



Resuscitatie

Naar een zinvolle inzet van defibrillatoren

Zeven maanden lang heeft de anesthesist P. J. Lieveverse in het Radboud Ziekenhuis te Nijmegen gegevens verzameld over (waarschijnlijk alle) pogingen tot resuscitatie waarbij de hulp van een anesthesist werd ingeroepen. Die gegevens én literatuurstudie brachten hem en Ir. T. Zelders van de Instrumentele Dienst van de Medische Faculteit der Katholieke Universiteit tot de slotsom dat een defibrillator daar aanwezig dient te zijn waar het medisch handelen ventrikel-fibrilleren kan veroorzaken en dat daarnaast slechts op twee, hoogstens vier plaatsen in het ziekenhuis een 'crashkar' met een defibrillator zou moeten worden geplaatst. In elk ziekenhuis van enige omvang zou een resuscitatie-team moeten functioneren. Artsen en verplegenden op de afdelingen zouden moeten weten wat hun te doen staat bij een hart- of ademstilstand: aan die kennis heeft de patiënt waarschijnlijk meer dan aan een defibrillator om de hoek. In kleinere ziekenhuizen is een gedegen instructie van het personeel terzake zonder meer onontbeerlijk: voor die ziekenhuizen is een resuscitatie-dienst te kostbaar.

De nog niet afnemende vraag naar defibrillatoren op verpleegafdelingen, alsmede met resuscitaties opgedane ervaringen hebben bij ons de behoefte doen ontstaan ons te bezinnen op de mogelijkheid niet alleen geld te sparen door het aantal aan te kopen defibrillatoren te verkleinen, maar vooral de kans op een geslaagde resuscitatie te optimaliseren. Beiden zijn wij respectievelijk als instrumentatie-adviseur en als anesthesist bij het probleem betrokken. De hier door ons geponeerde stellingen zijn onder meer gebaseerd op de gegevens van een door laatstgenoemde auteur gedurende zeven maanden trouw verzamelde gegevens uit ons ziekenhuis over alle resuscitaties waarbij de hulp van een anesthesist werd ingeroepen; wij hebben de indruk dat alle in die periode verrichte resuscitatiepogingen daarin zijn begrepen.

Algemene opmerkingen

Er is veel geschreven over defibrillatoren en de eisen die eraan moeten worden gesteld. Daarvan blijkt een en ander niet goed gefundeerd te zijn. Bijvoorbeeld de opvatting dat naast elke brandblusser een defibrillator moet hangen¹. Maar ook de mening dat een defibrillator 400 Joule zou moeten kunnen afgeven om te kunnen worden goedgekeurd².

Een uitstekend overzicht over de stand van zaken is geschreven door O'dowd³. Er is echter weinig geschreven over de noodzaak over een defibrillator te beschikken, en op welke plaatsen. Dit gemis hopen wij met dit artikel enigszins te herstellen.

Effecten van defibrilleren

Om een aantal redenen kan het gebeuren dat de vele spiervezeltjes waaruit het hart is opgebouwd en die normaliter ritmisch samentrekken, uit de pas gaan lopen en onafhankelijk van elkaar gaan bewegen. De pompwerking van het hart is dan weg; het hart 'fladdert' en wanneer niet wordt ingegrepen betekent dat altijd de dood van de patiënt. Defibrilleren nu is het proces waarbij door een elektrische schok de spiervezels van het hart, die op dat moment ongecoördineerd samentrekken, letterlijk in één klap tot de orde worden geroepen en in de pas gaan lopen, zodat de pompwerking van het hart wordt hersteld.

Het gebruik maken van elektrische stroom heeft niet alleen tot gevolg dat de vezels weer synchroon samentrekken, maar heeft ook neveneffecten, die wel eens worden vergeten. De belangrijkste zijn waarschijnlijk het erdoor veroorzaakte ionentransport en de verbrandingseffecten die optreden door de plaatselijk grote energieopname. Vooral het ionentransport zou groot kwaad kunnen doen doordat de energiehuishouding van de spiervezels erdoor in de war wordt gebracht, zodat bijvoorbeeld zwakke vezels het nu helemaal laten afweten en er een nieuw of groter infarct ontstaat.

Hoe dan ook, als het niet nodig is moet er niet worden gedefibrilleerd. Dit lijkt een open deur, maar uit enkele gevallen die door ons zijn beschouwd kan worden af-

geleid dat er soms te vroeg naar de defibrillator wordt gegrepen. Dat heeft dan tot gevolg dat het hart zoveel klappen krijgt dat het op het moment dat er echt een klap nodig is niet meer op lage energieën reageert. Gevolg: minstens hogere energieën en meer schade dan nodig was. Het voorgaande is geenszins een verwijt aan de resusciterende arts! De spanning waaronder bij een resuscitatie moet worden gewerkt en de niet altijd even grote ervaring van de betrokkenen zijn er de oorzaak van dat niet altijd de optimale conclusies worden getrokken of de beste aanpak wordt gevolgd. Op dit element van ervaring komen wij in het volgende nog terug.

Behoeft aan een defibrillator

Er zijn twee hoofdoorzaken in een ziektebeeld die aanleiding moeten zijn tot een resuscitatiepoging: ademstilstand en circulatiestilstand. Overigens zal het ene meestal spoedig het andere bewerkstelligen. Bij enkel een ademstiltand is een defibrillator van geen nut. Ook bij een circulatiestilstand is een defibrillator niet het eerst noodzakelijke. Herstel van de circulatie met behulp van hartmassage, naast zorg voor een vrije ademweg en eventueel beademen, is dat wel.

Reeds meermalen is aangetoond, dat snel starten met deze eenvoudig te leren resuscitatie-techniek een belangrijk effect heeft op het succes ervan, zeker wanneer dat wordt vergeleken met wachten op vervoer naar een plaats waar specialistische hulp kan worden geboden⁴. Dit geldt ondanks de nadelen van deze techniek, zoals mogelijke verwonding van de patiënt en het feit dat hartmassage de circulatie slechts ten dele weer op gang helpt, meestal voldoende voor een redelijke bloedvoorziening naar de hersenen. Pas terwijl deze resuscitatiepoging gaande is en zonder haar te staken, is diagnostiek zoals het maken van een ECG of het bepalen van de bloedgassen en naar aanleiding daarvan passende therapie op zijn plaats. Alleen indien er in deze tweede (!) fase sprake blijkt te zijn van ventrikel-fibrilleren (een diagnose op grond van het ECG en niet de enig mogelijke oorzaak van een circulatiestilstand) is zo snel mogelijk defibrilleren noodzakelijk. Andere ►

ritmestoornissen waarbij deze techniek kan worden toegepast, zoals soms atriumfibrilleren, zijn over het algemeen minder spoedeisend.

Zonder nu een volledige resuscitatieles te willen geven, hebben we hiermee wel aangegeven dat de defibrillator een belangrijk hulpmiddel kan zijn, echter bij slechts één vorm van circulatiestilstand, en dan pas in de tweede fase, terwijl de tussenliggende minuten zijn te overbruggen met behulp van de primaire resuscitatiemaatregelen.

Waar per se een defibrillator?

Op grond van nog te noemen risicocijfers, die suggereren dat in een ziekenhuis in elk geval voor de 'gewone' patiënten een defibrillator aanwezig moet zijn, 'stellen wij dat er minstens één defibrillator in de buurt moet zijn van patiënten bij wie op grond van hun ziektebeeld of ten gevolge van medisch handelen een verhoogd risico van ventrikelfibrilleren bestaat.

Allereerst dus op elke cardiologische beddenafdeling. Voor een cardiologische polikliniek lijkt een defibrillator minder zinvol, tenzij er een afdeling voor inspanningsonderzoek aan verbonden is. Verder op al die plaatsen waar het hart rechtstreeks wordt geprikkeld, zoals op een catheterisatiekamer. Ook bij elke hart- of longoperatie is een defibrillator een verplicht onderdeel van het instrumentarium (deze moet dan wel geschikt zijn voor 'inwendig' defibrilleren direct op het hart), terwijl voor alle andere operatiekamers een enkele defibrillator per complex een verantwoorde beperking zal zijn. Daarnaast op die plaatsen waar een verhoogd risico is dat elektrische stroom terechtkomt in de bloedbaan van de grote vaten, bijvoorbeeld op de dialyseafdeling. Op een afdeling Intensieve Zorg moet een defibrillator aanwezig zijn, waarbij één defibrillator per bed ons overdreven lijkt, behalve misschien op een afdeling waar patiënten worden verzorgd die net een hart- of thoraxoperatie hebben ondergaan: bij hen is hartmassage soms onmogelijk en meestal minder wenselijk, gezien het sterk vergrote risico van extra verwonding; overigens is de diagnose bij dergelijke patiënten direct mogelijk, omdat zij met meetinstrumenten zijn omgeven. Bovendien is de onmiddellijke beschikbaarheid van een defibrillator nodig op de Eerste Hulp en de ambulancedienst.

Waar verder nog?

Op welke plaatsen in een ziekenhuis nog meer defibrillatoren moeten staan is een kwestie van geld en bovendien van het antwoord op de vraag: 'Hoe groot is het risico dat er een defibrillator nodig is en wat mogen we uitgeven omdat risico te verkleinen?'. Wanneer geld geen rol speelt, is het aantal mogelijkheden groter dan de industrie aan apparaten kan leveren, maar ook als er voor een klein aantal van deze instrumenten geld beschikbaar is, is de vraag of het geld daaraan wel goed is besteed. De nu volgende redenering zou door sommigen op ethische gronden kunnen worden aangevochten; niettemin menen wij toch het volgende betoog te moeten geven.

Hoe groot is de kans, dat er in een willekeurige afdeling van een ziekenhuis (niet een van de bovengenoemde afdelingen) een hartstilstand optreedt, en waarmee is die kwade kans te vergelijken? In ons ziekenhuis met circa 800 bezette bedden of ongeveer 300.000 patiëntdagen per jaar zijn in de onderzoeksperiode 170.000 patiëntdagen doorgebracht. Ruwweg zijn dat er 140.000 voor de 'niet-riskante' afdelingen. In die periode werd 94 maal verzocht om hulp bij een resuscitatie, waarvan 59 maal op de Intensieve Zorg, Hartbewaking of de Eerste Hulp en van de overblijvende 35 maal 4 maal op een cardiologische verpleegafdeling; in de overige 31 gevallen werd 3 maal gedefibrilleerd waarbij slechts in 2 gevallen van gediagnostiseerd ventrikelfibrilleren; al deze drie patiënten overleden, zij het in twee gevallen na een initieel herstel van de spontane circulatie. De statistiek leert ons, dat we in dit geval met 95% zekerheid kunnen stellen dat er hoogstens tweemaal in een periode van zeven maanden een situatie kan voorkomen waarin de defibrillator wel levensreddend zou zijn geweest. (Hoogstens, dus 0 is ook mogelijk!) Wij moeten dus concluderen dat er hoogstens ongeveer eens op de 70.000 ligdagen in een niet tot de risicogroep behorende verpleegafdeling een defibrillator moet worden gehanteerd, dat is eens op de 1,7 miljoen 'liguren'.

Hoe groot die kans is kan worden geschat aan de hand van een in de industrie wel gehanteerde risicoschaal, de 'fatal accident frequency rate' (FAFR); zie bijvoorbeeld Kletz⁵. Dit is een getal, dat aangeeft hoeveel fatale ongevallen er in een groep van duizend mensen optreden in een 'arbeidsleven' (ongeveer honderd miljoen uur). In ons geval is de FAFR hoogstens 100/1,7 of ongeveer 60. Dat is

een risico dat niet verwaarloosbaar is. Industriële cijfers liggen tussen 0,15 voor de kleding- en schoenindustrie en 67 voor de constructiebouw. Maar welke actie is daarbij verantwoord? Hoeveel geld mogen wij uitgeven om dat risico te verkleinen?

Er zijn twee verschillende soorten actie mogelijk:

Allereerst kunnen wij toch op elke verpleegafdeling een defibrillator neerzetten. Een defibrillator kost circa 12.000 tot 18.000 gulden, gaat (onder andere doordat hij vaak moet worden getest om zeker te zijn dat hij ook werkt als hij nodig is) niet meer dan zes jaar mee, en onderhoud en afschrijving kosten minstens 4.000 gulden per jaar. Voor verpleegeenheden met gemiddeld 25 patiënten betekent dit 160 gulden per patiënt per jaar, of 44 cent per ligdag. Dat lijkt ons een beetje kostbaar.

Gelukkig is er een minder kostbare oplossing, en dat is het plaatsen van slechts enkele defibrillatoren op zogenaamde crashkarren. Zo'n kar, kan, strategisch geplaatst, in geval van nood in enkele minuten door een lid van een reanimatieteam naar de desbetreffende afdeling worden gebracht. De omstanders, artsen en verpleegkundigen moeten zijn geïnstrueerd om in afwachting van specialistische hulp zelf de primaire resuscitatie maatregelen te nemen. Dit kost geld en tijd voor het geven en volgen van die instructie, maar getraind personeel in deze techniek zal effectiever hulp kunnen bieden dan zij die vertrouwen op de defibrillator om de hoek! Een groot Amerikaans onderzoek heeft aangetoond dat de overlevingskansen voor een patiënt met circulatiestilstand minstens tweemaal groter zijn wanneer er mensen in de buurt zijn die deze technieken kennen⁶. Dit cijfer is geen vaststaand feit: enkelen schatten het veel lager⁷, anderen zijn sceptischer⁸. Er wordt wel gesuggereerd kritisch te onderscheiden naar groepen van patiënten waarvoor het zinvol kan zijn te resusciteren en andere groepen waarvoor van tevoren kan worden afgesproken dat het in voorkomend geval achterwege zal worden gelaten⁹.

Dat resusciteren moet worden geleerd is duidelijk; dat het geleerde regelmatig moet worden opgehaald in heel korte herhalingscursussen, is equivalent met de situatie voor EHBO-cursussen. Uit de door ons geanalyseerde gegevens blijkt dat evenzeer. Bij de 35 genoemde gevallen waarbij om 'spoedhulp' werd verzocht op afdelingen elders dan Intensieve Zorg en Eerste Hulp moest 25 maal daad- ▶

werkelijk worden geresusciteerd; in 9 gevallen was de eerste opvang op de afdeling minstens sub-optimaal, hetgeen wijst op het onvoldoende aanwezig zijn van deze bekwaamheid. Overigens verwondert dat ons niet; zelfs steekt dat gunstig af bij de resultaten die Lowenstein e.a. melden in een onderzoek¹⁰, gedaan in het Health Sciences Centre van de Universiteit van Colorado, waaruit bleek dat eigenlijk geen van de in het ziekenhuis aanwezige artsen een voldoende kreeg voor zijn resuscitatiepoging; integendeel, 40% werd aangeraden een resuscitatiecursus te volgen.

Conclusies

Uit het bovenstaande valt de conclusie te trekken, dat het voor het maximaleren van de kans op een geslaagde resuscitatie veel belangrijker is dat het personeel op de verpleegafdeling de juiste handelingen kent dan dat er een defibrillator in de buurt is.

In dit licht bezien kan de resuscitatie worden verdeeld in fasen. De eerste opvang door terzakekundig medisch personeel op de desbetreffende verpleegafdeling, welke naast hartmassage en beademing tevens inhoudt het waarschuwen van gespecialiseerd personeel, behoort tot de eerste fase. In de tweede fase wordt diagnostiek verricht, zoals de beoordeling van een ECG of een thoraxfoto en tevens wordt het geheel aan resuscitatiemaatregelen hieraan aangepast; bijvoorbeeld kan worden besloten tot onmiddellijk defibrilleren in geval van ventrikelfibrilleren of tot het inbrengen van een thoraxdrain bij een pneumothorax. De derde fase tenslotte houdt verdere diagnostiek en nazorg in na het bereiken van een stabiele circulatie en al of niet spontane ademhaling; overplaatsing naar een afdeling met intensieve zorg voor beademing kan hiertoe behoren.

Voor ons ziekenhuis (960 bedden, onder meer verspreid over vier clusters van beddenafdelingen) betekent dit dat wij ertoe moeten overgaan een resuscitatie-dienst op te richten, bijvoorbeeld zoals die welke is beschreven door Adan¹¹, en daartoe enige (twee, hoogstens vier) resuscitatiekarren op strategische plaatsen in het ziekenhuis te plaatsen. Veel van de andere op dit moment in huis aanwezige defibrillatoren kunnen dan worden opgeslagen om als reserve te dienen. In ons ziekenhuis, waar permanent specialisten aanwezig zijn, is het goed mogelijk zo'n dienst 24 uur in bedrijf te hebben. Voor een klein ziekenhuis zal dat echter te

kostbaar zijn. Daar zal men meer de nadruk moeten leggen op reanimatiecursussen voor het verplegend personeel in de wachtdiensten, waaruit men misschien een team kan vormen. In elk geval is dat zinvoller dan het aanschaffen van meer defibrillatoren. De aanwezigheid daarvan kan bovendien een negatief effect hebben op de geneigdheid zich in de reanimatietechniek te bekwamen.

De gang van zaken wordt dan als volgt: steeds wanneer afdelingspersoneel een resuscitatie start, wordt het resuscitatie-team gewaarschuwd; de betrokken teamarts spoedt zich met beademings- en intubatieset naar de plaats des onheils, terwijl de verpleegkundige van het team ook op weg gaat, maar langs de dichtsbijzijnde resuscitatiekar, om daarmee even later op het toneel te verschijnen. Deze werkwijze garandeert opgenomen patiënten een redelijke veiligheid tegen voor het ziekenhuis acceptabele kosten.

Samenvatting

Er is in de literatuur geen informatie gevonden over de behoefte aan defibrillatoren in een ziekenhuis. Toch kan een verkeerde schatting daarvan veel onnodige kosten veroorzaken, of zelfs onnodig leed.

Getracht is, te beredeneren op welke plaatsen in een ziekenhuis defibrillatoren zinvol zijn. De conclusies zijn dat op alle plaatsen waar het medisch handelen ventrikelfibrilleren kan veroorzaken een defibrillator in de buurt moet zijn. Daar-

naast wordt voorgesteld in een ziekenhuis een resuscitatie-dienst op te richten en slechts op één of enkele 'crashkarren' een defibrillator te plaatsen. Vooral is het belangrijk dat afdelingsartsen en -verplegenden weten wat te doen in het geval zich op hun afdeling een hart- of ademstilstand voordoet. Het is waarschijnlijk dat de patiënten méér gebaat zijn bij die kennis dan bij een defibrillator om de hoek. In kleinere ziekenhuizen is een dergelijke dienst te kostbaar; daar zal in elk geval het personeel beter moeten worden geïnstrueerd in het resusciteren dan vermoedelijk nu het geval is. ■

Literatuur

1. Pantridge; zie discussie in 6.
2. Pantridge JF et al. Electrical requirements for ventricular defibrillation. *Br Med J* 1975; 2(5966): 313-5.
3. O'Dowd WJ. Defibrillator design and development. *J Med Eng Technol* 1983; 7: 5-15.
4. Lund I, Skulberg A. Cardiopulmonary resuscitation by lay people. *Lancet* 1976; 2(7988): 702-4.
5. Kletz TA. The risk equations. What risks should we run? *New Scientist* 1976; 74(1051): 320-2.
6. Cobb LA, Hallstrom AP. Community based cardiopulmonary resuscitation: What have we learned? *Ann NY Acad Sci* 1982; 382: 330-42.
7. Lemire JG, Johnston AL. Is cardiac resuscitation worthwhile? *N Eng J Med* 1972; 286: 970-2.
8. Douze JMC. Reanimatie: fantoom of werkelijkheid. *Ned Tijdschr Geneesk* 1979; 123: 1209-10.
9. Johnston AL et al. Results of cardiac resuscitation in 552 patients. *Am J Card* 1967; 20: 831-5.
10. Lowenstein SR et al. Cardiopulmonary resuscitation by medical and surgical House Officers. *Lancet* 1981; 2(8248): 679-81.
11. Adan AJM. Resultaten van drie jaar reanimatiedienst in een algemeen ziekenhuis. *Ned Tijdschr Geneesk* 1977; 121: 1643-7.



In MC nr. 25 van 24 juni jl. was een speciaal katern gewijd aan het KNMG-Ledencongres dat dit jaar van 6 tot 8 oktober wordt gehouden in Twente. De congresgangers gelieven het inschrijfformulier vóór 16 augustus aanstaande te zenden aan:

Congresbureau KNMG 1983

p/a Mevr. H. S. Hemmes-van der Lee
Krudersweg 1, 7495 TJ Ambt Delden

Voor nadere informatie is mevrouw Hemmes bereikbaar op maandag, woensdag en vrijdag van 9.00 tot 10.00 uur; telefoon 05408-224.