

- ¹⁹ Reduto LA, Berger HJ, Cohen LS, Gottschalk A, Zaret BL. Sequential radionuclide assessment of left and right ventricular performance after acute, transmural myocardial infarction. *Ann Intern Med* 1978; 89: 441-7.
- ²⁰ Wynne J, Sayres M, Maddox DE, et al. Regional left ventricular function in acute myocardial infarction: evaluation with quantitative radionuclide ventriculography. *Am J Cardiol* 1980; 45: 203-9.
- ²¹ Shah PK, Pichler M, Berman DS, Sing BN, Swan HJC. Left ventricular ejection fraction determined by radionuclide ventriculography in early stages of first transmural myocardial infarction. Relation to short-term prognosis. *Am J Cardiol* 1980; 45: 542-6.
- ²² Sanford CF, Corbett J, Nicod P, et al. Value of radionuclide ventriculography in the immediate characterization of patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1982; 49: 637-43.
- ²³ Horowitz RS, Morganroth J. Immediate detection of early high-risk patients with acute myocardial infarction using two-dimensional echocardiographic evaluation of left ventricular regional wall motion abnormalities. *Am Heart J* 1982; 103: 814-22.
- ²⁴ Nishimura RA, Reeder GS, Miller Jr FA, et al. Prognostic value of predischARGE 2-dimensional echocardiogram after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1984; 53: 429-32.
- ²⁵ Wei JY, Hutchins GM, Bulkley BH. Papillary muscle rupture in fatal acute myocardial infarction. A potentially treatable form of cardiogenic shock. *Ann Intern Med* 1979; 90: 149-53.
- ²⁶ Loh IK, Charuzi Y, Beeder C, Marshall LA, Ginsburg JH. Early diagnosis of nontransmural myocardial infarction by two-dimensional echocardiography. *Am Heart J* 1982; 104: 963-8.

Aanvaard op 20 januari 1986

Sterfte en doodsoorzaken op een hartbewakingsafdeling

F. ZIJLSTRA EN M. L. SIMOONS

INLEIDING

Sinds Day in 1963 het idee introduceerde om een speciale afdeling van het ziekenhuis in te richten voor patiënten met een hartinfarct, is de prognose van deze patiënten sterk verbeterd.¹ De ziekenhuissterfte, die voordien ongeveer 33% was, daalde na ingebruikneming van hartbewakingsafdelingen al snel en een ziekenhuissterfte van rond de 10% wordt tegenwoordig haalbaar geacht.^{2,3} Voor een belangrijk gedeelte is dit resultaat te danken aan tijdige herkenning en behandeling van ritmestoornissen. Nieuwe diagnostische methoden (hemodynamische bewaking met een thermodilutiecatheter, echocardiografie enz.) en nieuwe behandelingsmogelijkheden (verbeterde medicamenteuze therapie van pompfalen, rekanaalisatie van afgesloten coronairvaten met streptokinase en nieuwe mogelijkheden voor hartchirurgie hebben ongetwijfeld ook aan deze vooruitgang bijgedragen.⁴

Ten einde een beter inzicht te verkrijgen in de huidige sterfte en doodsoorzaken werden alle opnames op de hartbewakingsafdeling van het Thoraxcentrum in 1984 geanalyseerd.

PATIËNTEN EN METHODE

De hartbewakingsafdeling bestaat uit 8 bedden. In de periode 1 januari 1984 tot 31 december 1984 werden daarop 1161 patiënten opgenomen. Aangrenzend aan deze afdeling ligt een observatie-afdeling met 4 bedden, de zogenaamde pre-hartbewakingsafdeling waarop 317 patiënten werden opgenomen.⁵ Van alle patiënten werden de administratieve gegevens door de verpleging ingevoerd in het Ziekenhuis Informatie Systeem (ZIS). De afdelingsarts vulde de medische gegevens in op een speciaal statusformulier met een computerstreepkaart. Op deze streepkaart werden een aantal medische gegevens overgebracht (reden van opname, voorgeschiede-

SAMENVATTING

In 1984 werden 1161 patiënten op de hartbewakingsafdeling van het Thoraxcentrum opgenomen, van wie 74 overleden; op de observatie-afdeling werden 317 patiënten opgenomen. Tweehonderdzesentachtig patiënten hadden een hartinfarct. De sterfte van patiënten die met een reeds gecompliceerd infarct vanuit een ander ziekenhuis werden overgeplaatst was 21%. Van patiënten die direct in het Thoraxcentrum werden opgenomen, was de sterfte 12%. Pompfalen is de belangrijkste doodsoorzaak, zodat op het verband tussen hemodynamische gegevens en sterfte nader wordt ingegaan. De patiënten met andere diagnosen worden kort besproken.

Bij 42 van de 74 overledenen werd obductie verricht. In 40 gevallen werd daarbij de klinische diagnose bevestigd; éénmaal werd een niet verwachte ventrikelruptuur aangetroffen en éénmaal multipole longemboli. Verdere vermindering van de ziekenhuissterfte bij patiënten met een hartinfarct vereist een behandeling waardoor de grootte van het infarct wordt beperkt.

nis, ECG, diagnose bij ontslag enz.). Door middel van de streepkaart werden deze gegevens bij ontslag in een apart computersysteem, dat met het ZIS verbonden is, opgeslagen. Deze gecodeerde gegevens vormen de basis voor een voorlopige, grotendeels door het computersysteem gegenereerde ontslagbrief.⁶ De in het computersysteem opgeslagen informatie vormt samen met de obductieverlagen de basis van dit onderzoek.

RESULTATEN

In 1984 werden 1161 patiënten opgenomen op de hartbewakingsafdeling. In totaal overleden 74 patiënten (6%). De diagnose hartinfarct werd bij 286 patiënten gesteld (25%). Driehonderdelf patiënten (27%) hadden onstabiele angina pectoris (OAP), 93 patiënten (8%) hadden specifieke borstklachten, 119 patiënten (10%) werden opgenomen met pompfalen (decompensatio cordis) zonder dat een hartinfarct kon worden aangetoond, 133 patiënten (11%) hadden een ritme- of geleidingsstoornis en bij 219 patiënten (19%) werden andere diagnosen gesteld (tabel 1).

Erasmus Universiteit/Academisch Ziekenhuis Rotterdam-Dijkzigt, Thoraxcentrum, Dr. Molewaterplein 40, 3015 GD Rotterdam.
F. Zijlstra, assistent-geneeskundige; dr. M. L. Simoons, cardioloog.
Correspondentie-adres: F. Zijlstra.

TABEL 1. Sterfte en doodsoorzaken bij 1478 patiënten, opgenomen in 1984 op de hartbewakingsafdeling en observatie-afdeling van het Thoraxcentrum te Rotterdam

	<i>aantal patiënten</i>	<i>aantal overledenen (%)</i>				
		<i>doodsoorzaak</i>				
		<i>pompfalen</i>	<i>ritme- stoornissen</i>	<i>ruptuur, tamponade</i>	<i>overige</i>	
observatie-afdeling	317	0				
hartbewakingsafdeling	1161	74				
hartinfarct	286	41 (14)	34 (12)	2 (1)	5 (2)	
onstabiele angina pectoris	311	2 (1)*	2 (1)*			
aspecifieke borstklachten	93	0	13 (11)			
pompfalen (geen infarct)	119	14 (12)	13 (11)		1 (1)	
ritme- of geleidingsstoornis	133	5 (4)	5 (4)			
overige	219	12 (5)	1 (0,5)		11 (5)	
totaal	1478	74	50	7	5	12

*Als gevolg van een later ontstaan hartinfarct.

Patiënten met een hartinfarct

De leeftijd van de patiënten met een hartinfarct varieerde van 29 tot 88 (gemiddeld 59) jaar. Het betrof 212 mannen en 74 vrouwen. De behandeling van patiënten met een acuut hartinfarct bestond uit bedrust, pijnstilling door middel van opiaten, sedativa en anticoagulantia. Lidocaine en bèta-blokkers werden uitsluitend op indicatie toegediend. Hemodynamische bewaking door middel van een thermodilutiecatheter in de arteria pulmonalis werd veelvuldig toegepast.⁷ Patiënten jonger dan 70 jaar, die minder dan 4 uur na het ontstaan van de klachten werden opgenomen en bij wie geen contra-indicaties bestonden, werden, indien het ECG bij opname een duidelijk infarct liet zien, opgenomen in een gerandomiseerd onderzoek naar het effect van trombolysen met streptokinase in de acute fase van het hartinfarct.⁴ De helft van de patiënten werd op de tot dusver gebruikelijke wijze behandeld. De andere helft kreeg, indien zij daar toestemming voor gaven intraveneus en intracoronair streptokinase toegediend, waarvoor in de acute fase van het hartinfarct hartcatheterisatie werd verricht. Dit onderzoek is elders beschreven.⁴ Hier is van belang dat geen van deze patiënten aan de gevolgen van deze ingreep overleed.

Sterfte en doodsoorzaken bij 286 patiënten met een hartinfarct

In totaal overleden 41 patiënten (14%), van wie 34 aan pompfalen, 2 aan ritmestoornissen (asystolie, geen primair ventrikelfibrilleren) en 5 aan een ruptuur of tamponade (zie ook tabel 1). Bij 15 van hen werd obductie verricht, waarbij 14 maal de klinisch gestelde diagnose en doodsoorzaak werden bevestigd. Bij één patiënt werd bij obductie een ruptuur van de ventrikelwand gevonden, terwijl klinisch pompfalen als doodsoorzaak was aangenomen.

Van de 286 patiënten met een hartinfarct werden 211 direct opgenomen op de hartbewakingsafdeling van het Thoraxcentrum. Zij vormen een ongeselecteerde groep patiënten met een hartinfarct, zoals die op elke hartbewa-

kingsafdeling kan worden aangetroffen. Het betrof 149 mannen met een gemiddelde leeftijd van 59 jaar en 62 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van 66 jaar. Van hen overleden er 25 (12%). Zevenenzeventig patiënten (36%) maakten eerder een hartinfarct door. De tijdsduur tussen ontstaan van de klachten en opname op de hartbewakingsafdeling is weergegeven in tabel 2. Hieruit blijkt dat 1/3 van de patiënten binnen 2 uur na het ontstaan van de klachten was opgenomen en dat binnen 4 uur meer dan de helft van de patiënten reeds op de hartbewakingsafdeling was.

Aangezien pompfalen de belangrijkste doodsoorzaak is, werd de relatie tussen hemodynamische toestand en kans op overlijden geanalyseerd.^{8,9} Van elke patiënt werd de slechtste hemodynamische klasse bepaald. Bij patiënten met een thermodilutiecatheter werd de classificatie uitgevoerd op grond van meetgegevens en klinische verschijnselen, bij de andere patiënten alleen op grond van de klinische verschijnselen (tabel 3). Patiënten werden steeds ingedeeld in de klasse waarvan ze de meeste kenmerken toonden. De resultaten zijn weergegeven in tabel 4. Bij 138 patiënten (65%) verliep het hartinfarct hemodynamisch volledig ongecompliceerd; de sterfte in deze groep was slechts 2%. De prognose van de patiënten in klasse II en III is duidelijk slechter. Opvallend is dat bij patiënten met een cardiogene shock de prognose in grote meerderheid infaust is.

Vijfenzeventig patiënten met een hartinfarct waren tevoren opgenomen geweest in een ander ziekenhuis in de regio. Deze patiënten werden naar het Thoraxcentrum overgeplaatst nadat een complicatie was ontstaan.

TABEL 2. Tijdverloop tussen het begin van de klachten en opname bij 211 patiënten met een hartinfarct

interval	aantal patiënten	% cumulatief
< 2 uur	71	34
2-4 uur	45	55
4-8 uur	31	70
> 8 uur	64	100

TABEL 3. Hemodynamische classificatie

	<i>I</i> <i>normaal</i>	<i>II</i> <i>gering pompfalen</i>	<i>III</i> <i>pompfalen</i>	<i>IV</i> <i>shock</i>
<i>a. indeling op geleide van klinische verschijnselen</i>				
bewustzijn	normaal	gespannen	angstig	verward, rusteloos
huid	droog, warm	warm	koel	klam
pols	normaal	normaal	zwak	erg zwak
longen	schoon	basaal crepiteren	vochtige rhonchi	longoedeem
hart	normaal	zachte S3	S3 + S4	S3 + S4
urineproductie	> 50 ml/uur	40-50 ml/uur	20-40 ml/uur	< 20 ml/uur
<i>b. indeling op geleide van metingen met thermodilutiecatheter in de arteria pulmonalis</i>				
hartfrequentie	60-80/min	80-100/min	90-110/min	> 110/min
gem. arteriële druk	90-100	80-90	60-80	< 60
pulmonale wiggedruk	< 12	12-16	16-20	> 20
cardiac index	3,0-4,0	2,5-3,0	2,0-2,5	< 2,0

Alle drukken in mmHg.

Cardiac index in l/min/m² = hartminuutvolume, gecorrigeerd voor lichaamsoppervlakte geschat uit lengte en gewicht.

Het betrof 63 mannen met een gemiddelde leeftijd van 55 jaar en 12 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van 57 jaar. De sterfte in deze groep was duidelijk hoger dan in de groep patiënten die direct in het Thoraxcentrum waren opgenomen en bedroeg 21% (16 patiënten). Van deze 75 patiënten hadden 38 (51%) eerder een hartinfarct doorgemaakt. Van de 42 patiënten in hemodynamische klasse I of II overleed er geen. Van de 33 patiënten in klasse III of IV overleden er 16.

In het Thoraxcentrum wordt bij patiënten in hemodynamische klasse IV en in klasse III indien deze onder medicamenteuze behandeling niet snel verbeteren, behandeling met een intra-aortale ballonpomp (IABP) overwogen. Dit betrof 67 patiënten. Van de 31 patiënten in klasse III werden er 7 met een IABP behandeld, geen van hen overleed. Zes van de 24 alleen medicamenteus behandelde patiënten overleden. Van de 36 patiënten in klasse IV overleden er 6 kort na opname, voordat tot behandeling met IABP kon worden overgegaan. Bij 10 patiënten bestond een contra-indicatie voor IABP (3 patiënten waren ouder dan 70 jaar en 7 patiënten hadden een ernstige perifere arteriële vaataandoening. Bij 20 patiënten werd de ballonpomp via de A. femoralis ingebracht volgens Seldinger. Van hen overleden er 13; de overige 7 patiënten, van wie 4 aansluitend een hartoperatie ondergingen, bleven in leven. Alle niet met IABP behandelde patiënten in klasse IV overleden. In totaal werden 27 patiënten met IABP behandeld, van wie 14 (52%) uiteindelijk het ziekenhuis konden verlaten.

TABEL 4. Het verband tussen hemodynamische klasse en sterfte bij patiënten met een hartinfarct

<i>klasse</i>	<i>aantal patiënten</i>	<i>aantal overleden patiënten</i>	<i>sterfte (%)</i>
I	137	3	2
II	40	3	8
III	16	3	19
IV	18	16	89
totaal	211	25	12

Sterfte van patiënten met een andere diagnose

Van de 875 patiënten die werden opgenomen met een andere diagnose dan hartinfarct overleden er 33. Obductie bij 17 patiënten leverde slechts eenmaal een klinisch niet verwachte bevinding op; bij één patiënt werden namelijk multiële longemboli aangetroffen, terwijl klinisch pompfalen als doodsoorzaak was aangenomen.

Driehonderdelf patiënten werden opgenomen met een onstabiele angina pectoris, van wie 2 (0,6%) overleden als gevolg van pompfalen bij een acuut infarct dat tijdens de opname ontstond. Bij 119 patiënten bestond pompfalen zonder dat een acuut hartinfarct kon worden aangetoond. Patiënten met decompensatio cordis worden meestal op de gewone verpleegafdeling cardiologie opgenomen en alleen patiënten bij wie invasieve diagnostiek of het gebruik van positief inotrope middelen anders dan digoxine nodig wordt geacht, belanden op de hartbewakingsafdeling. De ernst van het pompfalen bij deze groep patiënten komt tot uiting in een sterfte van 12%.

Ritme- of geleidingsstoornissen waren bij 133 patiënten reden tot opname; 5 van hen (14%) overleden. Bij 219 patiënten werden andere diagnoses gesteld of was de diagnose niet duidelijk; 12 (5%) van hen overleden. Vier patiënten die op straat een ademhalings- en (of) circulatiestilstand hadden gekregen, werden op de hartbewaking binnengebracht, terwijl de reanimatie nog in gang was. Bij hen bleek voortzetting van de reanimatie zinloos te zijn en de doodsoorzaak bleef onduidelijk. Twee patiënten overleden aan aneurysma dissecans van de thoracale aorta, twee andere aan een pneumonie van beide longen, één aan mediastinitis na operatie en bestraling wegens larynxcarcinoom, één aan multiële longemboli, één aan pompfalen bij bacteriële endocarditis en één patiënt overleed aan primaire pulmonale hypertensie.

OBSERVATIE-AFDELING

Op de observatie-afdeling werden 317 patiënten opgenomen (zie tabel 1). Deze patiënten werden geobserveerd omdat een hartinfarct of een andere cardiale ziekte niet meteen kon worden uitgesloten. Van hen werden 48

alsnog op de hartbewakingsafdeling opgenomen, omdat het beloop daartoe aanleiding gaf. Deze 48 patiënten zijn bij de opnamen op de hartbewakingsafdeling meegeteld. De overige patiënten werden ontslagen of indien een niet-cardiale aandoening bestond, verwezen naar de desbetreffende afdeling van het ziekenhuis. Op de observatie-afdeling overleed geen enkele patiënt.

BESCHOUWING

In 1984 overleden 74 patiënten op de hartbewakingsafdeling van het Thoraxcentrum, dat wil zeggen dat gemiddeld één patiënt overleed per 5 dagen. Daarnaast werden 30 patiënten met succes op de afdeling geresusciteerd. Deze getallen illustreren de noodzaak om op een dergelijke afdeling alle patiënten in afzonderlijke kamers te verplegen. Indien dit niet het geval is, worden vele andere patiënten tijdens hun opname op de hartbewakingsafdeling ook nog geconfronteerd met het (bijna) overlijden van een hunner medepatiënten.

Alhoewel de hartbewaking is opgezet voor de behandeling van patiënten met een hartinfarct werd deze diagnose slechts bij 25% van de opgenomen patiënten gesteld. De reden daarvan is het relatief hoge aantal patiënten met onstabiele angina pectoris (27%). Veel van deze patiënten met angina pectoris in rust of progressieve angina pectoris werden verwezen vanuit andere ziekenhuizen omdat in het Thoraxcentrum hartchirurgie wordt verricht en patiënten kunnen worden behandeld met percutane transluminale coronairangioplastiek.

Dat er slechts bij 8% van de op de hartbewaking opgenomen patiënten sprake was van specifieke borstklachten is vooral te danken aan het bestaan van de observatie-afdeling, waarop het overgrote gedeelte van de patiënten met specifieke klachten kortdurend werd geobserveerd. Dit werkt kostenbesparend zonder dat het risico's met zich meebrengt voor de patiënt (geen enkele patiënt overleed op de observatie-afdeling).⁵

Hoewel het percentage patiënten bij wie obductie is verricht helaas laag is, kan toch uit de obductiegegevens geconcludeerd worden dat de in tabel 1 vermelde cijfers een betrouwbaar beeld van de werkelijkheid geven. Obductie bij 32 patiënten leverde slechts tweemaal onverwachte bevindingen op. Bij het hartinfarct blijkt pompfalen de belangrijkste doodsoorzaak te zijn (83% van de sterfte).^{8,9} De hemodynamische classificatie zoals weergegeven in tabel 3a en b blijkt prognostische waarde te hebben, ondanks de enigszins arbitraire aard van deze indeling en ondanks het feit dat indeling in een bepaalde klasse soms wordt bemoeilijkt doordat een patiënt er niet alle kenmerken van toont.⁷

Sinds de ingebruikneming van hartbewakingsafdelingen is de ziekenhuissterfte bij het acute myocardinfarct sterk gedaald, vooral doordat tijdige herkenning en behandeling van ritmestoornissen mogelijk werd. Zoals onder andere uit onze cijfers blijkt is momenteel pompfalen de belangrijkste doodsoorzaak. Aangezien pompfalen vooral gerelateerd is aan infarctgrootte is verdere reductie van de sterfte alleen mogelijk door interventies die de infarctgrootte beperken.⁷ Rekanalisatie van afgesloten

coronairvaten (bijvoorbeeld door toediening van streptokinase) lijkt veruit de meest belovende nieuwe therapie.⁴ Dat 55% van de patiënten binnen 4 uur na het ontstaan van de klachten op de hartbewaking was aangekomen, is daarom van groot belang, want behandeling om de infarctgrootte te beperken heeft alleen zin als daarmee kort na het ontstaan van de klachten wordt begonnen.⁴

De gemiddelde sterfte van patiënten met een hartinfarct bedroeg 14%. Van patiënten die met een reeds gecompliceerd infarct vanuit een ander ziekenhuis werden overgeplaatst, bedroeg de sterfte 21%. In een ongeselecteerde groep van 211 patiënten met een hartinfarct was de sterfte 12%. De sterfte is sterk gerelateerd aan de hemodynamische toestand, 83% van de sterfte is het gevolg van pompfalen.

SUMMARY

Mortality and causes of death in a coronary care unit. – In 1984, 1161 patients were admitted to the coronary care unit of the Thorax Centre. Seventy-four of them died; 317 patients were admitted to the observation ward. 286 patients had a myocardial infarction. The mortality rate of patients transferred from other hospitals with an already complicated infarction was 21%, that of patients admitted directly to the Thorax Centre, 12%. Pump failure was the main cause of death; for this reason the correlations between haemodynamic data and mortality are discussed. The patients with other diagnoses are briefly described.

Autopsy was carried out in 42 of the 74 deceased patients. In 40 of these, the clinical diagnosis was confirmed; an unexpected ventricular rupture was encountered in one and multiple pulmonary emboli in one other. Further reduction of the in-hospital mortality of patients with a myocardial infarction necessitates a therapy that reduces the size of the infarction.

LITERATUUR

- 1 Day HW. An intensive coronary care area. *Dis Chest* 1963; 44: 423-7.
- 2 Hugenholtz PG, Laird-Meeter K, Balakumaran K, Ritsema van Eck HJ, Hagemeijer F. Reflections on current coronary care (Editorial). *Intensive Care Med* 1978; 4: 1-3.
- 3 Goldman L. Coronary care units. A perspective on their epidemiologic impact. *Int J Cardiol* 1982; 2: 284-7.
- 4 Simoons ML, Brand M van den, Zwaan C de, et al. Improved survival after early thrombolysis in acute myocardial infarction. A randomized trial conducted by the Interuniversity Cardiology Institute in the Netherlands. *Lancet* 1985; ii: 578-82.
- 5 Laird-Meeter K, Balakumaran K, Hugenholtz PG. Ervaringen met een pre-coronary care unit. *Hart Bulletin* 1977; 9: 76-80.
- 6 Domburg RT van, Simoons ML. The automatic generation of discharge letters in the coronary care unit. In: *Computers in Cardiology*. Silver Springs, Maryland: IEEE Computer Society, 1983; 135-8.
- 7 Simoons ML, Serruys PW, Fioretti P, Brand M van den, Hugenholtz PG. Practical guidelines for treatment with beta-blockers and nitrates in patients with acute myocardial infarction. *Eur Heart J* 1983; 4: 129-35.
- 8 Vroom RJAF. Hartbewaking in streekziekenhuis. Gouda: Twigt, 1977. Proefschrift.
- 9 Mirowski M, Israel W, Antonopoulos AG, Mower MM, Mendeloff AI. Treatment of myocardial infarction in a community hospital coronary care unit. *Arch Intern Med* 1978; 138: 210-5.

Aanvaard op 2 december 1985