
Prehospitalt EKG kan fremskynde trombolytisk behandling ved akutt hjerteinfarkt

KLINIKK OG FORSKNING

MORTEN LJOSLAND

Email: mljoslan@online.no

Medisinsk avdeling

PER G. WEYDAHL

Avdeling for akuttmedisinsk beredskap

SNORRE STUMBERG

Medisinsk avdeling

Sykehuset Østfold Fredrikstad

1603 Fredrikstad

Det er godt dokumentert at trombolytisk behandling fører til sterkt redusert mortalitet og morbiditet ved akutt hjerteinfarkt. Tidsfaktoren er kritisk. Overlevelsesevinsten reduseres raskt ved forsinket behandling. Tidligere er det i vår avdeling dokumentert en median tidsforsinkelse fra ankomst i sykehus til start av trombolytisk behandling på 40 minutter (10 – 360 minutter). Det er viktig å redusere denne forsinkelsen.

Fra to ambulanser i søndre Østfold fikk 168 pasienter i en 11-månedersperiode tatt EKG, som ble overført til hjerteovervåkingen ved Sykehuset Østfold Fredrikstad. Registreringene ble der tolket av kardiolog eller indremedisinsk bakvakt. Når EKG var diagnostisk for akutt infarkt, omgikk ambulansepersonellet akuttmottaket og brakte pasienten direkte til hjerteovervåkingen, der sykepleierne stod klar til å starte trombolytisk behandling straks bakvakten gav klarsignal.

Alle de 168 EKG-registreringene var av utmerket kvalitet, også de som var sendt mens ambulansen var i fart. 16 av de overførte EKG-registreringene var diagnostiske for akutt hjerteinfarkt. Hos 15 pasienter kunne infarktdiagnosen

bekreftes ved ankomst. Disse fikk trombolytisk behandling i median 15 minutter (8 – 32 minutter) etter ankomst til sykehusinngangen.

Prehospital EKG-taking og -tolking kan gi betydelig reduksjon i tidsforsinkelsen fra ankomst sykehus til start av trombolytisk behandling hos pasienter med sikre infarktforandringer i EKG.

Ved akutt hjerteinfarkt kan trombolytisk behandling bevare myokardvev og hindre reduksjon av venstre ventrikkels funksjon. Data fra 22 studier med til sammen 50 246 pasienter har vist at fremskynding av fibrinolytisk behandling fra 1 – 2 til 0 – 1 time etter smertedebut reduserer dødeligheten opptil 35 dager med 28 liv per 1 000. Dersom behandlingen fremskyndes fra 2 – 3 til 1 – 2 timer fra smertedebut, er dødelighetsreduksjonen 11 liv per 1 000 (1). Den ekstra reduksjonen som oppnås ved å fremskynde den trombolytiske behandling, er fortsatt til stede etter ti år (2). Ved behandling innen en time fra symptomdebut vil infarkt helt avverges hos 40 % av pasientene (3, 4). Det amerikanske National Heart Attack Alert Program har satt som mål å redusere tiden fra symptomdebut til reperfusjon fra fire til to timer.

W. Ghanima og medarbeidere (5) har beskrevet et prospektivt materiale på 68 pasienter med akutt hjerteinfarkt som fikk trombolytisk behandling i vårt sykehus. I det materialet var median tid fra symptomdebut til behandlingsstart 147 minutter (50 – 965 minutter), og tiden fra ankomst i sykehus til start av trombolytisk behandling var 40 minutter (10 – 360 minutter) (tab 1). Diagnostikk og vurdering av pasienten foregikk da på tradisjonelt vis i akuttmottaket. Det er sannsynlig at den varige celleskaden i myokard oppstår innen 1 – 2 timer etter at koronarokklusjon oppstår. Den gunstige effekt på dødelighet av trombolytisk behandling faller markert etter ca. fire timer fra symptomdebut (6). Det er derfor ønskelig ytterligere å redusere tidsforsinkelsen frem til slik behandling.

Tabell 1

Tidsforsinkelse frem til trombolytisk behandling for aktuelle materiale og materialet i Ghanima og medarbeideres artikkel (5), begge fra vårt sykehus

	Tid ankomst i sykehus til trombolytisk behandling (minutter)
	Median (spredning)
Tradisjonell diagnostikk i sykehus n = 68 ¹	40 (10 – 360)
Prehospitalt EKG (aktuelle materiale) n = 15	15 (6 – 32)
Forskjell	25
¹ Medregnet sju pasienter som henvendte seg direkte til sykehuset og 24 pasienter som kom via legevakt (5)	

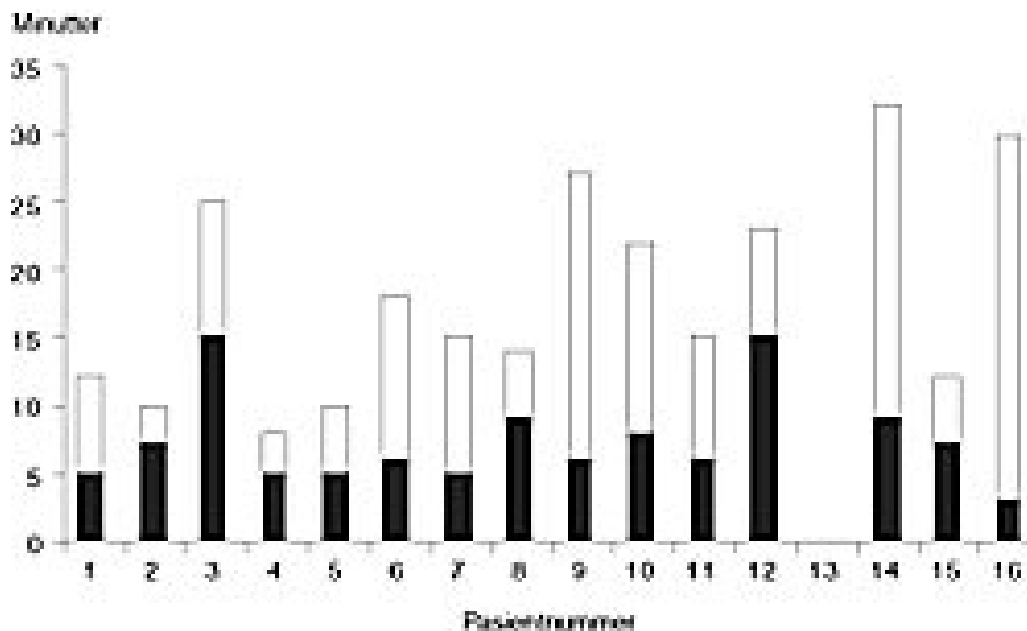
Materiale og metode

Etter at akuttisykehusfunksjonen i den sørlige del av Østfold fylke nå er sentralisert til Fredrikstad, innlegges det årlig ved vårt sykehus ca. 600 pasienter med akutt hjerteinfarkt. Vi har satt søkelyset på hele behandlingsskjeden – fra pasienten henvender seg til helsevesenet via AMK-sentralen til trombolytisk behandling er i gang. For å redusere tidsforsinkelsen fra ankomst i sykehus til behandlingsstart ble to ambulanser i Halden, den fjerneste delen av vårt lokalsykehusområde, utstyrt med apparatur for å ta og overføre EKG over GSM-nettet (PWS 1000, Mobimed). I hjerteovervåkingen finnes en mottakerenhet (HWS 1000, Mobimed). EKG tas etter at pasienten er kommet ut i ambulansen og sendes idet man begynner å kjøre. 12-kanal-EKG beregnes av dette utstyret etter vektorprinsippet.

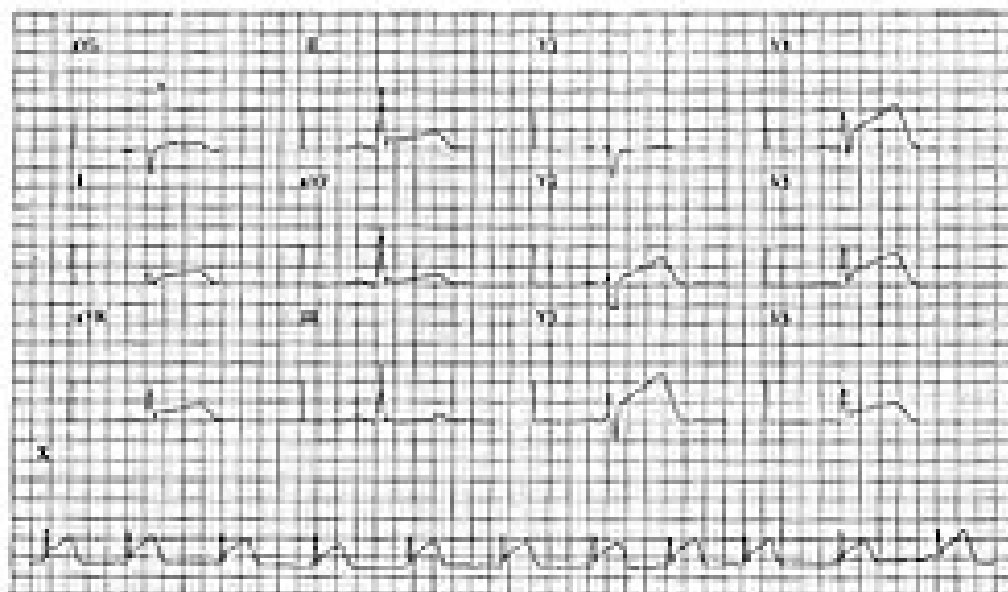
EKG ble av ambulanspersonellet på meget liberal indikasjon tatt hos alle pasienter med brystmerter. I perioden 23.1. 1998 – 9.1. 1999 ble EKG tatt av 168 pasienter og overført til hjerteovervåkingen ved Sykehuset Østfold Fredrikstad. Vakthavende indremedisiner eller eventuelt kardiolog vurderte EKG og avgjorde om det var indikasjon for trombolytisk behandling. Ekstra informasjon kunne innhentes hos ambulanspersonellet via telefon. Hvis trombolytisk behandling var aktuelt, ble ambulansfolkene instruert i å bringe pasienten utenom akuttmottaket og direkte til hjerteovervåkingen, der sykepleierne hadde gjort alt i stand til trombolytisk behandling. Ved ankomst hjerteovervåkingen ble nytt EKG tatt med MIDA-utstyr (Hewlett-Packhard, MIDA iskemioovervåking) for å verifisere diagnosen.

Resultater

Hos 16 av pasientene med brystmerter, tre kvinner og 13 menn med median alder 61 år (34 – 77 år), som fikk tatt EKG, forelå det tydelige forandringer forenlig med akutt hjerteinfarkt. EKG-registreringene var etter overføring av utmerket grafisk kvalitet (fig 1). Ved ankomst til sykehuset kunne diagnosen akutt hjerteinfarkt verifiseres på EKG hos 15 pasienter, som straks fikk trombolytisk behandling (tab 2, fig 2). Forsinkelsen var median 15 minutter (8 – 32 minutter). Hos pasient 13 med initiale infarktforandringer var EKG ved ankomst normalt, men han utviklet senere på ny infarktforandringer og fikk trombolytisk behandling etter to timer. Pasient 14 og pasient 16 opplevde lang ventetid i hjerteovervåkingen, den første pga. cancer prostata, som gav mistanke om at trombolytisk behandling kunne være kontraindisert, den andre fordi man ikke fikk satt inn venekanyler. Hos de øvrige 152 pasientene hvor EKG initialt ikke viste infarkt, fikk 19 senere denne diagnosen på grunnlag av biokjemiske markører.



Figur 2 Tidsforsinkelse fra ankomst i sykehus til start av trombolytisk behandling for hver enkelt pasient. Pasient nr. 13 er utelatt fordi EKG ved ankomst forbigående ikke viste infarkt. Svart søyle: Tid fra ankomst i sykehus til ankomst hjerteovervåking. Hvit søyle: Tid fra ankomst hjerteovervåking til behandlingsstart



Figur 1 Faksimile av et 12-kanals EKG overført fra ambulanse til sykehus. Papirhastighet: 50 mm/s

Tabell 2

Oversikt over pasientene som fikk trombolytisk behandling på bakgrunn av prehospitalt EKG. Pasient nr. 13 er utelatt fordi EKG ved ankomst forbigående ikke viste infarkt

Pasient	Kjønn	Alder (år)	Tid fra varsling til ankomst sykehus (minutter)	Tid ankomst sykehus til ankomst hjerteovervåking (minutter)	Tid ankomst sykehus til trombolytisk behandling (minutter)
1	M	65	53	5	12
2	M	49	53	7	10
3	K	68	84	15	25
4	M	52	48	5	8
5	M	54	48	5	10
6	M	37	46	6	18
7	M	75	45	5	15
8	M	74	47	9	14
9	K	77	61	6	27
10	M	69	47	8	22
11	M	63	81	6	15
12	K	70	49	15	23
13					
14	M	65	47	9	32
15	M	57	47	7	12
16	M	34	55	3	30
Median		65	48	6	15

Diskusjon

Den sterke reduksjonen av latenstid fra ankomst i sykehus til start av trombolytisk behandling kan etter vår mening ikke trekkes i tvil. Materialet vi sammenlikner med, er innhentet ved samme sykehus og er også prospektivt. Det kan innvendes at tidsbesparelsen ikke er så stor som det kan synes. Noe tid går med til å ta EKG av pasienten på hentestedet. Vi har ikke foretatt målinger av denne forsinkelsen, vi tror at den er minimal. Tilkobling av elektroder foregår parallelt med at pasienten klargjøres for transport. Opptak og sending av opptaket kan foregå etter at ambulansen har begynt å kjøre. Andre (7) har angitt tidsforbruket til to minutter (SD 0,5) for opptak og 34 sekunder (SD 14) for sending av EKG.

Resultatene er etter vår mening helt avhengige av at man har et tett samarbeid mellom AMK-sentral, ambulansetjeneste og hjerteovervåking. Dette krever høy kompetanse i alle ledd i kjeden og forutsetter at vaktlaget i indremedisinsk avdeling er engasjert og villig til å ta ansvar og prioritere disse pasientene både før og etter at de kommer til sykehuset. Det synes å være en tendens til økt tidsforbruk i siste del av den registrerte perioden. Dette kan peke i retning av at det er avgjørende å holde oppe en kultur der alle i behandlingsskjeden er entusiastiske og prioriterer disse pasientene. I materialet finnes eksempler på uakseptabelt lange forsinkelser som burde ha vært unngått. Fjerner vi de to lengste forsinkelsene, blir medianverdien 14, middelverdien 15 minutter. Prehospitalt EKG betyr forholdsvis mest der pasienten bor nær sykehuset, slik at latenstiden i sykehuset er en stor del av den totale forsinkelsen frem til trombolytisk behandling. Med det her beskrevne opplegg mener vi at vi har hentet ut det meste av potensialet for å fremskynde behandlingsstart i sykehuset. Forsinkelsen fra varsling til ankomst i sykehus var i dette materialet (tab 2) i middel 54 minutter. For å redusere tidsforsinkelsen ytterligere har vi begynt å gi trombolytisk behandling i de ambulansene som er utstyrt med EKG-sendeutstyr. Kostnadene ved det her beskrevne behandlingsopplegg ligger mest i innkjøp av EKG-takings- og -senderutstyr til ambulansene. I tillegg trenger mottaker apparatur (en PC) med programvare på hjerteovervåkingen. Man kan regne med en viss innsparing ved at presset på akuttmottaket letter. Den største gevinsten tror vi ligger i at behandlingsresultatet blir bedre, slik at pasienten på lengre sikt får et bedre funksjonsnivå og trolig mindre behov for å bruke helsevesenet.

Konklusjon

Taking og overføring av EKG fra ambulans til sykehus er teknisk sikkert og pålitelig, det gir ingen vesentlig tidsforsinkelse i ambulansen, men en fremskynding av start av trombolytisk behandling etter at pasienten er kommet til sykehuset. Der pasientene bor lenger fra sykehuset, er det naturlig å utnytte prehospital EKG-diagnostikk ytterligere ved å gi behandling i ambulansen.

Vi takker ambulansetjenesten i Halden ved Grete Olsen og Johan Spørck Thoresen for entusiastisk innsats for å etablere det nye opplegget og ved å samle inn data.

LITTERATUR

1. Boersma E, Maas AC, Deckers JW, Simoons ML. Early thrombolytic treatment in acute myocardial infarction: reappraisal of the golden hour. *Lancet* 1996; 348: 771 – 5.

2. Franzosi MG, Santoro E, De Vita C, Geraci E, Lotta A, Maggioni AP et al. Ten-year follow-up of the first megatrial testing thrombolytic therapy in patients with acute myocardial infarction: results of the Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza, nell' Infarto-1 study. The GISSI Investigators. *Circulation* 1998; 98: 2659 – 65.
 3. Weaver WD. Time to thrombolytic treatment: factors affecting delay and the influence on outcome. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25 (suppl.): 3S – 9S.
 4. Weaver WD, Cerqueira M, Hallstrom AP, Litwin PE, Martin JS, Kudenchuk PJ et al. Pre-hospital initiated versus hospital-initiated thrombolytic therapy: the myocardial infarction, triage and intervention trial (MITI). *JAMA* 1993; 270: 1211 – 16.
 5. Ghanima W, Skulstad H, Falk K, Ringstad J. Tidsforsinkelse ved trombolytisk behandling av hjerteinfarkt *Tidsskr Nor Lægeforen* 2000; 120: 1851 – 3.
 6. Gersh BJ, Anderson JL. Thrombolysis and myocardial salvage: results of clinical trials and the animal paradigm-paradoxical or predictable? *Circulation* 1993; 88: 296 – 306.
 7. Giovas P, Papadoyannis D, Thomakos D, Papazachos G, Rallidis M, Soulis D et al. Transmission of electrocardiograms from a moving ambulance. *J Telemed Telecare* 1998; 4 (suppl 1): 5 – 7.
-

Publisert: 20. august 2000. *Tidsskr Nor Legeforen*.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2026. Lastet ned fra tidsskriftet.no 25. juni 2026.