

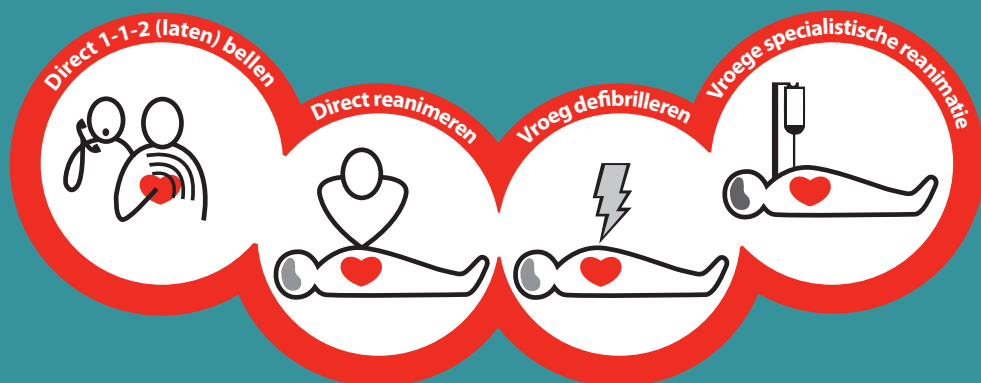


Hartstichting

**Cijfers over
overleving na
hartstilstand buiten
het ziekenhuis**

Reanimatie in Nederland, 2016

Oktober 2016



Inhoudsopgave

	Preambule	3
	Voorwoord	5
1	Overleving na een reanimatie buiten het ziekenhuis: vergelijking van de resultaten van 6 verschillende Nederlandse regio's	9
2	Afname van de proportie schokbare beginritmes bij reanimaties buiten het ziekenhuis in Nederland	25
3	AED- inzet als onderdeel van de zorgketen	39
4	De rol van burgerhulpverleners in de keten van overleving in Noord-Holland Noord & Twente en in de provincie Limburg	49
5	De psychologische impact na een reanimatie door burgerhulpverleners	63
6	Overleving en neurologisch herstel van 70-plussers na reanimatie buiten het ziekenhuis	71
7	Reanimatieonderwijs op scholen in Nederland, 2013-2016	79
8	De Hartstichting en de hulpverlening bij een plotse hartstilstand	91

Reanimatie in Nederland, 2016

Overleving na hartstilstand buiten het ziekenhuis.

Gegevens en figuren uit dit rapport mogen met bronvermelding worden overgenomen. De juiste verwijzing luidt: Auteurs hoofdstuk, titel hoofdstuk. In: Reanimatie in Nederland 2016. Den Haag: Hartstichting, 2016.

Den Haag, oktober 2016

Preamble

Het boek dat voor u ligt betreft een speciale uitgave in de serie ‘Hart- en vaatziekten in Nederland’ met als thema ‘Reanimatie in Nederland’. In deze uitgave worden cijfers over de overleving na een hartstilstand buiten het ziekenhuis gepresenteerd.

In voorgaande uitgaven van het boek ‘Hart- en vaatziekten in Nederland’ werden al vaker dergelijke cijfers gepresenteerd, met name uit de koploper-regio Noord-Holland, alwaar het onderzoek onder de bezielende leiding stond van dr. Ruud Koster, tevens oud-voorzitter van de Werkgroep Cijfers van de Hartstichting in de periode 1995-2003. Nieuw is dat nu cijfers gepresenteerd worden van 6 regio’s in Nederland, en de impact van recentere ontwikkelingen zoals de introductie van de automatische externe defibrillator en inzet van burgerhulpverleners zichtbaar gemaakt wordt.

Aanleiding voor deze speciale uitgave is dat de Hartstichting zich nu bijna 45 jaar ingezet heeft om de overleving na een hartstilstand buiten het ziekenhuis te verbeteren. Ank van Drenth, arts in dienst van de Hartstichting heeft de afgelopen 36 jaar hierin een belangrijke trekkersrol gespeeld en een uitgebreid netwerk op het terrein van reanimatie opgebouwd. Nu zij met pensioen gaat, is het tijd om de stand van zaken op te maken.

Voor dit themaboek over ‘Reanimatie in Nederland’ hebben belangrijke onderzoeksgroepen, samenwerkend in de werkgroep Cardiac Arrest Nederland, de meest actuele cijfers over de overleving na een reanimatie bij plotse hartstilstand in verschillende regio’s in Nederland op een rij gezet. Onder auspiciën van de Werkgroep Cijfers zijn deze hoofdstukken beoordeeld, in het bijzonder door de cardiologen prof. Jaap Deckers en dr. Anho Liem, internist prof. Yvo Smulders, neuroloog Marieke Visser en hoogleraar Huisartsgeneeskunde prof. François Schellevis. Graag danken wij de onderzoekers en referenten voor hun deskundige bijdragen.

Het laatste hoofdstuk betreft een historisch overzicht van de belangrijkste ontwikkelingen op het terrein van hulpverlening bij een hartstilstand en de rol die de Hartstichting daarbij heeft gespeeld, geschreven door Ank van Drenth. Wij danken haar tevens voor haar rol als gastredacteur van dit boek.

Namens de Werkgroep Cijfers,

Prof.dr. Frank Visseren,
Internist-vasculair geneeskundige, epidemioloog
UMC Utrecht

Dr.ir. Ineke van Dis,
Epidemioloog,
Hartstichting
Secretaris Werkgroep Cijfers
(i.van.dis@hartstichting.nl)

Voorwoord

Voor u ligt een speciale uitgave van de Hartstichting. Dit boek is in zijn geheel gewijd aan het thema hartstilstand en de resultaten van reanimaties. De incidentie van de plotse hartstilstand buiten het ziekenhuis is 1 per duizend inwoners per jaar. Dat de aanpak van deze omvangrijke cardiale problematiek in ons land op de goede weg is, blijkt uit dit boek.

Uit de gepoolde resultaten van zes verschillende regio's in ons land over de overleving na een reanimatie buiten het ziekenhuis blijkt in hoofdstuk I onder meer dat de meeste patiënten in en om een woonhuis gereanimeerd zijn (70%), dat de meerderheid man is (69%-73%) en de leeftijd gemiddeld 65-68 jaar is. Van grote invloed op de overleving is het hoge percentage omstanders, dat al met reanimatie was gestart voor de aankomst van de eerste ambulance (>75%), het aansluiten van een automatische externe defibrillator (AED) en een schokbaar beginritme. De overleving is gemiddeld 23%. Als er een schokbaar beginritme is, is de overleving gemiddeld 44%. In drie van de zes regio's werd nader onderzoek gedaan naar de neurologische conditie van de gereanimeerde patiënten. Ruim 90% verliet in een redelijke tot goede neurologische conditie het ziekenhuis.

Vroege defibrillatie is essentieel voor de overlevingskansen van de gereanimeerde patiënten. Over de proportie van de schokbare beginritmes bij reanimaties buiten het ziekenhuis wordt in hoofdstuk II ingegaan. Patiënten met een schokbaar beginritme (ventrikelfibrilleren (VF) of ventrikeltachycardie (VT)) hebben een vele malen hogere overlevingskans bij een reanimatie dan patiënten zonder schokbaar beginritme. Elke minuut vertraging van defibrillatie reduceert het percentage schokbaar beginritme. De resultaten uit vijf regio's in ons land laten zien dat het percentage schokbaar beginritme in ons land gemiddeld 49% is.

Hoofdstuk III gaat over de inzet van de AED door first responders (politie, brandweer) en omstanders in Noord Holland. In ruim de helft van alle reanimaties is al een AED aangesloten voor de aankomst van de ambulance. Niet zelden is dan al succesvol met de AED gedefibrilleerd. Maar de informatieoverdracht van de AED-gegevens naar het ziekenhuis laat vaak (sterk) te wensen over. De onderzoekers schatten dat jaarlijks in ons land enkele honderden prehospital succesvol gedefibrilleerde hartpatiënten door het ontbreken van de AED-informatie aan de behandelend specialisten in het

ziekenhuis, ontslagen kunnen worden zonder juiste diagnose en behandeling, waarbij dan ook nog onnodige en vaak dure diagnostiek is uitgevoerd.

De rol van de burgerhulpverleners in de overlevingsketen in drie regio's in ons land staat centraal in hoofdstuk IV. Een burgerhulpverlener is een in de reanimatie getrainde vrijwilliger die via een oproepsysteem in de 112-meldkamers per sms-bericht of via een speciale app opgeroepen wordt om rechtstreeks of via een AED in de buurt naar een slachtoffer van een hartstilstand te gaan en te starten met reanimeren. Uit de resultaten van onderzoek in Limburg, Twente en Noord- Holland Noord blijkt dat de burgerhulpverleners in bijna 20% van de reanimaties als eerste de AED hadden aangesloten. In Limburg werd significant vaker een schokbaar beginritme gezien als tenminste één burgerhulpverlener aanwezig was dan wanneer dit niet het geval was (60% vs 47%). Ook de defibrillatieschok werd eerder gegeven als er een burgerhulpverlener aanwezig was. De overleving was 27% bij de aanwezigheid van tenminste een burgerhulpverlener op de reanimatielocatie vs 16% indien dit niet het geval was. Omdat de burgerhulpverlener nog niet bij alle reanimaties betrokken is, doen de onderzoekers suggesties voor verbeterpunten.

Dat een reanimatie een stressvolle gebeurtenis is, behoeft geen betoog. De psychologische impact van een reanimatie door een burgerhulpverlener wordt besproken in hoofdstuk V. Onderzoek daarnaar in Noord- Holland en Twente begon met een online vragenlijst die met elke sms- oproep werd meegestuurd. Op verschillende tijdstippen vonden onderzoeken plaats. Als laatste werd de zgn schokverwerkingslijst aangeboden, die door 189 personen 4-6 weken na de reanimatie werd ingevuld. Een kleine 20% ervoer een milde stressreactie en 80% ondervond geen stressreactie. Niemand vertoonde symptomen van posttraumatische stress.

Hoofdstuk VI gaat over de overleving en het neurologisch herstel van patiënten van 70 jaar en ouder na een reanimatie. Ruim 2500 patiënten werden in het kader van het ARREST-onderzoek geïncludeerd. De invloed van de patiënt gerelateerde factoren, waaronder de co-morbiditeit, de reanimatieparameters alsmede de Cerebral Performance Category (CPC) zijn nader geanalyseerd. Bij ontslag uit het ziekenhuis is de overleving van patiënten van 70 jaar en ouder 12,3%. Negentig procent heeft een goed neurologisch herstel. Reanimatiekarakteristieken, zoals een schokbaar beginritme, zijn de sterkste voorspeller van de overleving en het goede neurologische functioneren.

De laatste twee hoofdstukken gaan over de rol van de Hartstichting. Aan de vooravond van 45 jaar reanimatieonderwijs in 2017 kijken we in het bijzonder naar de impact van de omstanders, die de overlevingskansen van een slachtoffer van een hartstilstand kunnen verdubbelen door direct te starten met reanimeren. De Hartstichting stelt zich ten doel dat Nederland één ‘6-Minutenzone’ wordt om ieder slachtoffer van een hartstilstand binnen 6 minuten de juiste hulp te kunnen bieden. De via de 112-centrale oproepbare burgerhulpverleners zijn daarbij van grote betekenis. Ruim 50.000 leerlingen van het voortgezet onderwijs die al een reanimatiecursus volgden, zijn de burgerhulpverleners van de toekomst. Samen met derden zet de Hartstichting zich in om de reanimatietraining een integraal onderdeel te laten zijn van het curriculum in het voortgezet onderwijs.

Tot slot, een woord van grote dank is op zijn plaats aan alle onderzoekers en auteurs, die aan dit speciale boek ‘Reanimatie in Nederland 2016’ hebben meegewerkt. In het bijzonder zijn wij de leden van de kerngroep weCAN (werkgroep Cardiac Arrest Nederland), die de voorbereidingen troffen voor de datacollectie en als (mede) auteurs een leidende rol speelden, grote dank verschuldigd. Zonder jullie was dit boek niet tot stand gekomen.

Tevens een woord van dank aan de leden van de Werkgroep Cijfers, onder voorzitterschap van prof. Frank Visseren, die verschillende hoofdstukken van commentaar voorzagen. De deskundige bijdragen van onze collega’s bij de Hartstichting, Ineke van Geel, Maaïke van Wissen en Cindy Goos, waren onontbeerlijk. Heel hartelijk dank daarvoor.

In het bijzonder zijn wij dr. Ineke van Dis, secretaris van de Werkgroep Cijfers, zeer erkentelijk voor haar belangrijke rol bij de redactie en de realisatie van dit cijferboek.

dr. Marina Senten

Afdelingshoofd Onderzoekers, Professionals & Bestuurders

Ank van Drenth, arts

Team Kennis & Trends

Hartstichting, oktober 2016

1 Overleving na een reanimatie buiten het ziekenhuis: vergelijking van de resultaten van 6 verschillende Nederlandse regio's

J.A. Zijlstra¹, A. Radstok², R. Pijs³, J. Nas⁴, S.G. Beesems¹, M.Hulleman¹, R.A. Lichtveld², A.C.I. Hoekstra², M.A. Brouwer⁴, A.P. Gorgels³, J.J. van der Heijden⁵, R.W. Koster¹, M.T. Blom¹

¹Afdeling Cardiologie, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam

²Stichting Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Bilthoven

³Afdeling Cardiologie, Maastricht Universitair Medisch Centrum+, Maastricht

⁴Afdeling Cardiologie, Radboudumc, Nijmegen

⁵Afdeling Cardiologie, Academisch Medisch Centrum, Utrecht

E-mail contactpersoon: m.t.blom@amc.nl

1.1 Inleiding

In 2015 werd er een samenwerkingsverband gesloten tussen het AMC (onderzoeksgroep ARREST), Radboudumc, Maastrichts UMC+ (onderzoeksgroep Hart voor Limburg) en Regionale Ambulance Voorziening Utrecht (RAVU; onderzoeksgroep UTOPIA), met als doel een beter landelijk overzicht te creëren van de kennis over reanimaties na een plotselinge hartstilstand buiten het ziekenhuis in Nederland. Dit samenwerkingsverband heeft de naam werkgroep Cardiac Arrest Nederland (weCAN) gekregen. In alle regio's worden er naast twee ambulances ook first responders (politie en/of brandweer) en, indien beschikbaar, burgerhulpverleners naar het reanimatieadres gestuurd. In dit hoofdstuk vergelijken wij de overlevingscijfers en reanimatieomstandigheden van zes verschillende Nederlandse regio's waar gegevens over reanimaties buiten het ziekenhuis zijn verzameld. In dit hoofdstuk presenteren we de cijfers van reanimaties waarbij de hartstilstand een (vermoedelijk) cardiale oorzaak had. Reanimaties door bijvoorbeeld een trauma, verstikking of tentamen suïcide zijn dus niet geïncludeerd.

1.1.1 ARREST (AmsteRdam REsuscitation STudies)

ARREST doet onderzoek naar reanimaties buiten het ziekenhuis in drie verschillende regio's: ARREST registreert de reanimatiekarakteristieken van reanimaties buiten het ziekenhuis in de provincie Noord-Holland (minus de regio Gooi- en Vechtstreek), de regio Twente en in de gemeente Breda.

Provincie Noord-Holland

De provincie Noord-Holland (minus de regio Gooi- en Vechtstreek) heeft een landoppervlakte van 2.467 km² en heeft bijna 2,5 miljoen inwoners. In de provincie Noord-Holland registreert ARREST sinds 2005 alle reanimaties die buiten het ziekenhuis plaatsvinden. Als er een AED is ingezet wordt de ECG registratie door onderzoekspersoneel van ARREST en onderzoekspersoneel van de ambulancedienst uitgelezen. Daarnaast is voor elke patiënt die vervoerd is naar een ziekenhuis binnen de regio het beloop van de ziekenhuisopname geregistreerd.

Twente

De regio Twente heeft een landoppervlakte van 1.489 km² en heeft ruim 0,6 miljoen inwoners. In Twente registreert ARREST sinds 2010 alle reanimaties die buiten het ziekenhuis plaatsvinden. Als een AED is ingezet wordt de ECG registratie door onderzoekspersoneel van de meldkamer/ambulancedienst uitgelezen. Daarnaast is voor elke patiënt die vervoerd is naar een ziekenhuis binnen de regio het beloop van de ziekenhuisopname geregistreerd.

Gemeente Breda

De gemeente Breda heeft een landoppervlakte van 126 km² en heeft bijna 0,2 miljoen inwoners. ARREST heeft van 1 mei 2013 t/m 31 december 2014 alle reanimaties buiten het ziekenhuis in de gemeente Breda geregistreerd. Als een AED was ingezet werd de ECG registratie door onderzoeks-personeel van de ambulancedienst of een vrijwilliger van de stichting 'Breda AED Proof' uitgelezen. In de regio Breda zijn geen ziekenhuisgegevens bekend van patiënten die vervoerd zijn naar het ziekenhuis. Met behulp van persoonsgegevens uit de gemeentelijke basisadministratie kon wel de 30-daagse overleving worden bepaald.

1.1.2 UTOPIA (UTrecht studygroup for OPtimal registry of cardIAc arrest)

UTOPIA doet onderzoek naar reanimaties buiten het ziekenhuis in de gehele provincie Utrecht. Deze provincie heeft een landoppervlakte van 1.382 km² en heeft ruim 1,2 miljoen inwoners. In de provincie Utrecht registreert UTOPIA sinds 2009 alle reanimaties die buiten het ziekenhuis plaatsvinden. UTOPIA registreert de reanimatiekarakteristieken van zowel volwassenen als kinderen, maar heeft alleen overlevingscijfers van patiënten van 18 jaar en ouder. Daarnaast is voor elke patiënt die vervoerd is naar een ziekenhuis binnen de regio het beloop van de ziekenhuisopname geregistreerd. Op indicatie worden AED's uitgelezen.

1.1.3 Hart voor Limburg

Hart voor Limburg doet onderzoek naar reanimaties buiten het ziekenhuis in de gehele provincie Limburg. De provincie heeft een landoppervlakte van 2.148 km² en heeft ruim 1,1 miljoen inwoners. Hart voor Limburg heeft van april 2012 tot april 2014 alle reanimaties buiten het ziekenhuis in de provincie Limburg geregistreerd en ook de eventuele aanwezigheid van burgerhulpverleners. Wanneer er een AED was ingezet, is er getracht om de AED's uit te lezen. Dit is niet bij alle AED-inzetten gelukt omdat sommige partijen niet bereid waren om de AED-registraties te delen voor wetenschappelijk onderzoek. Daarnaast is voor elke patiënt die vervoerd is naar een ziekenhuis binnen de regio het beloop van de ziekenhuisopname geregistreerd.

1.1.4 Onderzoeksgroep Radboudumc

De onderzoeksgroep van het Radboudumc doet onderzoek naar reanimaties buiten het ziekenhuis in de regio Gelderland-Zuid. Deze regio heeft een

landoppervlakte van 1.040 km² en heeft ruim 0,5 miljoen inwoners. De reanimatie-onderzoeksgroep in het Radboudumc heeft van 2008 t/m 2011 gegevens geregistreerd van alle reanimaties buiten het ziekenhuis van patiënten ouder dan 18 jaar. Ook is in die periode voor elke patiënt die vervoerd is naar een ziekenhuis binnen de regio het beloop van de ziekenhuisopname geregistreerd. Op indicatie worden AED's uitgelezen. Daarnaast zijn er van 2013 t/m 2015 reanimatiegegevens geregistreerd van patiënten die levend naar het Radboudumc vervoerd zijn. Van alle patiënten die ter plaatse overleden zijn, zijn geen reanimatiegegevens verzameld. Voor dit hoofdstuk is gekozen om de gegevens van het meest recente, complete jaar te gebruiken (2010–2011).

1.2 Resultaten

1.2.1 Incidentie en patiëntkarakteristieken

Per regio is de meest recente registratieperiode gekozen waarvan de data-registratie compleet was. De jaarlijkse incidentie van reanimaties buiten het ziekenhuis met een (vermoedelijke) cardiale oorzaak is redelijk vergelijkbaar tussen de zes onderzochte regio's, met een gemiddelde van 37/100.000 inwoners (tabel 1.1). Dit is exclusief de gevallen van een plotselinge hartstilstand waarvan het ambulancepersoneel getuige was van de hartstilstand. In de provincie Utrecht werd de laagste incidentie (31/100.000 inwoners) en in de gemeente Breda de hoogste incidentie (43/100.000 inwoners) gerapporteerd. De gemiddelde leeftijd van buiten het ziekenhuis gereanimeerde patiënten is ook vergelijkbaar tussen de regio's en betrof tussen de 65 en 68 jaar. In alle zes de regio's is het overgrote deel van de patiënten van het mannelijke geslacht, met een percentage variërend tussen de 69% en 73%.

1.2.2 Reanimatiekarakteristieken

In alle regio's is het percentage van de reanimaties die in of om een woonhuis plaatsvonden (en dus niet op een publieke plek) gemiddeld 70%, variërend van 69% in Noord-Holland tot 79% in Gelderland-Zuid. Het percentage reanimaties met een getuige van de hartstilstand was gemiddeld 73% en varieerde tussen de 66% en 82%. Het percentage reanimaties waarbij er al gereanimeerd werd voordat de eerste ambulance ter plaatse was, was in vijf van de zes regio's hoog (>75%). Alleen in de regio Gelderland-Zuid is er een relatief laag percentage reeds gestarte reanimaties voor aankomst van de eerste ambulance te zien, namelijk 54%. In de beschreven perioden werd er in een deel van de regio's geen onderscheid gemaakt tussen omstand-

Tabel 1.1 Reanimatiekarakteristieken en het percentage overlevenden van buiten het ziekenhuis gereanimeerde patiënten met een cardiale oorzaak in zes verschillende Nederlandse regio's

Regio & reanimatiejaar	Noord-Holland 2014	Twente 2014	Gemeente Breda 2014	Utrecht 2014	Limburg 2013	Gelderland-Zuid* 2010-2011
Cardiale reanimaties						
(excl. ambulance getuige), n	891	258	78	393	435	207
per 100.000 inwoners	36	41	43	31	39	40
Gemiddelde leeftijd (jaar)	66 ²	65 ²	66 ¹	69	68	68
Mannelijk geslacht, n (%)	643 (72)	181 (70) ¹	57 (73)	277 (70)	313 (72)	142 (69)
Locatie reanimatie						
In/om woonhuis, n (%)	611 (69)	187 (72)	58 (74)	269 (68)	295 (68)	163 (79)
Openbaar, n (%)	280 (31)	71 (28)	20 (26)	124 (32)	140 (32)	43 (21) ¹
Getuige van de collaps, n (%)	603 (68) ⁴	193 (77) ⁶	51 (66) ¹	323 (82)	326 (75)	142 (71) ⁸
(Omstander)reanimatie gestart voor aankomst van						
1 ^e ambulance, n (%)	741 (84) ⁴	204 (80) ⁴	61 (78)	311 (79) ¹	326 (76) ⁵	109 (54) ⁴
AED aangesloten, n (%)	576 (65)	112 (43)	27 (35)	165 (42)	155 (36) ²	58 (29) ²
Schokbaar 1 ^e beginritme, n (%)	398 (47) ³⁷	124 (48)	35 (45)	191 (49)	242 (57) ⁷	94 (46) ²
Tijd tussen reanimatiemelding en aankomst 1 ^e ambulance in						
minuten, mediaan	9,0	7,7	7,7	7,8	8,0	9,0
(25 ^e -75 ^e percentiel)	(7,0-11,0) ⁹⁴	(6,0-10,0) ²²	(6,1-9,7) ⁶	(6,1-10,0)	(7,0-11,0) ¹⁰	(6,0-12,0) ⁵
Tijd tussen reanimatiemelding en aansluiten 1 ^e defibrillator,						
in minuten, mediaan	7,9	8,5	8,5	-	-	-
(25 ^e -75 ^e percentiel)	(6,3-10,2) ⁷⁵	(6,5-10,8) ²⁹	(6,9-11,1) ⁶			
Tijd tussen reanimatiemelding en 1 ^e schok van 1 ^e defibrillator,						
in minuten, mediaan	8,1	9,5	8,4	-	-	-
(25 ^e -75 ^e percentiel)	(6,2-10,3) ²¹	(6,6-11,8) ⁷	(6,5-10,1) ¹			
Schokken binnen 6 minuten, n (%)†	53 (14) ²¹	25 (21) ⁷	7 (21) ¹	-	-	-
Vervoerd naar ziekenhuis, n (%)	513 (58) ³	156 (60)	52 (67)	245 (62)	272 (63)	121 (58)
Overleving‡, n (%)	204 (23) ¹	56 (22) ³	20 (26) ²	82 (23) ³³	116 (27)	27 (13) ⁴
Overleving in goede neurologische conditie#,						
n/n subgroep overlevend (%)	167/175 (95) ²⁹	34/37 (92) ^{**}	-	72/80 (90) ²	-	-

* Voor de regio Gelderland-Zuid zijn alle patiënten jonger dan 18 jaar ten tijde van de reanimatie geëxcludeerd

† Percentage berekend van het totaal aantal patiënten met een schokbaar 1^e beginritme

‡ Overleving = levend ontslagen uit ziekenhuis; Gemeente Breda: 30-daagse overleving

In goede neurologische conditie = CPC score 1 of 2

** Data alleen beschikbaar van 164 patiënten tussen 1-1-2014 en 31-08-2014. In deze periode hadden 37 van de 163 patiënten (1 missing) de hartstilstand overleefd

x Aantal missings

reanimatie door 'echte' omstanders, first responders (bijvoorbeeld politie en brandweer aangestuurd door de meldkamer) en burgerhulpverleners; hier zijn dus ook geen resultaten van beschikbaar.

Het percentage reanimaties waarbij er al een AED was aangesloten voordat de ambulance ter plaatse was, varieert enorm tussen de regio's. In de meeste regio's (Twente, Breda, Utrecht en Limburg) ligt dit percentage zo rond 40%. In de regio Gelderland-Zuid was er in het jaar 2011 bij 29% van de reanimaties een AED aangesloten. In 2014 was dit percentage in de provincie Noord-Holland 65%. In vijf van de zes regio's (m.u.v. de provincie Limburg) ligt het percentage patiënten met een schokbaar beginritme (ventrikelfibrilleren of ventrikeltachycardie) rond de 47%. In de provincie Limburg had 57% van de patiënten een schokbaar beginritme.

In de meeste regio's (m.u.v. Noord-Holland en Gelderland-Zuid) was de tijd tussen de reanimatiemelding bij de meldkamer en de aankomst van de eerste ambulance op het reanimatieadres rond de 8 minuten. Voor de regio's Noord-Holland en Gelderland-Zuid was deze tijd ongeveer 9 minuten. Alleen in de ARREST-regio's (Noord-Holland, Twente en Breda) worden de ECG-registraties van alle AED's door onderzoekersmedewerkers uitgelezen en geregistreerd, en kan de tijd tussen de reanimatiemelding en het aansluiten van de eerste defibrillator en het toedienen van de eerste schok (zowel van de ambulancedefibrillator als van iedere soort AED) worden berekend. Bij patiënten die in de regio Twente en de gemeente Breda werden gereanimeerd, duurde het ongeveer 7,7 minuten voordat de eerste ambulancedefibrillator of AED werd aangesloten. In de regio Noord-Holland duurde dit iets langer, gemiddeld zo'n 9 minuten. Wanneer de patiënt een schokbaar beginritme had, duurde het in Noord-Holland en de gemeente Breda ruim 8 minuten na de 112-melding voordat de eerste schok werd gegeven. In de regio Twente duurde dit iets langer, gemiddeld 9,5 minuut. Het percentage schokken dat binnen 6 minuten werd gegeven ligt echter wel lager in de provincie Noord-Holland t.o.v. de regio Twente en de gemeente Breda, respectievelijk 14% en 21%.

1.2.3 Overleving

De overleving (levend ontslagen uit het ziekenhuis) na een reanimatie buiten het ziekenhuis was in 2014 in de regio's Noord-Holland, Twente en Utrecht ongeveer 23%. In de regio's Breda en Limburg (2014 resp. 2013) lag dit percentage iets hoger, respectievelijk 26% en 27%. Alleen in de regio's Noord-Holland, Twente en Utrecht is ook informatie beschikbaar in welke neurologische toestand de patiënten het ziekenhuis hebben verlaten. In de regio Twente was deze informatie echter alleen beschikbaar voor de patiënten die gereanimeerd zijn tussen januari 2014 en augustus 2014. Voor de drie regio's gold dat van de overlevenden, 90–95% het ziekenhuis in een redelijke tot goede neurologische conditie verlieten. Deze patiënten konden bij terugkomst in de eigen woonomgeving zelfstandig functioneren en waren dus niet afhankelijk van anderen.

Tabel 1.2 laat de overleving zien van patiënten in verschillende soorten subgroepen (leeftijd, geslacht en beginritme). In alle regio's (m.u.v. Gelderland-Zuid), is te zien dat mannen een reanimatie vaker overleven dan vrouwen. Daarnaast is in alle zes regio's te zien dat de kans op overleven afneemt wanneer men ouder wordt. In de verschillende regio's is de kans op overleven in de groep 'jonger dan 70 jaar' redelijk vergelijkbaar. Wat wel opvallend is, is dat in Limburg de kans op overleven in de groep '70–80 jarigen' (27%) en de groep '80 jaar of ouder' (14%) een stuk hoger is dan in de andere regio's. Ook is te zien dat de kans op overleven voornamelijk wordt bepaald door het wel of niet hebben van een schokbaar beginritme. Wanneer een patiënt een schokbaar beginritme had, was de kans op overleven gemiddeld 44% (spreiding 25 - 50%). De kans op overleven was bij patiënten met een niet-schokbaar beginritme gemiddeld drie procent.

Tabel 1.2 Percentage overlevenden per subgroep in de zes onderzochte regio's

Regio & reanimatiejaar	Noord-Holland 2014	Twente 2014	Gemeente Breda 2014	Utrecht 2014	Limburg 2013	Gelderland-Zuid* 2010-2011
Overleving						
Mannen, n/n subgroep (%)	160/642 (25)	45/180 (25)	15/55 (27)	66/252 (26)	98/311 (32)	16/139 (12)
Vrouwen, n/n subgroep (%)	44/248 (18)	11/75 (15)	5/21 (24)	16/108 (15)	18/121 (15)	11/64 (17)
Overleving						
Leeftijd <70 jaar, n/n subgroep (%)	151/492 (31)	38/140 (27)	15/38 (39)	55/176 (31)	67/215 (31)	21/96 (22)
Leeftijd 70–80 jaar, n/n subgroep (%)	41/246 (17)	16/71 (23)	3/20 (15)	21/112 (19)	38/141 (27)	5/80 (6)
Leeftijd >80 jaar, n/n subgroep (%)	12/150 (8)	2/44 (5)	2/18 (11)	6/72 (8)	11/76 (14)	1/27 (4)
Overleving						
Schokbaar 1 ^e beginritme, n/n subgroep (%)	197/397 (50)	50/123 (41)	16/33 (48)	72/167 (43)	102/241 (42)	23/91 (25)
Niet schokbaar 1 ^e beginritme, n/n subgroep (%)	2/456 (<1)	6/132 (5)	4/43 (9)	9/192 (5)	12/185 (6)	4/110 (4)

Overleving = levend ontslagen uit ziekenhuis; Gemeente Breda: 30-daagse overleving

*Voor de regio Gelderland-Zuid zijn alle patiënten jonger dan 18 jaar ten tijde van de reanimatie geëxcludeerd

1.3 Beschouwing

1.3.1 Reanimatiekarakteristieken

Wanneer we de regio's met elkaar vergelijken zien we dat de jaarlijkse incidentie van reanimaties met een cardiale oorzaak (exclusief reanimaties waarvan ambulancepersoneel getuige van de hartstilstand was) vergelijkbaar is. De kleine verschillen die we waarnemen kunnen te maken hebben met de wijze waarop de verschillende regio's reanimatiemeldingen registreren. In sommige regio's (Utrecht en Gelderland-Zuid) worden de ambulanceritformulieren als startpunt gebruikt om de reanimatiemeldingen te identificeren. In andere regio's (Noord-Holland, Twente, Breda en Limburg) zijn de reanimatiemeldingen die via de meldkamer binnen komen het startpunt. Hierdoor worden er bijvoorbeeld in de provincie Utrecht alleen reanimaties geïncludeerd waarbij de eerst arriverende ambulance afkomstig is uit de provincie zelf (RAVU). Omdat Utrecht omgeven wordt door veel andere ambulanceregio's zal het relatief vaak voorkomen dat ambulances van een andere dienst naar de reanimatie komen. Daarnaast kunnen verschillen in de samenstelling van de bevolking, bijvoorbeeld de leeftijdsopbouw, ook van invloed zijn op het aantal reanimaties in de regio's. Ondanks dat de regio Gelderland-Zuid geen reanimatiemeldingen includeert van personen onder de 18 jaar, zien we in deze regio geen lagere incidentie van cardiale reanimaties. Kinderen hebben immers een zeer kleine kans op een plotselinge hartstilstand.¹ De gemiddelde leeftijd van buiten het ziekenhuis gereanimeerde patiënten van zo'n 67 jaar komt heel goed overeen met de wereldwijd gemiddelde leeftijd ten tijde van een reanimatie. Het hoge percentage mannen wordt eveneens wereldwijd waargenomen.²⁻⁴ Het percentage reanimaties die op een openbare plek plaatsvonden (en niet in de woonomgeving) ligt rond de 30% en is vergelijkbaar met andere Noord-Europese landen.^{2,5} Het percentage reanimaties waarbij er een getuige aanwezig was op het moment dat de patiënt de hartstilstand kreeg is onderling redelijk vergelijkbaar en in de gemeente Breda het laagst (66%). Een directe verklaring hiervoor is niet gevonden, maar door het lage aantal reanimaties uit deze regio in onze registratie is dit percentage minder betrouwbaar dan voor de andere regio's. Het percentage reanimaties waarbij er al werd gereanimeerd voor aankomst van de eerste ambulance is overall hoog, maar wat lager in de regio Gelderland-Zuid. Omdat de data uit Gelderland-Zuid uit een vroegere registratieperiode afkomstig zijn (2010–2011), is het mogelijk dat dit percentage de afgelopen jaren gestegen is. Een opvallende observatie is dat het percentage reanimaties waarbij er al een AED was aangesloten voor aankomst van de eerste ambulance in de

provincie Noord-Holland flink hoger is. Een mogelijke verklaring is dat de aanrijdtijden in Noord-Holland gemiddeld een minuut langer zijn dan in de meeste andere regio's. Hierdoor heeft een hulpverlener met een AED een minuut langer de tijd om deze aan te sluiten, wat mogelijk dit hoge percentage aangesloten AED's verklaart. Een andere verklaring zou kunnen zijn, is dat het jarenlange onderzoek naar AED-gebruik in deze regio het gebruik ervan heeft gestimuleerd. In een eerdere uitgave van het 'Hart- en vaatziekten in Nederland 2012' rapporteerde het ARREST-onderzoek een explosieve toename van het percentage aangesloten AED's, van 21% in 2006 naar 51% in 2011.⁶ Bovendien rijdt de politie Kennemerland al sinds 2000 met AED's in de auto,⁷ terwijl dit pas in 2010 landelijk is geïntroduceerd.

Ondanks dat de gemiddelde aanrijdtijd van ambulances in de regio Gelderland-Zuid toch rond de 9 minuten ligt, is het percentage reanimaties waarbij er een AED was aangesloten het laagst; in de jaren 2010–2011 was dit 29%. Naar alle waarschijnlijkheid is dit de afgelopen jaren gestegen door de bijdrage van burgerhulpverleners en een toename in het aantal (lokale) AED's. Het percentage schokbare beginritmes welke wij rapporteren is hoger dan internationale recentelijk gerapporteerde cijfers, zoals 24% in de United States,⁸ 28% in Denemarken² en 18% in Zweden.⁹ Een eerdere publicatie van ARREST laat zien dat het percentage omstanderreanimatie in Nederland al jarenlang erg hoog is, wat mogelijk een rol speelt bij dit verschil.¹⁰ Het percentage schokbare beginritmes is in de provincie Limburg zelfs 10% hoger dan in de andere vijf onderzochte regio's. Het is niet duidelijk waardoor dit komt; wellicht is de snelle inzet van burgerhulpverleners in deze regio van invloed. In hoofdstuk 4 van dit boek zal hier uitgebreider op in worden gegaan.

Alhoewel de tijd tussen de 112-melding en het aansluiten van een ambulance-defibrillator of AED in de drie ARREST-regio's vergelijkbaar is, is de tijd tussen de melding en het toedienen van de eerste schok wel verschillend. In de regio Twente duurt het 1,4 minuten langer dan in Noord-Holland voordat de eerste schok werd toegediend. Echter, wanneer we het percentage eerste schok binnen 6 minuten in deze twee regio's met elkaar vergelijken zien we dat dit percentage in Twente een stuk hoger ligt dan in Noord-Holland, respectievelijk 21% en 14%. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat er in de regio Twente vaker een 'snelle' lokale AED wordt aangesloten, maar dat er ook vaker helemaal geen AED wordt aangesloten en er gewacht moet worden op het ambulancepersoneel voor het toedienen van de eerste schok.

1.3.2 Overleving

In vijf van de zes regio's zien we een hogere overleving dan de wereldwijd gerapporteerde 5–20%.¹¹ Het hogere percentage omstanderreanimatie, schokbare beginritmes en AED- inzetten spelen hier wellicht een rol. Eerder onderzoek in de regio Noord-Holland laat zien dat het stijgende percentage reanimaties waarbij er al een AED was aangesloten voor aankomst van de ambulance inderdaad voor een deel de stijging in het percentage overlevenden onder degenen met een schokbaar beginritme verklaart.¹² Daarnaast zien we in Limburg een nog hoger percentage overlevenden (27%) welke lijkt te worden veroorzaakt door het hogere percentage schokbare beginritmes (57%). Wellicht wordt dit veroorzaakt door de kwaliteit van de borstcompressies en beademingen, dan wel door het vroeger aansluiten van een AED of ambulancedefibrillator. Helaas worden er geen ECG-registraties van AED's in de regio Limburg verzameld en zijn er daarom geen aansluit-tijden en schoktijden beschikbaar. Het hogere percentage overlevenden in de gemeente Breda is mogelijk vertekend omdat dit de 30-daagse overleving (30 dagen vanaf de dag van de hartstilstand) betreft. Daarnaast is dit percentage berekend voor een relatief kleine groep patiënten waardoor de betrouwbaarheid van dit percentage minder groot is. In Gelderland-Zuid (jaren 2010 en 2011) is de overleving een stuk lager dan in de andere regio's, wat kan worden verklaard door het lagere percentage omstanderreanimatie en aangesloten AED's, en de langere aanrijdtijden van de eerste ambulance. Maar zoals gezegd zijn de cijfers van de regio Gelderland-Zuid gebaseerd op de jaren 2010 en 2011 en is dit percentage de laatste jaren wellicht gestegen door het toegenomen aantal burgerhulpverleners en AED-inzetten. De overleving in de leeftijdscategorie jonger dan 70 jaar is redelijk vergelijkbaar tussen de grotere onderzoeksregio's. In de oudere leeftijdscategorieën valt vooral de hoge overleving in Limburg op; hier is nog geen duidelijke verklaring voor gevonden. Net als in de internationale literatuur is in alle regio's, behalve in Gelderland-Zuid, de overleving bij mannen hoger dan bij vrouwen. Over het algemeen wordt de hogere overleving verklaard door een hoger percentage schokbaar beginritme. Alle regio's rapporteren een hoog percentage neurologische intacte overleving (90–95%). Deze resultaten zijn vergelijkbaar met een recente studie onder 950 oorspronkelijk comateuze patiënten, opgenomen in een Europees of Australisch ziekenhuis.¹³ Daarnaast laten nog een tweetal recente studies ook zien dat overlevenden van een hartstilstand een goede kwaliteit van leven ervaren, vergelijkbaar met een referentiepopulatie.^{14,15}

1.3.3 Beperkingen

Omdat de twee onderzoeksgroepen uit Limburg en Gelderland-Zuid geen informatie over buiten het ziekenhuis gereanimeerde patiënten over het jaar 2014 hebben verzameld én omdat sommige regio's alleen een totaal overzicht mochten aanleveren, konden de resultaten van de regio's niet statistisch met elkaar vergeleken worden. Daarnaast worden er in dit hoofdstuk geen resultaten gepresenteerd van de aansluit- en schoktijden van de ambulancedefibrillator en AED's. Dit komt omdat alleen de ARREST-regio's (Noord-Holland, Twente en Breda) structureel alle ambulancedefibrillatoren en AED's hebben uitgelezen om de exacte tijd tussen de 112-melding en de aansluit- en/of schoktijden te berekenen.

1.4 Conclusie

De overleving van buiten het ziekenhuis gereanimeerde patiënten is vergelijkbaar binnen de onderzochte regio's en is gemiddeld 23%. Dit relatief hoge percentage overlevenden wordt voornamelijk veroorzaakt door patiënten met een schokbaar beginritme, bij wie de overleving 44% gemiddeld (spreiding 25 - 50%) bedroeg. Daarnaast is het zeer waarschijnlijk dat het hoge percentage omstanderreanimatie en het hoge percentage aangesloten AED's bijdragen aan de kans op overleven. In de regio Gelderland-Zuid, waar het percentage omstanderreanimatie en het percentage aangesloten AED's een stuk lager is dan de andere regio's, zien we dat de overleving van patiënten met een schokbaar beginritme een stuk lager ligt, nl. 25%.

Dankwoord

ARREST

De resultaten van ARREST zijn verkregen dankzij intensieve samenwerking met alle ambulancediensten, meldkamers en ziekenhuizen in de betrokken veiligheidsregio's. Bijzondere dank gaat daarom uit naar alle ambulancemedewerkers, meldkamercentralisten, ziekenhuismedewerkers, politie, brandweer en leidinggevenden in de veiligheidsregio's Amsterdam e.o., Kennemerland, Noord-Holland Noord, Ambulance Oost en Brabant Midden-West-Noord. De gegevens voor dit overzicht zijn mede verzameld door de volgende ARREST-medewerkers: Loes Bekkers, Paulien Homma en Remy Stieglis. Gegevens van AED's zijn verzameld door verschillende medisch studenten van het AMC, Ron Regoort (Veiligheidsregio Noord-Holland Noord), Gerard Kamphuis (Ambulance Oost), Desiree Graumans & Babette Hendriks (RAV Brabant Midden-West-Noord) en Piet Matheeuwsen (Stichting Breda AED Proof).

ARREST wordt mede mogelijk gemaakt door subsidies van de Hartstichting, Cardiac Science, Medizon, Philips Nederland B.V., Physio Control en Zoll Medical. Onderzoeksfinanciering is daarnaast verkregen van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO, grant ZonMW Vici 918.86.616), het college ter beoordeling van geneesmiddelen (MEB/CBG), en CardioVasculair Onderzoek Nederland (de Hartstichting, Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra [NFU], Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen [KNAW] en ZonMw–CVON2012-10 Predict).

UTOPIA

UTOPIA werkt voor de verzameling van data nauw samen met de eigen ambulancemedewerkers van de RAVU, en de ziekenhuizen in en net buiten de regio (UMC, Diaconessenhuis, st Antonius Ziekenhuis, Zuwe Hofpoort en Gelderse Vallei). Dank gaat uit naar de inzet van politie en brandweer voor de AED inzetten. Project UTOPIA wordt mogelijk gemaakt door de afdeling Cardiologie van het UMCU en de RAVU.

Hart voor Limburg

Dit onderzoek werd financieel mogelijk gemaakt door de stichting Mercurius, Heerlen en de Provincie Limburg. Veel dank aan de deelnemende ziekenhuizen en stafleden van het Zuyderland ziekenhuis in Heerlen en Sittard; Dave van Kraaij en Hans Kragten en de onderzoeksafdeling cardiologie, het Laurentius ziekenhuis te Roermond; Christ Werter en Maddy Janssen, het Sint Jans Gasthuis te Weert; Hubert Klomps, en het Viecuri te Venlo; Braim Rahel; de ambulancedienst van de GGD Zuid-Limburg (Norbert Otten) en AmbulanceZorg Limburg-Noord (Leon Triepels), HartslagNu (Theo Schrijnemackers), Politie Zuid-Limburg, AED Solutions (Rob Henderikx), BHV-competent (Jock Hoofs), Vivon (dhr. M. van Gorp†), Ocean, Patty Nelemans voor de statistische en epidemiologische ondersteuning en de medische studenten die hebben geholpen bij het verzamelen van de gegevens en last but not least de burgerhulpverleners die door hun inzet hebben bijgedragen aan een betere overlevingskans voor slachtoffers van een plotselinge hartstilstand.

Onderzoeksgroep Radboudumc

Onze dank gaat uit naar alle arts-onderzoekers, studenten en ambulance-medewerkers die de reanimatieregistratie hebben mogelijk gemaakt. De registratie van de regio Gelderland-Zuid/Nijmegen werd in de periode 2008–2011 bijgehouden door de researchafdeling Cardiologie van het Radboudumc. Hoofdverantwoordelijken waren Judith Bonnes en Wessel Keuper, in nauwe samenwerking met de ambulancedienst regio Gelderland-Zuid, onder leiding van Pierre van Grunsven. Zij werden daarbij ondersteund door Mieke Lückers-Meeuwissen, Dominique Verhaert, Birgit Govers en Joris Nas. Daar waar de reanimatieregistratie van 2013–2015 beperkt was tot patiënten gepresenteerd aan het Radboudumc, is de registratie vanaf 2016 weer uitgebreid tot alle reanimaties in de regio, onder dagelijkse verantwoordelijkheid van Joris Nas en Kees van der Wulp. Eindverantwoordelijke voor de registratie is cardioloog en onderzoekscoördinator Marc Brouwer.

Gebruikte literatuur

1. Bardai A, Berdowski J, van der Werf C, Blom MT, Ceelen M, van Langen IM, Tijssen JG, Wilde AA, Koster RW, Tan HL. Incidence, causes, and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in children. A comprehensive, prospective, population-based study in the Netherlands. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:1822–1828.
2. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, Jans H, Hansen PA, Lang-Jensen T, Olesen JB, Lindhardsen J, Fosbol EL, Nielsen SL, Gislason GH, Kober L, Torp-Pedersen C. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2013;310:1377–1384.
3. Morrison LJ, Schmicker RH, Weisfeldt ML, Bigham BL, Berg RA, Topjian AA, Abramson BL, Atkins DL, Egan D, Sopko G, Rac VE; Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Effect of gender on outcome of out of hospital cardiac arrest in the Resuscitation Outcomes Consortium. *Resuscitation* 2016;99:13–19.
4. Ng YY, Wah W, Liu N, Zhou SA, Ho AF, Pek PP, Shin SD, Tanaka H, Khunkhlai N, Lin CH, Wong KD, Cai WW, Ong ME; PAROS Clinical Research Network. Associations between gender and cardiac arrest outcomes in Pan-Asian out-of-hospital cardiac arrest patients. *Resuscitation* 2016;102:116–121.
5. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, Rosenqvist M, Hollenberg J, Nordberg P, Ringh M, Jonsson M, Axelsson C, Lindqvist J, Karlsson T, Svensson L. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2307–2315.
6. Beesems SG, Zijlstra JA, Stieglis R, Koster RW. Reanimatie buiten het ziekenhuis in Noord-Holland en Twente: resultaten ARREST-onderzoek over 2006–2011. In: Koopman C, van Dis I, Visseren FLJ, Vaartjes I, Bots ML. Hart- en vaatziekten in Nederland 2012, cijfers over risicofactoren, ziekte en sterfte. Den Haag: Hartstichting, 2012.
7. van Alem AP, Vrenken RH, de Vos R, Tijssen JG, Koster RW. Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. *BMJ* 2003;327:1312.
8. Stiell IG, Brown SP, Nichol G, Cheskes S, Vaillancourt C, Callaway CW, Morrison LJ, Christenson J, Aufderheide TP, Davis DP, Free C, Hostler D, Stouffer JA, Idris AH; Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? *Circulation* 2014; 130:1962–1970.
9. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, Jonsson M, Fredman D, Nordberg P, Järnbert-Pettersson H, Hasselqvist-Ax I, Riva G, Svensson L. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2316–2325.
10. Hulleman M, Zijlstra JA, Beesems SG, Blom MT, van Hoeijen DA, Waalewijn RA, Tan HL, Tijssen JG, Koster RW. Causes for the declining proportion of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;96:23–29.
11. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2010;81:1479–1487.

12. Blom MT, Beesems SG, Homma PC, Zijlstra JA, Hulleman M, van Hoeijen DA, Bardai A, Tijssen JG, Tan HL, Koster RW. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest and use of automated external defibrillators. *Circulation* 2014;130:1868–1875.
13. Winther-Jensen M, Pellis T, Kuiper M, Koopmans M, Hassager C, Nielsen N, Wetterslev J, Cronberg T, Erlinge D, Friberg H, Gasche Y, Horn J, Hovdenes J, Stammet P, Wanscher M, Wise MP, Åneman A, Kjaergaard J. Mortality and neurological outcome in the elderly after target temperature management for out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;91:92–98.
14. Beesems SG, Wittebrood KM, de Haan RJ, Koster RW. Cognitive function and quality of life after succesful resuscitation from cardiac arrest. *Resuscitation* 2014;85:1269–1274.
15. Smith K, Andrew E, Lijovic M, Nehme Z, Bernard S. Quality of life and functional outcomes 12 months after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2015;131:174–181.

2 Afname van de proportie schokbare beginritmes bij reanimaties buiten het ziekenhuis in Nederland

M. Hulleman¹, J. Nas², J.R. Pijls³, R. Stieglis¹, A. Radstok⁴, R. Lichtveld⁴, I. Hoekstra⁴, J.A. Zijlstra¹, S.G. Beesems¹, J. van der Heijden⁵, A.P. Gorgels³, R.W. Koster¹, M.A. Brouwer², M.T. Blom¹

¹Afdeling Cardiologie, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam

²Afdeling Cardiologie, Radboudumc, Nijmegen

³Afdeling Cardiologie, Maastricht Universitair Medisch Centrum+, Maastricht

⁴Regionale Ambulance Voorziening Utrecht, Bilthoven

⁵Afdeling Cardiologie, UMC Utrecht

E-mail contactpersonen: m.hulleman@amc.nl / J.Nas@Radboudumc.nl

2.1 Inleiding

Reanimaties bij een acute hartstilstand buiten het ziekenhuis komen vaak voor (incidentie 31 tot 40/100.000) en hebben in Nederland een overleving van 23%. Dit percentage is met name afhankelijk van het wel of niet hebben van een schokbaar begin ritme (ventrikelfibrilleren (VF) of ventriculaire tachycardie (VT)). Is dit er niet dan is de kans op overleven maximaal 9%. Patiënten met een schokbaar beginritme als eerst geregistreerde ritme overleven veel vaker: gemiddeld 44% (spreiding 25 - 50%) van de patiënten wordt levend uit het ziekenhuis ontslagen (zie hoofdstuk 1 van dit cijferboek). Vroege defibrillatie is bij deze patiënten de belangrijkste voorspeller voor overleving.¹ Hoewel de overleving de laatste jaren is toegenomen, lijkt wereldwijd, en ook in Nederland, het aantal reanimaties waarbij het initiële hartritme een schokbaar beginritme is, af te nemen. Zo bleef in de provincie Noord-Holland het totale aantal reanimaties gelijk, maar zakte het percentage schokbare beginritmes van ongeveer 60% in de jaren 90 tot 40% in 2014.² In andere landen wordt in minder dan 25% van alle reanimaties een schokbaar beginritme vastgesteld³, en in Azië (waar percentages traditioneel veel lager liggen) zelfs in minder dan 10%.⁴ In de regio Noord-Holland was de daling van de proportie schokbare beginritmes duidelijk. Er ontbrak echter een vergelijking met reanimatiedata uit meerdere regio's in Nederland omtrent dit onderwerp.

Een essentiële factor die het percentage schokbare beginritmes bepaalt, is het tijdsinterval tussen het moment van ontstaan van de hartstilstand en het vaststellen van het beginritme met een automatische externe defibrillator (AED) of de manuele defibrillator van de ambulancedienst. Tijdens een schokbaar beginritme wordt in de hartspiercellen veel energie verbruikt, en door uitputting van de energievoorraden in de cel gaat een schokbaar beginritme uiteindelijk over in een asystolie.⁵ Het gevolg hiervan is dat het percentage schokbare beginritmes daalt als het tijdsinterval tussen het begin van de hartstilstand en het vaststellen van het beginritme toeneemt. Het percentage schokbare beginritmes in gebieden met een lange responstijd van de ambulance en weinig beschikbare AED's zal derhalve veelal laag zijn.

Het doel van dit hoofdstuk is om het beloop van de proportie schokbare beginritmes over de afgelopen jaren in vijf regio's in Nederland te beschrijven. Daarbij bekijken we ook hoe deze proportie over het tijdsinterval tussen hartstilstand en aankomst ambulance/ritmeanalyse verloopt, gebruik makend van uniforme tijdsdefinities.

2.2 Methoden

Beschrijving van de regio's

De resultaten beschreven in dit hoofdstuk zijn afkomstig van vijf regio's in Nederland waarin gegevens omtrent alle reanimaties buiten het ziekenhuis systematisch zijn verzameld: Noord-Holland (2005-2015), Gelderland-Zuid (2008-2011), Limburg (2012-2014), Utrecht (2013-2015) en Twente (2010-2015). In dit hoofdstuk worden de gegevens uit alle beschikbare jaren geanalyseerd. Details van de dataverzameling in deze regio's zijn beschreven in publicaties van de betreffende onderzoeksgroepen en in hoofdstuk 1 van dit cijferboek.⁶⁻⁸

Structuur van de reanimatiezorg

De zorg rondom reanimaties is in alle gebieden vergelijkbaar georganiseerd: na een noodoproep via 112 en zodra de centralist het probleem als een hartstilstand beoordeelt, worden er twee ambulances ter plaatse gestuurd. In sommige gebieden worden ook politie en brandweer met AED's uitgestuurd. De centralist kan in een groot deel van Nederland tevens burgerhulpverleners oproepen, die ofwel direct ofwel via een AED naar het slachtoffer worden gedirigeerd. Ook zijn op steeds meer plekken AED's al ter plaatse aanwezig, zoals in winkels, scholen, sportvelden, kantoorgebouwen en stations; ook deze kunnen door getuigen van de hartstilstand worden ingezet.

Dataverzameling

In alle onderzoeksgebieden werden van alle reanimaties buiten het ziekenhuis gegevens van de meldkamer, ambulancedienst en behandelend ziekenhuis verzameld inclusief de ECG's of ritmebeoordelingen door ambulanceverpleegkundigen. In Noord-Holland en Twente worden ook de ECG's van alle ingezette AED's verzameld. In Utrecht en Gelderland-Zuid worden de AED's op indicatie uitgelezen en gedocumenteerd. Het ritme werd beoordeeld als schokbaar (VF of VT) of niet-schokbaar (asystolie of polsloze elektrische activiteit (PEA)).

Gegevens omtrent leeftijd, geslacht, locatie van de collaps, aanwezigheid van een getuige, omstanderreanimatie en AED-gebruik werden uniform verzameld, volgens de daarvoor geldende richtlijnen.⁹

Studiepopulaties en definities

In dit onderzoek werden alleen patiënten met een cardiale of mogelijke cardiale oorzaak van reanimatie geïnccludeerd. Overduidelijk niet-cardiale oorzaken (zoals zelfmoordpoging, verdrinking, verstikking, trauma) werden van analyse uitgesloten. Ook patiënten waarbij de ambulancedienst getuige was van de hartstilstand werden van analyse uitgesloten.

Omdat het tijdstip van de collaps veelal niet betrouwbaar kan worden vastgesteld, werd het tijdstip van 112 bellen als beginmeetpunt gekozen. Er werden vervolgens twee eindmeetpunten gekozen:

1. als de AED als eerste was aangesloten het tijdstip van aansluiten van de AED;
2. als er geen AED was aangesloten voor aankomst ambulance, het tijdstip van aankomst van de ambulance op de plaats van bestemming.

Het tijdsinterval tussen 112 oproep en aansluiten van de AED of aankomst van de ambulance is gebruikt als uniforme responstijd definitie. Dit tijdsinterval wordt in de rest van het artikel ook wel “delay” genoemd: tijd tussen melding van de hartstilstand en vaststellen van beginritme. Alleen in Twente en Noord-Holland waren aansluittijden van AED’s beschikbaar. In de figuren zal het delay worden weergegeven in vier minutengroepen; 0 tot 2 minuten, 2 tot 6 minuten, 6 tot 10 minuten, 10 tot 14 minuten, en meer dan 14 minuten. Alle patiënten met een ‘negatief’ delay (AED aangesloten voor noodoproep naar 112) werden gegroepeerd in de ‘0’ minuten groep. Alleen groepen met meer dan 10 patiënten worden weergegeven in de figuren.

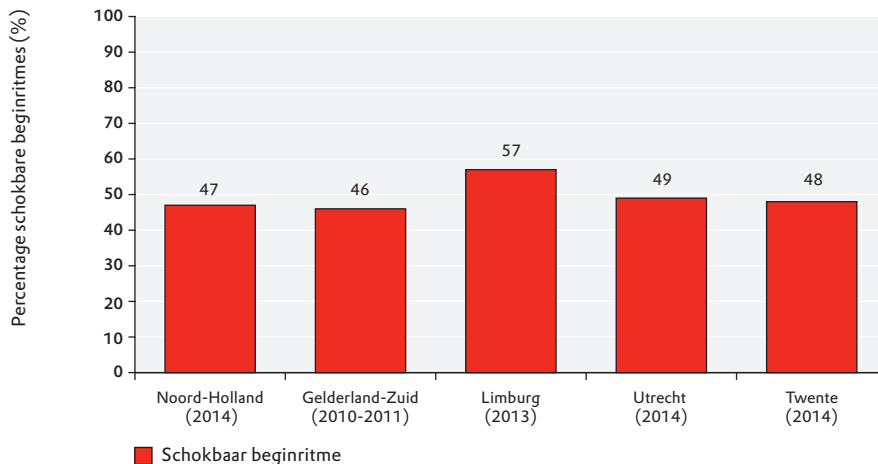
Statistische analyse

Om de kenmerken van patiënten met en zonder een schokbaar beginritme te vergelijken, werden de data van de verschillende regio’s gepoold voor analyse. Waar van toepassing werden gewogen gemiddelden gebruikt. Verschillen tussen gewogen gemiddelden van continue variabelen werden niet getoetst op significantie. Verschillen tussen proporties werden getoetst middels een chikwadraattoets, waarbij $p < 0,05$ als significant werd beschouwd. Waar niet volledige jaren beschikbaar waren, werden proporties bepaald over het aantal beschikbare maanden.

2.3 Resultaten

Het gemiddeld percentage schokbare beginritmes in het meest recente beschikbare jaar varieerde tussen de 46% (Gelderland-Zuid) en 57% (Limburg) (figuur 2.1). Het gemiddelde percentage schokbare beginritmes tussen 2005 en 2015 was 49%. Van 401 patiënten was het eerste ritme niet bekend; deze patiënten werden niet meegenomen in de berekende properties.

Figuur 2.1 Percentage schokbare beginritmes per regio (meest recente jaren)



Initiële beginritme onbekend voor 46 patiënten in de meest recente jaren

Kenmerken van patiënten met een schokbaar en een niet-schokbaar beginritme

In tabel 2.1 worden de verschillen tussen patiënten met een schokbaar en niet-schokbaar beginritme weergegeven, gebaseerd op een gepoolde analyse van 13.185 patiënten. Het aantal patiënten uit de verschillende regio's bedroeg: Noord-Holland 9.310, Gelderland-Zuid 535, Utrecht 1.118, Limburg 800 en Twente 1.422 patiënten.

Patiënten met een schokbaar beginritme waren gemiddeld 3,7 jaar jonger dan patiënten met een niet-schokbaar beginritme. Patiënten met een schokbaar beginritme waren veel vaker man: 81% man en 19% vrouw; bij de patiënten met een niet-schokbaar beginritme is 64% man en 36% vrouw. Bij de patiënten met een schokbaar beginritme was er vaker een getuige van de collaps, vaker omstanderreanimatie, was de reanimatie vaker op een publieke plek en was er vaker een AED aangesloten (*elke p-waarde <0,001*) (tabel 2.1). De overleving tot ontslag was significant hoger bij patiënten met een schokbaar beginritme

Tabel 2.1 Kenmerken van patiënten met schokbaar en niet schokbaar beginritme (2005-2015)

	Alle patiënten n=13.185	Schokbaar n=6.272 (49%)	Niet schokbaar n=6.512 (51%)	P
Leeftijd (jaren) ($\pm$ SD)*	66,7 ($\pm$ 15,1)	64,8 ($\pm$ 13,8)	68,5 ($\pm$ 15,9)	N/A
Man	9.527 (72%)	5.066 (81%)	4.183 (64%)	<0,001
Omstander getuige	9.591 (73%)	5.331 (85%)	4.018 (62%)	<0,001
Omstanderreanimatie	9.625 (73%)	5.069 (81%)	4.317 (66%)	<0,001
Reanimatie thuis	9.186 (70%)	3.566 (57%)	5.368 (82%)	<0,001
AED aangesloten	5.721 (43%)	3.023 (48%)	2.565 (39%)	<0,001
Overleving**	2.450 (19%)	2.248 (37%)	156 (2%)	<0,001

Alle patiënten geïnccludeerd met beschikbare data tussen 2005 en 2015. Voor 401 patiënten beginritme onbekend.

* Gewogen gemiddeldes en standaarddeviaties. Leeftijd niet normaal verdeeld in Gelderland-Zuid, mediaan (25%-75%) schokbaar vs. niet-schokbaar beginritme 63 (53-74) vs. 72 (63-79) jaar

** Overleving Utrecht alleen 2013 en 2014. Proporties alle regio's berekend over de patiënten met bekende overlevingsstatus

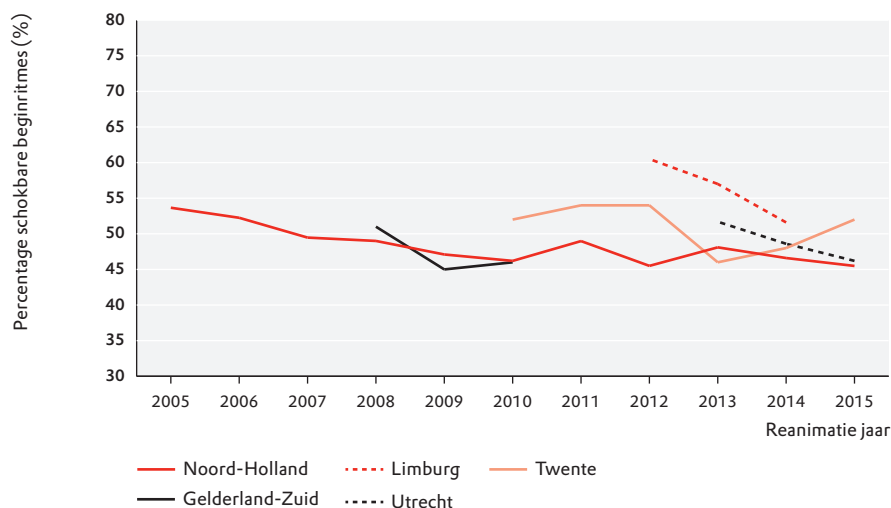
ten opzichte van die met een niet-schokbaar ritme (37% vs. 2%, $p<0,001$). Het delay was niet normaal verdeeld waardoor geen gepoolde uitkomst berekend kon worden; de mediane tijden in de verschillende regio's waren (schokbaar vs. niet-schokbaar); Noord-Holland 8,0 vs. 9,0 min, Gelderland-Zuid 9,0 vs. 9,0 min, Utrecht 7,8 vs. 7,8 min, Limburg 8,0 vs. 9,0 min, Twente 7,4 vs. 8,0 min.

Hoewel alle data werden samengevoegd uit de verschillende regio's, waren er enkele verschillen per regio ten opzichte van de gepoolde data. In Noord-Holland en Gelderland-Zuid was bij schokbaar beginritme het aandeel mannen wat lager (72%). In Gelderland-Zuid was er tevens minder vaak een getuige (71%), lag het percentage omstanderreanimatie lager (62%) en werden er minder vaak AED's aangesloten (23%). In Utrecht was bij een schokbaar beginritme het percentage omstanderreanimatie het hoogst (89%), werd het vaakst omstanderreanimatie gegeven (83%) en het vaakst een AED aangesloten (62%). In Limburg was er bij een schokbaar beginritme ook vaak een getuige (84%), maar werd er minder vaak omstanderreanimatie gegeven (68%). In Twente lag het aantal reanimaties thuis met een schokbaar beginritme wat hoger (64%) en werd in de helft van alle reanimaties met een schokbaar beginritme een AED aangesloten.

Daling in proportie schokbaar beginritme over jaren

In figuur 2.2 is het verloop van de proportie schokbare beginritmes over de jaren in de verschillende regio's weergegeven. In geen van de regio's was een stijging waar te nemen; in vier van de vijf regio's was een dalende trend zichtbaar. Alleen in Twente lijkt het percentage schokbare beginritmes, met pieken en dalen, niet te veranderen. In Noord-Holland, met de langste observatieperiode, daalde het percentage in tien jaar tijd met 12%. De geobserveerde proporties in Gelderland-Zuid kwamen in de daar beschikbare jaren overeen met die in Noord-Holland. In Limburg en Utrecht was er een daling van respectievelijk 8% en 6% over drie jaar, waarbij opgemerkt moet worden dat voor Limburg voor 2012 slechts 8 maanden en 2014 slechts 4 maanden beschikbaar waren ter analyse, en in Utrecht in 2015 minder data beschikbaar waren voor analyse en registratie. In absolute zin liggen de proporties schokbare beginritmes van Limburg, Twente en Utrecht in de meeste geobserveerde jaren boven die in Noord-Holland en Gelderland-Zuid, hoewel de verschillen relatief klein zijn.

Figuur 2.2 Verloop percentage schokbare beginritmes over jaren per regio

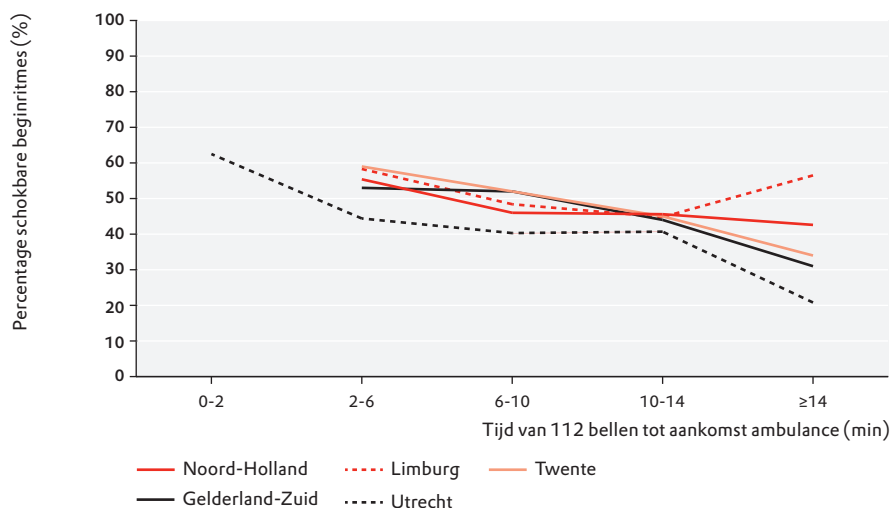


Beschikbare patiënten Noord-Holland n=9.310, Gelderland-Zuid n=535, Utrecht n= 1.118, Limburg n=800 en Twente n=1.422

Daling in proportie schokbaar beginritme bij toenemend delay

In figuur 2.3a is de proportie schokbare beginritmes uitgezet tegen het delay (de tijd van noodoproep naar 112 tot aankomst ambulance), waarbij alleen patiënten werden geanalyseerd waarbij de ambulance als eerste ter plaatse was. Bij deze analyse waren er slechts weinig patiënten in de groep 0 tot 2 minuten en meer dan 14 minuten waardoor de betrouwbaarheid van de observaties in deze groepen laag is. Bij het grootste deel van de patiënten lag het delay tussen 2 en 14 minuten. In deze groep nam de proportie schokbare beginritmes met het verloop van het delay af van 55 naar 45%, een afname van ongeveer 1% per minuut delay. Zelfs bij 12 minuten delay was het gemiddelde percentage schokbare beginritmes in alle onderzoeksgebieden nog boven de 40%. In vier van de vijf regio's is deze afname opvallend vergelijkbaar. Alleen in Utrecht lijkt het percentage schokbare beginritmes lager te liggen, en zonder een duidelijke afname in percentage schokbare ritmes tussen de 2 en 14 minuten. In figuur 2.3a is het gebruik van AED's uitgesloten van analyse. Zoals eerder gemeld wordt in Utrecht veel gebruik gemaakt van AED's. Voor Utrecht, maar ook voor andere regio's waar veel AED's

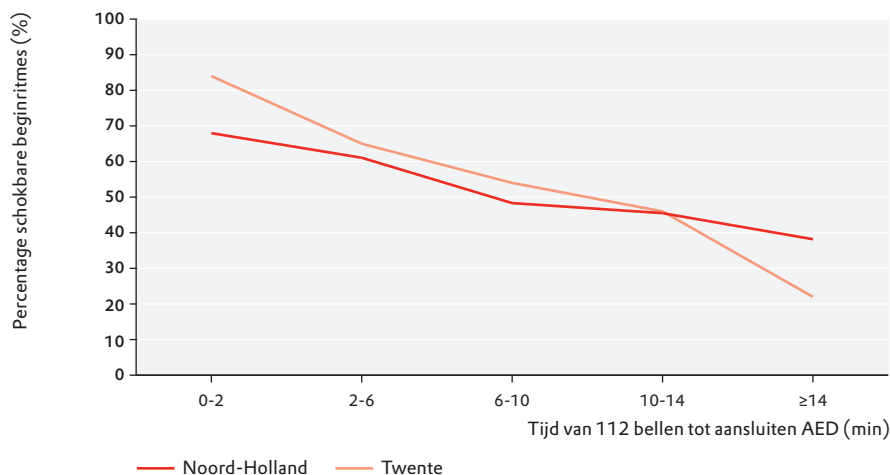
Figuur 2.3a Verloop percentage schokbare beginritmes in relatie tot tijd van 112 bellen tot aankomst ambulance



Alle patiënten waarbij geen AED werd aangesloten en het ritme afkomstig is van de ambulance

Tijd van 112 bellen tot aankomst ambulance weergegeven in 4 minuten intervallen. Alleen groepen met meer dan 10 patiënten zijn weergegeven

Figuur 2.3b Verloop percentage schokbare beginritmes in relatie tot tijd van 112 bellen tot aansluiten AED



Alleen patiënten geïncludeerd waarbij AED ECG's beschikbaar waren in Noord-Holland en Twente en waarbij de aansluittijden waren geregistreerd. In de andere regio's waren geen AED ECG's beschikbaar

gebruikt worden, geldt dat het daadwerkelijke percentage schokbare beginritmes hoger ligt dan figuur 2.3a laat zien.

Patiënten waarbij de AED als eerste aangesloten was en met beschikbaar ECG met aansluittijd (Noord-Holland en Twente) werden apart geanalyseerd (figuur 2.3b). Gezien de grote aantallen aangesloten AED's in deze gebieden waren er veel analyseerbare patiënten met een kort delay beschikbaar (<6 minuten Noord-Holland n=1.236, Twente n=176). Bij de reanimaties met aangesloten AED's en een heel kort delay, in de 0 tot 2 minuten en 2 tot 6 minuten groep ligt het percentage schokbare beginritmes aanzienlijk hoger, tussen de 60 en 84%. De afname in proportie met het verloop van het delay (van 2 naar 14 minuten) is iets sterker dan die van reanimaties waarbij geen AED werd aangesloten, ongeveer 1,5% per minuut delay.

2.4 Discussie

In Nederland is het percentage schokbare beginritmes in de verschillende regio's vergelijkbaar; in ongeveer de helft van alle geanalyseerde reanimaties van de laatste tien jaar werd als eerst geobserveerde beginritme een schokbaar beginritme vastgesteld. Dit relatief hoge percentage is echter wel dalende. In de meeste gebieden neemt het percentage schokbare beginritmes over de jaren af. Bij het toenemen van het delay (de tijd van

melding van de hartstilstand tot aankomst ambulance/ritme-analyse van AED) neemt het percentage schokbaar beginritme met ongeveer 1 tot 1,5% per minuut af. Bij het kortste delay wordt 60 tot 80% van alle patiënten aangetroffen met een schokbaar beginritme. Zelfs bij een delay van 12 minuten ligt het percentage schokbaar beginritme nog boven de 40%.

Hoog percentage schokbaar beginritme in Nederland

Ondanks de daling in percentage schokbaar beginritme in de laatste tien jaar, ligt in Nederland het gemiddelde percentage nog steeds (ruim) boven de 40%. In zowel Scandinavië¹⁰, de Verenigde Staten¹¹ als Australië¹² is de afname in percentage schokbaar beginritme ook gerapporteerd, maar in vrijwel alle andere landen ligt het percentage schokbaar ritme veel lager: in Zweden 18%¹³, in de Verenigde Staten 22%³ en in Azië zelfs minder dan 10%.¹⁴⁻¹⁵

Twee reanimatiekarakteristieken bepalen in sterke mate het percentage schokbaar beginritme: een kort delay en omstanderreanimatie. In Nederland wordt vaak aan beide voorwaarden voldaan; in alle onderzoeksgebieden wordt in minstens 23%, maar zelfs tot in 65% van alle reanimaties een AED aangesloten, wat een verkorting van het delay betekent. Aan de percentages schokbaar beginritme in de vroege AED- en ambulancegroepen is te zien dat vroeg aansluiten van een AED of vroeg aankomen met de ambulance de kans op vaststellen van een schokbaar beginritme inderdaad vergroot.

Voor omstanderreanimatie geldt hetzelfde. VF gaat uiteindelijk over in fijnmazig VF en vervolgens asystolie; omstanderreanimatie kan dit proces vertragen en vergroot de kans dat er nog een schokbaar beginritme kan worden vastgesteld.¹⁶ In de onderzoeksregio's werd in minstens de helft, maar zelfs tot in 84% van alle reanimaties omstanderreanimatie gegeven.

Verschillen tussen de regio's

Om een kort delay tot aansluiten AED/ambulancedefibrillator en vroege omstanderreanimatie te bewerkstelligen, is de aanwezigheid van een getuige van de hartstilstand essentieel. In alle regio's is het percentage waarbij iemand getuige was van de collaps hoog. Het percentage schokbaar beginritme is in de meerderheid van de regio's ongeveer gelijk, maar in Limburg werd in alle beschikbare jaren een hoger percentage vastgesteld. In Limburg is het percentage aangesloten AED's, percentage omstanderreanimatie en de mediane aanrijdtijd van de ambulance niet opvallend hoger respectievelijk korter dan in de andere regio's. Mogelijk zou het uitgebreide reanimatie oproep systeem hierbij een rol kunnen spelen, waarbij de aanwezigheid van burgerhulpverleners die de reanimatie kwalitatief goed uitvoeren zorgen

voor een hoger percentage schokbaar beginritme. Ook in Twente en delen van Noord-Holland is dit systeem actief.

Verschillen tussen patiënten met een schokbaar en niet-schokbaar beginritme

Er bestonden grote verschillen tussen de patiënten met een schokbaar en een niet-schokbaar beginritme, waarbij het opvalt dat jongere patiënten en mannen vaker een schokbaar beginritme hebben. Patiënten met een schokbaar beginritme worden vaker in publieke locaties gereanimeerd, waar een hoger percentage omstander getuige vermoedelijk voor een korter delay zorgt, en dit het waarschijnlijker maakt dat er snel omstanderreanimatie wordt gestart. Een schokbaar beginritme zal minder snel overgaan in asystolie. Dit zorgt ook voor een hoger percentage getuige van de hartstilstand, omstanderreanimatie, aangesloten AED en korter delay in de groep met schokbare beginritmes. Het is ook mogelijk dat patiënten die thuis gereanimeerd worden zieker zijn, wat zou kunnen leiden tot een lagere kans op een niet-schokbaar beginritme.^{17,18} In Noord-Holland is het percentage patiënten dat thuis gereanimeerd wordt toegenomen sinds halverwege de jaren 90 van 62% tot 71%.²

Andere oorzaken van de afname van schokbare beginritmes

Ook bij een heel kort delay na de hartstilstand is het percentage schokbaar beginritme lager dan 15 tot 20 jaar geleden.² Er lijkt dus een patiëntengroep te bestaan die helemaal geen VF meer ontwikkelt, maar direct een niet-schokbaar ritme heeft als oorzaak van de collaps. Ischemische hartziekten zijn de belangrijkste veroorzaker van een hartstilstand met een schokbaar beginritme. Juist de behandeling hiervan is in de laatste 20 jaar sterk veranderd, met de introductie van primaire percutane coronaire interventies bij een acuut infarct, medicamenteuze behandeling met (dubbele) plaatjesremming, ACE-remmers, bètablokkers en statines; de laatste vaak als secundaire preventie van ischemische hartziekten.¹⁹ Ook het voorkomen van ischemische hartziekten (primaire preventie) speelt mogelijk een rol.²⁰ Mogelijk zijn er door betere behandelingsmogelijkheden bij een acuut hartinfarct meer mensen die langer overleven, maar vervolgens hartfalen ontwikkelen. Patiënten met eindstadium hartfalen ontwikkelen nog weinig schokbare beginritmes, en worden bij een reanimatie daarom waarschijnlijk vaker aangetroffen met een niet-schokbaar beginritme.¹⁰ Tenslotte worden tegenwoordig veel meer patiënten met een implanteerbare cardioverter defibrillator (ICD) behandeld. Terechte ICD shocks bij een schokbaar beginritme voorkomen vaak dat het tot een echte reanimatie hoeft te komen, waardoor de incidentie van deze beginritmes bij een reanimatie daalt.^{21,22}

2.5 Conclusie

De kans om een hartstilstand te overleven was de laatste 10 jaar gemiddeld 37% als de aangetroffen patiënt nog een schokbaar beginritme had. Dit komt vaker voor bij jongere patiënten, mannen, reanimaties die niet thuis plaatsvinden, na omstanderreanimatie en bij AED gebruik. Naarmate de AED eerder wordt aangesloten of de ambulance eerder komt wordt vaker een schokbaar beginritme aangetroffen. Is deze tijd minder dan 6 minuten dan heeft meer dan 60% van de patiënten een schokbaar beginritme; is deze 12 minuten dan heeft toch nog meer dan 40% van de patiënten een schokbaar beginritme.

Het aantal patiënten bij wie een schokbaar beginritme wordt aangetroffen is in de afgelopen jaren ongeveer 10 procent afgenomen, mogelijk door steeds betere behandeling en preventie van hart- en vaatziekten. Ondanks deze afname is het percentage schokbare beginritmes nog relatief hoog vergeleken met andere delen van de wereld en sterk vergelijkbaar tussen verschillende regio's in Nederland.

Gebruikte literatuur

1. Rea TD, Crouthamel M, Eisenberg MS, Becker LJ, Lima AR. Temporal patterns in long-term survival after resuscitation from out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2003;108:1196–201.
2. Hulleman M, Zijlstra JA, Beesems SG, Blom MT, van Hoeijen DA, Waalewijn RA, et al. Causes for the declining proportion of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015; 96:23–9.
3. Nichol G, Leroux B, Wang H, Callaway CW, Sopko G, Weisfeldt M, et al. Trial of Continuous or Interrupted Chest Compressions during CPR. *N Engl J Med* 2015;373:2203–14.
4. Fukuda T, Matsubara T, Doi K, Fukuda-Ohashi N, Yahagi N. Predictors of favorable and poor prognosis in unwitnessed out-of-hospital cardiac arrest with a non-shockable initial rhythm. *Int J Cardiol* 2014;176:910–5.
5. Salcido DD, Menegazzi JJ, Suffoletto BP, Logue ES, Sherman LD. Association of intra-myocardial high energy phosphate concentrations with quantitative measures of the ventricular fibrillation electrocardiogram waveform. *Resuscitation* 2009;80:946–50.
6. Sharma AS, Pijls RWM, Weerwind PW, Delnoij TSR, de Jong WC, Gorgels APM, et al. Out-of-hospital cardiac arrest: the prospect of E-CPR in the Maastricht region. *Neth Heart J* 2016;24:120–6.
7. Verhaert DVM, Bonnes JL, Nas J, Keuper W, van Grunsven PM, Smeets JLRM, et al. Termination of resuscitation in the prehospital setting: A comparison of decisions in clinical practice vs. recommendations of a termination rule. *Resuscitation* 2016;100:60–5.
8. Blom MT, Beesems SG, Homma PCM, Zijlstra JA, Hulleman M, van Hoeijen DA, et al. Improved Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest and Use of Automated External Defibrillators. *Circulation* 2014;130:1868–75.
9. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation* 2004;110:3385–97.
10. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, Young M, Angquist K-A, Holmberg S. Decrease in the occurrence of ventricular fibrillation as the initially observed arrhythmia after out-of-hospital cardiac arrest during 11 years in Sweden. *Resuscitation* 2004;60:283–90.
11. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Olsufka M, Copass MK. Changing incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation, 1980–2000. *JAMA* 2002;288:3008–13.
12. Cheung W, Middleton P, Davies S, Tummala S, Thanakrishnan G, Gullick J. A comparison of survival following out-of-hospital cardiac arrest in Sydney, Australia, between 2004–2005 and 2009–2010. *Crit Care Resusc* 2013;15:241–6.
13. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, Jonsson M, Fredman D, Nordberg P, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2316–25.

14. Shao F, Li CS, Liang LR, Li D, Ma SK. Outcome of out-of-hospital cardiac arrests in Beijing, China. *Resuscitation* 2014;85:1411–7.
15. Kitamura N, Nakada T-A, Shinozaki K, Tahara Y, Sakurai A, Yonemoto N, et al. Subsequent shock deliveries are associated with increased favorable neurological outcomes in cardiac arrest patients who had initially non-shockable rhythms. *Crit Care* 2015;19:322.
16. Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, Koster RW. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2002;54:31–6.
17. Folke F, Gislason GH, Lippert FK, Nielsen SL, Weeke P, Hansen ML, et al. Differences between out-of-hospital cardiac arrest in residential and public locations and implications for public-access defibrillation. *Circulation* 2010;122:623–30.
18. Weisfeldt ML, Everson-Stewart S, Sitlani C, Rea T, Aufderheide TP, Atkins DL, et al. Ventricular tachyarrhythmias after cardiac arrest in public versus at home. *N Engl J Med* 2011;364:313–21.
19. Koopman C, Bots ML, van Oeffelen AAM, van Dis I, Verschuren WMM, Engelfriet PM, et al. Population trends and inequalities in incidence and short-term outcome of acute myocardial infarction between 1998 and 2007. *International Journal of Cardiology* 2013;168:993–8.
20. Ford ES, Ajani UA, Croft JB, Critchley JA, Labarthe DR, Kottke TE, et al. Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980–2000. *N Engl J Med* 2007;356:2388–98.
21. Hulleman M, Berdowski J, de Groot JR, van Dessel PFHM, Borleffs CJW, Blom MT, et al. Implantable cardioverter-defibrillators have reduced the incidence of resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest caused by lethal arrhythmias. *Circulation* 2012;126:815–21.
22. Bunch TJ, White RD, Friedman PA, Kottke TE, Wu LA, Packer DL. Trends in treated ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest: a 17-year population-based study. *Heart Rhythm* 2004;1:255–9.

3 AED- inzet als onderdeel van de zorgketen

**M.T. Blom, S.G. Beesems, M. Hulleman, P.C.M. Homma, R. Stieglis,
R.W. Koster**

ARREST-onderzoek, afdeling Cardiologie, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam

E-mail contactpersoon: m.t.blom@amc.nl

3.1 Inleiding

AED-inzet door omstanders en 'first responders'

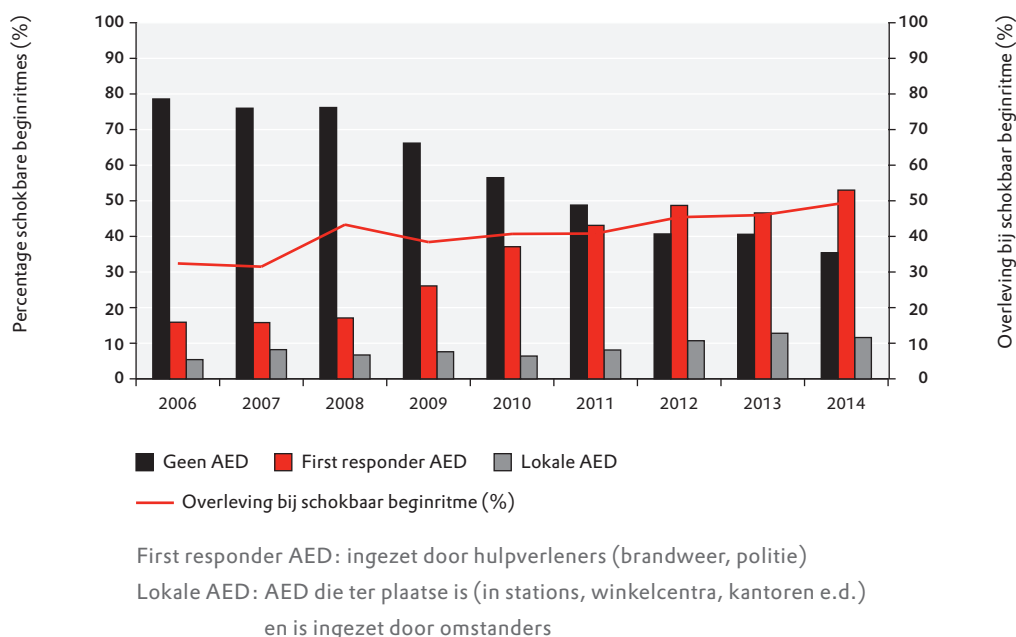
Sinds de introductie in 2000 van de automatische externe defibrillator (AED) in Nederland zijn er naar schatting 60.000 tot 80.000 AED's verkocht. De AED kan door leken en door professionals worden gebruikt om tijdens een reanimatiepoging bij een hartstilstand buiten het ziekenhuis het slachtoffer te defibrilleren ('schokken'). In de eerste jaren na de introductie werden de AED's vooral geplaatst op openbare plaatsen, zoals in winkelcentra of op een NS-station. In toenemende mate zijn ze ook te vinden in de woonomgeving, waar ze kunnen worden ingezet door omstanders.

De AED kan worden ingezet door hulpverleners zoals politie of brandweer die door de meldkamer worden aangestuurd (de zogenaamde 'first responders'), maar ook door toevallige omstanders (leken). Steeds vaker worden tegenwoordig burgerhulpverleners (burgers met een recente reanimatietraining) in de buurt van het slachtoffer door de meldkamer opgeroepen met een SMS- boodschap en naar het slachtoffer en naar de dichtstbijzijnde AED geleid om vervolgens de reanimatie te starten.

De inzet van de AED tijdens reanimaties buiten het ziekenhuis is in het afgelopen decennium steeds verder toegenomen. Op dit moment wordt zelfs in meer dan de helft van alle reanimaties een AED aangesloten vóór aankomst van de ambulance met professionele hulp.

Ongeveer de helft van de mensen met een plotselinge hartstilstand heeft een schokbaar beginritme (ventrikelfibrilleren of ventrikeltachycardie). Bij deze mensen is een snelle defibrillatie van levensbelang; door de defibrillatie kan het hart 'gereset' worden, en krijgt het de kans het goede ritme weer op te pakken. Hoe eerder er gedefibrilleerd wordt, hoe korter de duur van de hartstilstand, en hoe groter de kans op overleving. We zien dat in de afgelopen jaren de overleving van mensen met een schokbaar beginritme aanzienlijk is gestegen van 32,4% naar 49,5% (figuur 3.1), en hebben kunnen aantonen dat dit inderdaad geassocieerd is met toegenomen AED-gebruik.¹

Figuur 3.1 AED-inzet 2006-2014 in Noord Holland per type gebruiker in percentages, met overleving tot ontslag bij schokbaar beginritme
Bron ARREST-onderzoek



3.2 AED-informatie overdracht naar ambulancepersoneel

Tegenwoordig komt in een meerderheid van de reanimaties een omstander of hulpverlener met AED eerder ter plaatse dan de ambulance. De overname van de reanimatie door het ambulancepersoneel gaat inmiddels heel goed. Er wordt eerst gekeken of de AED een schokadvies geeft voordat de defibrillator van de ambulance wordt aangesloten, zodat niet vlak voor een gewenste defibrillatie de AED wordt uitgezet. Vervolgens wordt het slachtoffer aangesloten op de defibrillator van de ambulance en wordt de reanimatie (indien nodig) voortgezet.

Als de AED bij overname door het ambulancepersoneel geen schokbaar beginritme aangeeft, kan dat drie dingen betekenen: er is nooit een schokbaar ritme geweest (bijvoorbeeld in het geval van asystolie of bradycardie), er was aanvankelijk een schokbaar ritme dat inmiddels is overgegaan in asystolie, of er is succesvol gedefibrilleerd door de AED, en het hart heeft weer een georganiseerd ritme. Soms is het slachtoffer zelfs al aanspreekbaar vóór aankomst van de ambulance. In beide gevallen kan het ambulancepersoneel niet aan de AED zien wat er voor hun komst gebeurd is. De AED registreert

wel het ECG van de reanimatie, maar deze is niet zichtbaar voor de gebruiker en kan slechts met speciale software uit de AED bekeken worden.

Een reanimatie buiten het ziekenhuis is bijna altijd een hectische gebeurtenis. Het kan gebeuren dat het ambulancepersoneel in de drukte niet de informatie krijgt dát er ventrikelfibrilleren bestond en met een AED is gedefibrilleerd. Dit kan aanzienlijke consequenties hebben voor de behandeling van de patiënt. Het is dan immers niet duidelijk of er überhaupt een hartstilstand is geweest, of dat de patiënt door een andere oorzaak het bewustzijn had verloren, bijvoorbeeld door een hersenbloeding of een vasovagale collaps (flauwvallen). Degene die de AED bediende (vaak een leek) is zich er vaak niet van bewust dat deze informatie letterlijk van levensbelang is.

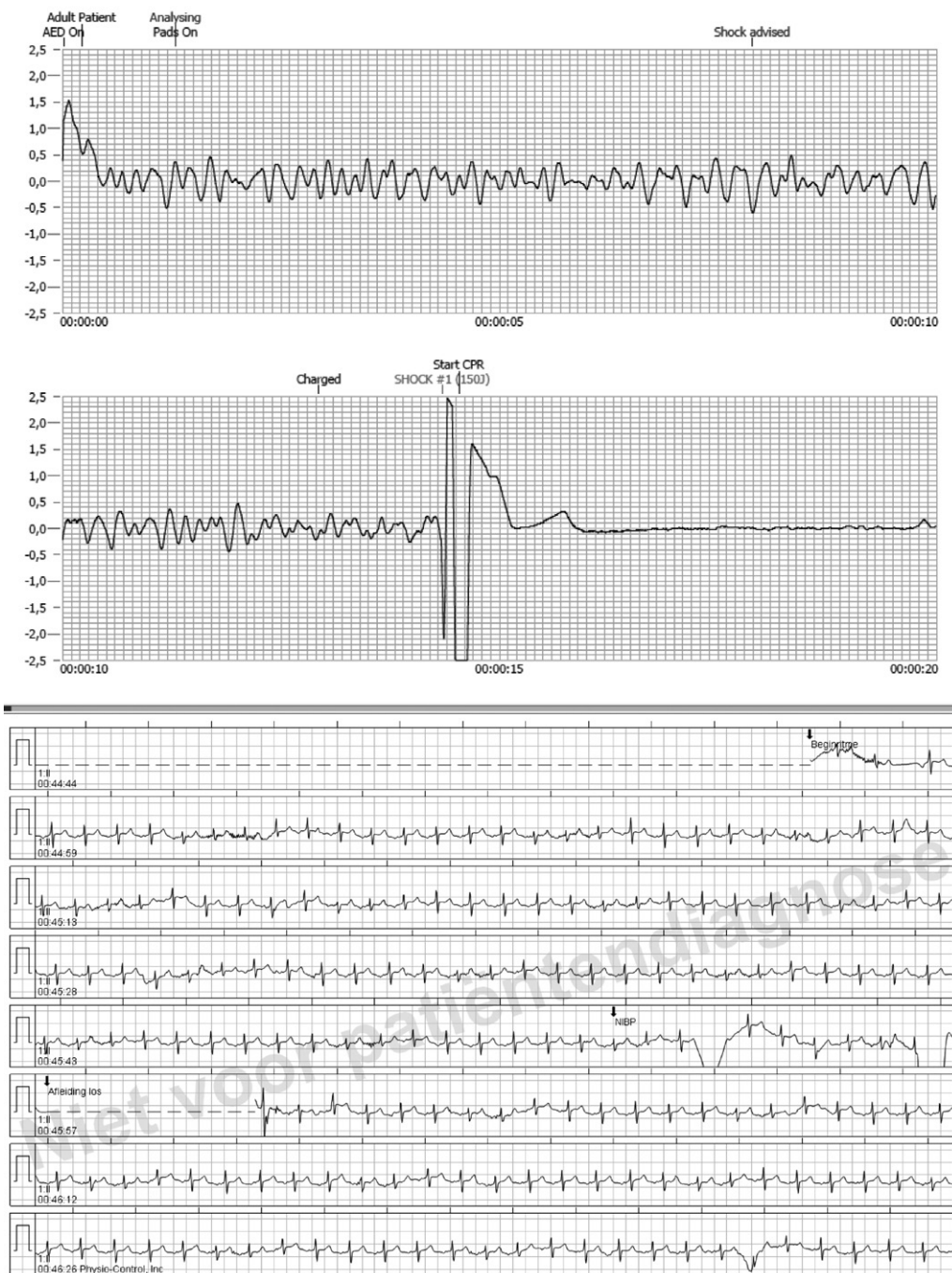
3.3 Noodzaak van AED-informatie overdracht naar ziekenhuis

Ook in het ziekenhuis kan informatie over defibrillatie door de AED verloren gaan bij de overdracht naar het personeel van de spoedeisende hulp of niet terecht komen bij de behandelend artsen. Het ECG van de AED is immers geen onderdeel van de overdrachtsdocumenten. Dat dit niet denkbeeldig is, wordt geïllustreerd door het volgende praktijkvoorbeeld (persoonlijke details zijn aangepast om herkenning te voorkomen):

Tijdens een overnachting in een hotel wordt de echtgenote van een 53-jarige man wakker van zijn heftig snurkende ademhaling, en kan hem niet wakker krijgen. Ze alarmeert het hotelpersoneel, dat snel 112 belt, de reanimatie opstart en de AED aansluit. De AED defibrilleert succesvol, en bij aankomst van de ambulance ademt de patiënt zelfstandig. De AED geeft op dat moment aan dat er geen schokbaar ritme is, en het ECG op de manuele defibrillator van de ambulance laat een goede hartslag zien. De patiënt wordt vervoerd naar het ziekenhuis met de verdenking van een neurologisch probleem, mogelijk als gevolg van een subarachnoidale bloeding. Later leest in het kader van het ARREST-onderzoek een van de onderzoeksmedewerkers de AED van het hotel uit en documenteert het bestaan van ventrikelfibrilleren en een succesvolle defibrillatie. De medewerker neemt contact op met de behandelaars in het ziekenhuis, die dan pas de oorzaak van de wegraking begrijpen. De patiënt krijgt op basis van de informatie uit de AED een ICD geïmplant.

Figuur 3.2 ECG's uit AED en ambulance

Bovenste ECG: er is ventrikelfibrilleren zichtbaar, gevolgd door een defibrillatieschok.
Het ventrikelfibrilleren wordt hierdoor beëindigd
Onderste ECG: ambulance-ECG, direct na aansluiten van de elektroden (met eigen beginritme van de patiënt)



Dit voorbeeld illustreert dat de informatie die is opgeslagen in de AED (zoals beginritme en defibrillatie), en die van belang is voor de verdere ziekenhuisbehandeling, niet vanzelfsprekend bij de behandelend arts in het ziekenhuis komt. Niet alleen blijft dan de oorzaak van de collaps onduidelijk en wordt er feitelijk onnodig medisch onderzoek gedaan (bijvoorbeeld CT brein) of ander onderzoek nagelaten (zoals coronaire angiografie), maar ook is de kans op herhaling (met grote kans op dodelijke afloop) een groot risico bij sommige oorzaken van ventrikelfibrilleren. De patiënt wordt zonder informatie over de oorzaak van de collaps mogelijk niet toereikend cardiaal bewaakt en behandeld. In geval van een myocardinfarct zal de oorzaak naar alle waarschijnlijkheid wel gevonden worden, maar bij een patiënt met primair ventrikelfibrilleren zal, als niet bekend is dat de oorzaak van de collaps cardiaal was, geen ICD geïmplanteerd worden en blijft het risico op een volgende harstilstand bestaan.

Het omgekeerde kan overigens ook gebeuren. Luther en collega's beschrijven een casus van een gecollabeerde sporter. In dit geval werd pas na bestudering van het ECG uit de AED duidelijk dat de AED door bewegingsartefacten het beginritme als schokbaar definieerde, en dus onterecht defibrilleerde. De eigenlijk oorzaak was een vasovagale collaps.²

Het komt bij het ARREST-onderzoek regelmatig voor dat de onderzoeksmedewerkers het ECG van de AED doorsturen naar de behandelaars van het slachtoffer, gevraagd of ongevraagd. Om in kaart te brengen hoe vaak het ECG van de AED eigenlijk nodig is voor de behandelaar om de oorzaak van de collaps te weten hebben we voor het jaar 2014 achterhaald hoe vaak het voorkomt dat een schokbaar beginritme alleen tijdens de AED-registratie zichtbaar is geweest. Tabel 3.1 laat zien dat in 29% van de reanimaties met een schokbaar beginritme alleen door de AED is gedefibrilleerd. Dat gaat om 114 patiënten in dat jaar in Noord Holland.

Tabel 3.1 Cardiale reanimaties in Noord Holland, 2014

Bron ARREST-onderzoek

	Absoluut aantal	Percentage van bovenstaande groep
Cardiale reanimaties	990	
ECG achterhaald	907	92%
Schokbaar beginritme	388	43%
Alleen gedefibrilleerd door AED	114	29%

3.4 Hoe komt de informatie uit de AED bij de behandelaar in het ziekenhuis?

Vrijwel alle AED's die in Nederland worden gebruikt hebben een intern geheugen waarin de essentiële gegevens over elk gebruik worden opgeslagen. Er is echter in Nederland geen voorziening die zorg draagt voor het uitlezen van deze gegevens en deze ter beschikking stelt aan de behandelende artsen. In Noord-Holland en Twente zorgt het ARREST-onderzoek ervoor dat dit gebeurt. De behandelend artsen hebben in deze regio's geleidelijk de weg naar de onderzoekers gevonden om zo nodig het ECG uit de AED te ontvangen. Maar het ARREST-onderzoek is geen structurele voorziening, is gefinancierd uit onderzoeksgeld en is slechts tijdelijk beschikbaar voor een klein deel van Nederland. Op basis van de cijfers van ARREST schatten we dat elk jaar in Nederland deze soms levensreddende informatie niet bekend is bij de behandelend arts van enkele honderden patiënten. Deze patiënten die net een plotselinge hartstilstand door een succesvolle reanimatie hebben overleefd, kunnen dan ontslagen worden uit het ziekenhuis zonder juiste diagnose en zonder de juiste behandeling, waarbij dan ook nog onnodige, vaak dure diagnostiek is uitgevoerd.

Al in 2003 heeft de Nederlandse Reanimatie Raad in gesprek met het Ministerie van VWS deze tekortkoming gesignaleerd en gewezen op de consequenties voor de behandeling van overlevenden na reanimatie buiten het ziekenhuis. Het Ministerie van VWS wees de verantwoordelijkheid voor deze gegevensoverdracht af omdat het geen hulpverlening door zorgprofessionals betreft, maar hulpverlening door leken waarvoor het Ministerie geen verantwoordelijkheid wilde nemen.

3.5 Mogelijke oplossingen?

Inmiddels heeft het Ministerie van VWS wel bepaald dat directe kosten van de inzet van de AED door de zorgverzekeraar van de patiënt vergoed moeten worden (in casu de kosten van de gebruikte pads en het uitlezen en resetten van de AED). De AED-inzet wordt daarmee impliciet erkend als zijnde onderdeel van de pre-hospitale zorgketen. Hoe die vergoeding dan geregeld wordt, is onduidelijk. Hopelijk is dit een stimulans om niet alleen de kosten van een AED-inzet goed te regelen, maar ook het ECG van de AED een integraal onderdeel van het patiëntendossier te laten worden. Een makkelijke technische oplossing hiervoor is er vooralsnog niet. Als de AED-inzet als onderdeel van de pre-hospitale zorgketen gezien wordt, zou voor de hand liggen de oplossing bij de ambulancediensten te zoeken. Maar

juist in een reanimatiesetting heeft het ambulancepersoneel de handen vol, en is haast geboden.

Een vooruitstrevende Regionale Ambulance Voorziening (RAV) regio als Noord-Holland Noord onderzoekt momenteel de (technische) mogelijkheden van het uitlezen van de AED-registratie door het ambulancepersoneel, na de reanimatie. Dit zou bijvoorbeeld inhouden dat er in elke ambulance hier de mogelijkheid voor aanwezig zou moeten zijn (inclusief met alle software en uitleesmogelijkheden voor elk type AED in Nederland). De AED met de patiënt mee vervoeren verschuift het probleem naar het ziekenhuis. Bovendien is er geen garantie dat de eigenaar zijn AED snel terugziet, als al duidelijk is wie de eigenaar is en hoe de AED daar weer terugkomt.

Een al bestaand alternatief is dat de leverancier van de AED in een onderhoudscontract zich garant stelt voor het uitlezen na gebruik. Dat is een prijzig contract waarvan de jaarlijkse kosten op dit moment nergens kunnen worden verhaald en waar veel AED-bezitters dus van afzien. In de toekomst zou een AED via een internetverbinding automatisch de overdracht van de gegevens naar een centraal punt kunnen verzorgen, maar zo'n AED is er nog niet. Een infrastructuur met een 24-uurs dienst die AED's kan uitlezen en versturen naar de behandelaar zou een structurele oplossing zijn. Het Ministerie van VWS zou hier samen met de RAVs vorm aan kunnen geven.

3.6 Conclusie

De introductie van de AED heeft de overlevingskans na een reanimatie buiten het ziekenhuis aanzienlijk verbeterd. Omdat gebruik van de AED voorafgaat aan de professionele keten van acute hulpverlening, is over het hoofd gezien dat de informatie uit de AED een essentiële rol speelt bij een juiste vervolgbehandeling in het ziekenhuis. Deze informatie is dan ook meestal niet beschikbaar bij de handelbeslissingen. Dat kan jaarlijks honderden patiënten in Nederland benadelen met potentieel dodelijk gevolg, en onnodige diagnosekosten met zich mee brengen.

Dit is een ongewenste situatie. De niet-medisch geschoolde hulpverlener met een AED is inmiddels een essentiële schakel in de keten van acute hulpverlening bij een reanimatie buiten het ziekenhuis. De kosten verbonden aan het gebruik van de AED moeten deel worden van de reguliere kosten van de zorg. Om een goede behandeling mogelijk te maken en onnodige zorgkosten te beperken zouden de ziektekostenverzekeraars een voorziening moeten financieren om de belangrijke informatie uit de AED beschikbaar te maken voor de behandelaar in het ziekenhuis. De RAV's zouden hier een leidende rol in kunnen spelen.

Belangenverstrengeling:

Het ARREST-onderzoek ontvangt financiële ondersteuning van de Hartstichting, Zon-MW, CVON, BBMRI, MEB-CBG en van diverse fabrikanten van defibrillatoren.

Gebruikte literatuur

1. Blom MT, Beesems SG, Homma PC, Zijlstra JA, Hulleman M, van Hoeijen DA, Bardai A, Tijssen JG, Tan HL, Koster RW. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest and use of automated external defibrillators. *Circulation* 2014;130:1868-75.
2. Luther V, Sikkels MB, Wright I, Faulkner M, Qureshi N, Lefroy DC. A Collapsed Sportsman With a Shock Advised in Sinus Rhythm: The Importance of Automated External Defibrillator Rhythm Strip Retrieval Prior to Defibrillator Implantation. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2016;9:e003914.

4 De rol van burgerhulpverleners in de keten van overleving in Noord-Holland Noord & Twente en in de provincie Limburg

J.A. Zijlstra¹, R. Pijls², A. Veldhuijzen³, M.T. Blom¹, R.W. Koster¹, A.P. Gorgels²

¹Afdeling Cardiologie, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam

²Afdeling Cardiologie, Maastricht Universitair Medisch Centrum+, Maastricht

³HartslagNu, Stichting Hartslag voor Nederland, Venlo

E-mail contactpersonen: j.a.zijlstra@amc.nl / tongorgels@gmail.com

Dit hoofdstuk is voor een deel gebaseerd op het artikel: 'A text message alert system for trained volunteers improves out-of-hospital cardiac arrest survival.', gepubliceerd in Resuscitation (2016).¹

4.1 Inleiding reanimatie oproepsystemen

4.1.1 6-minuten zone

Om de overleving van buiten het ziekenhuis gereanimeerde patiënten te verhogen, heeft de Hartstichting in 2007 het 6-minuten zone principe in het leven geroepen. Een 6-minutenzone is een gebied waar in het geval van een reanimatie naast het direct bellen van 112 en het starten van de reanimatie ook binnen 6 minuten een eerste schok wordt toegediend door een automatische externe defibrillator (AED) of door de defibrillator van het ambulancepersoneel.

4.1.2 Tijd tot eerste defibrillatieschok in relatie tot overleving

Bij patiënten met een schokbaar beginritme (ventrikelfibrilleren of ventrikeltachycardie) is het zo snel mogelijk toedienen van een defibrillatieschok één van de meest belangrijke determinanten om een hartstilstand buiten het ziekenhuis te overleven. Gedurende de eerste tien minuten na de hartstilstand, daalt de kans op overleven iedere minuut met ongeveer 8–10%.² Eerder onderzoek van Berdowski et al. laat zien dat het ambulancepersoneel er gemiddeld 11 minuten over doet om een eerste defibrillatieschok toe te dienen.³ Deze tijd tot schok correspondeert met een overlevingskans van 14%.

Naast twee ambulances worden er ook first responders, zoals politie en brandweer, door de meldkamercentralist naar het reanimatieadres gestuurd. Zij hebben altijd een AED in de auto liggen en worden zowel naar publieke als niet-publieke locaties gestuurd. Uit eerder onderzoek blijkt dat zij er gemiddeld 8,5 minuten over doen om de eerste defibrillatieschok toe te dienen.³ Dit tijdsinterval correspondeert met een overlevingskans van 17%.

In Nederland zijn ook veel lokale AED's. Deze AED's hangen veelal alleen op publieke plekken zoals een station, supermarkt of sportgelegenheid. Wanneer een lokale AED wordt gebruikt door lokale responder is de tijd tussen de 112-melding en de eerste defibrillatieschok gemiddeld 4 minuten. De gemiddelde overlevingskans stijgt dan naar bijna 50%.³

Ongeveer 70% van de mensen die een hartstilstand buiten het ziekenhuis krijgen, zijn op dat moment in een woonomgeving (in of om een woonhuis), waar lokale AED's maar beperkt beschikbaar zijn.³ Om het tijdsinterval tussen hartstilstand en eerste schok ook hier te verkorten is er in Nederland een infrastructuur opgezet waarmee getrainde vrijwilligers (zgn. burgerhulpverleners) d.m.v. een sms-oproep gealarmeerd worden om te reanimeren bij een hartstilstand in hun directe woon- of werkomgeving.

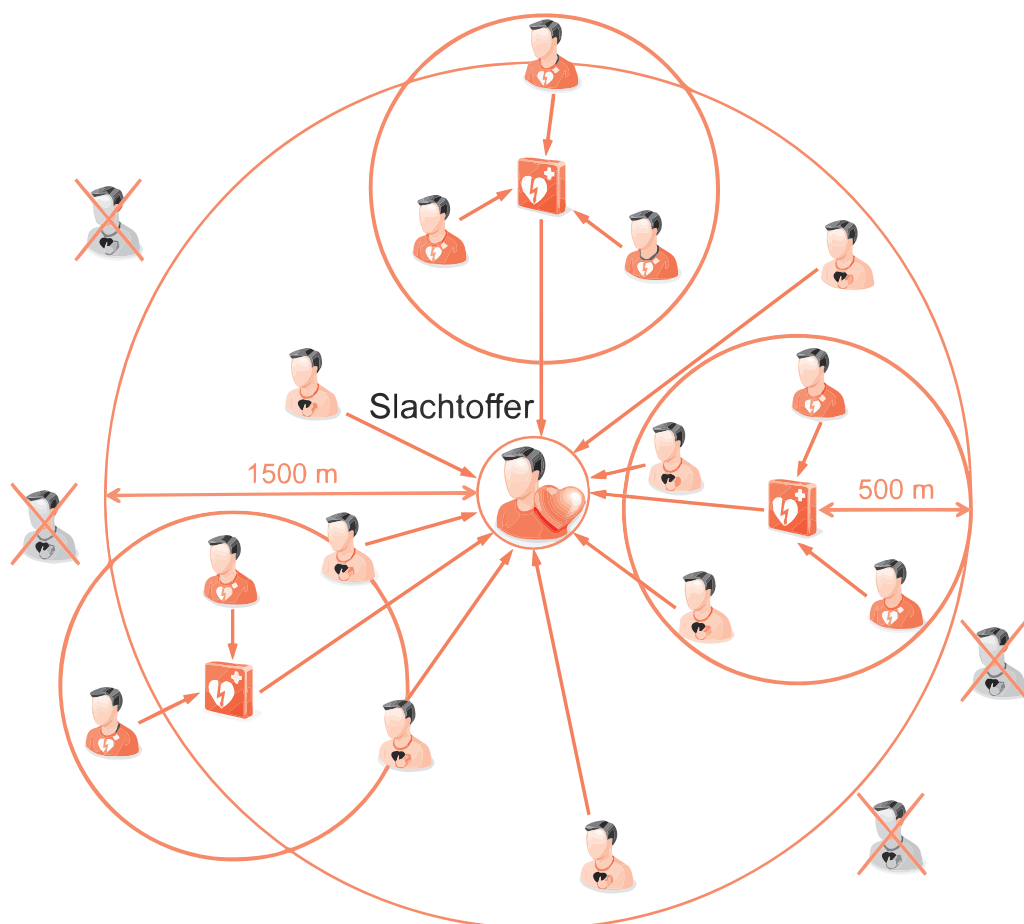
4.1.3 Reanimatie oproepsystemen en meldkamers

Om de tijd tussen de 112-melding en de eerste defibrillatieschok te verkorten, met name in de woonomgeving, zijn er in Nederland sinds 2007 reanimatie oproepsystemen geïmplementeerd. Met deze oproepsystemen worden er sms-berichten naar geregistreerde burgerhulpverleners gestuurd die dichtbij het slachtoffer wonen of werken. Een deel van de burgerhulpverleners krijgt het bericht om direct naar de locatie van het slachtoffer te gaan en het andere deel krijgt het bericht om eerst de AED, die dichtbij bij het slachtoffer in de buurt is, op te halen. Het oproepsysteem wordt handmatig geactiveerd door de meldkamer centralist gelijktijdig of kort na het uitsuren van de eerste ambulance. Er kan ook gekozen worden het reanimatie oproepsysteem niet te activeren: omdat de postcode onbekend is ten tijde van de alarmering, de reanimatie plaatsvindt op een onveilige plek (bijvoorbeeld een openbare snelweg), de ambulance al bijna ter plaatse is, er al een lokale AED aangesloten is, het slachtoffer jonger dan 1 jaar is of omdat de hartstilstand niet herkend wordt door de meldkamercentralist.

Momenteel zijn er twee reanimatie oproepsystemen in Nederland: HartslagNu en HartveiligWonen. Nederland telt in totaal 25 Regionale Ambulancevoorzieningen (RAV's) en 21 meldkamers ambulancezorg. Veertien meldkamers maken gebruik van het reanimatie oproepsysteem van HartslagNu (18 RAV's) en zeven meldkamers maken gebruik van het reanimatie oproepsysteem van HartveiligWonen (7 RAV's). Alle meldkamers ambulancezorg maken gebruik van één van de twee reanimatie oproepsystemen, maar er zijn nog wel plaatsen binnen de meldkamergebieden waar het oproepsysteem nog niet actief is. In dit hoofdstuk worden er resultaten gerapporteerd van drie meldkamerregio's die gebruik maken van het oproepsysteem van HartslagNu.

Kort gezegd gaat het HartslagNu oproepsysteem op zoek naar maximaal 30 mensen binnen een straal van maximaal 1500 meter rondom het slachtoffer (figuur 4.1). De vrijwilligers die zich aanmelden voor dit systeem kunnen maximaal vijf adressen invoeren waar ze regelmatig zijn. Het oproepsysteem alarmeert op basis van de door hen opgegeven adressen en beschikbare tijden. Gemiddeld krijgt een derde van de burgerhulpverleners (de roze poppetjes) een sms-oproep om direct naar het adres van het slachtoffer te gaan en twee derde (de rode poppetjes) krijgt een sms-oproep om eerst een AED op te halen en vervolgens naar het adres van het slachtoffer te gaan.⁴

Figuur 4.1 Grafische weergave van het reanimatie oproepsysteem 'HartslagNu'



HartslagNu zoekt eerst het adres van het slachtoffer op. Vanuit dit adres wordt een zogenaamde 6-minutenzone opgezet. Er wordt gezocht naar maximaal 30 burgerhulpverleners binnen een straal van maximaal 1.500 meter van wie het woon- of werkadres het dichtst bij het adres van het slachtoffer ligt. Er wordt gestreefd naar een ideale verdeling van burgerhulpverleners, een derde deel rechtstreeks naar het slachtoffer en twee derde deel via een AED. De straal rondom een AED is altijd 500 meter.

4.2 Uitkomsten Noord-Holland Noord & Twente

4.2.1 Studiepopulatie

Noord-Holland Noord en Twente zijn de twee gebieden waar het ARREST-onderzoek de werking van het oproepsysteem heeft onderzocht. Tezamen hebben deze regio's 1,27 miljoen inwoners. Op 31 augustus 2014 waren er 16.545 burgerhulpverleners (dichtheid ongeveer 13/1000 inwoners) en 1.703 AED's in deze gebieden geregistreerd. In de periode van februari 2010 t/m augustus 2014 zijn er 4.172 reanimatiemeldingen bij de 112-meldkamers binnen gekomen. De meldkamercentralist heeft het reanimatie oproepsysteem in totaal 1.825 keer geactiveerd. In 584 gevallen was er bij aankomst van het ambulancepersoneel geen sprake van een reanimatie; de patiënt had geen hartstilstand, de patiënt was al langer overleden (koud en stijf) of de patiënt had een niet-reanimeren verklaring. In 1.241 gevallen is de reanimatie opgestart door het ambulancepersoneel of hebben zij de reanimatie overgenomen van omstanders, first responders of van burgerhulpverleners. De verdere resultaten die hier worden getoond gaan alleen over deze 1.241 patiënten.

Tabel 4.1 Demografische en systeemkenmerken van de gestarte reanimaties in Noord-Holland Noord en Twente in de periode van 1 februari 2010 t/m 31 augustus 2014 waarbij de meldkamercentralist het reanimatie oproepsysteem heeft geactiveerd

Variabele	N=1.241	Missing, n
Gemiddelde leeftijd (jaar)	66	2
Mannelijk geslacht, n (%)	898 (72)	1
Reanimatie in woonomgeving, n (%)	1.011 (82)	–
Getuige van de collaps, n (%)	870 (71)	21
(Omstanders)reanimatie gestart voor aankomst 1 ^e ambulance, n (%)	1.115 (90)	12
Defibrillator als eerste aangesloten door:		
Ambulancepersoneel, n (%)	514 (41)	
First responder, n (%)	389 (31)	
Burgerhulpverlener, n (%)	240 (19)	
Lokale responder, n (%)	98 (8)	
Schokbaar beginritme*, n (%)	589 (48)	7

* In vier gevallen had de patiënt een schokbaar beginritme maar is er geen schok toegediend

4.2.2 Resultaten

Tabel 4.1 toont de algemene kenmerken van de patiënten en de omstandigheden rond de gestarte reanimaties waarbij de meldkamercentralist het oproepsysteem heeft geactiveerd. In totaal vonden 1.011 (82%) van de reanimaties plaats in de woonomgeving. In 870 (71%) gevallen was er een getuige van het moment waarop de patiënt collabeerde en in 1.115 (90%) keer werd er al gereanimeerd voordat het ambulancepersoneel ter plaatse kwam. Bij 240 (19%) patiënten was de eerste aangesloten defibrillator (AED) afkomstig van een burgerhulpverlener en in 209 (87%) gevallen vond de reanimatie plaats in een woonomgeving. Tabel 4.2 laat zien wie als eerste een schok heeft toegediend (ambulance, first responder, burgerhulpverlener gealarmeerd door de meldkamer of lokale responder met AED) en hoe snel zij hebben geschokt. In totaal kregen 585 patiënten (47%) een schok op een schokbaar beginritme. Burgerhulpverleners met AED's gaven in 99 (17%) gevallen de eerste schok. Zij gaven deze eerste schok gemiddeld 8,1 minuten na de

Tabel 4.2 Schoktijden van de verschillende soorten responders met AED/defibrillator bij reanimaties waarbij de meldkamercentralist het reanimatie oproepsysteem heeft geactiveerd in Noord-Holland Noord en Twente in de periode van 1 februari 2010 t/m 31 augustus 2014

Variabele	N=585	Missing, n
Schok gegeven op schokbaar beginritme door:		
Ambulance defibrillator, n (%)	243 (42)	
First responder AED, n (%)	184 (31)	
Burgerhulpverlener AED, n (%)	99 (17)	
Lokale AED, n (%)	59 (10)	
Tijd tussen reanimatiemelding en 1^e schok in minuten*	8,5 (6,8–11,0)	55
Door ambulance defibrillator*	10,4 (8,4–12,6)	30
Door first responder AED*	7,9 (6,7–9,8)	13
Door burgerhulpverlener AED*	8,1 (6,8–9,7)	3
Door lokale AED*	3,4 (1,9–4,9)	9
Schokken binnen 6 minuten, n (%)	84 (16)	55
Door ambulance defibrillator, n (%)	6 (3)	30
Door first responder AED, n (%)	29 (17)	13
Door burgerhulpverlener AED, n (%)	9 (9)	3
Door lokale AED, n (%)	40 (80)	9

AED = automatische externe defibrillator

* Tijd tussen reanimatiemelding en 1^e schok weergegeven als mediaan (25^e–75^e percentiel)

112-melding. Dit is ongeveer 2,3 minuten sneller dan wanneer er geen AED was aangesloten en men moest wachten tot het ambulancepersoneel de eerste schok kon toedienen. Van alle keren dat er een schok is gegeven, kregen 99 (16%) patiënten de eerste schok binnen zes minuten. Van alle reanimaties waarbij een burgerhulpverlener- AED was aangesloten (n=99) werd in 9 (9%) gevallen de eerste schok binnen 6 minuten gegeven; vaker dan wanneer het ambulancepersoneel als eerste schokte, maar minder vaak dan wanneer een first responder of lokale AED als eerste schokte.

4.2.3 Conclusie

Uit onze studie blijkt dat defibrilleren een levensreddende samenwerking is geworden waarbij burgerhulpverleners met AED's in 19% van de reanimaties buiten het ziekenhuis bijdragen aan snellere hulpverlening, voornamelijk in de woonomgeving. Daarmee zijn burgerhulpverleners een belangrijke schakel in de pre-hospitale reanimatieketen.

4.3 Uitkomsten provincie Limburg¹

4.3.1 Studiepopulatie

In Limburg zijn gegevens verzameld in de periode van april 2012 tot april 2014 over het aantal oproepen van burgerhulpverleners voor een hartstilstand, de plaats en omstandigheden, het aantal reanimaties, de reanimatiescenario's en de overleving. Limburg had in de onderzoeksperiode ongeveer 1,1 miljoen inwoners, twee meldkamers (Limburg Noord en Limburg Zuid) en meer dan 9000 burgerhulpverleners (dichtheid ongeveer 9/1000 inwoners).

In de studieperiode zijn er 1.546 reanimatiemeldingen bij de 112-meldkamers binnen gekomen. In 713 gevallen was er bij aankomst van het ambulancepersoneel geen sprake van een reanimatie (de patiënt had geen hartstilstand, de patiënt was al langer overleden of de patiënt had een niet-reanimeren verklaring) of was de oorzaak van de hartstilstand duidelijk niet cardiaal (e.g. trauma, verdrinking of verstikking). In 833 gevallen betrof de oorzaak van de hartstilstand een (vermoedelijk) cardiale oorzaak, en is het ambulancepersoneel de reanimatie gestart of heeft de reanimatie overgenomen van omstanders. De meldkamercentralist heeft het reanimatie oproepsysteem in 422 gevallen geactiveerd maar wist zelf niet óf en hoeveel burgerhulpverleners er op het reanimatieadres zijn verschenen. Om hier meer inzicht in te krijgen, werd in deze 422 gevallen aan alle opgeroepen burgerhulpverleners een enquêteformulier per e-mail gestuurd. In het

Tabel 4.3 Verdeling van de ingangsvariabelen tussen twee reanimatiescenario's in de provincie Limburg in de periode van 1 april 2012 tot 1 april 2014

	Scenario 1* N=131	Scenario 2† N=291	P-waarde
Demografische en klinische variabelen			
Gemiddelde leeftijd (jaar)	67	69	0,24
Mannelijk geslacht, n (%)	97 (74)	205 (70)	0,45
Cardiale voorgeschiedenis, n	123	280	0,43
Ja, n (%)	51 (41)	128 (46)	
Nee, n (%)	72 (59)	152 (54)	
Reanimatie variabelen			
Reanimatie in woonomgeving, n	105 (80)	243 (84)	0,40
Getuige van de collaps, n (%)	99 (76)	218 (75)	0,89
Reanimatie gestart door, n (%)	130	288	<0,001
Getuige, n (%)	54 (42)	103 (36)	
Omstander, n (%)	31 (24)	74 (26)	
Ambulancepersoneel, n (%)	31 (24)	27 (9)	
Burgerhulpverlener, n (%)	0 (0)	71 (25)	
First responder, n (%)	14 (11)	13 (5)	
Beginritme, n	129	287	0,03
Asystolie/PEA, n (%)	68 (53)	111 (39)	
VF/VT, n (%)	60 (47)	172 (60)	
Anders, n (%)	1 (1)	4 (1)	
Schok gegeven, n (%)	76 (58)	189 (65)	0,17
Ambulance responstijden			
Tijd tot aankomst eerste ambulance, n	127	285	0,50
≤6 minuten, n (%)	36 (28)	76 (27)	
7–8 minuten, n (%)	36 (28)	64 (22)	
9–10 minuten, n (%)	24 (19)	64 (22)	
≥11 minuten, n (%)	31 (24)	81 (28)	

PEA = polsloze elektrische activiteit; VT = ventrikeltachycardie; VF = ventrikelfibrilleren

* Scenario 1: systeem geactiveerd met 0 burgerhulpverleners

† Scenario 2: systeem geactiveerd ≥ 1 burgerhulpverlener

geval er geen enkele burgerhulpverlener kwam opdagen (scenario 1) was de overleving afhankelijk van de reguliere zorg en konden de karakteristieken en overleving vergeleken worden met de gevallen waarbij er wel één of meer burgerhulpverleners op het reanimatieadres verschenen (scenario 2). In 131 gevallen (31%) zijn er geen burgerhulpverleners op het reanimatieadres verschenen (scenario 1) en in 291 gevallen (69%) zijn er één of meer burgerhulpverleners (scenario 2) verschenen.

4.3.2 Resultaten

Bij beide scenario's hebben de slachtoffers van een plotselinge hartstilstand buiten het ziekenhuis de gebruikelijke karakteristieken (tabel 4.3). Zoals verwacht waren deze vergelijkbaar wat betreft leeftijd, geslachtsverdeling, cardiale voorgeschiedenis, locatie van de reanimatie, aanwezigheid van een getuige en ambulance responstijden. Zonder de aanwezigheid van burgerhulpverleners werd de reanimatie in 65% van de gevallen gestart door een getuige of omstander, vergelijkbaar met scenario 2. Wanneer tenminste één burgerhulpverlener aanwezig was (scenario 2), werd de reanimatie minder vaak gestart door het ambulancepersoneel of door first responders maar wel in 25% van de gevallen door burgerhulpverleners. Wanneer er tenminste één burgerhulpverlener aanwezig was (scenario 2) werd er significant vaker een schokbaar beginritme gezien (60% versus 47%, $p=0,03$) dan wanneer er geen burgerhulpverleners aanwezig waren (scenario 1).

Tabel 4.4 Percentage van patiënten met specifieke uitkomsten binnen de twee scenario's in de provincie Limburg in de periode van 1 april 2012 tot 1 april 2014

	Scenario 1* N=131	Scenario 2† N=291	P-waarde
Status bij vertrek naar ziekenhuis, n	128	290	
Herstel van circulatie, n (%)	39 (30)	120 (41)	0,06
Reanimatie voortgezet, n (%)	26 (20)	46 (16)	0,08
Overleden (referentie), n (%)	63 (49)	124 (43)	
Levend ontslagen, n (%)	21 (16)	79 (27)	0,01

* Scenario 1: systeem geactiveerd met 0 burgerhulpverleners

† Scenario 2: systeem geactiveerd ≥ 1 burgerhulpverlener

Tabel 4.4 laat voor beide scenario's het percentage patiënten zien met herstel van de circulatie voor transport naar het ziekenhuis en het percentage

patiënten die levend uit het ziekenhuis ontslagen zijn. Bij vertrek van het reanimatieadres naar het ziekenhuis was het percentage met herstel van de circulatie in de groep waarbij burgerhulpverleners aanwezig waren 41% (scenario 2) en in de groep zonder aanwezige burgerhulpverleners 30% (scenario 1). Belangrijker is dat het percentage patiënten die levend uit het ziekenhuis zijn ontslagen significant hoger was in de groep waarbij er wel burgerhulpverleners aanwezig waren dan wanneer deze niet aanwezig waren (27% versus 16%, $p=0,01$). Tabel 4.5 laat zien dat de kans om een hartstilstand te overleven in scenario 2 hoger wordt (gecorrigeerde odds ratio 2.8 versus 2.0 voor ongecorrigeerde odds ratio) wanneer er in een multivariabel logistisch model gecorrigeerd wordt voor andere bekende factoren die de overleving verhogen, namelijk: mannelijk geslacht, leeftijd, aanwezigheid van een getuige van de hartstilstand, het starten van de reanimatie door een getuige en korte responstijden van de ambulance.

Tabel 4.5 Ongecorrigeerde en gecorrigeerde kansverhoudingen voor overleving op basis van univariabele en multivariabele logistische regressie analyse in de provincie Limburg in de periode van 1 april 2012 tot 1 april 2014

	Odds ratio ongecorrigeerd (95% BI)	P-waarde	Odds ratio gecorrigeerd (95% BI)	P-waarde
Reanimatiescenario				
Scenario 1 [†]	1.0 (referentie)	–	1.0 (referentie)	0,001
Scenario 2 [‡]	2.0 (1.2–3.3)	0,01	2.8 (1.5–5.2)	

BI = betrouwbaarheidsinterval

*Gecorrigeerd voor de volgende variabelen: mannelijk geslacht, leeftijd, getuige van de hartstilstand, starten van reanimatie door getuige en korte responstijden van ambulance

[†]Scenario 1: systeem geactiveerd met 0 burgerhulpverleners

[‡]Scenario 2: systeem geactiveerd ≥ 1 burgerhulpverlener

Kwaliteit van overleven

Binnen de studieopzet was het niet mogelijk om de neurologische uitkomst dan wel de kwaliteit van leven exact in kaart te brengen. Wel is bekend dat van de 100 overlevende patiënten 92% naar huis werd ontslagen, 5% naar een revalidatiecentrum en 3% naar een verpleeghuis. Dit suggereert een over het algemeen goede kwalitatieve uitkomst. Voor een subgroep van 34 patiënten, ontslagen uit hetzelfde ziekenhuis, werd dit bevestigd met behulp van de Modified Rankin Scale (MRS).⁵ Hiervan hadden 28 patiënten (82%) geen tot een lichte beperking (score van 0 tot 2). Dit is in overeenstem-

ming met recent onderzoek van Moulaert et al. in dezelfde regio, waar bijna 80% een hoge kwaliteit van leven ervoeren en 70% van de patiënten met een baan weer in hun werkkkring terugkeerden.⁶

4.3.3 Conclusie

De aanwezigheid van tenminste één burgerhulpverlener op het reanimatie-adres draagt bij aan een hogere overleving. De meeste overlevers konden na ontslag uit het ziekenhuis terugkeren naar hun woonomgeving met geen of slechts een geringe beperking.

4.4 Discussie resultaten Noord-Holland Noord & Twente en de provincie Limburg

De resultaten van de studies in Noord-Holland Noord, Twente en Limburg laten zien dat het oproepen van burgerhulpverleners door de meldkamermedewerker bijdraagt aan vroege defibrillatie en aan een verbeterde overleving, voornamelijk in de woonomgeving.

De resultaten van het onderzoek in Noord-Holland Noord en Twente laten zien dat van de patiënten die de eerste schok van een AED door een burgerhulpverlener krijgen, maar 9% binnen 6 minuten worden gedefibrilleerd. In vergelijking met het percentage schokken binnen 6 minuten door een first responder AED (17%) is dit aan de lage kant. Een verklaring hiervoor kan zijn dat het delay tot het oproepen van burgerhulpverleners groter is dan tot de oproep van first responders (ook via 112), omdat het reanimatie oproepsysteem handmatig door de meldkamercentralist geactiveerd wordt. Hierdoor zien we minder echt vroege defibrillaties wanneer een AED door een burgerhulpverlener is aangesloten. Wanneer we kijken naar de mediane tijd tot de eerste schok, zien we dat deze voor AED's door first responders en AED's door burgerhulpverlener vergelijkbaar is. Een mogelijke andere verklaring is dat er relatief veel schokken vlak na 6 minuten worden gegeven door een AED van een burgerhulpverlener.

De hogere overleving bij aanwezigheid van burgerhulpverleners in Limburg suggereert een kortere tijd tot de start van de reanimatie. Dit verklaart waarschijnlijk het vaker voorkomen van een schokbaar ritme. Dit laatste is wellicht ook mede het gevolg van een meer adequate reanimatie. Een belangrijke bevinding is bovendien dat de significantie toeneemt met betrekking tot de overleving bij ontslag uit het ziekenhuis (27% versus 16%, $p=0,01$). Dit suggereert een betere medische conditie van de patiënten waar bij burgerhulpverleners aanwezig waren op het reanimatieadres. Bij zowel de studie in Noord-Holland Noord en Twente als de studie in

Limburg werd maar bij een deel van de reanimaties het reanimatie oproepsysteem door de meldkamercentralist geactiveerd. Hier is waarschijnlijk nog ruimte voor verbetering. Één van de redenen die is beschreven is dat de hartstilstand niet tijdig werd herkend door de meldkamercentralist. Onderzoek van Berdowski et al. liet in 2009 al zien dat in 29% van de reanimaties de centralist de hartstilstand niet herkende.⁷ Dit is een belangrijke bevinding die echter moeilijk is te verbeteren. Het gebruik van gestandaardiseerde protocollen zou kunnen helpen om een hartstilstand beter en sneller te herkennen, maar zou ook kunnen zorgen voor een groter aantal fout positieve reanimatiemeldingen.

Een andere reden van belang is, dat de centralist oordeelde dat het niet nodig was om het reanimatie oproepsysteem te activeren omdat de ‘ambulance er al snel zou zijn’. Tegenwoordig worden de meldkamercentralisten geïnstrueerd om ook onder deze omstandigheden het reanimatie oproepsysteem te activeren. Een burgerhulpverlener kan immers ook nog na aankomst van de ambulance hulp bieden, bijvoorbeeld door het geven van borstcompressies of het kalmeren van omstanders.

De studie in Limburg laat zien dat in ongeveer een derde van de gevallen waarbij het oproepsysteem geactiveerd werd er geen enkele burgerhulpverlener op het reanimatieadres verscheen, omdat er of niemand beschikbaar was of door afwezigheid van vrijwilligers in het betreffende postcodegebied. Het is te verwachten dat het aantal burgerhulpverleners dat daadwerkelijk op het reanimatieadres zal aankomen, toe zal nemen met de verdere implementatie van het systeem: tijdens de studie waren er in het betreffende alarmeringsysteem (HartslagNu) in Nederland totaal ongeveer 61.000 burgerhulpverleners ingeschreven; dat was in april 2016 al gestegen naar ongeveer 95.000.⁸

4.5 Nieuwe ontwikkelingen

Tot eind 2015 werden burgerhulpverleners altijd opgeroepen via een sms. Sinds december 2015 kan dat ook via de HartslagNu app voor smartphones. De nieuwe app heeft een tweetal essentiële verbeteringen. In het ‘oude’ systeem werd de burgerhulpverlener middels een sms alleen opgeroepen bij een reanimatie rondom zijn woon-en/of werkadres. Maar wanneer de burgerhulpverlener daar niet in de buurt was, was de oproep dus nutteloos. De nieuwe alarmering met de app wordt gekoppeld aan de telefoon en dus aan de verblijfplaats van de burgerhulpverlener. Burgerhulpverleners ontvangen een app-alarmering alleen wanneer zij in de directe omgeving van het slachtoffer zijn. Met deze methode zullen hopelijk in meer gevallen

burgerhulpverleners sneller bij het slachtoffer komen. Overigens werkt de oproep via de sms nog steeds voor diegenen die geen smartphone hebben. De tweede verbetering komt door het gebruik van een geavanceerd kaartstelsel (een soort van professionele Google Maps). Het sms-systeem hanteert een cirkel rondom het slachtoffer maar houdt geen rekening met de lokale logistiek (bruggen, spoorwegen etc.). De app houdt hier door middel van het kaartstelsel wel rekening mee en stuurt alleen hulpverleners op pad die daadwerkelijk binnen 6 minuten bij het slachtoffer kunnen zijn. Daarbij wordt er uitgegaan van een gemiddelde verplaatsingssnelheid van de burgerhulpverlener van 15 km/uur. Te voet is dat best rennen, maar met de fiets of (soms) de auto is dat makkelijk te doen.

Dankwoord

ARREST

De resultaten van ARREST zijn verkregen dankzij intensieve samenwerking met de meldkamers en ambulancediensten in de veiligheidsregio's Noord-Holland Noord en Twente. Bijzondere dank gaat uit naar alle meldkamercentralisten, ambulancemedewerkers, first responders, burgerhulpverleners van de betrokken veiligheidsregio's alsmede de medewerkers van HartslagNu. Speciale dank aan de volgende personen die alle AED's hebben uitgelezen: Irmgard Maassen, Jeanet Glas, Gerard Kamphuis, Ron Regoort en verschillende medische studenten van het AMC. Tot slot willen we de Loes Bekkers, Paulien Homma en Remy Stieglis bedanken voor het verzamelen van de benodigde gegevens. De studies werden mede mogelijk gemaakt door subsidies van de Hartstichting, Cardiac Science, Defibtech, Philips Nederland B.V., Physio Control, Zoll Medical en de provincies Noord-Holland en Overijssel.

Hart voor Limburg

Dit onderzoek werd financieel mogelijk gemaakt door de stichting Mercurius, Heerlen en de Provincie Limburg. Veel dank aan de deelnemende ziekenhuizen en stafleden van het Zuyderland ziekenhuis in Heerlen en Sittard; Dave van Kraaij en Hans Kragten en de onderzoeksafdeling cardiologie, het Laurentius ziekenhuis te Roermond; Christ Werter en Maddy Janssen, het Sint Jans Gasthuis te Weert; Hubert Klomps, en het Viecuri te Venlo; Braim Rahel; de ambulancedienst van de GGD Zuid-Limburg (Norbert Otten) en AmbulanceZorg Limburg-Noord (Leon Triepels), HartslagNu (Theo Schrijnemaekers), Politie Zuid-Limburg, AED Solutions

(Rob Henderikx), BHV-competent (Jock Hoofs), Vivon (dhr. M. van Gorp†), Ocean, Patty Nelemans voor de statistische en epidemiologische ondersteuning en de medische studenten die hebben geholpen bij het verzamelen van de gegevens en last but not least de burgerhulpverleners die door hun inzet hebben bijgedragen aan een betere overlevingskans voor slachtoffers van een plotselinge hartstilstand.

Gebruikte literatuur

1. Pijls RW, Nelemans PJ, Rahel BM, Gorgels AP. A text message alert system for trained volunteers improves out-of-hospital cardiac arrest survival. *Resuscitation* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.006>.
2. Callans DJ. Out-of-hospital cardiac arrest—the solution is shocking. *N Engl J Med* 2004;351:632–634.
3. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JG, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011;124:2225–2232.
4. Zijlstra JA, Stieglis R, Riedijk F, Smeekes M, van der Worp WE, Koster RW. Local lay rescuers with AEDs, alerted by text messages, contribute to early defibrillation in a Dutch out-of-hospital cardiac arrest dispatch system. *Resuscitation* 2014;85:1444–1449.
5. van Swieten JC, Koudstaal PJ, Visser MC, Schouten HJ, van Gijn J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. *Stroke* 1988;19:604–607.
6. Moulaert VR, van Heugten CM, Winkens B, Bakx WG, de Krom MC, Gorgels TP, Wade DT, Verbunt JA. Early neurologically-focused follow-up after cardiac arrest improves quality of life at one year: A randomised controlled trial. *Int J Cardiol* 2015;193:8–16.
7. Berdowski J, Beekhuis F, Zwinderman AH, Tijssen JG, Koster RW. Importance of the first link: description and recognition of an out-of-hospital cardiac arrest in an emergency call. *Circulation* 2009;119:2096–2102.
8. Stichting Hart voor Nederland. Verkregen van <http://www.hartslagnu.nl>. Geraadpleegd op 6 april, 2016.

5 De psychologische impact na een reanimatie door burgerhulpverleners

J.A. Zijlstra¹, M.T. Blom¹, R.J. de Haan², S.G. Beesems¹, R.W. Koster¹

¹Afdeling Cardiologie, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam

²Clinical Research Unit, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam

E-mail contactpersonen: j.a.zijlstra@amc.nl

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het artikel: 'Psychological impact on dispatched local lay rescuers performing bystander cardiopulmonary resuscitation', gepubliceerd in Resuscitation (2015).¹

5.1 Inleiding

Reanimaties zijn stressvolle gebeurtenissen en kunnen leiden tot het posttraumatische stresssyndroom (PTSS), zelfs bij medisch getrainde personen.^{2,3} In vergelijking met professionele hulpverleners, komen ‘lekenhulpverleners’ (niet werkzaam in de medische/professionele dienstverlening) maar zelden in een reanimatiesetting terecht. Maar door de introductie van de reanimatie oproepsystemen (zie hoofdstuk 4) kunnen deze ‘lekenhulpverleners’ (hierna burgerhulpverleners genoemd) vaker bij een reanimatie betrokken zijn om borstcompressies te geven, te beademen en/of een automatische externe defibrillator (AED) aansluiten. Een burgerhulpverlener is een persoon die een reanimatietraining heeft gevolgd (maar die niet werkzaam in de medische/professionele dienstverlening hoeft te zijn) en die zich heeft geregistreerd bij een reanimatie oproepsysteem. De 112-meldkamer kan bij een reanimatiemelding vervolgens het reanimatie oproepsysteem activeren zodat er sms-oproepen (en tegenwoordig ook app-alerts) naar geregistreerde burgerhulpverleners worden gestuurd die dichtbij het slachtoffer wonen of werken.

5.1.1 Doel en validatie van het onderzoek

Voor de continuïteit van het reanimatie oproepsysteem is het van belang om te weten of burgerhulpverleners kunnen omgaan met de stress en impact die kan ontstaan na een reanimatie. De impact die men kort na de reanimatie ervaart is daarom vergeleken met de schokverwerkingslijst score 4–6 weken na de reanimatie.

Uit de literatuur is bekend dat symptomen die kunnen ontstaan na een traumatische gebeurtenis, zoals het herbeleven van de gebeurtenis (bijvoorbeeld nachtmerries) of het vermijden van onaangename gevoelens of herinneringen aan de gebeurtenis, doorgaans in de eerste 4–6 weken na de gebeurtenis geleidelijk afnemen. De internationale richtlijnen voor posttraumatische stressstoornis adviseren om bij personen met een hoger risico op het ontwikkelen van een posttraumatische stressstoornis, een screeningsmethode te gebruiken. Eén van deze screeningsmethoden is de ‘schokverwerkingslijst’, welke 4–6 weken na de gebeurtenis kan worden gebruikt.^{4,5}

5.2 Onderzoeksmethoden

Fase 1: online vragenlijst

Met iedere sms-oproep aan een burgerhulpverlener is er tevens een e-mail gestuurd met een link naar een korte online vragenlijst. Alle vragenlijsten die zijn ingevuld tussen 15 februari 2013 en 31 oktober 2014 zijn geanalyseerd. De vragenlijsten zijn gemiddeld zeven uur na de reanimatiemelding bij 112 ingevuld. Met deze vragenlijst werden de contactgegevens van de burgerhulpverleners uitgevraagd, wat hun reactie op de sms-oproep was, indien van toepassing werd er ook gevraagd wat de situatie was bij aankomst en of ze zelf hadden deelgenomen aan de reanimatie. Als men daadwerkelijk had deelgenomen aan de reanimatie, moest men ook aangeven hoeveel impact de reanimatie heeft gehad: geen, weinig, dragelijk, veel of ondraaglijke impact.

Fase 2: telefonisch interview

Alle als eerste aangekomen burgerhulpverleners die borstcompressies hadden gegeven, hadden beademd en/of een AED hadden aangesloten voor aankomst van de eerste ambulance, zijn binnen 48 uur na de reanimatiemelding benaderd om mee te werken aan een semi-gestructureerd telefonisch interview. Gemiddeld zijn de interviews drie dagen na de reanimatie gehouden. Het interview begon altijd met de volgende vraag: Kunt u vertellen wat er gebeurd is nadat u de sms-oproep heeft ontvangen? Afhankelijk van de volledigheid van het antwoord op deze eerste vraag, werden er meer verdiepende vragen gesteld over de reanimatie zelf en over de impact van de reanimatie op de burgerhulpverlener.

Fase 3: schokverwerkingslijst

Met de schokverwerkingslijst kunnen reacties op ingrijpende gebeurtenissen worden gemeten. Bovendien kan de schokverwerkingslijst worden gebruikt ter ondersteuning van de diagnostiek van een posttraumatische stressstoornis. De lijst heeft betrekking op twee centrale dimensies in de psychologische reacties op een schok, namelijk op enerzijds het herbeleven van de gebeurtenis en anderzijds het vermijden van onaangename gevoelens of herinneringen aan de gebeurtenis. De schokverwerkingslijst bestaat uit 15 meerkeuzevragen en de maximale score die men kan behalen is 75. Een score van 0–8 betekent geen stressreactie, 9–25 een milde stressreactie, 26–43 een forse stressreactie en een score van 44 of hoger betekent een ern-

stige stressreactie. Bij een score van 26 of hoger zou er sprake kunnen zijn van een posttraumatische stressstoornis.⁶

Om te onderzoeken of de burgerhulpverleners posttraumatische stress-symptomen vertonen, werd 4–6 weken na de reanimatie de schokverwerkingslijst naar alle geïnterviewde burgerhulpverleners gestuurd.

5.3 Resultaten

In de onderzoeksperiode heeft de meldkamercentralist 977 keer het systeem geactiveerd waarbij er 26.436 sms-oproepen naar burgerhulpverleners zijn verstuurd, gemiddeld 27 sms-oproepen per reanimatiemelding. In totaal hebben 6.572 burgerhulpverleners de online vragenlijst ingevuld.

Tabel 5.1 Kenmerken van burgerhulpverleners die hebben gereanimeerd en de mate van impact die zij hebben ervaren kort na de reanimatie

Variabele	N=189
Gemiddelde leeftijd (jaar)	46
Mannelijk geslacht, n (%)	124 (66)
Afkomstig uit regio:	
Noord-Holland Noord	92 (49)
Twente	97 (51)
Beroep	
'Lekenhulpverlener', n (%)	109 (58)
Professionele hulpverlening*, n (%)	80 (42)
Relatie tot patiënt	
Onbekende van burgerhulpverlener, n (%)	121 (64)
Bekende van burgerhulpverlener, n (%)	68 (36)
Heeft eerder gereanimeerd, n (%)	108 (57)
Impact kort na reanimatie	
Geen/weinig impact, n (%)	78 (41)
Impact was draaglijk, n (%)	87 (46)
Veel impact, n (%)	24 (13)
Gevoel over reanimatie	
Zeer positief, n (%)	54 (29)
Positief, n (%)	118 (62)
Neutraal, n (%)	15 (8)
Negatief, n (%)	2 (1)

* Heeft een medisch beroep of is werkzaam bij de politie of (vrijwillige) brandweer

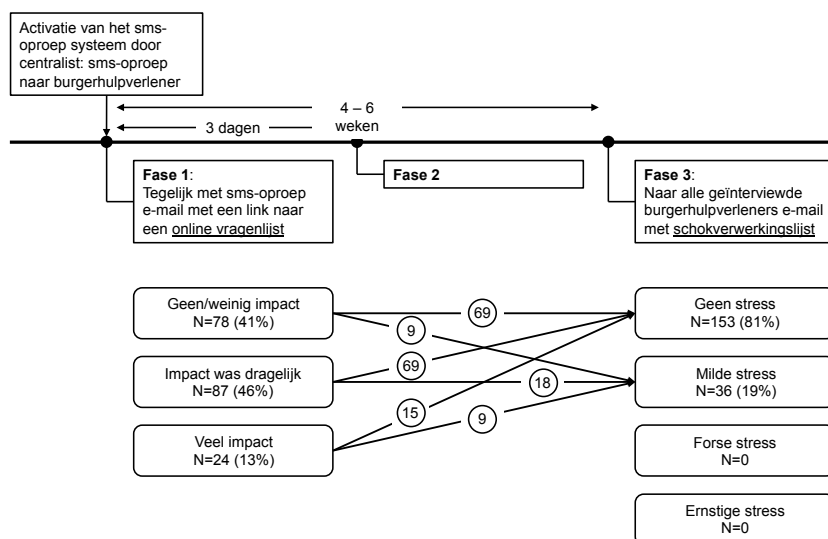
In 2.246 gevallen is er ingevuld dat men heeft gereageerd op de oproep; men is dus daadwerkelijk op weg gegaan naar het reanimatieadres. Vijfhonderd en zeven keer heeft een burgerhulpverlener daadwerkelijk aan de reanimatie deelgenomen. Deze 507 ingevulde vragenlijsten horen bij totaal 293 reanimatiemeldingen. In totaal zijn er 203 als eerste gearriveerde burgerhulpverleners telefonisch geïnterviewd. Van hen hadden 189 ook de schokverwerkingslijst 4–6 weken na de reanimatie ingevuld.

Tabel 5.1 toont de algemene kenmerken van de 189 geïnterviewde burgerhulpverleners die ook de schokverwerkingslijst hadden ingevuld. Van hen is 66% man en 34% vrouw, en de gemiddelde leeftijd is 46 jaar. Achtenvijftig procent van de burgerhulpverleners gaf aan een ‘lekenhulpverlener’ te zijn en 42% is werkzaam in de hulpverlening, d.w.z. heeft een medisch beroep of werkt bij de politie of brandweer.

Ondanks dat de meeste burgerhulpverleners de sms-oproep in hun eigen woonomgeving ontvingen, bleek dat in 64% van de gevallen het slachtoffer een onbekende was voor de burgerhulpverlener. Voor 43% van de burgerhulpverleners was dit de eerste keer dat ze hadden gereanimeerd. Van de burgerhulpverleners ervoer 41% geen of weinig impact kort (± 7 uur) na de reanimatie, 46% vond de impact dragelijk en 13% ervoer veel impact. Zevenennegentig procent van de burgerhulpverleners gaf aan met tenminste één persoon te hebben nagepraat over de reanimatie. De meeste burgerhulpverleners deden dit met hun partner, familielid, vriend(in), collega of met een ander burgerhulpverlener. In totaal had vijf procent van de burgerhulpverleners ook de behoefte om met iemand van een professionele instantie over de reanimatie na te praten, bijvoorbeeld met iemand van slachtofferhulp of met de eigen huisarts. Eén van de laatste interviewvragen was met wat voor gevoel men terugdacht aan de reanimatie. Meer dan 90% van de burgerhulpverleners keek positief of zeer positief terug op de reanimatie, zelfs als de uitkomst negatief was.

Van alle 189 burgerhulpverleners die de schokverwerkingslijst hadden ingevuld, had 81% een score van 0–8 (geen stressreactie) en 19% een score van 9–25 (milde stressreactie). Geen enkele burgerhulpverlener had een score van 26 of hoger. Dit betekent dat met deze screening geen enkele burgerhulpverlener symptomen van posttraumatische stress liet zien. Figuur 5.1 laat de impact zien die de burgerhulpverleners kort na de reanimatie ervoeren in relatie tot de schokverwerkingslijst score. Wat hier opvalt is dat het percentage burgerhulpverleners met een milde stressreactie het hoogst is (9/24; 39%) in de groep burgerhulpverleners die veel impact ervoeren kort na de reanimatie, in vergelijking met de groep burgerhulpverleners die de impact kort na de reanimatie draaglijk vond (18/87; 19%) of die geen/weinig impact ervoeren (9/78; 12%).

Figuur 5.1 Vergelijking van de ervaren impact kort na de reanimatie met de schokverwerkingslijst score 4–6 weken na de reanimatie



Met behulp van een statistische methode, een multivariabele logistische regressie, is er onderzocht welke factoren een hogere score op de schokverwerkingslijst het beste voorspellen (geen stressreactie vs. milde stressreactie). Er zijn drie variabelen gevonden die onafhankelijk geassocieerd zijn met de uitkomst ‘milde stress- reactie’, namelijk: het ervaren van veel impact kort na de reanimatie, niet (zeer) positief terugkijken op de reanimatie, en het niet aansluiten van een AED.

5.4 Beperkingen

Deze studie heeft een aantal beperkingen. Uit onze resultaten blijkt dat ongeveer 25% van de personen die een sms-oproep hebben ontvangen, de online vragenlijst heeft ingevuld. Deze groep personen is mogelijk niet representatief voor de gehele groep die een sms-oproep heeft ontvangen. Er zijn een aantal oorzaken te noemen waarom burgerhulpverleners de vragenlijst niet hebben ingevuld. Ten eerste hebben de burgerhulpverleners die helemaal geen of veel impact hebben ervaren, mogelijk besloten om de online vragenlijst niet in te vullen. Dit zou geleid kunnen hebben tot een ‘(non)-respons bias’. Daarnaast is het bekend dat ongeveer vijf procent van de e-mailadressen van de geregistreerde burgerhulpverleners onjuist zijn. Tenslotte is het aannemelijk dat na een aantal keer het verzoek te hebben ontvangen voor het invullen van een online vragenlijst, burgerhulpverle-

ners geen ‘zin’ meer hadden om deze in te vullen. Een andere beperking van deze studie is dat er een screeningsmethode is gebruikt om de aanwezigheid van posttraumatische stresssymptomen te onderzoeken i.p.v. een officieel onderzoek door een psychiater of psycholoog. Desalniettemin is de schokverwerkingslijst een gevalideerd en veelgebruikt screeningsinstrument bij personen met een hoogrisico op het ontwikkelen van een posttraumatische stressstoornis.

5.5 Conclusie

Burgerhulpverleners vertonen geen symptomen van posttraumatische stress 4–6 weken nadat zij hebben gereanimeerd. Dit geldt ook voor diegenen die veel impact (13%) ervoeren kort na de reanimatie. Daarnaast heeft 91% een (zeer) positief gevoel aan de reanimatie overgehouden.

Wat betekent dit nu in de praktijk? Iedereen is uniek. Ook in de emotie na een dramatische situatie. Georganiseerde nazorg kan helpen, maar is niet voor iedereen noodzakelijk. Eerder onderzoek heeft laten zien dat (h)erkenning van de emotie, delen van de ervaring in eigen omgeving en het zo nodig bespreken van behoefte aan informatie over de reanimatie een basis kunnen vormen voor een goede verwerking.⁷

Dankwoord

De resultaten van dit onderzoek zijn verkregen dankzij intensieve samenwerking met de meldkamers en ambulancediensten in de veiligheidsregio's Noord-Holland Noord en Twente. Bijzondere dank gaat uit naar alle meldkamercentralisten, ambulancemedewerkers, first responders, burgerhulpverleners van de betrokken veiligheidsregio's alsmede de medewerkers van HartslagNu. De studies werden mede mogelijk gemaakt door subsidies van de Hartstichting, Cardiac Science, Defibtech, Philips Nederland B.V., Physio Control, Zoll Medical en de provincies Noord-Holland en Overijssel.

Gebruikte literatuur

1. Zijlstra JA, Beesems SG, De Haan RJ, Koster RW. Psychological impact on dispatched local lay rescuers performing bystander cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2015;92:115–121.
2. Genest M, Levine J, Ramsden V, Swanson R. The impact of providing help: Emergency workers and cardiopulmonary resuscitation attempts. *J Trauma Stress* 1990;3:305–313.
3. Clohessy S, Ehlers A. PTSD symptoms, response to intrusive memories and coping in ambulance service workers. *Br J Clin Psychol* 1999;38:251–265.
4. Boerema I, Hermens M, Smeets O. Online signaleren en screenen na een schokkende gebeurtenis. Screeningsinstrumenten psychotrauma online. Utrecht, Trimbos-instituut (NL), 2012.
5. National Institute for Health and Care Excellence. Post-traumatic stress disorder overview. Manchester, United Kingdom, 2015. (Accessed 15 April 2016, at <https://www.nice.org.uk/guidance/cg26>)
6. Brom D, Kleber, RJ. De Schok Verwerkings Lijst. *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie* 1985;40:164–168.
7. Roelofs E, Apperloo G. Help, ik heb gereanimeerd. Den Haag, Het Oranje Kruis, 2014.

6 Overleving en neurologisch herstel van 70-plussers na reanimatie buiten het ziekenhuis

M.T. Blom, S.G. Beesems, M. Hulleman, R.W. Koster

ARREST-onderzoek, afdeling Cardiologie, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam

E-mail contactpersoon: m.t.blom@amc.nl

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het artikel: 'Comorbidity and favorable neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest in patients of 70 years and older', gepubliceerd in Resuscitation (2015)¹

6.1 Inleiding

De kans op overleving na een hartstilstand buiten het ziekenhuis wordt lager naarmate de leeftijd stijgt.²⁻⁴ Vaak wordt aangenomen dat een groot deel van gereanimeerde patiënten niet volledig (neurologisch) herstelt. Omdat oudere patiënten vaak te maken hebben met meerdere ziektes (“co-morbiditeit”), zou dit vooral voor oudere patiënten het geval zijn. Ook beoordelen ouderen zelf hun gezondheid en kwaliteit van leven lager naarmate ze ouder worden.⁵⁻⁷ Dit alles leidt ertoe dat de wenselijkheid van reanimatie bij ouderen soms ter discussie wordt gesteld.

Maar hoe is eigenlijk de kans op overleving onder ouderen in Nederland? En nog belangrijker: hoe zijn mensen er aan toe na een reanimatie? De maatschappelijk breed gevoelde angst om in slechte neurologische conditie een reanimatie te overleven gaf aanleiding om recente cijfers over de uitkomsten van reanimaties bij ouderen in Nederland te genereren. Deze cijfers kunnen arts en patiënt informeren over de prognose van gereanimeerde oudere patiënten en helpen bij het bespreken tussen arts en patiënt van de wenselijkheid van een reanimatie in geval van een hartstilstand. Het doel van dit onderzoek was daarom om de overleving en het neurologisch herstel van een reanimatie buiten het ziekenhuis van patiënten ouder dan 70 jaar in Nederland in kaart te brengen, en de invloed van co-morbiditeit op de overleving te onderzoeken.

6.2 Methodes

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het ARREST-onderzoek, een registratie van alle reanimaties buiten het ziekenhuis in Noord-Holland. In samenwerking met alle meldkamers, ambulancediensten en first-responders (politie, brandweer en huisartsenposten) in de provincie worden sinds 2005 de gegevens van alle reanimaties buiten het ziekenhuis prospectief verzameld. Dit onderzoek is gebaseerd op gegevens uit de tijdsperiode 1 januari 2009 tot 31 december 2014. We includeerden patiënten ouder dan 70 jaar waarbij de reanimatie ook daadwerkelijk gestart werd. Als een patiënt reeds overleden was bij aankomst van de ambulance of in geval van een niet-reanimeren verklaring werd een patiënt niet bij deze analyse betrokken. Ook traumatische reanimaties en reanimaties waarbij het ambulancepersoneel getuige was van de hartstilstand werden geëxcludeerd. In aanvulling op de dataverzameling rondom de reanimatie, werd (met toestemming van overlevende patiënten) ook de medische voorgeschiedenis bij de huisarts opgevraagd van diegenen die een hartstilstand buiten het ziekenhuis kregen.

Door gebruik te maken van medische gegevens van de huisarts in plaats van alleen informatie uit het ziekenhuis konden ook gegevens verkregen worden van patiënten die niet naar het ziekenhuis waren vervoerd maar reeds tijdens de reanimatie thuis waren overleden. Als er geen gegevens over de huisarts bekend waren werd, indien beschikbaar, gebruik gemaakt van gegevens uit het ziekenhuis.

De overleving werd bepaald tot aankomst op de eerste hulp, tot opname op een ziekenhuisafdeling, en tot ontslag uit het ziekenhuis. Neurologisch herstel werd bepaald met de Cerebral Performance Category (CPC) schaal op basis van ziekenhuisgegevens; CPC 1 staat voor neurologisch herstel zonder restschade, CPC 2 voor lichte neurologische problemen, CPC 3 voor ernstige neurologische problemen, CPC 4 voor coma of vegetatieve staat en CPC 5 voor dood of hersendood. Patiënten met CPC 1 en 2 werden geclassificeerd als 'goed neurologisch' hersteld.

In de groep patiënten van wie medische gegevens bij de huisarts zijn opgevraagd werd de co-morbiditeit gescoord met de Charlson Comorbidity Index (CCI).⁸ De CCI bestaat uit een score op basis van 22 ziektes, gebaseerd op de associatie van die ziektes met overlijden. We onderzochten de invloed van patiëntfactoren (leeftijd, geslacht, co-morbiditeit, wonend in verpleeghuis of thuis op het moment van de hartstilstand) en reanimatiefactoren (wel of geen schokbaar beginritme, wel of geen getuige van de hartstilstand, wel of geen omstanderreanimatie, en de tijd tussen de 112-melding en aansluiten van een defibrillator) op de overleving. De statistische analyse werd uitgevoerd met behulp van Chi-Square tests, de Student t-test en de Mann-Whitney U test waar van toepassing. Met behulp van logistische regressie analyse werd onderzocht of de overleving vooral bepaald werd door patiënt gerelateerde factoren, vooral door reanimatiefactoren of door allebei, waarbij een $p < 0,05$ als significant werd beschouwd.

6.3 Resultaten

Overleving

In de periode 2009 – 2014 werden er 5.822 reanimaties gestart (71% man). Daarvan waren 2.506 patiënten 70 jaar of ouder (65% man; 70-79 jaar 1.325 patiënten, 80 jaar en ouder 1.181 patiënten).

Van de 70-plussers overleefde 12,3% tot ontslag uit het ziekenhuis. Voor de 70-79 jarigen was de overleving 16,3%, voor 80-plussers 7,8%. De meeste overlevende patiënten herstelden neurologisch goed; 91,6% van de 70-79 jarigen en 84,8% van de 80-plussers had een CPC-score van 1 of 2 (tabel 6.1).

Tabel 6.1 Overleving per stadium en neurologisch uitkomst bij ziekenhuisontslag, 2009-2014

Overleving per stadium	Leeftijd patiënten		
	≥70 jaar N=2.506	70-79 jaar N=1.325	≥80 jaar N=1.181
Tot eerste hulp, n (%)	1.339 (53,4)	744 (56,2)	595 (50,4)
Tot ziekenhuisopname, n (%)	843 (33,6)	497 (37,5)	346 (29,3)
Tot ziekenhuisontslag, n (%)	308 (12,3)	216 (16,3)	92 (7,8)
CPC score van overlevende patiënten bij ontslag, n (%)			
CPC 1	211 (68,5)	150 (69,4)	61 (66,3)
CPC 2	65 (21,1)	48 (22,2)	17 (18,5)
CPC 3	22 (7,1)	10 (4,6)	12 (13,0)
CPC 4	1 (0,3)	1 (0,5)	0 (0)
CPC onbekend	9 (2,9)	7 (3,2)	2 (2,2)

CPC = Cerebral Performance Category. CPC 1: neurologisch herstel zonder restschade, CPC 2: lichte neurologische problemen, CPC 3: ernstige neurologische problemen, CPC 4: coma of vegetatieve staat

Percentages zijn kolompercentages. Van 14 patiënten is onbekend of zij de reanimatie overleefden (9 patiënten in leeftijdscategorie 70-79 jaar, 5 patiënten van 80 jaar of ouder)

Voorspellers van overleving

Van 851 patiënten werd de medische voorgeschiedenis achterhaald. Tabel 6.2 toont de patiëntfactoren (inclusief Charlson Comorbidity Index) en reanimatiefactoren in relatie tot overleving.

We zien dat vrouwen een relatief slechtere overleving hadden dan mannen (8,1% vs. 13,3%; $p=0,025$), en dat patiënten jonger dan 80 jaar een hogere overlevingskans hebben dan patiënten van 80 jaar en ouder (15,0% vs. 7,5%; $p=0,001$). Patiënten met een hogere CCI (meer co-morbiditeiten) hadden een lagere overleving dan patiënten met een lagere CCI, maar het verschil was statistisch niet significant (CCI ≥ 4 : 7,5% vs. CCI < 4 : 12,2%; $p=0,137$).

Alle reanimatiefactoren hadden echter wel sterke, significante associaties met overleving. Overlevende patiënten hadden vaker een schokbaar beginritme, er was vaker een omstander getuige, omstanderreanimatie werd vaker toegepast, een AED was vaker aangesloten en de tijd tot aansluiten van een defibrillator was korter (alles $p<0,001$). Van de patiënten die overleven tot ontslag uit het ziekenhuis heeft ook in deze studiepopulatie steeds een zeer hoog percentage (>88,9%) een goede neurologische uitkomst, ongeacht patiënt-gerelateerde factoren of reanimatieparameters.

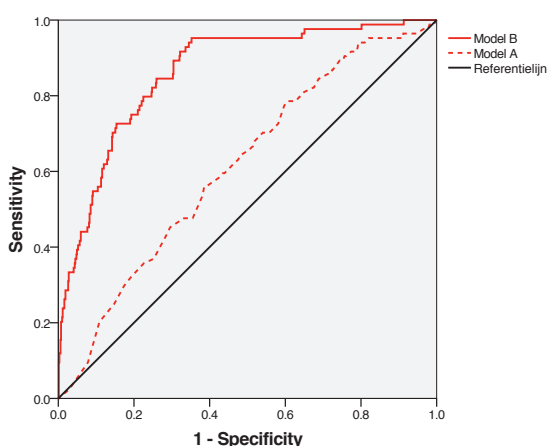
Tabel 6.2 Patiënt-gerelateerde factoren en reanimatieparameters van overlevende patiënten ouder dan 70 jaar

	Overlevend tot ziekenhuisontslag N (%)	Neurologisch intact %	P-waarde	Missend, N (%)
Patiënt-gerelateerde factoren				
Leeftijdscategorie				
70-79 jaar (n=453)	68 (15,0)	97,1%	0,001	0 (0)
≥80 jaar (n=398)	30 (7,5)	93,3%		
Geslacht				
Man (n=566)	75 (13,3)	96,0%	0,025	0 (0)
Vrouw (n=285)	23 (8,1)	95,7%		
Woonvorm				
Verpleeghuis (n=40)	4 (10,0)	100,0%	0,75	4 (0.5)
Thuis (n=807)	94 (11,6)	95,7%		
Charlson Comorbidity Index				
0-3 score (n=731)	89 (12,2)	96,6%	0,137	0 (0)
≥4 score (n=120)	9 (7,5)	88,9%		
Reanimatieparameters				
Beginritme				
Schokbaar (n=343)	87 (25,4)	96,6%	<0,001	7 (0.8)
Niet schokbaar (n=501)	10 (2,0)	90,0%		
Getuige collaps				
Getuige (n=601)	92 (15,3)	95,7%	<0,001	18 (2.1)
Geen getuige (n=232)	4 (1,7)	100,0%		
Omstanderreanimatie				
Omstanderreanimatie (n=564)	82 (14,5)	96,3%	<0,001	16 (1.9)
Geen omstanderreanimatie (n=271)	16 (5,9)	93,8%		
AED gebruik				
AED aangesloten (n=338)	57 (16,9)	98,2%	<0,001	0 (0)
Geen AED aangesloten (n=513)	41 (8,0)	92,7%		
Tijd tot aansluiten van defibrillator				
0-6 minuten (n=140)	42 (30,0)	97,6%	<0,001	61 (7)
≥ 6 minuten (n=650)	42 (6,5)	92,9%		

Percentages zijn rij-percentages. P-waarden voor verschillen in overleving tot ziekenhuis ontslag (Chi-square test). AED = automatische externe defibrillator. Neurologisch intact: CPC score 1 of 2

In een multivariaat model waarbij overleving werd gecorrigeerd voor de patiënt-gerelateerde factoren (model A), bleef een hogere leeftijd onafhankelijk geassocieerd met een slechtere kans op overleving ($OR_{A\text{-leeftijd}}: 0,95$ met $p=0,004$). De CCI score was niet onafhankelijk geassocieerd met overleving in dit model ($OR_{A\text{-CCI}}: 0,58$ met $p=0,14$). Wanneer ook de reanimatieparameters (schokbaar beginritme, omstander getuige, omstander reanimatie en tijd tot aansluiten van defibrillator) werden toegevoegd aan het model (model B), was zowel leeftijd ($OR_{B\text{-leeftijd}}: 0,97$ met $p=0,122$) als CCI ($OR_{B\text{-CCI}}: 0,81$ met $p=0,646$) niet langer onafhankelijk geassocieerd met overleving.

Figuur 6.1 Voorspellende waarde regressiemodellen



Figuur 6.1 laat de voorspellende waarde van de beide modellen zien. De diagonale lijn is de referentielijn: even goed als een muntje op gooien. Hoe meer de lijn van het model naar de linkerbovenhoek trekt, dus hoe meer oppervlakte er tussen de lijn en de diagonaal is (“area under the curve”, AUC) hoe beter het model de overleving voorspelt. De lijn van model A (alleen patiënt-gerelateerde factoren) ligt vrij dicht tegen de diagonaal en heeft dus maar een heel beperkte voorspellende waarde (AUC: 0,614). De lijn van model B (met ook de reanimatiefactoren in het model) ligt een stuk hoger en heeft daarmee wel een goede voorspellende waarde (AUC: 0,862).

6.4 Discussie

De overleving na een reanimatie buiten het ziekenhuis van 70-plussers is in Noord-Holland 12,3%. Dit is lager dan de gemiddelde overleving na een reanimatie in alle leeftijdsgroepen; deze is 23%.⁹ Het beeld dat reanimeren bij ouderen veelal ernstige neurologische schade oplevert is niet correct:

89,6% van de overlevenden heeft een goede neurologische conditie bij ontslag uit het ziekenhuis. Co-morbiditeit is niet significant geassocieerd met een lagere overleving in deze oudere populatie. De belangrijkste voorspellers zijn, ook bij oudere en meer zieke patiënten, de reanimatiefactoren: schokbaar beginritme, tijdig aansluiten van een defibrillator, aanwezigheid van een getuige en omstanderreanimatie.

Andere studies over co-morbiditeit in relatie tot overleving geven geen eenduidig beeld. Sommige laten net als de data in dit hoofdstuk zien dat niet de CCI, maar leeftijd een belangrijke associatie met overleving heeft.^{10,11} Maar er is ook onderzoek dat liet zien dat co-morbiditeit wel degelijk de overleving negatief kan beïnvloeden.¹² De hier gepresenteerde studie laat vooral zien dat de kenmerken van de reanimatie zelf de sterkste voorspelers van overleving zijn. Echter, bij het bespreken van de zorg in de laatste levensfase, zijn juist deze reanimatiefactoren niet vooraf bekend.

De studie in dit hoofdstuk is geen pleidooi om alle ouderen koste wat kost te reanimeren. Reanimeren is alleen zinvol als de kwaliteit van leven vóór de hartstilstand acceptabel is. Als co-morbiditeit of ander leed leidt tot een door de patiënt als onvoldoende ervaren kwaliteit van leven, is dit uiteraard een leidende factor die zowel door patiënt als arts meegewogen zal worden wanneer al dan niet reanimeren besproken wordt. Het is bij zo'n gesprek belangrijk dat ouderen goed worden voorgelicht over de kans op overleving in goede neurologische conditie, op basis van recente cijfers uit een relevante regio. Deze cijfers hebben wij in dit hoofdstuk proberen te geven.

Dankwoord

Het ARREST-onderzoek wordt mede mogelijk gemaakt door subsidies van de Hartstichting, Cardiac Science, Medizon, Philips Nederland B.V., Physio Control en Zoll Medical. Onderzoeksfinanciering is daarnaast verkregen van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO, grant ZonMW Vici 918.86.616), het College ter beoordeling van geneesmiddelen (MEB/CBG), en CardioVasculair Onderzoek Nederland (Hartstichting, Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra [NFU], Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen [KNAW] en ZonMw–CVON2012-10 Predict).

Bijzondere dank gaat uit naar alle meldkamercentralisten, ambulancemedewerkers, first responders, burgerhulpverleners van de betrokken veiligheidsregio's. Speciale dank gaat uit naar Loes Bekkers, Paulien Homma en

Remy Stieglis voor het verzamelen van de benodigde gegevens en naar alle medewerkers die de AED's hebben uitgelezen. Tot slot bedanken wij alle deelnemende huisartsen.

Gebruikte literatuur

1. Beesems SG, Blom MT, van der Pas MHA, Hulleman M, van de Glind EMM, van Munster BC, Tijssen JGP, Tan HL, van Delden JJM, Koster RW. Comorbidity and favorable neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest in patients of 70 years and older. *Resuscitation* 2015;94:33–39.
2. Swor RA, Jackson RE, Tintinalli JE, Pirrallo RG. Does advanced age matter in outcomes after out-of-hospital cardiac arrest in community-dwelling adults? *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med* 2000;7:762–768.
3. Herlitz J, Eek M, Engdahl J, Holmberg M, Holmberg S. Factors at resuscitation and outcome among patients suffering from out of hospital cardiac arrest in relation to age. *Resuscitation* 2003;58:309–317.
4. Deasy C, Bray JE, Smith K, Harriss LR, Bernard SA, Cameron P, VACAR Steering Committee. Out-of-hospital cardiac arrests in the older age groups in Melbourne, Australia. *Resuscitation* 2011;82:398–403.
5. Gijzen R, Hoeymans N, Schellevis FG, Ruwaard D, Satariano WA, van den Bos GA. Causes and consequences of comorbidity: a review. *J Clin Epidemiol* 2001;54:661–674.
6. Marengoni A, Angleman S, Melis R, Mangialasche F, Karp A, Garmen A, Meinow B, Fratiglioni L. Aging with multimorbidity: a systematic review of the literature. *Ageing Res Rev* 2011;10:430–439.
7. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004;59:255–263.
8. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40:373–383.
9. Zijlstra JA, Radstok A, Pijls R, Nas J, Beesems SG, Hulleman M, Lichtveld RA, Hoekstra ACI, Brouwer MA, Gorgels AP, van der Heijden JJ, Koster RW, Blom MT. Overleving na een reanimatie buiten het ziekenhuis: vergelijking van de resultaten van 6 verschillende Nederlandse regio's. In: Reanimatie in Nederland 2016. Den Haag: Hartstichting, 2016
10. Sørholm H, Hassager C, Lippert F, Winther-Jensen M, Thomsen JH, Friberg H, Bro-Jeppesen J, Køber L, Kjaergaard J. Factors Associated With Successful Resuscitation After Out-of-Hospital Cardiac Arrest and Temporal Trends in Survival and Comorbidity. *Ann Emerg Med* 2015;65:523–531.e2.
11. Terman SW, Shields TA, Hume B, Silbergleit R. The influence of age and chronic medical conditions on neurological outcomes in out of hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;89:169–176.
12. Carew HT, Zhang W, Rea TD. Chronic health conditions and survival after out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Heart Br Card Soc* 2007;93:728–731.

7 Reanimatieonderwijs op scholen in Nederland, 2013-2016

H. van der Zaag

Team Nederland één 6-Minutenzone, Hartstichting, Den Haag

7.1 Inleiding

De Hartstichting wil zoveel mogelijk jongeren leren reanimeren. Daartoe biedt zij scholen in het voortgezet onderwijs (VO) sinds schooljaar 2013-2014 een uitgebreid lesprogramma voor het geven van reanimatieles. Via een train-the-trainer methodiek worden leraren reanimatie-instructeur. Zij geven vervolgens met behulp van de zogeheten 6-Minutenles reanimatieonderwijs aan hun leerlingen. Het doel is dat 120 VO-scholen (20% van alle VO-scholen) structureel reanimatieonderwijs op school geven.

Het lesprogramma vindt plaats op school en kan bijvoorbeeld gegeven worden tijdens vakken als Biologie, Lichamelijke Opvoeding, Maatschappijleer, Verzorging of bij een projectweek in het kader van Burgerschapsvorming. Het lesprogramma is speciaal ontwikkeld voor leerlingen (14+) vanaf de 2^e klas en hoger in het voortgezet onderwijs van alle niveaus (van praktijk-school, vmbo tot en met gymnasium).

Naast deze methodiek zijn ook reanimatiepartners van de Hartstichting actief op scholen en zijn er vergelijkbare initiatieven ontwikkeld door studenten geneeskunde. Zij bezoeken de scholen en geven zelf de reanimatielessen aan de leerlingen. De Hartstichting fungeert hierbij als motor en innovator waarbij nieuwe technologische ontwikkelingen en onderwijsmethodieken worden meegenomen. Zo leert onze jeugd hoe te handelen bij een hartstilstand en hoe levens te redden. Reanimatieonderwijs op school zorgt daarmee voor nieuwe burgerhulpverleners in de toekomst.

7.2 Ontwikkeling

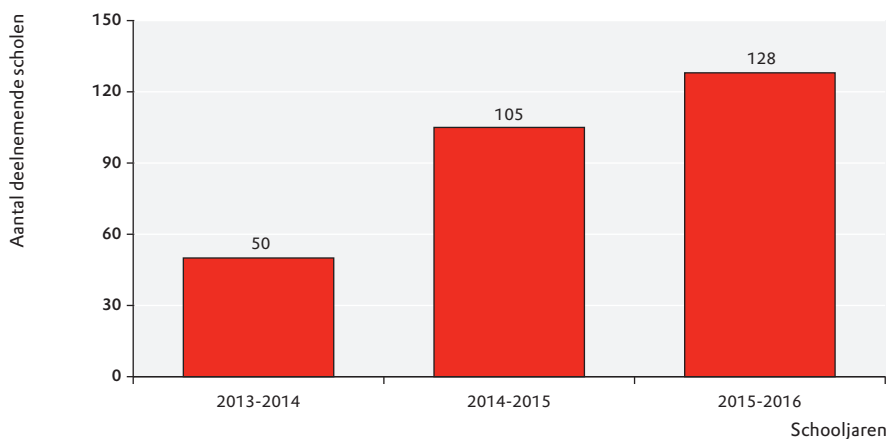
Reanimatieonderwijs op school is een project dat eind 2010 is gestart. Een projectteam bestaande uit onderzoekers en medewerkers van de universiteiten van Maastricht, Utrecht, Open Universiteit, Nederlandse Reanimatie Raad (NRR) en de Hartstichting. Het team heeft in deze periode met mensen uit het onderwijs- en reanimatieveld in verschillende werkgroep bijeenkomsten een lesprogramma ontwikkeld en een implementatieplan opgezet.

7.2.1 Van proeftuin en pilot naar implementatie

In een proeftuin in 2012 en pilot in 2013-2014 is onderzocht of het ontwikkelde lesmateriaal voldeed aan de wensen en behoeften van de leerkrachten en leerlingen. Tevens is onderzocht hoe scholen en lokale/regionale overhe-

den kunnen worden geënthousiasmeerd voor dit project. In het schooljaar 2013-2014 deden 50 VO-scholen in het land mee aan de pilot van het project, waarbij 10 scholen kozen voor externe instructeurs (reanimatiepartners of studenten geneeskunde) en 40 voor het opleiden van de eigen leerkrachten. Op basis van de pilot werden materialen bijgesteld. Alle 50 scholen uit de pilot gingen door naar de eerste fase van de implementatie, waarbij 55 nieuwe scholen zich aansloten in het schooljaar 2014-2015 en 23 in het schooljaar 2015-2016 (figuur 7.1). In dat jaar namen in totaal 128 scholen deel die vanaf 2015-2016 structureel reanimatieonderwijs aanbieden en waar leerlingen een certificaat ontvangen. Daarmee is de doelstelling van het project behaald.

Figuur 7.1 Cumulatief aantal scholen dat een reanimatie lesprogramma aanbood



7.2.2 Lesprogramma

Het lesprogramma ‘Reanimatieonderwijs op school’ bestaat uit twee onderdelen:

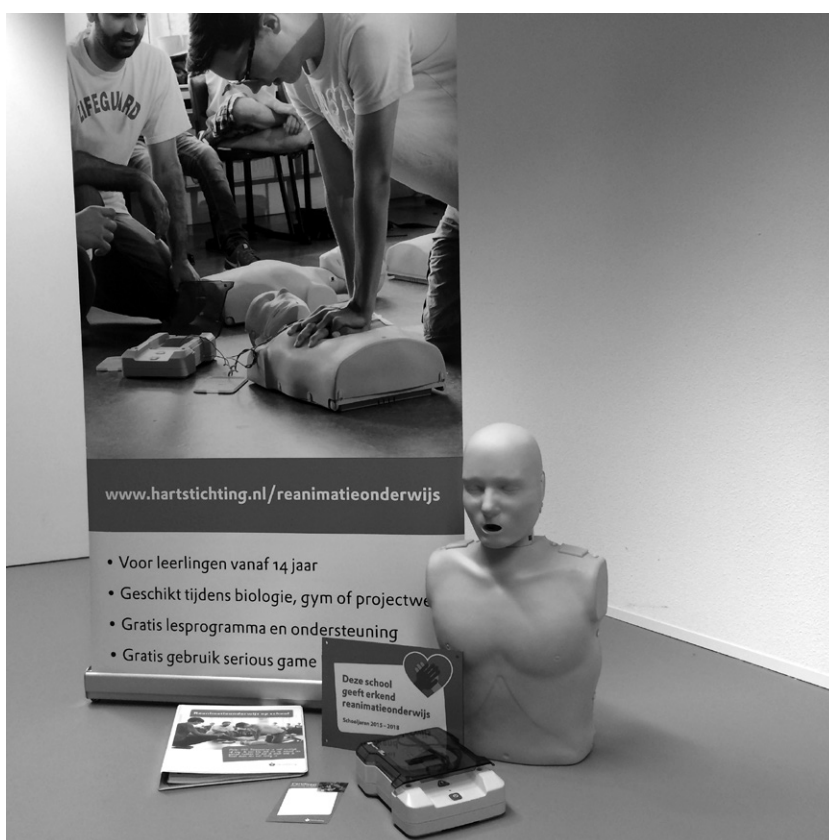
- Instructeurscursus voor leerkrachten, om hen op te leiden tot reanimatie instructeur
- Lespakket voor leerlingen, om hen te leren reanimeren volgens de zogeheten ‘6-Minutenles’

Instructeurscursus

6 leerkrachten van de school krijgen een 'Instructeurscursus' conform NRR-richtlijnen om opgeleid te worden tot reanimatie-instructeur. Deze instructeurscursus bestaat uit twee onderdelen:

- THEORIE: 2 E-learning modules, zelfstandig (tijdsinvestering ± 4 uur)
- PRAKTIJKDAG: door NRR docent-instructeur, op school (tijdsinvestering 8 uur)

Na de cursus zijn de leerkrachten 'kandidaat' reanimatie-instructeur en mogen zij voortaan zelf reanimatielessen geven aan de leerlingen op school. Daar gebruiken zij de '6- Minutenles' van de Hartstichting voor.



6-Minutenles

De 6-Minutenles duurt 4 uren en bestaat uit theorie en praktijk in elke les. De digitale lessen zijn geschikt voor digibord en/of beamer en worden ondersteund met een handleiding en werkbladen. De inhoud is officieel erkend door de NRR.

De 6-Minutenles is bedoeld voor:

- leerlingen vanaf 14 jaar en ouder
- het 2e leerjaar VO en hoger
- alle niveaus in het Voortgezet Onderwijs (praktijk, vmbo, havo, vwo, gymnasium)
- groepen van maximaal 15 leerlingen per leerkracht

Bij de lessen is het noodzakelijk dat gebruik gemaakt wordt van oefenmaterialen zoals poppen en AED-trainers.

7.3 Resultaten evaluaties

7.3.1 Monitor 2015-2016

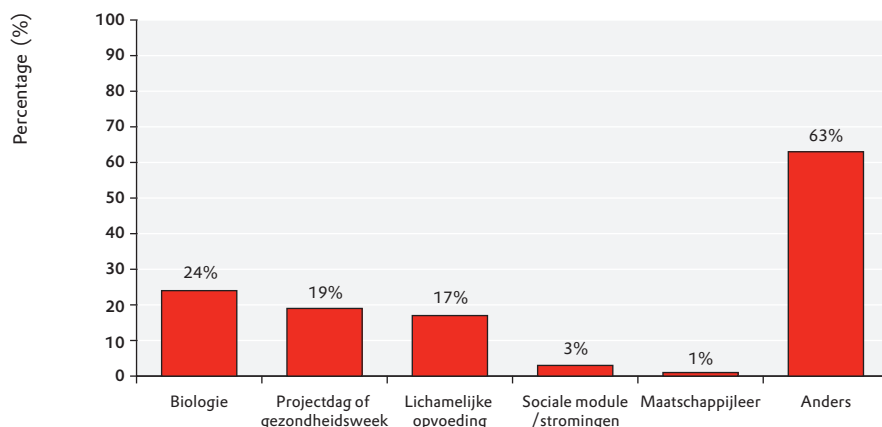
Aan het eind van elk schooljaar heeft de Hartstichting een vragenlijst gestuurd naar de deelnemende scholen. Voor de monitor over 2015-2016 heeft een extern onderzoeksbureau (Novio Research) deze vragenlijst afgenomen. Hiervoor zijn 100 scholen benaderd, waarvan er 70 hebben deelgenomen aan het onderzoek.

Uit de monitor 2015-2016 zijn o.a. de volgende resultaten te herleiden:

- Docenten zijn het vaakst op de hoogte gesteld over het project via een collega/vakgenoot (23%) en daarna via het NIBI-congres van het Nederlands Instituut voor Biologie (16%). In de categorie ‘anders’ wordt onder meer het vak Natuur, Leven en Technologie (NLT) genoemd.
- Docenten beoordelen de onderdelen van E-learning modules van de instructeurscursus allemaal boven de 7. De handleiding van de 6-Minutenles krijgt een 7,6. De hoogste score is een 8,0 voor het gevoel na afloop “goed voorbereid te zijn” op de praktijkdag.
- Docenten beoordelen de onderdelen van de praktijkdag van de instructeurscursus hoog; zo krijgt de kwaliteit van de docent-instructeur op de praktijkdag een 8,5.
- De 6-Minutenles wordt tijdens het vak Biologie (24%), een projectdag of gezondheidsweek (19%) en bij lichamelijke opvoeding (17%) in gezet. Bij de ‘anders namelijk’ categorie (63%) wordt onder andere genoemd: Bewegen, Sport en Maatschappij (BSM) en NLT (figuur 7.2).
- In 70% van de lessen is de grootte van de groep 10-15 leerlingen per leerkracht/instructeur, in 21% minder dan 10 leerlingen en in 9% meer dan 15 leerlingen.

Figuur 7.2 Reanimatieproject aangeboden bij verschillende vakken

Bron Novio Research



- De meeste leerkrachten zeggen dat hun school volgend jaar door gaat met het project Reanimatieonderwijs op school. In 64% van de gevallen is het budget al vrijgegeven en in 27% van de gevallen kiezen docenten de optie ‘waarschijnlijk wel’.
- Daarnaast willen alle ondervraagden (100%) volgend schooljaar doorgaan met het geven van de reanimatielessen op school. Zij ervaren de steun van de Hartstichting als zeer positief.
- Bijna alle leerlingen zijn positief over het thema reanimatie en het leren reanimeren.
- Een kwart van de docenten (24%) geeft aan dat op hun school een of meerdere leerlingen daadwerkelijk al in de praktijk heeft geholpen bij een reanimatie.

7.3.2 Aantal leerlingen dat reanimatielessen heeft gevolgd in periode 2013-2016

Hartstichting

Gemiddeld hebben per school 127 leerlingen in het afgelopen schooljaar voor het eerst reanimatieles gekregen en 30 een herhalingscursus. Er zijn gemiddeld 5 docenten per school actief.

Door het project ‘Reanimatieonderwijs op school’ van de Hartstichting hebben in drie schooljaren 29.181 leerlingen leren reanimeren door de inzet van 783 leraren (tabel 7.1).

Tabel 7.1 Aantal leerkrachten en leerlingen opgeleid om te reanimeren bij project 'Reanimatieonderwijs op school' in periode 2013-2016

	Schooljaar			
	2013-2014	2014-2015	2015-2016	Totaal
Aantal leerkrachten opgeleid	218	224	341	783
Aantal leerlingen opgeleid	7.018	7.423	14.740	29.181
Aantal leerlingen herhalingscursus			2.781	2.781

In het schooljaar 2015-2016 is ook een aantal scholen die vanaf het pilotjaar 2013-2014 betrokken zijn bij het project, gestart met het geven van herhalingslessen.

Reanimatiepartners Hartstichting

In het schooljaar 2014-2015 en 2015-2016 is de Hartstichting haar reanimatiepartners actief gaan informeren over het project Reanimatieonderwijs op school. Op sommige scholen werd al jaren les gegeven door instructeurs van een partner. Vanuit de jaarlijkse monitor onder reanimatiepartners blijkt dat in het jaar 2015 41 instructeurs op 70 scholen actief zijn geweest en 10.046 leerlingen zijn opgeleid (tabel 7.3).

Studenten geneeskunde

De Hartstichting is niet de enige partij die reanimatielessen verzorgt op middelbare scholen. Op verschillende faculteiten Geneeskunde zijn de afgelopen jaren studenten-initiatieven gestart om leerlingen te leren reanimeren (tabel 7.2 en 7.3). De Hartstichting heeft hierin een belangrijke rol gespeeld om dit te initiëren en de studenten verder op weg te helpen. De studenten geneeskunde worden veelal intern eerst opgeleid tot reanimatie-instructeur om vervolgens reanimatielessen te geven op scholen in het voortgezet onderwijs. Steden waar studenten geneeskunde meedoen zijn: Maastricht, Nijmegen, Utrecht, Leiden, Groningen en Rotterdam. In Rotterdam worden studenten intern opgeleid vanuit het Erasmus MC. In Maastricht is de bekwaamheid van de studenten aangetoond¹ en werken zij onder de naam Taskforce QRS. Zij hebben inmiddels een Stichting Taskforce QRS Nederland opgericht waaronder Maastricht, Utrecht, Nijmegen, Leiden en Groningen vallen.

Alleen in Amsterdam is er nog geen initiatief van geneeskunde studenten van de grond gekomen. Zowel de Taskforce QRS als het Erasmus MC hebben een samenwerkingsovereenkomst met de Hartstichting om reanimatieonderwijs op school verder te laten groeien.

Tabel 7.2 Aantal leerlingen opgeleid via studenten geneeskunde in diverse universitaire steden

Faculteit Geneeskunde	Aantal leerlingen opgeleid		Aantal leerlingen met herhalingscursus
	2006-2013	2013-2016	2013-2016
MUMC-Maastricht	5.276	3.729	5.362
Radboud UMC-Nijmegen		816	221
UMC-Utrecht		1.012	0
LUMC-Leiden		380	0
UMCG-Groningen		100	0
Totaal	5.276	6.037	5.583

Vanaf de start van het initiatief in Maastricht (2006) zijn daar tot en met juni 2016 9.005 leerlingen opgeleid en hebben 5.362 leerlingen een herhalingscursus gevolgd. Met de nieuwe steden daarbij opgeteld zijn dat in totaal 11.313 leerlingen, waarvan 5.583 met een herhalingscursus.

Landelijk netwerk

Om reanimatieonderwijs op school te borgen streeft de Hartstichting naar een landelijk netwerk van aanbieders. Daarin is onderlinge afstemming en samenwerking tussen partijen essentieel. In de praktijk leidt dit tot mooie projecten waarin scholen binnen het project Reanimatieonderwijs op school samen met reanimatiepartners of studenten geneeskunde van Taskforce QRS of de Erasmus studenten reanimatielessen verzorgen op school. Zo worden gezamenlijk jaarlijks duizenden leerlingen opgeleid, zoals ook onderstaande resultaten laten zien:

Tabel 7.3 Totaal aantal leerlingen opgeleid door diverse aanbieders van reanimatieonderwijs

	Schooljaren 2013-2016
Aantal leerlingen opgeleid via Hartstichting	29.181
Aantal leerlingen opgeleid via reanimatiepartners HS	10.046
Aantal leerlingen opgeleid via studenten geneeskunde*	11.313
Totaal aantal leerlingen	50.540
Aantal leerlingen herhalingscursus via Hartstichting	2.781
Aantal leerlingen herhalingscursus via studenten geneeskunde	5.583
Totaal aantal leerlingen met herhalingscursus	8.364

*Het totaal aantal van studenten geneeskunde betreft een langere periode dan 3 jaar, maar is voor het totaal overzicht meegenomen om het bereik en potentieel van reanimatieonderwijs op school te laten zien

In totaal hebben 50.540 leerlingen in de afgelopen periode een reanimatiecursus gevolgd, waarvan 8.364 leerlingen aanvullend een herhalingscursus. Het werkelijke aantal ligt mogelijk nog hoger, aangezien niet alle scholen de aantallen hebben doorgegeven en de registratie en verzameling van gegevens veelal pas vanaf 2013 is gestart.

7.4 Ontwikkelingen

Structureel

De Hartstichting pleit voor structureel Reanimatieonderwijs, dit betekent dat de reanimatielessen een jaarlijks terugkerende activiteit op school zouden moeten zijn. Door het afsluiten van een samenwerkingsovereenkomst met de Hartstichting gaan scholen deze uitdaging aan voor drie schooljaren, van 2015-2018. Als zichtbare uiting hiervan ontvangen scholen een gevelbord van de Hartstichting. In juni 2016 hebben reeds 83 scholen een overeenkomst ondertekend. Er zullen ook scholen zijn die geen overeenkomst ondertekenen en toch jaarlijks reanimatielessen (laten) verzorgen.

Lobby

Samen met het Rode Kruis, Oranje Kruis en de Taskforce QRS is de Hartstichting gestart met een lobbytraject richting het ministerie van Onderwijs (en het Platform Onderwijs 2032). Het doel is dat het reanimatie-onderwijs structureel opgenomen wordt in het curriculum van de scholen. Daartoe worden gesprekken gevoerd met het ministerie van OCW en de VO-raad. De Hartstichting is voortrekker geworden van dit traject nadat de Stichting Reanimatie-estafette Limburg een petitie was gestart. De Hartstichting heeft deze petitie in februari 2014 overgenomen. De lobby is op 6 juni 2014 gestart tijdens het VIP-programma tijdens de Guinness World Record recordpoging reanimeren in het Gelredome in Arnhem. In het voorjaar 2015 is een petitie met ruim 36.000 handtekeningen voor structureel reanimatieonderwijs aangeboden aan het Platform Onderwijs 2032.

Guinness World Record reanimatie-instructie aan scholieren

Om scholen in beweging te brengen, awareness te creëren bij het brede publiek en het thema reanimatie en 6-Minuten onder de aandacht te brengen is een PR campagne gestart in 2014 (het jubileumjaar van de Hartstichting – 50 jaar). Op 6 juni 2014 is in samenwerking met de pilot-scholen een wereldrecord gevestigd: de grootste reanimatie-instructie ter wereld! Met **3.242 scholieren** is dit record behaald.

Serious game

Om de implementatie van de reanimatielessen te bevorderen heeft de Hartstichting een serious game over reanimeren ontwikkeld in samenwerking met de TU Delft en NRR. Het doel van het *Held* spel is om theoretische kennis rond om het reanimeren over te dragen en zo de tijd van de fysieke reanimatiecursus op school te kunnen verkorten. *HELD* kan de lestijd in de klas halveren: leerlingen spelen in hun eigen tijd (huiswerkopdracht) de game ter voorbereiding op de reanimatiecursus in de klas. Na de reanimatieles op school kan *HELD* ook gebruikt worden als opfrissing en herhaling van de theorie. Uit een evaluatie op drie scholen met in totaal 197 leerlingen blijkt dat de game groep bijna zo goed als de controle groep met de traditionele methode presteert (aan de hand van een registratie mbv de Anne-reanimatiepop) en zeer goede resultaten toont in de kennistoets. Het spel kan dus als instrument voor kennisoverdracht binnen het reanimatieonderwijs ingezet worden en de tijd van een cursus op school kan verkort worden.

7.5 Conclusie

Sinds 2010 is het reanimatieonderwijs voor scholieren in het voortgezet onderwijs door de Hartstichting ter hand genomen. Anno 2016 nemen er zo'n 130 scholen aan deel, zijn er bijna 800 leerkrachten opgeleid en hebben 30.000 leerlingen een reanimatie-certificaat behaald. Van deze leerlingen hebben er inmiddels bijna 3.000 een herhalingscursus gevolgd.

Via andere aanbieders van reanimatielessen, te weten reanimatiepartners van de Hartstichting en studenten geneeskunde zijn inmiddels ruim 20.000 leerlingen opgeleid en daarvan hebben 5.500 leerlingen een herhalingscursus gevolgd.

In totaal zijn anno 2016 ruim 50.000 leerlingen opgeleid en hebben 10.000 leerlingen daarvan een herhaling gekregen.

Er wordt naar gestreefd het reanimatieonderwijs structureel op te nemen in het curriculum van de scholen.

Gebruikte literatuur

1. Cuijpers PJPM, Bookelman G, Kicken W, de Vries W, Gorgels APM. Medical students and physical education students as CPR instructors: an appropriate solution to the CPR-instructor shortage in secondary schools? *Neth Heart J* 2016;24:456-461.

8 De Hartstichting en de hulpverlening bij een plotse hartstilstand

A. van Drenth, arts

Team Kennis & Trends, Hartstichting, Den Haag

Inleiding

Elk jaar worden 15.000-16.000 personen in ons land buiten het ziekenhuis getroffen door een plotse hart- of circulatiestilstand, hierna te noemen 'hartstilstand'. Directe interventie in de vorm van reanimatie door omstanders is cruciaal voor de overlevingskans van het slachtoffer van een hartstilstand.

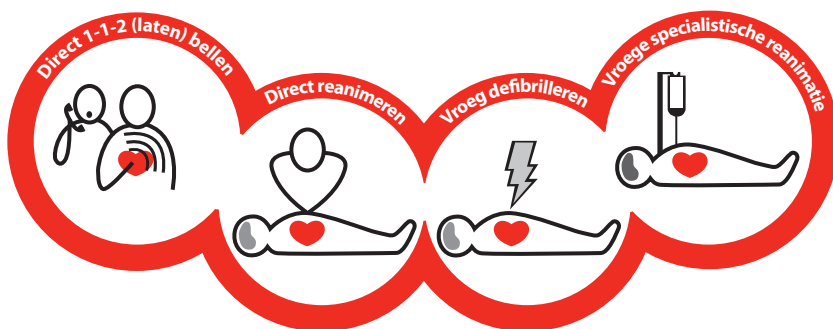
In 1972 nam de Hartstichting het initiatief burgers, in dit geval familieleden van hartpatiënten, te trainen in de basale reanimatietechnieken (BLS). In de jaren daarna nam het reanimatieonderwijs aan de bevolking een grote vlucht, mede door de vele organisaties die vanaf de tachtiger jaren in de voetsporen van de Hartstichting traden. Aan de vooravond van 45 jaar reanimatieonderwijs in 2017, heeft ruim 40% van de Nederlandse bevolking van 18 jaar en ouder een reanimatiecursus gevolgd. Ongeveer 140.000 van hen hebben zich aangemeld als burgerhulpverlener. Ruim 50.000 leerlingen van het voortgezet onderwijs, opgeleid in de basale reanimatie, zijn de burgerhulpverleners van de toekomst.

Reanimatie door omstanders

Directe basale reanimatie (borstcompressies en beademing) door omstanders kan de overlevingskans van het slachtoffer van een hartstilstand verdubbelen tot verviervoudigen.¹

Met de introductie van de AED (automatische externe defibrillator) aan het begin van deze eeuw kreeg de omstander-reanimist in toenemende mate ook een zeer vitale rol in de 3^e schakel in de keten van overleving (figuur 8.1).

Figuur 8.1 De keten van overleving bij een hartstilstand



Reanimatie impliceert een zo optimaal mogelijke samenwerking tussen alle hulpverleners in deze overlevingsketen. Hoe efficiënter deze samenwerking is tussen de omstanders (meestal leken), de ambulancezorgverleners en de zorgprofessionals in het ziekenhuis des te groter is de overlevingskans van het slachtoffer van een hartstilstand.

Het belang van de eerste zes minuten bij een hartstilstand

In 2007 introduceerde de Hartstichting het 6-minutenconcept: direct bellen van 112, direct starten met reanimeren en de AED schokklaar hebben. Ongeveer 50% van de slachtoffers heeft in de eerste minuten een schokbare hartritmestoornis. Directe hulpverlening <6 minuten door getuigen en omstanders van een hartstilstand is cruciaal voor de overlevingskans, die 50-70% kan zijn.¹

De organisatievorm ‘6-minutenzone’ is een gebied dat zo is ingericht dat men binnen 6 minuten de juiste hulp kan bieden bij een hartstilstand (zie figuur 8.2). Een 6-minutenzone kan een woonwijk zijn, een sportveld, winkelcentrum, luchthaven e.d.

Figuur 8.2 6-minutenzone in beeld (Niel Steendam, 2009)



De organisatie van het reanimatieonderwijs

Bijna 30 jaar verstrekte de Hartstichting haar lesmateriaal ‘Wanneer elke seconde telt’ aan de cursisten en instructeurs van de reanimatiecursussen. Elk jaar kwam het lesboekje in een oplage van 100.000 exemplaren via het landelijk netwerk van de reanimatieorganisaties in handen van de cursusdeelnemers. Ook schonk de Hartstichting in de jaren zeventig en tachtig jaarlijks ongeveer 100 oefenpoppen aan de initiatiefnemers van het reanimatieonderwijs. Tevens konden ziekenhuizen een beroep doen op dit oefenmateriaal.

Sinds 2006 wordt het lesboek Basale Reanimatie van de Nederlandse Reanimatie Raad (NRR) bij de reanimatiecursussen gebruikt.

Het reanimatieonderwijs aan de bevolking is in ons land zodanig georganiseerd dat iedereen een cursus basale reanimatie (BLS) en herhalingslessen kan volgen in een buurthuis, via een sportvereniging, beroepsopleiding, werkring, op school e.d. De samenwerking tussen en met vele organisaties, waaronder het netwerk van reanimatiepartners van de Hartstichting, zorgt voor een toegankelijke aanpak van de reanimatiecursussen.

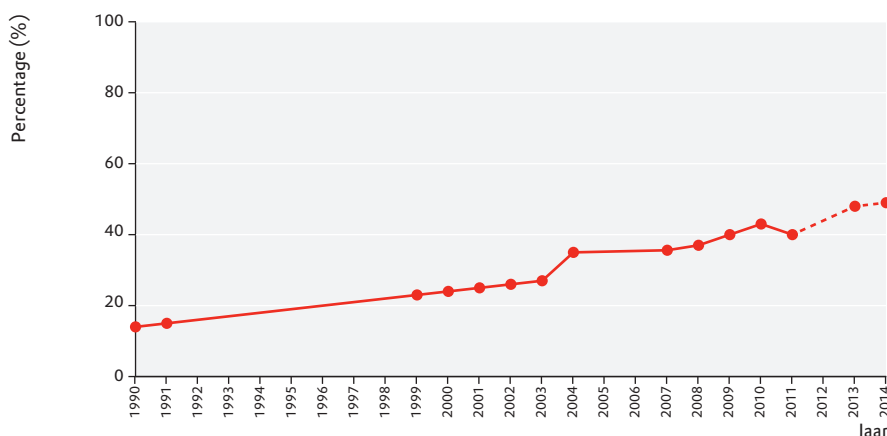
De NRR publiceert elke 5 jaar de Richtlijnen Reanimatie, die zijn gebaseerd op de Richtlijnen van de Europese Reanimatie Raad (ERC) en beide stoelen op de meest recente wetenschappelijke bevindingen. Een van de meest markante wijzigingen was in 2005, toen men overging van 15 naar 30 borstcompressies in afwisseling met 2 beademingen. Tevens staat de NRR garant voor uniformering van de lesmaterialen. Sinds 2010 is het oefenen met een AED een integraal onderdeel van de reanimatiecursus, die ongeveer 4 uur duurt. NRR gecertificeerde instructeurs zijn verantwoordelijk voor het reanimatieonderwijs. Voor meer informatie www.reanimatieraad.nl

Groot potentieel aan mensen met een reanimatiediploma

In de negentiger jaren heeft de Hartstichting een begin gemaakt met onderzoek naar het percentage Nederlanders van 18 jaar en ouder dat een reanimatiecursus had gevolgd. NIPO (later TNS NIPO) heeft deze opdracht daarna vele malen uitgevoerd. Het resultaat van deze onderzoeksvraag is in figuur 8.3 weergegeven.

Figuur 8.3 Percentage volwassenen, getraind in reanimatie 1990-2014

Bron TNS NIPO jaren 1990-2011; GfK jaren 2013 en 2014



In de campagnejaren 2007-2011 was in elk onderzoek tevens een vraag opgenomen over het tijdstip waarop de reanimatiecursus was gevolgd. In december 2011 had 40% van 18 jaar en ouder, dat zijn ruim 5 miljoen Nederlanders, een reanimatiecursus gevolgd. Veertig procent van de respondenten bleek de cursus maximaal twee jaar daarvoor gevolgd te hebben. Deze 2 miljoen personen met een geldig reanimatiediploma zijn een groot potentieel aan hulpverleners die een belangrijke bijdrage leveren aan de overlevingskans van het slachtoffer van een hartstilstand buiten het ziekenhuis.

Onderzoek in Noord-Holland in 1995-1997 liet al zien dat 54% van de omstanders met reanimatie was gestart voor de aankomst van de ambulance.² Dit percentage is in 2013-2014 in vijf onderzoeksgebieden in ons land gestegen tot > 75% (zie hoofdstuk 1).

De burgerhulpverleners

Burgerhulpverleners zijn in de reanimatie getrainde vrijwilligers die via een oproepsysteem in de 112-meldkamers per sms- bericht of een speciale app opgeroepen worden om rechtstreeks of via een AED naar een slachtoffer van een hartstilstand in de buurt te gaan. Burgerhulpverleners zijn een belangrijke schakel in de keten van overleving. In hoofdstuk 4 wordt op deze rol nader ingegaan.

Voor een goed werkende ‘6-minutenzone’ is zo’n oproepsysteem in de 112-meldkamer een primaire vereiste. Daarnaast zijn veel burgerhulpverleners nodig en voldoende AED’s om ieder slachtoffer van een hartstilstand buiten het ziekenhuis een overlevingskans te geven.

Bij de 112-meldkamers hebben zich al 140.000 burgerhulpverleners laten registreren. En 10.000 AED’s zijn 24 uur per dag beschikbaar.

De Hartstichting zet zich in het bijzonder in om van heel Nederland een ‘6-minutenzone’ te maken. Daarvoor zijn minimaal 170.000 burgerhulpverleners nodig en 30.000 AED’s die 24/7 beschikbaar zijn. De Hartstichting doet via diverse media een beroep op de bevolking om dit doel te realiseren (zie posters).

Twee posters burgerhulpverlener, 2016



Reanimatieonderwijs op school

Goede ervaringen elders in het land (Limburg) vormden mede de start van een landelijke pilot in 2013. De Hartstichting stelde zich dat jaar ten doel om de leerlingen (vanaf 14 jaar) van het voortgezet onderwijs reanimatieonderwijs aan te bieden. Leerkrachten kregen een speciale training conform de NRR-richtlijnen om de reanimatiecursussen aan hun leerlingen te kunnen geven. De pilot hield tevens in dat in elke provincie minimaal één school participeerde. De door de Hartstichting ontwikkelde 6-minutenles werd een integraal onderdeel van de trainingen. In 2014 hadden al 7.000 leerlingen van 50 scholen een reanimatiecursus gevolgd. Anno 2016 staat de teller op ruim 30.000 leerlingen, en op 50.000 inclusief andere aanbieders (tabel 7.3).

Rode Kruis, Oranje Kruis, Taskforce QRS en Hartstichting bundelen de krachten om het reanimatieonderwijs aan leerlingen van 14 jaar en ouder in het curriculum van het voortgezet onderwijs te integreren.

Hoofdstuk 7 is in zijn geheel gewijd aan het reanimatieonderwijs op scholen.

Gebruikte literatuur

1. European Resuscitation Council (ERC) Guidelines for Resuscitation 2015 (GL 2015), Section 2. Resuscitation 95 (2015):81-99.
2. Berdowski J, Waalewijn RA, Koster RW. Overleving na reanimatie buiten het ziekenhuis is sterk toegenomen: een vergelijkend onderzoek tussen eind 20^{ste} en begin 21^{ste} eeuw. In: Vaartjes I, Peters RJG, van Dis SJ, Bots ML. Hart- en vaatziekten in Nederland, najaar 2006, Cijfers over ziekte en sterfte, tabel 3.1. Den Haag: Nederlandse Hartstichting, 2006.

Notities

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Colofon

Zetwerk: G3M Grafisch & MultiMedia Management, Zoetermeer

Druk: G3M Grafisch & MultiMedia Management, Zoetermeer

Uitgave: Oktober 2016

ISBN: 978-90-75131-79-6

NUR 870

