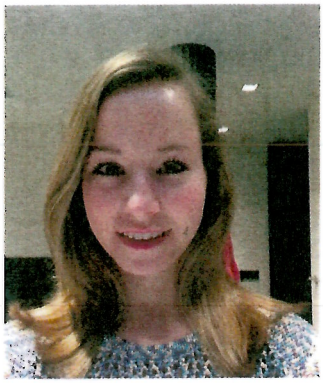
# ROSC deel 1

## Het percentage, de overleving en de neurologische uitkomst sinds LUCAS



*Auteur Lotte Noorlag*

Noot van de redactie: de onderstaande literatuurstudie is geschreven in het kader van het co-assistentschap Sociale Geneeskunde dat de auteur doorliep bij de RAV Hollands Midden. Daar wordt, als mechanisch reanimatiehulpmiddel, sinds 2006 de LUCAS 1 gebruikt. Dat is ook de reden dat in deze studie de LUCAS als voorbeeld wordt genomen.

De incidentie van een hartstilstand buiten het ziekenhuis (een OHCA, out-of-hospital cardiac arrest) in Nederland is, afhankelijk van het bestudeerde gebied, 45 tot 77 per 100.000 inwoners. Bij 40 tot 48 hiervan wordt een reanimatie gestart en 76-99% heeft een cardiale oorzaak[1,2]. De overleving na een OHCA tot aan het ontslag uit het ziekenhuis is de laatste jaren fors toegenomen, van 9% in 1995 tot 23% in 2011[1]. Een van de factoren die hieraan heeft bijgedragen is de groeiende beschikbaarheid van AED's, doordat deze in zowel de woon- als de werkomgeving worden geplaatst door de Hartstichting en door particulieren[1]. Daarnaast wordt de laatste jaren het belang van burgerhulpverleners benadrukt en kunnen zij zich inschrijven bij zowel landelijke als regionale organisaties. Bij een (mogelijke) hartstilstand in de omgeving worden zij hier dan over geïnformeerd met een telefonisch bericht, waardoor zij de reanimatie kunnen starten tot een ambulance is gearriveerd[1].

**Auteur: Lotte Noorlag, 5e jaars student Geneeskunde**

Volgens de Nederlandse Reanimatie Raad (NRR), die haar richtlijnen baseert op die van de European Resuscitation Council (ERC)[3], is de overleving na een hartstilstand niet alleen sterk afhankelijk van hoe snel de reanimatie wordt gestart en de kwaliteit hiervan, maar ook van de zorg in het ziekenhuis en de nazorg, bijvoorbeeld het aan- of afwezig zijn van revalidatieprogramma's[4]. De kwaliteit van de reanimatie wordt bepaald door de frequentie en de diepte van thoraxcompressies, maar ook door de verhouding tussen compressie en decompressie en de onderbrekingen tussen cycli, bijvoorbeeld door beademingen of het wisselen van zorgverleners. Het doel van reanimeren is het herstel van de circulatie (ROSC, return of spontaneous circulation) en het bereiken van ROSC is de belangrijkste voorspeller van wel of niet overleven[5]. Er zijn echter diverse factoren die een effectieve reanimatie in de prehospitale setting bemoeilijken. Ten eerste zijn er in het begin vaak maar twee zorgverleners aanwezig (de ambulancechauffeur en de ambulanceverpleegkundige), waardoor de kwaliteit snel kan afnemen door vermoeidheid[6]. In Nederland neemt de rol hiervan echter af, omdat bij een reanimatie, naast een tweede ambulance, ook de politie, de brandweer en burgerhulpverleners worden ingezet. Daarnaast worden door de MKA meldersinstructies gegeven, met het doel de BLS zo snel mogelijk te starten. Een andere factor die een effectieve reanimatie bemoeilijkt is dat het ambulancepersoneel vaak moet reanimeren in een suboptimale setting[6]. Daarnaast is reanimeren minder effectief tijdens het verplaatsen van een patiënt naar een ambulance en in een rijdende ambulance [6].

### De pneumatische versie

Er zijn diverse mechanische reanimatiehulpmiddelen ontwikkeld, met het doel de kans op ROSC te optimaliseren, door het geven van ononderbroken thoraxcompressies met een constante frequentie en een constante diepte. Een voorbeeld is LUCAS (Lund University Cardiopulmonary Assist System), die volgens de fabrikant aan de ERC-richtlijnen voldoet[7]. Van LUCAS bestaan een pneumatische (LUCAS 1) en een elektrische versie (LUCAS 2). Na een interne studie, waaruit bleek dat bij



Sdu Uitgevers

*Overzicht reanimatiesetting met gebruik mechanische thoraxcompressie. Foto: Johan van Rhijn*

manueel reanimeren de kwaliteit van thoraxcompressies suboptimaal was, wordt sinds 2006 door de RAV Hollands Midden LUCAS 1 gebruikt[8,9]. Er zijn diverse studies die de kwaliteit van de reanimatie van LUCAS hebben bestudeerd. De volgende vraag is echter wat het effect van LUCAS op de uitkomst – bijvoorbeeld de overleving – is. Het evalueren hiervan is het doel van deze literatuurstudie.

## Onderzoeksvraag

Wat is het effect van LUCAS op het percentage ROSC, de overleving en de neurologische uitkomst bij een OHCA, ten opzichte van manueel reanimeren?

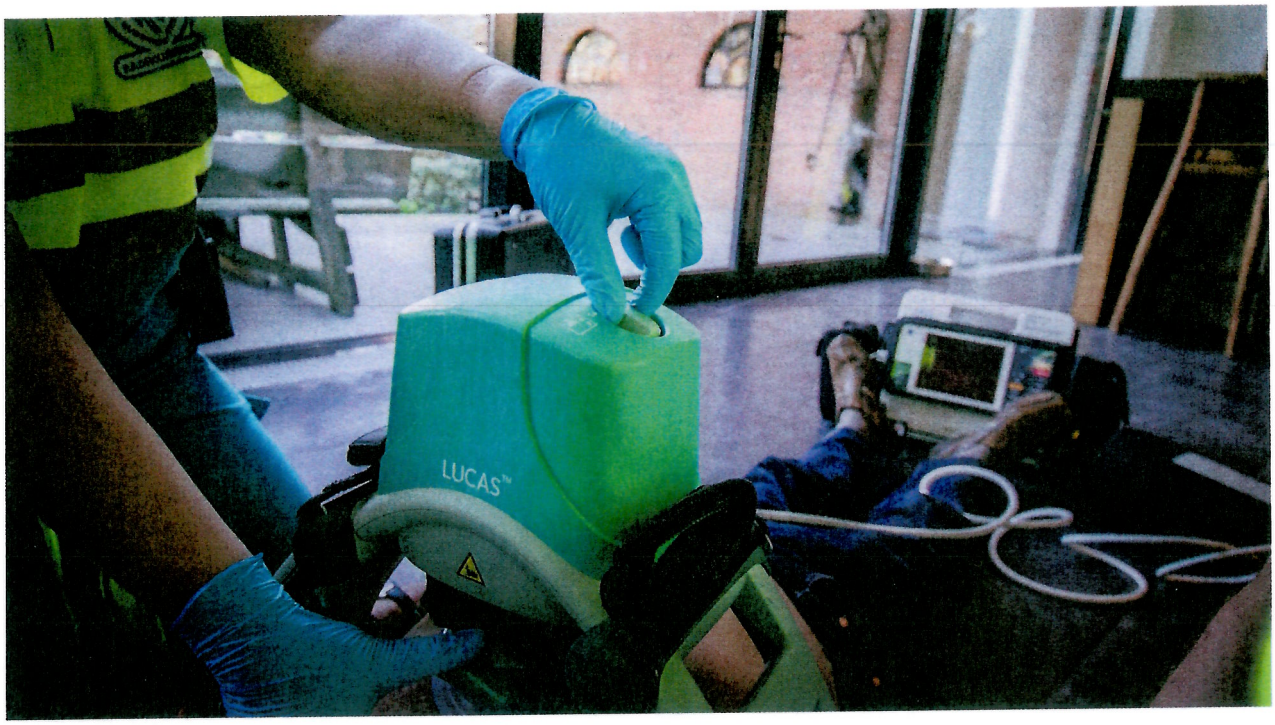
### Methode

In september 2015 is in de database PubMed gezocht naar relevante studies met de volgende termen: '("cardiopulmonary resuscitation" OR CPR) AND (manual OR conventional) AND (mechanical OR automated) AND LUCAS'. De termen moesten aanwezig zijn in de titel of de abstract van het artikel. De zoekopdracht werd gelimiteerd tot studies met mensen en resulteerde in twintig artikelen. Na de selectie op basis van de titel en de abstract zijn drie artikelen geïncludeerd die voldeden aan de onderzoeksvraag èn originele studies waren[10-12]. Hierna is op de website van LUCAS (http://www.lucas-cpr.com/en/) gezocht of er geen relevante studies misten. Er werd één artikel geïncludeerd dat niet uit de zoekopdracht was gekomen[13]. Er zullen dus vier artikelen c.q. studies worden besproken.

### Resultaten

*Axelsson*

De beschrijvende pilotstudie van Axelsson (2006, Zweden) bestudeerde diverse uitkomsten bij patiënten met een OHCA na de introductie van LUCAS en vergeleek ze met die van manueel reanimeren (de controlegroep)[13]. Het inclusiecriterium was een 'witnessed' OHCA, door een omstander of een zorgverlener, met een (veronderstelde) cardiale oorzaak. Exclusiecriteria waren een leeftijd <18 jaar, een (veronderstelde) niet-cardiale oorzaak en ROSC vóór het arriveren van de ambulance. Er waren twee LUCAS beschikbaar, die elke zes maanden wisselden tussen vier ambulances. Het was dus afhankelijk van de ambulance die het eerst arriveerde of patiënten in de LUCAS-groep of in de controlegroep kwamen. Na twee jaar waren 328 patiënten geïncludeerd, waarvan 159 in de LUCAS- en 169 in de controlegroep. Bij het grootste gedeelte bleek er daadwerkelijk een cardiale oorzaak van de OHCA te zijn. Bij 105 patiënten (66%) van de LUCAS-groep werd LUCAS daadwerkelijk gebruikt (de LUCAS-subgroep). De meest voorkomende redenen voor het niet gebruiken van LUCAS waren dat de melders en daardoor de MKA de hartstilstanden niet als zodanig herkenden, waardoor het ambulancepersoneel LUCAS niet meenam, en dat ROSC ontstond in de tijd tussen het arriveren van de ambulance en het starten van LUCAS. De verschillen tussen de LUCAS-subgroep en de controlegroep waren minimaal en niet significant: bij respectievelijk 50% en 49% van de patiënten ontstond ROSC, 36% en 35% overleefde tot aan de opname in het ziekenhuis en 2% en 4% overleefde tot aan het ontslag uit het ziekenhuis. Tenslotte was er geen significant verschil in de neurologische uitkomst, gemeten met de Cerebral Performance Category-score (de CPC-score; een CPC-score van 1 of 2 wordt als een goede neurologische uitkomst gezien), bij het ontslag uit het ziekenhuis tussen beide originele groepen (niet berekend voor de LUCAS-subgroep). De hypothese dat de introductie van LUCAS de uitkomsten van een OHCA zou verbeteren, werd dus niet ondersteund. Wel beschreven de auteurs dat het ambulancepersoneel LUCAS over het algemeen een bruikbaar en betrouwbaar mechanisch reanimatiehulpmiddel vond. Ook vonden de zorgverleners dat door LUCAS de veiligheid




*Gebruik mechanische thoraxcompressie. Foto: Johan van Rhijn*

in de ambulance, voor zowel de patiënt als de zorgverleners, werd bevorderd.

*Smekal*

De gerandomiseerde pilotstudie van Smekal (2011, Zweden) vergeleek ROSC en de overleving op de korte termijn tussen een LUCAS-groep en een controlegroep bij een OHCA, met het doel om de resultaten te gebruiken voor de berekening van de groepsgrootte voor de LINC-studie (LUCAS in Cardiac Arrest)[10]. Het inclusiecriterium was een OHCA; patiënten werden geëxcludeerd als ze jonger dan 18 jaar of zwanger waren of als ze een trauma hadden doorgemaakt. In elke ambulance was LUCAS aanwezig en er werd gerandomiseerd middels een brief, die bij LUCAS in de tas zat. Op het moment dat daadwerkelijk een OHCA was gediagnosticeerd door het ambulancepersoneel, werd de brief geopend. In 26 maanden zijn 148 patiënten geïncludeerd, waarvan 75 in de LUCAS- en 73 in de controlegroep. In de LUCAS- en de controlegroep ontstond bij respectievelijk 30 en 23 patiënten ROSC met een palpabele pulsatie aan de pols en bij 23 en 19 patiënten ROSC met een bloeddruk die minimaal 5 minuten meer dan 80/50 mmHg was. Respectievelijk 18 en 15 patiënten overleefden tot vier uur en in de LUCAS-groep overleefden zes patiënten tot aan het ontslag uit het ziekenhuis en in de controlegroep zeven patiënten. In deze studie zijn geen significante verschillen gevonden tussen beide groepen in de uitkomsten op de korte termijn.

*Rubertsson*

De randomized controlled trial (RCT) van Rubertsson (2014, de LINC-studie, Zweden, het Verenigd Koninkrijk en Nederland) vergeleek de 4-uursoverleving en de overleving tot zes maanden met een goede neurologische uitkomst in diverse centra tussen een groep waarin LUCAS werd gecombineerd met gelijktijdig defibrilleren (de LUCAS-groep) en een groep waarin manueel werd gereanimeerd volgens de ERC-richtlijnen (de controlegroep)[11]. Het inclusiecriterium was een OHCA bij een volwassene; patiënten werden geëxcludeerd als ze jonger dan 18 jaar of zwanger waren, een traumatische OHCA hadden of als het vermoeden bestond dat ze te groot of te klein waren voor LUCAS. De randomisatie was zoals die in de studie van Smekal[9], middels een brief bij LUCAS. Van januari 2008 tot februari 2013 zijn 2589 patiënten geïncludeerd, waarvan 1300 in de LUCAS- en 1289 in de controlegroep. In de LUCAS- en de controlegroep werd de 4-uursoverleving bij respectievelijk 307 patiënten (23,6%) en 305 patiënten (23,7%) bereikt. De overleving met een goede neurologische uitkomst werd bij de LUCAS- en de controlegroep bereikt bij respectievelijk 7,5% en 6,4% bij het ontslag van de Intensive Care, bij 8,3% en 7,8% bij het ontslag uit het ziekenhuis, bij 8,1% en 7,3% na één maand en bij 8,5% en 7,6% na zes maanden. De verschillen waren niet significant. Na zes maanden had 99% van de overlevenden uit de LUCAS-groep een goede neurologische uitkomst en 94% van de overlevenden in de controlegroep. De LUCAS-groep leek hier dus een klein voordeel te hebben, maar dit verschil was ook niet significant. De auteurs concludeerden dat er geen verbeterde uitkomsten zijn met LUCAS, maar dat het grootste gedeelte van de patiënten die overleven een goede neurologische uitkomst hebben, onafhankelijk van de manier van reanimeren. Ook in de LINC-studie werden de bruikbaarheid en de betrouwbaarheid van LUCAS hoog gewaardeerd, met storingen bij minder dan 1% van de patiënten.

*Perkins*

De RCT van Perkins (2015, de PARAMEDIC-studie (pre-hospital randomised assessment of a mechanical compression device in cardiac arrest), het Verenigd Koninkrijk) vergeleek de overleving na een OHCA tussen patiënten die werden gereanimeerd met LUCAS 2 met die van patiënten die manueel werden gereanimeerd volgens de ERC-richtlijnen[12]. Er waren 91 ambulanceposten met 418 auto's (287 ambulances met twee zorgverleners en 131 voertuigen met één zorgverlener) betrokken bij de studie. Voor elke voertuig met LUCAS 2 waren er twee voertuigen



Sdu Uitgevers

*Gebruik LUCAS2 in de praktijk. Foto: Johan van Rhijn*

zonder LUCAS 2, omdat de beschikbaarheid beperkt was. Het was afhankelijk van het voertuig dat het eerst arriveerde of de patiënten in de LUCAS- of de controlegroep kwamen. Het inclusiecriterium was een volwassene (>18 jaar) met een niet-traumatische OHCA, die niet zwanger was. Van april 2010 tot juni 2013 zijn 4471 patiënten geïncludeerd, waarvan 1652 in de LUCAS- en 2819 in de controlegroep. 60% van de patiënten in de LUCAS-groep werd daadwerkelijk gereanimeerd met LUCAS 2 (de LUCAS-subgroep). Redenen voor het grote percentage (40%) dat niet werd gereanimeerd met LUCAS waren onder andere fouten van het ambulancepersoneel (niet gespecificeerd in het artikel) of onvoldoende getraind zijn, maar ook de onmogelijkheid om een patiënt met LUCAS te reanimeren, bijvoorbeeld doordat de patiënt te groot of te klein was. Bij een groot gedeelte was de reden echter onbekend. Van de LUCAS-subgroep zijn niet alle resultaten in het artikel gepubliceerd; daarom worden hierna de resultaten van de originele groepen beschreven. De 30-dagenoverleving werd bereikt bij 6% in de LUCAS-groep en bij 7% in de controlegroep. Daarnaast werd bij respectievelijk 32% en 31% ROSC bereikt en in beide groepen had 23% ROSC tot aan de opname in het ziekenhuis. De 3-maandenoverleving was in beide groepen 6%, met een goede neurologische uitkomst (een CPC-score van 1 of 2) bij 5% in de LUCAS- en bij 6% in de controlegroep. De 12-maandenoverleving was respectievelijk 5% en 6%. Deze verschillen waren niet significant. De auteurs beschrijven dat de resultaten van de LUCAS-subgroep gelijk waren aan de LUCAS-groep en dus ook niet significant verschilden van de controlegroep. In beide groepen kwamen geen ernstige complicaties, ontstaan door de reanimatie, voor. De conclusie van de PARAMEDIC-studie was dat er geen bewijs is gevonden voor verbeterde uitkomsten bij een OHCA met LUCAS 2. Tenslotte hebben de auteurs een korte meta-analyse uitgevoerd van de studie van Smekal (2011), de LINC- en de PARAMEDIC-studie en ook hierin werd geen verbetering van de overleving of de neurologische uitkomst gevonden.

In de uitgave van het Vakblad V&VN Ambulancezorg van juni deel 2: Discussie naar aanleiding van de vier beschreven studies en de conclusie uit de besproken studies.

**Referenties**


1. Beesems SG, Zijlstra JA, Stieglis R, et al. 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.
2. Van der Heijden JJ, Bruins W, Boomars R, et al. Hartstilstand buiten het ziekenhuis in de provincie Utrecht – vergelijkende resultaten UTOPIA onderzoek tussen 2009 en 2012. In: Bots ML, Van Dis I, Koopman C, Vaartjes I, Visseren FLJ. Hart- en vaatziekten in Nederland 2013 – Cijfers over leefstijl, risicofactoren, ziekte en sterfte. Den Haag: Hartstichting; 2013.
3. Nederlandse Reanimatie Raad. Richtlijnen Reanimatie 2010 in Nederland en België. https://www.reanimatieraad.nl/content/?code=gKFFFfA9s9yERm7QGyGJnWG68HmsjZbx. (Geraadpleegd op 12-09-2015.)
4. Nederlandse Reanimatie Raad en Belgische Reanimatieraad. Richtlijnen Reanimatie 2010 in Nederland en België. Uden: Nederlandse Reanimatie Raad; 2011.
5. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, et al. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2010 Jan;3(1):63-81.
6. Krarup NH, Terkelsen CJ, Johnsen SP, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest is hampered by interruptions in chest compressions--a nationwide prospective feasibility study. Resuscitation. 2011 Mar;82(3):263-9.
7. Physio-Control. LUCAS Chest Compression System. Product brochure. Redmond: Physio-Control; 2012.
8. RAV Hollands Midden. LUCAS. http://www.ravhm.nl/index.php/wetenschappelijk-onderzoek/31-lucas. (Geraadpleegd op 12-09-2015.)
9. De Nooij J, Bosch J. Hartmassage: de richtlijnen van de NRR en de (on) mogelijkheden van de menselijke hulpverlener. Vakblad Beroeps Vereniging Ambulancezorg 2006 Jun:2;10-2.
10. Smekal D, Johansson J, Huzevka T, et al. A pilot study of mechanical chest compressions with the LUCAS™ device in cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation. 2011 Jun;82(6):702-6.
11. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, et al. Mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation vs conventional cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: the LINC randomized trial. JAMA. 2014 Jan 1;311(1):53-61.
12. Perkins GD, Lall R, Quinn T, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. Lancet. 2015 Mar 14;385(9972):947-55.
13. Axelsson C, Nestin J, Svensson L, et al. Clinical consequences of the introduction of mechanical chest compression in the EMS system for treatment of out-of-hospital cardiac arrest-a pilot study. Resuscitation. 2006 Oct;71(1):47-55.
14. Physio-Control. Pre-hospital studies with control group. http://www.lucas-cpr.com/en/lucas_cpr/lucas_publication_references/pre-hospital_studies_with_control_group. (Geraadpleegd op 13-09-2015.)