

Det Helsevitenskapelige Fakultet 2019

Bruk av mekanisk brystkompresjonsmaskin ved hjertestans utenfor sykehus i ambulansetjenestene i Tromsø og Narvik: Er det nyttig?

—
Marie Jakola Skansen og Ingrid Anette Hustad Olsen

MED-3950 Masteroppgave i profesjonsstudiet i medisin, Kull 2014

Veiledere: Mads Gilbert og Torvind Næsheim

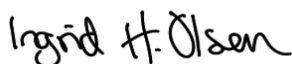
Forord

Medisinstudentene ved Universitetet i Tromsø skal levere en masteroppgave om et valgfritt medisinsk tema på 5. studieår.

Valg av vårt prosjekt skjedde høsten 2016, på 3. studieår, da Ambulansetjenesten UNN og leverandør av medisinteknisk utstyr, Alere, inngikk en låneavtale der Ambulansetjenesten UNN skulle få låne og prøve ut to mekaniske brystkompresjonsmaskiner av typen Corpuls CPR[®] som en del av prøveprosjekt. Mekaniske brystkompresjonsmaskiner har vært etterspurt av bilambulansetjenesten i UNN i flere år. Utstyret har til nå vært forbeholdt luftambulansetjenesten og bruk krevde at vakthavende helikopterlege og redningsmann kunne rykke ut med brystkompresjonsmaskinen ambulanshelikoptrene ar utstyrt med. Både fagansvarlige og ansatte i ambulansetjenesten ønsket å dokumentere resultater fra prøveprosjektet. Som medisinstudenter over gjennomsnittlig interessert i akuttmedisin, øynet vi et glimrende mulig grunnlag for vår masteroppgave. Valg av problemstilling ble derfor å kartlegge hva som skjer hvis ambulanspersonell får tilgang til utstyr som tidligere har vært forbeholdt luftambulanseleger og redningsmenn.

I samarbeid med fagutvikler Morten Boye Jørgensen ved Ambulansetjenesten ved UNN, og hovedveileder Mads Gilbert, utarbeidet vi en plan for opplæring og implementering. Vi var også aktive i opplæringsfasen høsten 2016. Vi utformet et spørreskjema til utfylling etter bruk av maskinen, og utarbeidet matrise for variablene vi ønsket å innhente. Prosjektet pågikk fra starten i januar 2017 og frem til prosjektslutt august 2018. Høsten 2017 ble brukt til gjennomgang av aktuell litteratur, og til å skrive bakgrunn for oppgaven. Tiden fra prosjektets slutt har vi brukt til å ferdigstille datasett, og gjennomføre analyser. Vi skrev oppgaven ferdig våsemesteret 2019.

Dette har vært et to og et halvt år langt, langsgående prosjekt. Vi må rette en stor takk til veilederne våre, Mads Gilbert og Torvind Næsheim, for tett oppfølging og god veiledning i hele prosessen. Særlig takk for den entusiasmen og pågangsmotet de har hatt til å veilede oss gjennom vårt omfattende prosjekt. En takk også til Morten Boye Jørgensen, som særlig i prosjektets spede begynnelse sto på for at prosjektet kunne danne grunnlag for vår masteroppgave. En stor takk også til Alere ved Lars Tollak Mong som velvillig og generøst lånte UNN HF to Corpuls[®] vederlagsfritt til prosjektet.



Ingrid Anette Hustad Olsen

Tromsø, 02. juni 2019



Marie Jakola Skansen

Innhold

Sammendrag	IV
Bakgrunn og formål	IV
Materiale og metode	IV
Resultat	V
Konklusjon	V
Innledning	1
Bakgrunn	1
Norsk hjertestansregister	2
Årsaker til prehospital hjertestans	3
Behandlingsalternativer: HLR-, H-HLR- og AHLR- algoritmene	3
AHLR og ambulansetjenestene	4
Hvilke pasienter skal selekteres til ECMO-HLR?	6
Mekanisk brystkompresjonsmaskin	7
HMS kravet: Ambulansepersonell skal sitte fastspent under utrykning	8
ECMO-HLR på UNN	9
Formålet	10
Materiale og metode	11
Gjennomføring	11
Brystkompresjonsmaskinen	11
Innfasing av brystkompresjonsmaskin i utvalgte ambulansetjenester	12
Studiedesign og datamateriale	13
Datainnhøsting	13
Studiepopulasjon	13
Statistiske metoder	14
Definisjoner	14
Resultater	15
Demografi	15
Brystkompresjonsmaskinens brukervennlighet	16
Prioriteringsrekkefølge og tidsbruk	16
Oppfyllelse av kriterier for ECMO- algoritmen	17
Transport av pasient	18
Overlevelse	18
Diskusjon	19
Demografi	19

Brukervennlighet.....	20
Prioriteringsrekkefølge og tidsbruk.....	20
ECMO-algoritmen.....	21
Tegn til liv?.....	21
PEA.....	22
Til sykehus innen 40 minutter?	22
Overlevelse.....	23
Begrensninger og feilkilder	24
Konklusjon	25
Epilog.....	25
Referanser	27
Tabeller.....	32
Vedlegg.....	35
Spørreskjema.....	35
Utsteinsskjema	39
Ambulansejournal	40
Sammendrag av kunnskapsevaluering av hovedartikler på referanselisten.	42

Sammendrag

Bakgrunn og formål

Hjertestans utenfor sykehus, prehospital hjertestans (out-of-hospital-cardiac-arrest, OHCA), er en akutt, tidskritisk hendelse, der tidligst mulig igangsatt hjerte-lunge-redning og tidligst mulig defibrillering er avgjørende faktorer for overlevelse. Tiden er en kritisk faktor. Til tross for økende fokus på problemstillingen er fortsatt sjansene for overlevelse lav. Gjeldende retningslinjer for håndtering av hjertestans utenfor sykehus vektlegger at pasienter med hjertestans skal transporteres hurtigst mulig til sykehus for å korrigere mulige utløsende årsaker. Et relativt nytt behandlingsalternativ på utvalgte sykehus er Extracorporeal Membran Oxygenation (ECMO) som har vist å kunne øke sjansene for overlevelse for utvalgte pasientgrupper.

For å kunne videreføre akuttbehandling av hjertestanspasienter på sykehus, må ambulanspersonell kunne transportere pasienten under pågående, effektiv gjenoppliving på en måte som både ivaretar den medisinske behandlingen og ambulanspersonellens sikkerhet. En mekanisk brystkompresjonsmaskin sikrer stabile brystkompresjoner av høy kvalitet, samtidig som ambulanspersonell kan sitte forsvarlig fastspenn under utrykningskjøring. I UNN HF's prehospitaltjenester har bruk av mekaniske brystkompresjonsmaskiner til nå vært forbeholdt luftambulanseleger og redningsmenn.

Vi ville undersøke nytteverdien av å innføre mekaniske brystkompresjonsmaskiner som en del av standardutstyret ved behandling av pasienter med hjertestans utenfor sykehus i bilambulansetjenesten i Tromsø og Narvik.

Materiale og metode

To utlånte mekaniske brystkompresjonsmaskiner ble plassert ved henholdsvis ambulansstasjonen i Tromsø og Narvik som et prøveprosjekt. Kvalitetssikret opplæring og innføring ble gjennomført ved begge stasjoner og et skjema for skriftlig dokumentasjon etter bruk ble utarbeidet.

Studien er en kontrollert klinisk kvalitetsstudie som baserer seg på data fra 84 OHCA-pasienter i perioden 09.01.2017 - 31.08.2018 som fikk standard HLR/AHLR-behandling prehospitalt (kontrollgruppe) eller ble behandlet med brystkompresjonsmaskin som del av AHLR-tiltakene (intervensjonsgruppe).

Resultat

Åtte av ti ambulansesarbeidere rapporterte at brystkompresjonsmaskin var enkel i bruk. Ingen rapporterte at monteringen på pasienten hadde gått på bekostning av nødvendige tiltak som tidlig igangsatt HLR og tidlig defibrillering. Vi fant en signifikant forskjell mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen med hensyn til om første dokumenterte hjerterytme og om hjertestansen var bevitnet.

Seksten pasienter i intervensjonsgruppen ble transportert til sykehus med brystkompresjonsmaskin montert, hos ti av disse pasientene med aktiv, pågående AHLR.

Åtte av ti ambulansesarbeidere var fastspent under hele transporten.

I intervensjonsgruppen var 30-dagers overlevelse 28,1 % av pasientene sammenliknet med 17,3 % i kontrollgruppen ($p=0,210$, NS). To pasienter ble lagt på ECMO etter ankomst UNN-Tromsø, begge ble registrert med 30-dagers overlevelse.

Konklusjon

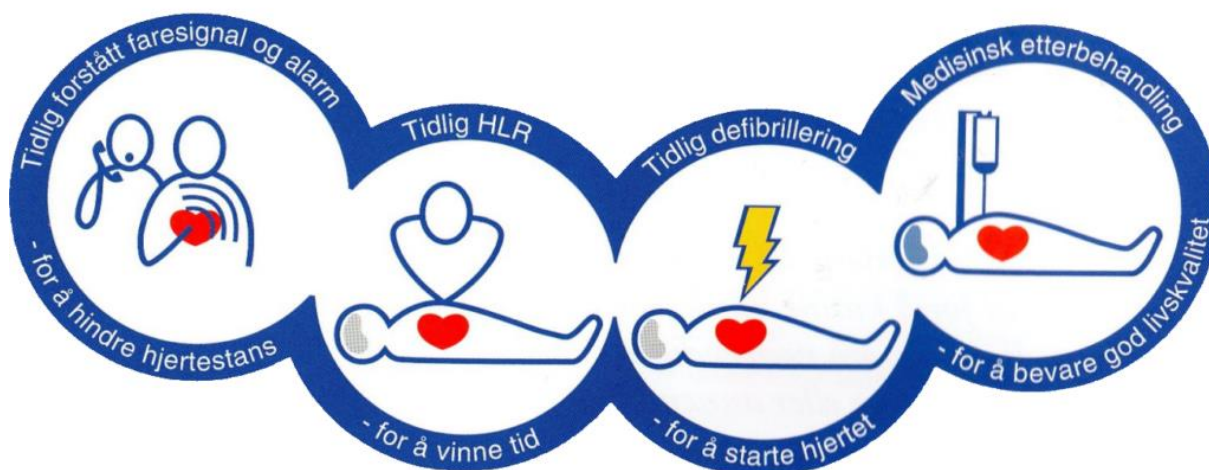
Innføring og bruk av brystkompresjonsmaskin i to av UNN HF sine ambulansetjenester gikk ikke på bekostning av dagens tilbud til pasienter med prehospital hjertestans. Innføringen har muliggjort transport av denne pasientgruppen til videre livreddende sykehusbehandling under trygge og forsvarlige forhold for både pasient og ambulansesarbeidere. Overlevelsen ved prehospital hjertestans for pasienter i denne studien var høyere enn landsgjennomsnittet.

Innledning

Bakgrunn

Plutselig, uventet hjertestans utenfor sykehus (Out of hospital cardiac arrest, OHCA) er en akutt, tidskritisk hendelse, definert som tap av funksjonell mekanisk aktivitet i hjertet med opphør av systemisk sirkulasjon (1). Uten umiddelbar behandling, vil det i løpet av kort tid ikke være mulig å gjenopplive pasienten med et godt nevrologisk resultat. Det er beregnet at 275 000 mennesker i Europa årlig behandles av akuttmedisinsk personell grunnet OHCA. Av disse overlever i gjennomsnitt bare 10-10,5 % til utskrivelse fra sykehus (2,3).

Dødeligheten etter OHCA har vært stabilt lav gjennom flere tiår tross omfattende innsats for å øke overlevelsen (1). Det er enighet om at vellykket gjenoppliving krever et koordinert samarbeid mellom lekfolk og helsepersonell. Størst sjanse for overlevelse forutsetter en tidskritisk serie av varslings- logistikk- og medisinske behandlingstiltak. Denne kjeden av ulike tiltak kalles «overlevelseskjeden». Kjeden som redder liv fremhever de enkelte elementer som er avgjørende for overlevelse ved OHCA; tidlig gjenkjenning av tilstanden hjertestans, tidlig varsling til kjent medisinsk nødnummer, tidlig igangsatt grunnleggende hjerte-lungeredning (HLR), tidlig defibrillering og tidlig medisinsk etterbehandling.



Figur 1: Overlevelseskjeden (4)

Kjeden fokuserer på de to behandlings-tiltakene som har dokumentert effekt på overlevelse hos pasienter med OHCA: Tidligst mulig HLR og tidligst mulig defibrillering. For pasienter som ikke har en rytme som kan defibrilleres («støtbar rytme»), eller pasienter som ikke

oppnår bærende spontansirkulasjon (return of spontaneous circulation, ROSC) på stedet, vil videre prehospitalt behandlingstilbud være begrenset. Hos pasienter hvor heller ikke avansert hjerte-lunge redning (AHLR) fører til ROSC, anbefaler europeiske og norske retningslinjer rask transport til sykehus under pågående gjenoppliving for vurdering av mulige avanserte behandlingstilbud som modifisert hjerte-lungemaskin (extracorporeal membran oxygenation, ECMO) for utvalgte pasientgrupper (4).

Norsk hjertestansregister

Norsk hjertestansregister er et nasjonalt kvalitetsregister som registrerer og overvåker kvalitet på helsehjelpen til de som rammes av plutselig, uventet hjertestans både prehospitalt og hospitalt. Registeret mottar data om hjertestans som skjer utenfor sykehus registrert for hver enkelt pasient på et standardisert rapportskjema (Utstein-skjema) fra alle helseforetak (1). I følge årsrapporten ble det i 2017 registrert 3172 tilfeller av plutselig, uventet hjertestans utenfor sykehus i Norge. Dette gir en forekomst på 60 OHCA per 100 000 innbyggere per år (5). Inklusjonskriteriene er at HLR ble startet av tilstedeværende, oftest lekfolk, eller av ambulanspersonell ved OHCA.

De fleste hjertestans i Norge skjer prehospitalt med flere enn 60 % av tilfellene i eget eller andres hjem. Antatte årsaker er vist i Tabell 1 (5). Syv av ti hjertestanser har kardiale årsaker, mens ulykker, brann og nedkjøling i kategorien “annet” utgjør om lag 1/10 av de registrerte tilfellene.

Antatt årsak til hjertestans	Antall (n)	Andel
Antatt kardial	2180	69%
Respirasjonssvikt	315	10 %
Overdoser og forgiftninger	169	5 %
Traumer	88	3 %
Drukning	44	1,4 %
Annet	376	11,6 %
Totalt	3172	

Tabell 1: Antatt årsak til prehospital hjertestans i Norge i 2017 (5).

Et vanlig mål på overlevelse etter OHCA er 30-dagers overlevelse etter hjertestansen. Dette betyr at pasienten fortsatt er registrert som i live i Folkeregistret 30 dager etter hendelsen. Norsk Hjertestansregisters 2017-rapport viser at 368 (11,6 %) av samtlige registrerte OHCA-pasienter i Norge overlevde. Av alle OHCA-pasientene som ble behandlet av ambulanspersonell overlevde omentrent 14 %, uansett første rytme, omstendigheter og antatt årsak til hjertestans (5).

Årsaker til prehospital hjertestans

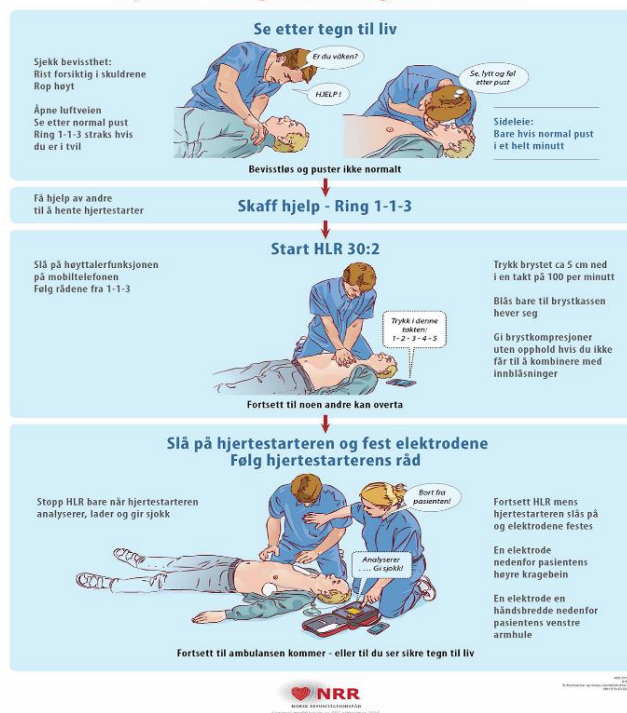
Årsakene til OHCA deles i kardiaale og ikke-kardiaale. I de fleste tilfeller der gjenoppliving vurderes som mulig og hensiktsmessig er årsaken kardial (6). De fleste av pasientene som rammes av OHCA har kronisk iskemi eller akutt koronarsyndrom som ustabil angina pectoris (UAP), ikke-ST-elevasjons myokardinfarkt (NSTEMI) eller ST-elevasjons myokardinfarkt (STEMI) som utløsende årsak. Disse pasientgruppene er aktuelle kandidater for både tidlig HLR/AHLR og tidlig defibrillering fordi ventrikkelflimmer (VF) er den vanligste første hjerterytmen hos OHCA-pasienter med kardial etiologi (6). VF er også den prognostisk beste rytmen for et godt behandlingsresultat fordi denne rytmen oftest responderer på defibrillering med ROSC (3,7).

Hvis de primære gjenopplivingstiltakene ikke fører til ROSC med bærende sirkulasjon må andre mulig reversible årsaker til hjertestansen vurderes. Reversible årsaker kan korrigeres med rask og riktig medisinsk behandling. Disse kalles 'De fire H'er og de fire T'er' som forkortelser for : Hypoksi, Hypotermi, Hypovolemi, Hypo- eller hyperkalemi; og Trykkpneumothoraks, Tamponade (hjerne), Tromboemboli og Toksiner (forgiftninger) (4). De norske retningslinjene for gjenoppliving av voksne bygger på konsensus-baserte retningslinjer fra European Resuscitation Council (ERC). Etter disse retningslinjene skal pasienten som har en eller flere mulig reversible årsaker til hjertestans transporteres til sykehus så fort som mulig under pågående AHLR for videre behandling.

Behandlingsalternativer: HLR-, H-HLR- og AHLR- algoritmene

Ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) er behandlingstilbudet til pasienter med hjertestans utenfor sykehus basert på publikumsvarsling til 113 (AMK Tromsø), telefonråd til innringer og raskest mulig utrykning med ambulansetjenestene, spesielt bilambulansetjenestens, ressurser. Lokalt baserer behandlingstilbudet seg også på ulike initiativ som registrerte «førsterespondere» og utplasserte halvautomatiske 'publikums'-hjerterartere (AED) strategisk plassert i noen lokalsamfunn. Førsterespondere er personer registrert i lag og foreninger som Røde Kors hjelpekorps, Norsk folkehjelp, lokalt brannvesen etc. Disse har påtatt seg å rykke ut til hendelser der responstiden til lokal ambulanse er lenger. Et slikt system følger naturlig av det store geografiske området UNN skal dekke og dagens tilgang på økonomiske ressurser.

RETNINGSLINJER 2015
Hjerte-lungeredning til voksne

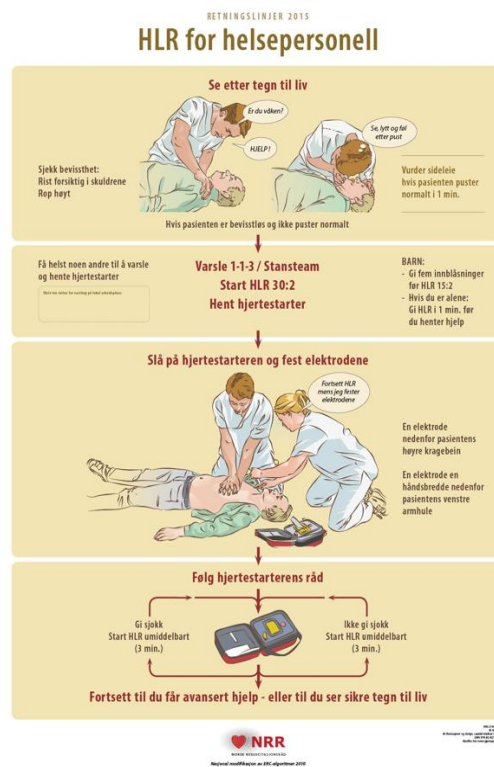
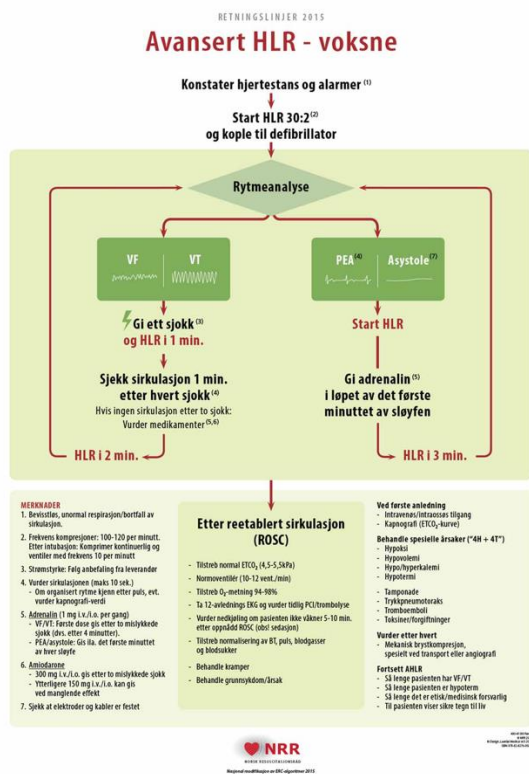


Figur 2: HLR-algoritmen for voksne etter gjeldende norske retningslinjer (2015), utarbeidet av NRR©. Kilde: www.nrr.org.

AHLR og ambulansetjenestene

Ved OHCA er bilambulansetjenestens ressurser først og fremst faglært ambulanspersonell og standardisert akuttmedisinsk utstyr og medikamenter definert av behandlingsalgoritmen for avansert hjerte-lunge-redning (AHLR).

Tiltakene følger en entydig rekkefølge av tiltak og prosedyrer som skal sikre et mest mulig likt, raskt og medisinsk optimalt tilbud til alle pasienter med OHCA. Helsepersonell som utfører AHLR skal ha kompetanse til å håndtere luftveier, relevante medikamenter og akutt diagnostikk som vist i Figur 3 (8).



Figur 3 AHLR- og H-HLR-algortimene for voksne etter gjeldende norske retningslinjer for helsepersonell (2015). Kilde: www.nrr.org

Tidlig og god grunnleggende HLR fulgt av defibrillering med hjertestarter så tidlig som mulig er avgjørende for overlevelse. Tiltak som omfatter behandling med medikamenter og avansert luftveisutstyr kommer sekundært til kvalitetsmessig god HLR og rask defibrillering. I de tilfeller der én ambulanse med to ambulansepersonell er eneste tilgjengelige ressurs, er anbefalingene at AHLR-prosedyren erstattes med en algoritme som ikke omfatter avanserte medisinske- og luftveisrelaterte tiltak: Helsepersonell-HLR (HHLR). Overgangen fra H-HLR til A-HLR vil iverksettes hvis det kommer flere ressurser eller ambulansepersonell har sikret etablering av gode brystkompresjoner og defibrillering.

AHLR skal ifølge NRRs algoritme fortsette så lenge pasienten enten 1) har sjokkbar rytme, 2) viser sikre tegn til liv eller 3) til personellet av medisinske grunner er overbevist om at gjenopplivingsforsøket ikke vil lykkes (8). I tillegg er det vist at pasienter med hjertestans ved aksidentell hypotermi kan ha nytte av langvarig HLR/AHLR uavhengig av NRRs kriterier (9). Det er økende erkjennelse av at pasienter med gjentatte episoder med ROSC eller vedvarende livstegn under pågående gjenoppliving kan ha en akseptabel prognose tross langvarig gjenoppliving med HLR/AHLR (10).

Pasienter med kardialt betinget hjertestans har fått mest oppmerksomhet i dagens prehospital behandlingstilbud og beredskap. Denne pasientgruppen har størst sannsynlighet for å ha en hjerterytmie som kan defibrilleres (ventrikkelflimmer, VF; eller ventrikkeltachykardi, VT). Pasienter med hjertestans med en *ikke-sjokkbar* hjerterytmie har et relativt dårligere behandlingstilbud der manglende effekt av defibrillering ofte fører til at behandlingen avsluttes. Diagnostikk og terapi av potensielt reversible årsaker til hjertestans har hatt en relativt mindre plass prehospitalt.

Hvilke pasienter skal selekteres til ECMO-HLR?

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) er en teknikk der en liten hjerte-lungemaskin med mekanisk sirkulasjon erstatter spontan sirkulasjon og lungefunksjon, slik at pasientens hjerte- og lungefunksjon erstattes inntil reversible årsaker til sirkulasjonsstansen kan korrigeres. Bruk av denne teknikken hos pasienter under pågående gjenopplivning kalles ECMO-HLR. Bruken av ECMO-HLR internasjonalt er over ti-doblet fra 2003-2014 med dokumentert overlevelse til utskrivelse på opptil 29 % (11). Teknikken bidrar til økt koronar blodgjennomstrømning, slik at hjertemuskelens levedyktighet opprettholdes med økt sjansen for ROSC samtidig som hjernens blodstrøm ivaretas og motvirker iskemisk hjerneskade. ECMO-HLR er aktuell for pasienter med hjertestans der vanlige gjenopplivingstiltak ikke fører frem og det ansees hensiktsmessig å utvide tidsvinduet for diagnostisering og behandling av underliggende årsak til hjertestansen (12). Dette gjelder spesielt pasienter som tross tidlig igangsatt HLR og kort tid til første støt ikke oppnår ROSC, og i situasjoner der årsaken til hjertestansen antas å kunne behandles i sykehus (13).

Mange av de som dør som følge av plutselig hjertestans utenfor sykehus, dør fordi hjertet ikke kan startes igjen med defibrillering. Dette fører til 'refraktær hjertestans' og gjenopplivningsforsøket avsluttes prehospitalt. Bruk av ECMO som en del av et utvidet behandlingstilbud ved gjenoppliving av utvalgte pasienter har altså vist å øke overlevelsen sammenliknet med konvensjonell HLR (11,13,14).

De viktigste prognostiske faktorene for overlevelse når ECMO-HLR iverksettes er kort 'no-flow tid' (tid fra hjertestans til start av HLR) og samlet varighet av HLR før etablering av ECMO (low-flow tid). Det er ønskelig med kortest mulig tid fra hjertestans til pasienten er etablert på ECMO. Ofte settes grensen for low-flow tid til maksimalt én time (15,16).

Det blir derfor avgjørende med rask prehospital respons og rask, men trygg, transport av pasienten til sykehus under pågående gjenoppliving. For både pasient og behandlere må akutttransporten til sykehus skjer forskriftsmessig. Transporten må også sikre at pasienten får kontinuerlig, optimal medisinsk behandling under forflytting.

Mekanisk brystkompresjonsmaskin

Den første mekaniske brystkompresjonsmaskinen til bruk under gjenoppliving av mennesker ble konstruert for over 50 år siden (17). En mekanisk brystkompresjonsmaskin har som funksjon å komprimere pasientens toraks på samme måte som tradisjonelle manuelle kompresjoner gjøres ved konvensjonell HLR. I årenes løp har flere leverandører med ulike design kommet på markedet.



Bilde 1: Illustrasjon av bruk av mekanisk brystkompresjonsmaskin.

Kilde: <https://www.biostasis.com/tag/resqpump/>



Bilde 2: En av de første transportable mekaniske brystkompresjonsmaskiner. Kilde: Harrison-Paul, R. (2007).



Bilde 3: Bildet viser brystkompresjonsmaskin i bruk i en skarp situasjon. Pasienten har samtykket til gjengivelse til læringsformål. Foto: Mads Gilbert

De mekaniske kompresjonene leveres av en utrettelig arbeidende maskin som komprimerer med samme takt og dybde over en lengre periode, og uten behov for pauser eller fall i kvaliteten på kompresjonene (18). Kvaliteten på HLR ved OHCA er ofte ikke optimal (19).

Behovet for raskt å iverksette flere tiltak parallelt og trøttbarhet hos den eller de som driver HLR, er vanlige årsaker til at kvaliteten på HLR faller over tid. Maskinen representerer derfor en viktig ressurs i situasjoner med OHCA, spesielt i situasjoner der tilgjengelige ressurser er en begrensende faktor for å kunne opprettholde kvalitetsmessig gode kompresjoner over tid.

Å gjennomføre fullverdig HLR med brystkompresjoner i en ambulanse i fart er særlig problematisk av så vel sikkerhetsgrunner for personalet som kalitetsgrunner for pasienten. En mekanisk brystkompresjonsmaskin gjør det mulig å sikre at ambulansespersonellet er forskriftsmessig fastspent under utrykningskjøring. Brystkompresjonsmaskinen fungerer også som en 'brobygger' mellom det prehospitale behandlingstilbudet til OHCA-pasienter og de mer avanserte behandlingstilbudene på sykehus.

Flere studier har sammenliknet effektene av manuelle og mekaniske brystkompresjoner. Bruk av mekaniske brystkompresjonsmaskiner har så langt ikke dokumentert økt overlevelse ved OHCA sammenliknet med manuelle kompresjoner. Bruken vektlegges likevel i nasjonale retningslinjer som et viktig hjelpemiddel i situasjoner der det er behov for rask og sikker transport av pasienter under opprettholdelse av høykvalitet AHLR (4,20,21).

Til nå har brystkompresjonsmaskiner til bruk i prehospitale situasjoner bare vært til disposisjon for leger og redningsmenn som bemanner ambulanshelikopter på Tromsø-basen, Evenes-basen og Svalbard-basen i UNN-området. Dette har ført til at bilambulansetjenestens personell, som ofte er første fagmedisinske ressurs som kommer fram til OHCA-pasienten, har vært avhengig av at vakthavende helikopter-lege og redningsmann har hatt mulighet til også å rykke ut til samme hjertestans for å få tilgang til en brystkompresjonsmaskin.

HMS-krav: Ambulansepersonell skal sitte fastspent under utrykning

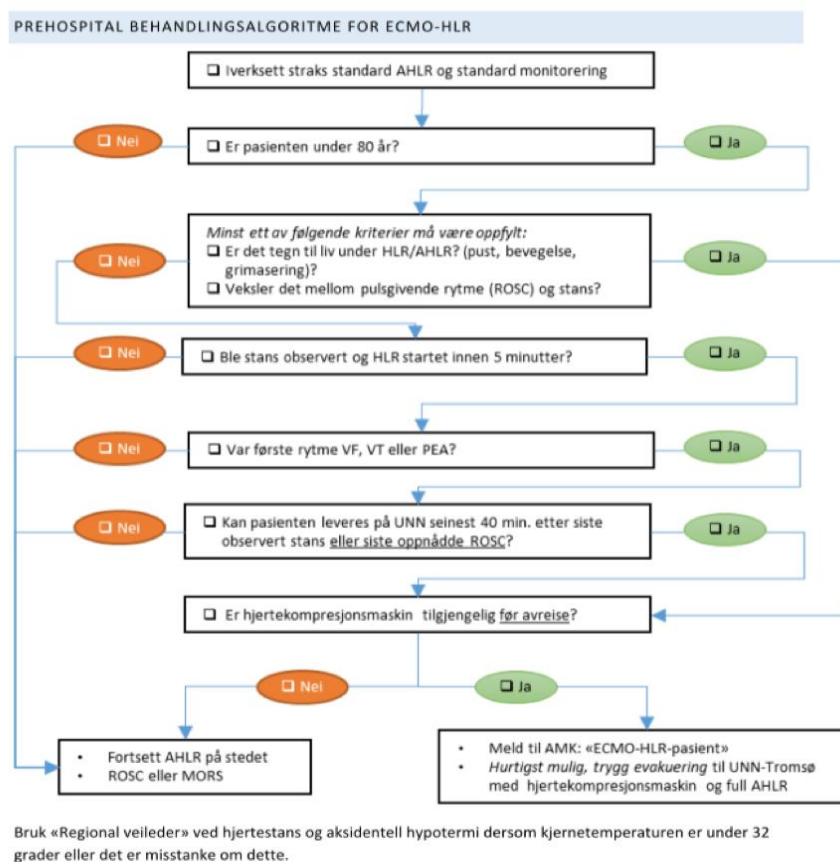
I følge Vegtrafikklovens bestemmelse § 23.a om personlig verneutstyr, plikter alle passasjerer å være sikret under bilferdsel (22). Dette gjelder også helsepersonell i arbeid, og er et viktig HMS-tiltak i UNN sin ambulansetjeneste.

Hvis det oppstår hjertestans hos en pasient som transporteres i en ambulansebil eller i et ambulanshelikopter, må transporten stoppe slik at personalet skal kunne iverksette HLR av god kvalitet og samtidig ivareta egen-sikkerhet dersom de ikke har brystkompresjonsmaskin. Det betyr også at når det drives gjenopplivning på en OHCA-pasient som det er indikasjon for å transportere videre til sykehus, må helsepersonellet velge

mellom beste medisinske behandling og egensikkerhet. Det er ikke mulig å gjøre tilfredsstillende brystkompresjoner på en pasient samtidig som personellet sitter fastspent i ambulansens ledsager sete.

ECMO-HLR på UNN

UNN Tromsø innførte en handlingsplan for ECMO-HLR i januar 2017. Prosedyren har som mål å optimalisere behandlingstilbudet til hjertestanspasienter. Tiltaket representerer blant annet et utvidet behandlingstilbud til OHCA-pasienter som ikke responderer på konvensjonell prehospital HLR og AHLR. Det er laget en prehospital og en intrahospital handlingsplan (algoritme) med klare seleksjonskriterier. For å kunne iverksette ECMO-HLR på sykehus må den prehospital algoritmen sikre at pasienttransporten videre til sykehus skjer under betingelser som muliggjør ECMO-HLR. Mekanisk brystkompresjonsmaskin er en av forutsetningene for å kunne gjennomføre dette. Beslutningsalgoritmen for overgangen fra prehospital AHLR til mulig ECMO-HLR fremgår av figur 4.



Figur 4: Prehospital handlingsplan for ECMO-HLR ved UNN.

For hvert minutt konvensjonell HLR pågår uten oppnådd ROSC, reduseres sannsynligheten for å overleve til utskrivelse med 4 % (23). OHCA-pasienter som oppnår ROSC, gjør oftest dette innen de 15 første minutter av gjenopplivingen (24). For ECMO-HLR er dette forholdet annerledes. Tidsgrensen fra OHCA-pasientens siste observerte hjertestans til levering til ECMO-team for vurdering av ECMO-HLR på UNN Tromsø er satt til 40 minutter. Typisk kanyleringstid (tiden det tar å etablere ECMO-behandling) er 20 minutter. Samlet gir dette en maksimal low-flowtid på 60 minutter.

Denne tidsfaktoren er problematisert i en dansk studie fra 2017 (25). I denne retrospektive studien skiller inklusjonskriterier og prognostiske faktorer seg fra andre studier. Median prehospital-tid med lav sirkulasjon (low-flow tid, her: under HLR), var 54 minutter. Median samlet low-flow tid var 121 minutter. Dette er vesentlig lenger enn tidligere litteratur har lagt til grunn. Det var heller ingen øvre aldersgrense for de inkluderte OHCA-pasientene. Median alder var 56 år, uten forskjell mellom overlevende og ikke-overlevende. Syv av 21 (33 %) pasienter behandlet med ECMO-HLR overlevde tross mer liberale inklusjonskriterier.

Formålet

Vi ville undersøke nytteverdien av å innføre en mekanisk brystkompresjonsmaskin i bilambulansetjenesten i utvalgte bilambulansetjenester i UNNs ansvarsområde. Vi postulerte at innføring av brystkompresjonsmaskin i en ambulansetjeneste ville føre til at flere pasienter ble transportert trygt til sykehus under pågående AHLR, og at dette ville øke antallet ECMO-HLR pasienter og ville kunne øke overlevelsen etter OHCA.

Våre hypoteser var at et pilotprosjekt med mekanisk brystkompresjonsmaskin i bilambulansetjenestene vil bidra til

- å ivareta HMS-bestemmelser for ambulanspersonell ved pasient-transport under pågående gjenoppliving
- at OHCA-pasienter kan transporteres til UNN-Tromsø og UNN-Narvik under pågående AHLR med god kvalitet og uten at innøvde AHLR-prosedyrer ble negativt påvirket.
- å redusere tidstap og optimalisere eksisterende AHLR-prosedyrer ved prehospital AHLR
- at pasienter med OHCA kunne transporteres til sykehus under betingelser som muliggjør videre behandling med ECMO-HLR

- å fasilitere gjennomføring av ECMO-HLR for OHCA-pasienter tilhørende UNN-Tromsø
- å kartlegge og forstå bruk av tid og ressurser som kreves for at ambulanspersonell kan ta i bruk en mekanisk brystkompresjonsmaskin

Målsettingene med prosjektet var også å evaluere innfasing og opplæringsprosedyrene og samtidig høste erfaringer fra skarpe OHCA-oppdrag der maskinen ble brukt klinisk i tjenestene i Narvik og Tromsø.

Materiale og metode

Gjennomføring

Tidlig i januar 2017 startet Ambulanseavdelingen i Akuttmedisinsk klinikk UNN et prøveprosjekt med bruk av brystkompresjonsmaskin i bilambulansetjenesten. Etter avtale mellom hovedveileder og leverandøren Alere ble to kompresjonsmaskiner av typen CorPuls-CPR[®] utlånt gratis til ambulansetjenesten i UNN-HF. Det ble enighet om å plassere en maskinene i hver av tjenestene i Tromsø og Narvik kommune. Prosjektet ble avsluttet etter 1½ år, 31.07.2018.

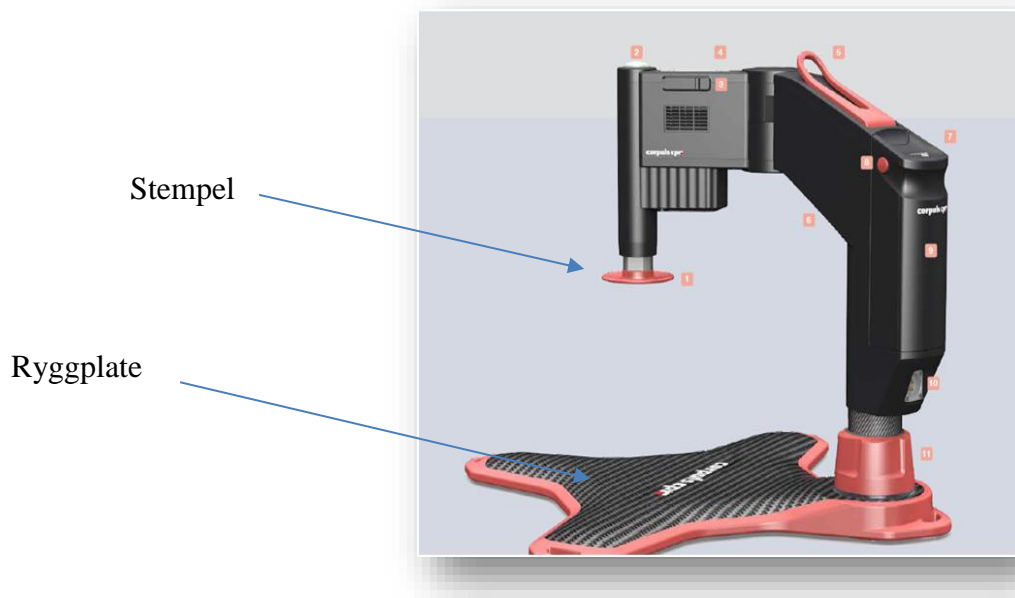
Før maskinene ble tatt i bruk ble ambulanspersonell på de aktuelle stasjonene lært opp i bruk og håndtering av brystkompresjonsmaskin på obligatoriske fagdager. Det ble deretter utarbeidet et spørreskjema, som sammen med Utsteinskjema og ambulansjournal, utfylles etter hvert oppdrag der maskinen er tatt i bruk. Skjema registrerte bruk og ba brukerne vurderte et utvalg parametere. I løpet av perioden studien pågikk har vi hatt kontinuerlig oppfølging av ambulanspersonellet i forhold til dokumentasjon av bruken. Datamaterialet ble samlet inn ved studieslutt for gjennomgang og analyse.

Brystkompresjonsmaskinen

Den mekaniske brystkompresjonsmaskinen som har blitt brukt i pilotprosjektet har vært av typen Corpuls-CPR[®] (GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple Hauswiesenstraße 26, 86916 Kaufering, Tyskland). Maskinen er utviklet for å sikre høy kvalitet på brystkompresjonene og samtidig gi helsepersonellens adgang til pasientens overkropp under pågående AHLR.

Brystkompresjonene leveres av et vertikalt stempel med lett justerbar høyde og posisjon. Stempelarmen låses manuelt i korrekt posisjon i forhold til pasientens

brystkasse. Et display viser aktuelle innstillinger. Disse kan endres ved behov. Innstillingene styrer ulike kompresjonsmodaliteter, frekvens og kompresjonsdybde. De forskjellige kompresjonsmodi som kan velges mellom er “15:2”, “30:2” eller “kontinuerlig”. Disse er basert på de ulike AHLR-algoritmers krav til kombinasjonen mellom antall brystkompresjoner og ventilering. Som eksempel vil maskinen gjøre 30 kompresjoner før et opphold for 2 ventileringer i 30:2- modus. I kontinuerlig modus vil maskinen gjøre kompresjoner kontinuerlig, i tråd med retningslinjer for AHLR når pasienten er endotrachealt intubert eller har larynx-tube. Maskinene ble velvillig utlånt for prosjektet fra firma Alere til Ambulanseavdelingen, Akuttmedisinsk klinikk, UNN som et prøveprosjekt. Alere hadde etter anbudskonkurranse allerede levert nye kombinerte AED/multimonitorer type corpuls-3[®] til samtlige bilambulansetjenester i hele Helse Nord.



Bilde 4: Bildet viser den typen brystkompresjonsmaskin fra CorPuls[®] som ble brukt under prøveprosjektet.

Kilde: <https://corpuls.world/en/products/corpuls-cpr>

Innfasing av brystkompresjonsmaskin i utvalgte ambulansetjenester

Ambulansepersonell ble opplært i å følge standard AHLR-protokoll for hjertestans, for så å etablere brystkompresjonsmaskinen raskest mulig med fokus på kortest mulig ‘hands-off-tid’ under etablering av kompresjonsmaskinen. I tilfeller der maskinen ikke passet, ikke ble ansett hensiktsmessig å bruke, eller den av andre grunner ikke kunne fungere, fortsatte de manuelle brystkompresjonene.

De fast ansatte har innarbeidet 20 timer i året i ordinær turnus til faglige oppdateringer og vedlikehold av praktiske ferdigheter. Fagutviklere som har drevet opplæringen i prosjektet er fast ansatte med tid avsatt til å følge opp de ansatte på faglige ferdigheter. Alle operativt ansatte på ambulansestasjonene i Tromsø og Narvik/Bjerkvik var ferdig opplært primo januar 2017.

Innføringen har kostet ambulansetjenesten minimalt i faktiske utgifter. Ressursene som ble brukt var allerede budsjettert i ansattes arbeidstid.

Studiedesign og datamateriale

Studien er en prospektiv, kontrollert klinisk studie som baserer seg på data fra pasienter med prehospital hjertestans (OHCA) i perioden 09.01.2017 - 31.08 2018 som enten fikk standard HLR/AHLR-behandling prehospitalt (kontrollgruppe) eller ble behandlet med brystkompresjonsmaskin som del av AHLR-tiltakene (intervensjonsgruppe).

Eksempler på spørreskjema, ambulansejournal og Utsteinskjema ligger i supplementet.

Datainnhøsting

Prosjektet ble forhåndsgodkjent som kvalitetssikringsstudie av personvernombudet på UNN. Det er bare brukt pasientanonyme, av-identifiserte data i analysene. Informasjonen fra de utfylte spørreskjemaene ble inkludert i datasettet. Ambulansejournalen ga nødvendig informasjon om tidsforløp under oppdraget, både transportdata og prosedyrer under gjennomføringen av AHLR. I tillegg ga ambulansejournalene informasjon om hendelsesforløp, ambulansepersonellets vurderinger på stedet og pasientenes alder og kjønn. Fra Utsteinskjema ble første hjerterytme ved ankomst ambulanspersonell og omstendighetene rundt tidspunktet for hjertestans høstet. Spesielt hentet vi data om hjertestansen var bevitnet, om oppstart av HLR av tilstedeværende og kvaliteten på lekfolk-HLR.

Studiepopulasjon

Tilsammen 84 OHCA-pasienter ble inkludert, fordelt på en intervensjonsgruppe og en kontrollgruppe fra samme tidsperiode. Intervensjonsgruppen besto av 32 OHCA-pasienter der brystkompresjonsmaskin ble bruk. Kontrollgruppen besto av 52 OHCA-pasienter fra samme tidsperiode der kompresjonsmaskinen ikke ble brukt. Vi definerte bruk av

brystkompresjonsmaskin som alle ambulanseoppdrag til OCHA-pasienter der brystkompresjonsmaskinens ryggplate hadde vært i kontakt med pasientenes rygg. Ambulansepersonellets vurderinger på stedet avgjorde om OCHA-pasienten skulle kobles til brystkompresjonsmaskinen. Det var ingen randomisering av pasientene.

Statistiske metoder

All data er systematisert i Excel og analysert videre i IBM SPSS statistics V25,0. Dataene ble testet for normalfordeling for alle kontinuerlige variabler. Alle data var normalfordelt og videre analyse av kontinuerlige data ble gjort med T-test. Fordelingen av nominale data mellom gruppene er gjort med chi-kvadrat-test. Der vi hadde mindre enn fem observasjoner ble Fisher-eksakt-test brukt.

Signifikansnivået ved sammenlikning er satt til $p < 0,05$. Vi gjorde Bonferroni-korreksjon ved flere sammenlikninger mellom gruppene.

Definisjoner

Tid fra hjertestans til levering sykehus = Tiden fra pasienten fikk hjertestans til ambulansen leverte pasienten på sykehus

Tid på oppdrag = Tid fra ambulansen ble varslet til ambulansen leverte pasienten på sykehus

Utrykningstid = Tiden fra ambulansen ble varslet til ambulansen var framme hos pasienten

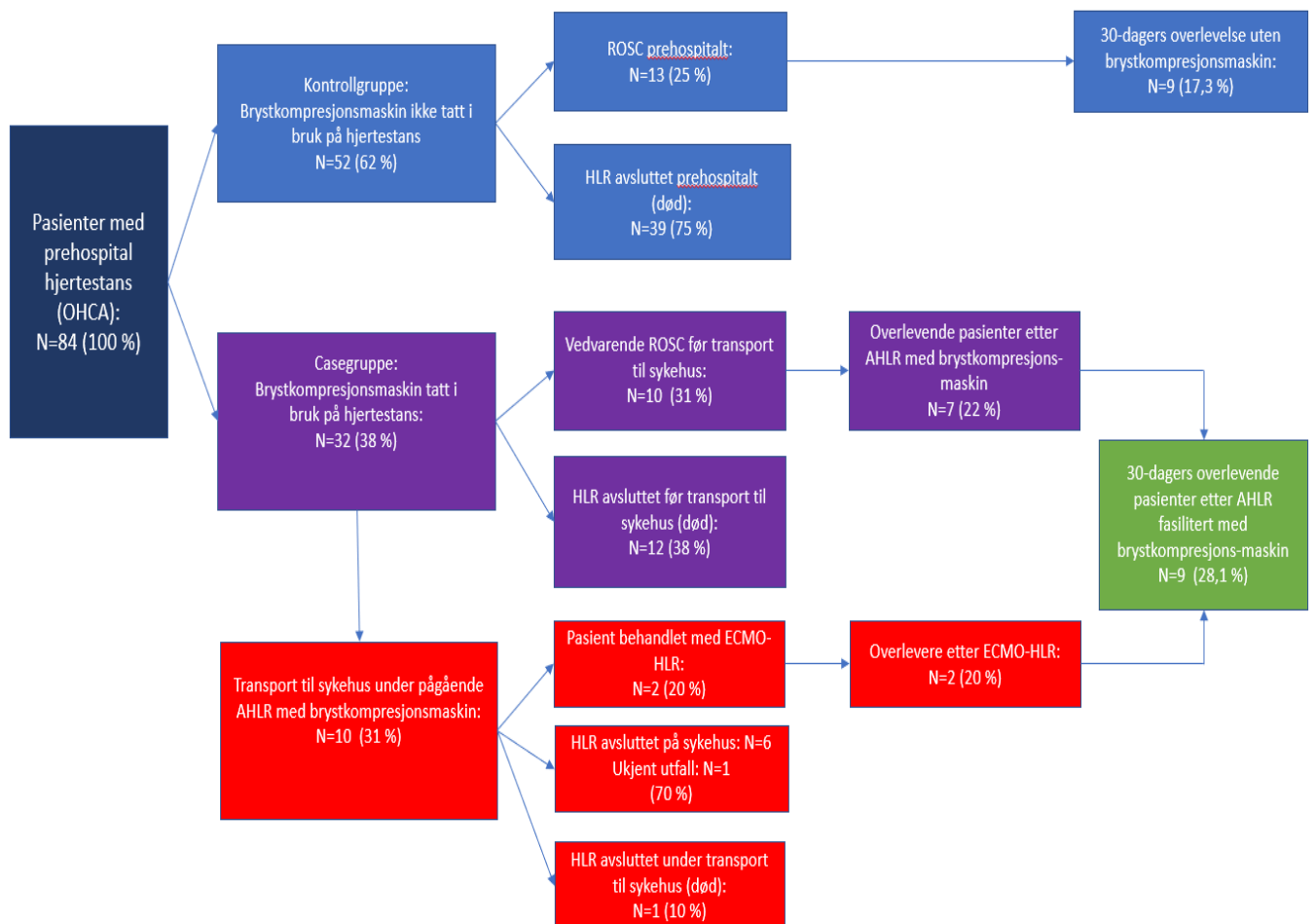
Tid hos pasient = Tiden fra ambulansen ankom pasienten til ambulansen var avreist fra hendelsesstedet

Prehospital behandlingstid = Tiden fra ambulansen ankom pasienten til ambulansen leverte pasienten på sykehus

Total no-flow-tid = Tiden fra pasienten fikk prehospital hjertestans til HLR av god kvalitet ble startet. I dette materialet ble all HLR utført av lekfolk antatt å være av dårlig kvalitet dersom HLR ikke ble eksplisitt vurdert av ambulansepersonellet som kom til.

Total low-flow-tid prehospitalt = Tiden fra ambulansepersonell startet HLR til pasienten fikk adekvat egensirkulasjon, enten fordi ROSC varte over 30 minutter, eller fordi pasienten rakk å bli lagt på ECMO.

Resultater



Figur 5: Figuren oppsummerer studiepopulasjonen. Hele populasjonen deles mellom pasientgruppen der brystkompresjonsmaskinen ble brukt og ikke vært brukt under AHR hos OHCA-pasienter i Tromsø og Narvik. 30-dagers overlevelse i de to gruppene var 28,1 % og 17,3 % ($p=0,210$).

Demografi

Gjennomsnittsalder i intervensjons- og kontrollgruppe var henholdsvis 65 og 64 år ($p=0,788$, NS). Det ble registrert 84 prehospitale hjertestans (OHCA) i perioden. Gruppen der brystkompresjonsmaskin ble brukt inkluderte 32 pasienter, kontrollgruppen 52 pasienter.

Det var signifikant flere pasienter med bevitnet hjertestans i intervensjonsgruppen (78,1 %) enn i kontrollgruppen (50 %) ($p=0,010$). I begge gruppene startet lekfolk HLR, i henholdsvis 71,8 % i intervensjonsgruppen og 60,0 % i kontrollgruppen ($p=0,255$, NS). Ved ambulansens ankomst hadde 40,6 % av pasientene i intervensjonsgruppen en støtbar hjerterytme (VT eller VF), sammenliknet med 9,6 % i kontrollgruppen ($p=0,0001$). Andelen asystole i gruppene var 46,9 % i intervensjonsgruppen, sammenliknet med 48,0 % i kontrollgruppen ($p=0,915$). De

resterende i intervensjonsgruppen hadde PEA (12,5 %), mens de resterende i kontrollgruppen hadde PEA (21,2 %) (p=0,315, NS).

Ytterligere demografiske data finnes i tabell 2 og 3 i supplementet.

Brystkompresjonsmaskinens brukervennlighet

Gjennomføringen av denne studien forutsatte at ambulanspersonellet mestret å bruke de nye brystkompresjonsmaskinene på riktig måte og uten tidsheft etter gjennomgått opplæring.

Tabell1 oppsummerer brukeropplevelsene til 32 ambulanspersonell som brukte maskinen i skarpe situasjoner.

Tabell 4: Registrert brukervennlighet av brystkompresjonsmaskin		
	Opplevd bruk	N (%)
Montering av brystkompresjonsmaskin	Vanskelig/Svært vanskelig	6 (18,2)
	Enkelt/Svært enkelt	27 (81,8)
Feste av maskin til pasient	Ustabilt	7 (50,0)
	Stabilt	7 (50,0)
Hands-off tid under AHLR	Lengre enn vanlig	5 (20,8)
	Som vanlig	13 (54,2)
	Mindre enn vanlig	6 (25,0)
Plassering av påkoblet pasienten på bære	Vanskelig	1 (7,1)
	Små justeringer	11 (78,6)
	Enkelt	2 (14,3)
Arbeidssituasjon i ambulanse	Vanskeligere arbeidsforhold	1 (6,7)
	Ingen forskjell	7 (46,7)
	Bedre arbeidsforhold	7 (46,7)

Tabell 4: Ambulanspersonellens skriftlige vurdering av ulike momenter i de 32 pasient-situasjonene der brystkompresjonsmaskinen ble brukt under pågående gjenoppliving ved OHCA.

Prioriteringsrekkefølge og tidsbruk

Vi definerte riktig prioritering av tiltak som iverksettelse av enkel luftveiskontroll, tilstrekkelig ventilering, etablering av defibrillerings-elektroder og manuelle kompresjoner før eventuell etablering av brystkompresjonsmaskin. I 29 av 32 stans-situasjoner der brystkompresjonsmaskin ble brukt ble disse fire tiltak korrekt iverksatt før etablering. De resterende tre pasientene mangler data for prioriteringsrekkefølge.

Mer detaljert oversikt over prioriteringsrekkefølge ligger som tabell 5 i supplementet.

Forskjeller mellom gruppene ble analysert for å klarlegge mulige tidstap og gevinster.

Tabell 6: Tider i forbindelse med ambulanseoppdrag									
	Brystkompresjonsmaskin i bruk (minutter)				Brystkompresjonsmaskin ikke i bruk (minutter)				p-verdi
	Gj.snitt	SD	Min	Max	Gj.snitt	SD	Min	Max	
Utrykningstid	6,6	4,5	0	21,0	9,8	10,7	0	50,0	0,105
Tid hos pasient	30,5	11,0	16,0	56,0	38,3	20,9	5,0	74,0	0,144
Prehospital behandlingstid	39,5	12,8	23,0	66,0	48,5	39,8	8,0	103,0	0,214
Tid på oppdrag	43,5	15,3	0	82,0	57,0	35,8	11,0	133,0	0,118
Total no-flow*	5,3	5,3	0	21,0	9,9	12,2	0	43,0	0,076
Total Low-flow prehospitalt	16,4	17,8	0	62,0	18,5	16,8	0	72,0	0,649
Tid fra hjertestans til sykehus	44,6	15,7	26,0	84,0	42,3	18,1	13,0	75,0	0,722
Tid til første støt fra ankomst ambulanse	2,9	1,4	1,0	5,0	2,8	1,8	2,0	6,0	0,889

Tabell 6: Tabellen viser tider i minutter under prehospital bilambulanseoppdrag til 84 OHCA-pasienter i Tromsø og Narvik kommune, sammenliknet mellom intervensjonsgruppen (brystkompresjonsmaskin i bruk) og kontrollgruppen (standard AHLR).

* Tiden tar høyde for at det ved HLR utført av lekfolk der kvaliteten av HLR ikke er vurdert, ansees som en tid uten sirkulasjon (no-flow).

Oppfyllelse av kriterier for ECMO- algoritmen

I intervensjonsgruppen tilfredstilte 14 pasienter (42,4 %) kriteriene for ECMO-HLR, sammenliknet med ni pasienter (17 %) i kontrollgruppen (p=0,013). I intervensjonsgruppen hadde 37,5 % av pasientene ventrikkelflimmer som første rytme, mot 11,6 % av pasientene i kontrollgruppen (p=0,004). Andelen pasienter med PEA var 12,5 % i intervensjonsgruppen mot 25,6 % i kontrollgruppen (p=0,388, NS). Begge rytmer inngår som inklusjonskriterier i algoritmen. Det var signifikant forskjell mellom gruppene på mulighet for å nå sykehus innen tidsgrensen på 40 minutter for ECMO-HLR. I intervensjonsgruppen kunne 78,8 % av pasientene rekke ankomst sykehus innen 40 minutter med ambulansebil mot 52,8 % av pasientene i kontrollgruppen (p=0,022).

Tre av de fire PEA-pasientene i intervensjonsgruppen oppfylte ECMO-kriteriene, og fem av 11 i kontrollgruppen ($p=0,569$, NS). Tre av de fire PEA-pasientene i intervensjonsgruppen ble transportert til sykehus for videre behandling, sammenliknet med tre av 11 pasienter i kontrollgruppen ($p=0,235$). I intervensjonsgruppen overlevde én PEA-pasient. I kontrollgruppen overlevde to PEA-pasienter ($p=1,00$, NS).

Seksti % av pasientene i intervensjonsgruppen og 25 % i kontrollgruppen fraktet inn til sykehus for mulig behandling med ECMO ($p=0,002$). To av pasientene i intervensjonsgruppen ble lagt på ECMO. Ingen i kontrollgruppen ble lagt på ECMO.

Transport av pasient

Av de 84 pasientene med OHCA ble 32 pasienter fraktet til sykehus i bilambulansse for videre behandling. Fra intervensjonsgruppen ble 19 (59,4 %) pasienter fraktet inn mot 13 pasienter (25 %) i kontrollgruppen ($p=0,002$).

Brystkompresjonsmaskinen ble brukt på 16 pasienter under transport til sykehus. Hos de øvrige pasientene ble den bare brukt på hendelsesstedet. I 10 av de 16 transporttilfellene var maskinen i bruk under pågående AHLR i bil. Av de som ble fraktet inn under pågående gjenopplivning ble to pasienter lagt på ECMO etter ankomst sykehus, mens én pasient ble erklært død under transporten. De øvrige syv pasientene ble fraktet inn til sykehus for seleksjon til annen mulig behandling.

Ambulansepersonellet rapporterte at de hadde vært fastspennet i 80 % av tilfellene der brystkompresjonsmaskinen ble brukt under transporten.

Overlevelse

Atten av de 32 OCHA-pasientene som ble levert på sykehus var i live etter 30 dager. De overlevende kom fra begge pasientgrupper, og representerer en samlet 30-dagers overlevelse på 21,6 %. I gruppen som ble behandlet med brystkompresjonsmaskin overlevde ni pasienter (28,1 %), og i kontrollgruppen overlevde ni pasienter (17,3 %) ($p=0,210$, NS).

Hos 88,9 % av pasientene som overlevde var hjertestansen bevitnet, mot 52,3 % bevitnet hos pasientene som ikke overlevde ($p=0,006$). Første registrerte hjerterytme var støtbar (VF, VT) hos 72,2 % pasientene som overlevde, sammenliknet med 6,2 % blant pasientene som ikke overlevde ($p=0,000$). Nitti prosent av pasientene som overlevde 30 dager oppnådde ROSC prehospitalt, mens bare 12,5 % av de som ikke overlevde oppnådde ROSC prehospitalt ($p=0,00$).

Av de ni overlevende pasientene i intervensjonsgruppen ble åtte pasienter fraktet inn til sykehus i bilambulanse med påmontert brystkompresjonsmaskin. Den siste pasienten ble koblet av maskinen før transport. I to av disse åtte tilfellene ble maskinen brukt kontinuerlig under pågående AHLR og begge disse pasientene ble lagt direkte på ECMO og overlevde. Hos de øvrige seks pasientene ble maskin brukt som stansberedskap under inntransporten.

Blant pasientene registrert med 30-dagers-overlevelse tilfredsstilte 77,8 % ECMO-HLR-kriteriene, sammenliknet med 12,3 % hos de som ikke overlevde ($p=0,000$). Det var bare pasienter fra intervensjonsgruppen som ble lagt på ECMO.

Diskusjon

Demografi

Innføring av brystkompresjonsmaskin i bilambulansetjenestene kan føre til at ambulanspersonell får flere valgmuligheter for pasienter med hjertestans og de må ta stilling til om pasienten skal flyttes under gjenoppliving fra det prehospitalt til det intrahospitale rommet. Dette valget blir enklere når de får mulighet til å flytte pasienten fra hendelsesstedet til sykehus under pågående AHLR av høy kvalitet uten å kompromittere sin egen sikkerhet. Denne muligheten kan imidlertid også føre til mindre kritiske vurderinger fra ambulanspersonellens side og risiko for at flere pasienter med hjertestans flyttes til sykehus under pågående AHLR med brystkompresjonsmaskin, tross minimale overlevelsessjanser. Vurderingene er vanskelige både prognostisk og etisk. Det var derfor viktig å undersøke om ambulanspersonellet kunne selektere de OHCA-pasientene som hadde den beste prognosen til videre behandling på sykehus. ECMO-HLR-algoritmen legger opp til at ambulanspersonellet til en viss grad skal overtriagere prehospitalt, og det er forventet at sykehuspersonell vil velge bort noen av OHCA-pasientene som blir transportert til sykehus for videre gjenoppliving og behandling med ECMO.

Vi fant signifikant forskjell mellom gruppene i andelen OCHA-pasienter som ble bevitnet og andelen pasienter som hadde en første støtbar rytme. Det var signifikant flere med bevitnet stans og støtbar første rytme blant pasientene i intervensjonsgruppen. Begge faktorene er positive prediktorer for overlevelse (8).

Forskjellen i andel positive prediktorer for overlevelse mellom de to gruppene tyder på at ambulanspersonellet gjorde riktige og raske vurderinger og iverksatte meningsfulle, korrekte tiltak.

Brukervennlighet

Over 80 % av de 32 pasientsituasjonene der ambulanspersonellet brukte brystkompresjonsmaskinen, mente de den var enkel eller svært enkel å montere. Det er viktig at maskinen er enkel i bruk og under montering for at ambulanspersonellet skal kunne nyttiggjøre seg utstyret og gi pasienten rask, forsvarlig behandling. I 78,6 % av tilfellene måtte ambulanspersonellet gjøre små justeringer for at plasseringen av pasienten med påmontert brystkompresjonsmaskin skulle være stabil og forsvarlig. I én av de 32 brukersituasjonene ble arbeidsforholdene i ambulansen vurdert som vanskeligere med påkoblet brystkompresjonsmaskin enn uten. I de resterende 31 AHLR-situasjonene anga ambulanspersonellet ingen forskjell eller bedre arbeidsforhold med enn uten bruk av maskinen.

Hos pasientene der brystkompresjonsmaskinen ble tatt i bruk rapporterte ambulanspersonell i åtte av ti tilfelle hands-off-tid lik eller kortere enn den de ville forventet uten bruk av brystkompresjonsmaskin.

Etablering av brystkompresjonsmaskin betød i de fleste situasjonene verken heft eller forsinkelser som truet tidlig, uavbrutt og god AHLR med kortest mulig hands-off tid for OCHA-pasientene.

Prioriteringsrekkefølge og tidsbruk

Et viktig moment ved innføring av nytt utstyr er at det ikke skal forstyrre, forsinke eller påvirke negativt en allerede arbeidsflyt som fungerer godt etter gjeldende algoritmer. Vi ville derfor analysere om etablering av kompresjonsmaskin ville gå på bekostning av de

dokumenterte tiltak for økt overlevelse (8). Bortsett fra tre situasjoner der vi mangler data, ble det i de 29 øvrige pasientsituasjonene gjort korrekt prioritering av behandlingstiltakene med tidlig igangsettelse av HLR og etablering av defibrillerings-elektroder før montering av brystkompresjonsmaskinen. Vi fant ingen signifikant forskjell i tid til første støt mellom de to gruppene. Sammen med at vi registrerte kortere eller lik hands-off tid i 80 % av situasjonene, tyder dette på at bruk av brystkompresjonsmaskinen ikke forsinket eller gikk på bekostning av det gode AHLR-tilbud ambulansetjenestene allerede yter i UNN-området.

ECMO-algoritmen

Nærmere halvparten av pasientene i intervensjonsgruppen tilfredsstilte de prehospitale kriteriene for etablering av ECMO-HLR, og 85 % av disse pasientene ble fraktet videre til sykehus. Dette tyder på at ambulansepersonellet gjorde gode vurderinger av pasientenes positive prediktorer for overlevelse.

Funnet forsterkes ved at 75 % av pasientene i brystkompresjonsmaskin-gruppen som ble tatt videre til sykehus, overlevde 30 dager.

Det er forventet en viss overtriagering av pasienter prehospitalt. ECMO-teamet på sykehuset gjennomfører alltid en 'second opinion' med ny seleksjon av de pasientene som skal behandles videre med ECMO-HLR. To av pasientene som kom til sykehuset ble selektert til ECMO-HLR etter slik 'second opinion'. I flere studier av ECMO-HLR-pasienter er overtriage et gjennomgående funn, mens det samtidig rapporteres overlevelsestall på rundt 30 % blant de pasientene som legges på ECMO, selv om disse pasientene ikke oppnår ROSC etter mye lengre HLR-tider enn HLR-algoritmen legger opp til (25,26).

Tegn til liv?

Et av inklusjonskriteriene i den prehospitale handlingsplanen (Figur 5) er tegn til liv under gjenopplivingen slik som grimaseringer, pust eller bevegelser. Dette indikerer at pasienten er så godt sirkulert at overlevelse med godt utfall kan være mulig (25,27). Tegn til liv under gjenopplivingen trumfer andre kriterier i algoritmen og pasienten vil være en klar kandidat for ECMO-HLR. I vår studie mangler vi data på 'tegn til liv' under gjenopplivning fordi dette ikke er et sjekk-punkt i nasjonalt Utsteinskjema og ambulansjournal. Denne variabelen bør registreres systematisk, også fordi Utsteinskjema skal levere data til større internasjonale database med evaluering av gjenopplivningsprosesser og behandlingsresultater (1)

PEA

PEA ble registrert som første rytme blant 12,5 % og 21,2 % av pasientene i intervensjons- og kontrollgruppene. Dette er pasienter som etter gjeldende algoritmer bare gis AHLR etter standard prosedyre, selv om årsaken til hjertestans med PEA ofte kan være reversibel (28). Sammenliknet med OHCA-pasienter som har støtbare førsterytmer er behandlingstilbudet mindre offensivt fordi disse pasientene ikke er kandidater for defibrillering. I intervensjonsgruppen oppfylte tre av pasientene med PEA de prehospitale ECMO-HLR-kriteriene, og to av disse ble transportert til sykehus etter at lege på stedet har gjort seleksjon i det tredje tilfellet. Av disse to pasientene med PEA overlevde den ene. Det er nærliggende å tenke at utfallet for denne pasienten kunne blitt noe annet hvis ECMO-algoritmen ikke hadde inkludert PEA, eller hvis en brystkompresjonsmaskin ikke hadde vært tilgjengelig for transporten til sykehuset. Med brystkompresjonsmaskin tilgjengelig og inkludering av PEA i inklusjonskriterier for ECMO-HLR, økes altså behandlingstilbudet til en gruppe pasienter som ellers ville fått et dårligere tilbud enn pasienter med ventrikkelflimmer eller ventrikkeltakykardi. PEA-pasienter kan være unge mennesker med reversible årsaker som relativt enkelt kan la seg korrigere ved videre hospital diagnostikk og behandling (29).

Til sykehus innen 40 minutter?

Blant alle pasientene i studien hadde 62,8 % mulighet for å nå fram til sykehus (UNN-Tromsø) med bilambulanse innen 40 minutter, og 70,9 % hadde mulighet for å nå sykehus med ambulanshelikopter innen 40 minutter. Disse transporttidene må sees i lys av at innføringen av brystkompresjonsmaskin har skjedd i by-ambulansetjenester i Tromsø og Narvik med større nærhet til sykehus enn for OCHA-pasienter i distriktsambulansene. Transporttiden til sykehus være til dels betydelig lenger ved OCHA i distrikt, med langt mindre andelen pasienter som kan rekke sykehus innen 40 minutter fra hjertestans. Tidsgrensen er ikke et entydig beslutningsgrunnlag for å starte transport til sykehus. Hvis fagpersonellet oppdager tegn til liv under pågående gjenopplivning vil det gi grunnlag for å restarte klokka for nye 40 minutter. Slik kan flere OCHA-pasienter rekrutteres til mulig overlevelse, ikke minst hvis brystkompresjonsmaskiner innføres også i distriktsambulansene.

Bruk av brystkompresjonsmaskin ved OCHA gjør transport av disse pasientene ikke bare mulig i byer med umiddelbar nærhet til sykehus og eventuell ECMO-behandling. Distriktsambulansetjenestene vil også kunne transportere utvalgte OCHA-pasienter – som ikke oppnår en stabil ROSC – videre til nærmeste sykehus, regionsykehus, nærliggende legesentre eller

helsesentre, eller landingsplass for luftambulansse for videre diagnostikk og behandling som ikke kan gjøres prehospitalt. Ambulansepersonell vil samtidig kunne frigjøre behandlingskapasitet fra å gjøre manuelle hjertekompresjoner, og øke teamets samlede ressurser og kapasitet når antall personell er en begrensende faktor.

Overlevelse

I 2017-rapporten fra Norsk hjertestansregister er 30-dagers overlevelse ved OCHA behandlet av ambulanssepersonell 14 % på landsbasis. (5). Vi fant 21,6 % 30-dagers overlevelse i hele pasientgruppen. I gruppen der brystkompresjonsmaskin ble brukt var overlevelsen hele 28,1 %, dobbelt så høy som landsgjennomsnittet, mens den var 17,3 % i kontrollgruppen. Begge tall ligger høyere enn landsgjennomsnittet. Hvis de to pasientene som ble behandlet med ECMO-HLR trekkes ut, faller derimot samlet 30-dagers overlevelse til 16,6 % og i intervensjonsgruppen til 21,8 %. Vi fant altså en høyere 30-dagers overlevelse fra Tromsø/Narvik-område enn på landsbasis. ECMO-behandlingen av to OHCA-pasienter som ble transportert til sykehus under pågående mekanisk brystkompresjonsbehandling bidro til en ytterligere økning av samlet overlevelse.

Vi fant ingen signifikant forskjell i overlevelse mellom OCHA-pasientene der brystkompresjonsmaskinen ble brukt som sammenliknet med kontrollgruppen der standard AHLR ble brukt. Vi fant imidlertid signifikante forskjeller mellom pasienter som overlevde og ikke overlevde avhengig av om hjertestansen var bevitnet, om første rytme var støtbar og om det ble oppnådd prehospitall ROSC.

Vi fant en nedgang i andelen pasienter som ble gitt HLR startet av lekfolk. Tallene fra intervensjonsgruppen og kontrollgruppen viser at lekfolk-HLR ble startet i hhv. 70 % og 60 % av tilfellene. Dette lavere enn tallene fra hjertestansregisteret som for 2017 viste en oppstart av HLR blant lekfolk på 82 % og for hele UNN HF sitt opptaksområde 81 % (5). Tidligst mulig start av HLR er en av de viktigste positive prediktorene for overlevelse og overlevelsen kan trolig økes ytterligere hvis andelen lekfolk-HLR i byene kan komme på samme nivå som hele UNN-HF. Dette vil kunne øke antallet pasienter som kvalifiserer til videre behandling til inntransport med mekanisk brystkompresjonsmaskin og ECMO-HLR på sykehus.

Åtte av de ni overlevende i intervensjonsgruppen ble fraktet inn med brystkompresjonsmaskin montert. I to av de ni tilfellene skjedde transport under pågående AHLR og begge pasientene ble selektert til ECMO-behandling. Begge overlevde til 30 dager, Om ikke brystkompresjonsmaskinen hadde vært tilgjengelig, ville muligheten for overlevelse trolig vært minimal for disse to pasientene. Det er nettopp i disse tilfellene at brystkompresjonsmaskinen er nødvendig for å kunne muliggjøre behandlingen pasientene trenger. Ved innføring av maskinen som en brobygger (*'bridging'*) mellom prehospital, mobil behandling av hjertestans og sykehusets stasjonære, avanserte behandlingsmuligheter har prosjektet bidratt til økt kunnskap, beredskap og et bedre behandlingstilbud.

Ambulansepersonellet valgte ofte å bruke brystkompresjonsmaskinen som beredskap i tilfelle ny hjertestans under transport hos OHCA-pasienter med ROSC. I intervensjonsgruppen var dette seks pasienter. Dette er en kritisk og ustabil tilstand for pasienten og med økt sannsynligheten for ny hjertestans (30). Med brystkompresjonsmaskinen i beredskap kan rask og effektiv AHLR straks startes umiddelbart med gode kompresjoner under akutt innkjøring til sykehus samtidig som viktige HMS-tiltak ivaretas.

Begrensninger og feilkilder

Pasientenes komorbiditet ble ikke kartlagt. Komorbiditet som tidligere hjerteinfarkt, diabetes og hereditet kan påvirke overlevelse ved OCHA.

Ikke alle kliniske og tidsmessige observasjoner som gjøres av ambulansepersonell blir dokumentert like nøyaktig i ambulansejournal, Utsteinskjema eller i vårt spørreskjema. Tidskritiske hendelser som prehospital hjertestans er hektiske og krever maksimal konsentrasjon hos innsatspersonellet med fokus på tidsbruk og livreddende behandling. Noen registrerte observasjoner må derfor forventes å være så nøyaktige tidsangivelser av hendelsesforløpet som man kan komme frem til retrospektivt - etter endt oppdrag. Vi har forsøkt å dobbeltkontrollere tidsmarkører mot loggføringen i AMKs dataverktøy AMIS, men også der må det påregnes noe unøyaktig tidsangivelse da tilbakemeldinger gis med en tidsforsinkelse.

Innhenting av informasjon om tidsparametere og prioriteringsrekkefølge på tiltak baserer seg på utfylling av dokumentasjon etter endt oppdrag. Disse data kan være noe unøyaktige fordi dette ofte er etterregistreringer.

En vesentlig svakhet er det relativt lave antallet pasienter vi har studert. Antallet OHCA-registrerte hendelser i observasjonsperioden var lavere enn forventet sammenliknet med tidligere år. Dette medførte et mindre datagrunnlag enn vi hadde regnet med ved prosjektets oppstart.

Konklusjon

Innføring av brystkompresjonsmaskin i deler av UNNs prehospitale bilambulansetjenester gikk ikke på bekostning av det allerede etablerte behandlingstilbudet til pasienter med hjertestans utenfor sykehus. Innføringen gjorde det mulig å flytte selekterte pasienter trygt og kontrollert til videre diagnostikk, second opinion og livreddende behandling på sykehus.

Brystkompresjonsmaskinen fasiliterte transport av OCHA-pasienter under betingelser som muliggjorde videre behandling med ECMO-HLR. Ved å inkludere PEA-pasienter i algoritmen økte også behandlingstilbudet til OCHA-pasienter som i dag har et smalere tilbud enn andre OCHA-pasienter.

Epilog

Prøveprosjektet kunne ikke videreføres med innkjøp av brystkompresjonsmaskinene til Tromsø og Narviks ambulansetjenester på grunn av UNN HF sin vanskelige økonomiske situasjon. En gruppe på seks helsearbeidere fra UNN Tromsø startet derfor en innsamlingsaksjon der både veiledere og studentene deltok aktivt. I løpet av sluttarbeidet med oppgaven ble innsamlingsaksjonen avsluttet med et samlet resultat på over fem millioner kroner. Midlene har allerede gjort det mulig å kjøpe 34 brystkompresjonsmaskiner (type LUCAS®3.1) som er donert til UNN HF for utplassering på alle UNNs bilambulansestasjoner. Vi tror dette kan bedre tilbudet til OHCA-pasientene ytterligere (31,32).



Bilde 5: Aksjonsgruppa har fått inn nok penger til 34 nye hjertekompresjonsmaskiner til ambulansene. Fra venstre: Anestesilege Torvind Næsheim, ambulansarbeider og initiativtaker Tom Willy Thomassen, ambulansarbeider og verneombud Kristine Norum, overlege Mads Gilbert, medisinstudent Ingrid Hustad Olsen og stasjonssjef på ambulansen, Espen Stellander. Foto: Sanna Drogset Børstad.

Referanser

1. Myat A, Song KJ, Rea T. Out-of-hospital cardiac arrest: current concepts. *Lancet* [Internet]. 2018;391(10124):970–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30472-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30472-0)
2. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* [Internet]. 2005 Oct 1 [cited 2019 May 12];67(1):75–80. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957205001930>
3. Dyson K, Brown SP, May S, Smith K, Koster RW, Beesems SG, et al. International variation in survival after out-of-hospital cardiac arrest: A validation study of the Utstein template. *Resuscitation* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2019 May 22];138:168–81. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957218309572?via%3Dihub>
4. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation* [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2019 May 15];95:1–80. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957215003500?via%3Dihub>
5. Beathe I, Tjelmeland M, Kramer-johansen J, Nilsen JE, Andersson L, Bratland S, et al. desember 2018 [Internet]. <https://www.kvalitetsregistre.no/registers/486/resultater>. 2018. Available from: https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/8_arsrapport_2017_norsk_hjertestanregister_0.pdf
6. Engdahl J, Holmberg M, Karlson B., Luepker R, Herlitz J. The epidemiology of out-of-hospital ‘sudden’ cardiac arrest. *Resuscitation* [Internet]. 2002 Mar 1 [cited 2019 May 18];52(3):235–45. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957201004646?via%3Dihub>
7. Holmgren C, Bergfeldt L, Edvardsson N, Karlsson T, Lindqvist J, Silfverstolpe J, et al. Analysis of initial rhythm, witnessed status and delay to treatment among survivors of out-of-hospital cardiac arrest in Sweden. *Heart* [Internet]. 2010 Nov 1 [cited 2019 May 22];96(22):1826–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20889992>
8. Norsk Resuscitasjonsråd. Retningslinjer 2015 AHLR på voksne [Internet]. 2015. Available from:

- https://nrr.org/images/pdf/AHLR_pa_voksne_Norske_retningslinjer_2015.pdf
9. Hilmo J, Naesheim T, Gilbert M. “Nobody is dead until warm and dead”: Prolonged resuscitation is warranted in arrested hypothermic victims also in remote areas – A retrospective study from northern Norway. *Resuscitation* [Internet]. 2014 Sep 1 [cited 2019 May 19];85(9):1204–11. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957214005243?via%3Dihub>
 10. Bobrow BJ, Zuercher M, Ewy GA, Clark L, Chikani V, Donahue D, et al. Gaspings During Cardiac Arrest in Humans Is Frequent and Associated With Improved Survival. *Circulation* [Internet]. 2008 Dec 9 [cited 2019 May 25];118(24):2550–4. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.799940>
 11. Richardson ASC, Schmidt M, Bailey M, Pellegrino VA, Rycus PT, Pilcher D V. ECMO Cardio-Pulmonary Resuscitation (ECPR), trends in survival from an international multicentre cohort study over 12-years. *Resuscitation* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2019 May 22];112:34–40. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27993632>
 12. Ortega-Deballon I, Hornby L, Shemie SD, Bhanji F, Guadagno E. Extracorporeal resuscitation for refractory out-of-hospital cardiac arrest in adults: A systematic review of international practices and outcomes. *Resuscitation* [Internet]. 2016 Apr 1 [cited 2019 May 19];101:12–20. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957216000447?via%3Dihub>
 13. Kim SJ, Kim HJ, Lee HY, Ahn HS, Lee SW. Comparing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation with conventional cardiopulmonary resuscitation: A meta-analysis. *Resuscitation* [Internet]. 2016 Jun 1 [cited 2019 May 19];103:106–16. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957216000459?via%3Dihub>
 14. Stub D, Bernard S, Pellegrino V, Smith K, Walker T, Sheldrake J, et al. Refractory cardiac arrest treated with mechanical CPR, hypothermia, ECMO and early reperfusion (the CHEER trial). *Resuscitation* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2019 May 25];86:88–94. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957214007515?via%3Dihub>
 15. Debaty G, Babaz V, Durand M, Gaide-Chevronnay L, Fournel E, Blancher M, et al. Prognostic factors for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation recipients following out-of-hospital refractory cardiac arrest. A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2019 May 19];112:1–10.

- Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957216305895?via%3Dihub>
16. Grunau B, Reynolds J, Scheuermeyer F, Stenstom R, Stub D, Pennington S, et al. Relationship between Time-to-ROSC and Survival in Out-of-hospital Cardiac Arrest ECPR Candidates: When is the Best Time to Consider Transport to Hospital? *Prehospital Emerg Care* [Internet]. 2016 Sep 2 [cited 2019 May 19];20(5):615–22. Available from:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/10903127.2016.1149652>
 17. Harrison-Paul R. A history of mechanical devices for providing external chest compressions. *Resuscitation* [Internet]. 2007 Jun 1 [cited 2019 May 19];73(3):330–6. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957207000111?via%3Dihub>
 18. Gates S, Quinn T, Deakin CD, Blair L, Couper K, Perkins GD. Mechanical chest compression for out of hospital cardiac arrest: Systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2019 May 19];94:91–7. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030095721500310X?via%3Dihub>
 19. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, Sørebo H, Svensson L, Fellows B, et al. Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA* [Internet]. 2005 Jan 19;293(3):299–304. Available from:
<https://doi.org/10.1001/jama.293.3.299>
 20. Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *Lancet* [Internet]. 2015;385(9972):947–55. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25467566>
 21. Wang PL, Brooks SC. Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018 Aug 20 [cited 2019 May 16];(8). Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD007260.pub4>
 22. Lov om vegtrafikk (vegtrafikkloven) - Kap. IV. Fører av kjøretøy m.m. - Lovdata [Internet]. [cited 2019 May 19]. Available from:
https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1965-06-18-4/KAPITTEL_4#KAPITTEL_4
 23. Lee S-H, Jung J-S, Lee K-H, Kim H-J, Son H-S, Sun K. Comparison of Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation with Conventional Cardiopulmonary Resuscitation: Is Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation Beneficial? *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2015 Oct [cited 2019 May 19];48(5):318–27. Available

- from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26509125>
24. Reynolds JC, Frisch A, Rittenberger JC, Callaway CW. Duration of resuscitation efforts and functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest: When should we change to novel therapies? *Circulation*. 2013 Dec 3;128(23):2488–94.
 25. Fjølner J, Greisen J, Jørgensen MRS, Terkelsen CJ, Ilkjaer LB, Hansen TM, et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest in a Danish health region. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2017 Feb [cited 2019 May 19];61(2):176–85. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/aas.12843>
 26. Kagawa E, Dote K, Kato M, Sasaki S, Nakano Y, Kajikawa M, et al. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiac Arrest? *Circulation* [Internet]. 2012 Sep 25 [cited 2019 May 21];126(13):1605–13. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.067538>
 27. Olausson A, Shepherd M, Nehme Z, Smith K, Bernard S, Mitra B. Return of consciousness during ongoing cardiopulmonary resuscitation: A systematic review. *Resuscitation* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2019 May 25];86:44–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957214008016?via%3Dihub>
 28. Paradis NA, Halperin HR, Kern KB, Wenzel V, Chamberlain DA, editors. *Cardiac Arrest* [Internet]. Cambridge: Cambridge University Press; 2007 [cited 2019 May 21]. Available from: <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9780511544828>
 29. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* [Internet]. 2015 [cited 2019 May 21];95:100–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.016>
 30. Bhardwaj A, Ikeda DJ, Grossestreuer A V., Sheak KR, Delfin G, Layden T, et al. Factors associated with re-arrest following initial resuscitation from cardiac arrest. *Resuscitation* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2019 May 20];111:90–5. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957216305846?via%3Dihub>
 31. Hansen P, Malmo VK. Sykehus har ikke råd til livsviktig utstyr – privatpersoner har gitt hundretusener – NRK Troms – Lokale nyheter, TV og radio [Internet]. www.nrk.no. 2019 [cited 2019 May 30]. Available from: https://www.nrk.no/troms/sykehus-har-ikke-rad-til-livsviktig-utstyr-_-privatpersoner_har-gitt-hundretusener-1.14432220
 32. Børstad SD. Samlet inn penger til 34 maskiner – og ennå er det penger til overs - Harstad Tidende [Internet]. www.ht.no. 2019 [cited 2019 May 30]. Available from:

<https://www.ht.no/nyheter/2019/05/27/Samlet-inn-penger-til-34-maskiner---og-ennaaer-det-penger-til-overs-19127550.ece>

Tabeller

Tabell 2: Demografiske forskjeller mellom intervensjonsgruppe og kontrollgruppe				
		Brystkompresjonsmaskin i bruk, N=33 (100 %)	Brystkompresjonsmaskin ikke i bruk, N = 52 (100 %)	p-verdi
Kjønn (Mann)		26 (78,8)	38 (71,7)	0,796
Konstatert hjertestans		32 (97,0)	52 (98,1)	
Kjent hjertestanstidspunkt		19 (59,4)	23 (43,4)	0,261
Bevitnet hjertestans		25 (78,1)	26 (49,1)	0,010
HLR før ankomst ambulanse		23 (71,8)	32 (60,4)	0,349
Kvalitet HLR før ankomst ambulanse	Dårlig/ikke vurdert	26 (78,8)	44 (83,0)	0,451
	Bra	7 (21,2)	9 (17,0)	0,451
Initial rytme	VF	13 (37,5)	5 (9,6)	0,002
	VT	1 (3,1)	0 (0,0)	0,200
	PEA	4 (12,5)	11 (21,2)	0,315
	Asystole	14 (46,9)	25 (48,0)	0,915
HLR avsluttet prehospitalt		13 (39,4)	34 (65,4)	0,016
ROSC preshospitalt		11 (33,3)	14 (26,9)	0,385
Ny stans etter ROSC		1 (3,0)	1 (1,9)	0,460
Tegn til liv under AHLR		5 (15,2)	1 (1,9)	0,031
Prehospitalt ECMO-kriterier oppfylt		14 (42,4)	9 (17,0)	0,008
Oppfylte ECMO-kriterier, men ingen ROSC		5 (15,2)	3 (5,7)	0,135
Transportert til sykehus etter oppfylte ECMO-kriterier		12 (36,4)	5 (62,5)	0,101
<40 min til sykehus med bil		26 (78,8)	28 (52,8)	0,016
<40 min til sykehus med helikopter		27 (81,8)	34 (64,2)	0,083
Etablert ECMO		2 (6,1)	0 (0,0)	0,071
30 dagers overlevelse		9 (28,1)	9 (17,3)	0,210

Tabell 2: Tabellen framstiller demografiske data, der intervensjonsgruppen og kontrollgruppen er sammenliknet mot hverandre.

Tabell 3: Demografiske forskjeller mellom overlevende og ikke-overlevende				
		30-dagers overlevelse		p- verdi
		Nei, N = 65 (100 %)	Ja, N = 19 (100 %)	
Kjønn (Mann)		47 (72,3)	15 (78,9)	0,341
Kjent hjertestanstidspunkt		27 (41,5)	14 (73,7)	0,007
Bevitnet hjertestans		34 (52,3)	16 (84,2)	0,005
HLR før ankomst ambulanse		42 (64,6)	12 (63,2)	0,784
Kvalitet HLR før ankomst ambulanse	Ikke vurdert/dårlig	53 (81,5)	16 (84,2)	0,724
	Bra	12 (18,5)	3 (15,8)	0,724
Initial rytme	VF	4 (7,1)	13 (72,2)	0,000
	VT	1 (1,8)	0 (0,0)	1,000
	PEA	12 (21,4)	3 (16,7)	1,000
	Asystole	38 (67,9)	1 (5,6)	0,000
HLR avsluttet prehospitalt		47 (73,4)	0 (0,0)	0,000
ROSC prehospitalt		8 (12,5)	17 (89,5)	0,000
Stans etter ROSC		2 (7,4)	0 (0)	0,265
Tegn til liv under pågående AHLR		1 (4,5)	5 (50,0)	0,002
Prehospitalt ECMO-kriterier oppfylt		8 (12,3)	14 (73,7)	0,000
Oppfylte ECMO-kriterier, men ingen ROSC		5 (7,7)	2 (10,5)	0,644
Transportert til sykehus etter oppfylte ECMO-kriterier		3 (12,5)	13 (86,7)	0,000
<40 min. til sykehus med bil		38 (58,5)	14 (73,7)	0,288
<40 min. Til sykehus med helikopter		43 (66,2)	16 (84,2)	0,160
Etablert ECMO		0 (0)	2 (10,5)	0,007
Maskin tatt i bruk		20 (90,9)	7 (77,8)	0,560

Tabell 3: Tabellen framstiller demografiske data, der overlevende og ikke-overlevende etter 30 dager er sammenliknet mot hverandre.

Tabell 5: Rekkefølge av tiltak under AHLR											
Tiltak/tiltaksrekkefølge N (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Enkel luftveiskontroll	7 (25,9)	11 (40,7)	6 (22,2)	3 (11,1)							
Tilstrekkelig ventilering		2 (7,4)	11 (40,7)	9 (33,3)	3 (11,1)	2 (7,4)					
Manuelle kompresjoner	20 (69,0)	7 (24,1)	2 (6,9)								
Defibrilleringspads	1 (3,4)	8 (27,6)	7 (24,1)	2 (6,9)							
Støt			3 (23,1)	3 (23,1)	5 (38,5)	2 (15,4)					
I.O/I.V				1 (3,7)	5 (18,5)	12 (44,4)	6 (22,2)	3 (11,1)			
Medikamenter						2 (7,7)	14(53,8)	7 (26,9)	3 (11,5)		
Montering av brystkompresjonsmaskin					3 (10,3)	7 (24,1)	4 (13,8)	7 (24,1)	6 (20,7)	1 (3,4)	1 (3,4)
LTS				1 (7,1)	7 (50,0)	3 (21,4)	1 (7,1)	2 (14,3)			
Puck				1 (11,1)	4 (44,4)	1 (11,1)	2 (22,2)		1 (11,1)		
Backboard/båre	1 (5,6)	1 (5,6)					2 (11,1)	5 (27,8)	5 (27,8)	3 (16,7)	1 (5,6)

Tabell 5: Tabellen viser hvilke tiltak som ble gjort under scenarioer i intervensjonsgruppen og i hvilken grad de forskjellige tiltak ble prioritert. Tiltaksrekkefølgen er nummerert med tall fra 1-11 og antallet som prioriterte tiltakene i en viss rekkefølge er angitt med antall (n), og prosentantall (%).

Vedlegg

Spørreskjema

Spørreskjema om erfaringer med bruk av Corpuls-CPR® brystkompresjonsmaskin

1

Registrerings skjema etter bruk av Corpuls-CPR-maskin® ved prehospital hjertestans

Utfylles etter oppdrag der platen på CorPuls CPR-maskin har vært i kontakt med pasientens rygg.

Dato for bruk: _____ Tidspunkt: _____ Skjema fylt ut av: _____
Utstein-skjema utfyllt? Ja Nei
Åsted: _____ Ca. avstand til nærmeste sykehus: _____ km min. kjøretid _____

Sett ring rundt riktig/e alternativ

Del 1

Spørsmål 1
Hvilken ressurs hadde med seg kompresjonsmaskinen til åstedet? Første ressurs framme Andre ressurs framme Legebil HKP

Spørsmål 2
Hvordan opplevde du/dere monteringen av utstyr? Svært vanskelig Vanskelig Enkelt Svært enkelt
Kommentar: _____

Spørsmål 3
Hadde pasienten klær mellom rygg og plate? Ja Nei

Spørsmål 4
Ble maskin tatt i mekanisk bruk eller som stansberedskap etter oppkobling?
- Dersom Nei, hvorfor ikke? Det ble valgt å avslutte
Personell følte seg ikke trygg
Annet
Kommentar: _____

Spørsmål 5
Ble pasienten transportert med kompresjonsmaskin montert? Ja Nei

Del 2 – Transport og forflytning (dersom du svarte Nei på spørsmål 5 kan du gå videre til del 3).

Spørsmål 6 Ble pasienten transportert med kompresjonsmaskinen montert som stansberedskap?	Ja, etter ROSC Ikke brukt som stansberedskap	Ja, på indikasjon		
Spørsmål 7 Ble pasienten transportert under pågående AHLR?	Ja	Nei		
Spørsmål 8 Før ankomsten sykehus: var det bestemt hvor pasienten skulle leveres?	Operasjonsstuen/ECMO Akuttmottak	PCI-lab/ECMO Ikke bestemt	Intensiv	
Spørsmål 9 Hvor ble pasienten faktisk levert etter ankomst sykehus?	Operasjonsstuen/ECMO Akuttmottak	PCI-lab/ECMO Ikke bestemt	Intensiv	
Spørsmål 10 Var ambulansepersonell fastspent under hele transporten? Hvis nei: - Hvor mange ganger var du/dere ikke fastspent? - Hvorfor var du/dere ikke fastspent?	Ja	Nei		
	Måtte rette på kompresjonsmaskin Måtte utføre medisinske tiltak Andre årsaker:			
Spørsmål 11 Forflytning av pasient med CP-CPR: - plassering på bære:	Vanskelig å plassere Kommentar:	Små justeringer måtte gjøres	Lett å plassere	
Spørsmål 12 Forflytning av pasient med CP-CPR: - i ambulansen	Dårligere arbeidssituasjon Bedret arbeidssituasjon Kommentar:	Liten påvirkning av arbeidssituasjon		

Spørsmål 13

Forflytning av pasient med CP-CPR:

- stroppløsning/stabilitet: Vanskelig å stroppe fast pasienten og lite stabilt
 - Litt vanskelig å stroppe fast pasienten og noe ustabilt
 - Enkelt å stroppe fast pasienten og stabilt
 - Svært enkelt å stroppe fast pasienten og meget stabilt
- Kommentar:

Spørsmål 14

Forflytning av pasient med CP-CPR:

- Omtrent antall justering på CP-CPR underveis i evakuering fra åsted til ankomst sykehus

..... ganger

Del 3 – Utfylles bare hvis CP-CPR-maskinen ble startet og tatt i mekanisk bruk

Spørsmål 15

Ble årsaken til hjerrestans vurdert prehospitalt?

Ja

Nei

Spørsmål 16

Oppstod det lang 'hands-off' - tid som følge av at CP-CPR ble brukt?

Lengre enn vanlig

Som vanlig

Mindre enn vanlig

Brukte ikke maskinen

Kommentar:

Spørsmålet 17

Ca. Antall justering på CP-CPR underveis ved gjenopplivning:

Spørsmål 18

Hvem ga dere beslutningsstøtte under oppdraget?

Legevaktlege

AMK-operatør

AMK/helikopterlege

Annen sykehuslege

Fastlege

Fikk ikke beslutningsstøtte

Andre (hvem?)

Spørsmål 19

Var det tidstap i påvente av beslutningsstøtte?

Beskriv årsak og antatt tidstap:

Spørsmål 20

Sett tall fra 1 til 11 på rekkefølgen av tiltakene dere iverksatte. Nummerer bare tiltak som faktisk ble iverksatt under oppdraget.

Enkel luftvegskontroll
LTS
Tilstrekkelig ventilering
Manuelle kompresjoner
Defibrillerings-pads
Defibrillering ('støt')
'Puck'
Montering av brystkompresjonsmaskin
Etablering av I.O/I.V
Medikamenter gitt
Pasient lagt på backboard eller bære

Spørsmål 21

Hvordan var din totale brukeropplevelse? Skriv det du og dere mener var viktige erfaringer med brystkompresjonsmaskinen under gjenopplivingen.

Tusen takk for innsatsen og for utfyllingen av spørreskjema!

Tromsø, januar 2017

Mvh

Ingrid Marie Morten Torvind Mads

Ved spørsmål om utfylling av skjema, kontakt Marie eller Ingrid på

Marie.j.skansen@gmail.com

tlf: 40604190

Ingrid.hustad@gmail.com

tlf: 95902712

Utsteinskjema

Ambulanse - skjema		
Dato / 20	Ambulanseenhet:	AMK/AMIS nr:
Fødselsnummer:		
Hendelseskommune:		
Henvendelse mottatt AMK:		Ambulanse fremme på bestemmelsessted:
Ambulanse alarmert om hjertestans : <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent		
Kollaps hørt eller sett av: <input type="checkbox"/> tilstedeværende <input type="checkbox"/> akuttmedisinsk personell <input type="checkbox"/> ingen <input type="checkbox"/> ukjent		
Er tidspunkt for hjertestans kjent : <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei Hvis ja, tid:		
Sted: <input type="checkbox"/> eget eller andres hjem <input type="checkbox"/> sport/rekreasjonssted <input type="checkbox"/> offentlig sted <input type="checkbox"/> i ambulansen <input type="checkbox"/> helse/omsorgsinstitusjon <input type="checkbox"/> legekontor/legevakt <input type="checkbox"/> arbeidsplass <input type="checkbox"/> ukjent		Årsak: <input type="checkbox"/> Antatt kardial <input type="checkbox"/> Kvelning <input type="checkbox"/> Respirasjonssvikt <input type="checkbox"/> Ikke traumatisk blødning <input type="checkbox"/> Nevrologisk <input type="checkbox"/> Hypotermi <input type="checkbox"/> hendelse <input type="checkbox"/> Brann <input type="checkbox"/> Overdose/Forgiftning <input type="checkbox"/> Traume <input type="checkbox"/> Drukning <input type="checkbox"/> SIDS/krybbedø
Akutte brystmerter før stans: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent		
Hjertestans i forbindelse med trening: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent		
HLR utført av tilstedeværende: <input type="checkbox"/> ja, tilstedeværende <input type="checkbox"/> ja, førsterespondent <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent		
Hvis ja: Metode HLR utført av tilstedeværende: <input type="checkbox"/> kompresjon og ventilasjon <input type="checkbox"/> kompresjoner <input type="checkbox"/> ventilasjoner		
Halvautomatisk defibrillator tilkoblet før ankomst av akuttmedisinsk personell: <input type="checkbox"/> ja, tilstedeværende <input type="checkbox"/> ja, førsterespondent <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent		
Hvis ja, sjokk gitt før ambulansens ankomst? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent		
HLR ved akuttmedisinsk personell: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent		Tid startet HLR:
Hvis nei, årsak til ikke startet: <input type="checkbox"/> HLR vurderes som nyttelest <input type="checkbox"/> HLR minus <input type="checkbox"/> Anamnese filsier avslutning <input type="checkbox"/> Pasienten har tegn på sirkulasjon <input type="checkbox"/> Ukjent		
Første hjerterytmene etter ankomst av akuttmedisinsk personell: <input type="checkbox"/> VF <input type="checkbox"/> VT uten puls <input type="checkbox"/> Asystole <input type="checkbox"/> PEA <input type="checkbox"/> Pulsgivende rytme <input type="checkbox"/> Ukjent		
Defibrillering utført av akuttmedisinsk personell: <input type="checkbox"/> ja, halvautomatisk <input type="checkbox"/> ja, manuell <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		Antall sjokk totalt:
Luftveis/Åndedrettshåndtering (hovedmetode før ROSC): <input type="checkbox"/> munn til munn / maske <input type="checkbox"/> maske/bag <input type="checkbox"/> supraglottisk luftvei <input type="checkbox"/> endotracheal intubasjon <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Kapnografi: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Adrenalin: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Amiodaron: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Trombolyse prehospitalt: <input type="checkbox"/> ja, før resuscitering <input type="checkbox"/> ja, under resuscitering <input type="checkbox"/> ja, etter ROSC <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
12 avlednings EKG: <input type="checkbox"/> ja, før stans <input type="checkbox"/> ja, etter ROSC <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Mekanisk brystkompresjonsmaskin: <input type="checkbox"/> ja, Lucas <input type="checkbox"/> ja, Autopulse <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent		Tid:
HLR avsluttet: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei		
Hvis ja, årsak til HLR avsluttet: <input type="checkbox"/> HLR minus <input type="checkbox"/> aldri ROSC <input type="checkbox"/> ROSC <input type="checkbox"/> Tidligere sykehistorie <input type="checkbox"/> annet <input type="checkbox"/> ukjent		Tid:
Vedvarende ROSC: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		Tid :
Aktiv nedkjøling startet: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		Tid:
Transport til sykehus/overlevert annen tjeneste: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Transport direkte til sykehus med angio/PCI: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Transport direkte til sykehusets angio/PCI lab: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nei <input type="checkbox"/> ukjent <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Status ankomst sykehus: <input type="checkbox"/> våken <input type="checkbox"/> bevisstløs <input type="checkbox"/> HLR pågår <input type="checkbox"/> død <input type="checkbox"/> ikke relevant		
Sykehus pasienten er levert til:		Tidspunkt ankomst sykehus:

Ambulansejournal

HELSE 4 + NOED **AMBULANSEJOURNAL**

Bil nr.	FS	P2	P3	Lokalt nr.	Amisr. 1	Amisr. 2	
Varelet	KI	Pas. navn			K	M	Personnummer
Fremme	KI	Adresse					
Avreist	KI	Herbested			Permanent bosatt i utlandet <input type="checkbox"/>		
Ankomst	KI	Leveringssted 1			Kopi av europeisk helsetrygdkort, <input type="checkbox"/>		
Avreist	KI	Transport fra			Antall kofi bagasje:		
Ankomst	KI	Leveringssted 2					
Ledig	KI	Vtid	Km	Bestand	Transport	Antatt hovedproblemer/Krit. nr.	Justert hovedproblemer/Krit. nr.
Ledig stasjon	KI	Lege:			Sett pasient <input type="checkbox"/> Konsultant bl. <input type="checkbox"/>		

SYKEHISTORIE

Cave: Smitte: Faste medisiner:

VITALFUNKSJONER/RETTS

PRIORITET v/ankomst (pasient over 16 år) kl. : :

A	Ufri luftvei Stridor	Uten anmerking	Uten anmerking	Uten anmerking
B	RF > 30 el. < 8 SpO ₂ < 90% w/O ₂	RF > 25 SpO ₂ < 90% w/O ₂	SpO ₂ 90-95% w/O ₂	RF 8-25 SpO ₂ > 95% w/O ₂
C	HF > 130 r. > 150ur. BT < 90 mmHg	HF > 120 el. < 40	HF > 110 el. < 50	HF 50-110
D	Bev.les/GCS < 9 Kramper	Somnol/GCS 9-14	Akutt desorientert	Alert
E		Temp > 41 el. < 35	Temp > 38,5	Temp 35-38,5

ESS nr. Rød ESS Oransje ESS Gul ESS Grønn ESS

Rød påbudsst Oransje påbudsst Gul påbudsst Grønn påbudsst

Respirasjon	KI	:	:	Sirkulasjon	KI	:	:
Fremmedyder				Kald/hvart hud			
Redusert respirasjonslyd	V	H	V	Radialispuls JA			
Ustabil thorax	V	H	V	Radialispuls NEI			

Bevissthet	KI	:	:	Våken			
Oyeåpning spontant				På oppfordring	4	4	4
På oppfordring				Ved smerte	3	3	3
Ikke				Ikke	1	1	1
Orientert tale				Orientert tale	5	5	5
Desorientert tale				Desorientert tale	4	4	4
Med ord				Med ord	3	3	3
Med lyder				Med lyder	2	2	2
Ikke				Ikke	1	1	1
Normal bevegelse				Normal bevegelse	6	6	6
Måttet avverge v/smerte				Måttet avverge v/smerte	5	5	5
Tilbaketrekkning v/smerte				Tilbaketrekkning v/smerte	4	4	4
Bayebev. v/smerte				Bayebev. v/smerte	3	3	3
Strekkbev. v/smerte				Strekkbev. v/smerte	2	2	2
Ingen motorikk				Ingen motorikk	1	1	1
Normale pupiller				Uten pupille			V H
Uten pupille				Stor pupille			V H
Stor pupille				Trog lysreaksjon			V H
Trog lysreaksjon				Ingen lysreaksjon			V H
Ingen lysreaksjon							

TRAUMEKRITERIER

Undersøkelse/unn:	Vitale funksjoner	Skadeomfang	Skademekanisme
<input type="checkbox"/> Ingen funn Kutt Stikkskade Hematom Smertefokus Brudd Knusning Sensibilitetsutfall: Sett strek for nivå	1. Luftveisobstruksjon, stridor 2. Respirasjonsfrekvens > 30 eller < 10 3. Pulsfrekvens > 130 (voklene) 4. Systolisk BT < 90 mmHg 5. GCS < 13 > 5 min.	6. Ustabil thorax 7. Bekkenfraktur To frakturer i lange rartrokker 8. Amputasjon/knusningskade ovenfor hendedårlene 9. Skade i to kroppsvsritt 10. Lemmelser	11. Penetrerende okade prokamat for skive og line 12. 2. eller 3. grads forbræning > 15 % av kroppsoverflate (Barn > 10 %) 13. Brannskade med inhalasjonskade 14. Temperatur < 32°C 15. Kasset ut av kjoretøy 16. Dødsfall 17. Fallskott 18. Påkjert 19. Fald > 5 m 20. Rasulykke

BEHANDLING

Utført av andre

Respirasjon:

Ingen

Fre luftveier

Sveigtube

Intubasjon

Annen iv. sikring

Oksygenkateter

Oksygenmaske

Assistert ventilasjon

CPAP

Thoraxdrenering

Larynxtube

Sirkulasjon:

Ingen

Blædn. kontroll

Venekanyle antall

Intraosse

Brystkompresjoner

Defibrilering

Temp. konservering

Immobilisering:

Ingen

Nakkkrave

Ryggsjakk

Back-board

Scoopbåre

Vacumsjakk

Femurstrekk

Vacumdrass

Monitorering:

Ingen

12 avleder EKG

3 avleder EKG

Pulsoksymetri

Blodtrykk

Temperatur

Kapnografi

Deficjeds

Leiring:

Ryggleie

Hevet overkropp

"Sjokkleie"

Sideleie

Sittende

Annet:

Restmed overlevt/destruert

VITALPARAMETRE/KURVE

Kl.:	Initial-verdier										Avlev-verdier
240											
220											
200											
180											
160											
140											
120											
100											
80											
60											
40											
20											
Temp.											
Bl. s.											
Rytme											
R.Frekv											
SpO ₂											
O ₂ l/min											
EtCO ₂											
Cm H ₂ O											
GCS											
G/T/B											
VAS											

MEDIKAMENTER

PRIORITET v/avlevering (pasient over 16 år) kl. :

Best prioritert Høye prioritert God prioritert Svært prioritert

FORLØP/KOMMENTARER

Pårørende varslet N J Til pårørende:

Personellnummer og signatur: P. nr.: Sign.: P. nr.: Sign.:

Pasientansvar overtatt av: Kl.: Underskrift:

Sammendrag av kunnskapsevaluering av hovedartikler på referanselisten.

<p>Referanse: Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. <i>Lancet</i></p>	<p>Formål</p> <p>Formålet med studien er å finne ut om bruk av LUCAS-2 mekaniske brystkompresjonsmaskiner i ambulansesjansen vil forbedre overlevelsen ved hjertestans utenfor sykehus, OHCA, sammenliknet med manuelle brystkompresjoner.</p>	<p>Rekruttering deltakere</p> <p>Studien er en gruppe-randomisert, åpen kontrollert studie. Gruppene var ambulanselbiler som ble randomisert 1:2 til Lucas-2 eller manuelle kompresjoner.</p>	<p>Resultater</p> <p>Pasienten ble randomisert til Lucas-2 (1652 pasienter) og til manuelle kompresjoner (2819 pasienter), ut fra hvilken ambulanse som kom først frem til pasienten. Avgjørelsen om hvilket behandlingalternativ pasienten skulle få var blindet, men det var ikke mulig å blinde for hvilken behandling som ble gitt.</p>	<p>Hovedfunn</p> <p>Etter intensjon om at alle pasientene skulle behandles, viste analysen en lik 30-dagers overlevelse i de to gruppene; 104 pasienter (6 %) i Lucas-2 gruppen og 193 pasienter (7%) i manuelle kompresjoner-gruppen overlevde 30 dager, justert OR 0,86.</p>	<p>Studiedesign: RCT</p> <p>Grade - kvalitet</p> <p>Middels</p> <p>Diskusjon/kommentarer/vekkelse</p>
<p>Formål</p> <p>Formålet med studien er å finne ut om bruk av LUCAS-2 mekaniske brystkompresjonsmaskiner i ambulansesjansen vil forbedre overlevelsen ved hjertestans utenfor sykehus, OHCA, sammenliknet med manuelle brystkompresjoner.</p>	<p>Konklusjon</p> <p>Studien finner ingen bevis for øket 30-dagers overlevelse ved bruk av LUCAS-2 sammenliknet med manuelle kompresjoner.</p>	<p>Rekruttering deltakere</p> <p>Studien er en gruppe-randomisert, åpen kontrollert studie. Gruppene var ambulanselbiler som ble randomisert 1:2 til Lucas-2 eller manuelle kompresjoner.</p>	<p>Resultater</p> <p>Pasienten ble randomisert til Lucas-2 (1652 pasienter) og til manuelle kompresjoner (2819 pasienter), ut fra hvilken ambulanse som kom først frem til pasienten. Avgjørelsen om hvilket behandlingalternativ pasienten skulle få var blindet, men det var ikke mulig å blinde for hvilken behandling som ble gitt.</p>	<p>Hovedfunn</p> <p>Etter intensjon om at alle pasientene skulle behandles, viste analysen en lik 30-dagers overlevelse i de to gruppene; 104 pasienter (6 %) i Lucas-2 gruppen og 193 pasienter (7%) i manuelle kompresjoner-gruppen overlevde 30 dager, justert OR 0,86.</p>	<p>Studiedesign: RCT</p> <p>Grade - kvalitet</p> <p>Middels</p> <p>Diskusjon/kommentarer/vekkelse</p>
<p>Formål</p> <p>Formålet med studien er å finne ut om bruk av LUCAS-2 mekaniske brystkompresjonsmaskiner i ambulansesjansen vil forbedre overlevelsen ved hjertestans utenfor sykehus, OHCA, sammenliknet med manuelle brystkompresjoner.</p>	<p>Konklusjon</p> <p>Studien finner ingen bevis for øket 30-dagers overlevelse ved bruk av LUCAS-2 sammenliknet med manuelle kompresjoner.</p>	<p>Rekruttering deltakere</p> <p>Studien er en gruppe-randomisert, åpen kontrollert studie. Gruppene var ambulanselbiler som ble randomisert 1:2 til Lucas-2 eller manuelle kompresjoner.</p>	<p>Resultater</p> <p>Pasienten ble randomisert til Lucas-2 (1652 pasienter) og til manuelle kompresjoner (2819 pasienter), ut fra hvilken ambulanse som kom først frem til pasienten. Avgjørelsen om hvilket behandlingalternativ pasienten skulle få var blindet, men det var ikke mulig å blinde for hvilken behandling som ble gitt.</p>	<p>Hovedfunn</p> <p>Etter intensjon om at alle pasientene skulle behandles, viste analysen en lik 30-dagers overlevelse i de to gruppene; 104 pasienter (6 %) i Lucas-2 gruppen og 193 pasienter (7%) i manuelle kompresjoner-gruppen overlevde 30 dager, justert OR 0,86.</p>	<p>Studiedesign: RCT</p> <p>Grade - kvalitet</p> <p>Middels</p> <p>Diskusjon/kommentarer/vekkelse</p>
<p>Formål</p> <p>Formålet med studien er å finne ut om bruk av LUCAS-2 mekaniske brystkompresjonsmaskiner i ambulansesjansen vil forbedre overlevelsen ved hjertestans utenfor sykehus, OHCA, sammenliknet med manuelle brystkompresjoner.</p>	<p>Konklusjon</p> <p>Studien finner ingen bevis for øket 30-dagers overlevelse ved bruk av LUCAS-2 sammenliknet med manuelle kompresjoner.</p>	<p>Rekruttering deltakere</p> <p>Studien er en gruppe-randomisert, åpen kontrollert studie. Gruppene var ambulanselbiler som ble randomisert 1:2 til Lucas-2 eller manuelle kompresjoner.</p>	<p>Resultater</p> <p>Pasienten ble randomisert til Lucas-2 (1652 pasienter) og til manuelle kompresjoner (2819 pasienter), ut fra hvilken ambulanse som kom først frem til pasienten. Avgjørelsen om hvilket behandlingalternativ pasienten skulle få var blindet, men det var ikke mulig å blinde for hvilken behandling som ble gitt.</p>	<p>Hovedfunn</p> <p>Etter intensjon om at alle pasientene skulle behandles, viste analysen en lik 30-dagers overlevelse i de to gruppene; 104 pasienter (6 %) i Lucas-2 gruppen og 193 pasienter (7%) i manuelle kompresjoner-gruppen overlevde 30 dager, justert OR 0,86.</p>	<p>Studiedesign: RCT</p> <p>Grade - kvalitet</p> <p>Middels</p> <p>Diskusjon/kommentarer/vekkelse</p>
<p>Formål</p> <p>Formålet med studien er å finne ut om bruk av LUCAS-2 mekaniske brystkompresjonsmaskiner i ambulansesjansen vil forbedre overlevelsen ved hjertestans utenfor sykehus, OHCA, sammenliknet med manuelle brystkompresjoner.</p>	<p>Konklusjon</p> <p>Studien finner ingen bevis for øket 30-dagers overlevelse ved bruk av LUCAS-2 sammenliknet med manuelle kompresjoner.</p>	<p>Rekruttering deltakere</p> <p>Studien er en gruppe-randomisert, åpen kontrollert studie. Gruppene var ambulanselbiler som ble randomisert 1:2 til Lucas-2 eller manuelle kompresjoner.</p>	<p>Resultater</p> <p>Pasienten ble randomisert til Lucas-2 (1652 pasienter) og til manuelle kompresjoner (2819 pasienter), ut fra hvilken ambulanse som kom først frem til pasienten. Avgjørelsen om hvilket behandlingalternativ pasienten skulle få var blindet, men det var ikke mulig å blinde for hvilken behandling som ble gitt.</p>	<p>Hovedfunn</p> <p>Etter intensjon om at alle pasientene skulle behandles, viste analysen en lik 30-dagers overlevelse i de to gruppene; 104 pasienter (6 %) i Lucas-2 gruppen og 193 pasienter (7%) i manuelle kompresjoner-gruppen overlevde 30 dager, justert OR 0,86.</p>	<p>Studiedesign: RCT</p> <p>Grade - kvalitet</p> <p>Middels</p> <p>Diskusjon/kommentarer/vekkelse</p>

Referanse: Stub D, Bernard S, Pellegrino V, Smith K, Walker T, Sheldrake J, et al. Refractory cardiac arrest treated with mechanical CPR, hypothermia, ECMO and early reperfusion (the CHEER trial).

Studiedesign: Pasientserie		Grade - kvalitet	
		Middels	
		Diskusjon/kommentarer/sjekkliste	
Formål	Materiale og metode	Resultater	Formålet med studien var klart formulert. Studien var basert på et utvalg av pasienter som tilfredstilte gitte inklusjonskriterier. Inklusjonskriteriene var klart definerte, men her må man også ta stilling til at det også ble brukt erfaringsmessig skjønn fra lege når det gjaldt seleksjon av de intrahospitale hjerstansene, til ECMO.
Beskrive og erfare etablering av en ECMO-HLR protokol for pasienter med refrakter hjerstans i Melbourne, Australia.	Pasienter med refrakter prehospitale eller intrahospital hjerstans som oppfylte inklusjonskriteriene i ECMO-protokollen. For prehospitale hjerstans inkluderte dette en alder mellom 18-65 år, mistenkt kardiell årsak til hjerstansn, startet HLR innen 10 min. etter antatt hjerstans, initial rytmte ventrikelflimmer og bystkompresjonsmaskin måtte være tilgjengelig. For intrahospitale hjerstans	Det var 26 pasienter tilgjengelig for ECMO-HLR-protokollen. Median alder var 52 år. ECMO ble etablert hos 24 pasienter (92%). Mediantiden fra kollaps til initierting av ECMO var 56 minutter, ROSC ble oppnådd hos 25 av pasientene. Median behandlingstid på ECMO var to dager. Overlevelse med gode nevrologiske utfall hos 14 pasienter (54%).	Det ble brukt objektive metoder i form av CPC for vurdering av endepunktet som var overlevelse med gode nevrologiske utfall. Medianid på ECMO var relativt kort, med to dager og tiden til utskrivelse var 13 dager. Oppfølging derfor slutt etter gjennomsnittlig 13 dager hos pasientene som ble registrert med gode nevrologiske utfall. Endepunktet krever dog ikke noe lengre oppfølging enn til tidspunktet de skrives ut. Studien fra en retrospektiv observasjonsstudie. Prognostiske/konfunderende faktorer er ikke beskrevet eller tatt hensyn til i denne artikkelen.
Konklusjon	For intrahospitale hjerstans		
Protokollen viser seg å være en suksess i forhold til å selektere ut pasienter til ECMO-HLR. En innføring av ECMO HLR er nyttig i en stor by med et dedikert ECMO-senter.	Dele inkluderte 11 prehospitale hjerstans og 15 intrahospitale hjerstanser; Hovedutfallet var overlevelse med gode nevrologiske utfall med cerebral performance-score (CPC-score) på 1-2 ved utskrivelse.		
Land	Australia		
	Analysen av datamateriale ble gjort i SPSS. Numeriske data ble analysert med t-tets eller Mann-Whitney. Sammenlikning av proporsjoner ble gjort med χ^2 -kvadrat-test. Signifikansnivået var satt til $p < 0,05$.		
Ar data innsamling	2 år og 10 måneder.		
			Tallene for overlevelse er i denne artikkelen/studien høyere enn i en god del andre liknende studier. Pasientgruppen her er også en relativt liten pasientgruppe som analyseres, på 26 pasienter. Dog er endepunktet de presenterer gitt ganske strenge krav, og med en objektiv målemetode og allikevel høye tall for overlevelse/endepunkt, anser jeg resultatet for gode og pålitelige. Påliteligheten til resultatene forsterkes av den korte tiden fra kollaps til etablert ECMO, denne er lavere i denne studien sammenlignet med andre studier der overlevelsen er lavere
			Ettersom pasientserier i utgangspunktet er ansett av lav kvalitet, er denne studien samlet sett av middels kvalitet.

<p>Referanse: Lee S-H, Jung J-S, Lee K-H, Kim H-J, Son H-S, Sun K. Comparison of Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation with Conventional Cardiopulmonary Resuscitation: Is Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation Beneficial?</p>		
<p>Studiedesign: Kasus-kontroll</p>		
<p>Grade - kvalitet Middels</p>		
<p>Diskusjon/kommentarer/sjekkliste</p> <p>Formålet med studien er klart formulert. Begge studiegruppene har hatt de samme inklusjonskriteriene. De er videre blitt selektert til behandling med konvensjonell HLR eller ECPR, og bakgrunnen for selekteringen til behandling bygger på grunnleggende pasientfor skjeller, og er sånn sett mindre sammenlignbare til viktige bakgrunnsfaktorer. Det er i studien tatt hensyn til viktige konfundierende faktorer, som alder, sykkelhistorikk, initial rytme. Både kasus og kontroll er rekruttert på en god måte og hentet fra sammenlignbare befolkningsgrupper. De som samlet inn data var ikke blinda mht hvem som var kasus/kontroll. Resultatene kan overføres til praksis, og underbygges av annen litteratur ved at det er lite evidens for rutinebruk av ECPR ved gjennomføring ECPR burde, som vist i denne studien og annen litteratur, burde vurderes som et behandlingsoalternativ med strenge inklusjonskriterier. Studien har inkludert alle årsaker til hjerrestans. Tidligere studier som har analysert effekt av ECPR har bare inkludert hjerrestans som er kardialt betinget, som utgjør omtrent halvparten av totalt antall hjerrestanspasienter. Derfor kan man tenke seg at hvis denne studien hadde vært begrenset til kun kardialt betingede hjerrestanser så ville informasjonen som utkommer fra studien vært mer entydig. Ettersom dett er en kasus-kontroll studie er det middels evidens for resultatene. Hovedkonklusjonen er egenlig rent deskriptiv. Når det gjelder resultatene som går på pasient-relaterte risikofaktorer, så har forfatterne kartlagt konfundierende faktorer godt. Samlet kvalitetsvurdering for hele studien er middels kvalitet.</p>		
<p>Formål</p> <p>Formålet er å evaluere effekten av extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) på overlevelse hos pasienter med forlenget hjerrestans, og sammenlikne denne med konvensjonell HLR.</p>	<p>Materiale og metode</p> <p>Studien er en retrospektiv kasus-kontroll studie. Inklusjonskriteriene var pasienter som mottok HLR ved sykehuset mellom Mars 2009 og April 2014, totalt 955 pasienter. I perioden ble totalt 81 pasienter behandlet med ECPR, og disse ble inkludert i ECPR-gruppen. De andre 874 pasienten ble behandlet med konvensjonell HLR og ble inkludert i HLR-gruppen. Alle data ble samlet inn retrospektivt fra journalsystem.</p> <p>ECMO-teamet gjorde individuelle vurderinger om hvorvidt hver enkelt pasient skulle behandles med ECPR hos alle pasienter som ikke oppådde ROSC innen 10 minutter av AHLR eller dersom gjentatte hjerrestans uten ROSC > 20 minutter. Kontraindikasjoner for ECPR var terminal karsersykdom, irreversibel hjerneskade, multi-organsvikt eller andre spesielle omstendigheter. For OHCA-pasienter var det i tillegg eksklusjonskriterier dersom hjerrestansen var ubevittnet, det ikke var gjort HLR før ambulansens ankomst, eller alder > 80 år.</p> <p>Variabler som ble undersøkt var alder, kjønn, lokasjon for hjerrestans, HLR og defibrillering. Høyeste laktatnivå, initial rytme og blodgassanalyse. Det primære endepunktet var alle årsaker til død intrahospitalt.</p> <p>Data ble analysert for å sammenlikne det kliniske utkommet for hver behandlingsmodalitet.</p>	<p>Resultater</p> <p>81 pasienter behandlet med ECPR ble identifisert. ROSC-raten var 2,24 ganger høyere ved HLR hos intrahospitale pasienter enn hos OHCA pasienter (p=0,0012). For hvert minutt varighet av HLR øker, vil raten for ROSC synke med 1 % (p=0,0228). For hvert 10-årsge fall i alder vil sjansen for overlevelse til utskrivelse øke med 31 %. Ved HLR hos intrahospitale pasienter viste studien 2,49 ganger høyere rate for overlevelse til utskrivelse enn ved HLR på OHCA pasienter (p=0,03). For hvert 1 minuts økning i varighet av HLR vil sjansen for overlevelse til utskrivelse falle med 4 %.</p> <p>Pasientene i ECPR gruppen var signifikant yngre enn pasientene i den gruppen som ble behandlet med konvensjonell HLR (p=0,027). Diagnosen akut koronarsyndrom var signifikant mer hyppig i ECPR gruppen (p<0,0001). VT, VF og PEA var majoriteten av initialrytmene i ECPR gruppen (p<0,0001). Det var flere tilfeller med OHCA i HLR-gruppen (p<0,0001). HLR-varighet var signifikant lengre i ECPR-gruppen (p=0,027).</p>
<p>Land</p> <p>Korea</p>	<p>Ar data innsamling</p> <p>Mars 2009 – April 2014.</p>	

<p>Referanse: Bhardwaj A, Ikeda DI, Grossestreuer A V, Sheek KR, Delfin G, Lawden T, et al. Factors associated with re-arrest following initial resuscitation from cardiac arrest.</p>			<p>Studiedesign: Kohortestudie</p>			
<p>Grade - Kvalitet Høy</p>			<p>Diskusjon/kommentarer/sjekkliste</p>			
<p>Formål</p> <p>Undersøke faktorer assosiert med insidensen for re-arrest 8hJertestans etter ROSC) i en sykehussetting, samt undersøke assosiasjonen mellom re-arrest og overlevelse.</p>	<p>Materiale og metode</p> <p>Populasjon besto av ikke-traumatiske prehospitaltale og intrahospitaltale Hjertestanspasienter. Alle var over 18 år og hadde oppnådd ROSC minst en gang. Re-arrest var definert som tap av puls og oppstart av HL.R etter >20 minutter med ROSC.</p> <p>Kohorter:</p>	<p>Resultater</p> <p>1961 oppfylte inklusjonskriteriene og oppnådde ROSC minst en gang. 24 % (471 pasienter) opplevde re-arrest. 76 % av pasientene pasientene opplevde kun en re-arrest. 17 % opplevde to og 7 % opplevde tre eller flere. I den justerte analysen ser man at re-arrest er signifikant assosiert med en lavere sannsynlighet for utskrivelse til overlevelse.</p>	<p>Formål, metode og resultat. En prospektiv kohortstudie der det ble analysert for faktorer assosiert med re-arrest etter ROSC. Det er igjennom artikkelen hatt hensyn til viktige konfunderbare faktorer og det er justert for disse i analysen. Det er også beskrevet pasienters evt. frafall til kohortgruppen og eksklusjonskriterier. Artikkelen henviser til andre studier med liknende resultater. Svakheter forfatterene selv diskuterer blant annet at populasjonen er begrenset til to sykehus og kan ikke nødvendigvis overføres til andre byer/opptaksområder. I tillegg er det ikke justert for visse intervensjoner som PCI og farmakoterapi i overlevelses-analysen og det mangler data på neurologiske utfall hos pasientene som overlevde.</p>	<p>Re-arrest er en vanlig komplikasjon hos hjertestanspasienter som oppnår ROSC og det kommer som oftest tidlig etter oppnådd ROSC. Re-arrest er også assosiert med redusert overlevelse.</p> <p>Konklusjon</p> <p>Re-arrest er en vanlig komplikasjon hos hjertestanspasienter som oppnår ROSC og det kommer som oftest tidlig etter oppnådd ROSC. Re-arrest er også assosiert med redusert overlevelse.</p>	<p>Hovedutfallene var <u>overlevelse til utskrivelse og re-arrest</u>.</p> <p>Viktige konfunderende faktorer var <u>alder, etnisitet, varighet av initial stans, initiale stansrytme og tid på dagen stansen inntraff</u>. Potensielle konfunderende faktorer var tatt hensyn til hver for seg med relasjon til endepunktene (overlevelse og re-arrest), og er justert for i analyse.</p>	<p>Forskjeller blant kategoriske variabler ble analysert med chi-kvadrat test. Kontinuerlige variabler framstilles som medianverdi med IQR. Forskjeller mellom medianverdier analysert med Mann-Whitney U test. P-verdi for alle disse testene er satt til $p < 0,05$.</p>
<p>USA</p> <p>Land</p>						
<p>2005-2016</p> <p>Ar data innsamling</p>						

<p>Referanse: Richardson ASC, Schmidt M, Bailey M, Pellegrino VA, Kucis PT, Plicher D V. ECMO Cardio-Pulmonary Resuscitation (ECPaR): trends in survival from an international multicentre cohort study over 12 years.</p>		
<p>Formål</p> <p>Formålet med studien er å beskrive demografi og utkomme til pasienter som har blitt behandlet med ECPaR, identifisere faktorer assosiert med overlevelse og undersøke endringer i utkomme over tidsperioden.</p>	<p>Materiale og metode</p> <p>ELSO-registret (Extracorporeal Life Support Organization) samler data fra ECMO-bruk hos barn og voksne i institusjoner i 53 land. Registeret definerer ECPaR som «extracorporellt livs støtte bruk som en del av initial resuscitering. Pasienter som er hemodynamisk ustabile og behandles med ECMO uten hjertestans, regnes ikke som ECPaR.»</p> <p>Inklusjon i studien er pasienter >16 år som ble behandlet med ECMO under hjertestans fra 2003 til 2014.</p> <p>Data innhentet er demografiske data, pre-ECMO-variabler, ICD-09 diagnosekoder, prosedyrekoder, fysiologiske parametere under ECMO-behandling, årstall for ECMO-behandlingen og uttallet registrert på sykehuset.</p> <p>Pre-ECMO variabler inkluderte initial rytme, tid mellom innleggelse og etablering av ECMO, tid fra intubasjon og etablering av ECMO, systolisk og diastolisk blodtrykk, blodgass-analyser og ventilator-innstillinger.</p> <p>Hoveduttallet var overlevelse til utskrivelse fra sykehus.</p>	<p>Resultater</p> <p>1796 pasienter behandlet med ECPaR ble innhentet fra registeret, alderen var 50 (± 18,5) år. Allige ECPaR episoder øket over 10 ganger, fra 35 til over 400 per år. Samlet overlevelse til utskrivelse var 29 %, og fordelt på kohortene var den i kohorte 1 27 %, kohorte 2 28 %, kohorte 3 30 % (p=0-71).</p> <p>Faktorer assosiert med øket odds for overlevelse til utskrivelse fra sykehus hos de pasienter som ble behandlet med ECPaR var:</p> <p>Alder 16-38 år (OR 1,58, 95 % CI: 1,07-2,34), Alder 39-52 år (OR 1,7, 95 % CI: 1,16-2,51), Alder 53-62 år (OR 1,53, 95 % CI: 1,04-2,25), og diastolisk blodtrykk > 40 mmHg pre-ECPaR (OR 1,17, 95 % CI: 1,07-1,29).</p> <p>Pre-ECMO faktorer assosiert med redusert overlevelse var Hispanic-ethnisitet (OR 0,28, 95 % CI: 0,10-0,76), og pre-ECPaR pustetrykk < 20 mmHg (OR 0,92, 95 % CI: 0,71-0,99).</p> <p>ECMO-komplikasjoner, slik som problemer med mekanisk utstyr (OR 0,38, 95 % CI: 0,22-0,67), disseminert intravaskulær koagulopati (OR 0,36, 95 % CI: 0,16-0,82), cerebralvaskulære katastrofer (OR 0,50, 95 % CI: 0,27-0,93), og gastrointestinale blødninger (OR 0,46 95 % CI: 0,23-0,90), var alle assosiert med redusert overlevelse.</p> <p>Alder, kroppsvekt, og dokumenterte ko-morbiditeter øket over tiden. Det ble registrert en reduksjon i komplikasjoner assosiert med bruk av ECPaR.</p> <p>Etter å ha justert for kontrollerende faktorer var det ingen endring i odds for overlevelse i den undersøkte tidsperioden.</p>
<p>Ar data innsamling</p> <p>Januar 2003 til Desember 2014.</p>	<p>Land</p>	<p>Studiedesign: Kohortestudie</p>
<p>Måltid-ansjoni</p>	<p>Grade - kvalitet</p> <p>Lav kvalitet</p>	<p>Diskusjon/kommentarer/tykkelse</p> <p>Formålet i studien er klart formulert. Gruppene er rekruttert fra samme befolkningsgruppe. Gruppene var sammenliknbare i forhold til viktige demografiske faktorer.</p> <p>Til tross for økende bruk av ECPaR har det ikke vært noen endring i utkomme over de 12 årene som er undersøkt. Sammenlignet overlevelse til utskrivelse fra sykehus er 29 %. Funnene er konsistente etter å ha justert for grunnleggende alvorlighetsgrad ved sykdom og endringer i kompleksiteten ved bruk av ECPaR.</p> <p>Funnene i denne studien er sammenliknbare med funn gjort i en tidligere studie av 297 ECPaR-pasienter fra det samme registeret i tidsperioden 1992 til 2007, som fant overlevelses til utskrivelse på 27 %.</p> <p>Studien viser at de demografiske variabler for pasienter som gjennomgår ECPaR-behandling har endret seg over denne 12-års-perioden, med økende alder, vekt og insidensen av kroniske sykdommer. Dette kan indikere at det etter hvert er åpnet for bredere inklusjonskriterier enn tidligere, og til tross for dette har ikke overlevelsen gått ned.</p> <p>Studien har sin begrensning i at den bruker retrospektive, ukontrollerte data og mangler standardiserte kriterier for inklusjon ved de respektive sykehus som har levert data. Spesielt er det vanskelig å vite noe om hvor mange pasienter som er inkludert i studien som i realiteten fikk ROSC før de ble laagt på ECMO, og slik sette egentlig skulle vært ekskludert.</p> <p>For praktiske formål viser studien at behovet fortsatt er stort for å mer målrettet og presist kartlegge kontrollerende faktorer som påvirker overlevelsesraten ved bruk av ECPaR. Studien har samlet data fra multiple institusjoner rundt om i verden, noe som øker generaliteten i funnene.</p> <p>En styrke er helt klart at inkluderte pasienter er pasienter som allerede har mottatt behandling med ECPaR, og studien kan derfor ikke brukes til å si noe om effekten av bruk av ECPaR på alle hjertestans.</p> <p>Ettersom observasjonsstudier normalt er av lav kvalitet, blir kvalitetsleiden på denne regnet som lav.</p>