

En modell for intensiv opplæring av ambulanseteam i avansert hjerte-lunge redning

av Bjarne H. Vikenes, Guttorm Brattebø

Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2004; **12** : 57-60

Akuttmedisinsk seksjon
Kirurgisk serviceklinikk, Haukeland Universitetssykehus.

Correspondence

Bjarne H Vikenes
Kirurgisk serviceklinikk
Haukeland Universitetssykehus , 5021 Bergen
E-mail: bjarne.vikenes@helse-bergen.no

ABSTRACT:

BACKGROUND: The purpose of this study was to establish a teaching model for advanced life support (ALS) based on systematic and efficient organisation of the resuscitation team.

METHODS: 28 emergency medical technicians (EMTs) were trained in ALS according to our model in autumn 2002. The priority of interventions and importance of leadership, organization and communication within the resuscitation team were emphasised during both the theoretical and practical part of the training session. The model was evaluated by a standard set of parameters and a questionnaire at the beginning and the end of the course, and video recordings of the three standardised and similar test scenarios. The results of test one and three were compared. Test three was performed two hours after test one.

RESULTS: Mean (95% CI) time to first defibrillation improved from 67 (55-79) to 52 (47-57) sec, ($p=0.003$), 13 of 14 (93%) achieved return of spontaneous circulation (ROSC) in test three, while only nine of 14 (64%) in test one, $p=0.06$. The participants' self reported confidence of own knowledge and competence also improved significantly, and all participants would recommend the course to a colleague.

CONCLUSION: The results improved in test three compared to one. The main components of the model are intensive teaching and training with direct evaluation of each participant. It is our opinion that this model for teaching and training ALS in small teams, with focus on the organization of the resuscitation team is beneficial and effective.

KEYWORDS: resuscitation, teaching model, HLR, undervisningsmodell, AHLR-opplæring, resusciterings team, ambulanspersonell.

Bakgrunn

I Norge forekommer det ca 6000 hjertestans årlig, hvorav en stor andel prehospitalt (1). Til tross for omfattende opplæring i hjerte-lungeredning (HLR) av både lekfolk og helsepersonell har overlevelse endret seg lite. Personlig erfaring fra luftambulansetjeneste er at påbegynt HLR ikke sjelden må korrigeres (både hos lekfolk, ambulanspersonell og primærleger). Innen luftfart har såkalt crew resource management (CRM) trening i et flysikkerhetsperspektiv vært benyttet i lang tid (2). BEST-prosjektet (Bedre & systematisk traumebehandling) har etablert en modell som legger stor vekt på ledelse, kommunikasjon og samarbeid innad i behandlingsteamet (3). BEST fokuserer primært på akutt behandling av multitraumatiserte pasienter, men metoden er universelt appliserbar også i andre akuttmedisinske situasjoner. Innen pediatri har en med stort utbytte arbeidet med simulerte øvelser på dukker og evaluering av øvelsene med videofilming (4). Det finnes utvilsomt et potensial for forbedring i utførelse av HLR. Målsettingen med dette prosjektet var derfor å etablere en ny modell for opplæring i praktisk avansert hjerte-lungeredning (AHLR) samt evaluere effekten av denne. Den nye modellen fokuserer på systematisk og funksjonell organisering av resusciteringsteamet. Dette betyr å definere en klar og funksjonell rollefordeling i teamet for derved å kunne la flere behandlingstiltak gå parallelt. Alt

dette for å nå målsetningen om tidligst mulig defibrillering (ved ventrikkelflimmer (VF) og pulsløs ventrikkeltakykardi (VT)), samt raskest mulig etablering av HLR hos en person med sirkulasjonsstans (5,6). Vi ønsket å bruke en slik modell for å heve behandlingskvaliteten hos utøvere som forventes å inneha god AHLR-kompetanse, for eksempel erfarent ambulanspersonell.

Materiale og metode

Høsten 2002 gjennomførte vi et AHLR-kurs for til sammen 28 ambulanspersonell etter modellen i dette prosjektet. Først for en gruppe med ti personer som deltok på hovedinstruktørkurs, dvs. personell med lang fartstid og som har arbeidet med AHLR-delegering over flere år. Deretter for en gruppe med 18 personer som deltok på trinn II kurs (utdanning for å kunne få delegeringer). Både hovedinstruktør- og trinn II kurset ble arrangert av Akuttmedisinsk seksjon, Haukeland Universitetssykehus. Modellen ble bygget opp av en kombinasjon mellom teori og praksis. Teori i form av kateterbasert gjennomgang av sentrale momenter ved AHLR, med spesiell vekt på hvilke tiltak som har høyest prioritet og viktigheten av å arbeide som et team med klar rollefordeling slik at ulike prosedyrer og behandlingstiltak kan gå parallelt i stedet for sekvensielt. Teamledelse og kommunikasjon i teamet ble også vektlagt. Det medisinskfaglige innholdet ble basert på

1. Spørreskjema 1
 2. Øvelse 1 – videofilmes
 3. Teori gjennomgang
 4. Øvelse 2 – videofilmes
 5. Debrief 2 (med videogjennomgang med spesiell vekt på at personellet selv får evaluere og foreslå forandringer)
 6. Øvelse 3 – videofilmes (testøvelse)
 7. Debrief 3 (med videogjennomgang)
 8. Spørreskjema 2
- Tidsramme 2.5 timer.

Fig.1. Undervisningsmodell for AHLR.

Melding: Mann 50 år, falt om hjemme, puster dårlig, 3 min utrykningstid.

Primærrytme VF: 3 støt: fortsatt VF: nye 3 støt:

Dersom 6. støt < 4 min og adekvat vent + kompr: SR.
 Dersom 6. støt: 4-5 min: VF
 Dersom 9. støt < 7 min og adekvat vent + kompr: SR.
 Dersom 9. støt > 7 min: VF.

Dersom 6. støt > 5 min: AS.
 1 min HLR: dersom adekvat vent + kompr: VF.
 Dersom 9. støt < 8 min: VF.
 Dersom 9. støt > 8 min: AS.
 1 min HLR: dersom inadekvat vent + kompr: AS.

8 min: avslutter uansett.

Fig. 2. Spillregler for øvelsene.

de internasjonale retningslinjene for AHLR publisert i 2000 (5). Praksis i form av øvelser hvor personellet utøvde AHLR på en avansert øvingsdukke (Laerdal ALS Skilltrainer, Stavanger, Norge) med rytme-generator (Laerdal Heartsim, Stavanger, Norge). Personellet ble utstyrt med en komplett akuttsakk, oksygenkolbe, medikamenter og en halvautomatisk defibrillator (Laerdal Heartstart 3000, Stavanger, Norge). De ble parvis plassert utenfor øvingsrommet og fikk følgende melding: "Mann ca 50 år har falt om hjemme, han puster dårlig, dere har tre minutters utrykningstid." De entret deretter øvingsrommet og alle undersøkelses- og behandlingsprosedyrer ble utført så realistisk som mulig. Øvelsene ble så evaluert og selv-evaluert vha videofilming. I tillegg ble opplæringsmodellen og ferdigheter evaluert vha spørreskjema. Skjematisk oversikt over undervisningsmodellen er vist i Fig. 1. Tidsmessig ble kursrammen satt til 2.5 timer. Teorigjennomgangen tok 45 minutter. Tidsintervallet mellom øvelse en og tre var rundt 2 timer. Vi valgte å bruke samme spilløvelse i alle tre øvelsene for lettere å kunne sammenligne data. Klare kriterier og flytdiagram for spilløvelsen var bestemt på forhånd (Fig. 2 og 3).

Målinger:

Vi benyttet et spørreskjema for å kartlegge personellet og personellens erfaringer, samt for få en subjektiv vurdering av egne ferdigheter og nytteverdi av kurset. Svarene på spørsmålene i spørreskjemaene ble i stor grad avgitt som et kryss på en visuell analog skala (VAS) fra null (dårligst) til ti (best). Alle øvelsene

ble videofilmet. For det første ble videofilmen brukt aktivt i gjennomgangen av øvelsene med personellet. For det andre ble videofilmen senere evaluert for å måle eventuelle endringer i tidsforløp for de ulike behandlingstiltak fra øvelse en til tre. Vi valgte å registrere følgende: tid til første ventilasjon, tid til første brystkompresjon, tid til første defibrillering, tid til intubasjon, tid til etablert venøs tilgang, tid til første dose adrenalin, tid til ROSC, enderesultat (dvs hjerterytme ved avslutning av hver øvelse: asystoli, ventrikkelflimmer eller sinusrytme som her var ensbetydende med ROSC), samt opphold i HLR utover 20 sek. Øvelse en representerte teamets utgangspunkt, øvelse to trening og øvelse tre både trening og test.

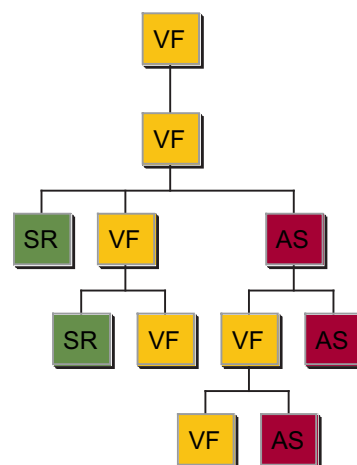


Fig. 3. Flytdiagram for spilløvelsen. VF: ventrikkelflimmer. SR: sinusrytme. AS: asystoli.

Statistikk

Resultatene ble analysert ved hjelp av statistisk programpakke for PC (SPSS 11,0, SPSS Norway AS, Oslo, Norge). Ettersom de to testgruppene bestod av samme individer i to forskjellige situasjoner, ble McNemar's test benyttet for å sammenligne kategoriske data (enderesultat) og Wilcoxon's test ble benyttet for å sammenligne numeriske data (tid til start HLR, tid til

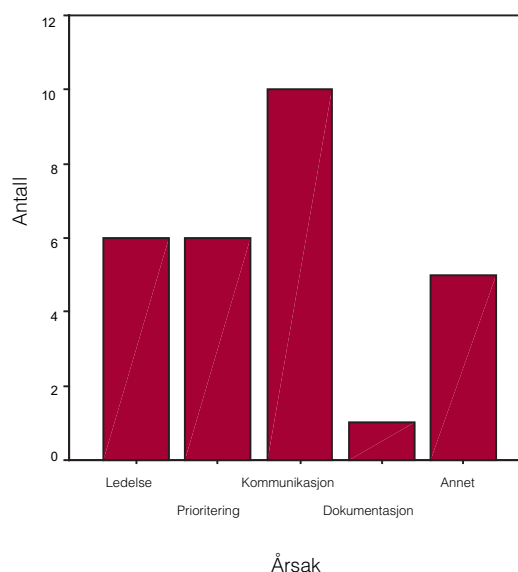


Fig. 4. Dersom du kan huske noen situasjoner i forbindelse med gjenopplivning av en eller flere hjerrestans-pasienter hvor det har oppstått problemer, hva var det da som ikke fungerte optimalt?

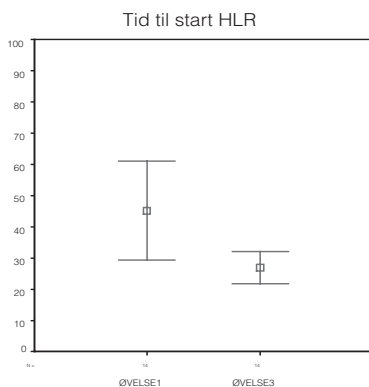


Fig. 5. Tid i sekunder til start HLR. Mean og 95% KI. $p = 0.13$.

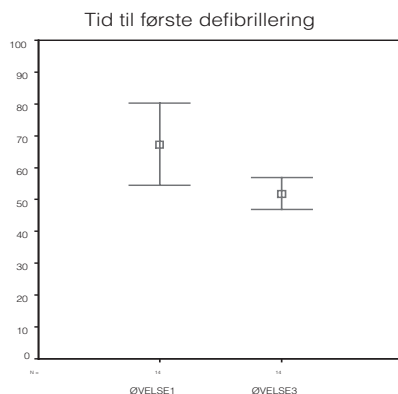


Fig. 6. Tid i sekunder til første defibrillering. Mean og 95% KI. $p = 0.003$.

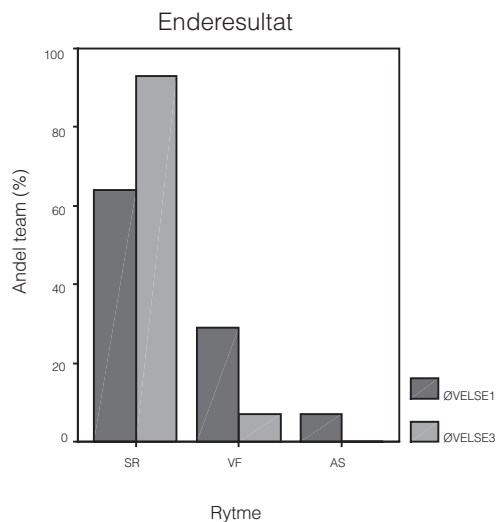


Fig. 7. Enderesultat. SR = sinusrytme. VF = ventrikkelflimmer. AS = asystoli.

første defibrillering, samt spørsmålene om vurdering av egen kunnskap og kompetanse). Gruppen fra hovedinstruktørkursen (N=10) og gruppen fra trinn II kurset (N=18) ble slått sammen for analyse av resultatene. Dataene presenteres som gjennomsnitt (mean) med 95% konfidensintervall (KI). $p < 0.05$ ble betraktet som signifikant.

Resultater:

Deltagerne var erfarne ambulansereidere og således hadde 25 av de 28 (89%) arbeidet mer enn fem år i faget. Blant de 10 deltakerne på hovedinstruktørkursen hadde majoriteten (80%) arbeidet i mer enn ti år i full stilling som ambulansereider. Over de siste seks månedene hadde personellet i gjennomsnitt behandlet 1.8 pasienter med hjertestans (KI 1.1 – 2.5), mens

sju av 28 (25%) ikke hadde behandlet noen pasient med hjertestans.

Personellets egen vurdering ved siste behandling av pasient med hjertestans var VAS 5.8 (KI 5.0 – 6.6).

Faktorer som ble vektlagt som årsak til at arbeidet med siste hjertestanspasient ikke ble optimalt framkommer av Fig. 4. Tid (sek) til start HLR for øvelse en og øvelse tre var hhv. 45 (KI 31 – 59) vs 27 (KI 22 – 32), $p=0.13$ (Fig. 5), mens tid (sek) til første defibrillering var hhv. 67 (KI 55 – 79) vs 52 (KI 47 – 57), $p=0.003$ (Fig. 6). Ni av 14 (64%) oppnådde ROSC i øvelse en, og 13 av 14 (93%) i øvelse tre, $p=0.06$ (Fig. 7). I øvelse en ga fem team adrenalin (etter gjennomsnittlig 276 sek) og i øvelse tre ga seks team adrenalin (etter gjennomsnittlig 202 sek). I øvelse en intuberte tre team (etter gjennomsnittlig 233 sek) og i øvelse tre intuberte fem team (etter gjennomsnittlig 201 sek), $p=1.0$. Gjennomsnittlig tid for selve intubasjonsprosedyren, definert som tidsrommet fra en tar laryngoskopet til første ventilasjon på tube, var 31 sek. Vurdering av egne kunnskaper og kompetanse endret seg signifikant fra før til etter kurset (Fig. 8 og 9). Samtlige syntes simuleringen var lærerik og alle ville anbefale kurset til en kollega.

Diskusjon:

Målsettingen om å utføre defibrillering så tidlig som mulig, samt å etablere HLR raskt og deretter utføre HLR uten unødvendige opphold ble i stor grad etterfulgt. Tredje øvelse viser imidlertid en klar bedring av resultatene. Både objektive parametere som tid til start HLR (reduksjon fra 45 til 27 sek, $p=0.13$), tid til første defibrillering (reduksjon fra 67 til 52 sek, $p<0.05$) og økning fra ni til 13 som får SR / ROSC ($p=0.06$) er en forbedring, selv om førstnevnte er insignifikant og sistnevnte er en sterk trend. I tillegg viser spørreskjemaene en signifikant forskjell ved at deltakerne selv føler at de har bedre kontroll, og behersker AHLR bedre etter øvelse tre. Sett i lys av at vi for vår ambulansetjeneste for AHLR-trening, har satt som et delmål at første defibrillering skal skje innen 60 sekunder, er den signifikante reduksjonen fra 67 til 52 sekunder spesielt interessant.

Dette er et lite materiale slik at bastante konklusjoner ikke kan trekkes. I tillegg kan en diskutere retningslinjene for spilloppsettet. Vi valgte å legge vekt på spillregler der adekvat HLR (bedømt etter utføring av ventilasjon og brystkomprimering, med vekt på HLR uten unødig opphold) og tidlig defibrillering, samt defibrillering til riktig intervall ifølge AHLR-algoritmen gav positiv uttelling. Intravenøs tilgang, medikamentering og intubering gav derimot isolert sett ikke vesentlig gevinst. Grunnen for dette ligger i at det som er vist å ha effekt ved resuscitering nettopp er tidligst mulig defibrillering, samt adekvat HLR (5,6). En kan også innvende at der ikke er noen kontrollgruppe som får annen "standard" undervisning. Det er mulig at også team i denne gruppen ville vist en forbedring fra øvelse en til øvelse tre. Til tross for disse forbeholdene mener vi likevel at første øvelse

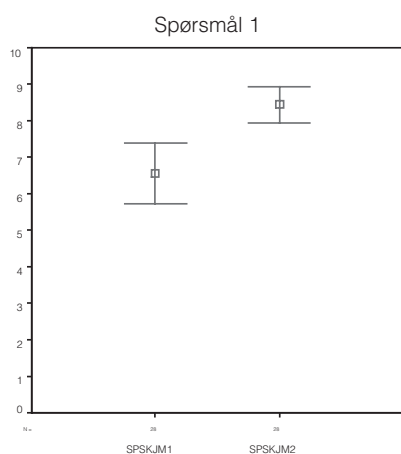


Fig. 8. I hvilken grad føler du deg sikker på rekkefølgen av det som skal gjøres i forbindelse med AHLR? Spørreskjema 1 og 2. Mean og 95% KI. $p < 0.001$.

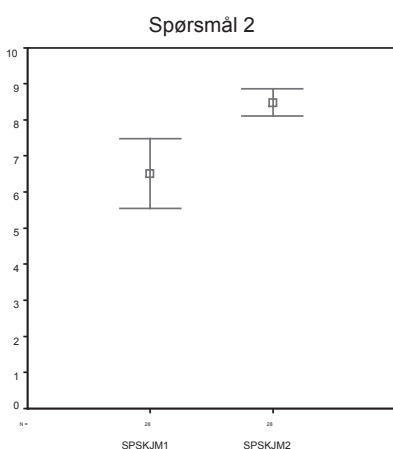


Fig. 9. I hvilken grad føler du deg sikker på hva du skal gjøre (hva som er din rolle) i forbindelse med AHLR? Spørreskjema 1 og 2. Mean og 95% KI. $p < 0.001$.

viser at forståelsen av grunnreglene hos personellet synes å være tilfredsstillende. Adekvat HLR blir etablert rimelig raskt og opprettholdes uten unødvendige opphold. Defibrillering innen gjennomsnittlig 67 sek er akseptabelt sammenlignet med en undersøkelse blant sykehusleger hvor mediantid for første defibrillering ved en lignende øvelse var 158 sek (7).

Det som ikke kommer fram av spørsmålene, men som observeres på videoopptakene (uten at vi objektivt kan kvantifisere det nærmere), er at teamene opptrer med større ro, større grad av klar rollefordeling og at flere handlinger går parallelt i øvelse tre. Det er derfor ikke urimelig å anta at det er sammenheng mellom de vektlagte tema i undervisningen og det faktum at teamene utviklet en mer funksjonell arbeidsfordeling. Deltakerne gav også positiv tilbakemelding på det å bli videofilmet og mente at det var lærerikt å se seg selv i aksjon. Dette samsvarer med erfaringer fra BEST-prosjektet (3). Responsen på kurset var svært god, og kurset ble anbefalt brukt til kolleger av samtlige deltakere. Tidsforbruket på kurset var rimelig. Det ble noe venting for deltakerne mellom øvelsene, noe som ville vært et større problem ved å kjøre flere øvelser. Flere øvelser ville dog kunne ha påvirket resultatene i positiv retning. Andre har vist at retensjon av kunnskap etter AHLR-opplæring glemmes forholdsvis raskt (8). Regelmessig trening er derfor viktig, spesielt dersom en

får lite erfaring gjennom praksis, noe som ikke er uvanlig blant ambulanspersonell i Norge (1-3 hjertestans per utøver per halvår hos denne gruppen).

Konklusjon:

Prosjektet hadde som hovedmål å etablere og evaluere en ny modell for AHLR-opplæring, hvor rollefordeling, ledelse og kommunikasjon i teamet ble fokusert, slik at de viktigste tiltakene ved AHLR skal bli prioritert først, og at handlingstiltak så langt som mulig skal gå parallelt i stedet for sekvensielt. Modellen ble testet ut på erfarent ambulanspersonell og prestasjonene var bedre ved siste øvelse sammenlignet med den første testen. Tilbakemeldingene på kurset var gode. Vi mener denne undervisningsmodellen med intensiv undervisning med mye praksis og tett oppfølging og tilbakemelding til hver enkelt deltaker er hensiktsmessig og effektiv. Modellen vil nå bli prøvet ut på andre personellgrupper. For AHLR-opplæring er trening på dukke et godt substitutt for reelle kasus. Det anbefales derfor at resusciteringsteam trener regelmessig på dukke.

Takk til ambulanskonsulent Jens H. Gløersen og det deltakende ambulanspersonell fra Helse Bergen for høy motivasjon og stor innsatsvilje. Stiftelsen BEST: Bedre & systematisk traumebehandling takkes også for godt samarbeid og tilgang til metode.

Guttorm Brattebø er en av grunnleggerne av og styreleder i Stiftelsen BEST. Prosjektet har ikke mottatt økonomisk støtte fra industri eller andre finansieringskilder.

Referanser:

1. Kurshefte AHLR. Oslo: Norsk Resuscitasjonsråd, 2002.
2. Helmreich RL, Foushee HC. Why crew resource management? Empirical and theoretical bases of human factors training in aviation. In: Weiner EL, Kanki BG, Helmreich RL, eds. Cockpit Resource Management. San Diego, CA: Academic Press; 1993: 3-45.
3. Brattebø G. Stiftelsen BEST: Bedre og systematisk traumebehandling – Tverrfaglig teamtrening i dine egne omgivelser. *Scand J Trauma Emerg Med* 2002; **10**: 208-209.
4. Halamek LP, Kaegi DM, Gaba DM, Sowb YA, Smith BC, Smith BE, Havard SK. Time for a new paradigm in pediatric medical education: Teaching neonatal resuscitation in a simulated delivery room environment. *Pediatrics* 2000; **106**: E45.
5. International Guidelines for CPR and ECC – A consensus on science. *Resuscitation* 2000; **46**: 1-448.
6. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Factors modifying the effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on survival in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Eur Heart J* 2001; **22**: 511-519.
7. Iirola T, Lund VE, Katila AJ, Mattila-Vuori A, Palve H. Teaching hospital physicians' skills and knowledge of resuscitation algorithms are deficient. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; **46**: 1150-1154.
8. Zakariassen E. Kognitiv kunnskap og praktiske ferdigheter i basal hjerte-lungeredning. *Scand J Trauma Emerg Med* 2001; **9**: 113-119.