gis før temperaturen >30 °C
- Ved kjernetemperaturer mellom 30 og 35 °C: Gi standard dose adrenalin, men med doble intervaller
- Ved kjernetemperaturer <30 °C: Defibrillering bør forsøkes maksimalt tre ganger hvis sjokkbar rytme er til stede. Hvis dette ikke lykkes, bør ytterligere forsøk utsettes til kjernetemperaturen >30 °C. Deretter kan standard defibrilleringsprotokoll følges.
- ECMO bør vurderes for alle barn med hypoterm hjertestans som ikke oppnår ROSC
- En strategi for langsom, forlenget oppvarming med høy gjennomstrømning, ved et erfarent senter, kan forhindre organsvikt, bevare hjertefunksjon og forbedre overlevelse selv etter langvarig gjenopplivning

Hjertestans og hypertermi

Hjertestans kan oppstå som følge av hypertermi. Det kan være assosiert til inntak av rusmidler (f.eks. ecstasy, kokain, salisylater), toksiner, heteslag eller malign hypertermi ved narkosemidler. Hypertermi er definert som en kjernetemperatur >40 °C som ikke skyldes feber. Malign hypertermi er en spesiell form for livstruende hypertermi assosiert med anestesi.

- Malign hypertermi: stopp alle potensielle utløsende midler
- Ved hjertestans og kjernetemperatur >40 °C: I tillegg til AHLR, utfør aktiv nedkjøling (opp til halsen hvis mulig). Aktiv kjøling er assosiert med lavere dødelighet ved alvorlig hypertermi.
- Unngå overkjøling (<37,5 °C) for å forebygge koagulopati og hemodynamiske komplikasjoner
- Sikre adekvat oksygenering og ventilasjon, korriger alvorlig acidose og hyperkalemi
- Gi **dantrolen 2,5 mg/kg/dose** (maks 300 mg/dose) som IV bolus

Hjertestans og tromboembolisme

Lungeemboli bør mistenkes spesielt hos barn med sentrale venekatetre, hjertesykdommer (bl.a. aortopulmonale shunter, PDA-stent, Kawasakis sykdom), kreft, ensidig hevelse i ekstremiteter, nylig traume eller kirurgi, tidligere tromboembolisme, anemi og/eller leukocytose. Ekkokardiografi utføres dersom nødvendig kompetanse er tilgjengelig.

- Vurder administrasjon av **Alteplase (Actilyse) 0,2 mg/kg** IV over 10 minutter. Vurder behov for videre vedlikeholdsinfusjon med lavere dosering
- Kirurgisk fjerning av trombe (embolektomi)

Hjertestans og trykkpneumotoraks

Ved hjertestans skal trykkpneumotoraks mistenkes hos ventilerte barn, under overtrykksventilasjon, ved traumer, etter sentralt venekanylering og som komplikasjon til selve resusciteringen. Tilstanden diagnostiseres klinisk. Ultralyd kan hjelpe med diagnosen, men bør aldri forsinke behandlingen.

- Ikke-traumatisk trykkpneumotoraks: Nåletorakocentese i 2. interkostalrom i midtklavikulærlinjen, etterfulgt av innsetting av toraksdren
- Traumatisk trykkpneumotoraks: Vurder torakostomi i 4. interkostalrom, midtaksillærlinje

Hjertestans og tamponade (hjertetamponade)

Akutt hjertetamponade er en livstruende tilstand der væskeansamling i perikard svekker hjertets fylling. Tilstanden bør mistenkes spesielt etter hjertekirurgi, ved penetrerende torakstraumer og perikarditt. Kan også oppstå som komplikasjon til SVK. Kliniske tegn inkluderer utvidede halsvener, dempede hjertelyder og hypotensjon, selv om disse er vanskelige å oppdage under hjertestans. Ultralyd kan bidra til å stille diagnosen.

- Ikke-traumatisk hjertetamponade: Akutt perikardiocentese (nåleaspirasjon av perikardrommet)
- Traumatisk hjertetamponade: Resuscitativ torakotomi avhengig av situasjon og tilgjengelig kompetanse

Hjertestans og toksiner

Ved mistanke om toksiske årsaker til hjertestans, bør Giftinformasjonen kontaktes (Tlf: 22591300. Lenke: Forgiftninger - Helsebiblioteket) for råd om spesifikke antidoter. Ved hjertestans forårsaket av toksiske stoffer kan forlenget gjenopplivning være nødvendig, ettersom det toksiske stoffet kan metaboliseres eller skilles ut. Ekstrakorporal fjerning (for eksempel dialyse) og **ECMO bør vurderes tidlig**.

Tabell: hjertestans og reversible årsaker

Hjertestans og reversible årsaker	
Årsaker til hjertestans	**Tiltak/Behandling under hjertestans***
HYPOKSI	· Ventiler med 100% oksygen · Etabler avansert luftvei hvis maske-bag-ventilasjon er utilstrekkelig · Sørg for tilstrekkelig toraks heving · Sjekk for luftalekkasjer, tubeplassering, luftinngang, abdominal distensjon eller «air trapping»/hyperinflasjon
HYPOVOLEMI	· Gi **10 mL/kg** (kardiogent sjokk: 5 mL/kg) · **balansert isotont krystalloid** (Ringer-acetat og Plasmalyte) IV bolus. Gjenta ved behov. Ved traumer eller blødning, kontroller blødningen og gi blodprodukter tidlig
HYPERKALEMI	Alvorlig hyperkalemi (K^+ >6,5–7,0 mmol/L): · Gi **hurtigvirkende insulin 0,1 enhet/kg/dose** (maks 10 enhet/dose) IV bolus ila (5)–15 min · Gi samtidig **glukose 100 mg/mL, 5 mL/kg/dose** (maks 250 mL/dose) IV bolus ila (5)–15 min. Helst separat infusjon. Høyere konsentrasjoner kan gis via SVK · Insulin/glukose gir intracellulært kaliumskifte · Kontroller kalium og blodglukose hyppig
HYPOKALEMI	Alvorlig hypokalemi (K^+ <2,5 mmol/L): · Gi **kaliumklorid (KCl) 1 mmol/kg/dose**. Kan gjentas ved behov (maks 3 mmol/kg/døgn) · PVK: Fortynnet kaliuminfusjon (<0,04 mmol/ml (=40 mmol/L)). Maks 0,2 mmol/kg/time (20 mmol/time). Opptil 0,08 mmol/ml (=80 mmol/L) kan gis perifert i enkelte situasjoner, fortrinnsvis i stor vene · SVK: Konsentrert kaliuminfusjon (>0,04 mmol/ml (=40 mmol/L)). Maks 0,5 mmol/kg/time (20 mmol/time) · Kontroller kalium og følge med hjerterytmen · Se nasjonalt blandekort for informasjon: Kaliumklorid
HYPOGLYKEMI	Behandle hypoglykemi dersom blodglukose <3,9 mmol/L (hjertestans) · Gi **glukose 100 mg/mL (10%), 2 mL/kg/dose** IV bolus. · Sjekk blodglukose igjen etter 5–10 minutter. Gjenta ved behov
ANDRE METABOLSKE FORSTYRRELSER UNDER HJERTESTANS**	**Hypokalsemi, hyperkalsemi, hypomagnesemi og hypermagnesemi** (Moderat-) Alvorlig hypokalsemi (fritt kalsium (<1,00)–0,80 mmol/L): · Gi **kalsiumglukonat 10% (9 mg Ca^{2+}/mL)** (= 0,225 mmolCa^{2+}/mL) **0,5–1 mL/kg/dose** (maks 10 mL/dose) over 5–10 minutter · Membranstabiliserende effekt på myokardceller (Moderat-)Alvorlig hypomagnesemi (Mg (<0,70)–0,50 mmol/L) og/eller Torsades de Pointes, polymorf VT): · Gi **magnesiumsulfat 0,1–0,2 mmol/kg/dose** IV ila 15–30 minutter. (I enkelte tilfeller gis opp mot 0,4 mmol/kg/dose) (maks 8 mmol/dose) · 1 mmol magnesium tilsvarer 246 mg magnesiumsulfat

HYPOTERMI	Kontakt umiddelbart sykehus (UNN, St. Olavs, Haukeland, OUS) som tilbyr ekstrakorporal oppvarming (ECMO). Kjernetemperaturer <30 °C: · Gi én dose adrenalin IV, med mindre umiddelbar oppstart ECMO. Amiodaron bør ikke gis før temperatur >30 °C · Defibrillering forsøkes maksimalt 3 ganger ved sjokkbar rytme Utsett deretter defibrillering til kjernetemperaturen er >30 °C Deretter følges standard defibrilleringsprotokoll Kjernetemperaturer 30 til 35 °C: · Standard dose adrenalin og amiodaron IV iht. algoritmen, men med doble intervaller
HYPERTERMI	· Aktiv nedkjøling (opp til halsen) er assosiert med lavere dødelighet ved alvorlig hypertermi · Hvis mulig medikamentindusert stopp tilførsel, vurder antidoter f.eks.dantrolen og/eller sedasjon · Dosering: **Dantrolen 2,5 mg/kg/dose** (maks 300 mg/dose) som IV bolus
TROMBOEMBOLISME	Lungeemboli: · Vurder indikasjoner/kontraindikasjoner for IV trombolyse · Gi **Alteplase (Actilyse) 0,2 mg/kg** IV over 10 minutter · Vurder kirurgisk fjerning av trombe (embolektomi) Koronar tromboembolisme: · Gjenopprette blodtilførsel til hjertet, mulig via kateterisering eller ECMO
TRYKK-PNEUMOTORAKS	Ikke-traumatisk trykkpneumotoraks: · Nåletorakocentese i 2. interkostalrom (midtklavikulærlinje) · Anlegg toraksdren Traumatisk trykkpneumotoraks: · Torakostomi
TAMPONADE (HJERTETAMPONADE)	Ikke-traumatisk hjertetamponade: · Akutt perikardiocentese (nåleaspirasjon av perikardrommet) Traumatisk hjertetamponade: · Resuscitativ torakotomi (avhengig av situasjon og tilgjengelig kompetanse)
TOKSINER	· Gi spesifikke antidoter der det er aktuelt · Temperatur: Sjekk for, og korriger legemiddelindusert hypertermi · Vær forberedt på forlenget AHLR og ECMO
*Doseringer gjelder for tilstander hos et barn som er i hjertestans. Doseringene er for barn etter nyfødtperioden. ** For tiltak/behandling ikke spesifisert nærmere i tabell, se Akuttveileder i pediatri og KOBLE.	

Spesielle tilstander (se også «forebygging av hjertestans»)

ARYTMIER

Søk tidlig råd fra barnekardiolog

Bradykardi ved truende sirkulasjonssvikt

- Optimaliser oksygenering, ventilasjon og sirkulasjon
- Vurder adrenalin i små IV-boluser (f.eks. 1–2 µg/kg) eller som infusjon med oppstart 0,02 µg/kg/min
- Vurder atropin kun i spesifikke tilfeller (f.eks. økt vagustonus eller ledningssykdom). Dose: atropin 20 µg/kg IV (maks 0,5 mg)
- Vurder transtorakal pacing kun i spesifikke tilfeller (f.eks. komplett AV-blokk, sinusknutedysfunksjon)
- Ved bradykardi med dårlig perifer sirkulasjon uten respons på oksygenering og ventilasjon, vurderes tilstanden som en ikke-sjokkbar rytme og behandles med standard HLR
- Se videre 8.6 Akutte bradyarytmier - Helsebiblioteket

Takyarytmi ved truende sirkulasjonssvikt

- Ved dekompensert sirkulasjonssvikt, uavhengig av om takykardien er supraventrikulær eller ventrikulær
- Utfør umiddelbar synkronisert elektrokonvertering med startdose 1 J/kg, og doble energien ved påfølgende sjokk opptil maks 4 J/kg
- Bruk 12-avlednings-EKG kontinuerlig
- Gi adekvat analgesi og sedasjon dersom barnet ikke er bevisstløst
- Revurder livstegn og sirkulasjon etter hvert sjokk
- Medikamentell konvertering kan forsøkes mens man venter på anestesi og hjertestarter, men må ikke forsinke elektrokonvertering
- Se videre 8.7 Akutte takyarytmier - Helsebiblioteket

Smalkomplekset SVT uten sirkulasjonssvikt

- Vurder vagale manøvrer (f.eks. modifisert Valsalva)
- Vurder adenosin IV som bolus 0,1 mg/kg (maks 6 mg) via en stor vene med treveiskran og skyll umiddelbart med 2–3 ml NaCl. Adenosin har svært kort halveringstid. Sørg for 12-avlednings-EKG under administrasjon
- Ved vedvarende SVT: Øk dosen med 0,05 mg/kg inntil effekt, maks 0,35 mg/kg (maks 12–18 mg) etter minst 1 minutt

- Vurder elektrokonvertering eller alternative medikamenter (f.eks. amiodaron), særlig hos barn med sinusknutedysfunksjon, atriale arytmier med preeksitasjon, tidligere hjertetransplantasjon eller alvorlig astma
- Se videre 8.7 Akutte takyarytmier - Helsebiblioteket

Bred QRS-takykardi uten sirkulasjonssvikt

- Forsøk vagale manøvrer, som også kan gi diagnostisk informasjon (f.eks. ved SVT med aberrant overledning)
- Farmakologiske alternativer inkluderer amiodaron, lidokain, esmolol, magnesiumsulfat og prokainamid

Torsades de pointes (VT)

Magnesiumsulfat 0,1–0,2 mmol/kg/dose IV (maks 8 mmol/dose).
Gjenta om nødvendig inntil 4 doser/døgn.

ASTMA

Akutt livstruende/alvorlig astma

- Gi 100% oksygen
- Gi inhalasjon på forstøver med **salbutamol** (kortidsvirkende beta$_2$-agonist) intial dose etter alvorlighet **2.5–5 mg**
- Alternativt **salbutamol** med kammer 0,1 mg/dose inntil 10 doser kontinuerlig
- Gi 250 µg ipratropium på forstøver eller 2–8 doser med 20 mikrogram/dose på spray sammen med beta$_2$-agonister
- Gi prednisolon 1–2 mg/kg peroralt/ deksametason 0,6 mg/kg, alternativt hydrokortison 4 mg/kg IV
- Vurder magnesiumsulfat 40 mg/kg IV (=0,16 mmol/kg) hos barn som ikke responderer på initial behandling
- Vurder en bolusdose med korttidsvirkende beta$_2$-agonist intravenøst
- Monitorer kalium, laktat, blodglukose og EKG
- Vurder forsøk med noninvasiv ventilasjon dersom barnet fortsatt har tilstrekkelig egenrespirasjon
- Vurder intubasjon og invasiv ventilasjon. Obs risiko for sirkulasjonskollaps, gi væskebolus før innledning, lavest mulig luftveistrykk og lang ekspirasjonstid, obs pneumotoraks
- Se 7.2 Akutt astma - Helsebiblioteket

HJERTESTANS HOS BARN MED MEDFØDT HJERTESYKDOM

- Følg standard AHLR-algoritme og gi spesifikk behandling
- Mistenk pulmonal hypertensjon, spesielt hos barn med medfødt hjertesykdom eller kronisk lungesykdom
- Behandle pulmonale hypertensive kriser med høy oksygenkonsentrasjon, adekvat ventilasjon, smertelindring og sedasjon, samt muskelrelaksasjon etter behov
- Unngå utløsende faktorer som smerte, angst, overdreven suging i trakealtube, hypoksi, hyperkapni og metabolsk acidose
- Vurder inotrop og/eller vasopressorbehandling for å forebygge eller behandle høyre ventrikkel-iskemi forårsaket av systemisk hypotensjon
- Ytterligere behandling, som inhalert nitrogenoksid (iNO), intravenøs prostasyklin eller ECMO, er aktuelt hvis krisen ikke raskt går over, eller ved hjertestans

Obstruksjon av kardiell shunt

Mistenk akutt obstruksjon på grunn av trombose eller knekk på shunt mellom systemisk og pulmonal sirkulasjon hos barn med aortopulmonale shunter eller ductus arteriosus-stenter som årsak til hjertestans.

- Gi 100% oksygen for å maksimere alveolær oksygenering
- Vurder hypovolemi, behandle med IV væske
- Oppretthold adekvat systemisk blodtrykk for å optimalisere shunt- og koronart perfusjonstrykk
- Vurder vasoaktive og/eller inotrope medikamenter
- Sikre tilstrekkelig antikoagulasjon
- Vurder intervensjonskateterisering eller kirurgi

DRUKNING

- Reverser hypoksi og behandle respirasjonssvikt tidlig for å forebygge hjertestans etter drukning
- Behandle hjertestans etter HLR/AHLR barn-algoritme, med særlig fokus på å reversere hypoksi og hypotermi
- Fjern barnet fra vannet så raskt og sikkert som mulig. Gå ikke ut i vannet med mindre du er opplært i livredning i vann. Forsøk å nå barnet fra land og gi flyteutstyr som livbøye eller annet redningsutstyr.
- Start kontinuerlige ventilasjoner i vannet dersom du er trent til dette, har flyteutstyr og barnet er bevisstløst og ikke puster
- Start med 5 innblåsinger så snart det er trygt (på land eller i båt)

- Gi 100% oksygen så snart det er tilgjengelig. Intuber barnet dersom kompetanse og utstyr finnes.
- Koble til hjertestarter etter at brystet er tørket av, men kontinuerlig HLR og oksygenering har prioritet over hjertestarter
- Gjennomfør ABCDE-vurdering og stabiliser barnet dersom det ikke er hjertestans. Forebygg hjertestans ved å identifisere og behandle respirasjonssvikt og hypotermi
- Se 1.10 Drukning - Helsebiblioteket

Oppvarming ved hypotermi hos barn med bevart sirkulasjon

- Start oppvarming umiddelbart og parallelt med stabilisering
- Overvåk kjernetemperatur med egnet termometer
- Håndter barnet forsiktig i horisontal stilling for å redusere risiko for arytmier og hjertestans (VF)
- Start oppvarming ved <35 °C med minst 1 °C/time. Sikt mot normotermi, men stopp aktiv oppvarming ved 35 °C for å unngå hypertermi.
- Bruk aktiv ekstern oppvarming på trunkus (toraks, abdomen, rygg, aksiller) med varmluftsteppe, varmelampe, varme tepper eller varme pakninger
- Ikke legg varme direkte på huden. Unngå gnissing og massasje av ekstremiteter.
- Ikke bruk varm dusj eller varmt vannbad hos barn med redusert bevissthet
- Gi oppvarmet og fuktet 100% oksygen samt oppvarmede IV/IO-væsker (39–42 °C), men unngå overhydrering ved nøye hemodynamisk overvåking
- Let etter og behandle mulig underliggende årsak til drukning (f.eks. arytmi, epilepsi, forgiftning eller traume)
- Kontroller glukose og elektrolytter
- Ved hjertestans følg AHLR-algoritme for hypoterm hjertestans
- Alle med kroppstemperatur <32 °C og påvirket sirkulasjon/bevissthet bør fraktes direkte til nærmeste regionale traumesenter med mulighet for ECMO. Vurder også ECMO dersom konvensjonell HLR ikke lykkes.
- Se 1.9.1 Aksidentell hypotermi hos barn - Helsebiblioteket

HYPERKALEMI OG ANDRE METABOLSKE FORSTYRRELSER

Hyperkalemi:

- Mistenk hyperkalemi hos barn med massiv hemolyse eller store subkutane blødninger (nyfødte), cellulær lyse (tumorlysesyndrom, crush-skade), ved akutt eller kronisk nyresvikt, malign hypertermi eller spesifikke forgiftninger
- På EKG ses ved økende hyperkalemi først spisse, høye T-bølger, så begynnende QRS-breddeøkning, økende til brede QRS, samt VT, VF og asystole

- Stans alle eksogene kaliumkilder, inkludert kaliumholdige væsker, når hyperkalemi oppdages. Bruk NaCl 0,9 % ved behov for væsketilførsel
- Se 2.6 Kaliumforstyrrelser - Helsebiblioteket

Ved bekreftet alvorlig hyperkalemi (>6,5 mmol/L eller >7,0 mmol/L hos nyfødte <96 timer):

- Behandle underliggende årsak dersom mulig
- Gi hurtigvirkende insulin 0,1 enheter/kg (maks 10 enheter) sammen med glukose 100 mg/ml (10%) 5 mL/kg (maks 250 mL) over 30 minutter, etterfulgt av glukoseinfusjon. Kontroller kalium og glukose hvert 15. minutt i 4 timer.
- Gi korttidsvirkende beta2-agonist, helst som inhalasjon/forstøver (f.eks. salbutamol 2,5–5 mg, kan gjentas opptil fem ganger)
- Dersom inhalasjon ikke er mulig, gi korttidsvirkende beta2-agonist intravenøst (f.eks. terbutalin IV 4 µg/kg over 20 minutter). Effekt ses etter en time, kan gjentas etter 2 timer.
- Hos et barn med egensirkulasjon og ledningsforstyrrelser på EKG: vurder 10% kalsiumglukonat (100 mg/ml) 0,5 mL/kg (maks 20 mL)
- Ved hjertestans med hyperkalemi anbefales ikke kalsium (lenke til reversible årsaker)
- Forbered strategi for kaliumeliminasjon (f.eks. kaliumbindere, furosemid hos velhydrerte barn med bevart nyrefunksjon, dialyse)

VED HJERTESTANS FORÅRSAKET AV ALVORLIG HYPERKALEMI

Hypokalemi

- Hypokalemi forekommer blant annet ved uttalt diaré/oppkast, diabetes insipidus, bruk av diuretika, hyperaldosteronisme og underernæring.
- Hypokalemi øker arytmirisiko og kan gi følgende EKG forandringer i forkant av hjertestans: U-bølger, flate T-bølger, forlenget PR-intervall og ST-depresjon
- Gi 1 mmol/kg (maks 30 mmol) kalium IV/IO med en hastighet på 2 mmol/min i 10 minutter, etterfulgt av resterende dose (ved behov) over 5–10 minutter hos barn med alvorlig hypokalemi (<2,5 mmol/L) og livstruende symptomer eller hjertestans
- Gjenta ved behov til serumkalium er >2,5 mmol/L
- Følg opp med IV-infusjon (f.eks. 0,5–1 mmol/kg/time, maks 20 mmol/time, avhengig av kaliumverdi i 1–2 timer)
- Vurder magnesiumsulfat 30–50 mg/kg (0,12–0,2 mmol/kg) IV ved samtidig hypomagnesemi. 1 mmol magnesium tilsvarer 246 mg magnesiumsulfat.
- Se 2.6 Kaliumforstyrrelser - Helsebiblioteket

Hypoglykemi

- Behandle hypoglykemi <3,9 mmol/L med symptomer eller < 3,0 mmol/L uten symptomer
- Gi bolus 0,2 g/kg IV glukose (f.eks. 2 mL/kg glukose 100 mg/ml (10%)) og kontroller glukose etter 5–10 minutter. Gjenta ved behov.
- Se 2.16 Hypoglykemi etter nyfødtperioden - Helsebiblioteket

HYPERTERMI / HETESLAG

- Hypertermi er definert som en kjernetemperatur >40 °C som ikke skyldes feber.
- Hypertermi kan bero på inntak av rusmidler (f.eks. ecstasy, kokain, salisylater), toksiner eller heteslag. Malign hypertermi er en spesiell form for livstruende hypertermi assosiert med anestesi.
- Identifisere barn med anstrengelsesutløst eller miljøbetinget hypertermi/heteslag så tidlig som mulig. Se etter forhøyet kroppstemperatur kombinert med forvirring, agitasjon eller desorientering, som kan utvikle seg til koma og/eller kramper
- Fjern barnet fra varmekilden og/eller avbryt fysisk aktivitet, og løsne/ta av klær
- Dersom temperaturen er >40 °C, start aggressiv nedkjøling, helst ved nedsenking i kaldt/avkjølt vann opp til halsen
- Kontakt ambulanse samtidig som nedkjøling igangsettes
- Overvåk kjernetemperaturen for å unngå overkjøling. Sikt mot å redusere temperaturen med ca. 0,1–0,2 °C per minutt. Dersom kjernetemperatur ikke kan måles, kjøl i 15 minutter eller til nevrologiske symptomer bedres.
- Rehydrer peroralt dersom mulig, ellers intravenøst. Gi romtempererte IV-væsker som supplement til nedkjøling, og unngå væskeoverbelastning
- Overvåk symptomer og vitale parametere, inkludert bevissthetsnivå
- Start resuscitering dersom sirkulatorisk kollaps oppstår (ofte rundt 41 °C), og følg standard AHLR-barn-retningslinjer samtidig som nedkjøling fortsetter
- Avslutt aggressiv nedkjøling (f.eks. kaldtvannsbad) når kjernetemperaturen når 39 °C. Stans all aktiv nedkjøling ved 38 °C, men fortsett temperaturmonitorering.
- Stabiliser barnet etter ABCDE-prinsippet
- Alle barn med heteslag skal innlegges på pediatrisk intensivavdeling for videre overvåkning med tanke på senkomplikasjoner
- Ved mistanke om malign hypertermi: Stans umiddelbart alle utløsende midler (f.eks. anestesimidler), start aktiv nedkjøling, sikre adekvat oksygenering og ventilasjon, korriger alvorlig acidose og hyperkalemi, og administrer dantrolen 2,5 mg/kg/dose, maks 300 mg/dose

KRAMPER

- Sikre ABC, overvåk vitale funksjoner og monitorer med EKG
- Ta tiden fra anfallsstart
- Vurder mulige årsaker til kramper (f.eks. infeksjon, forgiftning, metabolske forstyrrelser, hypoksi, hypoglykemi, hypertermi, intrakraniell hypertensjon eller kanalopatier) og behandle disse spesifikt

Initial behandling

- Alle kramper som varer 5 minutter eller lenger (status epilepticus) skal primært behandles med benzodiazepiner (førstelinjebehandling)
- Bruk IV/IO administrasjon hvis mulig, midazolam 0,15 mg/kg (maks 5 mg)
- Hvis ikke bruk nasal, bukkal eller intramuskulær administrasjon, midazolam 0,3 mg/kg (maks 10 mg)

Videre behandling

- Hvis vedvarende kramper, gi ny dose benzodiazepin IV/IO etter 5–10 minutter, og forbered administrasjon av andrelinjebehandling, levetiracetam
- Ved vedvarende kramper etter to doser benzodiazepiner, gis levetiracetam 40 mg/kg (maks 3 g) IV/IO, over 8 minutter
- Kontakt lokalt akutteam tidlig
- Se 11.4 Status epilepticus (SE) - Helsebiblioteket

LUNGEEMBOLI

- Mistenk lungeemboli ved takykardi, takypné og hypoksi, særlig hos barn med sentrale venekatetre, hjertesykdom, kreft, ensidig hevelse i ekstremitet, nylig traume eller kirurgi, tidligere tromboembolisme, anemi og/eller leukocytose
- Vurder ekkokardiografi dersom nødvendig kompetanse er tilgjengelig
- Ved trombolytisk behandling: følg lokale retningslinjer og tilkall eksperthjelp. Vurder systemisk eller kateterstyrt trombolyse, som er mer effektiv enn systemisk antikoagulasjon alene
- For dosering, se 9.11 Venøs tromboembolisme - Helsebiblioteket og 9.12 Trombolytisk behandling hos store barn (>3 mnd) - Helsebiblioteket
- ECMO og kirurgisk embolektomi / intervensjonsradiologi dersom trombolyse ikke lykkes eller barnet utvikler hjertestans

PNEUMOTORAKS

- Mistenk ved respiratorisk eller sirkulatorisk forverrelse, særlig ved traume, etter sentral venekanylering og under ventilasjon med positivt trykk
- Bruk kliniske tegn for å stille diagnosen trykkpneumotoraks: asymmetrisk brystheving, nedsatt respirasjonslyd, hypersonor perkusjonslyd. Ultralyd og røntgen kan være nyttige, men er ikke nødvendige for å stille diagnosen og skal ikke forsinke behandlingen.
- Utfør nåledekompresjon i 4. eller 5. interkostalrom i fremre aksillærlinje eller i 2. interkostalrom i midtklavikulærlinje, etterfulgt av innleggelse av toraksdren
- Ved traume: utfør fingertorakostomi i 4. eller 5. interkostalrom i fremre aksillærlinje, etterfulgt av akutt innleggelse av toraksdren
- Utfør bilaterale torakostomier ved traumatisk hjertestans, med eller uten tegn til trykkpneumotoraks
- Se 1.1.3 Torakocentese og torakaldren - Helsebiblioteket

SJOKK (SE OGSÅ HYPOVOLEMI)

Septisk sjokk

- For IV/IO væskebehandling anbefales balanserte isotone krystalloider som førstevalg (for eksempel Ringer-acetat og Plasmalyte) Væskeboluser på 10 mL/kg kan gis gjentatte ganger, inntil 40–60 mL/kg før en må vurdere inotropi og/eller vasopressor.
- Start vasopressor tidlig dersom barnet ikke responderer adekvat eller du ser tegn til overload
- Vurder hydrokortison 1–2 mg/kg dersom barnet ikke responderer på væskebehandling og vasoaktiv støtte, og hos barn med spesifikke tilstander (f.eks. binyrebarksvikt) eller som bruker spesifikke medikamenter
- Ta blodprøver til blodkultur og PCR (polymerasekjedereaksjon) hvis mulig, og start bredspektret antibiotikabehandling så snart som mulig etter initial ABCDE-vurdering
- Se 3.4 Sepsis etter nyfødtperioden - Helsebiblioteket

Kardiogent sjokk

- Søk råd fra barnekardiolog. Bruk ekkokardiografi til å styre behandlingen
- Vurder forsiktig væskebehandling med boluser på 5 ml/kg med balansert isoton krystalloid væske
- Start inotrop støtte og vurder mekanisk ventilasjon. Forvent mulig hjertestans under trakeal intubasjon og bruk medikamenter med minst mulig fare for kardiovaskulære bivirkninger (f.eks. ketamin).
- Vurder furosemid intravenøst kun hos barn uten samtidig hypovolemi

- Vurder ECMO ved refraktært kardiogent sjokk

Hemoragisk sjokk

- Aktiver massiv blødningsprotokol i form av balanserte blodprodukter eller fullblod og kontroller pågående blødning med kompresjon og turniké ved behov
- Begrens bruk av IV krystalloider (maks 20 mL/kg), for å unngå ytterligere blødning. Gi blodprodukter eller fullblod så snart det er tilgjengelig.
- Bruk vasoaktive medikamenter ved væskerefraktært sjokk, særlig når det samtidig foreligger redusert sympatisk tonus (f.eks. under anestesi eller analgesi/sedasjon) eller hos barn med samtidig traumatisk hjerneskade
- Sikt mot et middelarterietrykk (MAP) over 50-persentilen for alder for å oppnå tilstrekkelig cerebralt perfusjonstrykk ved traumatisk hjerneskade. Støtt hjertefunksjonen dersom dette er nødvendig for å oppnå ønsket MAP.
- Bruk en behandlingsstrategi som fokuserer på å forbedre koagulasjonen hos barn med alvorlig blodtap
- Gi traneksamsyre så tidlig som mulig hos alle barn som trenger transfusjon etter traume eller har livstruende blødning
- Gi en startdose på 15 mg/kg IV (maks 1 g) over 10 minutter, etterfulgt av kontinuerlig infusjon 2 mg/kg/time (maks 1 g) i minst 8 timer eller til blødningen stopper

TRAUMATISK HJERTESTANS

Traumatisk hjertestans skiller seg fra hjertestans av medisinske årsaker og krever en egen behandlingsalgoritme. Pasienter med traumatisk hjertestans skal behandles like aktivt som andre hjertestanspasienter. Tidlig identifisering og aggressiv behandling av reversible årsaker som hypovolemi fra ukontrollerbar blødning, hypoksi og obstruktive årsaker som trykkpneumotoraks og tamponade, er avgjørende for overlevelse.

Dette betyr at umiddelbare tiltak som fokuserer på **behandling av reversible årsaker, skal prioriteres foran brystkompresjoner.** Det anbefales for eksempel ikke å komprimere på et åpenbart tomt hjerte, men er det nok ressurser tilgjengelig bør dette gjøres parallelt med andre tiltak, da det initialt er vanskelig å vite om hjertet er tomt eller om det er en hypoksisk hjertestans forårsaket for eksempel av ufri luftvei eller traumatisk hjerneskade. Ultralyd kan være et nyttig verktøy for identifisering av reversible årsaker i tillegg til sykehistorie og andre kliniske funn. Adrenalin kan potensielt kjøpe tid, men identifisering og korrigering av reversible årsaker skal prioriteres foran adrenalin.

Traumatisk hjertestans krever en strukturert og simultan tilnærming til reversible årsaker. Hypoksi behandles med rask luftveishåndtering og oksygenering (supraglottisk luftvei eller intubasjon avhengig av kompetanse). Ventilering skal utføres med lave

tidalvolum og minimal PEEP for å redusere intratorakalt trykk og unngå ytterligere reduksjon i venøs retur. Kapnografi er som alltid obligatorisk.

Hypovolemi fra ukontrollerbar blødning er den hyppigste reversible årsaken og krever umiddelbar hemostase og volumresuscitering. Eksterne blødninger behandles med elevasjon, direkte trykk, kompresjonsbandasjer, pakking av sårhule, turniké eller hemostatiske midler. Ikke-komprimerbare blødninger håndteres med bekkenslynge, reponering av lange rørknokler, blodprodukter (ev. væske og traneksamsyre) samtidig som pasienten raskt bringes til kirurgisk blødningskontroll. Prehospital transfusjon med plasma, erytrocytter eller fullblod bør brukes der det er tilgjengelig. Inhospitalt gjøres skadebegrensende resuscitering og resuscitativ torakotomi med manuell aortakompresjon som siste behandlingstiltak hos pasienter med ukontrollerbar infradiafragmatisk blødning, for blødningskontroll og for sentralisering av sirkulasjonen.

Trykkpneumotoraks må alltid utelukkes, enten med ultralyd eller med empirisk avlastning. Ved mistanke utføres umiddelbar bilateral torakostomi i 4. interkostalrom, midtaksillærlinje. Nåledekompresjon brukes kun dersom torakostomi ikke kan gjennomføres (ambulansepersonell), og utføres fortrinnsvis i samme lokalisasjon. Nåledekompresjon kan gjentas ved mistanke om dislokasjon av kanyle og inadekvat avlastning.

Hjertetamponade forekommer oftest ved penetrerende toraksskader og behandles med resuscitativ torakotomi (clamshell eller venstresidig anterolateral), der kompetanse og utstyr er tilgjengelig (inhospitalt). Nåleperikardiocentese har en svært begrenset rolle ved traumatisk hjertetamponade og bør kun vurderes der kirurgisk behandling ikke er mulig.

Dersom reversible årsaker er utelukket eller behandlet kan man vurdere å avslutte gjenoppliving ved manglende ROSC etter 20 minutter, eller ved manglende ultralydpåvist hjerteaktivitet ved PEA etter tilsvarende tidsforløp. ERC anbefaler å vurdere å ikke starte gjenoppliving ved fravær av tegn til liv de siste 15 minuttene eller ved skader uforenlige med overlevelse.

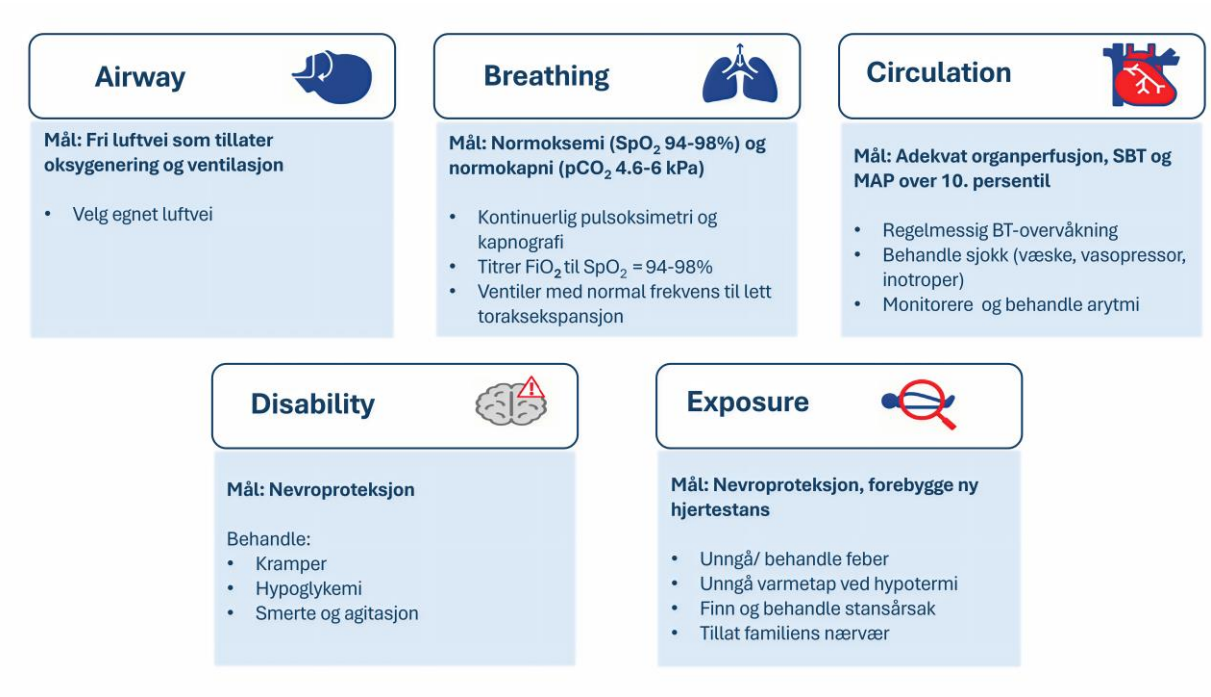
Behandling etter ROSC

Anslåtte normalverdier for respirasjonsfrekvens, hjertefrekvens og blodtrykk ut ifra alder						
Alder	**1 måned**	**1 år**	**2 år**	**5 år**	**10 år**	**18 år**
Normalverdier RF (nedre-øvre), pust/ min	25-60	20-50	18-40	17-30	14-25	12-20
Normalverdier HF (nedre-øvre), slag/ min	110-180	100-170	90-160	70-140	60-120	60-100
p5/ p10/ p50 syst. BT, mmHg	50/ 55/ 57	70/ 75/ 95	73/ 77/ 98	75/ 80/ 100	80/ 85/ 110	90/ 105/ 120
p5/ p10/ p50 MAP, mmHg	40/ 45/ 55	50/ 55/70	53/ 58/ 73	55/ 60/ 75	55/ 60/ 75	55/ 65/ 75

Behandling etter ROSC starter umiddelbart etter at egensirkulasjon er gjenopprettet. Dette innebærer å følge generelle ABCDE-prinsipper. ROSC defineres som en organisert rytme ved rytmesjekk, ledsaget av kliniske tegn på egensirkulasjon, som øyeåpning, bevegelse eller normal pust. Likeledes monitorering av $EtCO_2$, SpO_2, EKG og blodtrykk.

Blodtrykket bør holdes over 10-persentilen for barnets alder (MAP og systolisk blodtrykk). Hold SpO_2 i området 94–98%. Hyperventilasjon og hypoventilasjon bør unngås, og $EtCO_2$, bør overvåkes kontinuerlig for å sikre normokapni. Tidalvolumer på 6–8 mL/kg av idealkroppsvekt bør brukes ved mekanisk ventilasjon.

Sirkulasjonssvikt behandles med væsker, vasoaktive eller inotrope medikamenter, eller en kombinasjon av disse. Kramper skal alltid behandles. Blodsukker skal normaliseres. Hypertermi eller feber behandles med aktiv kjøling. Post-resusciteringsbehandling starter så snart ROSC inntreffer. Ring og konferer med regional intensivavdeling. Avklar indikasjon for hypotermibehandling og overflytting.



ANBEFALINGER FOR HELSEPERSONELL I PREHOSPITAL OG LAVRESSURSSETTING

- Følg ABCDE-prinsipper, som beskrevet under forebygging av hjertestans
- Sørg for adekvat oksygenering og ventilasjon
- Intuber kun om trent personell og utstyr er tilgjengelig
- Preoksygener med 100% oksygen, bruk alltid analgosedasjon og nevromuskulær blokade ved intubasjon med mindre barnet er dypt comatøst (GCS 3)
- Monitorer $EtCO_2$ kontinuerlig når avansert luftvei på plass
- Titrer FiO_2 slik at SpO_2 holdes i området 94–98 %
- Etterstreb normal respirasjonsfrekvens for alderen, lett toraksbevegelse og normokapni når blodgassanalyse er tilgjengelig
- Ved mekanisk ventilasjon, bruk tidalvolumer på 6–8 ml/kg ideal kroppsvekt og PEEP på 5 cmH_2O hos tidligere friske barn, med laveste nødvendige luftveistrykk for adekvat oksygenering og ventilasjon (juster ved spesielle hensyn, f.eks. kronisk lungesykdom)
- Se etter tegn til sjokk og behandle umiddelbart med væske, vasoaktiva, inotroper eller en kombinasjoner av disse midlene
- Etterstreb SBT og MAP over 10-persentilen for alderen
- Behandle kramper umiddelbart
- Kontroller glukose etter hjertestans og behandle hypoglykemi, <3,9 mmol/L med symptomer eller <3,0 mmol/L uten symptomer

- Bruk analgesi og sedasjon for å behandle smerte og ubehag hos barn i alle aldre. Unngå bolus av medikamenter som kan gi BT-fall eller BT-stigning
- Behandle alltid feber med aktiv kjøling
- Forsøk å fastslå og behandle årsak til stans for å unngå ny stans
- Tilrettelegg for pårørendes nærvær hvis det er mulig

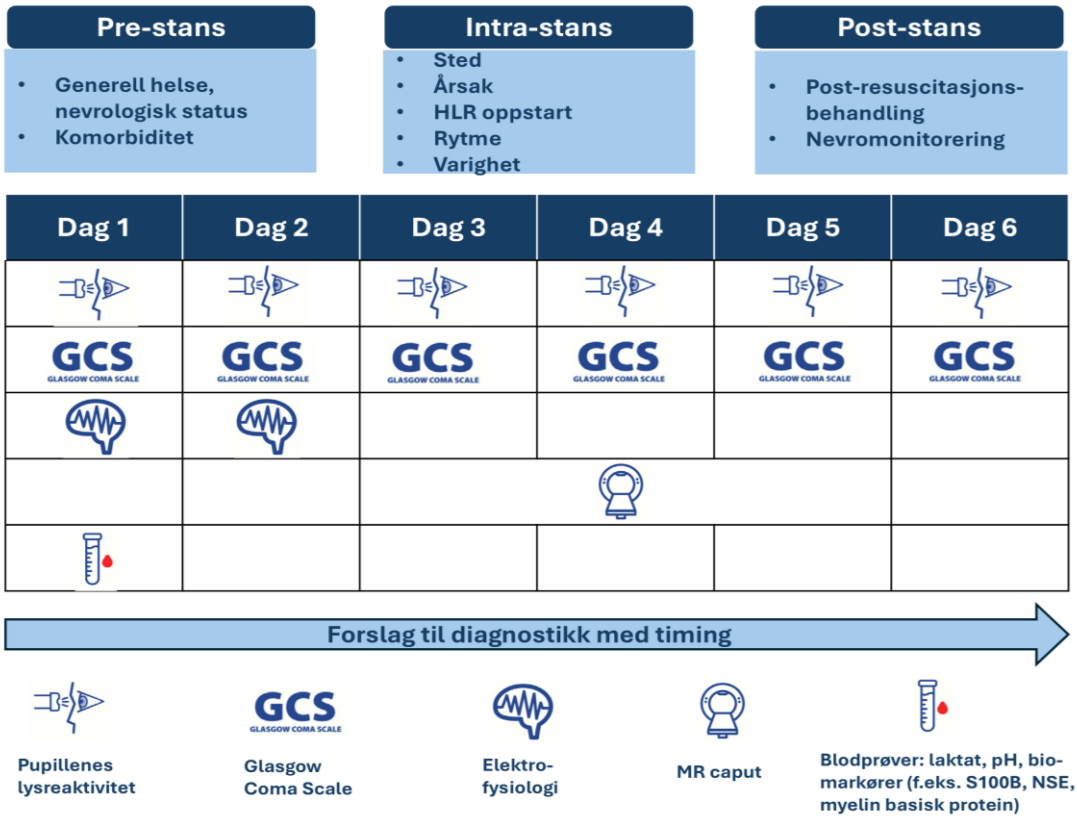
ANBEFALINGER FOR HELSEPERSONELL PÅ SYKEHUS

- Benytt individualiserte mål og behandlingsprotokoller framfor spesifikke enkeltmål under post-resusciteringsbehandling. Behandle underliggende sykdom og *post cardiac arrest syndrome*.
- Etabler invasiv BT-måling og hvis mulig sentralvenøs tilgang med SvO_2-måling som minimum hos alle komatøse eller sederte barn
- Dersom individualisering ikke er nødvendig, etterstreb normoksemi, normokapni og SBT og MAP over 10-persentilen for alderen i minimum 24 timer etter stans
- Benytt tilgjengelige invasive og ikke-invasive metoder til å diagnostisere sannsynlig stansårsak og til å fatte individuelle beslutninger i behandling av post-cardiac arrest syndrom
- Diagnostiser, monitorer og behandle smerte, ubehag og delir
- Aktiv temperaturkontroll i minst 24 timer etter stans (unngå feber i 72 timer). Forebygg, diagnostiser og behandle akutt nyresvikt
- Optimaliser ernæring
- Start tidlig rehabilitering
- Tillat nærvær av primære omsorgspersoner som ledd i familieorientert omsorg. Vær oppmerksom på kulturelle/ religiøse dimensjoner.
- Kommuniser tydelig og ærlig med pårørende, informasjon må ofte gjentas. Vær var for deres forståelse og behov, etterstreb å fatte beslutninger i fellesskap. Om det er mulig, inviter den utvidede familie og/eller andre parter som religiøse støttepersoner i kommunikasjonen.
- Søk tidlig tverrfaglig støtte (f.eks. barnenevrolog, psykolog, palliasjon, sosionom og ved behov, tolk) for å imøtegå behov hos barnet, foreldre, familie og andre omsorgspersoner
- Uavhengig utfallet av hjertestansen, benytt en standardisert diagnostisk protokoll for å fastslå årsaken. Om en arvelig tilstand (f.eks. arytmi eller kardiomyopati) er mistenkt, sørg for screening av familiemedlemmer for å forebygge hjertestans i fremtiden.

TEMPERATURREGULERING ETTER HJERTESTANS

- Det anbefales aktiv temperaturkontroll i 72 timer, med hensikt om å forebygge feber, måletemperatur <37.5 °C hos alle barn
- Videre er det anbefalt temperaturmål for kjernetemperatur ut ifra årsak til hjertestans og alder som følger:
- Ved hjertestans på bakgrunn av hypoksi og særlig hos yngre barn: Måltemperatur 34 °C (34–35 °C) i 48 timer etterfulgt av normotemperatur (36–37,5 °C) i 24 timer
- Hos eldre barn med andre årsaker til hjertestans, måltemperatur (36–37,5 °C) i 72 timer
- Oppvarming ved avsluttet aktiv temperaturkontroll bør foregå langsomt, dvs. 0,25 °C per time.
- Se videre Akuttveileder: Aktiv temperaturkontroll etter hjertestans hos barn etter nyfødtperioden).

PROGNOSE



Adaptert fra European Resuscitation Council Guidelines 2025 – Paediatric Life Support, kapittel om prognostisering etter hjertestans hos barn.

Prognostisering etter hjertestans

Nøyaktig prediksjon av godt utfall er viktig for pasienter, pårørende og helsepersonell. Et predikert godt utfall vil kunne rettferdiggjøre videreføring av intensivbehandling. Samtidig vil en prediksjon av et dårlig nevrologisk utfall kunne være avgjørende både for å unngå urealistiske forventninger og for å kunne begrunne avslutning av livsforlengende behandling.

ERC anbefaler at prognostisering hos barn med redusert bevissthetsnivå utsettes i minst 72 timer, og baserer seg på flere variabler i hjertestansforløpet. Disse bør inkludere pre-stans-faktorer (barnets grunnleggende helse og nevrologiske status), forhold rundt hjertestansen (sted, oppstart av grunnleggende HLR, første rytme, årsak, varighet), og post-resusciteringsbehandling (helhetlig vurdering med gjentatte evalueringer). Enkeltvariabler bør aldri brukes alene for å predikere godt eller dårlig utfall.

Videre anbefaler ERC å inkludere et sett med diagnostiske metoder i post-resusciteringsbehandlingen ved intensivavdelinger som også kan brukes til prognostisering, og som muliggjør standardisering og bedre sammenlignbarhet i fremtidig forskning. Minimumssettet bør inkludere pupillereaksjon på lys dag 1–6, Glasgow Coma Scale eller den motoriske komponenten av denne på dag 1–6, samt grunnleggende blodbiomarkører på dag 1 (pH, laktat). Utvidede undersøkelser bør også inkludere blodbiomarkører for nevrologisk skade som S100B (et kalsiumbindende protein som hovedsakelig finnes i astrocytter), NSE (nevronspesifikk enolase), MBP (basisk myelinprotein) dag 1, elektrofysiologiske undersøkelser (EEG, somatosensorisk fremkalte responser, SSEP) dag 1 og 2, samt hjerneavbildning med MR mellom dag 3 og 5. Metodene og tidspunktene er valgt slik at de muliggjør multimodal prognostisering både for godt og dårlig utfall.

Foreslåtte resultater fra disse undersøkelsene som kan brukes som komponenter i en multimodal tilnærming til prognostisering er vist i figur 24.

Den samlede evidenssikkerheten for enkeltundersøkelser er svært lav for alle utfall. Det er ulike kombinasjoner av parametre og tid som predikerer god eller dårlig prognose.

Prognostiseringsmodaliteter forbundet med GODT utfall (a)

Modalitet	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6
	Bilateral pupillerespons på lys ≤12t					
GCS GLASGOW COMA SCALE	M ≥4 ved 6t					
	Søvnspindler og kontinuerlig cortical aktivitet ≤24t	N20-respons påviselig på SSEP ved 24-72t				
				Normal MR caput ved 4-6 dager		
	Laktat <2mmol^{-1} ved ≤12t, normal s100b, NSE eller MBP					

Prognostiseringsmodaliteter forbundet med DÅRLIG utfall (b)

Modalitet	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6
		Fraværende pupillerespons på lys ved 48t og 72t				
GCS GLASGOW COMA SCALE						
		Påvist status epilepticus, burst suppression*, burst attenuation* eller GDEPs mellom 24 og 72t				
		Tapt grå-hvit substans-differensiering på CT ved 24t		Unormal MR caput med høy ischemisk byrde ved ADC-mapping ved ≥72t		

*på tross av lav sedasjonspåvirkning

Adaptert fra European Resuscitation Council Guidelines 2025 – Paediatric Life Support, kapittel om prognostisering etter hjertestans hos barn.

Etikk

PALLIATIV PLAN

Det bør lages en behandlingsplan for barn med alvorlige tilstander der det er økt risiko for rask forverring og død. Planen bør lages i samarbeid med pasient, pårørende og behandlere som kjenner pasienten. Planen må være tilgjengelig på HelseNorge (bruk kjernejournal) og må revideres jevnlig og ved aktuelle endringer.

Planen vil kunne være til hjelp i en akuttsituasjon. Den er imidlertid ikke rettslig bindende, og den endelige beslutningen om akuttbehandling påhviler alltid det helsepersonell som utfører behandlingen på det aktuelle tidspunkt.

ETISKE ASPEKTER NÅR LEKFOLK OG FØRSTEHJELPERE ER INVOLVERT I HLR

Anerkjenn at HLR utøvd av lekfolk og/eller førstehjelpere er en frivillig handling, og at det ikke foreligger noen moralsk eller juridisk plikt til å handle.

Vurder aldri verdien av lekfolk-HLR isolert, men som en del av hele helsesystemet i regionen. Lekfolk-HLR er best gjennomførbart og effektivt i områder der ressurser og organisering støtter en velfungerende overlevelseskjede. Respekter også de involvertes autonomi og forsikre deg om at de ikke presses til å utføre HLR.

Hvis de allikevel blir involvert er det nyttig å vite at bare 1 av 6 hjertestanspasienter overlever og at selv med god hjerte-lunge-redning er det vanligste at pasienten dør.
Det viktigste er at man gjør så godt man kan.

Allikevel vet vi at det er helt naturlig at en får en reaksjon i ettertid. Det er derfor utviklet et oppfølgingstilbud for førstehjelpere.

Ved å ringe 02415 vil en kunne booke en tid for oppfølgingssamtale, ev. få en kortere samtale på direkten.

For mer informasjon: https://www.helse-stavanger.no/fag-og-forskning/kompetansetjenester/rakos/prosjekter/forstehjelpere/

TILSTEDEVÆRELSE AV PÅRØRENDE

Familie og pårørende bør som hovedregel gis muligheten til å være til stede under hjerte-lunge-redning og annen akuttmedisinsk behandling. Dette er en etablert praksis, da det kan bidra til å gi pårørende en forståelse av situasjonens alvor og gi en mulighet for avskjed. Hvis pårørende er til stede, bør det være en dedikert person som har ansvar for å støtte dem, forklare hva som skjer, og gi rom for spørsmål.
Forskning viser at mange pårørende opplever det som positivt å være til stede, uavhengig av utfall. I enkelte tilfeller kan det likevel være nødvendig å be pårørende

vente utenfor dersom de hindrer gjennomføringen av behandlingen. Det er derfor viktig å inkludere tilstedeværelse av pårørende i trening av hjertestansteam.

BESLUTNING OM Å STARTE ELLER AVSLUTTE HLR

Det er generell enighet om at det ikke er riktig å forsøke å gjenopplive alle pasienter. Dette er basert på både medisinske og etiske prinsipper. Helsepersonell kan ikke tvinges til å gjennomføre uvirksom behandling som ikke kan bidra til bedre helse for pasienten, men det er alltid en fare for at manglende kunnskap om pasienten, religiøs, juridisk og kulturell bakgrunn kan påvirke beslutningene i begge retninger.

Det finnes fortsatt ingen enkelt prognostisk faktor som entydig kan avgjøre om ROSC vil oppnås eller hvilket utfall pasienten får. Fravær av tidlig HLR fra tilstedeværende, langvarig HLR, mangel på reversible årsaker og uteblitt respons på avansert HLR er imidlertid alle negative prognostiske faktorer.

Lav endtidal pCO_2 er et dårlig prognostisk tegn, men verken ultralyd, blodgass eller pupillerespons kan brukes for prognostisering. Generelt vil vedvarende asystole over 45 minutters varighet uten respons, ikke reversibel årsak og der klinikk er entydig være en rettesnor for å avslutte HLR hos barn. Men det må understrekes at det alltid må gjøres en individuell vurdering.

Avslutning av HLR hos barn skal være en felles beslutning i hjertestans, der alle teammedlemmer bør få mulighet til å uttale seg, men leder av teamet er den som tar den endelige beslutningen.

Det anbefales også å gjennomføre en defusing i etterkant, der hendelsen gjennomgås og det emosjonelle aspektet ivaretas. Det bør samtidig avdekkes om noen av de involverte har vedvarende reaksjoner eller behov for oppfølging, slik at dette kan meldes videre.
I tillegg bør det gjennomføres en debriefing med hele teamet, fortrinnsvis før deltakerne forlater stedet. Dette er i hovedsak teamleders ansvar.

ORGANDONASJON

Det er viktig at spørsmålet om organdonasjon tas opp så tidlig som mulig hvis en vurderer dødelige utgang hos et kritisk sykt eller skadd barn.

Ærlighet og god kommunikasjon med pårørende er svært viktig for å lykkes.
Samtidig er der viktig at uansett hva pårørende bestemmer seg for skal de selvfølgelig følges opp på samme måte.

Hvis organdonasjon er en mulighet ta kontakt med donasjonsansvarlig på ditt sykehus eller kontakt avdeling for organdonasjon ved Oslo universitetssykehus.

Rehabilitering og oppfølging

Følgene etter hjertestans vil ha betydelige konsekvenser for hele familien. Foreldre/omsorgspersoner og andre familiemedlemmer kan oppleve psykososiale belastninger knyttet til barnets sykehusinnleggelse, selve hjertestansen og de etterfølgende konsekvensene. Familiedynamikken kan endres, og foreldre kan få redusert mulighet til å vende tilbake til arbeid, med f.eks. økonomiske og psykologiske konsekvenser.

På grunn av barns forventede levetid kan de samfunnsmessige kostnadene være betydelige, både i form av tapt produktivitet, økte helsetjenestekostnader og emosjonell belastning for familien. Det finnes imidlertid begrenset vitenskapelig dokumentasjon om oppfølging etter utskrivelse hos barn etter hjertestans.

ERC anbefaler at det opprettes et standardtilbud for oppfølging etter utskrivelse etter hjertestans. Tilbudet bør inkludere overlevende etter hjertestans, deres familier og at det etableres støttetilbud for familier til pasienter som ikke overlever. Standardisert oppfølging kan bidra til bedre kvalitet på utfallsdata og styrke fremtidig forskning.

Planlegging av oppfølging bør alltid starte i god tid før utskrivelse og være godt koordinert og familieorientert. Gjennomfør en tverrfaglig vurdering av prognose. Diskuter og planlegg videre behandlings- og omsorgstilbud med foreldre, andre pårørende, lokale helsetjenester, fastlege, skole og andre aktuelle instanser. Bruk av koordinatorer, virtuelle konsultasjoner og screening for post-intensivsyndrom hos pasienter og familier kan bidra til tidlig identifisering av fysiske og psykiske helseutfordringer og sikre nødvendig oppfølging.

Rehabiliteringen bør tilstrebe å følge protokoller for alvorlig hodeskade der dette finnes

Pedagogikk

INNLEDNING

Opplæring i HLR på barn er en viktig kompetanse for både lekfolk og helsepersonell. De nyeste retningslinjene fra ERC vektlegger HLR av høy kvalitet, tidlig igangsetting av tiltak og effektivt teamarbeid som avgjørende for overlevelse hos barn med hjertestans eller alvorlig sirkulasjonssvikt.

Opplæringen må fokusere på å utvikle gode praktiske ferdigheter og praktisk handlingskompetanse, ikke bare teoretisk kunnskap. Opplæringen kan med fordel starte i allerede i førskolealder, og helst videreføres som årlig trening i et livslangt løp. I tillegg bør opplæringen spesifiseres til ulike nivå, basert på behov for ferdigheter og kompetanse.

HOVEDPUNKTER:

- Bruk kombinerte læringsformer og selvstyrt læring for å sikre fleksibilitet og tilgjengelighet for alle som skal lære gjenoppliving
- Vurder bruk av spill-baserte læringsmetoder som en del av opplæringen i både grunnleggende og avansert HLR
- Bruk sanntids tilbakemeldingsutstyr for HLR for å forbedre innlæring og nøyaktighet i brystkompresjoner
- Bruk gjentatte treninger av ferdigheter som en effektiv læringsstrategi for rask ferdighetsmestring
- Opprett rutiner for regelmessig repetisjon av læringen, for å styrke tilegnelse og langtidslagring av kompetanse
- Bruk trinnvise tilnærminger for strukturert ferdighetsinnlæring. «bygge stein på stein-metodikk»
- Helsepersonell bør benytte kognitive hjelpemidler (verktøy eller strategier som bedrer evnen til å lære og å huske) under opplæring i gjenoppliving for å styrke etterlevelse av algoritmer og prosedyrer (sjekklister, plakater, huskelister o.l).
- Uavhengig av bakgrunn og nivå bør opplæring i grunnleggende HLR inkludere effektive brystkompresjoner, trygg bruk av hjertestarter og ventilasjon av lungene
- Sørg for opplæring i to-personsventilering ved bruk av maske-bag-ventilasjon
- Bruk kunstig intelligens for tilbakemelding på tekniske ferdigheter
- Inkluder trening i teamkompetanse og ikke-tekniske ferdigheter
- Ta opp barrierer i HLR opplæringen som kan påvirke utøveres evne eller vilje til å utføre HLR, og faktorer som øker villigheten til å handle
- Bruk simulering for trening i etiske vurderinger, hvordan håndtere pårørende, og problemstilling rundt organdonasjon

OVERORDNEDE PEDAGOGISKE PRINSIPPER

Forenkling og kognitiv avlastning

Barns fysiologi og HLR-algoritmer kan oppleves som komplekse, derfor bør selve undervisningen fokusere på få, tydelige handlingspunkter og læringsmål. Forenklede algoritmer, enkle visuelle flytskjema og klare beslutningsregler reduserer kognitiv belastning, og øker sannsynligheten for at deltakere handler raskt og riktig i en reell situasjon.

Handlingskompetanse fremfor ren kunnskap

Litteraturen som ERC legger til grunn (10,11) viser at ren teoretisk undervisning har begrenset effekt på faktisk atferd i akutte situasjoner. Effektive opplæringsprogrammer er derfor designet for å utvikle handlingskompetanse: evnen til å gjenkjenne situasjonen, ta beslutninger og utføre tiltak med tilstrekkelig kvalitet under tidspress. Dette krever derfor høy andel praktisk trening, realistiske scenarioer og systematisk tilbakemelding i opplæringen.

Praktisk ferdighetstrening som kjerne i opplæringen - Motorisk læring og repetisjon

HLR er en kompleks motorisk ferdighet. Med det menes at det er flere momenter som må være på plass for at kvaliteten på HLR skal bli best mulig;

- rett håndplassering
- korrekt kompresjonsdybde og frekvens
- fokus på å slippe kompresjonene helt opp
- kvalitet på ventilasjoner med og uten bruk av hjelpemidler
- bruk av hjertestarter
- kontinuerlig vurdering av pasienten

Studier viser at ferdigheter i utførelse av brystkompresjoner, ventilasjon og bruk av hjertestarter svekkes betydelig allerede etter få måneder uten trening. (11,12)
Derfor anbefales hyppige kortvarige repetisjonsøkter og in situ-øving, fremfor sjeldne, langvarige kurs.

Pedagogisk innebærer dette:

- Hovedvekt på praktisk trening / Mest praksis: størstedelen av kurstiden bør være praktisk
- Gjentatt øving: samme ferdighet trenes flere ganger i samme økt
- Variasjon: øving i ulike scenarioer (spedbarn, større barn, ulike årsaker og situasjoner)

Feedback og måling av kvalitet

Bruk av øvingsdukker med sanntids tilbakemelding på kompresjonsdybde, frekvens, brystkasserekoil, og ventilasjonsvolum er sterkt anbefalt. (11) Slike systemer forbedrer både ferdighetsnivå og kunnskapsbevaring, og gjør det mulig å konkretisere hva "høy kvalitet" faktisk betyr. I tillegg gir dette utøverne en nøytral tilbakemelding, basert på teknologi og ikke bare fra instruktør.

Simulering og scenariobasert undervisning

Simulering er en sentral metode i opplæring i HLR på barn. Systematiske oversikter viser at simulering øker både tekniske og ikke-tekniske ferdigheter, og at læringseffekten er særlig stor når scenarioene er klinisk relevante, godt strukturert og etterfølges av debrief (11, 13).
Ved opplæring i "HLR på barn" bør scenarioene:

- speile vanlige kliniske situasjoner (respirasjonssvikt, sepsis, traume og drukning)
- inkludere variasjon i alder (spedbarn vs. større barn)
- trenes i kjente omgivelser eller settinger
- ha særlig fokus på kommunikasjon/samhandling i team og samarbeid, i tillegg til tekniske ferdigheter

Samarbeid, kommunikasjon og ledelse

HLR på barn gjennomføres ofte i team. Nyere retningslinjer og ny pedagogisk tilnærming legger stor vekt på ikke-tekniske ferdigheter: felles situasjonsforståelse, rollefordeling, beslutningstaking, ledelse og kommunikasjon.
I tillegg til å fokusere på god opplæring i grunnleggende HLR-ferdigheter, bør opplæringen;
trene eksplisitt på rollefordeling (ledelse, brystkompresjoner, luftveishåndtering, medikamenter og dokumentasjon)

- bruk av closed-loop-kommunikasjon
- inkluderes scenarioer der teamet må håndtere usikkerhet, endring i pasientstatus og flere parallelle oppgaver

Dette er særlig viktig i pediatrisk kontekst, der emosjonelt stress kan være høyt og beslutninger må tas raskt. Allikevel må alle beherske de grunnleggende HLR- ferdighetene: én-redder – to-redder – fler-redder – samarbeid i team

Kombinert læring

Nyere anbefalinger (11) peker mot at kombinasjon av e-læring, korte praktiske økter og simulering gir bedre læringsutbytte enn tradisjonelle, rene klasseromskurs.
Et pedagogisk opplegg for "HLR på barn" kan med fordel bygges opp slik:

- **Før kurs:** e-læring med grunnleggende teori, algoritmer og korte videoer av praktiske ferdigheter
- **Under kurs:** fokus på praktisk ferdighetstrening, scenariotrening og debrief

- **Etter kurs:** mikrolæringsmoduler (korte digitale repetisjoner, mindre øvelser i klinikken, større tverrfaglige teamtreninger)

Evaluering av læringsutbytte

En pedagogisk opplæring burde også ha en tydelig strategi for evaluering.

- **Tekniske ferdigheter:** måles med feedback-treningsdukker (kompresjonskvalitet, ventilasjon, bruk av hjertestarter)
- **Ikke-tekniske ferdigheter:** vurderes gjennom observasjon i scenarioer (teamarbeid, kommunikasjon, prioritering), og gjennomgang i debrief
- **Selvrapportert mestring:** kan kartlegges med korte spørreskjema før og etter kurs

Debriefing som læringsmodell

En strukturert debrief etter simuleringstrening er avgjørende for læringsutbytte; en veiledet refleksjon der deltakerne selv beskriver hva som skjedde, hva som fungerte bra, og hva som kan forbedres, bidrar til å koble erfaring til teori og å utvikle mer robuste mentale modeller for håndtering av akutte situasjoner (11).

OPPSUMMERT

Pedagogisk god opplæring i HLR på barn kjennetegnes av høy grad av praktisk trening, systematisk bruk av «feedback-dukker», realistisk simulering, fokus på teamarbeid og en struktur som støtter både initial læring og vedlikehold av ferdigheter. De nye retningslinjene fra ERC ønsker å formidle følgende: det er ikke nok at deltakere “vet” hva de skal gjøre – opplæringen må være utformet slik at de faktisk kan og våger å gjøre det når et barn er kritisk sykt eller livløs.

Referanser

1. Djakow J, Turner NM, Skellett S, Buysse CMP, Cardona F, de Lucas N, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Paediatric Life Support. Resuscitation. 2025;215(Suppl 1):110767. doi:10.1016/j.resuscitation.2025.110767

2. Kelpanides IK, Katzenschlager S, Skogvoll E, Tjelmeland IBM, Grindheim G, Alm-Kruse K, Liberg JP, Kristiansen T, Wnent J, Gräsner JT, Kramer-Johansen J. Out-of-hospital cardiac arrest in children in Norway: A national cohort study, 2016-2021. Resusc Plus. 2024 May 18;18:100662. doi: 10.1016/j.resplu.2024.100662. PMID: 38799717; PMCID: PMC11126965.

3. Lexow K, Sunde K. Why Norwegian 2005 guidelines differs slightly from the ERC guidelines. Resuscitation. 1. mars 2007;72(3):490 2. doi:10.1016/j.resuscitation.2006.07.018

4. Reynolds JC, Raffay V, Lang E, Morley PT, Nation K. When should chest compressions be paused to analyze the cardiac rhythm? A systematic review and meta-analysis. Resuscitation. 1. desember 2015;97:38–47. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.09.385

5. Pireddu R, Ristagno G, Gianquintieri L, Bonora R, Pagliosa A, Andreassi A, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the Paediatric Patient: An Observational Study in the Context of National Regulations. J Clin Med. 2024;13(11).

6. Holgersen MG, Jensen TW, Breindahl N, Kjerulff JLB, Breindahl SH, Blomberg SNF, et al. Pediatric out-of-hospital cardiac arrest in Denmark. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2022;30(1):58.

7. Skellett S, Orzechowska I, Thomas K, Fortune PM. The landscape of paediatric in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. Resuscitation. 2020;155:165-71.

8. Oglesby FC, Scholefield BR, Cook TM, Smith JH, Pappachan VJ, Kane AD, et al. Peri-operative cardiac arrest in children as reported to the 7th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. Anaesthesia. 2024;79(6):583-92.

9. https://www.helsebiblioteket.no/pediatriveiledere NbAipIOHsTf. Akuttveileder i pediatri Helsebiblioteket;. 2026

10. Cheng, A., Nadkarni, V. M., Mancini, M. B., et al. (2018). *Resuscitation Education Science: Educational Strategies to Improve Outcomes From Cardiac Arrest: A Scientific Statement From the American Heart Association.* Circulation, 138, e82–e122.

11. European Resuscitation Council Guidelines (2025) Education for Resuscitation. Resuscitation 2025;215 (Suppl 1):110739.

12. Bhanji, F., et al. (2015). Education, implementation, and teams. *Circulation, 132*(18 Suppl 2), S242–S268.

13. Cheng, A., Nadkarni, V. M., Mancini, M. E., et al. (2018). Effect of Simulation-Based Education on Patient Outcomes: A Systematic Review. *Pediatrics*, 142(6), e20180417.

14. Pireddu R, Ristagno G, Gianquintieri L, Bonora R, Pagliosa A, Andreassi A, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the Paediatric Patient: An Observational Study in the Context of National Regulations. J Clin Med. 2024;13(11).

15. Holgersen MG, Jensen TW, Breindahl N, Kjerulff JLB, Breindahl SH, Blomberg SNF, et al. Pediatric out-of-hospital cardiac arrest in Denmark. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2022;30(1):58.

16. Skellett S, Orzechowska I, Thomas K, Fortune PM. The landscape of paediatric in-hospital cardiac arrest in the United Kingdom National Cardiac Arrest Audit. Resuscitation. 2020;155:165-71.

17. Oglesby FC, Scholefield BR, Cook TM, Smith JH, Pappachan VJ, Kane AD, et al. Peri-operative cardiac arrest in children as reported to the 7th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. Anaesthesia. 2024;79(6):583-92.