

Hjertestans inne på sykehus i 2014, -15 og -16 – forskjeller mellom sengepost og overvåkningsavdeling.

Klinisk materiale

Stud.med: Kristian Bjørtomt
Kull V13

Veileder: Professor og anestesilege Jo Kramer-Johansen,
Nasjonal kompetansetjeneste for prehospital akuttmedisin
(NAKOS), Prehospital klinikk, Oslo universitetssykehus
HF, Ullevål sykehus.



Prosjektoppgave ved Det Medisinske Fakultetet
UNIVERSITET I OSLO
2017

Abstract

Title: In-hospital cardiac arrests in 2014, -15 and -16 – difference between monitored and unmonitored wards.

Background: In-hospital cardiac arrest (IHCA) continues to be a major concern for patients admitted to hospital with severe illness, with a significant mortality rate. An improved understanding of the differences between patients in an unmonitored ward vs. patients in a monitored ward - concerning prevalence, arrest characteristics, treatment and outcome - could make a difference in handling and treating patients as well as future contingency plans.

Methods: A retrospective study looking at all in-hospital cardiac arrests (IHCA) at Oslo University Hospitals (OUS) from January 2014 to December 2016, comparing monitored vs. unmonitored beds.

Results: Of a total 503 IHCAs registered during the three years, 343 occurred in either monitored or ordinary wards and were included in the study. Of those, 210 (61 %) occurred at monitored wards, whilst 133 (39 %) happened at unmonitored wards. Patients at monitored wards were generally younger (61 ± 17 vs. 69 ± 15 , $p < 0.05$) Men represented the bulk of the patients in both groups (69 %, $p = 0.735$). There are more patients with a previously registered cardiac arrest at monitored beds compared to unmonitored beds (32 % vs. 2 %, $p < 0.05$). The patients at the monitored wards had a higher percentage of presumed cardiac cause (67 % vs. 32 %, $p < 0.05$), and they also had a shockable rhythm more often (53 % vs. 21 %, $p < 0.05$) than patients at unmonitored wards. Only one shock was administered in 58 % of the incidents in both groups. Survival to discharge at monitored bed was 48 % vs. 24 % at unmonitored beds ($p < 0.05$).

Conclusion: In-hospital cardiac arrest is still an important issue in hospitals, with a significant mortality rate. Whether the IHCA happens at an unmonitored or monitored bed is an important factor regarding patient survival. Better identification of at-risk patients in unmonitored beds could improve patient survival in the future.

Innholdsfortegnelse

Forkortelser/definisjoner benyttet	4
Innledning	6
Bakgrunn for problemstillingen	6
Problemstillingene	6
Informasjon om hjertestansregistrert og om in-hospitale hjertestans	6
Nødvendig godkjenning	7
Materiale og metode	8
Litteratursøk	8
Klinisk materiale	8
I. Generelt	8
II. Inklusjonskriterier	8
III. Eksklusjonskriterier	8
IV. Datainnsamling	8
V. Statistikk	9
Resultater	10
Litteratursøket	10
Kliniske materiale	10
I. Forekomst	10
II. Pasientdemografi	11
III. Hjertestans karakteristik	12
IV. Behandling under hjertestans	13
IV. Overlevelse av IHCA	15
Diskusjon	17
Problemsstilling 1 & 2	17
Problemsstilling 3	22
Begrensninger med oppgaven	23
Videre forskningsområder	23
Konklusjon	24
Referanser	25

Forkortelser/definisjoner benyttet

IHCA	In-Hospital Cardiac Arrest – Hjertestans inne på sykehus
OHCA	Out of-Hospital Cardiac Arrest– Hjertestans utenfor sykehus
HLR	Hjerte-lunge-redning, kombinasjon av brystkompresjoner og kunstig ventilasjon som kan opprettholde et minimum av oksygentilførsel til vitale organer inntil hjertet igjen kan gjenoppta tilstrekkelig pumpeevne.(1)
AHLR	Hjerte-lunge-redning(som over) som i tillegg til bruk av defibrillator også inkluderer tiltak for luftveissikring, medikamenter, og eventuelt andre avanserte behandlinger. (1)
ROSC	Return Of Spontaneous Circulation – gjenopprettet egensirkulasjon i mer enn 20 minutter etter en hjertestans.
M-T-M	Ventilasjon ved hjelp av Munn-til-munn-metoden. Opprettholder et minimum av gassutveksling i lungene som sikrer hjernen oksygen.
VF	Ventrikkelflimmer. Ventriklene slår i et uorganisert mønster på grunn av elektrisk kaos.
VT	Ventrikkeltackyardi. Tilstand som er definert ved 3 eller flere påfølgende hjerteslag som er utløst i selve hjertekammeret, og med en hastighet > 100 slag/min. VT i forbindelse med hjertestans har oftest raskere frekvens (> 160 slag/min) slik at hjertets pumpeevne ikke er tilstrekkelig for å opprettholde våkenhet eller følbare puls. Ubehandlet vil sirkulasjonsløs VT oftest degenerere til VF.
PEA	Pulsløs elektrisk aktivitet. Observerte hjerterytmene på EKG, men uten følbare puls av forskjellig grunner .
Asystole	Tilstand der EKG viser flat linje, dvs. ikke noe elektrisk aktivitet og derfor heller ingen mekanisk aktivitet.
AED	Halvautomatisk hjertestarter, kan analysere EKG og anbefale sjokk der det er indisert. (1)
Sjokkbar rytme	Ventrikkelflimmer (VF) og ventrikkeltackyardi (VT) er hjerterytmene som kan behandles med elektrisk støt fra defibrillator. (1)
Hjertestans	Er definert som tilfeller der ”pasienter uten livstegn og som ikke puster normalt enten behandles med defibrillering av en letal arytmi eller trenger brystkompresjoner og innblåsing for å overleve.(1-3)

- Overvåkningsavdeling** Avdeling der pasientene får kontinuerlig avansert behandling eller overvåkning, de er tilkoblet EKG/telemetri eller pasient-pleie ratio er tilnærmet eller lavere enn 1:1. Her inngår intensivavdeling, hjerteovervåkning og postoperativ avdeling.
- Sengepost** Avdeling der det ikke er kontinuerlig overvåkning og pasient-pleie ratioe er høy.
- Stansteam/akutteam (MAT)** Et team som rykker ut til gitt lokalisasjon på sykehuset, og som bistår postpersonell med AHLR og kompetanse.
Stansteamet ved Ullevål/Rikshospitalet består av følgende:
Anestesilege(x 2), hjertemedisinsk forvakt, anestesisykepleier, intensivsykepleier/ mottakssykepleier (1)
- Inklusjon IHCA registeret** Alle pasienter, besøkende og ansatte på sykehusets område som behandles for plutselig livløshet med brystkompresjoner i mer enn 30 sekundær og/eller defibrillering, unntatt der det er en del av behandlingen.
- HLR-rådet** Tverrfaglig gruppe som skal gi råd til viseadministrerende direktør medisin, helsefag og utvikling ved OUS slik at prosedyren for HLR ved sykehuset alltid er oppdatert. HLR-rådet skal være en faglig ressurs for foretakets enheter om de spørsmål som har med HLR.(1)
- OUS** **Oslo universitetssykehus HF**

Innledning

Denne oppgaven er utarbeidet av legestudent Kristian Bjørtomt som en del av den obligatoriske prosjektoppgaven ved profesjonsstudiet medisin ved Universitetet i Oslo. Grunnlaget for valget av fagområde og problemstilling er at undertegnende er generelt interessert i akuttmedisin og etter arbeidet i ambulansetjenesten, kom jeg i kontakt med Jo Kramer-Johansen som introduserte meg for hjertestansregisteret. Siden jeg ser for meg et arbeid inne på sykehus i fremtiden, så ble in-hospitale hjertestans et veldig spennende tema å fordype seg innen, samt læringsrikt for mitt fremtidige arbeid.

Bakgrunn for problemstillingen

In-hospitale hjertestans skjer relativt ofte og er noe enhver sykehuslege bør være forberedt på å måtte håndtere. Ved OUS ble det i 2013 opprettet et lokalt internt kvalitetsregister for in-hospitale hjertestans og siden oppstarten i januar 2013 har det blitt registrert 617 in-hospitale hjertestans i registeret og det utarbeides årlig rapport som oppsummerer dette. I 2013 utarbeidet Alm-Kruse en masteroppgave som så på hjertestanshendelser og innrapportering ved alle intensivavdelinger ved OUS. De fant at kun en tredjedel av hjertestansene ble innrapportert til registeret i 2013.(3) De siste årene har innrapportering av in-hospitale hjertestans ved OUS økt gradvis. (4) Nå var det ønskelig å se på materiale fra det interne registeret over en lengre tidsperiode og se mer på forskjeller mellom sengepost og overvåkningsavdeling.

Problemstillingene

Denne oppgaven har tre hovedområder som ønskes belyst:

- 1) Forskjellene mellom hjertestans på overvåkningspost og sengepost: Forekomst, populasjon, antatt årsak, hjertestans karakteristikk, behandling og overlevelse.
- 2) Samsvarer vårt materiale med andres funn nasjonalt og internasjonalt.
- 3) Hvordan er innrapportering til det lokale hjertestansregisteret ved OUS sammenliknet med funnene i Alm-Kruses masteroppgave om dekningsgrad i registerets oppstartsår 2013.

Informasjon om hjertestansregisteret

Norsk hjertestansregister ble opprettet i regi av Nasjonal kompetansetjeneste for prehospital akuttmedisin (NAKOS) i 2002. I 2013 ble det et nasjonal medisinsk kvalitetsregister, og hjertestansregisteret ligger under hjerte- og karregisteret. Formålet med registret er å monitorere kvalitet på helsetjenesten til personer som rammes av plutselig, uventet hjertestans både utenfor og innenfor sykehus. (5) Norsk hjertestansregister er hjemlet i Hjerte- og karregisterforskriften av 16. desember 2011, nr. 1250 (6), som tillater innhenting av data til bruk i kvalitetssikring og kvalitetsforbedring av tjenesten både lokalt og nasjonalt.

Under det nasjonale registeret har de enkelte foretakene sitt lokale kvalitetsregister, som gjør det mulig å kontrollere egen virksomhet etter tilråding fra personvernombudet (2012/18176), og med hjemmel i Helsepersonellovens § 26.(7) HLR-rådet fungerer som fagråd for det interne kvalitetsregisteret. Det er ansatt personell som står for registrering og digitalisering av registeret, samt at pasientjournaler blir gjennomgått for å komplettere manglende opplysninger i papirskjemaer, men også fange opp de som ikke blir rapportert.

Informasjon om in-hospitale hjertestans (IHCA)

Plutselig hjertestans er en av de ledende årsakene til død i verden og i Europa (8). Tall fra Sverige antar en årlig insidens på omkring 3500 IHCA, med en total overlevelse på 18 % - 30 %. (9). I Norge har det kun blitt publisert tall fra de store sykehusene og ingen total årlig forekomst, men ut i fra befolkningsforskjellen Sverige og Norge (10 millioner vs. 5 millioner), så kan en anta omkring 1700 hjertestanser på norske sykehus per år. (10, 11)

Etiologien til plutselig hjertestans kan deles i to hovedgrupper, kardial og ikke-kardial årsak, og tall fra Trondheim med 300 IHCA fant at kardial årsak dominerte i 60 % av tilfellene. Akutt hjerteinfarkt var den viktigste utløsende grunnen for kardial årsak. (12)

Patofysiologien ved hjertestans kan grovt inndeles i 4 initial rytmer. De sjokkbare rytmene ventrikkelflimmer (VF) og ventrikkeltackyardi (VT) og de ikke-sjokkbare rytmene asystole og pulsløs elektrisk aktivitet (PEA). Tidligere publikasjoner har vist at andelen sjokkbar rytme forekommer i omkring $\frac{1}{4}$ av alle IHCA. (12-14)

De sentrale behandlingstiltakene ved in-hospital hjertestans er tidlig gjenkjennelse/ varsling av personell, tidlig HLR (med god kvalitet og lav "Hands off" tid), tidlig defibrillering og adekvat post-resusiteringbehandling.(8). Tross bedre rutiner og mye forskning er utskrivelses-overlevelse ved IHCA fortsatt 15-30 %. (15)

Nødvendig godkjenning

I denne oppgaven har det blitt gjennomgått sensitive person- og helseopplysninger, som er beskyttet av reglene om taushetsplikt i helsepersonelloven, kapitel 5. (7) Formalisering av prosjektet ble godkjent i HLR-rådet (01.12.16) for det interne kvalitetsregistret, etter anbefaling fra avdelingsleder ved utdanningscenteret Lasse Schmidt og avdelingsleder ved NAKOS Jan Erik Nilsen. Prosjektet ble tilrådt av personvernombudet ved OUS (2016/18511) og siden prosjektet inngår i det interne kvalitetsregistret ved OUS var det ikke nødvendig å søke REK for godkjenning.

Undertegnende ble inkludert i prosjektet for å utarbeide årsrapporten for in-hospitale hjertestans for 2016, samt denne prosjektoppgaven.

Materiale og metode

Litteratursøk

Som en forberedelse til prosjektoppgavens problemstilling og tema, ble det i desember 2016 gjennomført flere litteratursøk i søkemotoren PubMed (MEDLINE database) for å finne relevant forskning og publikasjoner om oppgavens hovedtema.

I litteratursøket ble det benyttet ulike kombinasjoner av søkeordene/MeSH-terminene: (Cardiac arrest, Inhospital, Hospital, Ward, ICU, Outcome, Survival, Causes).

Klinisk materiale

I. Generelt

Hoveddelen av denne oppgaven bygger på klinisk materiale som er hentet fra Oslo universitetssykehus (OUS) lokale kvalitetsregister for in-hospitale hjertestans som ble opprettet i 2013. Helsepersonell i foretaket er pålagt å fylle ut in-hospitalt hjertestansskjema når det oppstår hjertestans. (7).

Materiale i denne oppgaven er retrospektivt systematisk gjennomgått.

II. Inklusjonskriterier

Denne oppgaven inkluderer alle pasienter som har gjennomgått in-hospital hjertestans ved OUS i tre kalenderår fra januar 2014 til desember 2016. Kriteriet for hjertestans omfatter pasienter som er livløse/puster unormalt, og som blir behandlet med enten brystkompresjoner i mer enn 30 sekundær eller ved forsøk på defibrillering (1, 2). For denne oppgaven var det neste kriteriet at denne in-hospitale hjertestansen skjedde på enten sengepost- eller en overvåkningsavdeling. Hvis pasienter opplever gjentatte hjertestans > 1,5 timer etter forrige hjertestans, vil dette bli registrert som en ny uavhengig hendelse.

III. Eksklusjonskriterier

Denne oppgaven ekskluderer pasienter som har fått in-hospitale hjertestans på andre avdelinger enn sengepost og overvåkningsavdeling. Det har ikke blitt satt noe nedre aldersgrense i denne oppgaven, men utgangspunktet til det lokale registrert ved OUS er at de som får in-hospital hjertestans i forbindelse eller rett etter fødsel eller som planlagt del av prosedyre (f.eks. åpen hjertekirurgi eller tilpasning av implanterbar defibrillator (ICD)) ikke registreres.

IV. Datainnsamling

Det ble utført et aidentifisert uttrekk (personalia fjernet) fra registeret hvor hver IHCA hendelse fikk sitt løpenummer i et Excel dokument. Dette gjør det mulig å spore opp hendelsen i det lokale registeret ved unormale tall-funn/feil registreringer. Dette uttrekket ga oss variabler som alder, kjønn, avdeling, dato og tid, pre-behandling/tiltak, hjertestans karakteristikk, behandlingstiltak samt overlevelse og utskrivelse. Etter sjekk av datakvalitet i uttrekket, ble datasettet anonymisert ved at koblingen mellom registreringen i registeret og løpenummeret (kodelisten) ble slettet.

V. Statistikk

Hver enkelt løpenummer blir sett på som en statistisk uavhengig hendelse. Ved utregning av kontinuerlige variabler er det benyttet gjennomsnittsverdier med standardavvik (SD) og median verdier, og ved kategoriske variabler er det benyttet antall (n) og prosent.

SPSS (Statistical package Of Social Sciences -versjon 24) er benyttet for å sammenligne gruppene. For kontinuerlige variabler er Student T-test benyttet for tilnærmet normalfordelte data, mens Mann Whitney U test for ikke-normalfordelte data. Kji-kvadrat test er benyttet for kategoriske variabler. Signifikansnivå på $p < 0,05$.

Resultater

Litteratursøket

Litteratursøket ga en del artikkel treff som ble systematisk gjennomgått ved å lese overskrifter og abstrakt. Primært er artikler som er publisert de siste 10 årene, på engelsk eller norsk, foretrukket. Søket resulterte i 493 artikler. Veileder har også bidratt med artikler per mail. Ved nærmere gjennomgang ble 23 artikler valgt ut og omkring 15 av disse er lest i fulltekst og benyttet i denne oppgaven.

Kliniske materiale

I. Forekomst

Fra januar 2014 til desember 2016 ble totalt 503 IHCA hendelser registrert. 160 IHCA hendelser ble ekskludert fordi de oppsto på andre avdelinger (akuttmottak, operasjonsstue, angiolog og der det ikke er oppgitt avdeling). Totalt inkluderte IHCA hendelser i denne oppgaven er 343 (n=343), fordelt på totalt 299 pasienter (127 og 172 på hhv sengepost og overvåkningsavdeling). Tabell 1 viser fordelingen av antall hjertestans hendelser på hhv sengepost og overvåkningsavdeling.

Tabell 1: Viser fordeling av forekomst, per avdeling og registreringskjema.

	Sengepost N (%)	Overvåkningsavdeling N (%)	P-Verdi
Forekomst (N)	133 (39 %)	210 (61 %)	
Avdelingstype			
Intensiv		111 (53 %)	
Postoperativ		11 (5 %)	
Hjerte/overvåkning		88 (42 %)	
Sengepost	133 (100 %)		
Registreringskjema			
Rapportert med skjema	127 (95 %)	158 (75 %)	< 0,05
Forekomst døgnvariasjon¹			0,8
Dag (07-16)	47 (36 %)	68 (37 %)	
Kveld (16-23)	45 (34 %)	66 (36 %)	
Natt (23-07)	39 (30 %)	49 (27 %)	

¹ Ukjent tidspunkt: sengepost 2/133 (1 %), overvåkningsavdeling 27/210 (13 %).

Disse fordeler seg 39 % på sengepost og 61 % på overvåkningsavdeling.

Hjertestanskjema ble fylt ut og registrert ved 127 av 133 (95 %) IHCA hendelser på sengepost, mens på overvåkningsavdeling ble det registrert 158 av 210 (75 %).

Forekomsten av IHCA gjennom døgnet er lik i de to gruppene. I begge gruppene er det ikke-signifikant forskjell i fordeling av hendelser mellom de tre vaktene (hhv. p=0,3 og p=0,1).

II. Pasientdemografi

Ser vi litt nærmere på pasient-karakteristikken hos de som får in-hospitale hjertestans, er dette mer vanlig hos menn med 71 % og 67 % på hhv. sengepost og overvåkningsavdeling (p=0,7). Gjennomsnittsalderen for alle registrerte er 64 år (95 % KI 62-66) med en median alder på 66 år. På sengepost 69 år (SD 15), median alder 70 år. (yngste: 2, eldst: 98). På overvåkningsavdeling er gjennomsnittsalder 61 år, (SD 17) median alder 64 år (yngst: 2, eldst: 93). Signifikant gjennomsnitt alder differanse på 7,5 år. (Se tabell 2)

Tabell 2: Viser variablene kjønn, alder, tidligere registrert hjertestans og tiltak før hjertestansen.

	Sengepost N= 133 (%)	Overvåkningsavdeling N= 210 (%)	P-Verdi
Kjønn¹			
Menn	94 (71%)	140 (67%)	0,735
Alder			
Gjennomsnitt	69 (SD 15)	61 år (SD 17)	< 0,05
Median	70 år	64 år	< 0,05
Tidligere registrert hjertestans²	3 (2%)	68 (32%)	< 0,05
Monitorering/tiltak før hjertestans			
I.v. tilgang ³	91 (68 %)	199 (95 %)	< 0,05
EKG/telemetri ⁴	30 (23 %)	184 (88 %)	< 0,05
Endotracheal intubasjon	1 (1 %) ⁵	110 (52 %) ⁶	< 0,05

¹ Ukjent kjønn ved 3 tilfeller (2 %) på sengepost og 5 tilfeller (2 %) på overvåkningsavdeling

² Ukjent ved 1 tilfelle (1 %) på sengepost, og 25 tilfeller (12 %) på overvåkningsavdeling.

³ Iv. tilgang er ikke registrert ved 18 tilfeller (14 %) på sengepost og 9 tilfeller (4 %) på overvåkningspost

⁴ EKG er ikke ved 15 tilfeller (11 %) på sengepost og 15 tilfeller (7 %) på overvåkningspost

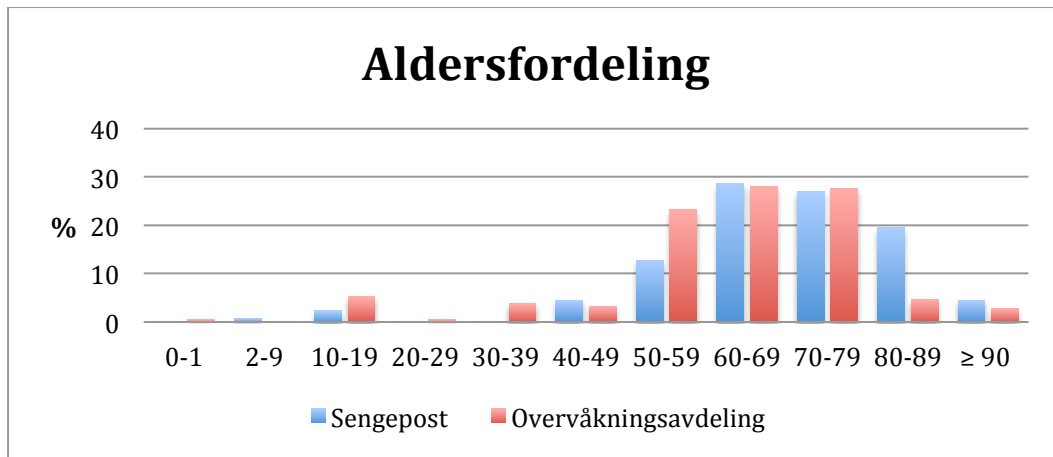
⁵ 1 tilfelle med endotracheal intubasjon på sengepost. Dette er på thorax sengepost, der de har mulighet for å ha noen få respirator pasienter. Det kan diskuteres om denne hendelsen burde vært registrert under overvåkningsavdeling.

⁶ Ukjent registrering 4 tilfeller (2 %)

Tabell 2 viser også hvilke tiltak/monitorering som pasienten har *før* de får in-hospital hjertestans, og dette er som forventet mer vanlig på overvåkningsavdeling. Dette kan ses ved at 95 % av de på overvåkningsavdeling har i.v tilgang (intravenøs tilgang) mot 68 % av de på sengepost. Den største forskjellen ser man på mer avansert overvåkningsutstyr som EKG/Telemetri og endotracheal intubasjon (hhv 88 % og 52 % på overvåkningsavdeling mot 23 % og 1 % på sengepost).

På sengepost var det 3 pasienter med tidligere registrert hjertestans (2 %), men på overvåkningsavdeling var det 68 pasienter (32 %) (tabell 2).

Figur 1 viser aldersfordelingen av alle in-hospitale hjertestans som er registrert i denne oppgaven. IHCA forekommer mest hos de eldre pasientene, og nokså likt i begge gruppene. På sengepost er forekomsten blant pasienter som er 80 år eller eldre, høyere enn ved overvåkningsavdeling (sengepost: 24 %, overvåkningsavdeling: 8 %, p < 0,05).



Figur 1: Viser aldersfordelingen i prosentandeler.

III. Hjertestans karakteristikk

Av tabell 3 ser vi at bevitnet stans er langt mer vanlig på overvåkningsavdeling (100 %), her har vi også inkludert de som blir bevitnet med telemetri/EKG. På sengepost blir 76 % av alle IHCA observert, altså bevitnet av helsepersonell. Av vårt totale materiale var 91 % av alle IHCA bevitnet.

Tabell 3: Viser observerte hjertestans, antatt årsak og initial rytme

	Sengepost N=133 (%)	Overvåkningsavdeling N= 210 (%)	P-Verdi
Bevitnet hjertestans	101 (76 %) ¹	210 (100 %)	< 0,05
Antatt årsak²			< 0,05
Kardial	42 (32 %)	140 (67 %)	
Ikke-kardial	41 (31 %)	32 (15 %)	
Ukjent	50 (38 %)	38 (18 %)	
Initial rytme³			< 0,05
VT/VF	28 (21 %)	112 (53 %)	
PEA	45 (34 %)	39 (19 %)	
Asystole	55 (41 %)	55 (26 %)	
Ukjent	5 (4 %)	4 (2 %)	

¹ 1 hendelse er ukjent om bevitnet (1 %)

² Registrert i 83/133 (62 %) av hendelsene ved sengepost, og 172/210 (82 %) ved overvåkningsavdeling.

³ Registrert i 128/133 (96 %) av hendelsene ved sengepost, og 206/210 (98 %) ved overvåkningsavdeling

Antatt årsak på en overvåkningsavdeling domineres av kardial årsak og ikke-kardial årsak forekommer hyppigst på sengepost. På sengepost blir ”ukjent årsak” benyttet i større grad.

Andelen pasienter med sjokkbar rytme (VT, VF) er mye høyere blant de som får hjertestans på overvåkningspost (se tabell 3).

IV. Behandling under hjertestans

I tabell 4 ser vi at det er langt mer vanlig å tilkalle hjelp (stans-team/MAT) ved sengepost (96 %) enn ved en overvåkningsavdeling (34 %) ($p < 0,05$). På sengepost og overvåkningsavdeling er hhv postpersonell og intensivpersonell høyt representert, dette fordi de igangsetter HLR i påvente av tilkalt hjelp/bedre kompetanse og er derfor alltid en del av behandlerlaget.

I kun 8,5 % av alle IHCA hendelsene er det tilkoblet AED/defibrillator før behandlerlaget har ankommet, med noe høyere andel på overvåkningsavdeling enn ved sengeposten (10 % mot 5 %). Ser vi på antallet som får sjokk før behandlerlaget er på plass, skjer dette kun i 2 % ved sengepost og 3 % ved overvåkningsavdeling. Det er derfor svært sjeldent at det blir gitt sjokk før behandlerlaget er på plass. (tabell 4).

Tabell 4: Viser behandling og tidsbruk ved IHCA.

	Sengepost N= 133 (%)	Overvåkningsavdeling N= 210 (%)	P-Verdi
Behandlere/team^{1,6}			
Postpersonell	128 (96 %)	42 (20 %)	< 0,05
Stansteam	126 (95 %)	72 (34 %)	< 0,05
Intensivpersonell	29 (22 %)	200 (95 %)	< 0,05
Angiolab	0	6 (3 %)	0,1
Andre	4 (3 %)	1 (0,5 %)	0,3
AED tilkoblet før ankomst av hjelp	7 (5 %)	22 (10 %)	< 0,05
Defibrillering før ankomst tilkalt hjelp	2/7 (28 %) ⁷	6/22 (27 %) ⁷	< 0,05
Tid fra stans til utløst alarm²			
Median	1 min	1 min	0,3
Korteste, lengste	0, 8 min	0, 9 min	
Tid fra stans til tilkalt hjelp hos pasient²			
Median	4 min	2 min	< 0,05
Korteste, lengste	0, 10 min	0, 12 min	
HLR utført av tilkalt hjelp	130 (98 %)	208 (99 %)	0,6
Defibrillering av tilkalt hjelp	47 (35 %)	116 (55 %)	< 0,05
Tid fra stans til 1. Defibrillering³			
Median	8 min	2 min	< 0,05
Korteste, lengste	1, 38 min	0, 66 min	
Tid fra ankomst til 1.defibrillering⁴			
Median	8 min	1 min	< 0,05
Korteste, lengste	0, 23 min	0, 28 min	
Antall sjokk totalt⁵			
Median	1 (min: 1, maks 7)	1 (min 1, maks 20)	0,5

¹ Ambulanse er utelatt pga ikke benyttet

² Registrert i 63/133 (56 %) ved sengepost, 52/210 (25 %) ved overvåkningsavdeling.

³ Registrert i 24/28 (86 %) av tilfellene med sjokkbar rytme på sengepost, 66/112 (59 %) ved overvåkningsavdeling.

⁴ Registrert i 24/28 (86 %) av tilfellene med sjokkbar rytme på sengepost, 13/66 (20 %) ved overvåkningsavdeling.

⁵ 42/133 registreringer ved sengepost, 106/210 registreringer ved overvåkningsavdeling.

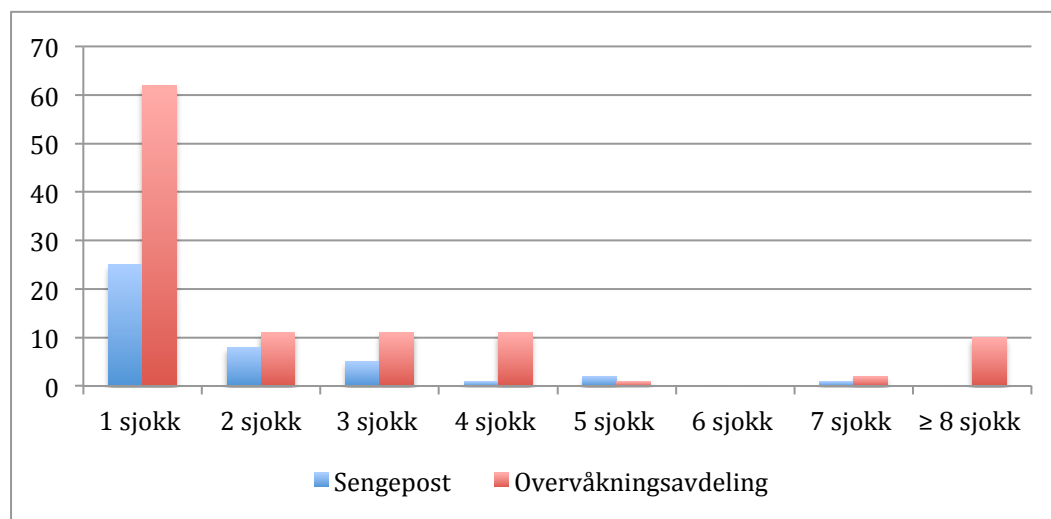
⁶ Flere behandlerlag inngår som behandlere, derfor en høyere prosentsum.

⁷ Viser antall og andel for de som har tilkoblet AED før ankomst. Total defibrillering før ankomst i hele materialet er 2/133 (2 %) i sengepost og 6/210 (3 %) på overvåkning.

Som vi kan se av tabell 4 så er median tid fra hjertestans til utløst alarm likt i begge gruppene (median 1 minutt, $p = 0,3$)

Tiden fra hjerstestans til tilkalt hjelp er hos pasienten er lenger på sengepost enn på overvåkningsavdeling og tiden til første defibrillering er også lenger på sengepost.

HLR blir utført av behandlersteam i 99 % av tilfellene, og er likt hos begge avdelingstypene. (Se tabell 4).



Figur 2: Viser fordelingen av antall sjokk. Høyest registrerte antall sjokk på sengepost er 7, og 20 på overvåkningsavdeling.

Figur 2 viser fordelingen av antall sjokk som har blitt gitt ved IHCA. Median verdien i begge gruppene er 1 sjokk. ($p = 0,5$) (tabell 4). I 59 % av tilfellene på begge avdelingstypene ble det kun gitt 1 sjokk.

I tabell 5 kan vi se at ventilasjonsbehandling **under** hjerstestansen er likt ved sengepost og overvåkningsavdeling. Maske-bag/M-T-M benyttes i 98 % ved sengepost og 100 % ved overvåkningsavdeling (hvis vi fjerner de som allerede er intubert forut for IHCA). Supraglottisk luftveier blir sjeldent benyttet.

Tabell 5: Viser ventilasjons- og medikamentbehandling under IHCA.

	Sengepost N= 133 (%)	Overvåkningsavdeling N= 210 (%)	P-Verdi
Ventilasjon behandling under hjerstestans¹			
Maske-bag /M-T-M	131 (98 %)	100 (48 %) ⁵	< 0,05
Endotracheal intubasjon	79 (59 %)	47 (47 %) ²	< 0,05
Supraglottisk luftvei	1 (1 %)	0	< 0,05
Medikamentell behandling			
Adrenalin gitt³	96 (72 %)	113 (54 %)	< 0,05
Median	3 mg	3 mg	0,625
Høyeste dose	30 mg	35 mg	
Cordarone gitt⁴	16 (12 %)	89 (42 %)	< 0,05
Standard dose 300 mg	6 (38 %)	31 (35 %)	0,8

¹ Flere behandlersteam inngår i en hendelser, derfor høyere prosentsum enn antall hendelser.

² Av de som ikke er intubert før hjerstestans oppstår. **Total intubasjon før og under er 75 % (157).**

³ Kjent dose adrenalin i 82/96 (85 %) ved sengepost, og 82/113 (73 %) ved overvåkningsavdeling.

⁴ Kjent dose Cordarone i 11/16 (69 %) ved sengepost, og 43/89 (48 %) ved overvåkningsavdeling.

⁵ Av de som ikke er intubert på forhånd. Fjerner vi de som er intubert forut, så er det 100% maske-bag.

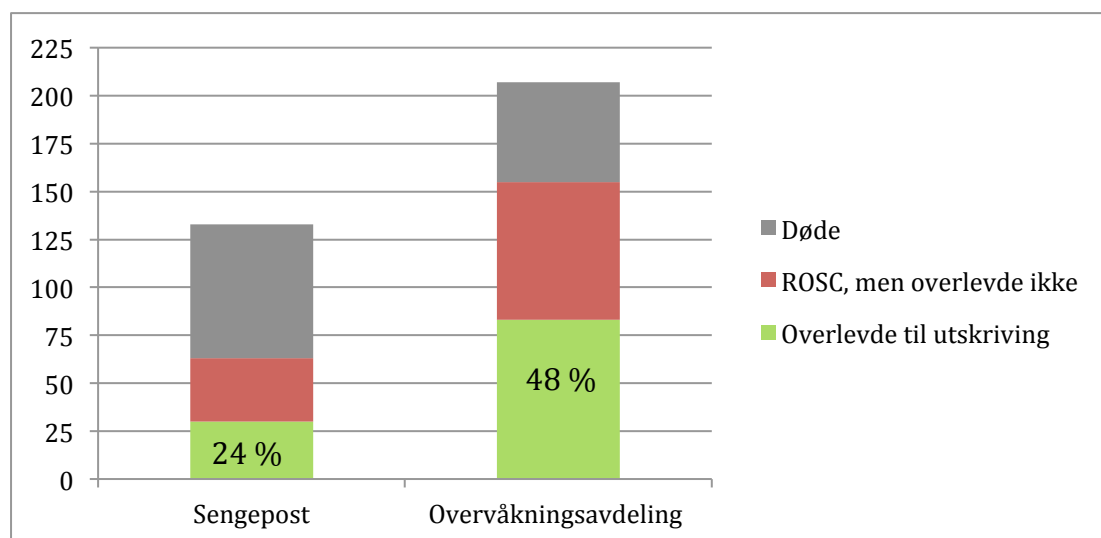
Adrenalin ble benyttet i 61 % av IHCA i begge gruppene, mest vanlig på sengepost med 72 % mot 54 % av hendelsene ved overvåkningsavdeling (p <0,05). Median dose adrenalin er 3 mg i begge gruppene. (p = 0,6)

Cordarone ble benyttet i kun 31 % av IHCA i begge gruppene, mest vanlig på overvåkningsavdeling 89/210 (42 %) mot 16/133 (12 %) på sengepost. Standard dose på 300 mg ble gitt til 6/16 (38 %) på sengepost og 31/89 (35 %) (p = 0,837)

IV. Overlevelse av IHCA

Total utskrivelses-overlevelse etter hjertestans i vårt materiale er på 38 %. På sengepost var det 63 (47 %) som fikk ROSC og 30 (24 %) som ble utskrevet/overflyttet fra OUS. På overvåkningsavdelingen var det 158 (75 %) som fikk ROSC og 83 (48 %) som ble utskrevet/overflyttet. (Figur 3 og tabell 6).

Figur 3: Viser antall døde, ROSC og overlevelse i de to gruppene.



Tabell 6: Viser overlevelse ved IHCA, tidsbruk og utskrivelsessted.

	Sengepost N= 133 (%)	Overvåkningsavdeling N= 210 (%)	P-Verdi
Erklært døde	70/133 (53 %)	52/210 (25 %)	< 0,05
ROSC	63/133 (47 %)	158/210 (75 %)	< 0,05
Utskrivelse fra OUS	30/127 (24 %)	83/172 (48 %)	< 0,05
30-dagers overlevelse¹	10/37 (27 %)	29/80 (36 %)	< 0,05
Tid fra stans til ROSC²			
Median	15 min	5 min	< 0,05
Kortest, lengste	1 min, 60 min	0 min, 120min	
Tid fra stans til avsluttet HLR hos de som døde³			

Median	27 min	31 min	< 0,05
Kortest/lengste	1 min, 125min	0 min, 166min	
Døgnvariasjon og utskrivelses-overlevelse			
Dag (07-16)	12/46 (26 %)	37/68 (54 %)	< 0,05
Kveld (16-23)	13/45 (29 %)	37/66 (56 %)	< 0,05
Natt (23-07)	5/38 (13 %)	19/50 (38 %)	< 0,05
Utskrevet til			
Annet sykehus	18 (60 %)	68 (82 %)	< 0,05
Hjem	7 (23 %)	13 (16 %)	< 0,05
Sykehjem	5 (17 %)	2 (2 %)	< 0,05
HLR avsluttet pga⁴			
Medisinsk årsak	27 (39 %)	6 (11 %)	< 0,05
Ingen respons	43 (61 %)	44 (85 %)	< 0,05

¹ Kun tall for 2016

² Er registrert i 59 % ved sengepost, og i 70 % ved overvåkningsavdeling.

³ Er registrert i 67 % ved sengepost, og i 87 % ved overvåkningsavdeling.

⁴ Ukjent årsak til avsluttet HLR benyttet ved 1 tilfelle (0.5 %) på sengepost, og 2 tilfeller (4 %) ved overvåkningsavdeling.

For 2016 tallene (sengepost 28 % og overvåkningsavdeling 38 % av materiale) er 30 dagers overlevelse på 27 % og 36 % hhv sengepost og overvåkningsavdeling. (Tabell 6).

Av de som ble erklært døde på sengepost var median varighet på HLR/AHLR 27 min. Lengste registrert gjenopplivning var på 125min. På overvåkningsavdeling var median varighet på 31 min. Lengste registrert gjenopplivning var på 166 min.(Tabell 6)

Av de som fikk ROSC på sengepost var median varighet av gjenopplivning 15 min. Lengste registrert gjenopplivning var 60 min. Av de som fikk ROSC på overvåkningsavdeling var median varighet 5 min. Lengste registrert gjenopplivning var på 120 min.(Tabell 6). På sengepost er median varighet av gjenopplivning hos de med ROSC men som senere dør på 28 min, mot 9 min hos de overlever ($p < 0,05$). På overvåkningsavdelingen er median varighet 7 min hos de med ROSC men som senere dør, mot 5 min hos de som overlever ($p=0,118$).

Det er en signifikant bedre utskrivelses-overlevelse på overvåkningsavdeling sammenliknet med sengepostene gjennom hele døgnet. I det samlede materialet er overlevelsen på natten lavere (28 %) enn resten av døgnet ($p=0,035$), men analysert for overvåkningsavdelingene og sengepostene hver for seg, blir det ingen signifikante forskjeller.

Av tabell 6 ser vi at årsaken til at HLR blir avsluttet domineres av svaralternativet "ingen respons" i begge gruppene. (sengepost 61 %, overvåkningsavdeling 85 %). "Medisinsk årsak" ble benyttet hyppigst på sengepost, med 39 % mot kun 11 % ved overvåkningsavdeling.

For de 113 som ble skrevet ut/overflyttet fra OUS ble 86 (76 %) flyttet til et annet sykehus (overvåkningsavdeling 82 % og sengepost 60 %). 23 % av de på sengepost ble skrevet ut til hjemmet, mens kun 16 % av de fra overvåkningsavdelingene (tabell 6).

Diskusjon

Problemsstilling 1 & 2

Forekomst

Vårt materiale viser at flest IHCA registreres fra overvåkningsavdeling (61 % mot 39 % på sengepost). Dette kan forklares ut i fra flere mulige forklaringer, både det at de som ligger på en overvåkningsavdeling har større tilbøyelighet for å få hjertestans, på grunn av at de er sykere, økt komorbiditet og en økt risiko for multiorgansvikt og dermed hjertestans. Et annet aspekt er at de som har gjennomgått hjertestans (OHCA og IHCA) blir lagt på en overvåkningsavdeling vil kunne ha større risiko for gjentakende tilfeller av hjertestans. Perman *et al.* med over 85 000 pasienter fra USA fant at fordelingen av in-hospitale hjertestans mellom overvåkningsavdeling (ICU=intensivavdeling) og sengepost var hhv. 59 % og 41 % (16). Tall fra Trondheim anslår andelen av IHCA som skjer på sengepost er 40 %. (15) For å detektere forekomsten bedre i forhold til sykehusstørrelse og avdelingsstørrelse samt geografisk variasjon, bør det utarbeides et bedre nasjonalt rapporteringssystem med en felles nevner. Dette kan for eksempel være per 100 000 pasienter i opptaksområdet, per innleggelse eller per liggedøgn.

Pasientdemografi

Vi fant at 234 (69 %) av pasientene var menn. Andelen menn på sengepost var 72 %, og på overvåkningsavdelingen 67 %. Menn er overrepresentert i begge gruppene, og en mulig forklaring til dette kan være at akutt hjertesykdom forekommer hyppigere hos menn (17), og som dermed kan gi en påfølgende sekundær hjertestans. (15, 18) Kvinner kan ha en annen underliggende etiologi som utløser hjertestans. (17). Perman *et al.* fant at andelen menn ved sengepost og overvåkningsavdeling var hhv 59 % og 58 %. (16) Perman hadde flere tusen pasienter inkludert og spørsmålet er om hvis vårt materiale hadde vært større om det hadde gitt lignende tall, eller om geografiske- og livsstils forskjeller (arv, røyk, BMI, mosjon) kan forklare vår høye andel menn. Tall fra St. Olavs Hospital fant at andelen menn var 68 %, men da er ikke det spesifisert hvilke avdeling disse tilhørte (15), og Alm-Kruse fant i 2013 at 70 % av IHCA ved intensivavdelinger ved OUS var menn (3). Disse funnene kan peke mot at vårt materiale har en større andel menn enn hva som rapporteres internasjonalt. Det har blitt rapportert bedre overlevelse av in-hospitale hjertestans hos menn, både nasjonalt og internasjonalt (3, 19), men dette kunne ikke påvises i vårt materiale.

Ser vi på hjertestans og alder, er dette noe som forekommer oftere i den eldre befolkningen (figur 1). Denne fordelingen er nokså lik i begge gruppene, og kan forklares at alder er en kjent risikofaktor for hjertesykdommer, som igjen kan føre til hjertestans sekundært. I vårt materiale er gjennomsnittsalder for alle inkluderte pasienter 64 år, men med en lavere gjennomsnittsalder ved overvåkingsavdeling (61 år) og en høyere alder på sengepost (69 år). Dette kan forklares at det er flere yngre mennesker med økt komorbiditet som ligger på en overvåkningsavdeling, og med en annen etiologi bak hjertestansen enn ved sengepost. Pasientpopulasjonene på overvåkningsavdeling er så syke at de har behov for avansert behandling- og overvåkningsutstyr, men samtidig vurdert til behandling med hensikt på overlevelse. Tall fra Trondheim i 2013 fant en gjennomsnittsalder på 71 år (15), der de så på stansteam/MET gjenkjennelse av IHCA

og som da vil primært omfatte pasienter på sengepost. Perman *et al.* fra USA fant at de som fikk hjertestans på overvåkningsavdeling var yngre enn de som fikk sin hjertestans på sengepost (gjennomsnitt 64 år mot 69 år på sengepost) (16). Tall fra OUS i 2013 fant en gjennomsnittsalder på intensivavdelingene på 63 år (3). Dette samsvarer nokså likt med våre funn over en lengre tidsperiode, og vi har i tillegg inkludert hjerteovervåkning og postoperativ pasienter, som en kan anta trekker alderen noe ned fordi dette er pasienter med underliggende alvorlig hjertesykdom og nylig gjennomgått kirurgiske prosedyrer.

Ser vi på tidligere gjennomgått hjertestans er dette mer vanlig på en overvåkningsavdeling, der 32 % (68) har hatt hjertestans tidligere. På sengepost er det kun 2 % (3) som tidligere har hatt hjertestans. Dette kan skyldes at de som gjennomgår IHCA og OHCA med ROSC blir lagt på en overvåkningsavdeling og at de vil ha en økt risiko for nye hjertestans. Det er også kjent at de som ligger på en overvåkningsavdeling vil være mer komorbide og har en større risiko for å få hjertestans enn pasienter på sengepost.

Det er helt rimelig at de pasientene som ligger på en overvåkningsavdeling har økt monitorering når de får sin hjertestans. Forskjellen mellom gruppene er størst hos de som har behov for avansert overvåkning- og behandlingsutstyr (EKG/telemetri og endotracheal intubasjon/respirator). Denne forskjellen kommer av at pasientene som ligger på overvåkningsavdeling har truende eller manifest organsvikt og dermed et økt behandling- og observasjonsbehov. Girotra *et al.* fra 2009 fant at 31 % av tilfellene hadde allerede mekanisk ventilasjon før en hjertestansen oppsto. (20). Vi har funnet en noe høyere andel ved intensivavdeling (52 %), men studien til Girotra skiller ikke mellom avdelingene. For hele vårt materiale, hadde 32 % (110/343) mekanisk ventilasjon før hjertestansen.

Hjertestans karakteristikk

Det er allment kjent at hjertestans som blir observert (bevitnet eller monitorert) har bedre overlevelse (21). I vårt materiale fant vi at alle (210) hjertestans ved overvåkningsavdeling ble observert (bevitnet eller monitorert) mot 76 % (101) på sengepost. Dette forklares delvis av tabell 2 der 88 % av alle på overvåkningsavdeling ligger med kontinuerlig EKG/telemetri og at pasient-pleie ratio ofte er 1:1. Det overraskende er at så mange som 76 % av de på sengepost blir observert, da disse ikke på langt nær er overvåket som de på en overvåkningsavdeling, og at det er flere pasienter per pleier. Av alle 343 IHCA inkludert i denne oppgaven ble hele 91 % observert, noe som er høyere enn hva andre har rapportert tidligere. (15, 21)

Antatt årsak er noe behandlerteamet antar ut i fra pasientens sykehistorie, klinikken og tilkoblet overvåkningsutstyr. Bergum *et al* så på MET(stansteamet) antatte årsak ved hjertestans og fant at de traff i sin antagelse i 80 % av tilfellene (15). I vårt materiale fant vi at kardial årsak dominerer ved overvåkningsavdeling med 67 % (140). En forklaring kan være bedre initial monitorering og det er lettere å detektere rytmeforstyrrelser i større grad. Ved sengepost var 32 % (42) kardial årsak. Vi ser også at ”ukjent årsak” benyttes i større grad ved sengepost (hhv 38 % sengepost og 18 % overvåkningsavdeling), noe som kan forklares ut i fra at de på sengepost er mindre monitorert før hendelsen, og det tar lengre tid før det blir montert overvåkningsutstyr (EKG/defibrillator) og dermed vanskelig å fastslå noe årsak. Perman *et al.* fant lignende

tall, med 69 % kardial årsak ved overvåkningsavdeling og 59 % ved sengepost (16). Vi har ikke klart å finne så stor andel på sengepost.

Tidligere data viser at initial rytme er den faktoren som har størst betydning for utskrivelses-overlevelse, der sjokkbar rytme (VT/VF) har en helt annen overlevelse enn de andre initiale rytmene (PEA og asystole) (13, 19, 21). Internasjonale studier viser at sjokkbar rytme forekommer omkring 19-25 % av alle IHCA. (13, 20, 22). I vårt materiale ved OUS fant vi at andelen sjokkbar rytme på overvåkningsavdeling er 53 % (112), og 21 % (28) på sengepost, noe som er en høyere andel enn hva som har blitt rapportert internasjonalt. Bergum *et al.* fant sjokkbar rytme på 32 % i sitt materiale som primært er fra sengepostavdeling (15). Perman *et al.* med flere tusen pasienter fant en sjokkbar rytme i 21 % av IHCA på overvåkningsavdeling(intensivavdeling), og kun 17 % på sengepost. (16).

En mulig forklaring til den høye andelen av sjokkbar rytme på overvåkningsavdeling kan være at pasientene er bedre monitorert før hjertestansen og det er lettere å detektere den virkelige initiale rytmen. Den lave forekomsten av sjokkbar rytme ved sengepost kan forklare at det ligger en annen utløsende etiologi som årsak og som vil gi PEA og asystole i større grad. Det er også en lavere andel bevitnet hjertestans ved sengepost som kan gi en lengre tid fra kollaps til påmontert overvåkningsutstyr og bestemmelse av initial rytme, og at dette kan gi feil initial rytme og dermed en høyere andel PEA/asystole.(9)

Behandling

Behandlersteam vil naturlig nok variere ut i fra lokalisasjonen til IHCA. På sengepost vil postpersonell og stansteam være primærbehandlere, mens ved en overvåkningsavdeling så vil intensivpersonell med bred kompetanse være behandlere. Ved intensivavdelinger er rutinene å tilkalle en/få spesialister og ikke stansteam i den grad som ved sengepost.

En annen viktig faktor for ROSC er hvor raskt en får defibrillert en sjokkbar rytme (8, 9, 21), og et tiltak kan da være at defibrilleringsutstyr er tilkoblet når behandlere ankommer. Tross dette så er det 7 pasienter (5 %) ved sengepost og 22 (10 %) ved overvåkningsavdeling som var tilkoblet AED før ankomst av behandlersteam (stansteam/spesialist). En forklaring kan være at tilgjengelig personell holder på med HLR og glemmer/ikke rekker å koble til en defibrillator. Selv om det er en signifikant forskjell mellom gruppene, vil dette kunne være et forbedringsområde og bør prioriteres i større grad ved kursing og opplæring av alle ansatte uten at det går på bekostning av adekvat HLR og varslings.

Tid er alfa og omega ved en hjertestans hendelse, og er en sentral faktor for overlevelse, men også for eventuelle komplikasjoner i ettertid.(8, 9, 18, 21). Tid fra stans til utløst alarm er likt i begge gruppene (median 1 min), dette sier noe om hvor rask pleiepersonell oppdager og forstår alvorligheten av situasjonene. Her vil det naturlig være noen mørketall, særlig på sengepost fordi pleiepersonell ikke overvåker pasientene i den grad som ved en overvåkningsavdeling. Median tid fra stans til tilkalt hjelp er hos pasienten er kortere ved overvåkningsavdeling enn sengepost (hhv. 2 min vs 4 min $p < 0,05$). Denne forskjellen kan forklares av at stansteamet ofte holder på med egne oppgaver spredt rundt på sykehuset, og de kan ha lengre forflytning distanse til hjertestansen. Peters *et al.* fant en gjennomsnittstid fra stans til ankomst ved pasienter

var 1,33 min totalt, 1,04 min for de som fikk ROSC og 0,9 min for de som utskrivelses overlevde (21). Resultatene til Peters er desimalforskjeller og er vanskelig å relatere til en klinisk hverdag, men poenget er at tidsbruken er helt essensiell for overlevelse ved IHCA.

Tid fra stans til 1.defibrillering hos de med initial sjokkbar rytme er signifikant raskere ved overvåkningsavdeling enn sengepost (median 2 min vs 8 min $p < 0,05$). Dette kan forklares ved at overvåkningsavdelingen består av godt trent personell, lett tilgang på defibrillatorer og at tilkalt hjelp ofte i er umiddelbar nærheten av hendelsen kontra et stansteam. Tid fra ankomst av behandlere til 1. defibrillering er raskere ved overvåkningsavdeling enn sengepost (median 1 min og 8 min, $p < 0,05$) og kan dels forklares som over, men også at det er en større andel som har tilkoblet AED før ankomst av behandlere. Peters *et al.* fant for de med initial sjokkbar rytme en gjennomsnitt tid til defibrillering var på 2 min, mens de som overlevde hadde en gjennomsnitt tids på 1 min. (21)

Våre svenske kolleger så på betydningen av tilkoblet defibrillator før ankomst av MET, og betydningen av raskere defibrillering av behandlerteam for overlevelse (3 min vs 10 min). Dette resulterte i bedre utskrivelsesoverlevelse (35 % mot 14 %), tross lik ankomsttid og nokså lik andel ROSC (9). Dette understøtter at kortere tid til første defibrillering er en sentral overlevelsesfaktor.

Når en oppdager en hjertestans, er det essensielt å starte HLR så fort som mulig. I begge gruppene ble dette utført hos nær alle (98 % sengepost, 99 % overvåkningsavdeling). Bergum *et al.* fant at HLR ble utført i 91 % av hendelsene.(12) Vi har funnet noe høyere andel, som sier at rutinene ved begge avdelingstypene er adekvat.

Av tabell 4 og figur 2 ser vi at defibrillering er vanligere på overvåkningsavdeling (55 % vs 35 % $p < 0,05$). Dette kan forklares med den høye andelen av sjokkbar rytme ved overvåkningsavdelingen. Antallet sjokk som blir gitt i begge gruppene er likt (median 1 sjokk, $p=0,2$). Det som er påfallende, er at det i 59 % av tilfellene kun er behov for å gi 1 sjokk og i 75 % av tilfellene får færre enn 4 sjokk. Dette forteller at defibrillatorer rundt omkring på sykehusene kan være lette og mobile, og nesten alle IHCA blir ferdigbehandlet til ROSC eller avslutning med få sjokk.

Luftveiskontroll under hjertestans er standard prosedyre ved AHLR (1, 8). Tilnærmet alle pasienter i begge gruppene blir ventilert med maske-bag/M-T-M (sengepost 98 %, overvåkningsavdeling 100 %), når en trekker i fra de som allerede er intubert på overvåkningsavdelingen. I 79 (59 %) av hendelsen ved sengepost blir pasienten intubert, mens hele 157 (75 %) ved overvåkningsavdeling. Da er de som er intubert før og under IHCA ved overvåkningsavdelingen inkludert. Dette viser at 2/3 av alle pasientene med IHCA blir behandlet med optimal luftveiskontroll.

Adrenalin og Cordarone er en del av AHLR prosedyrene (1, 8). Adrenalin gis til hjertestanspasienten i hver sløyfe á 3 min (1, 8). Cordarone er kun indisert for å prøve å stabilisere rytmen ved fortsatt sjokkbare rytme etter 2 mislykkede sjokk, eventuelt gjentatt i halv dosering ved manglende effekt (1, 8). Adrenalin har blitt benyttet mest på sengepost (72 % vs 53 % $p < 0,05$), men gjennomsnittlig- og median totaldose er lik mellom gruppene. Dette kan forklares at prosedyrene i AHLR blir fulgt i begge gruppene, og at dette ikke avvikes. Cordarone blir gitt til flest pasienter på

overvåkningsavdeling (42 % vs 12 %). Dette er som forventet ut i fra andelen sjokkbar rytme ved overvåkningsavdeling og sengepost, og andelen som har fått standarddosen er lik i begge gruppene ($p=0,9$). Det er en veldig underrapportering av benyttet dose i begge avdelingene når det kommer til medikamenter (se tabell 5). Det kan virke som stansteam har noe bedre rutiner med registrering av medikamentbruk enn hva som har blitt observert fra overvåkningsavdeling. Det er for tidlig å trekke en endelig konklusjon med så få registreringer, men et forbedringspotensiale for fremtiden.

Overlevelse

Det er signifikant forskjell mellom overvåkningsavdeling og sengepost ved ROSC (hhv 75 % og 47 %, $p < 0,05$). Årsaken til dette er veldig kompleks, men mye kommer av at det er bedre monitorering, raskere varsling, en høyere andel kardial årsak og en høyere andel sjokkbar rytme. Disse faktorene er sentralt for overlevelse (8, 9, 21).

Jones *et al.* fant blant 415 IHCA hendelser at ROSC ble gjenvunnet i 58,3 % av tilfellene, med en utskrivelsesoverlevelse på 27,2 % (19). Dette samsvarer godt med våre funn, da Jones *et al* ikke har sett på forskjell mellom avdelingene.

30 dagers overlevelse (gjelder kun 2016 tallene) gjør det mulig å se på overlevelse også etter utskrivelse fra OUS, og det er en signifikant forskjell mellom gruppene (hhv 27 % sengepost vs 36 % overvåkningsavdeling, $p < 0,05$).

Peters *et al.* fant at bevitnet stans, tid fra stans til ankomst av hjelp/stansteam, kveld/natt skift og initial sjokkbar rytme var viktige faktorer for ROSC. Når de samtidig så på utskrivelsesoverlevelse var det kun initial rytme som var assosiert i begge gruppene og den variabelen som har størst betydning (21). I vårt materiale finner vi at overvåkningsavdeling har signifikant bedre funn ved de sentrale variabler for ROSC og overlevelse, slik som Peters fant og dette kan forklare forskjellen i overlevelse.

Ser vi på tid fra stans til ROSC er denne signifikant kortere ved overvåkningsavdeling enn sengepost (median 5 min vs 15 min $p < 0,05$). Dette kommer av at overvåkningsavdelingen har i større grad VT/VF som initialrytme, men også at de oppdager hjertestansen raskere, får startet livsviktig behandling raskere (HLR og defibrillering), og dermed kortere tid til sjokk blir levert. Dette vil være helt essensielt for ROSC og overlevelse. Peters *et al.* fant en gjennomsnittstid ved HLR hos de som fikk ROSC var på 14 min, men for de som ble skrevet ut enda kortere (11 min)(21).

Tid fra stans til avsluttet HLR er naturlig nok lengre enn tid til ROSC og lengst på overvåkningsavdeling (median 27 min vs 31 min $p < 0,05$). En forklaring til denne forskjellen kan være at pasientene ved overvåkningsavdeling er yngre og dermed oppleves som å ha mer å vinne på overlevelse, og at helsepersonell er mer konservative ved å avbryte HLR hos yngre pasienter. Det er usikkert hvordan betydningen av HLR minus status spiller inn, men en kan anta at denne bidrar til lavere varighet av HLR på sengepost fordi pasientpopulasjonen er eldre og at legene er flinkere til å vurdere totalsituasjonen for hva som er forenlig med liv i en tidligere fase ved en hjertestans. Jones *et al.* fant at hos de som overlevde hadde en gjennomsnitt HLR varighet på 6,4 min (median 2 min), mens hos de som døde en lengre varighet av HLR på 20,4 min (median 13 min) (19).

Når HLR avsluttes skal det dokumenteres en begrunnelse for dette. Ved sengepost ble "medisinsk årsak" benyttet hyppigere enn ved overvåkningsavdeling (38,5 % vs 6 %, $p < 0,05$). Medisinsk årsak kan omfatte at pasientens alder eller tilstand tilsier at det ikke er noe helsegevinst ved å fortsette HLR. Det kan også omfatte at pasienten ikke har ønsket gjenopplivning (HLR-) og at dette gjør at behandlingen stopper. "Ingen respons" blir benyttet hyppigst i begge gruppene, mest på overvåkningsavdeling. Dette kan forklares ut i fra pasientene på overvåkningsavdeling er i gjennomsnitt yngre og har derfor flere leveår foran seg enn ved sengepost. Sammenligner vi tidsbruken ved avsluttet HLR som nevnt over, gjenspeiler en økt tidsbruk denne forklaringen, men også at denne begrunnelsen benyttes når HLR/AHLR ikke fører frem og en blir enige i behandlerteamet om å avslutte.

Det er en signifikant forskjell i overlevelse til utskrivning fra sykehuset mellom sengepost og overvåkningsavdeling (hhv 24 % og 48 % $p < 0,05$). Dette gir en total overlevelse på 38 % på hele materiale. Forskjellen mellom overvåkningsavdeling og sengepost kan forklares ut i fra flere sentral variabler, slik som en høyere andel kardial årsak og en høyere initial sjokkbar rytme. Men også variabler som kortere tid til ROSC og en høyere andel observerte hjertestans og en raskere tid til første defibrillering er viktige variabler som spiller inn for overlevelse. Alle disse variablene har blitt kommentert nærmere tidligere. Det er også observert dårligere overlevelse på nattestid, mot resten av døgnet. Dette kan forklares med mindre pleiepersonell og at pasientene er på rommene sine som gjør det vanskelig å observere stansen, få varslet stansteam, og startet med behandling/HLR.

Perman *et al.* fant at det var best overlevelse på en overvåkningsavdeling (33 %) og bare 11 % ved sengepost (16). Bergum *et al.* fant en utskrivelses overlevelse på 25 % fra primært sengepostavdeling (12). Alm-Kruse fra OUS fant i 2013 en utskrivelsesoverlevelse på 48 % fra intensivavdeling. Men med en signifikant lavere overlevelse for kvinner (kvinner 30 %, 56 % menn) (3). Disse tallene fra Alm-Kruse stemmer nokså bra med vårt materiale ved overvåkningsavdeling, men vi har ikke klart å finne noe forskjell i overlevelse blant kjønnene.

Problemsstilling 3

Ved alle in-hospitale hjertestans er helsepersonell pliktet til å utfylle hjertestansskjema til det lokale registret. Alm-Kruse *et al.* fant at kun 32 % av pasientene med in-hospital hjertestans på intensivavdelinger ved OUS i 2013, var registrert i det lokale hjertestansregisteret ved OUS (3).

I vårt materiale som omfatter hjertestans på sengepost og overvåkningsavdeling i perioden 2014-2016, ble det observert en økende innrapportering av antall IHCA (4). Dette tolkes dit hen at økningen skyldes bedre innrapportering og ikke flere hjertestanshendelser. Funnene i vårt materiale er noe bedre enn hva Alm-Kruse fant, med en total innrapporteringen på 75 % ved overvåkningsavdeling, og hele 95 % på sengepost. Denne forskjellen kan mulig forklares at overvåkningsavdelingene har flere hjertestanshendelser enn sengepostene (uten at dette er undersøkt) men også at de i større grad prøver å behandle hjertestansene med eget personell. Dette gjør at innrapporteringen fort kan gå i glemmeboka. Ved sengepostene blir stansteamet benyttet

i større grad (95 %) og mye kan tyde på at de har innarbeidet gode rutiner av innrapportering. En annen forklaring er at registrar følger de med OHCA inne på sykehuset (overvåkningsavdeling) og dermed fanger opp uregistrerte hjertestans hendelser i større grad enn ved en sengepost.

En svakhet med vårt materiale kontra Alm-Kruse er at vårt datamateriale bygger på innrapporterte hjertestansene skjemaer og de hendelsene registrar klarer å fange opp, særlig når de med OHCA følges opp i sykehus. Alm-Kruse gjennomgikk pasientjournaler, hjertestansregister og diagnosekodesystem (4), noe denne oppgaven ikke gjør.

Begrensninger med oppgaven

Denne oppgaven har en del begrensninger når det kommer til eksakt årsak til hjertestansen og hva dette har av betydningen for behandling og overlevelse. En annen begrensning er at kun 75 % av alle hjertestansene ved overvåkningsavdeling har blitt rapportert og de resterende 25 % vil ha betydelige mangel av informasjon. Det er ukjent hvor mange in-hospitale hjertestans som ikke har blitt registrert i registeret.

I denne oppgaven har vi unnlatt å se på sequeler etter hjertestansen og hva dette har av betydning for pasienten. Særlig nevrologiske sequeler er av stor interesse og bør kartlegges i større grad.

Et annet aspekt ved denne oppgaven er at det ikke vites hvor mange av pasientene som har reservert seg for HLR (HLR minus) forut for hendelsen, og hvilke bias dette kan ha for funnene. Det kan antas at eldre mennesker benytter seg av dette i større grad enn yngre og det kan spille inn på tallene, og særlig ved sengepost der alderen er noe høyere.

En svakhet rundt tidspunktene benyttet i denne oppgaven er at tiden blir registrert manuelt og retrospektiv av hendelsen og dette vil føre til en del unøyaktigheter/avvik.

Antallet pasienter som har fått registrert dosen av medikamentene adrenalin og cordarone er noe lav og gjør det vanskelig å trekke noe konklusjonen. Et bedre registreringssystem for benyttede medikamenter bør prioriteres i fremtiden.

Videre forskningsområder

For fremtidige prosjekter vil det være av interesse å se mer på etiologien til IHCA og da gjerne kartlegge innleggelses-diagnose og komorbide tilstander før hjertestans. Dette vil gjøre det lettere å fange opp de som har en større risiko for hjertestans inne på sykehus, og sette i verk tiltak rettet mot dette og se hva dette har av betydning for behandling og overlevelse. Det kan også være interessant å se på medikamentenes betydning ved IHCA. Det er observert en økende bruk av andre medikamenter som kan være interessant å se effekt av.

Konklusjon

Hensikten med dette prosjektet er å se på forskjeller mellom sengepost og overvåkningsavdeling ved in-hospitale hjertestans. Vi fant at det oppstår flest in-hospitale hjertestans ved overvåkningsavdelingene, der pasientene ofte er kritisk syke, økt komorbiditet og har behov for høyteknologisk overvåkning- og behandlingsutstyr.

Tross dette så er det bedre overlevelse hos de som får sin IHCA på en overvåkningsavdeling når det kommer til gjenvunnet ROSC og utskrivelse fra sykehuset (48 % mot 24 % på sengepost). Årsaken til dette er kompleks, men kan forklares ut ifra en høyere andel observasjon av hjertestans ved overvåkingsavdeling, en lavere gjennomsnittsalder, kortere tid fra hjertestans til 1. defibrillering, en høyere andel kardial årsak som ga en høyere andel initial sjokkbar rytme ved overvåkningsavdeling.

Disse faktorene er helt avgjørende for bedre overlevelse og mindre sequeler ved in-hospital hjertestans. I fremtiden vil økt oppmerksomhet for risikofaktorer for hjertestans hos de som legges inn på sengepost være et sted for forbedring og vil trolig kunne gi en økt overlevelse.

Etter 2013 og Alm-Kruses arbeid, virker det som om innrapporteringsrutinene ved OUS er i stadig bedring. Men fortsatt er det trolig mørketall og særlige utfordringer på intensivavdelingene. Et mulig alternativ er et innrapporteringsystem som er koblet opp til pasientjournalssystemet som kan lette innrapporteringen i en travel sykehushverdag. Nytt av 2016 er 30-dagers mortalitet som er et bedre mål på faktisk overlevelse etter in-hospitale hjertestans, og som gjør det mulig å kartlegge overlevelse og sequele i større grad i årene fremover.

Referanser

1. Oslo-Universitetssykehus. *Ehåndbok* [Internett]. (Hentet 31.01.17) [Available from: <http://ehandboken.ous-hf.no/document/2539>].
2. Skogvoll E, Lexow K. *Hjertestans - definisjon og forekomst* Tidsskr Nor Legeforen. 2009;13-14:129.
3. Alm-Kruse K, Kramer-Johansen J, Bogstrand ST. *Registerer få hjertestanser* Sykepleien.no 2013.
4. Blom K, Kramer-Johansen J. *Årsrapport 2015*. Internt kvalitetsregister for in-hospital hjertestans 2016.
5. Tjelmeland IB, Nilsen JE, Kramer-Johansen J, Andersson L, Bratland S, Haug B, et al. *Norsk hjertestansregister Årsrapport for 2015 med plan for forberedningstiltak* Kvalitetsregister.no 2016.
6. Helse- og omsorgsdepartementet. *Forskrift om innsamling og behandling av helseopplysninger i nasjonalt register over hjerte- og karlidelser* (Hjerte- og karregisterforskriften) 2011 nr 1250.
7. Helsepersonelloven. *Lov om helsepersonell* m.v av 1999-07-02 nr 64
8. 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*. 2015;95:1-80.
9. Fredman D, Svensson L, Jonsson M, Beltzikoff J, Ringh M, Nordberg P, et al. *Intrahospital Dissemination of Automatic External Defibrillators Decrease Time to Defibrillation of In-Hospital Cardiac Arrests*. *International Journal of Clinical Medicine*. 2014;05(02):81-6.
10. Statistisksentralbyrå. *Folkemengde og befolkningsendringar* (Hentet 03.02.17) [Available from: <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkemengde>].
11. Statistiska-Centralbyrån. *Befolkningsstatistik* (Hentet 03.02.17) [Available from: <http://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/>].
12. Bergum D, Nordseth T, Mjølstad OC, Skogvoll E, Haugen BO. *Causes of in-hospital cardiac arrest - incidences and rate of recognition*. *Resuscitation*. 2015;87:63-8.
13. Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, et al. *Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: A report of 14 720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation*. *Resuscitation*. 2003;58(3):297-308.

14. Baunes EA, Heltne JK. *Comparison of in-hospital and out-of-hospital cardiac arrest outcomes in a Scandinavian community*. Acta Anaesthesiol Scandinavica. 2014;58:316-22.
15. Bergum D, Haugen BO, Nordseth T, Mjolstad OC, Skogvoll E. *Recognizing the causes of in-hospital cardiac arrest--A survival benefit*. Resuscitation. 2015;97:91-6.
16. Perman SM, Stanton E, Soar J, Berg RA, Donnino MW, Mikkelsen ME, et al. *Location of In-Hospital Cardiac Arrest in the United States-Variability in Event Rate and Outcomes*. J Am Heart Assoc. 2016;5(10).
17. UpToDate. *Pathophysiology and etiology of sudden cardiac arrest* (hentet 06.02.17) [Available from: https://www.uptodate.com/contents/pathophysiology-and-etiology-of-sudden-cardiac-arrest?source=see_link].
18. UpToDate. *Overview of sudden cardiac arrest and sudden cardiac death* (hentet 06.02.17) [Available from: https://www.uptodate.com/contents/overview-of-sudden-cardiac-arrest-and-sudden-cardiac-death?source=search_result&search=cardiac-arrest&selectedTitle=1~150].
19. Jones P, Miles J, Mitchell N. *Survival from in-hospital cardiac arrest in Auckland City Hospital*. Emerg Med Australas. 2011;23(5):569-79.
20. Girotra S, Nallamothu B. K, Spertus J A, Li Y, Krumholz H. M, Chan P. S, et al. *Trends in survival after in-hospital cardiac arrest*. N Engl J Med. 2012;367(20):1912-20.
21. Peters R, Boyde M. *Improving survival After In-Hospital cardiac arrest: The Australian experience*. American Journal Of Critical Care. 2007;16.
22. Kolte D, Khera S, Aronow WS, Palaniswamy C, Mujib M, Ahn C, et al. *Regional variation in the incidence and outcomes of in-hospital cardiac arrest in the United States*. Circulation. 2015;131(16):1415-25.