



# NRR

Norsk Resuscitasjonsråd  
**Retningslinjer 2010**

## AVANSERT HJERTE-LUNGEREDNING (AHLR) - VOKSNE

### Algoritmen for AHLR (voksne)

1. Konstater hjertestans → skaff hjelp og start HLR 30:2 (se BHLR).
2. Vurder å gi god HLR i 3 min. før sjokk hvis stansen har stått ubehandlet eller med dårlig/usikker HLR-kvalitet i mer enn 5 min.
3. Slå på defibrillatoren (straks den er tilgjengelig) og fest elektrodene uten at HLR avbrytes.
4. Vurder å gi god DHLR framfor AHLR fram til tilstrekkelig antall AHLR-kompetente personer er tilstede.
5. Analyser hjerterytmen med defibrillatoren
  - Hvis sjokkbar hjerterytme (VF/VT), gjør ett av følgende
    - Bevitnet/monitort stans hos våken pas. og hvis defibrillator er umiddelbart tilgjengelig → gi inntil tre sjokk direkte etter analysen (sjekk scoopet etter hvert sjokk) → Hvis ikke ROSC → følg anvisningene i pkt 6.
    - Alle andre stans (bevitnet/ubevitnet) med VF som første rytme → gi ett sjokk og start straks HLR → følg anvisningene i pkt 6.
  - Hvis ikke-sjokkbar hjerterytme: Start HLR straks → gi adrenalin like etter analysen (når iv/io tilgang foreligger) uten å stoppe kompresjonene → gi HLR i til sammen tre min. før ny rytmeanalyse.
6. Sjekk om pas. har fått egensirkulasjon (ROSC) ett min. etter sjokk (bruk maks 10 sek.)

Dette kan gjøres på to måter:

  - a) Kapnografi viser tydelig og rask stigning av endetidal CO<sub>2</sub> ved ROSC (anbefalt metode hvis intubert).
  - b) Legg to fingre på Arteria Carotis og kjenn etter puls. Se samtidig på scoopet og bedøm hjerterytmen.
  - Hvis fortsatt VF, AS eller PEA → gi evt. medikamenter → gi HLR i to minutter til før ny rytmeanalyse.
  - Hvis ROSC (organisert rytme og følbare puls) → start post-resusciteringsbehandling.
7. Gi Adrenalin® 1 mg iv ett min. ut i hver HLR-sløyfe på tre minutter så lenge pas. ikke har ROSC.
8. Vurder amiodarone (Cordarone®) 300 mg (ufortynnet bolusdose iv) hvis fortsatt sjokkbar rytme etter to sjokk. Vurder ytterligere 150 mg amiodarone hvis fortsatt sjokkbar rytme etter det tredje sjokket.
9. Intubér bare hvis du er spesialpersonell. (maks. 10 sek. stans i kompresjonene)
  - Etter intubasjon: Kontinuerlig kompresjon + 10 ventilasjoner/min.
  - Kople kapnograf (hvis tilgjengelig) til tuben for å måle kontinuerlig endetidal CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>).
10. Vurder korrigerbare årsaker til sirkulasjonsstansen:
  - Hypoksi, Hypotermi, Hypovolemi, Hypo/hyperkalemi
  - Trykknæmnothorax, Tamponade, Tromboser (lungeemboli), Toksiner (forgiftninger)
11. Fortsett AHLR
  - så lenge pasienten har sjokkbar rytme
  - til pasienten viser sikre tegn til liv (beveger seg, hoster, starter å puste normalt eller får følbare puls)
  - til du av medisinske grunner er overbevist om at resusciteringsforsøket ikke vil lykkes
  - til du er overbevist om at det er etisk galt å fortsette
12. Gi god post-resusciteringsbehandling etter ROSC

## Nytt ved AHLR

- ◆ Trykk brystkassen ned 5-6 cm (mot før 4-5 cm) ved hver kompresjon.
- ◆ Ved bevitnet stans og ventrikkelflimmer (spesielt hvis pasienten er tilkoplest scoop i ambulanse, på sykehus, PCI-lab, på operasjonsavdeling el.l.) og hvis sjokk kan gis umiddelbart: Gi inntil tre sjokk etter hverandre (sjekk hjerterytmen på scoopet mellom hvert sjokk) før du evt. fortsetter i AHLR-algoritmen hvis sjokkene ikke gir ROSC. (Tidligere anbefaling: Inntil to sjokk direkte etter hverandre).
- ◆ Atropin utgår som anbefalt medikament i AHLR selv om den første avleste hjerterytmen er asystole eller langsom PEA.
- ◆ Kapnografi vektlegges og anbefales brukt mer for å
  - bekrefte og overvåke korrekt plassering av endotrakeal tube, larynxtube o.l.
  - monitorere kvaliteten av HLR gjennom måling av endetidal CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>)
  - få en tidlig indikasjon på gjenoppretting av spontan sirkulasjon (ROSC)
- ◆ Intraossøs tilgang anbefales som standard backupmetode hvis problemer med iv-tilgang. Endotrakeal administrering av medikamenter anbefales ikke som alternativ backupmetode.
- ◆ Maks. tillatt opphold av brystkompresjonene for å intubere er 10 sek.
- ◆ Standardisert post-resusciteringsbehandling etter ROSC
  - Terapeutisk hypotermi til komatøse pas. etter VF (som før)
  - Terapeutisk hypotermi til komatøse pas. også etter ikke-sjokkbare hjerterytmer (nytt)
  - Rask og målrettet behandling av utløsende årsak til sirkulasjonsstansen (som før)
  - Blodsukkerverdiene bør ikke overskride 10 mmol/l (ny anbefalt verdi)
- ◆ På barn under 8 år bør man bruke spesielle barneelektroder eller stille inn hjertestarteren etter barnets vekt (4 J/kg). Hvis en defibrillator som er konfigurert til halvautomatisk modus ikke kan omkonfigureres til manuell modus, kan den i nødstilfelle likevel brukes helt ned til ett års alder (som før), og om nødvendig helt ned til nyfødtp perioden (nytt).

## Viktig ved AHLR

- ◆ **God HLR-teknikk**

HLR utføres dessverre fortsatt altfor ofte med utilfredsstillende kvalitet og med lange perioder uten brystkompresjoner. Viktigheten av kompresjoner med god kvalitet og minst mulig avbrudd understrekes derfor ennå sterkere i "Guidelines 2010".

  - Følg retningslinjene for BHLR (30:2) og fokuser på god teknikk.
  - God HLR kjøper tid til å få fram defibrillator og øker også sjansen for at neste sjokk virker.
  - Unngå alle unødige opphold i kompresjonene (Tilstreb kortest mulig avbrekk for luftveishåndtering, iv/io-tilgang, medikamenter og rytmevurdering).
  - Tre-minutters-sløyfer med HLR både ved sjokkbar og ikke-sjokkbar hjerterytme (se nedenfor).
  - Fortsatt viser ingen studier at avansert luftveishåndtering eller medikamenter bedrer overlevelsen
- ◆ **HLR før sjokk?**

Gi alltid god HLR mens defibrillatoren hentes, klargjøres og koples til pasienten. Studier om effekten av tre minutter med god HLR før sjokk (hvis stansen har stått ubehandlet eller hvis det er gitt kvalitetsmessig dårlig HLR i mer enn 5 minutter) er ikke konklusive. NRR anbefaler likevel at tjenester og sykehus som allerede praktiserer dette ikke endrer praksis. Dette er mest aktuelt ved

  - prehospital hjertestans (hvis stansen ikke er observert av helsepersonell med defibrillator)
  - ikke-bevitnet hjertestans på sykehus

#### ◆ **DHLR før AHLR**

I starten av et resusciteringsforsøk, vil der ofte være få AHLR-kompetente personer tilstede. Det anbefales at teamet da fokuserer på de behandlingstiltakene som gir best dokumentert effekt på overlevelse (dvs. kvalitetsmessig god HLR og sjokk), og nedprioriterer behandlingstiltak med mindre dokumentert effekt på overlevelse (intubasjon, iv/io-tilgang og medikamenter). I praksis vil dette innebære at de første to AHLR-kompetente personer som kommer til først, bør fokusere på DHLR-prinsippene, og at teamet går over til AHLR (med iv/io-nål, medikamenter og evt. intubasjon og måling av ETCO<sub>2</sub>) først når flere AHLR-kompetente hjelpere kommer til (f.eks. ambulanseteam nr. to, AHLR-kompetent legevakslege, luftambulanseteam, anestesisykepleier eller AHLR-kompetent sykehuslege).

#### ◆ **Innlegging venekanyle eller intraossøs nål**

Fokus på innlegging av iv/io-nål går lett på bekostning av gode og kontinuerlige brystkompresjoner. Vaskulær tilgang og medikamenter bør derfor prioriteres først når tilstrekkelig antall AHLR-kompetente personer er tilstede.

#### ◆ **Luftveishåndtering**

- Pocketmaske: Standard ved AHLR for personell som har lite trening i luftveishåndtering
- Maske-bag: Kun for trent personell
- Før evt. intubasjon → kompresjoner/ventilasjoner: 30:2
- Endotrakeal intubasjon: Kun for trent spesialpersonell (anestesi- og profesjonelt ambulansespersonell)
- Larynxtube og larynxmaske: Alternativer for trent personell
- Kortest mulig opphold i brystkompresjoner for evt. intubasjon (maks 10 sek.)
- Etter evt. intubasjon → Kontinuerlig kompresjon 100/min. + 10 innblåsn./min. Normoventilering!
- Etter ROSC → Normoventilering 10 innblåsninger/min.

#### ◆ **Sjokk**

- Ved bevitnet stans og ventrikkelflimmer (spesielt hvis pasienten er tilkopleet scoop i ambulanse, på sykehus, PCI-lab, på operasjonsavdeling el.l.) og hvis sjokk kan gis umiddelbart: Gi inntil tre sjokk direkte etter hverandre før du fortsetter i AHLR-algoritmen. Sjekk scooPET etter hvert sjokk.
- Gi ett sjokk i hver tre-minutters-sløyfe ved sjokkbar hjerterytm.
- Like etter hvert sjokk → start straks HLR uten ny analyse eller pulssjekk (unngå "hands-off" tid).
- TilstreB kortest mulig tid fra stopp av kompresjoner (for analyse og oppladning) til sjokk.
- Fin VF (tvil om asystole) behandles som asystole (AS) → Start HLR og ikke forsøk sjokk.
- Hvis sjokk ikke fører fram (vedvarende VF/VT) → Vurder alternativ elektrodeplassing.
- Bifasisk sjokk → 150-200J. Følg anbefaling fra defibrillatorleverandør (hvis ukjent: 200J for alle sjokk).
- Monofasiske sjokk → 360 J for alle sjokk.

#### ◆ **Defibrillator i manuell- eller halvautomatisk modus?**

De fleste avanserte defibrillatorer kan brukes både i manuell- og i halvautomatisk modus. Få studier har sammenlignet disse to mulighetene og ingen har påvist forskjell i overlevelse.

Manuell modus kan redusere tiden som brukes til analyse av hjerterytmen og dermed gi mer at "hands-on" tid. Manuell modus muliggjør også brystkompresjoner under oppladningsfasen. Brukerne må få nødvendig opplæring til å kunne tolke de ulike hjerterytmene der sjokk er indisert. Forskning viser at det tross god opplæring gis signifikant flere sjokk på feil indikasjon. Dermed kan "vunnet" tid til brystkompresjoner pga kortere analysefase, raskt gå tapt.

Halvautomatisk modus kan gi litt lengre analysetid og dermed litt lengre "hands-off" tid. Men bruk av defibrillator i halvautomatisk modus gir signifikant færre sjokk på feil indikasjon. Opplæring i tolkning av sjokkbare hjerterytm er heller ikke nødvendig.

#### ◆ **AHLR-sløyfen**

Gi HLR i tre min. (7-8 runder med 30:2) i hver sløyfe både ved sjokkbar rytme og ved ikke-sjokkbar rytme. Ett minutt ut i sløyfen med sjokk foretas en rask (maks. 10 sek.) vurdering av om pas. har fått ROSC. (Se begrunnelsen om hvorfor Norsk Resuscitasjonsråd anbefaler tre-minutters sløyfer i AHLR-algoritmen i vedlegget: "Hvorfor er AHLR-algoritmen i Norge annerledes").

## ◆ **Medikamenter ved AHLR**

Ingen medikamenter har vist effekt på overlevelsen, men noen har antatt gunstige fysiologiske effekter.

### **Adrenalin**

- Vurderes tidligst etter to mislykkede sjokk (ett min. etter det andre mislykkede sjokket)
- Når indikasjon for flere medikamenter: Gi alltid adrenalin først.
- 1 mg iv i hver tre-minutters sløyfe både ved sjokkbar og ikke-sjokkbar rytme så lenge AHLR pågår
- Bør gis ca ett min. etter analyse/sjokk (hvis fortsatt ikke ROSC), slik at serumkonsentrasjon er høyest mulig under pågående HLR og lavest mulig når sjansen for ROSC er størst.

#### Adrenalin ca 1 min. etter hvert sjokk

Ca ett minutt etter sjokk: Sjekk om pas. har fått egensirkulasjon (ROSC).

Dette kan gjøres på to måter (bruk maks. 10 sek):

- a) Kapnografi viser tydelig og rask stigning av endetidal CO<sub>2</sub> ved ROSC (anbefalt metode).
  - b) Legg to fingre på Arteria Carotis og kjenn etter puls. Se samtidig på scoopet og bedøm hjerterytmen.
- Hvis fortsatt VF, AS eller PEA: Gi adrenalin → fortsatt med HLR i to minutter til før ny rytmeanalyse.
  - Hvis ROSC (organisert rytme og følbart puls) → start post-resusciteringsbehandling.

#### Adrenalin hvis ikke sjokkbar hjerterytme

Ved ikke-sjokkbar hjerterytme er tidspunktet for å gi adrenalin ikke så viktig. Av didaktiske og praktiske hensyn anbefales likevel at adrenalin også ved ikke-sjokkbar hjerterytme gis ca. et minutt etter analysen.

### **Antiarytmika**

- Amiodarone (Cordarone®) 300 mg (ufortynnet bolusdose iv/io) vurderes hvis fortsatt sjokkbar rytme etter to sjokk. Ytterligere 150 mg kan gis ved fortsatt sjokkbar rytme også etter det tredje sjokket.
- Magnesiumsulfat 10-20 mmol (bolusdose iv/io) ved mulig hypomagnesemi eller Torsades de Pointes.

### **Trombolyse**

- vurderes ved klinisk mistanke om lungeemboli
- kan vurderes hvis akutt koronarsykdom mistenkes som årsak og AHLR ikke fører fram.

### **Buffer (Tribonat® og Natriumbikarbonat®)**

- Kan gi flere uheldige effekter. Beste behandling mot metabolsk acidose er god HLR og ROSC.
- Anbefales ikke prehospitalt, verken under pågående AHLR eller etter ROSC.
- Relative indikasjoner:
  - Stans og arteriell pH under 7,1 eller BE lavere enn -10 → 50 mmol inf. kan vurderes.
  - Stans pga. hyperkalemi (nyresvikt) og forgiftninger med tricykliske antidepressiva.

## ◆ **Umiddelbar behandling etter ROSC**

- Normoventilering: Ca 10 vent./min. Kontroller hest også ETCO<sub>2</sub> eller PaCO<sub>2</sub> (4,5-5 kPa)
- Normo-oksygenering: O<sub>2</sub>-metning: 94 - 98% eller PaO<sub>2</sub>: ca. 12 kPa
- Start nedkjøling hvis pas. ikke er våken 5-10 min. etter ROSC
- Vurder sedering hvis pas. "stresser" uten å våkne helt
- Behandle evt. kramper, f.eks. med dizepam
- Ta 12-avlednings-EKG og vurder behovet for PCI eller trombolyse
- Tilstreb normalisering av BT og puls

## ◆ **Unngå alltid hyperventilering**

Hyperventilering er svært skadelig både under pågående resusciteringsforsøk og etter gjenoppretting av egensirkulasjon (ROSC).

## ◆ **Unngå unødig høy oksygenkonsentrasjon etter ROSC**

Unødig høy oksygenkonsentrasjon i blodet etter gjenoppretting av egensirkulasjon (ROSC) er svært skadelig for hjernen. Anbefalt SaO<sub>2</sub> etter ROSC: 94-98%.

## ◆ **Oppfølgende behandling etter ROSC**

Korrekt og fokusert behandling i de første timene og dagene etter ROSC bidrar vesentlig til å redusere både morbiditet og mortalitet. "Post-cardiac arrest syndromet" blir alvorligere dess lengre sirkulasjonsstansen har vart og består av

- Cerebral dysfunksjon med bevisstløshet og nedsatt/oppehvet pusterefleks i kortere eller lengre tid

- Myokardiell dysfunksjon (varer ofte bare 2-3 dager)
- Systemisk ischemi/reperfusjons respons/vevs-skade.

Hjerneskaden kan forverres av mikrosirkulatorisk dysfunksjon, opphevet autoregulering, høy eller lav PaCO<sub>2</sub>, hyperoksi, feber og kramper. De viktigste elementene i post-resusciteringsbehandling er derfor:

1. Normoventilering (PaCO<sub>2</sub>: 4,5-5 kPa) og normo-oksygenering (O<sub>2</sub>:%94-98 eller PaO<sub>2</sub>: ca. 12 kPa).
2. Terapeutisk hypotermi. Hvis indisert: Hold pas. kald (32-34°C) i 12-24 timer.
3. Rask behandling av grunnsykdommen (PCI eller trombolyse hvis STEMI)
4. Normalisering av sirkulasjonen - om nødvendig med inotropi, volum og aorta-ballongpumpe (beste måten til raskt å normalisere syre-base forstyrrelser)
5. God blodsukkerkontroll: Tilstreb normale og stabile verdier (under 10 mmol/l)
6. God krampebehandling (f.eks. dizepam)

## Opplæring i AHLR

- ◆ Følgende grupper helsepersonell bør kunne utføre AHLR etter gjeldende retningslinjer:
  - alle leger med akuttansvar og alt overvåkningspersonell på sykehus
  - alle leger i primærvakt (legevakt) i kommunehelsetjenesten
  - alt ambulanspersonell med videreutdanning
- ◆ AHLR skal kun praktiseres av autorisert helsepersonell etter forsvarlig opplæring og med regelmessig vedlikeholdstrening.
- ◆ Før opplæring i AHLR forutsettes at aktuelt helsepersonell behersker
  - HLR og DHLR etter gjeldende retningslinjer
  - venekanylering (og helst også etablering av intraossøs tilgang)
  - pulsføling
  - intubasjon med endotrakealtube, larynxtube eller larynxmaske, men bare hvis dette kreves som en del av AHLR-ferdighetene på aktuell arbeidsplass. Intubasjon er ikke læringsmål i "Norsk grunnkurs i AHLR" og er ikke nødvendig for å utføre AHLR.
- ◆ Forsvarlig opplæring innebærer minimum gjennomført og bestått "Norsk grunnkurs i AHLR".
- ◆ Alle ikke-leger må ha gyldig delegering fra systemansvarlig lege i egen organisasjon eller ordinerings i hvert enkelt tilfelle for å bruke aktuelle AHLR-prosedyrer, apparater og medikamenter.



**EUROPEAN  
RESUSCIATION  
COUNCIL**

## Summary of the main changes in adult Advanced Life Support

- ◆ Increased emphasis on the importance of minimally interrupted high-quality chest compressions throughout any ALS intervention: Chest compressions are paused briefly only to enable specific interventions.
- ◆ Increased emphasis on the use of "rack and trigger systems" to detect the deteriorating patient and enable treatment to prevent in-hospital cardiac arrest.
- ◆ Increased awareness of the warning signs associated with the potential risk of sudden cardiac death out of hospital.

### **Kommentar fra NRR**

*Dette er trolig det enkelttiltaket som kan redusere mortalitet og morbiditet mest i forbindelse med plutselig uventet hjertestans. For det første kan tidlig alarmering av nødmeldetjenesten ved symptomer på akutt koronar hjertesykdom føre til at det er en ambulanse med defibrillator nærmere (kanskje allerede framme hos) pasienten hvis han/hun får stans. Dessuten vil flere pasienter raskere kunne tils primær trombolys eller PCI.*

- ◆ Removal of the recommendation for a pre-specified period of cardiopulmonary resuscitation (CPR) before out-of-hospital defibrillation following cardiac arrest unwitnessed by the emergency medical services (EMS).

### **Kommentar fra NRR**

*Alle pasienter bør få kvalitetsmessig god HLR mens defibrillatoren hentes, klargjøres og koples til. Studier om effekten av noen minutter med god HLR før sjokk (hvis stansen har stått ubehandlet eller hvis det er gitt kvalitetsmessig dårlig HLR) er ikke konklusive. NRR anbefaler likevel at tjenester og sykehus som allerede praktiserer dette ikke endrer praksis. Dette er mest aktuelt ved*

- *prehospital hjertestans (hvis stansen ikke er observert av helsepersonell med defibrillator)*
- *ikke-bevitnet hjertestans på sykehus*

- ◆ Continuation of chest compressions while a defibrillator is charged. This will minimise the pre-shock pause.

### **Kommentar fra NRR**

*ERC anbefaler at brystkompresjoner også skal gis mens defibrillatoren lader opp (etter analysefasen) for å redusere "hads-off" tiden.*

*NRR anbefaler foreløpig **ikke** kompresjoner i oppladningsfasen ved bruk av defibrillator i halvautomatisk modus. Begrunnelsen er at flere typer defibrillatorer fortsetter å analysere hjerterytmen i oppladningsfasen, og da vil brystkompresjoner kunne forstyrre analysen.*

*Selv om mange defibrillatorer i halvautomatisk modus gir klar beskjed ("voice prompts") om å fjerne seg fra- og ikke berøre pasienten før sjokket skal gis, vil det dessuten likevel være fare for at den som komprimerer fortsatt har hendene på pasientens brystkasse når sjokket gis.*

*Fag/systemansvarlig for sykehusavdelinger og ambulansetjenester med godt samtrent helsepersonell som alltid bruker klistreelektroder og defibrillator i manuell modus, kan vurdere å innføre dette i sine systemer. Det foreligger ikke forskning som viser grad av beskyttelse mot strømstøt i slike situasjoner, men bruk av gummihandsker for egen beskyttelse bør vurderes for den som komprimerer.*

- ◆ The role of the precordial thump is de-emphasised.

### **Kommentar fra NRR**

*Norske Guidelines nedtonet allerede ved forrige guidelinesrevisjon betydningen av prekordialt slag. Effekten er dårlig dokumentert, men ett enkelt og ganske hardt slag med knyttneven mot hjerteregionen i påvente av at defibrillator hentes og koples til pasienten, kan forsøkes ved bevitnet og/eller monitort, plutselig hjertestans. Et prekordialt slag bør gis raskest mulig etter at hjertestans inntrådte. Ikke kast bort tiden med å forsøke flere slag. Start heller effektiv HLR umiddelbart.*

- ◆ The use of up to three quick successive (stacked) shocks for ventricular fibrillation/pulseless ventricular tachycardia (VF/VT) occurring in the cardiac catheterisation laboratory or in the immediate post-operative period following cardiac surgery.

### **Kommentar fra NRR**

*Ved bevitnet stans og ventrikkelflimmer (spesielt hvis pasienten er tilkopleet scoop i ambulanse, på sykehus, PCI-lab, på operasjonsavdeling el.l.) og hvis sjokk kan gis umiddelbart: Gi inntil tre sjokk etter hverandre (sjekk hjerterytmen på scoopet mellom hvert sjokk) før du evt. fortsetter i AHLR-algoritmen hvis sjokkene ikke gir ROSC. (Tidligere anbefaling: Inntil to sjokk direkte etter hverandre).*

- ◆ Delivery of drugs via a tracheal tube is no longer recommended – if intravenous access cannot be achieved, drugs should be given by the intraosseous (IO) route.

**Kommentar fra NRR**

*Førstevalget er å gi medikamenter iv. Hvis dette ikke er mulig, anbefales medikamenter intraossøst. Tredjevalget med å gi medikamenter i tuben bortfaller.*

- ◆ When treating VF/VT cardiac arrest, adrenaline 1 mg is given after the third shock once chest compressions have restarted and then every 3-5 minutes (during alternate cycles of CPR). Amiodarone 300 mg is also given after the third shock.

**Kommentar fra NRR**

*NRR anbefaler at man i Norge fortsetter gjeldende praksis med HLR-sløyfer på 3 min. NRR anbefaler også at Adrenalin skal gis 1 min. etter hvert sjokk - forutsatt at det i forklant konstateres at sjokket fortsatt ikke har gitt ROSC. (Se begrunnelsen om hvorfor Norsk Resuscitasjonsråd anbefaler tre-minutters sløyfer i AHLR-algoritmen i vedlegget: "Hvorfor er AHLR-algoritmen i Norge annerledes").*

- ◆ Atropine is no longer recommended for routine use in asystole or pulseless electrical activity (PEA).

**Kommentar fra NRR**

*Atropin bortfaller som anbefalt standardmedikament i AHLR selv om den første avleste hjerterytmen er asystole eller PEA. Begrunnelsen for denne forenklingen er at atropinets effekt ved stans er svært dårlig dokumentert. Dette gir en forenkling i AHLR-algoritmen ved ikke sjokkbar hjerterytme der det eneste aktuelle medikamentet nå er adrenalin.*

- ◆ Reduced emphasis on early tracheal intubation unless achieved by highly skilled individuals with minimal interruption to chest compressions.

**Kommentar fra NRR**

*Fordelen ved bruk av endotrakealtube, larynxtube, larynxmaske o.l. er at man kan komprimere uavbrutt, uten å ta pause for innblåsningene. Endotrakealtube, og i noen grad også larynxtube og larynxmaske gir dessuten beskyttelse mot regurgitasjon og aspirasjon av mageinnhold til lungene. Men verken bruk av endotrakealtube, larynxtube eller larynxmaske har vist effekt på langtidsoverlevelsen.*

Om bruk av endotrakealtube

*Selv om 2010-guidelines framhever at endotrakeal intubasjon er den beste måten å sikre luftveien på, understrekes likevel at betydningen av intubasjon nok er overvurdert, og at ingen studier så langt har kunnet vise bedret overlevelse hos intuberte.*

*Studier viser dessuten uakseptabel stor fare for komplikasjoner og feil-intubasjoner når endotrakeal intubasjon utføres av utrente. Nødvendig laryngoskopi før endotrakeal intubasjon skal utføres uten opphold i brystkompresjonene. Selve intubasjonen bør også helst kunne utføres uten at kompresjonene stoppes, og i alle fall bør det ikke gå mer enn 10 sek. uten brystkompresjoner i det tuben skal føres forbi stemmespalten og ned i trachea.*

*Endotrakeal intubasjon i reelle situasjoner bør derfor bare utføres av spesialpersonell med tilstrekkelig opplæring, trening og regelmessig erfaring. Tilstrekkelig erfaring med endotrakeal intubasjon uten opphold i brystkompresjonene og med liten fare for feil-intubasjon vil oftest bare kunne opparbeides av anestesipersonell og profesjonelt ambulanspersonell som trener mye og regelmessig.*

*Annet helsepersonell (allmennleger, kardiologer, sykepleiere og ambulanspersonell uten spesialkompetanse) bør derfor bruke andre og enklere hjelpemidler som f.eks. pocketmaske til å ventilere med under reelle gjenopplivingsforsøk. Med tilstrekkelig opplæring og trening kan ventilering med maske- være et annet alternativ.*

Om bruk av larynxtube, larynxmaske og andre intubasjonsmetoder

*Forskjellen fra endotrakeal intubasjon er at man ikke trenger bruke laryngoskop og at disse luftveishjelpemidlene ikke føres ned i trachea (luftrøret), men likevel i en viss grad tetter for luftveislekkasje og blokkerer forbindelsen mellom luftveien, svelget og oesophagus (spiserøret). Selv om*

det kan være lettere å lære seg og på en trygg måte beherske slike intubasjonsmetoder, krever også bruk av disse luftveishjelpemidlene forsvarlig opplæring og regelmessig vedlikeholdstrening for sikker bruk.

- ◆ Increased emphasis on the use of capnography to confirm and continually monitor tracheal tube placement, quality of CPR and to provide an early indication of return of spontaneous circulation (ROSC).

#### **Kommentar fra NRR**

Selv om kapnografi kan trekke oppmerksomheten bort fra utførelsen av god basal HLR, gir bruk også noen fordeler som gjør at kapnografi bør vurderes innført i profesjonelle prehospitale tjenester som allerede forutsettes å beherske en intubasjonsmetode og på sykehus (i spesialavdelinger og i samtrente stansteam). Fordeler ved bruk av kapnografi:

- Gir ekstra sikkerhet for korrekt tubeplassering
- Gir indikasjoner på hvor gode kompresjoner du klarer å gi
- Kan vise start av egensirkulasjon (ROSC) som alternativ til puls- og scoopkontroll ett min. etter sjokk slik at man kan unngå en ellers nødvendig kort kompresjonspause for å sjekke evt. ROSC.

- ◆ The potential role of ultrasound imaging during ALS is recognised.

#### **Kommentar fra NRR**

Håndholdte enkle ultralydapparater kan i trente hender (AHLR) brukes til å avdekke uklare årsaker til sirkulasjonsstans som f.eks. hjertetamponade, lungeemboli, aortadisseksjon, hypovolemi og pneumothorax. Ved sirkulasjonsstans som skyldes en av disse tilstandene, kan det være avgjørende med umiddelbar og korrekt diagnostikk fordi de krever annen behandling i tillegg til AHLR hvis pasienten skal overleve. Også ved bruk av ultralydapparater må eventuelle nødvendige avbrudd i brystkompresjonene være så få og så korte som mulig. Dette krever god opplæring/trening.

- ◆ Recognition of the potential harm caused by hyperoxaemia after ROSC is achieved: once ROSC has been established and the oxygen saturation of arterial blood (SaO<sub>2</sub>) can be monitored reliably (by pulse oximetry and/or arterial blood gas analysis), inspired oxygen is titrated to achieve a SaO<sub>2</sub> of 94 - 98%.

#### **Kommentar fra NRR**

Betydningen av å unngå unødig høye oksygenkonsentrasjoner i blodet etter ROSC er allerede vektlagt i Norge. For lite oksygen i blodet er farlig og skadelig. Men unødig høyt oksygeninnhold i blodet etter ROSC er også svært uheldig bl.a. pga. dannelsen av frie oksygenradikaler i hjernen. Etter ROSC prehospitalt bør metningsgraden grovjusteres med pulsoksymetri til ca. 94-98% ved at man forsiktig skruer ned oksygentilførselen hvis den første målte verdien viser O<sub>2</sub>-metning på 100%. Straks det er mulig å ta en blodgassanalyse på sykehus, bør verdien raskt justeres inn mot normalverdien på ca. 12 kPa.

- ◆ Much greater detail and emphasis on the treatment of the post-cardiac arrest syndrome.
- ◆ Recognition that implementation of a comprehensive, structured post resuscitation treatment protocol may improve survival in cardiac arrest victims after ROSC.
- ◆ Increased emphasis on the use of primary percutaneous coronary intervention in appropriate (including comatose) patients with sustained ROSC after cardiac arrest.
- ◆ Revision of the recommendation for glucose control: in adults with sustained ROSC after cardiac arrest, blood glucose values >10 mmol l<sup>-1</sup> (>180 mg dl<sup>-1</sup>) should be treated but hypoglycaemia must be avoided.
- ◆ Use of therapeutic hypothermia to include comatose survivors of cardiac arrest associated initially with non-shockable rhythms as well shockable rhythms. The lower level of evidence for use after cardiac arrest from non-shockable rhythms is acknowledged.

#### **Kommentar fra NRR**

I Norge bør alle sykehus som behandler pasienter etter ROSC allerede ha etablert standardiserte behandlingsprotokoller som bl.a. bør inneholde prosedyrer for

- rask behandling av grunnlidelse (PCI eller trombolyse)
- terapeutisk hypotermi



- nøye overvåkning (vitale funksjoner, kapnografi, kjernetemperatur, blodsukker m.m. )
- høy beredskap for defibrillering
- **Merk:** Terapeutisk hypotermi til komatøse pas. også etter ikke-sjokkbar hjerterytm og til barn (nytt)

- ◆ Recognition that many of the accepted predictors of poor outcome in comatose survivors of cardiac arrest are unreliable, especially if the patient has been treated with therapeutic hypothermia.

#### **Kommentar fra NRR**

*De første to døgn finnes det foreløpig ingen sikre diagnostiske kriterier hos dem som ikke våkner opp, og som gjør oss i stand til å forutsi hvem som kan komme tilbake til et normalt liv, og hvem som vil overleve med store hjerneskrader eller forbli bevisstløse og evt. til slutt dø av hjerneskraden. Dette taler for at alle pasienter med ROSC som fortsatt er bevisstløse etter sirkulasjonsstans og der det ikke foreligger åpenbare andre grunner til at behandlingen bør avsluttes, bør få optimal intensivbehandling de første døgnene etter hjertestans.*

- ◆ It is well recognised that post-cardiac arrest patients with STEMI should undergo early coronary angiography and percutaneous coronary intervention (PCI) but, because chest pain and/or ST elevation are poor predictors of acute coronary occlusion in these patients, this intervention should be considered in all post-cardiac arrest patients who are suspected of having coronary artery disease. Several studies indicate that the combination of therapeutic hypothermia and PCI is feasible and safe after cardiac arrest caused by acute myocardial infarction. (1)

#### **Kommentar fra NRR**

*Anslagsvis 70% av alle pasienter som rammes av plutselig hjertestans har koronar hjertesykdom og mange av disse har akutt koronar iskemi ved stans. ST-elevasjons-myokardinfarkter (STEMI) kan være vanskelig å diagnostisere like etter ROSC, og typiske EKG-forandringer er ikke alltid tydelige i starten på et hjerteinfarkt. ERC-guidelines mer enn antyder at alle pasienter med ROSC og som mistenkes for å ha koronarsykdom, bør vurderes for akutt PCI. Hvis dette skal etterleves i Norge, vil det mange steder kunne få store organisatoriske og praktiske konsekvenser fordi mange pasienter med ROSC da må transporteres over lange avstander til sykehus med døgnkontinuerlig PCI-tilbud. Trombolysebehandling er et alternativ, spesielt ved kort sykehistorie og lang transport til PCI, men er neppe like effektivt som akutt PCI ved STEMI. Strategi må tilpasses geografi.*

## Referanser

- ◆ Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB, Perkins GD. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 4. Adult advanced life support. Resuscitation 2010;81:1305-52.
- ◆ Morrison LJ, Deakin CD, Morley PT, Callaway CW, Kerber RE, Kronick, SL, Lavonas EJ, Link MS, Neumar RW, Otto CW, Parr M, Shuster M, Sunde K, Peberdy MA, Tang W, Vanden Hoek TL, Böttiger B, Drajer S, Lim SH, Nolan JP; on behalf of the Advanced Life Support Chapter Collaborators. Part 8: advanced life support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Circulation. 2010;122 (suppl 2):S345–S421.
- ◆ 1. Nolan JP, Soar J, Zideman D, Biarent D, Bosseart LL. Deakin C, Koster RW, Wyllie J, Böttiger B on behalf of the ERC Guidelines Writing Group. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010, Section 1. Executive summary. Resuscitation 2010;81:1219-76.