
Høysensitiv troponin I-måling ved koronarsuspekta brystsmerter i akuttmottak

ORIGINALARTIKKEL

TORBJØRN GRAVEN

tgraven@hnt.no

Kardiologisk seksjon

Sykehuset Levanger

Han har bidratt med idé, datainnsamling, analyse, tolking av data, har skrevet utkastet til manuskriptet og organisert revisjon og godkjenning av manuset.

Torbjørn Graven er spesialist i indremedisin og i hjertesykdommer og er seksjonsoverlege.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

BJØRNAR KLYKKEN

Kardiologisk seksjon

Sykehuset Levanger

Han har bidratt med utforming, revisjon og godkjenning av manus.

Bjørnar Klykken er spesialist i indremedisin og i hjertesykdommer og er tidligere overlege ved Kardiologisk seksjon.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

OLAF KLEINAU

Kardiologisk seksjon

Sykehuset Levanger

Han har bidratt med utforming, revisjon og godkjenning av manus.

Olaf Kleinau er spesialist i indremedisin og i hjertesykdommer og er overlege.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

KYRRE SKJETNE

Kardiologisk seksjon

Sykehuset Levanger

Han har bidratt med utforming, revisjon og godkjenning av manus.

Kyrre Skjetne er spesialist i indremedisin og i hjertesykdommer og er overlege.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

GARRETT ANDERSEN

Kardiologisk seksjon

Sykehuset Levanger

Han har bidratt med utforming, revisjon og godkjenning av manus.

Garrett Andersen er spesialist i indremedisin og i hjertesykdommer og er overlege.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

HÅVARD DALEN

Kardiologisk seksjon

Sykehuset Levanger

og

Klinikk for hjertemedisin

St. Olavs hospital

og

Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk

NTNU

Han har bidratt med idé, datainnsamling, samtlige analyser, tolking av data samt revisjon og godkjenning av manus.

Håvard Dalen er spesialist i indremedisin og i hjertesykdommer og er overlege og førsteamanuensis.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

BAKGRUNN

Formålet med studien var å evaluere en ny algoritme basert på analyser av høysensitiv troponin I for rask avklaring ved koronarsuspekte brystmerter.

MATERIALE OG METODE

To tidsperioder – *før* (1.10.2016–31.12.2016) og *etter* (1.3.2017–28.2.2018) innføring av en diagnostisk algoritme – ble studert ved journalgjennomgang av pasienter som kom til akuttmottaket med brystmerter. Den diagnostiske algoritmen inkluderte en høysensitiv troponin I-prøve ved innkomst (0 timer) og én time senere (0 t/1 t-algoritmen). Primært endepunkt var andel pasienter som ble utskrevet direkte fra mottak. Sekundære endepunkter var akutt hjerteinfarkt og død innen 30 dager og innen et år.

RESULTATER

En større andel pasienter med brystmerter ble utskrevet direkte fra akuttmottaket ved bruk av 0 t/1 t-algoritmen *før* (10/91; 11 %) versus *etter* (118/306; 39 %), $p < 0,001$. Dødelighet og forekomst av akutt hjerteinfarkt ved ett år *etter* innføring av algoritmen var lav (≤ 3 %) og ikke statistisk ulik perioden *før* innføringen ($p \geq 0,20$).

FORTOLKNING

Implementering av en diagnostisk algoritme basert på målinger av høysensitiv troponin I førte til at færre pasienter ble innlagt, uten at vi registrerte flere dødsfall av hjerteinfarkt. Algoritmen var egnet til å identifisere pasienter med brystmerter som trygt kunne utskrives uten behov for sykehusinnleggelse, noe vi tror kan effektivisere pasientflyten i sykehus.

Hovedfunn

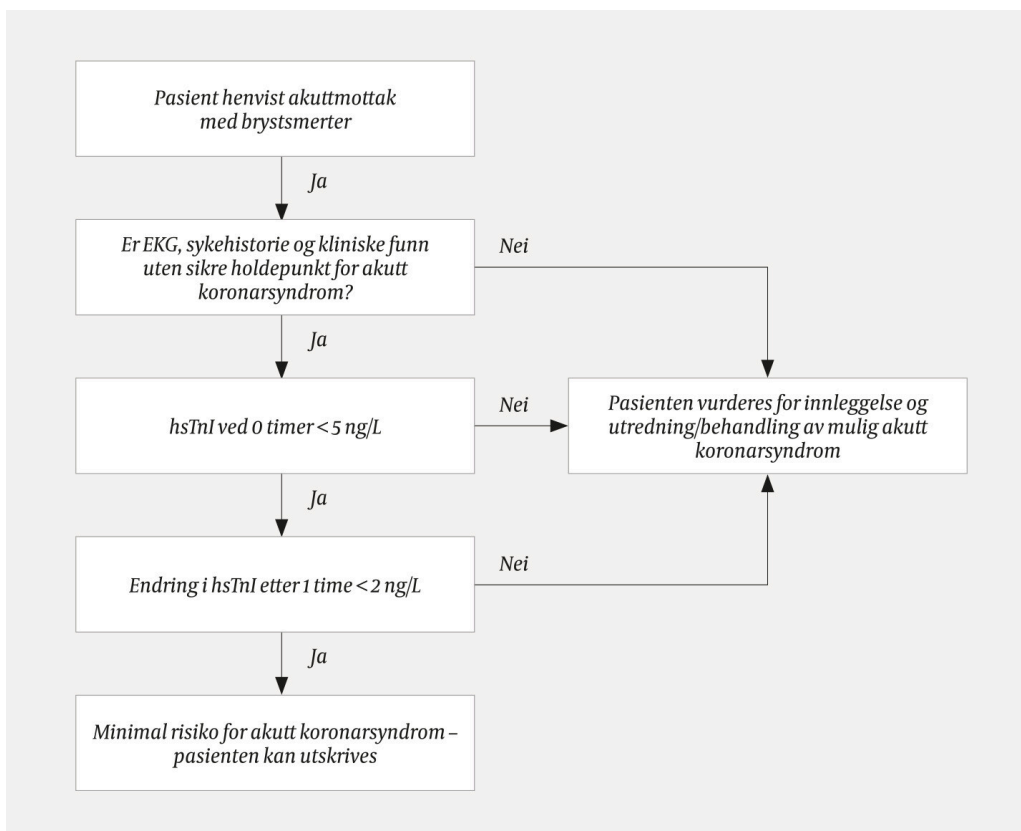
Andelen innleggelser i akuttmottak for koronarsuspekta brystmerter ble redusert med 31 % etter innføring av en algoritme basert på analyser av høysensitiv troponin I ved henholdsvis innleggelsen og etter én time.

For pasientgruppen med brystmerter ga tidlig utskrivning ved bruk av den nye diagnostiske algoritmen ingen signifikant økt risiko.

Brystmerter med mistanke om akutt koronarsyndrom er en av de hyppigste årsakene til at pasienter henvises til sykehusenes akuttmottak (1). De fleste har ikke akutt hjerteinfarkt, men en ikke-kardial årsak til brystmertene. Dette er ofte benigne tilstander, som muskel- og skjelettsmerter eller gastroøsofageal reflukssykdom (2). Rask og presis evaluering er avgjørende for best mulig behandling og ressursutnyttelse.

I tidligere europeiske retningslinjer anbefalte man første elektrokardiogram (EKG) innen ti minutter etter innkomst, klinisk undersøkelse og første troponinprøve i akuttmottak hos pasienter med brystmerter og mistanke om akutt koronarsyndrom, etterfulgt av ny troponinprøve og EKG etter 8–24 timer (3). Dette medførte som regel at pasienten ble innlagt i sengeavdeling for avklaring.

Høysensitive troponinanalyser har åpnet for raskere diagnostisk avklaring ved koronarsuspekterte brystmerter. European Society of Cardiology (ESC) anbefalte i 2015 (4) – og med oppdaterte retningslinjer i 2020 (5) – en algoritme for rask avklaring basert på en kombinasjon av å analysere høysensitiv troponin I like etter innkomst og endringen etter én time. I begge algoritmene er det anbefalt spesifikke grenseverdier for troponin I og troponin T for spesifiserte troponinanalyser. Sykehuset Levanger innførte 1.3.2017 en modifisert versjon (0 t/1 t-algoritmen) av algoritmen anbefalt i 2015 (4) for rask avklaring av brystmerter i akuttmottak (figur 1). I implementeringen ble det presisert at pasienten skulle innlegges ved tvil eller mistanke om innleggelseskrevede underliggende sykdom, selv om kravene for rask utskrivning i henhold til 0 t/1 t-algoritmen var tilfredsstillt, men det var ellers forventet at øvrige pasienter som tilfredsstilte kravene for rask utskrivning, ble utskrevet direkte fra akuttmottaket. Før innføring av denne algoritmen var den lokale praksisen at troponin I-prøve ved innkomst ble tatt i akuttmottak og deretter til fastsatte tidspunkt tre ganger i døgnet med åtte timers mellomrom.



Figur 1 Diagnostisk algoritme ved brystmerter i akuttmottak. Flytdiagrammet viser den diagnostiske 0 t/1 t-algoritmen brukt ved vurdering av brystmerter i akuttmottaket. Algoritmen er lett modifisert fra European Society of Cardiology (4), med spesifisering av klinisk evaluering og at man ikke skal ta beslutning basert på første troponin I-prøve alene. hsTnI = høysensitiv troponin I.

For evaluering av utskrivningsandel og eventuelle negative følger for pasienter som ble henvist til akuttmottaket med brystmerter, og som ikke fikk påvist annen kardial eller ikke-kardial årsak for innleggelse, sammenlignet vi journaldata fra en periode før og en periode etter innføring av 0 t/1 t-algoritmen.

Materiale og metode

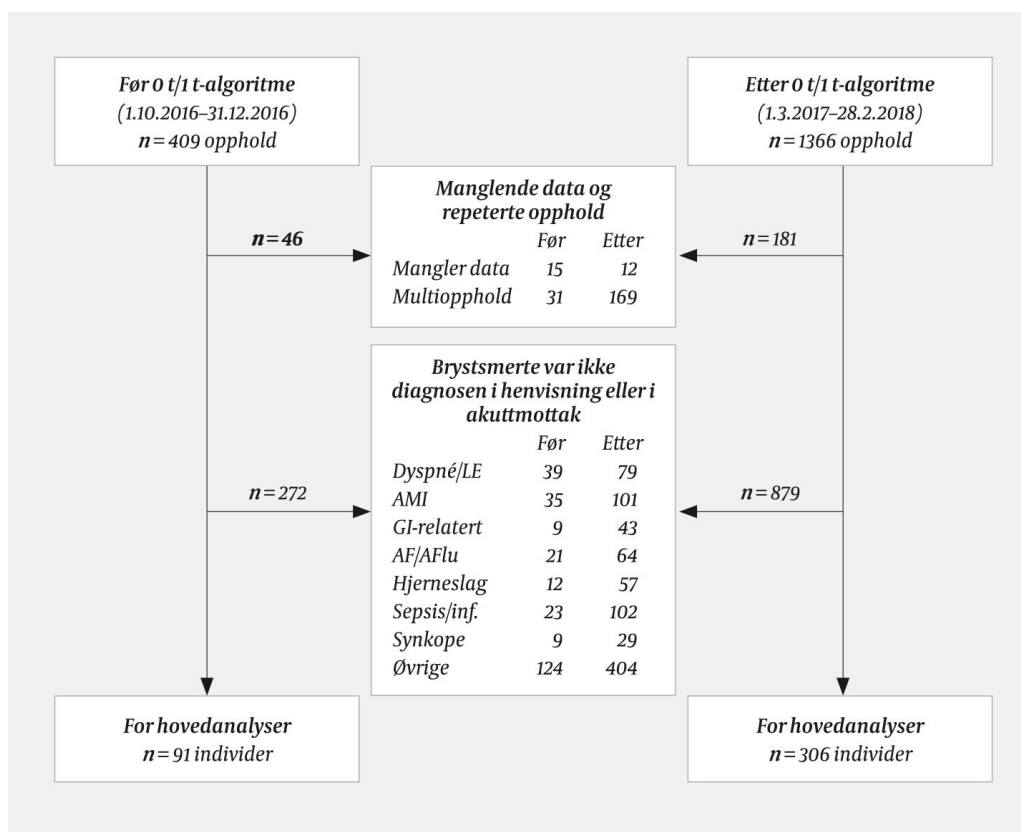
Studien ble gjennomført ved journalgjennomgang og sammenligning av utvalg før og etter innføring av en diagnostisk algoritme som brukte høysensitiv troponin I for avklaring ved akutte brystmerter og mistanke om koronarsykdom.

Utvalg

Pasienter ble vurdert i akuttmottak som en del av rutinepraksisen. Utvalgene bestod av pasienter som var henvist til akuttmottaket ved Sykehuset Levanger og som hadde tatt høysensitiv troponin I-prøve. Journaler fra pasienter i perioden før innføring av 0 t/1 t-algoritmen ble hentet for perioden 1.10.2016–31.12.2016. Journaler fra pasienter i perioden etter innføring av 0 t/1 t-algoritmen ble hentet for perioden 1.3.2017 - 28.2.2018.

Data fra pasientadministrativt system ble koblet mot alle høysensitive troponin I-prøver analysert ved sentrallaboratoriet i begge periodene. Slike prøver ble tatt i akuttmottaket ved totalt 409 pasientopphold før innføring av 0 t/1 t-algoritmen og 1 366 pasientopphold etter innføring. Repeterte pasientopphold og pasientopphold med manglende data i pasientjournal ble ekskludert: 46 fra perioden før og 181 fra perioden etter. Pasientopphold hvor det ble tatt høysensitiv troponin I-prøve av annen årsak enn at de var henvist for avklaring av symptomdiagnosen «brystmerter», ble også ekskludert fra materialet: 187 fra perioden før og 694 fra perioden etter innføring.

De resulterende gruppene med 176 pasientopphold fra perioden før og 491 pasientopphold fra perioden etter innføring av 0 t/1 t-algoritmen hadde alle tatt høysensitiv troponin I-prøve ut fra diagnosen brystmerter, og dannet grunnlaget for analyser i utvalget «henvist med brystmerter». Etter eksklusjon av ytterligere pasientopphold der brystmerter *ikke* var mottakslegens arbeidsdiagnose (85 fra perioden før og 185 fra perioden etter innføring), gjenstod 91 pasientopphold i perioden før og 306 i perioden etter innføring. Disse dannet grunnlaget for hovedanalysene. Viktige eksklusjonsårsaker er tydeliggjort i figur 2.



Figur 2 Pasientflyt i studien. LE = lungeembolisme/venøs tromboembolisme, AMI = akutt hjerteinfarkt, GI = gastrointestinalt, AF = atrieflimmer, AFlu = atrieflutter, inf. = infeksjon. «Øvrige» refererer til kardiale og ikke-spesifiserte diagnoser som styrte behandlingen uavhengig av troponinprøve.

0 t/1 t-algoritmen

I henhold til 0 t/1 t-algoritmen (4) (figur 1) ble første prøve av høysensitiv troponin I tatt umiddelbart etter innkomst av pasienter med brystsmerte som kunne skyldes akutt koronarsyndrom. Etter en time ble det tatt ny høysensitiv troponin I-prøve. Dersom første prøve var <5 ng/L, og prøven etter en time viste endring <2 ng/L, ble pasienten utskrevet fra akuttmottaket, forutsatt at anamnese, klinisk vurdering, EKG, blodprøver og røntgen thorax (ved begrunnet indikasjon) ikke tilsa noe annet. Vi implementerte en lett modifisert versjon av European Society of Cardiology sine retningslinjer (4) ved å alltid ta to høysensitiv troponin I-prøver uavhengig av verdien på første prøve. Den europeiske algoritmen anbefalte direkte utskrivelse om første prøve var svært lav (spesifisert til <2 ng/L for det aktuelle assayet). Vår implementering av 0 t/1 t-algoritmen krevde klinisk evaluering før utskrivning ved normale prøvesvar sammenlignet med den europeiske retningslinjen (4).

Analyse av høysensitiv troponin I

Serumnivå av høysensitiv troponin I ble analysert med immunoassayet ARCHITECT i2000 SR (Abbott Diagnostics, Maidenhead, England). Nedre deteksjonsgrense var 1,9 (øvre målbare verdi 50 000) ng/L og 10 % variasjonskoeffisient ved konsentrasjon på 5,2 ng/L.

Endepunkter og validering

En erfaren kardiolog validerte alle diagnoser ved journalgjennomgang for alle pasientoppholdene i perioden *før* algoritmen ble tatt i bruk. I perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen ble henvisningsdiagnose og arbeidsdiagnose i mottak først registrert av behandlende mottakslege. All resterende informasjon om pasientoppholdet ble validert som beskrevet over. Dødelighet og akutt hjerteinfarkt i oppfølgingstiden ble validert av en annen erfaren kardiolog ved oppslag i elektronisk pasientjournal. Valideringen av endepunkter ble gjort atskilt fra valideringen av diagnoser, slik at begge var blindet for resultatet av den andre kardiologens validering. Primært endepunkt var andelen av pasienter med symptomdiagnosen «brystsmerter» som ble utskrevet direkte fra akuttmottak. Sekundære endepunkter var total dødelighet og akutt hjerteinfarkt etter 30 dager og et år.

Statistisk analyse

Normalfordelte data er presentert som gjennomsnitt og standardavvik (SD), ikke-normalfordelte data presenteres som median (interkvartilbredde). Andeler er angitt med antall/total (n/N) og prosent (%). Sammenlikning på gruppenivå er gjort med Studentens *t*-test for uavhengige utvalg og Mann-Whitney U test. Pearson's khikvadrattest og Fisher's eksakte test er brukt for å teste proporsjoner. Overlevelsestatistikk er presentert med ujusterte Kaplan-Meier analyser. Mantel-Cox log-rank-test og Cox proportional hazards modeller (justert for alder og gjennomgått hjerteinfarkt) er benyttet for å sammenligne forekomst av død og hjerteinfarkt mellom utvalgene. Data ble sensurert ved 30 dager eller et år dersom ingen hendelse forekom. Nivå for statistisk signifikans er satt til p -verdi $<0,05$. Alle analyser ble utført i SPSS.

Etikk

Studien ble av Regional Etisk Komite Midt-Norge vurdert som en kvalitetssikringsstudie utenfor deres mandat. Behandlingsgrunnlag og fritak fra samtykkekravet ble derfor utferdiget av Helse Nord-Trøndelag med grunnlag i personvernforordningen, pasientjournalloven og helsepersonelloven.

Resultater

Utvalg

Tabell 1 viser populasjonskarakteristika for utvalget selektert på bakgrunn av brystsmerter som henvisningsdiagnose og arbeidsdiagnose i mottak (hovedanalysen), og for utvalget basert på henvisningsdiagnose alene (henvist med brystsmerter). Gjennomsnittsalder var signifikant lavere i perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen ($p=0,03$). I gruppen selektert på henvisningsdiagnose alene («henvist med brystsmerter») var andelen med tidligere gjennomgått hjerteinfarkt lavere i perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen ($p=0,02$).

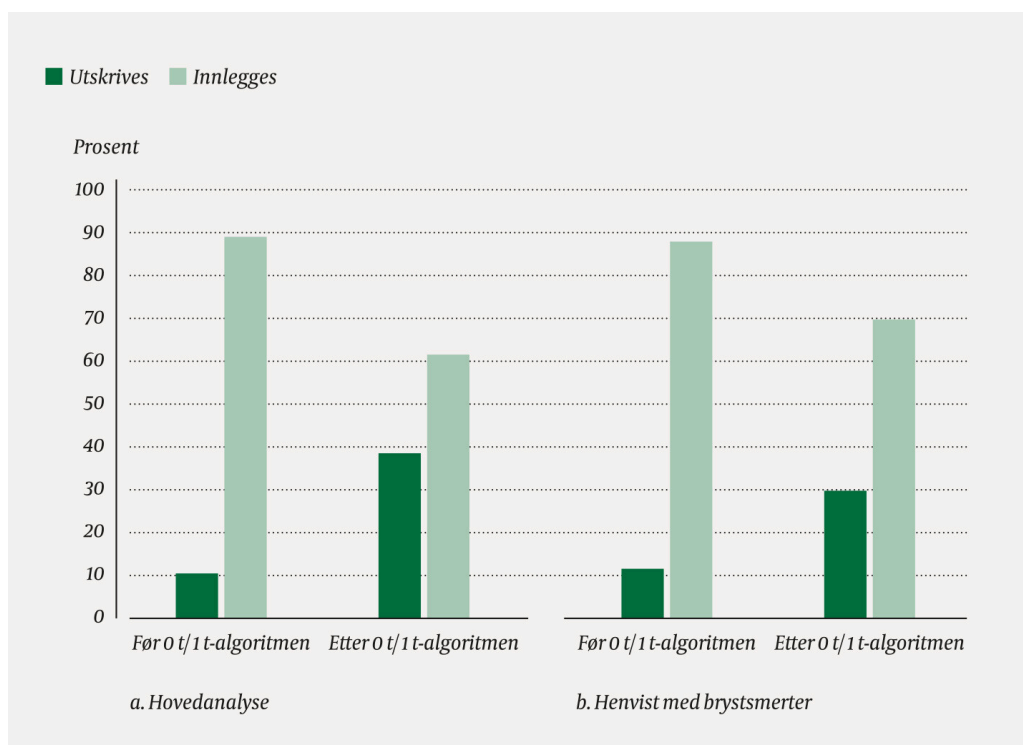
Tabell 1

Karakteristika av inkluderte pasienter. Karakteristika for utvalget med bryst smerter som henvisnings- og arbeidsdiagnose i akutt mottak (hovedanalyse) til venstre, og for utvalget med bryst smerter som henvisningsdiagnose (henvist med bryst smerter) til høyre. Enheter er spesifisert.

	Bryst smerter som henvisnings- og arbeidsdiagnose		Bryst smerter som henvisningsdiagnose	
	Før o t/1 t- algoritme	Etter o t/1 t- algoritme	Før o t/1 t- algoritme	Etter o t/1 t- algoritme
Totalt antall, n	91	306	176	491
Kvinne, n (%)	43 (47,3 %)	147 (48,0 %)	81 (46,0 %)	214 (44,6 %)
Alder, gjennomsnitt (SD)	63,9 (14,1)	59,7 (16,1)	64,3 (14,7)	60,8 (16,2)
Tidligere hjerteinfarkt, n (%)	18 (19,8 %)	47 (15,4 %)	41 (23,3 %)	76 (15,5 %)
Kjent atrieflimmer, n (%)	3 (3,3 %)	11 (3,6 %)	12 (6,8 %)	22 (4,5 %)
Troponin I i ng/L, median (interkvartilbredde)	3 (11)	3 (6)	4 (27)	4 (12)

Innleggelsesfrekvens før og etter

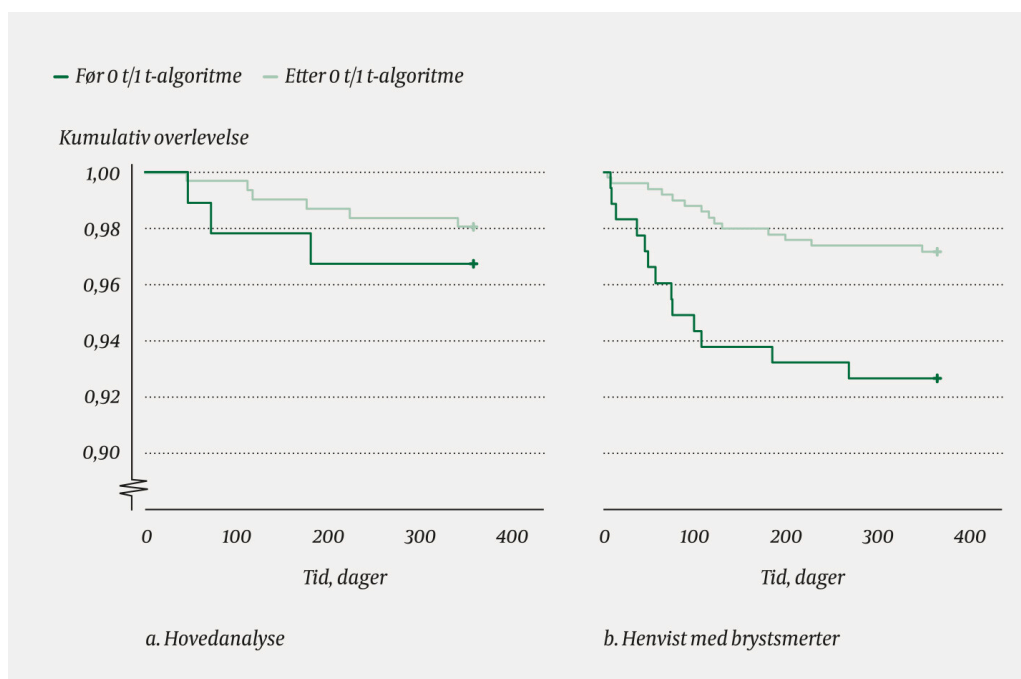
Blant pasienter med bryst smerter som både henvisning- og arbeidsdiagnose (hovedanalyse) fant vi at 10/91 (11,0 %) pasienter ble direkte utskrevet i perioden *før* innføring, og 118/306 (38,6 %) pasienter ble utskrevet direkte fra akutt mottak i perioden *etter* innføring av o t/1 t-algoritmen (figur 3). Den relative reduksjonen i innleggelser var 31 % blant de med bryst smerter som både henvisning- og arbeidsdiagnose (hovedanalyse), og forskjellen mellom andel innleggelser/utskrivelser i periodene var statistisk signifikant ($p < 0,001$). For utvalget selektert på henvisningsdiagnose alene (henvist med bryst smerter) ble 21/176 (11,9 %) pasienter fra perioden *før* innføring av algoritmen utskrevet direkte, mens tilsvarende tall var 148/491 (30,1 %) i perioden *etter* innføring av o t/1 t-algoritmen (figur 3). Den relative reduksjonen i innleggelser var 21 % blant de med bryst smerter som henvisningsdiagnose (henvist med bryst smerter), ($p < 0,001$). Justering for alder og tidligere gjennomgått hjerteinfarkt, eller om analysene ble utført per pasient eller pasientopphold endret ikke resultatene vesentlig (forskjell mellom periodene; $p < 0,001$ (data ikke vist)). I de justerte analysene var alder en signifikant prediktor for direkte utskrivelse ($p < 0,001$), men ikke tidligere gjennomgått hjerteinfarkt ($p = 0,31$).



Figur 3 Fordeling av innleggelse og utskrivning for brystmerter *før* og *etter* implementering av 0 t/1 t-algoritmen med måling av høysensitiv troponin I. a) Fordelingen for de pasientene som hadde brystmerter både som henvisningsdiagnose og arbeidsdiagnose, b) fordelingen blant alle med brystmerter som henvisningsdiagnose alene. Forskjellen *før* og *etter* implementering: $p < 0,001$ for begge panelene.

Overlevelse

Etter 30 dager var det ingen dødsfall blant dem som hadde brystmerter både som henvisningsdiagnose og arbeidsdiagnose i mottak (hovedanalyse) (figur 4A). Ved ett år var 3/91 (3,3 %) av pasientene fra perioden *før* innføring, og 6/306 (2,0 %) av pasientene fra perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen døde (hovedanalyse), $p=0,45$ (figur 4A). Blant pasienter som ble utskrevet direkte fra mottak var det to dødsfall ved ett år i perioden *etter* innføring av algoritmen. Disse to dødsfallene kunne ikke relateres til den raske utskrivelsen.

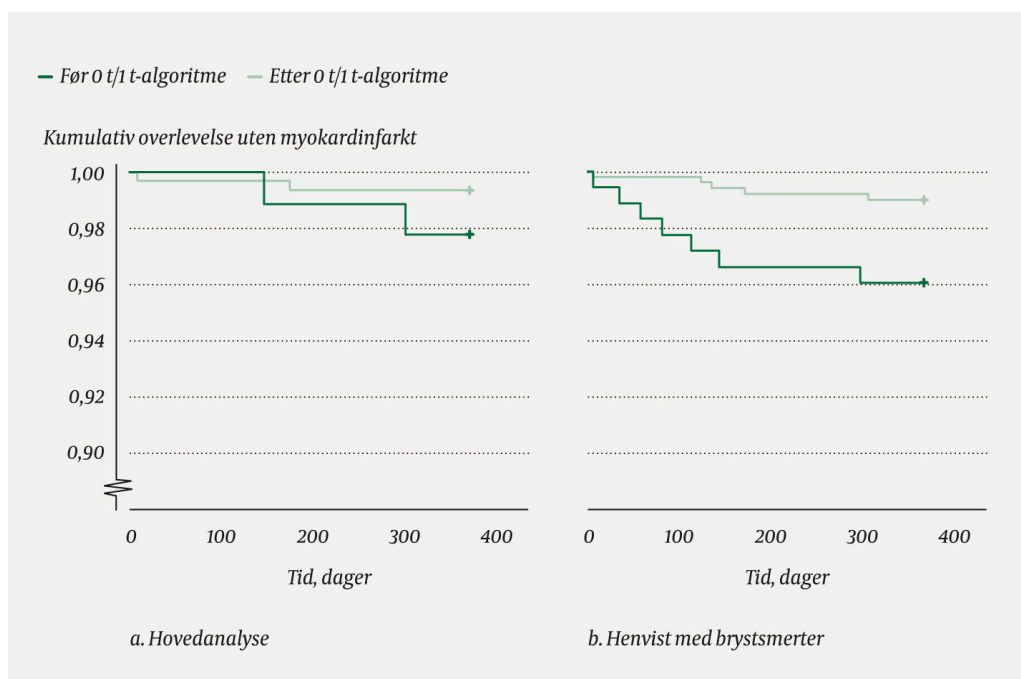


Figur 4 Overlevelse for pasienter med brystmerter som henvisnings- og arbeidsdiagnose i akuttmottak eller som henvisningsdiagnose alene. a) Overlevelseskurver for et år for hele utvalget som hadde brystmerter som henvisnings- og arbeidsdiagnose, b) tilsvarende for alle med brystmerter som henvisningsdiagnose.

Figur 4B viser dødeligheten når utvalget var selektert på henvisningsdiagnose brystmerter alene. Ved ett år var 13/176 (7,4 %) pasienter fra perioden *før* innføring og 14/491 (2,9 %) av pasientene fra perioden *etter* innføringen av 0 t/1 t-algoritmen døde ($p=0,01$). Ingen av dødsfallene kunne relateres til bruk av 0 t/1 t-algoritmen. Forskjellen i dødelighet mellom de to periodene var ikke signifikant etter justering for alder og tidligere gjennomgått hjerteinfarkt.

Akutt hjerteinfarkt

Forekomsten av akutte hjerteinfarkt vises i figur 5. Blant pasienter med brystmerter som både henvisnings- og arbeidsdiagnose (hovedanalysen) var det ingen som hadde infarkt i perioden *før*, og 1/306 (0,3 %) pasienter i perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen med akutt hjerteinfarkt innen 30 dager. Ved ett år hadde 2/91 (2,2 %) pasienter fra perioden *før* innføring og 2/306 (0,7 %) pasienter fra perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen hatt akutt hjerteinfarkt.



Figur 5 Akutt hjerteinfarkt innen et år for pasienter med brystmerter som henvisnings- og arbeidsdiagnose i akuttmottak eller som henvisningsdiagnose alene. a) Antall uten akutt hjerteinfarkt for et år for hele utvalget som hadde brystmerter som henvisnings- og arbeidsdiagnose, b) tilsvarende for alle med henvisningsdiagnose brystmerter.

Blant de med brystmerter kun som henvisningsdiagnose (henvist med brystmerter) fikk 1/176 (0,6 %) pasienter i perioden *før* og 1/491 (0,2 %) pasienter i perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen akutt hjerteinfarkt innen 30 dager. Ved ett år hadde 7/176 (4,0 %) fra perioden *før* innføring og 5/491 (1,0 %) i perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen hatt akutt hjerteinfarkt (figur 5B). Etter justering for alder og tidligere hjerteinfarkt var det ingen statistisk signifikante forskjeller i antall hjerteinfarkter (alle analyser).

Blant de som ble utskrevet fra akuttmottak var det i hovedanalysene 3/10 (30 %) pasienter i perioden *før* innføring og ingen pasienter i perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen med akutt hjerteinfarkt innen et år (ingen signifikant forskjell etter justering).

Diskusjon

Blant pasienter vurdert i akuttmottak med brystmerter og mistanke om akutt koronarsykdom fant vi en statistisk signifikant relativ reduksjon på 31 % av pasienter som ble innlagt *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen. Det var ingen statistisk signifikant forskjell i forekomst av død og akutt hjerteinfarkt mellom utvalgene fra periodene *før* og *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen etter 30 dager og et år. Blant pasienter som ble utskrevet direkte fra akuttmottaket var det ingen pasienter som døde eller gjennomgikk akutt hjerteinfarkt innen 30 dager.

Vi konkluderer med at implementering av 0 t/1 t-algoritmen for rask diagnostisk avklaring ved koronarsuspekterte brystmerter synes å representere en trygg, effektiv og ressurs sparende praksis. Flere internasjonale studier har vist det samme (6)-(8). I en internasjonal multisenterstudie med 3267 pasienter med mistenkt akutt koronarsyndrom, ble sikkerheten og effektiviteten av algoritmen til European Society of Cardiology undersøkt i en uselektert populasjon (9). Resultatene viste at diagnostisk sortering med algoritmen avklarte om pasienten hadde akutt hjerteinfarkt uten ST-elevasjon eller ikke.

Prehospital praksis og organiseringen av akuttmottak i andre land er ikke uten videre sammenlignbart med norske forhold. Det er derfor viktig å demonstrere effektivitet og sikkerhet av algoritmen ved et norsk sykehus. Resultatene fra vår studie er sannsynligvis overførbare til andre norske sykehus.

Sammenligning på gruppenivå representerer to tidsepoker, og ikke randomiserte utvalg. Dette har betydning for fortolkning av resultatene. Hovedfunnet - med en høyere andel som utskrives direkte fra mottak *etter* implementering av 0 t/1 t-algoritmen - vurderes å være sikkert. Det var ingen andre endringer i organisering eller henvisningspraksis. Vi kan ikke forklare forskjellene med andre forhold enn innføring av 0 t/1 t-algoritmen. Designet, sesongvariasjoner i sykdomsforekomst og innleggelser og valg av metode vil kunne påvirke sammenlikningen på utvalgsnivå. Perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen var lengre enn perioden *før* innføring for å sikre adekvat antall hendelser for evaluering av potensielt uheldige hendelser etter innføring av ny algoritme. Fordelingen av sykdom i utvalgene er nokså likt fordelt, og vi mener at sammenligning av utvalgene er relevant, til tross for forskjellene i utvalgsstørrelse. Pasientalder var lavere i perioden *etter* innføring av 0 t/1 t-algoritmen. Vi kan imidlertid sikkert konkludere med at uheldige hendelser som akutt hjerteinfarkt og død var svært sjelden etter innføring av ny algoritme.

Brystmerter kan ha andre årsaker enn akutt koronarsyndrom. Det er viktig at pasientene vurderes grundig klinisk, og ikke bare sorteres basert på troponinprøven. Anamnese og klinisk undersøkelse skal ved tvil overstyre troponinprøven. Prosedyren (0 t/1 t-algoritmen) vi innførte i 2017 har i vår undersøkelse vist seg forenlig med effektiv og trygg klinisk praksis. Anbefalingene fra European Society of Cardiology tydeliggjør at ulike høysensitive kardiale troponin-assays – inklusive de for troponin T – kan benyttes (4, 5).

Svakheter ved denne studien er det retrospektive designet og ulik utvalgsstørrelse. Studien har adekvat styrke for forskningsspørsmålet, selv om pasientmaterialet er relativt lite for vurdering av sjeldne, men alvorlige hendelser som død og hjerteinfarkt. Metodologisk styrke er standardisert validering av pasientopphold, samt validering av både primært endepunkt og de andre endepunkter. Vi brukte komplette datasett, hvor alle troponinprøver fra akuttmottaket i tidsperiodene var inkludert, og vi brukte komplette oppfølgingsdata med tanke på endepunktene som er brukt. Det er en teoretisk

mulighet for underrapportering av hendelser, da vi ikke har koblet dataene med nasjonale registre. Resultatene er entydige, og i samsvar med det som tidligere er vist i randomiserte internasjonale studier [\(7, 9\)-\(11\)](#).

Konklusjon

Implementering av høysensitiv troponin I-prøve ved 0 og 1 time, sammen med anamnese, klinisk undersøkelse og EKG, medførte rask og pålitelig avklaring hos pasienter henvist for brystmerter. Dette er i samsvar med funn fra internasjonale studier og kan bidra til bedre pasientflyt ved norske sykehus. En større andel pasienter ble skrevet ut direkte fra akuttmottak, uten at vi fant tegn til økt forekomst av akutt hjerteinfarkt og død.

Vi takker følgende personer som har bidratt i forbindelse med gjennomføring av studien: Tina Nordahl og May Shirin Høe, Helse Nord-Trøndelag har bistått med registrering av data. Bjørn Morten Holm, Helse Midt-Norge IT, har tilgjengeliggjort pasientadministrative data og laboratorieprøver. Marlen Knutli, Forskningsavdelingen, Helse Nord-Trøndelag, har koblet pasientadministrative data med studiegenererte data. Helse Nord-Trøndelag har finansiert studien. Artikkelen er fagfellevurdert.

LITTERATUR

1. Niska R, Bhuiya F, Xu J. National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2007 emergency department summary. Natl Health Stat Report 2010; nr. 26: 1–31. [PubMed]
2. Hollander JE, Robey JL, Chase MR et al. Relationship between a clear-cut alternative noncardiac diagnosis and 30-day outcome in emergency department patients with chest pain. Acad Emerg Med 2007; 14: 210–5. [PubMed][CrossRef]
3. Hamm CW, Bassand JP, Agewall S et al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2011; 32: 2999–3054. [PubMed][CrossRef]
4. Roffi M, Patrono C, Collet JP et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2016; 37: 267–315. [PubMed][CrossRef]
5. Collet JP, Thiele H, Barbato E et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without

persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2021; 42: 1289–367. [PubMed][CrossRef]

6. Lindahl B, Jernberg T, Badertscher P et al. An algorithm for rule-in and rule-out of acute myocardial infarction using a novel troponin I assay. *Heart* 2017; 103: 125–31. [PubMed][CrossRef]

7. Neumann JT, Sörensen NA, Schwemer T et al. Diagnosis of myocardial infarction using a high-sensitivity troponin i 1-hour algorithm. *JAMA Cardiol* 2016; 1: 397–404. [PubMed][CrossRef]

8. Shah AS, Anand A, Sandoval Y et al. High-sensitivity cardiac troponin I at presentation in patients with suspected acute coronary syndrome: a cohort study. *Lancet* 2015; 386: 2481–8. [PubMed][CrossRef]

9. Twerenbold R, Badertscher P, Boeddinghaus J et al. 0/1-hour triage algorithm for myocardial infarction in patients with renal dysfunction. *Circulation* 2018; 137: 436–51. [PubMed][CrossRef]

10. Reichlin T, Schindler C, Drexler B et al. One-hour rule-out and rule-in of acute myocardial infarction using high-sensitivity cardiac troponin T. *Arch Intern Med* 2012; 172: 1211–8. [PubMed][CrossRef]

11. Rubini Giménez M, Hoeller R, Reichlin T et al. Rapid rule out of acute myocardial infarction using undetectable levels of high-sensitivity cardiac troponin. *Int J Cardiol* 2013; 168: 3896–901. [PubMed][CrossRef]

Publisert: 25. august 2021. Tidsskr Nor Legeforen. DOI: 10.4045/tidsskr.21.0037

Mottatt 13.1.2021, første revisjon innsendt 13.3.2021, godkjent 9.6.2021.

Publisert under åpen tilgang CC BY-ND. Lastet ned fra tidsskriftet.no 4. juni 2026.