

# Utrykningstid for ambulansetjenesten i Oslo ved hjertestans



Medisin  
og vitenskap

Overlevelse etter prehospitalet hjertestans avhenger blant annet av hvor raskt medisinsk redningspersonell når pasienten.

I en toårsperiode 1996–98 var det totalt 1026 utrykninger til pasienter med hjertestans i Oslo. 130 utrykninger ble ekskludert på grunn av manglende data.

Median utrykningstid (med 25–75 %-percentilverdier) totalt var 7,2 minutter (5,7–9 minutter). Det var en tendens til kortere utrykningstid og høyest absolutt og relativt antall hjertestanstilfeller i de sentrale bydelene med kortest avstand fra ambulansestasjonen. Mens median utrykningstid var 3–4 minutter i de mest sentrale bydelene, var den over åtte minutter til 14 mer perifere bydeler. Av utrykninger hvor startstedet var registrert ( $n = 627$ ) skjedde 76 % fra den faste ambulansestasjonen ved legevakten og 24 % på oppkalling.

En økning i utrykningstid- og dermed responstid gir en dramatisk reduksjon i overlevelse. En reorganisering og desentralisering av ambulansetjenesten i Oslo bør vurderes.

Hvert år dør mer enn 6 000 personer plutselig og uventet utenfor sykehus i Norge, og ca. 80 % av dødsfallene antas å være forårsaket av hjertesykdom (1). Mellom 50 % og 80 % av de prehospitale hjertestanstilfellene skjer hjemme (2–6). Data publisert i 1999 har vist en overlevelse på 9 % i Oslo (3), 11 % i Trondheim (7), 13 % i Østfold (8) og 23 % i Stavanger (9). Overlevelsen reduseres med økende tidsintervall for hvert av leddene i «kjeden som redder liv»: identifisering og varsling, basal hjerte-lunge-redning, defibrillering og avansert hjerte-lunge-redning (10). Overlevelsen faller således med 4–8 % per minutt det tar fra hjertestansen inntreffer til den første defibrilleringen blir gitt hos pasienter med ventrikkelflimmer (4, 11). Dermed vil utrykningstiden for ambulansene være en av de avgjørende faktorene for overlevelse. Disse faktorene påvirkes av hvordan ambulansetjenesten er organisert, hvor mange utrykningskjøretøyer som er tilgjengelige, hvor de er lokalisert, osv. En registrering av utrykningstidene til de forskjellige bydelene i Oslo vil kunne indikere hvorvidt sjansen for å overleve en hjerte-

**Kjetil Sunde**

*kjetil.sunde@ioks.uio.no*  
Anestesiavdelingen

**Kjell Otto Fremstad**

**Jan Furuheim**

Ambulansetjenesten i Oslo

**Petter Andreas Steen**

Anestesiavdelingen

og

Ambulansetjenesten i Oslo

Kirurgisk divisjon

Ullevål sykehus

0407 Oslo

Sunde K, Fremstad KO, Furuheim J, Steen PA.

## Ambulance response intervals during cardiac arrest in Oslo, Norway.

*Tidsskr Nor Lægeforen 2001; 121: 900–3.*

**Introduction.** An important factor determining survival after out-of-hospital cardiac arrest is how fast the ambulance personnel can reach the patient.

**Materials and methods.** In a two-year period between 1996 and 1998, all ambulance calls to patients with out-of-hospital cardiac arrest in Oslo were evaluated. Of 1 026 cardiac arrests, 130 were excluded because of missing data.

**Results.** The median ambulance response interval was 7.2 min (5.7–9.0 as 25–75 % percentiles). There was a tendency to shorter response intervals to the central parts of Oslo with medians between 3 and 4 min, while 14 more peripheral boroughs had median response intervals over 8 min. Of the 627 cases where the ambulance starting point was registered, 76 % were from the only ambulance station in Oslo, located downtown.

**Interpretation.** In our opinion, the median ambulance response interval is unsatisfactory in large parts of Oslo, as a long response time gives a dramatically lower survival rate after cardiac arrest. A reorganisation and decentralisation of the Oslo Emergency Medical Service System seems necessary.

Basert på et materiale publisert i *Resuscitation* (3)

☞ Se også side 899

stans varierer med lokaliseringen i Oslo, og om det kan være et potensial for å bedre overlevelsen av hjertestans i Oslo ved en annen organisering.

## Materiale og metode

Ambulansetjenesten og akuttmedisinsk kommunikasjonssentral (AMK-sentral) i Oslo er en egen avdeling ved Ullevål sykehus. Det var i 1999 totalt 45 000 kjørte oppdrag. Oppdragsmengden er økende, spesielt

for akuttoppdrag (kjørekode 1, med blålys og sirene), fra 11 496 i 1997 til 13 514 i 1998 og 14 826 i 1999. Ambulanseoppdragene starter enten fra ambulansesstasjonen i Storgaten 40 (Oslo Legevakt), eller når ambulansene er ledige et eller annet sted i byen, hyppigst etter avlevering på en av Oslos helseinstitusjoner.

Bilene styres fra akuttmedisinsk kommunikasjonsentral etter et flåtestyringssystem som viser ambulansenes posisjon til enhver tid på et kartverk, markerer innringers posisjon, søker på sted, adresse, overfører oppdrag til ambulansene og registrerer når ambulansen rykker ut, ankommer hentested, reiser fra hentested og ankommer leveringssted på et elektronisk signal fra ambulansen.

Ambulansetjenesten i Oslo har fra starten for over 80 år siden vært lokalisert til en enkelt stasjon ved Oslo Legevakt i bydel 5. Den har akuttambulanser, som utfører alle typer oppdrag, og en transportenhet, som kun transporterer pasienter i medisinsk stabil situasjon. På dagtid er det 17 akuttambulanser og fire transportbiler, på kveldstid ni ambulanser og en transportbil, om natten seks akuttambulanser.

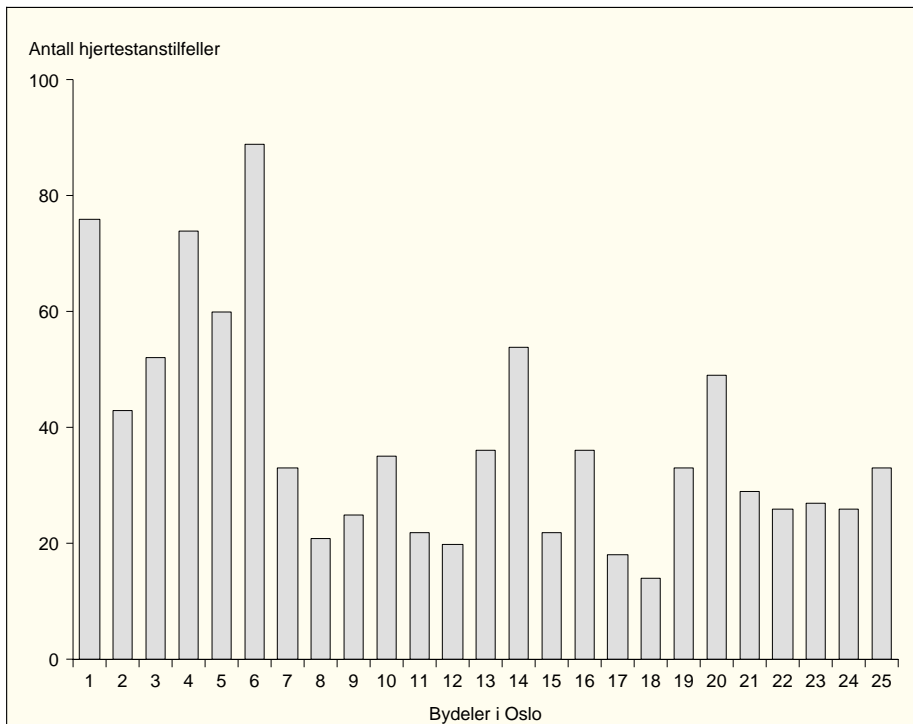
Alle prehospitale hjertestanstilfeller, behandlet av ambulansetjenesten i Oslo i perioden 19.2. 1996–18.2. 1998 ble registrert etter den internasjonale Utstein-malen (12). De medisinske resultatene i denne perioden er rapportert tidligere (3).

I denne studien er utrykningstiden for disse akuttoppdragene kategorisert for de 25 bydelene i Oslo, samt om de startet fra ambulansesstasjonen eller fra annet sted i byen. Utrykningstid er definert som tiden fra ambulansen rykker ut til den er fremme hos pasienten og kalkuleres ut fra tidsregistreringen i akuttmedisinsk kommunikasjonsentral.

Utrykningstiden til de forskjellige bydelene ble så regnet ut totalt og for de utrykningene som fant sted fra ambulansesstasjonen. Tallene er oppgitt som median med 25–75% percentilverdier. Antall tilfeller av hjertestans for de forskjellige bydelene ble også registrert.

## Resultater

Av totalt 1 026 utrykninger til pasienter med hjertestans i toårsperioden ble 73 ekskludert på grunn av manglende utrykningsadresse/bydel. Antall hjertestanstilfeller i de forskjellige bydelene er vist i figur 1. Det var mangelfulle tidsregistreringer ved 57 utrykninger. For de gjenværende 896 oppdragene var det en median utrykningstid på 7,2 minutter (5,7–9 minutter), og figur 2 viser hvordan utrykningstidene fordeler seg til hver av de 25 bydelene. For 269 utrykninger (30%) var startstedet ikke registrert. Av de gjenværende 627 skjedde 476 (76%) fra ambulansesstasjonen og 151 (24%) etter oppkalling, med kun små variasjoner i utrykningstid (tab 1).



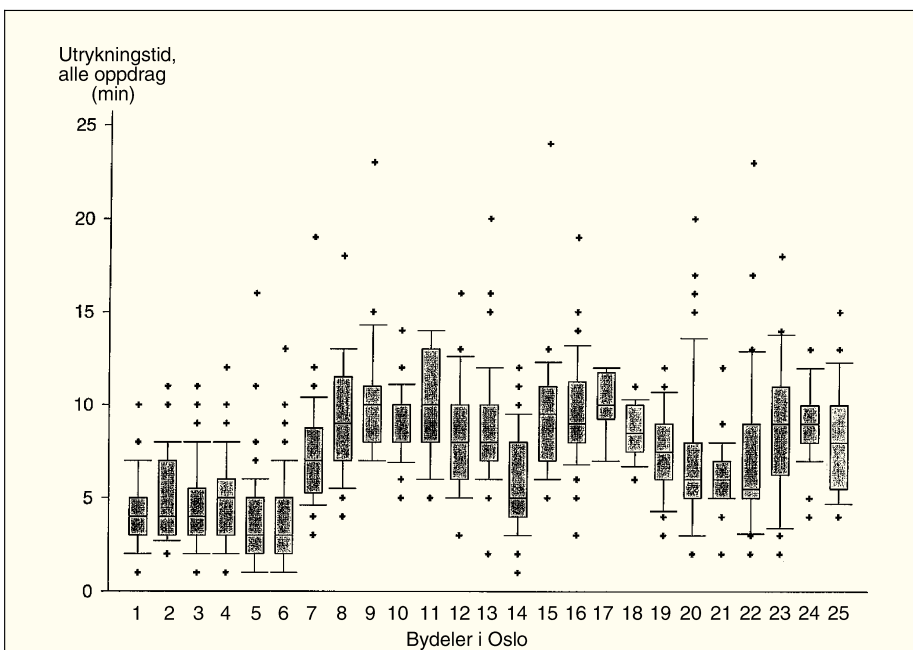
Figur 1 Oversikt over antall tilfeller av hjertestans i Oslo 1996–98 fordelt på bydel 1–25 (n = 953)

I figur 3 er bydelene kategorisert etter median utrykningstid:  $\leq 4$  minutter, 5–7 minutter og  $\geq 8$  minutter. Det er en tendens både til kortere utrykningstid og til høyest absolutt antall hjertestanstilfeller i de sentrale bydelene med kortest avstand fra ambulansesstasjonen. Disse bydelene (bydel 1, 2,

3, 5 og 6) hadde 301 hjertestanstilfeller (31%), for en befolkning på ca. 122 000 (24% av Oslos ca. 500 000 innbyggere).

## Diskusjon

I den undersøkte toårsperioden 1996–98 var median utrykningstid ved hjertestans i Oslo



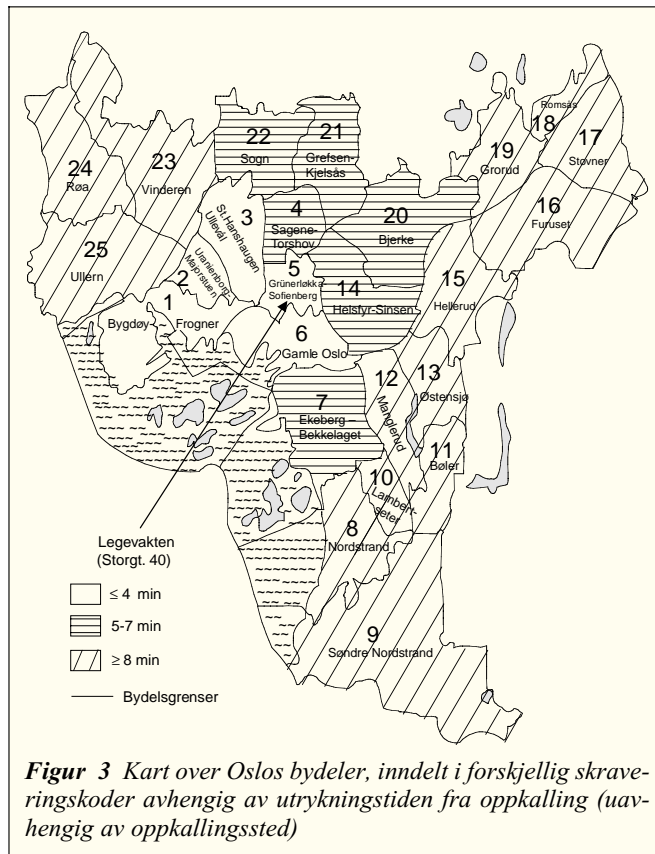
Figur 2 Utrykningstid for alle oppdrag til kjent bydel uavhengig av oppkallingssted (n = 896). Boksen viser medianverdien markert i midten, mens boksen avgrensnes av 25%- og 75%-percentilverdiene. 10%- og 90%-percentilverdiene og alle ekstremverdier er markert utenfor boksen

7,2 minutter. Basert på tidligere undersøkelser i Oslo vil det si at responsintervallet, som også inkluderer tiden fra AMK-sentral mottar 113-oppringingen til ambulanse rykker ut, sannsynligvis er på minst ni minutter. Dette er lenger enn i byene Bonn og Reykjavik (fem minutter), Stavanger (seks minutter) og Helsinki (sju minutter) som rapportert av Herlitz og medarbeidere (9) og lenger enn tidligere rapportert fra Oslo (13). Den rapporterte lavere overlevelse i Oslo (9%) (3) enn i de andre byene (15–23%) (9), passer med forskjellene i utrykningstid, siden overlevelsen faller med 4–8% per minutt før defibrillering og avansert hjerte-lunge-redning igangsettes (4, 11).

At hyppigheten av hjertestans er størst i bydelene nærmest ambulansestasjonen er med på å holde utrykningstiden nede, siden tre firedeler av utrykningene skjedde fra stasjonen.

Mens median utrykningstid var 3–4 minutter i de mest sentrale bydelene, var den over åtte minutter til 14 bydelene. En slik økning i utrykningstid og dermed responstid gir en dramatisk reduksjon i overlevelse. I det nasjonale svenske hjerte-lunge-redningsregisteret er således overlevelsen 20% ved defibrillering før seks minutter, 10% for 6–10 minutter og 1% for 10–20 minutter (4). I en studie fra Seattle i USA falt overlevelsen med 20–25% ved en fem minutters økning i tid før defibrillering og avansert hjerte-lunge-redning (11), med høyere overlevelse ved tillegg av hjerte-lunge-redning utført av tilskuer.

Tiden før defibrillering og avansert hjerte-lunge-redning kan iverksettes bør derfor reduseres, spesielt utenfor Oslo sentrum. I det nylig publiserte internasjonale konsensusdokumentet om hjerte-lunge-redning er det et høyprioritert mål at defibrillering skal skje innen fem minutter etter at 113 er ringt (14). Det påpekes (14) at dette kan oppnås ved flere hjelpemidler. Det er nå tillatt i Norge for legfolk å defibrillere etter godkjent opplæring, og det første systemet med legfolk på vakt er på plass i Kvinnherad kommune. Defibrillatorer finnes på enkelte fly, hoteller og kjøpesentre. Et annet tiltak er å benytte andre utrykningsetater som brannvesen (i Norge i Rogaland) og politi (foreløpig først og fremst i USA). Begge disse etatene har i Oslo aktivitet og stasjoner mer spredt utover byen. Avansert hjerte-lunge-redning kan imidlertid bare utføres av spesielt opplært helsepersonell, som ambulanspersonell. Selv med en bedre spredning av defibrillatorbruk er det derfor nødvendig å redusere ambulansenes utrykningstid. Ifølge NOU 1998: 9 – Hvis det haster... (1) bør re-



**Figur 3** Kart over Oslos bydelar, inndelt i forskjellig skraveringskoder avhengig av utrykningstiden fra oppkalling (uavhengig av oppkallingssted)

**Tabell 1** Median utrykningstid i hele minutter (25%- og 75%-percentilverdier i parentes) for utrykning til kjent bydel uavhengig av oppkallingssted (n = 896) og utrykning kun fra stasjon (n = 476)

Bydel	Uavhengig av oppkallingssted	Kun fra stasjon
1	4 (3, 5)	4 (3, 5)
2	4 (3, 7)	5 (4, 6)
3	4 (3, 6)	5 (4, 7)
4	5 (3, 6)	5 (3, 6)
5	3 (2, 5)	3 (2, 5)
6	3 (2, 5)	3 (2, 5)
7	7 (5, 9)	7 (7, 9)
8	9 (7, 12)	9 (8, 12)
9	10 (8, 11)	10 (8, 11)
10	10 (8, 10)	9 (8, 10)
11	10 (8, 13)	9 (7, 12)
12	8 (2, 5)	7 (6, 10)
13	8 (7, 10)	8 (7, 9)
14	5 (4, 8)	5 (4, 6)
15	10 (7, 11)	10 (8, 12)
16	9 (8, 11)	10 (8, 13)
17	10 (9, 12)	11 (9, 11)
18	9 (8, 10)	8 (7, 10)
19	8 (6, 9)	8 (6, 10)
20	6 (5, 8)	6 (5, 8)
21	6 (5, 7)	7 (5, 8)
22	6 (5, 9)	8 (5, 11)
23	9 (6, 11)	9 (8, 11)
24	9 (8, 10)	10 (9, 11)
25	8 (6, 10)	10 (8, 11)

sponstiden ved akutttrykninger (kode 1) være inntil 12 minutter til 90% av befolkningen i byer og tettsteder, og kravet skal innen fem år være innen åtte minutter. Vår studie viser at dette kravet ikke er oppfylt i Oslo. Fra Ontario er det nylig publisert en 33% økning i overlevelse når antall pasienter med hjertestans nådd i løpet av de første åtte minutter ble økt med 21% (15). Seattle har en desentralisert tjeneste med gjennomsnittlig utrykningstider på 3–4 minutter, og en overlevelse på 25–30% (16).

Et tiltak for å redusere utrykningstiden kan være å opprette satellittstasjoner for ambulansene. Som i de fleste andre større byer har politi og brann- og redningsvesenet satellittstasjoner, og ambulansene har det i mange byer, f.eks. i Göteborg og Seattle. Et alternativ til en fast desentralisering av ambulansetjenesten er å la AMK-sentral dirigere ledige ambulanser til spesielle områder ved hjelp av eksisterende flåtestyrings- og kartsystem. Det kan enten være områder som ligger langt unna hovedstasjonen som Oslo Sørøst, Nord

og Vest, eller ambulansene kan sirkulere i områder hvor man statistisk har mange oppdrag, for eksempel i sentrum i helgene. Dette vil kunne bli et mer dynamisk system.

Begge modeller for desentralisering, satellittstasjoner og dynamisk desentralisering ved et flåtestyringsystem, krever at det er ledige ambulanser for akuttoppdrag. At tre firedeler av utrykningene i denne undersøkelsen skjedde fra den sentrale ambulansstasjonen, viser at det stort sett var en ledig ambulanse der. Det må imidlertid være flere ledige ambulanser for at en desentralisering skal ha effekt. Siden halvparten av utrykningene til hjertestans skjer i nærheten av hovedstasjonen, bør ledig kapasitet forbli i Oslo sentrum hvis man bare har en ledig ambulanse.

Vi har i denne studien ikke evaluert overlevelsen etter hjertestans i de forskjellige bydelene. Tidligere studier viser klar sammenheng mellom overlevelse, tidlig defibrillering og avansert hjerte-lunge-redning (2–11, 15, 16). Vi har tidligere rapportert at overlevelsen etter hjertestans er signifikant høyere dersom hjertestansen skjer på gaten eller et offentlig sted enn hjemme (17), noe som skyldes kortere tid fra kollaps til ambulanspersonellet er hos pasienten, og hyppigere bruk av basal hjerte-lunge-redning. Siden 50–80% av alle hjertestanstilfeller skjer i hjemmet (2–6), gjør dette utfordringen med å iverksette tiltak som kan redusere utrykningstiden i Oslo enda større.

Litteratur →

## Litteratur

1. Norges offentlige utredninger. Hvis det haster... Faglige krav til akuttmedisinsk beredskap. NOU 1998: 9. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, Seksjon statens trykning, 1998.
2. Waalewijn RA, Vos R de, Koster RW. Out-of-hospital cardiac arrests in Amsterdam and its surrounding areas: results from the Amsterdam resuscitation study (ARREST) in Utstein style. *Resuscitation* 1998; 38: 157-67.
3. Sunde K, Eftestøl T, Askenberg C, Steen PA. Quality assessment of defibrillation and ALS using data from the medical control module of the defibrillator. *Resuscitation* 1999; 41: 237-47.
4. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation* 2000; 47: 59-70.
5. Jackson RE, Swor RA. Who gets bystander cardiopulmonary resuscitation in a witnessed arrest? *Acad Emerg Med* 1997; 4: 540-4.
6. Litwin PE, Eisenberg MS, Hallstrom AP, Cummins RO. The location of collapse and its effect on survival from cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1987; 16: 787-91.
7. Skogvoll E, Sangolt GK, Isern E, Gåsvold SE. Out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: a population-based Norwegian study of incidence and survival. *Eur J Emerg Med* 1999; 6: 323-30.
8. Weydahl PG, Stoen AM, Jørgensen B, Arnulf V, Steen PA. Utstein registration used as a tool in organisational development. *Resuscitation* 1999; 40: 103-6.
9. Herlitz J, Bahr J, Fischer M, Kuisma M, Lexow K, Thorgeirsson G. Resuscitation in Europe at its best: a tale of five European regions. *Resuscitation* 1999; 41: 121-31.
10. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the «chain of survival» concept. A statement for health professionals from the advanced cardiac life support subcommittee and the emergency cardiac care committee, American Heart Association. *Circulation* 1991; 83: 1832-47.
11. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 1652-8.
12. Recommended guidelines for the uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the «Utstein style». A special report for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Lung Foundation of Canada and the Australian Resuscitation Council. *Resuscitation* 1991; 22: 1-26.
13. Dybvik T, Strand T, Steen PA. Buffer therapy during out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 1995; 29: 89-95.
14. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care – an international consensus on science. *Resuscitation* 2000; 46: 1-448.
15. Stiell IG, Wells GA, DeMaio VJ, Spaite DW, Field BJ, Munkley DP et al. Modifiable factors associated with improved cardiac arrest survival in a multicenter basic life support/defibrillation system: OPALS study phase I results. *Ann Emerg Med* 1999; 33: 44-50.
16. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, Copass MK, Olsufka M, Breskin M et al. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA* 1999; 281: 1182-8.
17. Sunde K, Eftestøl T, Steen PA. Survival rate depends on place of collapse in patients with out-of-hospital cardiac arrest in Oslo. Abstrakt. *Resuscitation* 2000; 45: S-37.

○