

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## Avansert hjertelungeredning for voksne - hvorfor er det annerledes i Norge?

UNIVERSITY OF OSLO

Jo Kramer-Johansen  
Anestesilege/stipendiat  
Institutt for Eksperimentell Medisinsk Forskning  
Ullevål Universitetssykehus

Mail: [jo.kramer-johansen@medisin.uio.no](mailto:jo.kramer-johansen@medisin.uio.no)



Cardiopulmonary Resuscitation Group

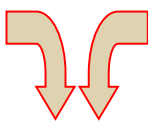
## Nye retningslinjer – hvorfor det?

- Enighet om at retningslinjene skal være forskningsbaserte – må oppdateres med jevne mellomrom.
- Omfattende revisjon er enklere å håndtere for profesjonelle førstehjelpere, kursledere, media og befolkningen enn løpende oppdateringer.

ULLEVÅL University Hospital  
www.resuscitation-research.org

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## Hvordan lager man nye retningslinjer?

200 spørsmål  400 forskere


Oppsummeringene - "worksheets" - finnes på:  
[http://www.americanheart.org/presenter\\_ahm?ididentifier=3026177](http://www.americanheart.org/presenter_ahm?ididentifier=3026177)

Den vitenskapelige oppsummeringen er dobbeltpublisert i Resuscitation 2005; 67 (2-3) and Circulation 2005; 112 (22 suppl)

ULLEVÅL University Hospital  
www.resuscitation-research.org

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## Hva er Hjertelungeredning?



HLR er det vi gjør for å bremse den anoksiske skaden i hjerne og hjerte (dvs.; **dødsprosessen**) i tilfeller av plutselig hjerrestans.

HLR vinner litt tid slik at vi (kanskje) kan behandle årsaken til hjerrestansen:

- Defibrillere maligne hjerterytmmer
- Behandle hypoksi
- Behandle forgiftninger
- Behandle hypotermi
- Rekanalisering av myokardinfarkter
- Kirurgisk behandling:
  - avlaste trykkpneumothorax eller hjerdetamponade
  - behandle lungeemboli

ULLEVÅL University Hospital  
www.resuscitation-research.org

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## Hva er nytt?

### Chain of survival



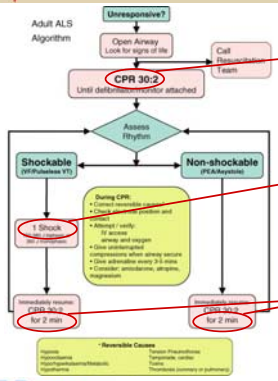
Tidlig og god HLR blir nå vektlagt også for profesjonelle med defibrillator.

Behandling etter gjenopprettet spontansirkulasjon er kommet med i kjeden.

ULLEVÅL University Hospital  
www.resuscitation-research.org

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## Adult ALS Algorithm



Ny universelt kompresjons:ventilasjons forhold → 30:2

Kun 1 sjokk av gangen, ikke rytmesjekk før etter 2 minutter.

2 minutter HLR mellom hver intervensjon uavhengig av rytme.

ULLEVÅL University Hospital  
www.resuscitation-research.org

### AVANSERT HLR - VOKSNE

**Hvorfor har vi litt andre retningslinjer i Norge?**

- Rasjonell administrering av medikamenter i forhold til sjøkk.
- 3 minutter HLR mellom hver intervensjon uavhengig av rytme.

www.resuscitation-research.org 7

### Hva var alle enige om?

- FORENKLING**
  - 30:2 for alle
    - En-redder, to-redder
    - Barn (eldre enn nyfødt) og voksne
    - Profesjonelle og kursdeltakere
  - Ett sjøkk av gangen og umiddelbart HLR etter sjøkk og før rytmesjekk.
- MINDRE FOKUS PÅ VENTILASJON**
  - Kortere innblåsingstid (1 s) ved Basal HLR og lavere tidevolum (500-600 mL)
- POST RESUSCITATION CARE**
  - Må standardiseres
  - Men... uenighet om nytten av terapeutisk hypotermi!

www.resuscitation-research.org 8

### Studier som støtter 30:2

- Ingen HUMANE studier!**
- Dyrestudier viser at i pausene mellom kompresjonene er det ingen blodstrøm

Berg RA *et al* Circulation 2001;104:2465-70

www.resuscitation-research.org 9

### Dukkestudier og modeller som støtter 30:2

- Legfolk (medisinerstudenter) bruker 12-14 sekunder på to ventilasjoner på dukke.
 

Heidenreich JW, *et al*. Resuscitation 2004;62:283-9  
Assar D, *et al*. Resuscitation 2000;45:7-15
- Ambulansepersonell ga mer enn 80 kompresjoner per minutt og hadde minuttvolum over 1 l ved 30:2 i forhold til 60 kompresjoner per minutt ved 15:2 (toredder HLR).
 

Hostler D, *et al*. Resuscitation 2005;65:325-8
- Teoretisk modell (med en rekke forutsetninger om optimal HLR) viste best verdi for oksygentransport med 30-70 kompresjoner per 2 ventilasjoner
 

Babbs CF, *et al*. Resuscitation 2002;54:147-57

www.resuscitation-research.org 10

### HLR med kun kompresjoner

- Anbefalt ved telefonveiledet HLR (fra AMK) eller dersom redder ikke vil/kan/ønsker å gjøre munn-til-munn ventilasjoner.
- VITENSKAP som støtter telefonveiledet CCC fremfor standard HLR:
  - Dukkestudier viser at CCC er lettere å lære og at det tar kortere tid til HLR starter.
 

f.eks. Dorph E, *et al*. Resuscitation, 2003;56:265-73
  - Kliniske studie viser like god overlevelse dersom forbigående gjør HLR med og uten ventilasjoner.
 

Hallstrom A, *et al*. NJEM, 2000;342:1546-53
- MEN:** det skjer praktisk talt INGEN luftstrøm som følge av kompresjonene under HLR på mennesker.
 

f.eks. Safar P, Circulation 1998;608-10 og O'Neill JF, *et al*. Abstract #10 Scand Update 2005

www.resuscitation-research.org 11

### HLR med kun kompresjoner i dyrestudier:

- Grisestudier fra Arizona viser bedre overlevelse
 

f.eks. Kern KB, *et al*. Resuscitation 1998;39:179-88
- Grisestudier med avstengt tube fra Oslo viser fullstendig desaturering i løpet av 2 min med kompresjoner.
 

Dorph E, *et al*. Resuscitation 2004;60:309-18

www.resuscitation-research.org 12

### Vitenskap som støtter ett-sjokksalgoritme:

- Dyrestudier som viser hvor uheldig det er med pauser under HLR.
  - f.eks. Berg RA, et al. Circulation 2001;104:2465-70
- Defibrilleringsssekvensen med tre sjokk tok gjennomsnittlig 55 s med halvautomatisk defibrillator
  - Rea TD, et al. Ann Emerg Med 2005;46:132-41
- Kliniske studier som viser økt sjokk-suksess med overgang til bifasiske defibrillatorer.

ULLEVAL University Hospital www.resuscitation-research.org 14

### Hvorfor er det bedre å ikke sjekke resultatet av et sjokk?

- Rytmesjekk tar lang tid og har lav spesifisitet og sensitivitet:
  - Legfolk; kun 2% identifiserte pulsløshet korrekt i løpet av 10 s.
    - Eberle B, et al. Resuscitation 1996;33:107-16
  - Pausen fra et sjokk til neste kompresjon var i gjennomsnitt 30s.
    - I løpet av denne tiden erkjente ambulanspersonell puls hos 1/9 av de som fikk puls før neste sjokk.
      - Rea TD, et al. Ann Emerg Med 2005;46:132-41
  - Vi fant tilsvarende post-sjokk pause på median 20s ved bruk av halvautomatisk defibrillator og 9s ved bruk i manuell modus.
    - Kramer-Johansen J, et al. Resuscitation in press
- Rytmesjekk gir stans i sirkulasjonen hos de ~90% som IKKE får umiddelbar ROSC etter sjokk, og kompresjoner i tillegg til egenrytme er sannsynligvis IKKE farlig!

ULLEVAL University Hospital www.resuscitation-research.org 15

### Vitenskap som støtter endringer til mindre ventilasjonsvolum:

- Ingen kliniske studier på innblåsingstid/ ventilasjonsvolum og overlevelse.
  - Kortere innblåsingstid og større tidalvolum gir mer luft i magesekken ved maske-bag ventilasjon.
- Analysen av arterielle blodgasser under HLR med ulik ventilasjon viser tilstrekkelig oksygenering med tidevolum 6-7 ml/kg.
  - Langhelle A, et al. Resuscitation 2000;45:27-33
  - Dorph E, et al. Resuscitation 2004;61:23-7
- Dyrestudier som viser skadelig effekt av overventilasjon.
  - Aufderheide TP, et al. Circulation 2004;109:1960-5
- Dukkestudier viser at tiden som brukes på ventilasjoner er mye lengre enn forutsatt:
  - 10-16 s for en-redder HLR på dukke.
    - Heidenreich JW, et al. Resuscitation 2004;62:283-91

ULLEVAL University Hospital www.resuscitation-research.org 17

### Høy ventilasjonsfrekvens er uheldig i dyreforsøk

- Høy ventilasjonsfrekvens gir høyere intratorakalt trykk og redusert preload → redusert cardiac output.
- Det er denne effekten på trykkene og ikke hyperventilasjon med lavt CO<sub>2</sub> som gir de uheldige effektene.

Aufderheide TP, et al. Circulation 2004;109:1960-5

ULLEVAL University Hospital www.resuscitation-research.org 18

### Merkelige valg fra ERC og AHA:

- Endring fra 1 min til 2 min mellom rytmesjekk og defibrilleringer ved sjokkbar rytme.
- Endring fra 3 min til 2 min mellom rytmesjekk ved ikke-defibrillérbar rytme (PEA, Asystole).
- Medikamentdosering umiddelbart før sjokk.

ULLEVAL University Hospital www.resuscitation-research.org 20

### Tid mellom rytmesjekk/defibrillering

- Aldri vært undersøkt i kliniske forsøk.
- Dukkestudier og kliniske studier viser at det brukes mye tid på rytmesjekk og pulskontroll uten særlig gevinst.
- Dyrestudier viser forbedring i indirekte mål på sjokkbarhet med økende tid med HLR.
- Tre-minutter studien fra Oslo sammenlignet ett og tre minutt HLR mellom hver runde med defibrilleringforsøk.
- Effekten av dette lar seg ikke skille fra effekten av tre minutter HLR før første sjokk.

ULLEVAL University Hospital www.resuscitation-research.org 21

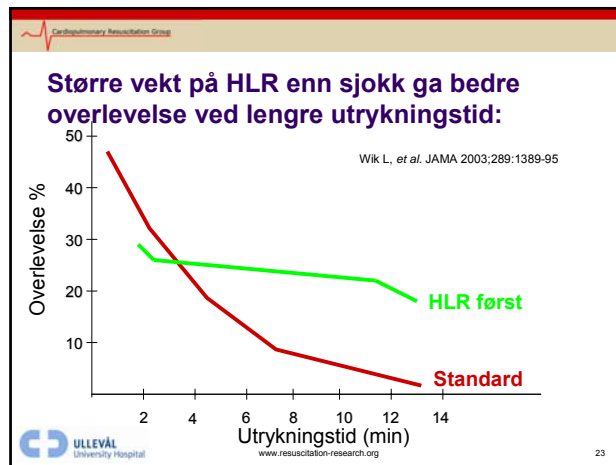
### Bedre overlevelse med "mer" HLR og "mindre" sjokk:

- Tre-minutter studien fra Oslo: Wik L, et al. JAMA 2003;289:1389-95

Standard: Inntil x 3 → Videre som internasjonale guidelines

HLR først: 3 min kompresjoner → Inntil x 3

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 22



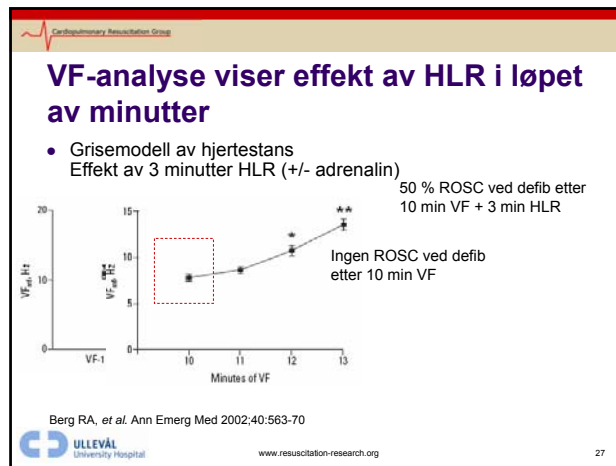
### 15 min VF på 15 sekunder:

Gradvis distensjon av høyre ventrikel pga utlikning av trykk.

Selv om vi defibrillerer dette hjertet, får vi ikke en pulsgivende rytme!

15min in 15s

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 26



### Medikamenter under HLR:

- Aldri vist bedret overlevelse med medikamenter under HLR i randomiserte kliniske studier.**
  - Bedret overlevelse inn til sykehus med Cordarone ved sjokkresistent VF.
- Vasopressor → øke coronart perfusjonstrykk.
  - Adrenalin, Vasopressin
- Anticholinergica → oppheve evt. vagal bradycardi.
  - Atropin
- Andre stoffer: spesifikk indikasjon, **LITE** vitenskap!
  - Magnesium ved Torsades de Pointes (VF), buffer, antiarrhythmica (Cordarone, ~~Xylocain~~), trombolyse

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 29

### Adrenalin under HLR:

- Hensikt:** øke perifer vasokonstriksjon slik at trykket i aortaroten øker i kompresjonsdiastolen:
  - = økt koronart perfusjonstrykk → bedre flow i myocard
  - større sjanse for vellykket defibrillering!
- Vi ønsker maksimal effekt rett før defibrillering **...og liten effekt når vi får ROSC!**
- Etter en eventuelt vellykket defibrillering ønsker vi ikke stor adrenalineffekt i myokard:
  - ↑ hjertefrekvens, ↑ oksygenbehov, ↑ risiko for ny VF

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 30

### Dyrestudier og kliniske studier med adrenalin og vasopressin:

- Mange dyrestudier som viser at koronar blodstrøm og/eller perfusjonstrykk øker etter administrasjon av adrenalin eller vasopressin. (VP > A)
  - Ingen forskjell mellom adrenalin og vasopressin i en multisenter, randomisert, dobbelblindet studie!
  - Studien har ikke kontrollert kvaliteten på HLR som er gitt klinisk og vi vet ikke egentlig hva som sammenliknes!

Wenzel V, et al. NEJM 2004;350:105-13

- MEN... i dyrestudier gis oftest medikamenter sentralvenøst og det er optimal kvalitet av HLR – slik er det ikke i virkeligheten!**

Wik L, et al. JAMA 2005;293:299-304

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 31

### Adrenalin bruker tid på å sirkulere!

Pytte et al, Resuscitation, in press

- Tid til maks. adrenalinkonsentrasjon i arterielt plasma var median 90 s når det ble gjort god HLR og 150 s med dårlig HLR.
- Tilsvarende kom adrenalineffekten målt som maks. økning i koronart perfusjonstrykk (CPP) etter median 69 s med god HLR
- Ingen signifikant endring i CPP med dårlig HLR\*

\*HLR-kvalitet slik den var i studien fra ambulansetjenestene i London, Akerhus og Stockholm  
Wik L, et al. JAMA 2005;293:299-304

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 32

### Kvaliteten av HLR påvirker effekten av andre intervensjoner:

- Lang pause før sjokk reduserer sjansen for vellykket sjokk:
  - I dyrestudier
  - ...og humane studier:

Yu et al. Circulation 2002 | Edelson et al. Resuscitation, in press

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 33

### Oppsummering

- Nye retningslinjer for HLR skal være bygget på vitenskap, men det er lite vitenskap å bygge på!
  - Spesielt lite humane data!
  - Studiene gir ofte rom for tolkninger.
- Endringene må derfor være pedagogisk funderte og basert på konsensus.
  - Resultater i konservativ praksis for å kaste noe ut!

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 34

### 2005-retningslinjene vil gi bedre HLR fordi:

- 30:2**
  - Likt for alle aldersgrupper.
  - Legger mer vekt på kompresjoner som generer blodstrøm enn på ventilasjoner.
  - Kontinuerlige kompresjoner etter sikring av luftvei!
- Kun 1 defibrillering** av gangen og umiddelbar start av HLR
  - Unngår mange og lange pauser.
- Mer vekt på **systematisk behandling etter ROSC** vil bedre overlevelsen.

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 35

### MEN retningslinjene er forvirrende fordi:

- 2 minutter mellom hver intervensjon (rytmesjekk og/eller defibrillering) er en **udokumentert endring** og bærer preg av å være et lite gjennomtenkt **kompromiss!**
  - Gir ikke rom for fornuftig medikamentadministrering.
- Medikamentadministrering** rett før sjokk er udokumentert og *i strid med* eksisterende kunnskap og praksis.

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 36

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## Nye norske retningslinjer

- Ulike retningslinjer i Norge og resten av verden!
  - Ulikheten gjelder (egentlig) bare avansert HLR med medikamenter og defibrillering.
  - Andre land har fulgt med på debatten i Norge og kommer etter!

Vi får verdens beste retningslinjer her i Norge!

- **FORDI: 3 minutters sløyfer**
  - ...er bedre dokumentert enn 2 minutter,
  - ...gir rom for rasjonell administrasjon av medikamenter
  - ...og likner mer på tidligere praksis!

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 37

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## AVANSERT HLR - VOKSNE

**Ett minutt etter hvert sjokk:**  
Sjekk egensirkulasjon – én skoplenge, kun 5-10 sek opphold i HLR.

**Hvis ingen puls:**  
1 mg adrenalin i.v. ett min etter sjokk, deretter hvert tredje min.

**Vurder 300 mg Cordarone i.v. (ufortynnet) hvis VF/VT vedvarer etter to sjokk.**

**Ved ikke sjokkbar rytme:**  
Adrenalin 1 mg i.v. hvert tredje minutt.  
Vurder 3 mg Atropin i.v.

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 38

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## HLR - barn

- "Pubertet" skiller mellom barn og voksne.
  - Ikke lenger skille ved 8 år.
- Profesjonelle skal bruke 15:2 på barn dersom de er to og ikke har intubert.
- Norske modifikasjoner:
  - **3-minutters sløyfer.**
  - **Rasjonell medikamentadministrasjon!**

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 39

Cardiopulmonary Resuscitation Group

## Lokale tilpasninger

- Lokale retningslinjer i profesjonelle tjenester.
  - Sjokk eller HLR først, åpning for lokal tilpasning:
    1. Stans som skjer med defibrillator tilkoblet eller umiddelbart tilgjengelig: **sjokk snarest**
    2. "In-hospital" stans (egentlig som over): **sjokk snarest**
    3. "Out-of-hospital" stans: vurderer **HLR først** etter lokale forhold:
      - utrykningstid
      - andel som får HLR av forbipasserende
      - lokal kvalitet på tjenesten!

ULLEVAL University Hospital | www.resuscitation-research.org | 40