

Katholieke Hogeschool Kempen
Departement Gezondheidszorg Sint-Elisabeth
Turnhout

LUCAS

Bruikbaar in de verpleegkunde?

Afstudeerproject aangeboden door Dorien Driesen en Yoleen Van Camp
tot het behalen van het diploma van bachelor in de Verpleegkunde

Promotor: Bart Van Olmen
academiejaar 2007-2008

Katholieke Hogeschool Kempen
Departement Gezondheidszorg Sint-Elisabeth
Turnhout

LUCAS

Bruikbaar in de verpleegkunde?

Afstudeerproject aangeboden door Dorien Driesen en Yoleen Van Camp
tot het behalen van het diploma van bachelor in de Verpleegkunde

Promotor: Bart Van Olmen
academiejaar 2007-2008

VOORWOORD

Dit afstudeerproject kadert binnen de studie bachelor in de Verpleegkunde die we volgen en wordt aangeboden tot het behalen van het diploma ervan. Gedurende de opleiding verwierven we al legio competenties. Als laatstejaars specialiseren we ons steeds dieper in die vakbekwaamheden die een cruciale rol vormen binnen het proces om professionele verpleegkundigen te worden. Om naar onze bedrevenheid te peilen en ze tegelijkertijd nog verder te verruimen, moeten we bewijzen dat we in staat zijn om een verpleegkundig probleem op een wetenschappelijk verantwoorde wijze te benaderen. Die motivatie ligt aan de basis van de realisatie van dit werkstuk.

Een woord van dank gaat uit naar iedereen die een constructieve rol heeft gespeeld binnen de verwezenlijking van ons afstudeerproject. In de eerste plaats erkennen we de onvoorwaardelijke begeleiding, geïnvesteerde tijd en het eindeloze geduld opgebracht door onze promotor Bart Van Olmen. Zonder zijn positieve bijdrage, die het beste in ons naar bovenbracht, was dit werkstuk nooit tot stand gekomen. Wat het inhoudelijke aandeel betreft, heeft hoofdarts en professor Leo Bossaert ons enorm veel bijgebracht. We bedanken hem oprecht voor de uitgebreide kennis die hij met ons deelde en waar we enorme bewondering voor opbrengen. In hetzelfde kader passen ook dankbetuigingen jegens Pierre Millecamps die LUCAS vertegenwoordigt en ons een zeer uitgebreide bron aan gegevens rond het toestel bezorgde waar we dankbaar gebruik van hebben gemaakt om ons werkstuk vorm te geven. Verder bedanken we hoofdverpleegkundige Martine Van der Linden voor de coöperatie aan ons praktisch eindproduct. Daarmee betekende ze een onmisbare schakel binnen het creëren van ons eindwerk. Daarnaast drukken we graag onze erkentelijkheid uit tegenover consumenten Christian Gillot en Peter Dillen die hun ervaringen met LUCAS met ons wilden delen. Het was tot slot onmisbaar voor de geloofwaardigheid van dit afstudeerproject om ook de tegenpartij, Gerry Jacobs, aan het woord te laten. We stellen het bijzonder op prijs dat zij voor ons tijd vrijmaakten!

SAMENVATTING

Niet alleen is een circulatiestilstand een frequente aandoening, het eist wereldwijd een zeer hoge dodentol. Hartmassage kan veel slachtoffers van die fatale afloop redden tot de oorzaak behandeld wordt. De handmatige uitvoering ervan laat echter flink te wensen over. Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS), een toestel dat mechanisch thoraxcompressies levert, spreekt dan ook tot de verbeelding. Maar is het effectief bruikbaar in de verpleegkundige kliniek waar het thuishoort?

Om het vraagstuk te benaderen, verkenden we LUCAS in een literatuurstudie en staken we ons licht op bij consumenten en specialisten. Eén probleem dook meermaals op; het toestel wordt niet naar behoren gebruikt en vooral in het prille stadium na de implementatie stoot LUCAS op weerstand en wantrouwen bij de verpleegkundigen. Na de etiologie daarvan bloot te leggen, hypothetiseerden we dat een innovatieprocedure soelaas zou bieden en stelden we een fictief exemplaar op.

Conclusie? De afdeling waarvoor we ze opstelden, beoordeelde de innovatiewerkwijze positief. Dat wil niet zeggen dat hetzelfde protocol uitkomst kan bieden voor alle units met gelijkaardige moeilijkheden. Binnen de huidige verpleegkundige reanimatiesetting waar de outcome na hartstilstand pover blijft, kunnen we samengevat alleen maar pleiten voor uitgebreider onderzoek naar LUCAS om de implementatie en het gebruik ervan te optimaliseren.

SUMMARY

A sudden cardiac arrest is an increasingly common occurrence and takes a very high death toll worldwide. Heart massage can save many victims from this fatal outcome until the cause is treated. However the manual execution of this procedure has its limitations and inconsistencies. Accordingly, it is often performed inadequately. The Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS), a device that provides this need mechanically, shows substantial promise. But is it useful in the world of clinical nursing where it belongs?

To approach this matter, we explored LUCAS by means of a literature study and obtained information from consumers and specialists. One problem repeatedly emerged; the device is not being used properly and especially at the early stage after the implementation LUCAS encounters a lot of opposition and mistrust from the nurses. After exposing the causes of those problems, we hypothesised that an innovation procedure may offer a solution and thus we made a fictitious one.

In conclusion, the innovation procedure hypothesised was assessed positively by the internal department. That does however not mean that the same protocol can offer a solution for all wards facing similar difficulties. Within the current reanimation setting where the outcome after a sudden cardiac arrest remains dire, we cannot but plead for vaster study of LUCAS in order to optimize the implementation and use of it.

RÉSUMÉ

Un arrêt du coeur est non seulement une affection fréquente, il est responsable de beaucoup de morts dans le monde entier. Le massage cardiaque peut sauver beaucoup de victimes jusqu'à ce que la cause soit traitée. Or, son exécution manuelle laisse encore beaucoup à désirer. Voilà pourquoi Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS), un appareil qui répond à ce besoin de façon mécanique, frappe l'imagination. Mais est-ce qu'il est effectivement utilisable dans le monde des soins infirmiers cliniques, où il a sa place?

Pour pouvoir répondre à la question, nous avons fait un examen de la littérature sur LUCAS et nous nous sommes renseignées auprès de consommateurs et de spécialistes. Un problème particulier surgissait fréquemment: l'appareil n'est pas utilisé comme il faut. De plus, étant encore à l'état embryonnaire après l'implémentation, il se heurte à la résistance et à la méfiance des infirmiers. Après en avoir déterminé les causes, nous avons fait l'hypothèse qu'une procédure d'innovation pourrait résoudre les problèmes et nous avons établi dès lors un exemplaire fictif.

La conclusion? Le département pour lequel nous l'avions établie a jugé la procédure positive. Cela ne veut cependant pas dire que le même protocole peut apporter une solution pour toutes les sections avec des problèmes similaires. Dans le cadre actuel de la réanimation infirmière où les succès restent maigres, nous pouvons seulement plaider pour une recherche plus élaborée de LUCAS afin d'en optimiser l'implémentation et l'utilisation.

RESUMEN

El paro cardíaco no es sólo una afección corriente, es también la causa de un número muy elevado de muertes en el mundo entero. El masaje cardíaco puede salvar a muchas víctimas de ese desenlace fatal hasta que se pueda tratar la causa. Sin embargo, la realización manual de éste suele dejar mucho que desear. Es por ello que Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS), un dispositivo que puede efectuar mecánicamente un masaje cardíaco, se presenta como una solución prometedora. ¿Pero es éste un dispositivo realmente efectivo en la enfermería clínica, que es donde corresponde su utilización?

Para abordar la cuestión, realizamos una investigación bibliográfica sobre el funcionamiento de LUCAS y pedimos información a usuarios y especialistas. Se constató un problema que surgía repetidas veces; el dispositivo no se utiliza como es debido. Además se percibió resistencia y recelo por parte de los enfermeros con respecto a la utilización del aparato, especialmente durante su período de implementación. Después de haber expuesto la etiología, propusimos que un procedimiento de innovación podría ofrecer una solución y redactamos un ejemplo ficticio.

¿Conclusión? El departamento para el cual redactamos el protocolo de innovación, lo evaluó positivamente. Eso no quiere decir que este mismo documento ofrezca soluciones para cada unidad de enfermería que se vea confrontada con dificultades similares. Teniendo en cuenta el marco actual de reanimación, donde el resultado final después de un paro cardíaco suele ser la muerte del paciente, sólo hemos que abogar por una investigación a fondo de LUCAS para que se pueda optimizar su implementación y uso.

INHOUDSTAFEL

1	INLEIDING	9
1.1	Onderwerpskeuze	9
1.2	Methode en opbouw werkstuk	9
2	LITERATUURSTUDIE	10
2.1	Voorstelling	10
2.1.1	Uiterlijk	10
2.1.2	Functie	10
2.1.3	Naamgeving	11
2.1.4	Commerciële gegevens	11
2.2	Ontstaansgeschiedenis	12
2.2.1	Externe hartmassage.....	12
2.2.2	Mechanische compressiesystemen met bedframe	12
2.2.3	Draagbare, mechanische compressiesystemen	13
2.2.4	Manuele, actieve decompressie.....	15
2.2.5	Mechanische compressie én decompressie	15
2.3	Werking	16
2.3.1	Technische kenmerken	16
2.3.2	Onderdelen	16
2.3.3	Schakelknop.....	17
2.3.4	Krachtbron	17
2.3.5	Accessoires	18
2.4	Gebruiksaanwijzing	19
2.4.1	Benodigde vaardigheden	19
2.4.2	Praktische gebruiksrichtlijnen	19
2.4.3	Onderhoud	26
2.4.4	Controle.....	27
2.4.5	Opberging.....	28
2.4.6	Conclusie	28
2.5	Toepassingsgebied	29
2.5.1	Out-of-hospital	29
2.5.2	In-hospital	30
2.5.3	Conclusie	32
2.6	Indicaties en contra-indicaties	33
2.6.1	Profiel patiënt.....	33
2.6.2	Kenmerken reanimatie	34
2.6.3	Conclusie	34
2.7	Voor- en nadelen	35
2.7.1	Voordelen	35
2.7.2	Nadelen	37
2.7.3	Conclusie	39
2.8	Veiligheid.....	40
2.8.1	Geen complicaties	40
2.8.2	Wel complicaties	41
2.8.3	Conclusie	42
2.9	Belang.....	43
2.9.1	Circulatiestilstand	43
2.9.2	Demografie	43
2.9.3	Reanimatieprocedure.....	44
2.9.4	Conclusie	46
2.10	Alternatieven.....	47
2.10.1	ResQPump en ResQPod.....	47
2.10.2	AutoPulse.....	48
2.10.3	LifeBelt	48

2.10.4	CPRGlove	49
2.10.5	Only rhythmic abdominal compression	50
2.10.6	Conclusie	50
2.11	Efficiëntie.....	51
2.11.1	Onderzoeksmethoden	51
2.11.2	Multicenter randomized clinical trials	51
2.11.3	Klinische pilootstudies	52
2.11.4	Case reports.....	53
2.11.5	Dierlijke studies	54
2.11.6	Vergelijkende studies	55
2.11.7	Toekomstige publicaties.....	55
2.11.8	Opinie consumenten	55
2.11.9	Conclusie	55
2.12	Plaats binnen richtlijnen.....	56
2.12.1	Verklaring huidige afwezigheid	56
2.12.2	Hypothetische aanwezigheid.....	57
2.12.3	Conclusie	60
3	PROBLEEMSTELLING	61
3.1	Relevantie.....	61
3.2	Probleem	61
3.2.1	Wetenschappelijke artikels	61
3.2.2	Consumenten	61
3.3	Doel	62
4	METHODOLOGIE.....	63
4.1	Afstudeerproject	63
4.2	Probleembenadering.....	63
5	RESULTATEN	65
5.1	Fictieve innovatieprocedure	65
5.1.1	Motivering.....	65
5.1.2	Tijdschema	65
5.1.3	Inhoud	66
5.1.4	Checklist.....	80
5.2	Bespreking	82
6	BESLUIT	83
7	LITERATUURLIJST.....	84
8	BIJLAGEN	89

1 INLEIDING

Alvorens we de literatuurstudie aanvatten, werken we vooraf de motivatie uit die ons tot de keuze van het afstudeerproject bracht. Zowel persoonlijke overwegingen als het belang van het project in ruimere zin komen aan bod. Hoe we het onderwerp afbakenden tot de centrale vraag waarop we in dit werkstuk antwoord willen bieden, hoort daarbij. Daarna lichten we ruw de gevolgde werkwijze toe om de hoofdobbouw van het werkstuk duidelijk te maken. Als laatste halen we kort aan waarin ons project zich onderscheidt van andere, in hetzelfde kader gevoerde, onderzoeken.

1.1 Onderwerpskeuze

Het correct verstrekken van basic en advanced life support na circulatiestilstand is niet evident! Dat ondervonden we aan den lijve in de lessen cardiopulmonaire resuscitatie waar we het beste van onszelf gaven om Resusci-Anne, het plastieken reanimatieslachtoffer, de nodige eerste hulp te verstrekken. Een hulpmiddel om de pompbewegingen over te nemen wekte dan ook meteen onze aandacht.

Onze motieven beperken zich echter niet tot persoonlijk vlak; circulatiestilstand behoort wereldwijd tot de vaakst voorkomende en meest dodelijke aandoeningen. Hartmassage speelt een cruciale rol binnen de behandeling. Een onvermoeibaar paar handen met een onfeilbare touch om die mechanisch over te nemen... Het klinkt als toekomstmuziek want het zou – om er één bijkomend voordeel uit te pikken – patiëntenvervoer tijdens reanimatie mogelijk maken. Een apparaat met een levensreddend potentieel bestuderen, moeten we daarvan het belang nog onderstrepen?

Onze fascinatie voor LUCAS lag aan de basis van de keuze van het onderwerp. Om het domein verder af te bakenen, combineerden we onze honger naar kennis met onze verpleegkundige achtergrond. We bouwden het werkstuk op rond de centrale vraag of LUCAS bruikbaar kan zijn in de verpleegkundige kliniek.

1.2 Methode en opbouw werkstuk

Om dat te onderzoeken, groeven we ons eerst in de wereld van LUCAS in. We verzamelden publicaties rond LUCAS en stapten in het verpleegkundige werkveld om bij consumenten naar hun ervaringen te peilen. De bevindingen en inzichten die ons het bronnenonderzoek opleverde, geven we weer in de literatuurstudie. Dat onderdeel neemt een belangrijke hap uit dit werkstuk.

In het volgende deel is het probleem dat het onderzoek aan het licht bracht aan de beurt. We vonden dat LUCAS heel vaak niet naar behoren gebruikt wordt. Oorzaak: de afwezigheid van een standaardprocedure waardoor het verpleegkundig team met onvoldoende kennis van zaken met het toestel aan de slag ging. Daardoor trad een houding van wantrouwen, twijfel en zelfs weerstand op om LUCAS te gebruiken.

Hoewel telkens wordt aangegeven dat een systematische en gestandaardiseerde aanpak het vertrouwen in LUCAS zou kunnen aanwakkeren, blijven concrete uitkomsten uit. Daarin onderscheidt ons afstudeerproject zich; het biedt een onderzoek naar LUCAS, legt problemen in gebruik bloot én stelt ook een concrete oplossing op de proef. Die oplossing, die in een derde deel wordt uitgewerkt, bestaat uit een innovatieprocedure waarmee LUCAS op een doordachte manier in de praktijk belandt. In samenwerking met de hoofdverpleegkundige van een spoedafdeling ontwikkelden we een fictief exemplaar. We lieten het protocol beoordelen om onze voorgestelde oplossing te staven.

2 LITERATUURSTUDIE

De eerste hoofdbrok van dit werkstuk wordt ingenomen door de literatuurstudie. Daarin stellen we LUCAS eerst beknopt en algemeen voor. In het tweede hoofdstuk gaan we dieper in op de ontstaansgeschiedenis ervan. De meer technische kant van LUCAS behandelen we daarna door de werking ervan toe te lichten. Dan gaan we in op de gebruiksaanwijzing en het toepassingsgebied van het apparaat. Aansluitend verdiepen we ons in indicaties en tegenindicaties. Daarna sommen we de voor- en nadelen op en buigen we ons over de veiligheid van LUCAS. Waarom het toestel potentieel heeft, maakt het hoofdstuk *belang* duidelijk. Voor we de efficiëntie van LUCAS bestuderen, bekijken we tegen welke concurrentiële hartmassagesystemen het moet opboksen. In een laatste hoofdstuk gaan we op zoek naar de plaats van LUCAS binnen de reanimatierichtlijnen.

2.1 Voorstelling

Om kennis te maken met het onderwerp van de literatuurstudie, wordt LUCAS eerst afgebeeld. Waarvoor het toestel dient en hoe het aan zijn naam komt, wordt daarna aangestipt om een algemeen beeld van LUCAS te schetsen. Als laatste komt een overzicht van de belangrijkste commerciële gegevens aan bod.

2.1.1 Uiterlijk

Distributeur Medtronic Physio-Control (2007) stelt LUCAS voor met onderstaande afbeelding. Het betreft de tot nog toe meest recente versie uitgerust met bijhorende attributen. Om ook duidelijk te maken waar LUCAS hoort, wordt daarnaast een foto weergegeven waarop het apparaat op een patiënt geïnstalleerd is. Die werd ons bezorgd door de vertegenwoordiger van LUCAS, Pierre Millecamps.



Figuur 1: LUCAS

2.1.2 Functie

LUCAS levert mechanisch externe pompbewegingen bij een reanimatie. Die compressies worden gegeven door de blauwe stamper die op en neer op de thorax van het slachtoffer beweegt. Producent Jolife AB (2006) omschrijft LUCAS als volgt: "Het is een hartmassagesysteem dat bestemd is voor het gebruik bij het uitvoeren van externe hartmassage bij volwassen patiënten met acute circulatiestilstand, gedefinieerd als de afwezigheid van spontane ademhaling en polsslag en verlies van bewustzijn."

In de meeste wetenschappelijke publicaties volgen auteurs de beschrijving naar het voorbeeld van Steen, Liao, Pierre, Paskevicius en Sjöberg (2002). Die omschrijven LUCAS als een door gas aangedreven toestel dat automatisch in mechanische compressie en actieve decompressie voorziet. Daarmee zetten ze het typerende kenmerk om actieve decompressie te leveren in de verf. LUCAS' blauwe stamper zuigt zich namelijk vast aan de borstkas van de patiënt waardoor die na ze samen te drukken ook weer actief wordt uitgezet. Dat verhoogt de negativiteit van de intrathoracale druk waardoor bloed in de thorax gezogen wordt (Axelsson, Nestin, Svensson, Axelsson & Herlitz, 2006). Bij elke compressie stijgt de druk in de borstholte weer en wordt het hart samengedrukt hetgeen resulteert in een bloedstroom uit de thorax.

2.1.3 Naamgeving

Eén van de bedenkers van LUCAS bedacht een naam voor het toestel en doopte het Lund University Cardiopulmonary Assist System. In het acroniem schuilt niet alleen het doel en de medeoprichter van het apparaat maar ook de locatie waar LUCAS het licht zag: in Lund, in het zuiden van Zweden.

2.1.4 Commerciële gegevens

Professor L. Bossaert (persoonlijk gesprek, 28 november 2007) vermeldt dat Steen en Lund beiden het bedenken van LUCAS op hun naam mogen schrijven. Verder verduidelijkt de hoogleraar en hoofdarts dat Jolife AB, een klein Zweeds bedrijfje met een beperkt kapitaal waarvan LUCAS een handelsmerk is, het toestel voor het eerst op de markt bracht.

Later nam het Amerikaanse Medtronic Physio-Control de distributie voor zijn rekening. De informatiesite van LUCAS (<http://www.lucas-cpr.com/>) specificeert dat door de wereldwijde distributieovereenkomst voor LUCAS tussen Physio-Control, Inc. en Jolife AB te dateren op 1 oktober 2004. Sindsdien produceert Jolife AB het toestel en wordt het verdeeld door Medtronic Physio-Control dat op zijn beurt deel uitmaakt van het Medtronic concern. Praktisch draagt Medtronic Physio-Control sinds die akte de verantwoordelijkheid voor de verkoop, distributie en dienstverlening. Jolife AB, de fabrikant met hoofdzetel gevestigd in Lund, staat dan weer in voor de productie en productontwikkeling van LUCAS.

In de handleiding vermeldt Jolife AB (2006) dat LUCAS voldoet aan de vereisten van de Europese richtlijn voor medische hulpmiddelen 93/42/EEG en bijgevolg voorzien is van het CE-symbool. Dat wil zeggen dat het toestel aan bepaalde eisen die de Raad van de Europese Gemeenschap (1993) daaraan stelt voldoet en het bijgevolg vrij op de markt gebracht mag worden in Europa. Steen et al. (2002) geven aan dat LUCAS commercieel al beschikbaar is in Europa sinds december 2001.

Om ten laatste een realistisch idee te geven van de som die in België voor de aanschaf van LUCAS neergeteld moet worden, zijn praktijkvoorbeelden gepast. Het algemene ziekenhuis Heilig Hart in Reet – zo meldt hoofdverpleegkundige van de spoed C. Gillot (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007) – telde er ongeveer € 10 000 voor neer, exclusief btw. Hoofdverpleger P. Dillen van het spoedgevallenteam in het ziekenhuis ZNA, afdeling Middelheim in Antwerpen, beaamt die marktwaarde (persoonlijk gesprek, 28 november 2007).

2.2 Ontstaansgeschiedenis

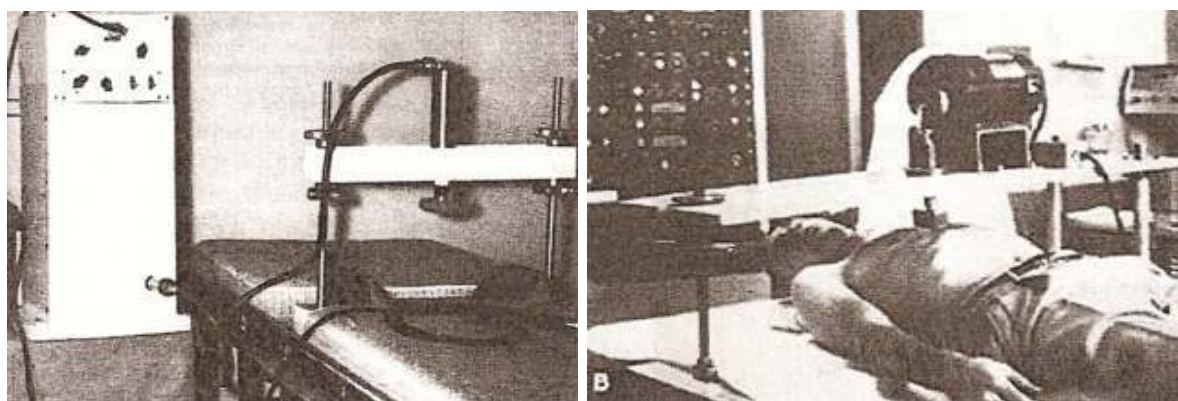
Alvorens het hierboven geschetste, algemene beeld van LUCAS uitgewerkt wordt, komt in dit tweede hoofdstuk de ontstaansgeschiedenis aan bod. Daarin gaat de aandacht eerst uit naar de periode waarin externe hartmassage voor het eerst werd toegepast. Vervolgens wordt ingegaan op eerste mechanische compressiesystemen met en daarna zonder bedframe. Hoe het idee van actieve decompressie ontstond en uiteindelijk gemechaniseerd werd, wordt aan het einde van het hoofdstuk behandeld. De literatuurstudie van Russel (2007) werd als bronmateriaal geraadpleegd, tenzij anders vermeld.

2.2.1 Externe hartmassage

Een eeuw geleden waren ziekenhuiskamers van hartpatiënten uitgerust met een thoracotomiekit. Op die manier kon de arts in geval van hartstilstand de borstkas van het slachtoffer onmiddellijk openen en het hart rechtstreeks manueel masseren (Nuland, 1993). Dat was de eerste vorm van reanimatie. Van handmatige thoraxcompressies met gesloten borstkas – vandaag een vanzelfsprekendheid – was geen sprake tot in de vroege jaren zestig. Hulpverleners kampten toen al met dezelfde tekortkomingen als vandaag, zoals vermoeidheid. Het ontwikkelen van de eerste mechanische toestellen om de thoraxcompressies over te nemen liet dan ook niet lang op zich wachten.

2.2.2 Mechanische compressiesystemen met bedframe

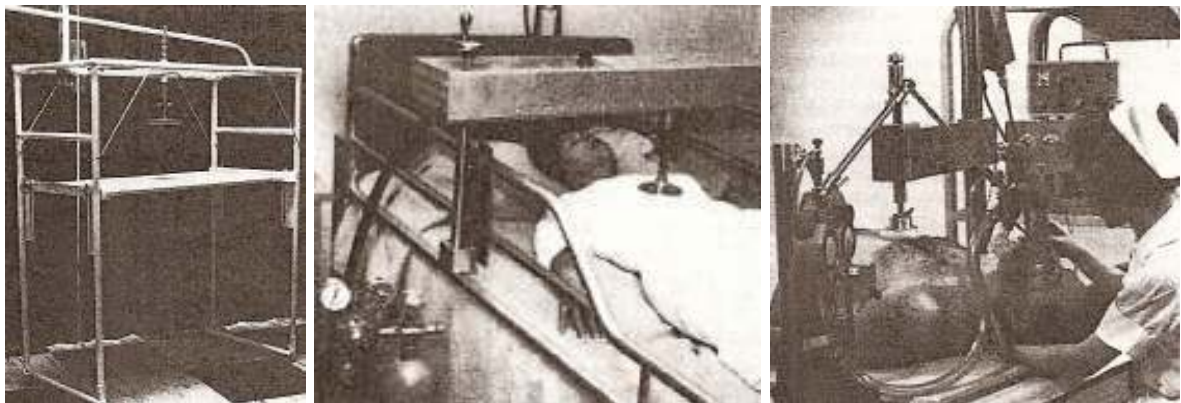
Kort na de uitvinding van externe hartmassage, al in 1961, doken de allereerste toestellen voor de mechanische uitvoering ervan op. Kenmerkend voor die eerste modellen is hun grote en logge voorkomen doordat ze met een frame op het ziekenhuisbed gemonteerd werden. Naast het raamwerk bevatten ze ook een stamper om het sternum van de patiënt in te drukken. De oudste apparaten waren de Cardiac Massage Unit, ontwikkeld door Bramson en de Artificial Circulator, door Dotter bedacht. De stamper van de Cardiac Massage Unit was gasaangedreven terwijl de Artificial Circulator van een elektrische motor voorzien was.



Figuur 2: Cardiac Massage Unit (links) en Artificial Circulator (rechts)

Eén jaar later ontwierp Warltier een gelijkaardig toestel, met een nog groter bedframe. Het berustte op hetzelfde principe als het vorige. Ook kwamen in 1962 Nachlas en Sieband met de External Cardiac Massage Unit op de proppen. Zelf beschreven ze het toestel als een lichte, draagbare pneumatische pomp. Onderstaande afbeelding van de External Cardiac Massage Unit laat echter uitschijnen dat het net als zijn voorgangers op het bed gemonteerd moest worden en allesbehalve een lichtgewicht was. De laatste

in het rijtje van toestellen met een bedframe was de door Tocker gecreëerde Rodriguez Tocker Automatic External Cardiac Massage Machine. Hoewel het apparaat over een alarmfunctie bij falend hartritme beschikte en zelfs in dat geval automatisch in werking trad, bleven de hoofdonderdelen een bedframe en stamper.



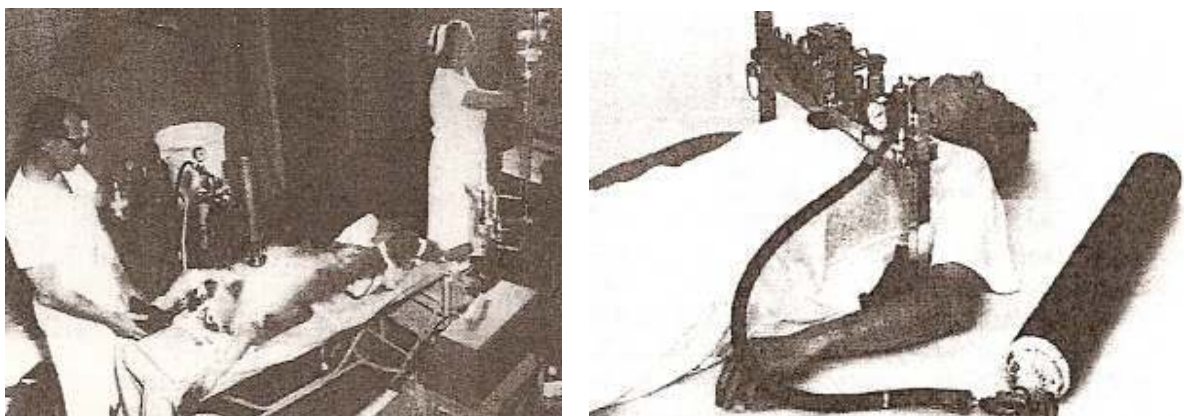
Figuur 3: Wartier (links), External Cardiac Massage Unit (midden) en Rodriguez Tocker Automatic External Cardiac Massage Machine (rechts)

Niet alleen waren de eerste modellen log, ze brachten de patiënten of honden waar ze op getest werden dodelijke verwondingen toe. Daardoor waren ze geen lang leven beschoren en domineerden ze op geen enkel moment het toenmalige ziekenhuisbeeld.

2.2.3 Draagbare, mechanische compressiesystemen

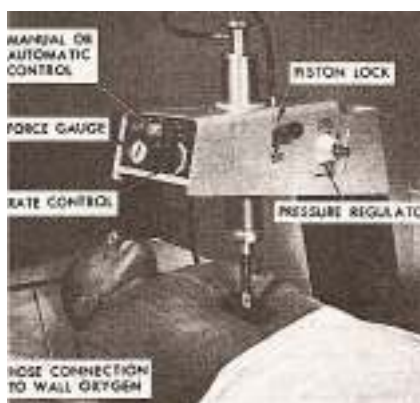
Een tweede generatie van mechanische thoraxcompressiesystemen baseerde zich op hetzelfde mechanisme waarbij een stamper de borstkas van het slachtoffer eenvoudigweg indrukt. Dat systeem onderging wel een significante evolutie; het werd draagbaar.

Een eerste vervoerbaar systeem voor mechanische thoraxcompressie bedacht Birch in 1963. Hij doopte het de Butterworth-LSI External Cardiac Compressor. Het toestel werd ontwikkeld in het kader van een onderzoek naar de effecten van variërende krachten om het sternum tijdens hartmassage in te drukken. Hoewel nooit voor klinische doeleinden bestemd en gebruikt, gaf Birch met de Butterworth wel de aanzet om thoraxcompressiesystemen draagbaar te maken. Dat idee gaf Bailey een jaar later concreet gestalte met de Cardiac Massage Unit. Voor het eerst vormde een zuurstofcilinder de krachtbron. Bovendien bewees de Cardiac Massage Unit zich doeltreffend in proeven op honden en recent overledenen door een goede polsslag te verwezenlijken zonder de borstkas te beschadigen. Het apparaat werd gepatenteerd en vervaardigd maar een echte doorbraak bleef uit.



Figuur 4: Butterworth-LSI External Cardiac Compressor (links) en Cardiac Massage Unit (rechts)

Nachlas en Sieband, die al in 1962 een mechanisch thoraxcompressiesysteem ontwikkelden, waagden zich drie jaar later aan een nieuw project dat ze de Hospital Mechanical Pump doopten. Ze gingen op zoek naar tekortkomingen bij vorige systemen en bedachten oplossingen. Zo merkten ze terecht op dat toestellen die uitsluitend op elektriciteit of batterijen werkten onvoldoende mobiel waren. Ook bedframes en overtollige snufjes verlaagden de hanteerbaarheid. De Hospital Mechanical Pump zou soelaas bieden maar opnieuw weerlegt de afbeelding dat. Het toestel ziet er complex, zwaar en allesbehalve draagbaar uit. Toch speelde de Hospital Pump een cruciale rol in de ontstaansgeschiedenis van LUCAS doordat het voor het eerst aangesloten kon worden op een zuurstofbron uit de muur.



Figuur 5: Hospital Mechanical Pump

Sinds de Hospital Mechanical Pump doken verschillende met zuurstofbronnen compatibele toestellen op. Uiteindelijk geraakten een zestal varianten in omloop. In 1973 werden ze definitief afgeraden door het toentertijd gerenommeerde *Journal of Health Devices*. Die onderwierpen de apparaten aan onderzoeken en concludeerden dat de efficiëntie ontoereikend was. Eén jaar later bracht de American Heart Association de *Standards for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care* uit, vooraanstaande literatuur in het reanimatiemilieu. Ook daarin kon het gebruik van mechanische apparaten voor hartmassage op weinig enthousiasme rekenen. Daardoor bekoelde de interesse om nieuwe thoraxcompressietoestellen te ontwikkelen danig.

In de jaren tachtig wakkerde die belangstelling weer aan doordat de richtlijnen het potentieel van zo'n toestellen meer en meer onderstreepten. In dat klimaat ontwikkelde de firma Michigan Instruments de hieronder weergegeven Thumper. Die sluit het hoofdstuk van eenvoudige, draagbare thoraxcompressietoestellen af. In een recente, kleinschalige studie onderzochten Ristagno, Tang, Wang, Sun en Weil (2007) het verschil in outcome na reanimatie middels Thumper versus LUCAS. Ze telden meer overlevers bij de LUCAS-groep. Ze namen tijdens reanimatie met LUCAS continu een negatieve intrathoracale druk waar, hetgeen de outcome gunstig beïnvloedde.



Figuur 6: Thumper

Rond 1985 kwam Halperin op het idee om de thoraxcompressie mechanisch door een heuse circulaire borstkasvest uit te laten voeren. Die vormde de voorloper van de AutoPulse, een recent systeem dat zich naast varianten met stamper ontwikkelde. Een recent gevoerde multicenter, randomized trial werd voortijdig afgebroken omdat het overlevingspercentage in de AutoPulse ten opzichte van de standaardgroep 40 % lager lag (Wigginton, Isaacs & Kay, 2007).



Figuur 7: AutoPulse

2.2.4 Manuele, actieve decompressie

Vanaf de jaren zestig tot tachtig verfijnde het mechanisch overnemen van de thoraxcompressies door een stamper zich. Het principe op zich bleef echter ongewijzigd. In 1990 kwam daar, geheel toevallig, verandering in. Een jongetje maakte gebruik van een ontstopper om zijn vader te reanimeren. Het slachtoffer haalde het en het idee van decompressie was geboren. De Amerikaanse firma Advanced Circulatory Systems, Inc. vervatte het concept in de ResQPump. Wigginton et al. (2007) omschrijven het toestel letterlijk als een ontstopper die de hulpverlener zelf handmatig bedient. Ondanks het feit dat de decompresserende eigenschap de vullingsgraad van het hart verhoogt, vraagt de manuele bediening de nodige inspanning.



Figuur 8: ResQPump

2.2.5 Mechanische compressie én decompressie

Het zou nog een decennium duren voor Lund en Steen op het idee kwamen om het mechanisch verlenen van hartmassage in verband te brengen met actieve decompressie. Beide eigenschappen werden uiteindelijk vervat in een draagbaar mechanisch compressiesysteem gecombineerd met het actieve decompressieprincipe dat vandaag bekend staat als LUCAS.

2.3 Werking

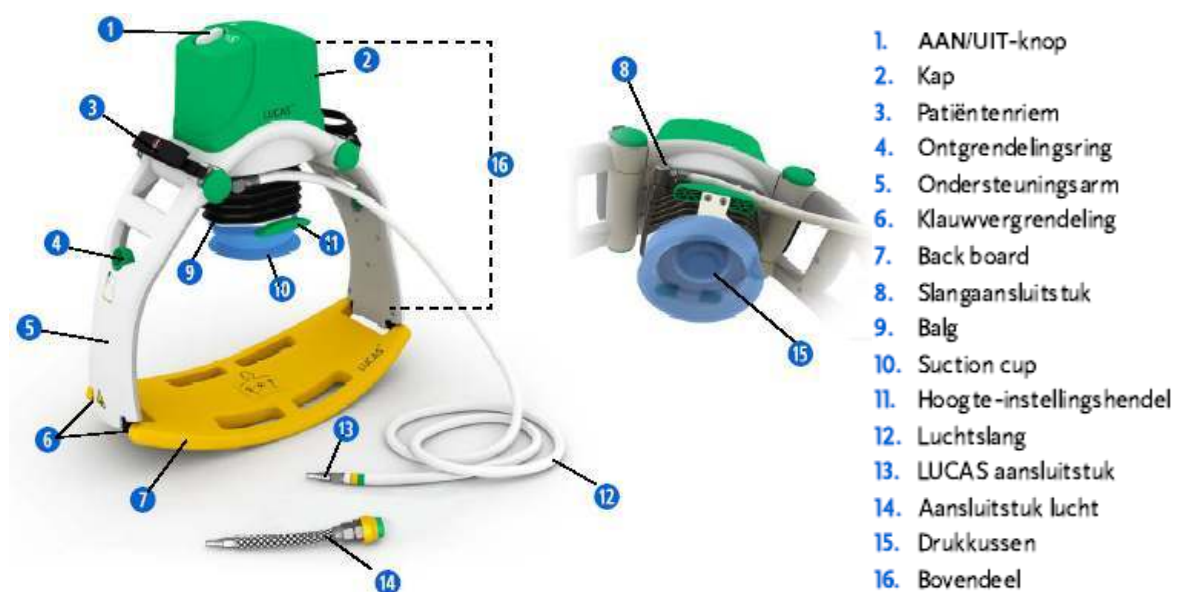
LUCAS voorziet mechanisch in thoraxcompressie én actieve decompressie. Om duidelijkheid te scheppen in het werkingsmechanisme worden achtereenvolgens de technische kenmerken, onderdelen, accessoires, schakelknop en aandrijving ervan belicht. De gebruikte informatie alsook afbeeldingen werden ontleend aan de gebruiksaanwijzing zoals Jolife AB (2006) die presenteert aan afnemers. Wanneer bijkomende publicaties ter aanvulling of ondersteuning van de tekst aangewend zijn, wordt daar telkens naar gerefereerd.

2.3.1 Technische kenmerken

Met afmetingen van 65 centimeter hoogte, 33 centimeter breedte en 25 centimeter diepte en een gewicht van 6,3 kilogram beschrijven Steen, Sjöberg, Olsson en Young (2005) LUCAS als een lichtgewicht en een handig toestel. Ondanks zijn compacte uitzicht slaagt LUCAS erin, als het met alle nodige componenten uitgerust is en voorzien van een krachtbron, het sternum van een volwassen patiënt te comprimeren tot 4 à 5 centimeter diepte met een frequentie van 90 à 110 compressies per minuut. Steen et al. (2002) vonden een maximale compressiediepte van 5,2 centimeter en een maximale compressie- en decompressiekracht van respectievelijk 500 en 410 newton.

Daarmee levert LUCAS hartmassage volgens de richtlijnen van de European Resuscitation Council (ERC) die adviseren dat het sternum 4 à 5 centimeter ingedrukt wordt met een snelheid van 100 keer per minuut (Nolan & Baskett, 2005). Bovendien stellen Nolan en Baskett (2005) dat na elke compressie een interval plaatsvindt waarbij de druk na compressie volledig gelost wordt. Ook dat wordt bereikt na elke thoraxcompressie geleverd door LUCAS met het bijkomende voordeel dat de decompressie actief verloopt. Het systeem drukt 50 % van de tijd de ribbenkast in en laat de druk op de thorax de overige 50 % volledig los (Jolife AB, 2006). Het temperatuurbereik tijdens gebruik gaat van +5°C tot +40°C.

2.3.2 Onderdelen



Figuur 9: Onderdelen LUCAS

Zoals de afbeelding van de onderdelen van LUCAS verduidelijkt, bestaat het apparaat grofweg uit drie hoofdonderdelen. Het onderste deel bestaat uit het gele, zogenaamde backboard dat onder de patiënt hoort om ondersteuning te bieden bij de externe hartmassage. Jolife AB pakte in augustus 2006 uit met verbeteringen aan het toestel en kondigde aan dat de nieuwe generatie voortaan voorzien wordt van een bredere en meer gekromde steunplaat om bij te dragen aan een comfortabeler en ergonomisch meer verantwoord gebruik.

De pneumatisch aangedreven stamper die zich tussen de witte steunarmen bevindt, beweegt op en neer op de borst van het slachtoffer. Ze bestaat uit een drukkussen dat omsloten is door een blauwe zuignap waarmee de stamper zich aan de thorax vastzuigt. Op die manier zet LUCAS de borstkas actief uit na ze eerst ingedrukt te hebben. De stamper kan in hoogte aangepast worden aan de omtrek van het slachtoffer dankzij de zwarte balg. Bij toestellen gefabriceerd vanaf 2006 won die verstelbaarheid 3 centimeter om een nog breder bereik te bestrijken. Aan het gewicht van de nieuwe apparaten verandert daardoor niets en ze passen ook nog steeds binnen de afmetingen van de bijgeleverde draagtas.

Ten slotte is het bovenstuk ook uitgerust met witte steunarmen die de borstkas van de patiënt omsluiten en bevestigd worden aan het gele backboard. De behuizing van de onderdelen bestaat uit materiaal dat de elektriciteit niet geleidt, hetgeen het toedienen van een shock tijdens het gebruik van LUCAS mogelijk maakt (Steen et al., 2002).

2.3.3 Schakelknop

Bovenop de drie hoofdonderdelen van LUCAS staat een groene kap met daarin de motor. Op de kap staat LUCAS' enige schakelknop die eenvoudig hanteerbaar is (Steen et al., 2005). Ook sales engineer bij Medtronic, Pierre Millecamps, die LUCAS vertegenwoordigt, gaat prat op gebruiksvriendelijkheid ervan (persoonlijk gesprek, 23 november 2007). LUCAS kan met letterlijk één druk op de knop gehanteerd worden (Jolife AB, 2007). Aan de hand van onderstaande figuur wordt die schakelknop nader verklaard.



Figuur 10: Schakelknop LUCAS met verschillende standen

Wanneer de schakeltoets verticaal staat, is het toestel geblokkeerd. Dat is nodig tijdens de installatie of om het hartritme van de patiënt te interpreteren. Voor defibrillatie zelf is onderbreken overbodig. Als de knop naar links gedraaid wordt, kan LUCAS in hoogte versteld worden. De laatste stand, waarbij de toets naar rechts wijst, dient om het toestel te laten pompen, nadat het is aangesloten op een krachtbron.

2.3.4 Krachtbron

Die krachtbron is simpelweg zuurstof of perslucht waarvan LUCAS met een verbruik van 52 liter per minuut aftapt om in gang te blijven. Dat wil zeggen dat het apparaat aangesloten op een gascilinder van 6,5 liter of 300 kilopascal zo'n 30 minuten kan

pompen (Steen et al., 2005). Apparaten die vervaardigd zijn na de zomer van 2006 zijn zuiniger in verbruik en komen meer dan 39 minuten toe met een gasfles van 6,8 liter. Met een dubbele cilinder van ongeveer tien kilogram kan LUCAS volgens Axelsson et al. (2006) zo'n 25 minuten in werking blijven. In het algemeen kan het toestel aangesloten worden op alle drukregelaars of wandaansluitingen voor perslucht voor medische toepassing of beademing. Steen et al. (2002) sommen concrete mogelijke energievoorzieningen op zoals ze zich in de praktijk aandienen: een zuurstof- of luchtcilinder, het luchtsysteem in ziekenwagens of de luchtbronnen in ziekenhuizen. LUCAS is compatibel met krachtbronnen van 4 tot 7 bar, hetgeen overeenkomt met 400 tot 700 kilopascal (Steen et al., 2005).

Met de krachtbron staat LUCAS in permanente verbinding via een witte luchtslang met uniek aansluitstuk, de koppelslang. De lucht- en koppelslang zijn standaard op LUCAS gemonteerd. De koppelslang verbindt LUCAS met de luchttoevoer. De krachtbronnen moeten aan een aantal technische voorwaarden voldoen om gecombineerd te kunnen worden met LUCAS. De nominale aanvoerdruk dient op 3,2 à 6 bar ingesteld en er moet ook een minimaal vereiste vrije stroomsnelheid gereguleerd te worden in verhouding tot die nominale druk. Ten derde mag de drukkaling bij minimale vrije stroomsnelheid bepaalde grenzen niet overschrijden. Jolife AB raadt aan om de drukregelaars die de consument wil gebruiken vooraf te controleren aan de hand van een werkdiagram van de stroomsnelheid. Aangezien de gegevens zich sterk technisch richten, wordt geadviseerd om de controle van de luchtbron over te laten aan een medische technicus.

2.3.5 Accessoires

Om het toestel tijdens het gebruik ter plaatse te houden, kan sinds 2006 optioneel een stabilisatieband besteld worden, afgebeeld op onderstaande figuur. De stabilisatieband bestaat uit een hoofdsteen die onder de nek van de patiënt gepositioneerd wordt en heeft twee riempjes om het steunkussentje met een kliksysteem aan het toestel te bevestigen. De riemen kunnen dan verder aangespannen worden waardoor LUCAS beter in de juiste positie blijft. Tot hetzelfde doel dragen de polsbandjes bovenaan de witte klauwen bij. Die fixeren de armen van het slachtoffer, hetgeen niet alleen de veiligheid verhoogt maar ook het transport aanzienlijk vergemakkelijkt.



Figuur 11: Stabilisatieband en polsbandjes LUCAS

P. Dillen, hoofdverpleger van de spoedgevallendienst in Middelheim waar het toestel een tweetal jaar geleden aangeschaft werd, onderstreept het belang van die stabilisatieriem (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Persoonlijke ervaringen wezen uit dat LUCAS niet altijd even goed ter plaatse blijft. Vooral op een gladde ondergrond, zoals linoleum, verschuift het toestel. Bij de aankoop van een tweede LUCAS bestelde P. Dillen dan ook de stabilisatieband.

2.4 Gebruiksaanwijzing

Nu de theoretische aspecten van LUCAS uit de doeken gedaan zijn, verhuist de aandacht naar het praktische luik: de gebruiksaanwijzing. Om die toe te lichten, werd in hoofdzaak gebruik gemaakt van de handleiding (Jolife AB, 2006) en de presentatie-dvd (Jolife AB, 2007) als bronmateriaal, ook wat de afbeeldingen betreft. Naar bijkomende bronnen ter ondersteuning van de tekst wordt telkens gerefereerd.

2.4.1 Benodigde vaardigheden

Niet zomaar iedereen kan en mag LUCAS gebruiken. Enkel personen met medische basiskennis en -vaardigheden zoals ambulanciers, artsen en verpleegkundigen kunnen verantwoord met LUCAS omgaan, op twee voorwaarden. Ten eerste moeten ze een cursus cardiopulmonaire resuscitatie (CPR) gevolgd hebben en ten tweede dienen ze ook een opleiding voor het gebruik van LUCAS achter de rug te hebben.

In een lespakket over LUCAS voorziet Medtronic. C. Gillot (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007), hoofdverpleegkundige van de spoedafdeling van Reet, verduidelijkt: "Wat de opleiding betreft... Die duurt niet lang en bestaat enerzijds uit een praktisch gerichte uiteenzetting van het toestel zelf, anderzijds uit het verschaffen van theoretische achtergrondinformatie. De firma zelf regelt dat alles. Iedereen van de spoedevallendienst heeft ongeveer een uurtje les gekregen."

2.4.2 Praktische gebruiksrichtlijnen

Bij gebruik van LUCAS kunnen dezelfde procedures gevolgd worden als bij handmatige CPR. De toepassing van LUCAS kan er het best in geïntegreerd worden. Die bestaat uit volgende stappen: aankomen bij de patiënt, LUCAS uitpakken, aansluiten, monteren, positioneren en in gebruik nemen, de patiënt defibrilleren en transporteren, eventueel de krachtbron verwisselen en ten slotte LUCAS verwijderen. Hieronder worden de verschillende stadia verduidelijkt, ondersteund door afbeeldingen.

2.4.2.1 Aankomst bij de patiënt

Net zoals bij een gewone reanimatie moet de patiënt eerst gecontroleerd worden door de mate van bewustzijn, ademhaling en polsslag te bepalen. Zodra het optreden van een circulatiestilstand bevestigd wordt, dient onmiddellijk overgegaan te worden tot CPR. Wordt die al uitgevoerd, dan bieden de professionele zorgvertrekkers assistentie. In geen geval mag de CPR onderbroken worden.



Figuur 12: Aankomst bij de patiënt

2.4.2.2 LUCAS uitpakken en aansluiten

Terwijl één hulpverlener manueel reanimeert, pakt een andere LUCAS uit. Daartoe wordt de rugzak op de grond met de riemen omlaag en de bovenkant naar de uitpakkende persoon toe gepositioneerd zodat die de riemen aan de sluitkant kan vastpakken en de sluiting openen. Op die manier wordt de hele rugzak opengeklapt; de flappen blijven vanzelf opengeplooid.



Figuur 13: Uitpakken LUCAS

Dan kan de hulpverlener LUCAS aansluiten op een krachtbron. Tijdens de aansluiting moet eventuele andere life support apparatuur aangekoppeld blijven. Mocht die loskomen, dan kan dat leiden tot ernstig letsel en zelfs tot de dood van het slachtoffer. De zuignap, balg en hoogte-instelhendels mogen bij het aansluiten op de luchtslang niet aangeraakt worden om kneuzingen te voorkomen.

Om LUCAS aan te sluiten wordt het aansluitstuk op de luchtslang gepast. Daarna wordt het aansluitstuk ingeplugd in een wandaansluiting of draagbare luchtfles. Wanneer er zich op het leidingtraject een reguleerkraan bevindt, openen de hulpverleners het luchtventiel. Raakt de krachtbron uitgeput, dan daalt de druk en neemt de kracht waarmee LUCAS pompt af. Daarom moet de krachtbron tijdig – dat is zodra de indicator van de drukmeter zich in de rode zone begeeft – vervangen worden. Als dat niet mogelijk is, wordt onmiddellijk overgeschakeld op manuele thoraxcompressies tot ze vervangen is.

2.4.2.3 LUCAS monteren

Na aansluiting op een krachtbron kunnen de zorgverleners LUCAS monteren. De schakelknop wordt daarbij op non-actief gedraaid. Installatie terwijl LUCAS geactiveerd is, kan door inklemming ernstige verwondingen en zelfs het overlijden van de patiënt tot gevolg hebben. Zodra de knop op non-actief staat, kan LUCAS gemonteerd worden door eerst het backboard uit de rugzak te schuiven en naar de patiënt toe te brengen. De hulpverlener die de CPR uitvoert, mag na vraag van de andere persoon de hartmassage voor een zo beperkt mogelijke periode stopzetten om de patiënt mee op te tillen. Beide teamleden staan daarbij aan weerskanten van de zorgontvanger en nemen de armen beet. Terwijl één zorgverlener het hoofd van het slachtoffer ondersteunt, lichten ze de schouders van de grond zodat de tweede zorgverlener het backboard onder de oksels kan schuiven. De armen van de patiënt horen buiten de gele onderplaat te liggen.



Figuur 14: Aanbrengen backboard LUCAS

Om de onderbreking van CPR tot een minimum terug te brengen, wordt die nu onmiddellijk verdergezet. De andere hulpverlener tilt het bovendeel van LUCAS uit de rugzak aan de handgrepen van de witte steunarmen die zich automatisch opensperren. De ontgrendelringen worden kort getest door ze eenmalig omhoog te trekken en te controleren of de klauwvergrendeling zich daarbij opent. Nogmaals moeten de thoraxcompressies gepauzeerd worden om het bovendeel van LUCAS over de borst van de patiënt te plaatsen, waarbij de klauwvergrendeling van de steunarmen in het backboard vastklikt. Achtereenvolgens drukken de hulpverstrekkers de witte steunarm aan hun kant vast in het backboard zodat beide kanten vergrendeld zijn. Ze controleren daarna of de steunarmen vastzitten in het backboard door het bovendeel omhoog te trekken en na te gaan of het geheel niet loskomt.



Figuur 15: Aanbrengen bovenstuk LUCAS

2.4.2.4 LUCAS positioneren

LUCAS moet aangebracht worden op een schone en droge huid. Als er zich bijvoorbeeld gel op de borst van het slachtoffer bevindt, na een echografisch onderzoek, is er een verhoogde kans dat de zuignap tijdens gebruik verschuift. Dat kan fatale gevolgen hebben voor de patiënt. Vandaar is het belangrijk om alle sporen van gel maar ook vocht te verwijderen alvorens de zuignap aan te brengen.

Om efficiënte massage te bekomen is het goed positioneren van de zuignap op de patiënt essentieel. Een te hard of net te zacht op de ribbenkast gedrukte stamper brengt de circulatie van het slachtoffer in het gedrang en verhoogt het risico op thoracale letsels en verwondingen aan de inwendige organen. Volgens de internationaal toegepaste richtlijnen van het ERC (Nolan & Baskett, 2005) moeten bij manuele hartmassage beide handen in het midden van de borst van het slachtoffer geplaatst worden. LUCAS' zuignap neemt een lichtjes andere plaats in: de onderrand ervan dient

direct boven het uiteinde van het sternum aangebracht te worden zodat hij iets boven het midden van het sternum belandt.

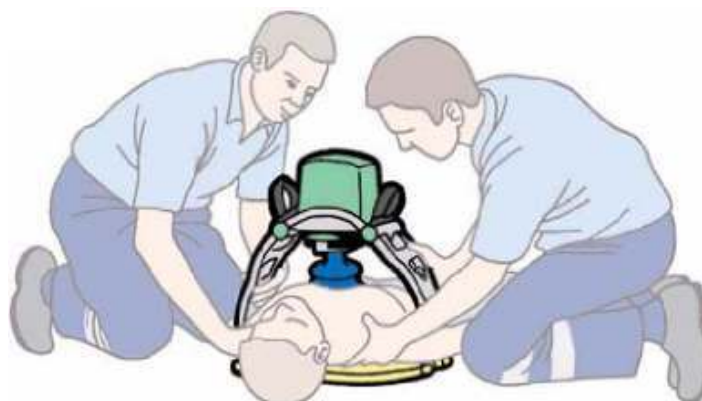


Figuur 16: Positioneren zuignap LUCAS

De zuignap kan in hoogte aangepast worden aan patiënten met een thoraxdiameter van 17 tot 26,5 centimeter (Steen et al., 2002). De afstand tussen het drukkussen en het sternum van het slachtoffer mag niet groter zijn dan 1,5 centimeter bij de laagst mogelijke stand van de stamper. Gebeurt dat wel, dan is de patiënt te klein voor het toestel en zijn hulpverleners aangewezen op handmatige hartmassage.

Voor slachtoffers die wel onder LUCAS passen, kan de stamper in hoogte aangepast worden aan de borstomtrek. Eerst stellen de zorgverleners de schakelknop in de instelpositie. Dan kunnen ze met de instelhendels de zuignap omlaag bewegen tot de stamper de borst van de patiënt raakt zonder er evenwel druk op uit te oefenen. De afstand tussen drukkussen en thorax dient extra gecontroleerd te worden door te proberen om de vingers van de vlakke hand ertussen te plaatsen. Aangezien vingers ongeveer 1,5 centimeter hoog zijn, kan zo de maximale speling ingeschat worden. Om het dieptenazicht te vergemakkelijken, wordt de buitenrand van de zuignap omhooggeplooid zodat de diepte ook visueel beoordeeld kan worden.

Een ten opzichte van de patiënt niet correct geplaatste zuignap kan nog opnieuw gepositioneerd worden door aan de steunarmen te trekken. Wanneer ook de diepte van de stamper gecorrigeerd dient te worden, schakelt het hulpteam eerst de schakelknop in de instelpositie waarna de diepte aangepast kan worden.



Figuur 17: Herpositionering zuignap LUCAS

Na correcte positionering kan de onderkant van de zuignap met een stift afgetekend worden zodat eventuele verschuiving beter opgespoord en bijgevolg sneller gecorrigeerd kan worden.

2.4.2.5 LUCAS in gebruik nemen

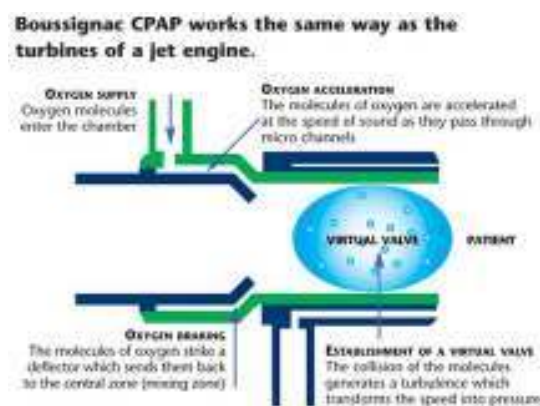
Pas als het interventieteam zich ervan vergewist heeft dat de zuignap de juiste positie inneemt, kan het toestel aangeschakeld worden. De schakelknop hoort in de actieve stand zodat LUCAS thoraxcompressies levert. De hulpverlener die het toestel aanschakelt moet erop toekijken dat niemand de handen in de buurt van de zuignap of balg houdt zodat niemand zich verwondt. Noch de patiënt noch LUCAS mogen aan het waakzame oog van de hulpverleners ontsnappen. Die laatste moeten erop toekijken dat het toestel goed functioneert door frequentie en compressies na te kijken.

Wanneer de hartmassage tijdelijk stopgezet moet worden, wordt de schakeltoets eenvoudigweg in de slotstand gedraaid zonder evenwel daarbij de positie van het toestel ten opzichte van de patiënt te beïnvloeden. Vooraleer LUCAS opnieuw ingeschakeld wordt, moet de stand van de zuignap herbeoordeeld worden. Om het apparaat beter in de oorspronkelijk geplaatste positie te houden, kan de stabilisatieband aangebracht worden.

2.4.2.6 Ventilatie

Bij manuele CPR zorgt mond-op-mondbeademing ervoor dat de patiënt deels geventileerd wordt. LUCAS ondersteunt niet alleen de circulatie maar onderhoudt bovendien partieel de ventilatie doordat het de borstkas op en neer beweegt (Steen, Liao, Pierre, Paskevicius & Sjöberg, 2004). Die functie kan nog verder geëxploiteerd worden door LUCAS te combineren met het permanent inblazen van zuurstof.

Daarom bevelen Steen et al. (2004) aan om bij reanimaties met LUCAS een ventilatiesysteem te gebruiken dat ademlucht onder continue positieve druk bij de patiënt verzekert. Een tube van Boussignac van de firma Vygon bijvoorbeeld leent zich daar optimaal toe. Van Looy (2003) beschrijft de Boussignac-klep als een systeem dat zorgt voor turbulentiestromen in de tube waardoor positieve druk naar de patiënt gegenereerd wordt. De luchtstromen worden verwekt doordat de perslucht of zuurstof die op de tube aangesloten is doorheen kleine kanalen in de wand geperst worden.



Figuur 18: Mechanisme Boussignac-tube

Het creëren van een continue zuurstofflow met een Boussignac-tube levert vergelijkbare arteriële bloedgaswaarden op dan wanneer de ventilatie manueel wordt uitgevoerd, verzekeren Bagues, Ducourau, Morizet, Boussignac en Saïssy (1999). Ze merken op dat een Boussignac-tube even efficiënt maar veel handiger is dan de manuele methode. In de praktijk wordt het gebruik van LUCAS effectief gecombineerd met de Boussignac-tube aangezien de firma dat expliciet meegeeft. Hoofdverpleegkundige van de spoedgevallendienst in Middelheim P. Dillen (persoonlijk gesprek, 28 november 2007) en hoofd van de spoedafdeling in Reet C. Gillot (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007) beamen dat. Zij laten beademing bij

reanimaties waarbij LUCAS en de Boussignac-tube gebruikt worden, achterwege. P. Dillen verduidelijkt dat het ademvolume dan sowieso zo'n 3 liter bedraagt hetgeen beademing overbodig maakt.

Steen et al. (2004) verdiepten zich ook in de gasflow die het best gebruikt wordt bij reanimatie middels LUCAS en de Boussignac-tube. Het antwoord luidt dat des te hoger de stroom ingesteld staat, des te betere bloedcirculatiewaarden bereikt worden. Die bevindingen zijn van toepassing op gasflows tot 30 liter per minuut. Zodra de stroom dat aantal overschrijdt, treedt risico op acute drukpneumothorax op. Dat gevaar kan verlaagd worden door voor het soort tube met de grootst beschikbare diameter te kiezen. Mocht een klaplong zich alsnog voordoen, adviseren Steen et al. (2004) onmiddellijk thoraxdrainage toe te passen.

2.4.2.7 Defibrillatie

De internationale richtlijnen van 2000 adviseerden om altijd zo snel mogelijk te defibrilleren bij ventrikelfibrillatie (VF) (Ristagno, Gullo, Tang & Weil, 2006). De jongste richtlijnen van 2005 wijken van die trend af, merken Ristagno et al. (2006) en Axelsson et al. (2006) op; de initiële interventie moet hartmassage vormen indien er meer dan 5 minuten na het geschatte intreden van VF verstreken. Het is aangewezen om in dat geval gedurende 1,5 à 3 minuten thoraxcompressies toe te dienen, alvorens te defibrilleren. Dat verhoogt de waarschijnlijkheid op geslaagde defibrillatie (Wik et al., 2005; Ristagno et al., 2006; Axelsson et al., 2006).

Wanneer het moment om de patiënt te defibrilleren zich aandient, hoeft LUCAS niet uitgeschakeld te worden. Om het hartritme voor eventuele shocktoediening te interpreteren, moet dat wel. De compressies verstoren namelijk het elektrografisch onderzoek. Bij voorkeur worden zelfklevende elektroden gebruikt omdat die handiger zijn. Elektroden en draden mogen zich niet onder de zuignap bevinden. Zowel na defibrillatie als na analyse van de resultaten dient de positie van de zuignap gecontroleerd en zo nodig bijgesteld te worden voor LUCAS weer aangeschakeld wordt.

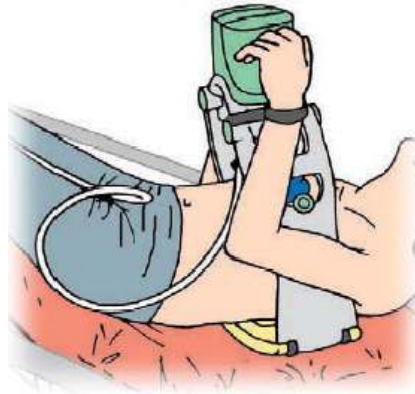


Figuur 19: Defibrillatie tijdens LUCAS

2.4.2.8 Transport

Om eventuele transportcondities te optimaliseren is LUCAS tegenwoordig uitgerust met bandjes ter hoogte van de steunarmen. Daar worden de polsen van de patiënt ingepast. De polsbandjes moeten voldoende strak bevestigd zijn, zonder daarbij evenwel de bloedcirculatie naar de handen in het gedrang te brengen. Ze mogen niet bevestigd worden aan een arm waar een intraveneuze toegangspoort geplaatst werd. De katheter kan dan immers afgeklemd en verstopt raken waardoor een belangrijke toegangsweg voor medicatie afgesloten wordt. Slachtoffers mogen ook niet opgetild

worden aan de polsbandjes; ze zijn uitsluitend bedoeld om de armen van de patiënt aan LUCAS te bevestigen.



Figuur 20: Polsbandjes LUCAS

Bij recente versies van LUCAS die uitgerust zijn met aansluitingen voor de stabilisatiერიem is het de bedoeling die aan te brengen voor de patiënt vervoerd wordt. Het hoofdkussentje hoort onder de nek van de patiënt terwijl de uiteinden van beide riemen met een kliksysteem aan het toestel bevestigd worden. De riemen kunnen dan aan beide zijden aangehaald worden. Ze mogen niet te strak aangespannen worden.

Zodra ze alle mogelijke stabilisatiemaatregelen getroffen hebben, kunnen hulpverleners het slachtoffer optillen. Voor alle voorgaande stappen volstond een team rond LUCAS bestaande uit minimaal twee personen. Om de patiënt te lichten zijn op zijn minst drie hulpverleners noodzakelijk; één om het hoofd van de patiënt te ondersteunen en twee aan weerszijden van het slachtoffer om die te tillen. Daarbij houden die twee hulpverleners één hand onder de klauwvergrendeling van het backboard terwijl ze de patiënt optillen aan diens riem, broek of onder de dijen. Tijdens het optillen mag niemand de klauwvergrendeling aanraken om kneuzingen te voorkomen.



Figuur 21: Optillen van de patiënt

Tijdens het optillen moet de schakelknop in de slotstand geplaatst worden om de hartmassage te onderbreken. Tijdens het transport mag LUCAS wel in werking blijven zolang de patiënt horizontaal ligt. Bij een schuine verplaatsing – bijvoorbeeld op een trap – wordt LUCAS in de slotstand gezet. In het uitzonderlijke geval dat het slachtoffer én noodzakelijk schuin getransporteerd moet worden én tegelijkertijd continu thoraxcompressies moet krijgen, moet de borstkas van de patiënt zoveel mogelijk in een horizontale positie gebracht worden. Na elke verplaatsing gaan de hulpverleners eerst de positie van de zuignap na voordat LUCAS weer aangeschakeld wordt.



Figuur 22: Vervoer van de patiënt in niet-horizontale positie zonder (links) en met continuïteit van thoraxcompressies (rechts)

Bij vervoer in een ziekenwagen, moet het reanimatieteam erop toezien dat de patiënt geïmmobiliseerd is. Dat houdt in dat de brancard in de ambulance voorzien moet zijn van vier bevestigingspunten: bilateraal aan zowel het boven- als onderlichaam van de zorgvrager.

2.4.2.9 Luchtbron verwisselen

Het vervangen van de luchttoevoer verloopt in acht stappen. De schakelknop hoort in de instelstand. Dan wordt het ventiel op de gebruikte cilinder gesloten en vervolgens de luchtslang losgekoppeld. Het ventiel van de nieuwe luchtfles wordt nu geopend om er de luchtslang op aan te sluiten. De hoogte van de zuignap dient daarna weer aangepast te worden aan de diameter van de borstkas van het slachtoffer. De schakelknop kan nu van de huidige stand naar de actieve positie gedraaid worden om de hartmassagefunctie weer aan te zetten.

2.4.2.10 LUCAS verwijderen

Na afloop van de behandeling kan LUCAS verwijderd worden. Ook bij technische problemen waardoor de compressies niet (naar behoren) uitgevoerd worden, mag het apparaat niet langer gebruikt worden. De luchtslang wordt eerst losgekoppeld en de schakelknop in de instelpositie gebracht. Het toestel kan nu gedemonteerd worden door de zuignap omhoog te brengen en de hoogte-instelhendels zo hoog mogelijk op te trekken. Wordt er gebruik gemaakt van een luchtventiel, dan dient dat gesloten en van de luchtfles afgekoppeld te worden. Het interventieteam ontdoet de patiënt van de stabilisatieriem door die los te klikken. Dan kunnen de hulpverstrekkers het bovendee van LUCAS losmaken door één vinger van elke hand in de ontgrendelringen van de handgrepen van de steunarmen te stoppen en die omhoog te trekken; het bovenstuk komt nu los van het backboard.

2.4.3 Onderhoud

De hoofdonderdelen van LUCAS mogen op de grond gelegd worden maar de lucht- en koppelslang niet. Dat is erg belangrijk want bijvoorbeeld zand of stofpartikels die erin terecht komen kunnen de mechanische delen van LUCAS aantasten hetgeen tot verminderde prestaties leidt.


LUCAS moet na elk gebruik gereinigd worden voordat het opgeborgen wordt in de draagtas. Het apparaat is spatbestendig maar mag nooit ondergedompeld worden in water of een desinfecterend middel; dat zou het compressiemechanisme beschadigen.

Voor de schoonmaak wordt het bovendeel het best gemonteerd op het backboard. Alle buitenoppervlakken van LUCAS kunnen op die manier schoongemaakt worden met een zachte doek die bevochtigd is met warm water en een mild reinigingsmiddel. Om ook de klauwvergrendeling en het backboard zelf te reinigen, wordt het bovenstuk verwijderd. Alle oppervlakken worden gereinigd met een propere, vochtige doek. De polsbandjes worden voor reiniging van de steunarmen afgehaald door het klittenband los te trekken; de bandjes kunnen dan uit de houders van de steunarmen geschoven en gepoetst worden.

Bovenstaande, normale werkwijze volstaat bij lichte tot matige verontreiniging. Enkel als LUCAS ook verontreinigd is door bloed of na behandeling van een besmette patiënt, dient het gedesinfecteerd te worden. 45 % isopropylalcohol waar reinigingsmiddel aan wordt toegevoegd, is een geschikt middel. Zodra LUCAS volledig opgedroogd is, mag het weer in de draagzak opgeborgen worden.

2.4.4 Controle

LUCAS moet na elk gebruik en minstens eens per week een routinecontrole ondergaan die aangeduid wordt op een speciaal daartoe bestemd formulier, hieronder weergegeven. Het team moet nakijken of het toestel schoon is, de luchtslang geen barsten vertoont en goed op LUCAS past. Ook de aansluitstukken moeten voltallig en onbeschadigd zijn. De schakelknop hoort in de instelstand. Na deze check worden de ontgrendelringen omhooggetrokken zodat de klauwvergrendeling zich openspert, klaar om aan te brengen. Het bovendeel en het backboard worden in elkaar vastgeklikt. Dan wordt het compressiemechanisme ingesteld van de hoogste tot de laagste stand; dat moet vlot verlopen. De luchtslang wordt aangekoppeld op de luchtfles waarna LUCAS 1 à 2 minuten in werking wordt gezet. Zo kan als laatste de compressiefrequentie per minuut berekend worden. Als LUCAS met een snelheid tussen de 90 en de 110 keer per minuut pompt, is de controle afgerond.

Maatregel	Handtekening bij goedkeuring	Uitgevoerde aanpassingen	Ernstig probleem
Controleer of het toestel schoon is.			
Controleer of de luchtslang geen barsten vertoont en goed op LUCAS past.			
Controleer of het/de aansluitstuk(ken) aanwezig en onbeschadigd is/zijn.			
Controleer of de AAN/UIT-knop in de stand Instellen  staat.			
Trek de ontgrendelingsringen omhoog zodat de klauwvergrendeling open staat om te worden aangebracht. Bevestig het bovendeel aan de backboard.			
Controleer of het compressiemechanisme kan worden ingesteld van de hoogste tot de laagste stand zonder vastlopen of trage werking.			
Sluit de luchtslang aan op een luchttoevoer. Schakel het toestel 1-2 minuten in. Controleer of het normaal werkt. Bereken het aantal compressies per 60 seconden. 100 compressies/min \pm 10 is aanvaardbaar.			

Figuur 23: Controlelijst LUCAS

Een jaarlijks nazicht en controle door onderhoudspersoneel door Jolife AB gemachtigd, is aangewezen. De consument stuurt LUCAS in de oorspronkelijke verpakking op naar de aangewezen distributeur of fabrikant; het adres daarvan wordt bij levering bezorgd. Op dezelfde manier kan het toestel verzonden worden naar een zetel van Jolife AB om onderhoudswerkzaamheden of reparaties uit te voeren.

2.4.5 Opberging

Om LUCAS weer op te bergen in de draagtas kan het backboard in de aparte zak aan de onderkant geschoven worden. Op de afbeelding hieronder is zichtbaar hoe dat gele backboard ietwat uit die zijzak steekt. Het bovendeel van LUCAS hoort in de rugzak met de groene kap naar het open uiteinde gericht. Is er ook een stabilisatieriem, dan past die voor de blauwe stamper. De luchtslang wordt opgerold op het toestel geschikt. Dan kan de zak toegeritst worden.



Figuur 24: Opberging LUCAS

LUCAS kan veilig in de rugzak bewaard blijven, bij voorkeur op een plaats waar iedereen die het toestel kan en mag gebruiken er vlot bijkan. Tijdens berging mag het hartmassagesysteem niet blootgesteld worden aan vuil of vocht. Het temperatuurbereik bestrijkt tijdens het stockeren waarden van -30°C tot $+60^{\circ}\text{C}$.

2.4.6 Conclusie

De beschrijving van de gebruiksaanwijzing van LUCAS neemt heel wat bladzijden in beslag maar in de praktijk kan het op slechts 10 à 20 seconden aangebracht worden (Steen et al., 2002). Zodra geïnstalleerd, kan LUCAS met letterlijk één enkele druk tegen de knop bediend worden (Jolife AB, 2007). Onderbreken van de hartmassage voor defibrillatie, ventilatie en transport van de patiënt zijn met LUCAS niet nodig. Na afloop van de behandeling kan het apparaat in een rugzak opgeborgen worden. LUCAS heeft dus heel wat eigenschappen die bijdragen aan de gebruiksvriendelijkheid ervan (Steen et al., 2005).

2.5 Toepassingsgebied

Jolife AB (2006) definieert LUCAS als een mechanisch hartmassagesysteem voor patiënten met een acute circulatiestilstand. Bovendien, zo werd in vorig hoofdstuk aangestipt, mag LUCAS enkel gebruikt worden door gebrevetteerd personeel, vaardig in reanimatietechnieken en in het gebruik van LUCAS (Jolife AB, 2007). Bijgevolg duikt het toestel hoofdzakelijk op in professionele reanimatiesituaties na circulatiestilstand. Waar LUCAS nu precies toegepast kan worden en door wie, wordt in dit hoofdstuk becommentarieerd.

2.5.1 Out-of-hospital

75 % van alle gevallen van hartstilstand doet zich buiten het ziekenhuis voor (Ibrahim, 2007). Vandaar dat LUCAS (initieel) vaak buiten het ziekenhuis gebruikt wordt. Welke hulpverleners bij een out-of-hospital circulatiestilstand betrokken zijn, komt hieronder aan bod.

2.5.1.1 Omstanders

Anders dan een automatische defibrillator of AED kan LUCAS niet door omstanders gebruikt worden maar enkel door daarvoor opgeleide hulpverleners (Jolife AB, 2007). Dat komt doordat bij het gebruik van LUCAS heel wat technische aandachtspunten komen kijken. Een correcte positionering bijvoorbeeld is cruciaal. Wanneer het hartmassagesysteem verkeerd geplaatst wordt, dan kan dat de patiënt dodelijke verwondingen toebrengen.

Bovendien is het zelfs voor een toevallige professionele getuige van de hartstilstand weinig denkbaar dat die LUCAS bij de reanimatie zal aanwenden. AED's worden op openbare plaatsen verspreid en kunnen door niet-professionele voorbijgangers gekocht en gebruikt worden (Mussche, 2008). LUCAS is een prijzig apparaat dat niet meteen in het doorsnee straatbeeld thuishoort. Bovendien kan het apparaat enkel gekocht worden door een gediplomeerd medisch beoefenaar (Jolife, AB).

2.5.1.2 Ambulance- en brandweerdienst

Wanneer omstanders het Europese centrale noodnummer, 112, opbellen na een hartstilstand, regelen medewerkers ervan dat de nodige instanties ter plaatse komen (<http://www.112sos.be>). Die schakelen bijvoorbeeld de ambulance- en brandweerdienst in. Zij verzorgen het vervoer van de patiënt naar het ziekenhuis en vaak zijn ze als eersten ter plaatse (<http://www.ambulancecentrum.be>).

Brandweerlui hebben een medische basiskennis en behaalden het brevet in eerste hulp waardoor ze reanimatietechnieken onder de knie hebben. Die factoren verklaren waarom verschillende brandweerdiensten zich LUCAS hebben aangeschaft, zowel in het buitenland als in België (Medtronic, 2008). De brandweer van Mol, Heist-op-den-Berg en Geel bijvoorbeeld rustte zich al met het apparaat uit (Doornaert, 2007). Ambulanciers kunnen verbonden zijn aan een ziekenhuis, aan een mutualistische dienst voor ziekenvervoer of ze kunnen ingeschakeld worden in een zelfstandige onderneming. Of LUCAS gebruikt wordt, hangt af van de instantie.

2.5.1.3 Mobiele urgentiegroep

Wanneer bij de oproep naar de hulpdiensten ook vermeld of vermoed wordt dat het om een levensbedreigende situatie gaat, roept de centrale ook bijstand van de MUG in, wat staat voor mobiele urgentiegroep. Circulatiestilstand hoort daarbij volgens het Koninklijk Besluit van 26 maart 1999 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 10 augustus 1998 houdende vaststelling van de normen waaraan een functie mobiele urgentiegroep moet voldoen om te worden erkend (1999). Normaal gezien bestaat zo'n MUG uit een urgentiearts en -verpleegkundige en een ambulancier. Beschikt het betreffende ziekenhuis over LUCAS, dan kan het ingezet worden bij de reanimatie. Dat is bijvoorbeeld het geval in het algemeen Heilig Hart ziekenhuis te Reet. Wanneer daar een oproep binnenkomt, gaat LUCAS mee, aldus de hoofdverpleegkundige van de spoedafdeling, C. Gillot (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007).

2.5.2 In-hospital

De tweede mogelijkheid is dat de hartstilstand zich binnen de ziekenhuismuren voordoet en/of de behandeling ervan intrahospitaal verdergezet wordt. In principe kunnen hulpverleners van elke afdeling ermee geconfronteerd worden, maar op bepaalde afdelingen is de waarschijnlijkheid dat LUCAS er opduikt groter. Patiënten die een circulatiestilstand lijden komen immers meestal op bepaalde ziekenhuisdiensten terecht die kaderen binnen de diagnosestelling, behandeling en opvolging van hun aandoening. De verschillende mogelijkheden komen hieronder aan bod.

2.5.2.1 Spoedafdeling

Een hartstilstand is een kritieke aandoening waarbij zo snel mogelijk ingegrepen moet worden (Ibrahim, 2007). Soms hebben patiënten een aantal voortekens, zoals angor pectoris of pijn op de borst, die op een nakende circulatiestilstand wijzen (Bosmans, 2007). Zulke patiënten worden doorgaans in eerste instantie naar een spoedgevallenafdeling gebracht. De huisdokter of MUG brengt de afdeling dikwijls van de dringende opname van een patiënt met (vermoedelijk) infarct op de hoogte (Bosmans, 2007). Dat creëert een voorsprong waarin voorbereidingen getroffen kunnen worden, zoals het in stand-by zetten van LUCAS. Zodra de slagbewegingen van het hart afwezig of ineffectief zijn, kan dan worden overgegaan tot reanimatie middels LUCAS. Verschillende ziekenhuizen die over het apparaat beschikken, bewaren het op de spoedafdeling (C. Gillot, persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007; P. Dillen, persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Welke hulpverleners ermee aan de slag gaan, hangt af van de situatie en afgesproken protocols.

Daarnaast is het mogelijk dat het systeem vooraf al werd aangelegd door een instantie van ziekenvervoer. Dan dient de zorgvrager zich met LUCAS aan op de urgentiedienst. Die situatie deed zich bijvoorbeeld al voor op de spoedgevallendienst van het Herentalse Sint-Elisabeth ziekenhuis, vertelt hoofdverpleegkundige M. Van der Linden (persoonlijk gesprek, 13 maart 2008). In dat geval bedienen de hulpverleners die het toestel aanlegden LUCAS verder.

2.5.2.2 Interne reanimatieoproep

Op de diagnosestelling circulatiestilstand volgt vaak een opname op de dienst intensieve zorgen of, als het ziekenhuis daarover beschikt, op de afdeling voor hartbewaking (Bosmans, 2007). Eigenlijk kan het hart van een patiënt het laten afweten op het moment dat die gehospitaliseerd is op eender welke andere ziekenhuisafdeling. De hulpverleners van de desbetreffende afdeling beginnen dan

onmiddellijk met de reanimatie terwijl het interne noodnummer gedraaid wordt (Van Olmen, 2007). De medewerkers van de noodcentrale brengen de afdeling waar de reanimatiekar zich bevindt – dat is meestal de spoedgevallendienst of intensive care unit – op de hoogte (Van Olmen, 2007). Wanneer die voor reanimaties voorziene afdeling LUCAS heeft, kan het met de reanimatiekar naar de afdeling in nood vervoerd worden en daar ingezet. In een reanimatieteam zijn doorgaans verpleegkundige hulpverleners opgenomen.

Dat LUCAS altijd en overal ingezet kan worden, is althans de theoretische kant van het verhaal. In de praktijk is dat van de reanimatiesituatie, beschikbare middelen en interne afspraken afhankelijk. S. Peeters, verpleegkundige op de afdeling voor intensieve zorgen van het Sint-Dimpna ziekenhuis te Geel, vindt het niet haalbaar om LUCAS altijd in te zetten, zelfs niet als het toestel zich op de afdeling bevindt (persoonlijk gesprek, 9 april 2008). Het acute karakter van een circulatiestilstand laat dat volgens hem vaak niet toe. "Stel, het is nacht en het aantal verpleegkundigen op de afdeling is beperkt wanneer de monitor plots aangeeft dat de hartslag van een patiënt stopt. Dan komt het erop aan om zo snel mogelijk te beginnen reanimeren, zonder eerst nog vooraf een toestel te zoeken", aldus S. Peeters. De verpleger is wel van het nut van het toestel overtuigd wanneer het team vooraf weet heeft van de mogelijkheid dat een hartstilstand zich voordoet of een derde persoon het kan aanvoeren. Dan kan LUCAS in gecontroleerde omstandigheden klaargezet worden.

In het Heilig Hart ziekenhuis in Reet, zo maakt hoofdverpleegkundige van de spoed, C. Gillot, duidelijk, denken ze daar anders over (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007). Daar bevindt LUCAS zich in de ambulance en het wordt bij elke oproep meegenomen. Komt er een interne reanimatieoproep binnen en is de ambulance met LUCAS nog aanwezig, wordt het ook gebruikt. C. Gillot maakt zelfs plannen om zich een tweede toestel aan te schaffen, zodat eveneens de interne reanimatiekar er standaard mee uitgerust kan worden. Ook P. Dillen, hoofdverpleger van de spoedafdeling van het Middelheim ziekenhuis, rustte zijn afdeling met LUCAS uit (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Het bevindt zich op de reanimatiekar en wordt momenteel uitsluitend voor intrahospitale reanimaties gebruikt. Een tweede toestel voor gebruik door de MUG is onderweg.

2.5.2.3 Afdeling voor medische beeldvorming en kathlab

LUCAS biedt hartmassage bij patiënten wiens hart faalt. Bij zo'n pathologie moet zo snel mogelijk de onderliggende oorzaak aangepakt worden. Arterieel coronairlijden is volgens Larsen, Hjørnevik, Ellingsen en Nilsen (2007) in 80 % van de gevallen voor plotse hartstilstand verantwoordelijk. De behandeling ervan gebeurt niet zelden op een afdeling voor medische beeldvorming en hartkatheterisatie. Atherosclerose bijvoorbeeld, de arteriële vaataandoening waarbij zich steeds meer plaque van vet- en fibrineweefsel aan de binnenkant afzet, heeft verschillende behandelmogelijkheden die er kunnen doorgaan (Bosmans, 2007).

Een percutane transluminale coronaire angioplastie (PTCA) of ballondilatatie is zo'n frequente behandeloptie (Bosmans, 2007). Die interventie wordt in toenemende mate uitgevoerd in een hartkatheterisatielab, kortweg kathlab (Larsen et al., 2007). Larsen et al. (2007) merken op dat het tijdens coronaire interventie zo goed als onmogelijk is om de manuele hartmassage verder te zetten. Wanneer die mechanisch door LUCAS overgenomen wordt, lukt dat wel, wees hun studie uit. Meer nog, LUCAS, dat x-stralen doorlaat, is het meest geschikt om de hartmassage over te nemen tijdens percutane coronaire interventie. Jolife AB (2007) beschikt over een folder waarin de plaats van LUCAS in een kathlab uitgewerkt wordt. Enkele afbeeldingen daaruit zijn hieronder bijgevoegd; rechts voert een arts een hartkatheterisatie uit terwijl LUCAS thoraxcompressies levert.



Figuur 25: LUCAS in het kathlab

C. Gillot, hoofdverpleger van de spoedafdeling van het Heilig Hart in Reet, erkent dat (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007). Op zijn afdeling werd al met succes een hartkatheterisatie uitgevoerd bij een patiënt waar LUCAS thoraxcompressies op uitvoerende. Hetzelfde verhaal deelt P. Dillen (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Dat verklaart waarom kathlabs tot het toepassingsgebied van LUCAS horen. Niet elk ziekenhuis beschikt over zo'n gespecialiseerde hartkatheterisatieafdeling. Interventionele technieken, zoals PTCA, kunnen sinds een tiental jaar gewoon op een algemene afdeling voor medische beeldvorming doorgaan (Sainte, 2007).

2.5.2.4 Operatiekwartier

Een derde categorie van behandelmogelijkheden situeert zich in het operatiekwartier. Daar kunnen artsen het aangetaste bloedvat zogenaamd overbruggen met een gezond bloedvat. In vakjargon heet dat coronaire bypass (Bosmans, 2007). Ook kan de plaque verwijderd worden middels lasertherapie of kan het aangetaste deel verwijderd worden; dat is atherectomie. Tijdens een ingreep zelf is LUCAS niet van toepassing maar het kan wel de tijd tot de operatie overbruggen (Wik & Kiil, 2005). P. Dillen, hoofdverpleegkundige van de spoedafdeling in ziekenhuis Middelheim, stemt daarmee in (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Hij getuigt ervan dat LUCAS niet alleen in het kathlab maar ook in afwachting van een operatie hartmassage uitvoert tot alles voor de bypassoperatie in gereedheid gebracht is.

2.5.3 Conclusie

LUCAS is van toepassing op reanimatiesettings om de thoraxcompressies mechanisch over te nemen bij patiënten van wie het hart het begeeft, om welke reden dan ook. Bijgevolg strekt het toepassingsgebied van het toestel zich uit over professionele disciplines en afdelingen die zich richten op de behandeling van circulatiestilstand, al kan het in principe op elke unit opduiken. Zowel in- als out-of-hospital kan LUCAS ingezet worden. Vaak zijn het verpleegkundigen die de reanimatie uitvoeren of op zijn minst assisteren. Vandaar dat LUCAS zeker thuishoort in de verpleegkundige kliniek.

2.6 Indicaties en contra-indicaties

Wie met LUCAS aan de slag kan gaan, werd in vorig hoofdstuk behandeld. Nu wordt de doelgroep bij wie het systeem kan en mag toegepast worden onder de loep genomen. Voor de uitvoering van handmatige thoraxcompressies zijn de contra-indicaties beperkt. Wanneer LUCAS de hartmassage overneemt, ligt dat anders. Ook de situatie waarin het gebruik van LUCAS het meest aangewezen is, wordt afgebakend. Om de indicaties en contra-indicaties uit te werken, werd voornamelijk de gebruiksaanwijzing van LUCAS geraadpleegd (<http://www.lucas-cpr.com>; Jolife AB, 2006). Steunt de bevonden informatie op andere bronnen, volgt de verwijzing daarnaar expliciet.

2.6.1 Profiel patiënt

Niet bij alle patiënten is het verantwoord om LUCAS te gebruiken. Het is een mechanisch toestel en alvorens het gebruikt kan worden, moet in de eerste plaats het slachtoffer aan bepaalde criteria voldoen. Dat is nodig om een optimale werking van LUCAS te verzekeren en om te voorkomen dat de patiënt verwondingen oploopt. Algemeen geldt dat het slachtoffer volledig horizontaal op de rug moet liggen voordat LUCAS aangebracht kan worden. Dat is niet anders bij manuele thoraxcompressies.

2.6.1.1 Volwassenen

LUCAS past op heel wat volwassen patiënten, met een sternumhoogte gaande van 17,5 tot 30,3 centimeter, hetgeen overeenkomt met een maximale borstkasbreedte van 45 centimeter. De beginleeftijd waarop LUCAS doorgaans op de patiënt past, situeert zich rond de 16 jaar (Bosch, 2006). Een patiënt is te klein voor LUCAS als de zuignap niet volledig ingedrukt wordt wanneer die in de laagst mogelijke positie staat. Gaat het om een te corpulent slachtoffer, dan kunnen LUCAS' steunarmen niet in het backboard geklikt worden zonder kracht uit te oefenen op de borstkas. Het is uiteraard niet evident om een slachtoffer dat zich in kritieke toestand na hartstilstand bevindt, eerst nog te meten. In de praktijk gebeurt de beoordeling op basis van intuïtie (C. Gillot, persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007; P. Dillen, persoonlijk gesprek, 28 november 2007).

De huid van het slachtoffer dient ontbloot, schoon en droog te zijn. Eventuele gelresten door bijvoorbeeld defibrillatiemateriaal moeten verwijderd worden. De zuignap van LUCAS schuift namelijk op gladde oppervlakken hetgeen nefast is voor de correcte stand van het apparaat. Een gelijkaardig probleem dient zich aan wanneer de borstkas van de patiënt extreem behandeld is. Hoofdverpleger van de spoedafdeling in Middelheim, P. Dillen (persoonlijk gesprek, 28 november 2007) bevestigt dat het slachtoffer in zo'n geval vooraf het best geschoren wordt.

2.6.1.2 Kinderen

In principe mag LUCAS niet ingezet worden bij kinderen. P. Dillen (persoonlijk gesprek, 28 november 2007), hoofdverpleger op de spoedafdeling in Middelheim, kijkt daar nuchter tegen aan: "Vanaf wanneer is iemand volwassen? Sommige kinderen zien eruit als een volwassene en passen onder LUCAS terwijl sommige oudere patiënten zodanig klein en dun zijn dat LUCAS bij hen niet toegepast kan worden." Spoedverpleegkundige in het UZA, G. Jacobs, bevestigt dat het objectief moeilijk in te schatten valt of LUCAS op het slachtoffer zal passen of niet (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007).

2.6.1.3 Zwangeren en trauma's

Ook zwangerschap en traumatische verwondingen vormen exclusiecriteria. Nochtans rapporteren Vatsgar, Ingebrigtsen, Fjose, Wikstrøm, Nilsen, en Wik (2006) een geval waarbij ze een vrouw vlak na de geboorte van haar kind waarvan ze 24 weken zwanger was, reanimeerden met LUCAS. De vroegtijdige operatieve verlossing van de baby werd noodzakelijk gemaakt door pre-eclampsie. Haar hart viel stil door een allergische reactie op een geneesmiddel dat haar tijdens de keizersnede werd toegediend. Tijdens de urgente sectio zag het team zich genoodzaakt om handmatige hartmassage te leveren. Zodra het kind geboren was, werd op LUCAS overgeschakeld. Het toestel bleef gedurende 50 minuten in werking voor de circulatie van het slachtoffer spontaan terugkeerde. De moeder en haar baby stelden het prima tijdens een follow-up die een maand later plaatsvond (Vatsgar et al., 2006).

Jolife AB sluit (hoog)zwangeren uit het patiëntenprofiel voor gebruik van LUCAS uit. Dat komt doordat die patiënten een groot gevaar lopen op het vena cava syndroom bij reanimatie. De Europese richtlijnen raden daarom aan om de vrouw op de zij te draaien in een hoek van 10 à 15 graden om te voorkomen dat de baarmoeder tijdens de pompbewegingen op de veneuze retour druk uitoefent en de bloedstroom op die manier in het gedrang brengt (Nolan & Baskett, 2005). Het is echter onmogelijk om LUCAS in werking te stellen bij patiënten die niet volledig op hun rug liggen.

2.6.2 Kenmerken reanimatie

Handmatige pompbewegingen zijn letterlijk en figuurlijk voorhanden terwijl LUCAS geïnstalleerd moet worden. Aangezien de aanlegtijd 20 seconden vraagt, lijkt het vooral raadzaam om LUCAS bij langdurige reanimaties in te zetten. Dat is echter een denkpiste die wetenschappers tot nog toe beperkt onderzochten. Nochtans is het afbakenen van de situaties waarbij het verantwoord is om LUCAS te gebruiken essentieel. Axelsson et al. (2006) bevestigen dat het ontbreekt aan gerandomiseerde klinische trials naar LUCAS maar dat uit verschillende klinische casussen blijkt dat vooral bij langdurige reanimaties mechanische hartmassage aangewezen is.

Eén van de schaarse wetenschappelijke onderzoeken naar de situatie waarbij LUCAS aangewezen is of niet werd uitgevoerd door Deakin, Paul, Fall, Petley en Thompson (2007). Hun studie wees uit dat het niet raadzaam is om LUCAS, wanneer het op een zuurstofbron aangeschakeld is, te gebruiken in omgevingen waar brandgevaar schuilt. In die gevallen moet absoluut overgeschakeld worden op perslucht als krachtbron. Ook Steen et al. (2005) en Rubertsson et al. (2007) bakenen de kenmerken van reanimaties af waarbij LUCAS nuttig is. Zij vonden dat vooral slachtoffers met een getuigde hartstilstand door ventrikelfibrillatie die daarenboven binnen de 15 minuten na het oproepen van de hulpdiensten met LUCAS behandeld werden, een kans op overleven hadden.

2.6.3 Conclusie

Wetenschappelijke artikels over de personen waarbij en situaties waarin LUCAS concreet (tegen)aangewezen zijn, blijven schaars. De voorzitter van de European Resuscitation Council (ERC), L. Bossaert, concludeert dat grondiger onderzoek naar LUCAS noodzakelijk is (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). "In de eerste plaats is studie naar de efficiëntie van LUCAS noodzakelijk. Het zal in de toekomst daarnaast vooral belangrijk zijn om de subgroep af te bakenen die gebaat is bij reanimatie middels LUCAS. Alleen zo kan het op de juiste momenten en voor de juiste personen gebruikt worden, hetgeen nu mogelijk nog niet op punt staat", aldus L. Bossaert.

2.7 Voor- en nadelen

LUCAS heeft een marktwaarde van zo'n € 10 000. Dat die som voor het toestel wordt neergeteld, heeft alles te maken met de talrijke mogelijkheden die LUCAS biedt. Hoe geavanceerd het apparaat ook is, er is een keerzijde aan de medaille. Zowel de voor- als nadelen van LUCAS worden in dit hoofdstuk beschouwd.

2.7.1 Voordelen

Het uitvoeren van manuele thoraxcompressies heeft verschillende beperkingen die LUCAS kan overwinnen. Niet alleen verhoogt het de kwaliteit en continuïteit van de thoraxcompressies, ook overbrugt het de vaak lange periode tussen collaps en behandeling. Transport van de patiënt terwijl de pompbewegingen doorgaan, is met LUCAS ook mogelijk. Bovendien bezit het apparaat een aantal gebruiksvriendelijke kenmerken. Ten slotte verlaagt het medicatiegebruik tijdens reanimaties middels LUCAS. Op deze voordelen wordt hieronder dieper ingegaan.

2.7.1.1 Kwaliteit van thoraxcompressies

De kwaliteit van handmatige pompbewegingen neemt binnen de minuut af door vermoeidheid van de hulpverlener, zelfs zonder dat die zich daarvan bewust is (Rubertsson & Karlsten, 2005; Steen et al., 2002; Axelsson et al., 2006). LUCAS, aangedreven door een krachtbron, blijft met dezelfde kracht en frequentie hartmassage uitoefenen (Jolife AB, 2006). Op die manier fungeert LUCAS als een extra paar handen mét een feilloze touch. Dat één hulpverlener daardoor de handen vrij heeft om bij te springen bij de reanimatie, stelt het team erg op prijs (Steen et al., 2002; Wang et al., 2007; G. Jacobs, persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007).

Meer nog, LUCAS zorgt voor actieve decompressie. Als gevolg is onder meer de corticale cerebrale bloedflow met LUCAS beter in vergelijking met standaardcompressies (Rubertsson & Karlsten, 2005). Steen et al. (2002) concludeerden uit hun studie op varkens hetzelfde en vonden bovendien dat ook de cardiac output, het end-tidal CO₂ en de rechter, arteriële carotisdoorbloeding aanzienlijk verbeterden met LUCAS ten opzichte van manuele hartmassage. Dat LUCAS de kwaliteit van hartmassage verhoogt is geen onbelangrijk voordeel want zelfs perfect en onmiddellijk uitgevoerd, verwezenlijken manuele pompbewegingen slechts een fractie van de normale coronaire en cerebrale perfusie (Wigginton et al., 2007).

2.7.1.2 Continuïteit van thoraxcompressies

LUCAS zorgt er ook voor dat de thoraxcompressies continu gegeven worden hetgeen van cruciaal belang is voor een positieve outcome (Jolife AB, 2006; Kern, 2003). Manuele pompbewegingen worden voornamelijk gepauzeerd om de patiënt te ventileren, te intuberen en te defibrilleren en om van hulpverlener te wisselen (Kern, 2003). Ook door medicatie toe te dienen en de patiënt te vervoeren gaat kostbare tijd zonder hartmassage verloren (Wang et al., 2007).

Door LUCAS te gebruiken dalen de hands off perioden aanzienlijk. Eén van LUCAS' grootste troeven is namelijk dat het tijdens defibrillatie aangeschakeld mag blijven aangezien de buitenkant van het apparaat uit niet-geleidend materiaal bestaat (Jolife AB, 2006; Steen et al., 2002). Walcott, Melnick, Banville, Chapman, Killingsworth en Ideker (2007) concludeerden uit dierlijk onderzoek dat het toedienen van een stroomstoot tijdens mechanische compressies de effectiviteit niet in het gedrang brengt. Bijgevolg is het volgens Walcott et al. (2007) niet nodig om het toestel tijdelijk

stop te zetten om de patiënt te defibrilleren. Steen, Liao, Pierre, Paskevicius en Sjöberg (2003) vermelden zelfs dat defibrillatie tijdens LUCAS succesvoller is dan de standaardmethode. Dat heeft volgens hen alles te maken met de coronaire perfusiedruk die binnen luttele seconden na onderbreking van de hartmassage daalt. Een fibrillerend hart onder die omstandigheden defibrilleren is veel minder effectief dan wanneer de coronaire bloeddruk op peil gehouden wordt door bijvoorbeeld LUCAS (Steen et al., 2003).

Bovendien wordt het systematisch ventileren van de patiënt overbodig wanneer LUCAS met een tube van Boussignac gecombineerd wordt (P. Dillen, persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Dat komt doordat de techniek van mechanische compressie en actieve decompressie, naast het op gang brengen van de circulatie, ook ventilatie voorziet als de luchtweg open is (Steen et al., 2004). Zo wordt met LUCAS een ademminuutvolume van zo'n 3 liter bereikt volgens P. Dillen, hoofdverpleger van de spoedgevallendienst in Middelheim (persoonlijk gesprek, 28 november 2007).

2.7.1.3 Als brug tot de behandeling

Doordat LUCAS onvermoeibaar is, kan het optreden als brug tussen de collaps en de eventuele behandeling ervan. Groggaard, Brekke, Wik, Eriksen en Sunde (2006) zijn er na onderzoek op varkens van overtuigd dat continue, mechanische hartmassage voor en tijdens de behandeling van de circulatiestilstand de outcome gunstig beïnvloedt. Ze raden daarom het gebruik van LUCAS aan bij patiënten met een vermoed myocardinfarct waarbij de circulatie niet onmiddellijk terugkeert. Steen et al. (2005) zijn het daar volledig mee eens. Ze maakten verschillende reanimaties mee waarbij LUCAS gedurende langdurige perioden aangeschakeld bleef. LUCAS pompte bijvoorbeeld een uur lang: tijdens het transport, de angiografie en de percutane coronaire interventie. De patiënt in kwestie overleefde de reanimatie zonder ribfracturen. Ook volgens Steen et al. (2005) dient een nieuwe reanimatietrend zich aan waarbij het slachtoffer tijdens het transport en, indien mogelijk, tijdens de behandeling mechanisch een continue, adequate circulatie wordt verzekerd, zoals door LUCAS.

Nog zo'n verhaal rapporteren Nielsen, Sandhall, Scherstén, Friberg en Olsson (2005). In hun casus viel het hart van een patiënt meermaals stil. Telkens werd LUCAS gebruikt om de hartmassage over te nemen. Ondertussen werd het slachtoffer vervoerd naar het coronaire interventielaboratorium waar de behandeling plaatsvond. Negentien dagen na de ingreep volgde het ontslag van de patiënt. Het succes van de reanimatie schrijven Nielsen et al. (2005) toe aan het gebruik van LUCAS; met standaardtechnieken was het slachtoffer waarschijnlijk niet gered. Larsen et al. (2007) beamen dat het onhaalbaar is om de thoraxcompressies manueel verder te zetten tijdens coronaire interventie. Mechanisch, met LUCAS, lukt dat wel en zelfs beter aangezien LUCAS röntgenstraling doorlaat (Larsen et al., 2007).

Agostoni, Cornelis en Vermeersch (2007) publiceerden ook hun getuigenis over een langdurige reanimatie met LUCAS. Dat het toestel hoofdzakelijk uit plastic vervaardigd en niet volledig radio-opaak is, maakte dat het slachtoffer tijdens LUCAS behandeld kon worden met ballondilatatie, het plaatsen van een stent, pacemaker en een intra-aortic ballon pump. Telkens bleef LUCAS een efficiënte circulatie ondersteunen en de ingrepen slaagden. Volgens Agostoni et al. (2007) had de patiënte het zonder LUCAS nooit gehaald door de moeilijkheid om manuele thoraxcompressies uit te oefenen in een kathlab met een hoge tafel en hinderende toestellen. Daarbij is het risico op blootstelling aan schadelijke x-stralen bij manuele hartmassage te groot.

In feite kan LUCAS een brug slaan tussen de circulatiestilstand en eender welke uit te voeren operatie, zoals onder andere cardiopulmonaire bypass – dat is een hart-longmachine – en openhartchirurgie (Wik & Kiil, 2005). Het apparaat kan de

thoraxcompressies namelijk verzorgen tot de logistieke voorbereidingen getroffen zijn. Wik en Kiil (2005) denken zelfs dat het in de toekomst mogelijk zal zijn om de orgaanperfusie met LUCAS in stand te houden tot transplantatie.

2.7.1.4 Gebruiksvriendelijkheid

Steen et al. (2005) ervaren LUCAS als een gebruiksvriendelijk toestel dat snel aangebracht kan worden, in slechts 10 à 20 seconden. LUCAS is een compact lichtgewicht dat in een rugzak past waardoor het gemakkelijk draagbaar is (Jolife AB, 2007). Dat maakt dat de hulpverlener die het apparaat bij zich heeft de handen nog vrij heeft. Ook geïnstalleerd op het slachtoffer, neemt LUCAS een beperkte plaats in zodat andere interventies nog vlot mogelijk blijven. Bijvoorbeeld het plaatsen van een intraveneuze toegangspoort of monitoren van de hartslag zijn compatibel met LUCAS.

2.7.1.5 Transport

Een belangrijk pluspunt is dat LUCAS thoraxcompressies verzekert tijdens het transport van de patiënt, zowel op een brancard als in een rijdende ziekenwagen (Rubertsson & Karlsten, 2005; Jolife AB, 2006). Manueel is dat extreem moeilijk en zelfs gevaarlijk (Steen et al., 2005). Ook consumenten vinden de mogelijkheid om de patiënt te vervoeren een groot voordeel. C. Gillot, hoofdverpleger van de spoedafdeling van Heilig Hart in Reet, vertelt dat het vóór LUCAS vaak nodig was om met de interventiewagens ter plaatse te blijven terwijl het toestel het transport nu aanzienlijk vergemakkelijkt (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007).

2.7.1.6 Minder medicatie

Consument C. Gillot (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007) duidt er daarnaast op dat er tijdens reanimaties waarbij LUCAS gebruikt wordt, minder medicatie gebruikt moet worden. Dat komt volgens de hoofdverpleger doordat met het apparaat sneller een herstel van de circulatie optreedt. Tijdens de reanimatie al leunen de bloeddrukken beter aan bij de normaalwaarden waardoor minder vasoactieve geneesmiddelen nodig zijn. Zo is het gebruik van bijvoorbeeld Dopamine - een frequent gebruikt vasoconstrictief middel - al flink gedaald op de spoedafdeling in Reet sinds LUCAS er gebruikt wordt.

2.7.2 Nadelen

Hoewel manuele hartmassage niet altijd van hoogstaande kwaliteit is, het is een techniek die iedereen bij de hand heeft en die relatief eenvoudig, snel en goedkoop is (Wigginton et al., 2007). LUCAS past in een rugzak maar het toestel is zeker niet altijd en overal voorhanden. Het moet tijdens een reanimatie ook geïnstalleerd worden. Verder heeft het team dat ermee aan de slag wil de nodige kennis en vaardigheden nodig. Daarnaast is er nog de psychische en ethische impact. LUCAS heeft bovendien een relatief hoge kostprijs en produceert lawaai tijdens een reanimatie. Daarenboven werd tot dusver naar het toestel nog geen grootschalige, betrouwbare studie gevoerd. Op al die nadelen wordt in volgende paragrafen ingegaan.

2.7.2.1 Installeren

Vrijwel iedereen kan manuele hartmassage krijgen. LUCAS daarentegen past niet op elke patiënt. Handmatige pompbewegingen zijn verder onmiddellijk uitvoerbaar

(Wigginton et al., 2007). LUCAS aanbrengen duurt een twintigtal seconden (Steen et al., 2002). C. Gillot, hoofdverpleger van de spoedafdeling in Reet, vindt die aanbrengtijd gering en zeker de moeite waard (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007). In het begin van de reanimatie vraagt het aanbrengen van LUCAS enkele onderbrekingen van de manuele thoraxcompressies (Jolife AB, 2006). Zodra het apparaat echter is aangebracht, zijn de onderbrekingen van de pompbewegingen tot een minimum herleid (Jolife AB, 2006). Opgeteld claimt Jolife AB (2006) dat de hartmassage tijdens een reanimatie met LUCAS een hogere continuïteit heeft ten opzichte van de standaarduitvoering.

2.7.2.2 Opleiding

Niet zomaar iedereen mag met LUCAS van start gaan. Hulpverleners die ermee willen werken, moeten reanimatietechnieken beheersen en daarnaast een theorie- en praktijkles over LUCAS gevolgd te hebben (Jolife AB, 2006). Hoewel Medtronic in dat praktische en theoretische lespakket voorziet, merken Steen et al. (2005) op dat de implementatie van LUCAS niet altijd gesmeerd loopt. Hun studie wees uit dat het personeel vaak tot zelfs 25 minuten twijfelt voor het LUCAS in gebruik neemt. Een andere studie (Axelsson et al., 2006) bracht een gelijkaardige problematiek aan het licht; hulpverstrekkers gebruikten LUCAS gewoonweg niet in 34 % van de gevallen.

Wigginton et al. (2007) wijzen er echter op dat ook standaardreanimatietechnieken een opleiding vereisen. Het is volgens hen zelfs zo dat hulpverleners die vaardigheden snel verliezen als ze niet geregeld onderhouden worden. En dat is net het probleem: een situatie waarbij een patiënt gereanimeerd moet worden, valt niet dagelijks voor en bijgevolg wordt CPR vaak ondermaats uitgevoerd (Wigginton et al., 2007).

2.7.2.3 Psychische en ethische impact

Afgezien van kennis en vaardigheden, schort het vaak aan vertrouwen in LUCAS. Het toestel kan zelfs weerstand opwekken bij het verpleegkundig team waar het geïmplementeerd wordt. Tot die constatering kwam onder andere hoofdverpleger P. Dillen (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). C. Gillot, hoofdverpleger van de spoedafdeling in Reet, voegt toe dat LUCAS niet alleen op het team maar ook op de familie van de patiënt een belangrijke impact heeft (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007).

LUCAS roept ook ethische kwesties op. Is het verantwoord om het te gebruiken voordat veiligheid en efficiëntie ervan bewezen werden? Op welke testgroep zal LUCAS getest en uiteindelijk toegepast worden? Wat als blijkt dat niet alleen de overlevingskansen maar ook neurologische restletsels stijgen na reanimatie middels LUCAS?

2.7.2.4 Geluidsoverlast

Uit onderzoek (Steen et al., 2005) blijkt dat LUCAS een geluid van 83 tot 88 decibel produceert, met piekwaarden tot 111 decibel. Doorgaans doen geluiden boven de 100 decibel pijn aan de oren en vanaf 115 decibel wordt een geluid als schadelijk beschouwd (Steen et al., 2005). In een studie (Axelsson et al., 2006) adresseren de onderzoekers zich rechtstreeks tot de producenten van LUCAS met de opmerking dat het lawaai dat het apparaat voortbrengt een storende factor vormt. Die kritiek is niet in dovemans oren gevallen; tegenwoordig is het systeem volgens Jolife AB (2006) significant minder lawaaierig.

C. Gillot, hoofdverpleegkundige van de spoedafdeling in Reet, vindt niet dat het lawaai dat LUCAS produceert stoort (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007). Hij zegt daarover het volgende: "Tijdens een reanimatie is er sowieso heel wat heisa en heen en weer geroep. Of LUCAS daar nu nog een schepje bovenop doet of niet, maakt weinig verschil."

2.7.2.5 Directe en indirecte kosten

Het toedienen van manuele thoraxcompressies is een goedkope techniek (Wigginton et al., 2007). LUCAS vraagt een investeringskost van zo'n € 10 000 (P. Dillen, persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Afgezien van die directe geldsom, zijn er ook nog onrechtstreekse kosten die volgens consument C. Gillot (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007) oplopen, want LUCAS verbruikt zo'n 70 liter zuurstof per minuut, al schat de firma het verbruik lager in. De nieuwste generatie van toestellen is zuiniger en zou per uur slechts een tiental liter zuurstof vragen (Jolife AB, 2006). C. Gillot vangt de indirecte kosten op door LUCAS out-of-hospital aan te schakelen op de perslucht van de ziekenwagen (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007). In-hospital blijft het verbruik hoog, vooral met oudere versies van LUCAS.

2.7.2.6 Efficiëntie en veiligheid niet aangetoond

Wat veel consumenten ervan weerhoudt om LUCAS te gebruiken, is het ontbreken van een sluitend wetenschappelijke onderbouw qua efficiëntie en veiligheid. In een volgend hoofdstuk over de efficiëntie van LUCAS komt dat struikelblok uitvoeriger aan bod.

2.7.2.7 Gevaar op verwonding

Deakin et al. (2007) menen dat het gebruik van LUCAS brandgevaar met zich meebrengt wanneer zuurstof de krachtbron vormt. Steen et al. (2005) zijn het daar echter niet eens mee. Zij controleerden de zuurstofconcentratie in de ambulance tijdens reanimatie middels LUCAS. Wanneer de ziekenwagen reed met open verluchttingsroosters, overschreden de zuurstofconcentraties nooit 22 %. Bovendien wijst Jolife AB (2006) erop dat LUCAS evenzeer op perslucht kan werken.

Wanneer LUCAS niet conform de gebruiksaanwijzing gebruikt wordt, kan het toestel de patiënt en hulpverleners schade berokkenen (Jolife AB, 2006). Zo kan het foutief plaatsen van de stamper de patiënt traumatische letsels toebrengen. Ook bij een correcte plaatsing van LUCAS kan volgens sommige auteurs het risico op verwondingen niet uitgesloten worden (Oberladstaetter, Walter, Freund & Michael, 2006; Englund & Kongstad, 2006; G. Jacobs, persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007). Omdat die bevindingen door andere wetenschappelijke publicaties (Wigginton et al., 2007; Axelsson et al., 2006; Rubertsson, Smekal, Huzevka & Johansson, 2007) tegengesproken worden en het onderwerp bijzondere aandacht verdient, wordt het volgende hoofdstuk voorzien om de veiligheid van LUCAS uitvoeriger te beschouwen.

2.7.3 Conclusie

Het verlenen van handmatige hartmassage is een zeer eenvoudige techniek maar qua uitvoering en efficiëntie voor verbetering vatbaar. De pompbewegingen mechaniseren is een voor de hand liggende oplossing die ook heel wat belangrijke, bijkomstige voordelen biedt. In die zin weegt LUCAS op tegen standaardreanimatie maar of het toestel even veilig en ook echt efficiënter is dan de huidige techniek, zullen uitgebreidere, wetenschappelijke studies moeten uitwijzen.

2.8 Veiligheid

Tot nog toe wezen studies uit dat LUCAS een minstens even goede en meestal betere kortetermijnoverleving als outcome heeft dan standaardreanimatie (Wigginton et al., 2007). Toch roept het toestel controverse op. Veel heeft te maken met de kracht waarmee het pompbewegingen uitvoert. Sommige bronnen zijn ervan overtuigd dat die kracht verantwoordelijk is voor, in sommige gevallen zelfs dodelijke, letsels aan de patiënt (G. Jacobs, persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007; Englund & Kongstad, 2006). Anderen spreken die complicatie stellig tegen en verschillenden onder hen overwegen zelfs de aankoop van een tweede LUCAS (C. Gillot, persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007; P. Dillen, persoonlijk gesprek, 28 november 2007; Rubertsson et al., 2007). De veiligheid van LUCAS vormt het onderwerp van dit hoofdstuk.

2.8.1 Geen complicaties

In de meeste publicaties over LUCAS wordt het toestel in een positief daglicht gesteld. Onder meer Larsen et al. (2007), Agostoni et al. (2007) en Vatsgar et al. (2006) beschrijven LUCAS als een zeer geschikt apparaat dat te allen tijde een adequate bloeddruk op peil houdt. Aan getuigenissen over succesvolle reanimatie door LUCAS ontbreekt het niet (Nielsen et al., 2005; Schäfer & Flemming, 2007; Wik & Kiil, 2005).

Ook verschillende consumenten laten zich er tevreden over uit. C. Gillot en P. Dillen, hoofdverplegers van de spoedafdeling, respectievelijk in Reet en Middelheim, schaften zich beiden LUCAS aan en maken ook beiden aanstalten om een tweede exemplaar aan te kopen (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007; 28 november 2007). Op de spoedafdeling in Reet, waar LUCAS ruim een jaar geleden geïmplementeerd werd, constateerde hoofdverpleger C. Gillot nooit levensbedreigende traumatische letsels na reanimatie met LUCAS, zelfs geen ribfracturen. Nochtans wordt het toestel ook bij langdurige reanimaties ingezet die tot wel één uur aanslepen. De stamper bracht enkele patiënten slechts oppervlakkige schaafwondjes toe, zoals die op onderstaande foto, bezorgd door P. Millecamps, vertegenwoordiger van LUCAS.



Figuur 26: Huidletsels na LUCAS

Ristagno et al. (2007) vermelden een verhoogde doorbloeding met LUCAS. Specifiek stijgt door LUCAS onder andere de corticale cerebrale doorbloeding, vonden Rubertsson en Karlsten (2005). Het apparaat heeft bovendien een gunstig effect op de kortetermijnoverleving, wees een pilotstudie uit (Rubertsson, Smekal, Huzevka & Johansson, 2007). Met LUCAS keert daarnaast de circulatie bij meer patiënten spontaan terug dan bij standaardreanimatie, volgens Rubertsson en Huzevka (2006). Uit studies door Steen et al. (2002; 2005) blijkt LUCAS bovendien de outcome na hartstilstand gunstig te beïnvloeden. Geen van bovenstaande auteurs maakt vermelding van abnormale, traumatische bijwerkingen. Axelsson et al. (2006) vonden

vooral ribfracturen na gebruik van LUCAS maar die weken niet af van de letsels na manuele CPR.

Rubertsson et al. (2007) onderzochten specifiek of LUCAS meer verwondingen teweegbrengt dan manuele hartmassage. Op 85 overleden hartstilstandslachtoffers voerden ze autopsie uit, waarvan 47 manueel en 38 door LUCAS gereanimeerd werden. In beide groepen hadden ongeveer de helft van de patiënten verwondingen opgelopen. Meervoudige ribfracturen kwamen bij 28 % van de handmatig versus 42 % van de door LUCAS gereanimeerden voor. Abdominale bloedingen troffen ze aan bij 2 patiënten uit de standaardgroep versus 3 na LUCAS en pericardbloedingen bij 4 versus 3 slachtoffers. In de LUCAS-groep stelden de pathologen-anatomen bij één overledene een gescheurd abdominaal aorta-aneurysma vast en in beide groepen telkens één patiënt met een thoracale aortadissectie.

Alledrie de gevallen waren de primaire oorzaak van de hartstilstand en niet het secundaire gevolg van de behandeling, verzekerden de specialisten (Rubertsson et al., 2007). Hetzelfde gold voor de orgaanscheuren die in beide groepen één keer voorkwamen: in de manuele groep een miltscheur met bloeding en in de LUCAS-groep een bloedeloze leverscheur. Rubertsson et al. (2007) concluderen bijgevolg dat mechanische thoraxcompressies door LUCAS de patiënt gelijkaardige letsels toebrengen dan standaard, manuele pompbewegingen en dat LUCAS het voorkomen van verwondingen na reanimatie dus niet verhoogt.

Oberladstaetter et al. (2006) maakten plannen om een CT-scan uit te voeren bij 31 vrouwelijke slachtoffers die overleden nadat ze in-hospital een hartstilstand leden. Dat onderzoek zouden ze zowel voor als na reanimatie door LUCAS uitvoeren. Daarna zou een forensisch patholoog-anatoom de overledenen onderzoeken. Jammer genoeg beperkt de publicatie zich tot een samenvatting, die nog voor het eigenlijke onderzoek werd uitgegeven. Het artikel dat de feitelijke resultaten biedt, verscheen (nog) niet.

2.8.2 Wel complicaties

In een open brief pleiten Englund en Kongstad (2006) voor een post-mortem follow-up van patiënten die door LUCAS gereanimeerd werden. Ze wijzen erop dat de patholoog-anatoom van hun ziekenhuis atypische pathologische weefselbeschadigingen vaststelde bij patiënten na CPR met LUCAS. De waargenomen letsels weken volgens de onderzoekers af van de verwondingen die na standaardreanimatie voorkomen. Vooral rib- en sternumfracturen traden veelvuldiger op na LUCAS. In tegenstelling tot wat Rubertsson et al. (2007) publiceerden, maken Englund en Kongstad (2006) wel melding van abdominale en retrosternale bloedingen met soms een bloeding tot 300 milliliter. Ook atypische rupturen van de aorta ascendens werden in enkele gevallen waargenomen waarvan 2 met bloedingen in het myo- en pericard en aortadissectie. In het diafragma stelden de forensische specialisten enkele keren een gescheurd aneurysma van de abdominale aorta en een leverbloeding vast.

Volgens Englund en Kongstad (2006) zou het aannemelijk zijn dat die letsels het gevolg waren van een verschuiving van LUCAS, hoewel volgens hen nog nooit eerder verplaatsing van het toestel gerapporteerd werd. Spijtig genoeg, zo geven Englund en Kongstad (2006) zelf aan, werd niet gezocht naar de primaire oorzaken van overlijden. Persoonlijk denken ze dat het voor de hand ligt dat de letsels te wijten zijn aan LUCAS, aangezien mechanisch krachtigere thoraxcompressies worden geleverd dan manueel.

Axelsson et al. (2006) weerleggen dat LUCAS niet verschuift en brengen net onder de aandacht dat het gedurende langdurige reanimatie en vooral op de brancard tijdens het transport van positie verandert. Vooral een beweging naar abdominale richting toe werd gemeld. Ook hoofdverpleger P. Dillen wijst erop dat LUCAS niet altijd in de geplaatste positie blijft (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). "Vooral op een

gladde onderlaag heeft het apparaat de neiging om te verschuiven", voegt hij toe. Daarom heeft de hoofdverpleger de stabilisatieriem besteld die ervoor zorgt dat LUCAS beter zijn oorspronkelijke positie behoudt. Op de spoedafdeling in Middelheim werden echter tot nog toe geen ernstige complicaties door LUCAS aangetoond na autopsie. Enkele patiënten liepen wel inferieure brandwonden op.

Van Olmen (2007) duidt er ook op dat ribfracturen kwetsuren aan organen tot gevolg kunnen hebben; in 19 tot 52 % van de gevallen zijn gebroken ribben het bijverschijnsel na standaardreanimatie. Het sternum wordt bij ongeveer 22 % van de manueel gereanimeerde slachtoffers gebroken en ook orgaankwetsuren en aortascheuren komen voor (Van Olmen, 2007). Ook door manuele hartmassage kunnen door gebroken ribfragmenten dus onrechtstreeks orgaanrupturen en -bloedingen optreden. Daar komt nog eens bij dat manuele hartmassage de mechanische meestal voorafgaat. Het valt daardoor vaak moeilijk uit te maken waarvan een complicatie nu het gevolg is.

G. Jacobs, verpleegkundige en ambulancier op de spoedafdeling van het UZA in Edegem, heeft weinig positieve ervaringen met LUCAS (persoonlijk gesprek, 13 oktober 2007). Het apparaat onderging er een testperiode van zo'n zes maanden. Na die proeftijd is G. Jacobs ervan overtuigd dat LUCAS, doordat het zich tijdens de pompbewegingen vastzuigt, traumatische complicaties met zich meebrengt. Volgens hem gaat het niet alleen om onschuldige brandwonden ter hoogte van de stamper maar bouwt LUCAS de druk zodanig op dat bloedvatscheuren het gevolg kunnen zijn, vooral ter hoogte van het hart. Die letsels kunnen leiden tot het overlijden van de patiënt. LUCAS werd op een 70 à 80 personen getest waarvan ongeveer 30 tot 40 % ernstige trauma's opliep. Concreet cijfermateriaal uit de rapporten van de testperiode zijn niet vrijgegeven. De spoedafdeling van het UZA besloot LUCAS niet aan te kopen.

2.8.3 Conclusie

Onderzoek naar de complicaties van mechanische thoraxcompressies door LUCAS, die krachtiger zijn dan handmatige, zijn zeldzaam en bieden bovendien tegenstrijdige informatie. In sommige bronnen wordt beweerd dat LUCAS vaak niet te verwaarlozen traumatische letsels voor gevolg heeft. Of die letsels ook dodelijk zijn, is niet altijd even duidelijk. Ook is het moeilijk uit te maken of die verwondingen het gevolg zijn van de pompbewegingen van LUCAS in se of doordat het toestel van plaats veranderde. Andere onderzoekers en consumenten wijzen erop dat de intensieve manier waarop LUCAS pompt net nodig is om een betere outcome op te leveren en ontkennen dat het apparaat levensbedreigende kwetsuren veroorzaakt.

Zulke tegenstrijdigheden bewijzen de noodzaak aan uitgebreider onderzoek naar LUCAS, ook op vlak van veiligheid. Bovendien is het raadzaam dat afdelingen die LUCAS gebruiken, de patiënten na de behandeling met het toestel opvolgen, ongeacht of ze de reanimatie te boven komen. Enkel wetenschappelijk onderbouwde bevindingen kunnen duidelijk maken of en wanneer LUCAS complicaties teweegbrengt. Dat is noodzakelijk om doordacht en verantwoord gebruik van het apparaat te verzekeren.

2.9 Belang

Over de veiligheid van LUCAS bestaat nog onenigheid maar het belang van een mechanisch thoraxcompressiesysteem staat vast. Om dat te bewijzen, wordt eerst de focus gelegd op de aandoening waarvoor het is aangewezen: de circulatiestilstand. Demografisch cijfermateriaal illustreert hoe vaak het voorkomt. Of en hoe ingegrepen kan worden, volgt in een volgend item binnen de redenering. Uiteraard gaat de aandacht vooral uit naar het domein binnen de behandeling waar LUCAS geïntroduceerd kan worden. In de slotsom worden de gegevens gesynthetiseerd en kritische besluiten getrokken.

2.9.1 Circulatiestilstand

Een circulatiestilstand manifesteert zich volgens Steen, Liao, Pierre, Paskevicius en Sjöberg (2003) ofwel als zogenaamde pulseless electrical activity – dat is asystolie – ofwel als ventrikelfibrillatie (VF). Een derde mogelijkheid is volgens Nolan en Baskett (2005) ventrikeltachycardie maar dat ritme resulteert meestal in VF (Van Olmen, 2007) waardoor het onder dezelfde noemer valt. Het predominant geanalyseerde hartritme in de eerste 3 à 5 minuten na hartstilstand buiten het ziekenhuis is volgens Ibrahim (2007) VF.

Ibrahim (2007) omschrijft VF als een te snel en ongecontroleerd samentrekken van het linkerventrikel hetgeen het adequaat rondpompen van bloed onmogelijk maakt. Daarom is circulatiestilstand een correctere term dan hartstilstand aangezien het ventrikel mogelijk nog wel activiteit vertoont, maar beide termen worden gebruikt (Van Olmen, 2007). Steen et al. (2003) beschrijven dat bij acute VF het bloed in de veneuze circulatie in omloop blijft. Als resultaat zet het rechterhart steeds meer uit terwijl de linkerkant progressief leegloopt tijdens de eerste 3 minuten van de fibrillatie. Sleeft de VF langer dan 5 minuten aan, dan raakt de arteriële bloeddruk op gelijk niveau met de veneuze hetgeen resulteert in een collaps van de coronaire perfusiedruk en carotisdoorbloeding tot een nulpunt.

Ibrahim (2007) voegt toe dat VF in de meeste gevallen binnen enkele minuten verslechtert tot asystolie en de dood tot gevolg heeft. Zelfs van alle patiënten waarbij de circulatiestilstand binnen de muren van een ziekenhuis plaatsvindt, waar professionelen klaarstaan om onmiddellijk in te grijpen en geavanceerd materiaal letterlijk binnen handbereik ligt, wandelt minder dan 20 % het ziekenhuis levend buiten (Nolan & Baskett, 2005). Dat percentage daalt tot een schamele 6,4 % wanneer de hartstilstand buiten het ziekenhuis optreedt (European Resuscitation Council, 2003).

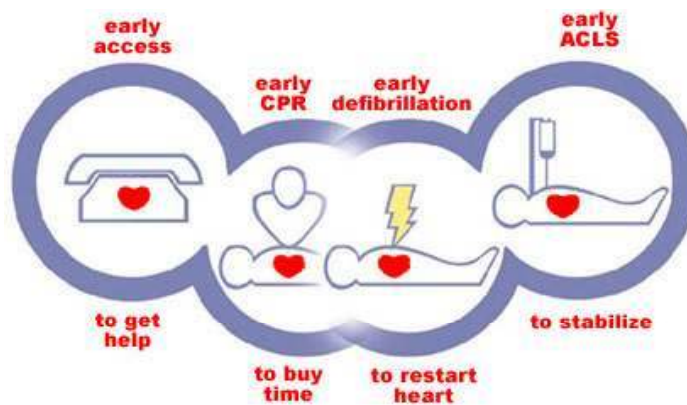
2.9.2 Demografie

Ibrahim (2007) brengt ter kennis dat sudden cardiac arrest (SCA) bij volwassenen met coronair hartlijden in de Verenigde Staten een hap van 60 % uit de lijst van doodsoorzaken neemt. Ristagno et al. (2006) voegen daar aan toe dat elk jaar naar schatting zo'n 700 000 Europeanen en 400 000 Amerikaanse burgers het slachtoffer worden van een SCA. Die aantallen dikken elk jaar verder aan; een vier jaar oudere studie (Steen et al., 2003) raamde de Europese slachtoffers nog op 375 000 en op 275 000 in Amerika. Futterman en Lemberg (2005) generaliseren die cijfers door te stellen dat SCA in alle ontwikkelde landen over de hele wereld de grootste dodentol eist, meer nog dan alle dodelijke slachtoffers van aids, long- en borstkanker en beroerte samen! Zelfs de Europees gerespecteerde ERC-richtlijnen stemmen ermee in dat de belangrijkste oorzaak van overlijden op mondiaal niveau te zoeken is in ischemisch hartlijden (Nolan & Baskett, 2005). Dat leidt ertoe dat in Europa jaarlijks per 100 000

inwoners tussen de 49,5 en 66 buiten het ziekenhuis CPR moeten ondergaan omdat hun hart het begeeft (Nolan & Baskett, 2005).

2.9.3 Reanimatieprocedure

Snel en correct ingrijpen kan SCA in de meeste gevallen omkeren (Wigginton et al., 2007). Welke tussenkomsten aangewezen zijn, beschrijft het ERC (Nolan & Baskett, 2005) aan de hand van de chain of survival, hieronder bijgevoegd. Centrale linkjes in die overlevingsketting nemen spoedige CPR en defibrillatie in. Voor en na die twee interventies vervolledigen respectievelijk vroege herkenning en het inschakelen van hulp en nazorgen de overlevingsketen. Waarom er zo'n grote waarde aan CPR en defibrillatie gehecht wordt, komt nu aan bod. Aansluitend wordt telkens nagegaan of de praktijk met die bevindingen strookt.



Figuur 27: Chain of survival

2.9.3.1 Defibrillatie

Omdat VF onbehandeld onvermijdelijk tot de dood leidt, is onmiddellijke therapie noodzakelijk (Ibrahim, 2007). VF kan behandeld worden met een elektrisch apparaat, de defibrillator (Van Olmen, 2007). Nolan en Baskett (2005) beschrijven de mogelijkheid om vroeg een shock toe te dienen als één van de meest doorslaggevende factoren op de overlevingskans. Een defibrillator genereert namelijk een elektrische stroomstoot door het myocardium zodat de ongecoördineerd samentrekkende cellen na depolarisatie weer hetzelfde ritme aannemen en het hart terug bloed rondpompt. Daardoor kan de spontane circulatie terugkeren, ook wel restore of spontaneous circulation (ROSC) genaamd (Nolan & Baskett, 2005).

Dat vitale belang indachtig, is het een geruststellend gegeven dat defibrillatietoestellen technisch snel geëvolueerd zijn (Nolan & Baskett, 2005). Daarvan leveren AED's het bewijs. Het zijn gesofisticeerde, computergestuurde toestellen die via auditieve en visuele instructies zowel niet-beroepsmatige als professionele hulpverleners begeleiden in het veilig toedienen van een defibrillatie bij hartstilstandpatiënten (Nolan & Baskett, 2005). Een AED analyseert en interpreteert zelf de hartfilm op een extreem accurate wijze (Nolan & Baskett, 2005). Bovendien kan en vooral mag zo'n toestel gebruikt worden door iedereen die er voor is opgeleid (Ministerieel besluit van 12 juni 2006 betreffende de wet op de automatische externe defibrillatie, 2006). Bijgevolg maken AED's hun intrede in het Vlaamse straatbeeld (Mussche, 2008).

2.9.3.2 Cardiopulmonaire resuscitatie

Defibrillatie staat nagenoeg op punt. De tweede pijler vormt meteen opgestarte CPR. Thoraxcompressies en ventilatie houden een beperkte maar cruciale hart- en hersendoorbloeding in stand om de delicate periode tot defibrillatie te overbruggen en ruimer tot de patiënt naar het ziekenhuis kan worden overgebracht (Steen et al., 2002). Klein en Arntz (2004) vinden ventilatie zelfs meestal overbodig en wijzen erop dat hartmassage de belangrijkste CPR-component vormt.

Belang

CPR vormt een brug naar advanced life support. Het is belangrijk dat het wordt uitgevoerd want elke minuut die na getuigde SCA voorbijtikt zonder CPR verlaagt de overlevingskansen met 7 tot 10 % (Ibrahim, 2007). De kwaliteit en continuïteit van de verleende CPR spelen ook een rol; volgens Wigginton et al. (2007) blijft SCA de frequentste en dodelijkste aandoening door de gebrekkige uitvoering ervan. Diezelfde link leggen Wik et al. (2005); enkel CPR van hoogstaande kwaliteit verbetert de kans op overleving na circulatiestilstand. Zelfs een korte pauze van de pompbeweging van een luttele 4 à 5 seconden heeft een gedaalde coronaire perfusiedruk tot gevolg (Wik et al., 2005). Hoe minder de hartmassage onderbroken wordt, hoe hoger het overlevingspercentage opklimt (Wik et al., 2005).

Wat betekent nu precies kwalitatieve CPR en waarom is het zo belangrijk? Volgens Wik et al. (2005) zijn drie componenten noodzakelijk om de arteriële bloeddruk op peil te houden: een goede compressiekracht, -diepte en -snelheid. Nolan en Baskett (2005) voegen nog een vierde element toe: continuïteit. Onderbreking van de thoraxcompressies is nefast doordat het een substantiële daling van de coronaire bloedperfusie veroorzaakt. Om daarna de oorspronkelijk opgebouwde kwaliteit weer te bereiken, zijn meerdere pompbewegingen noodzakelijk (Nolan & Baskett, 2005). Een zogenaamde hands off periode van slechts 10 seconden doet de druk in de hartslagaders al dalen met een quotiënt van ruim 6 en ook de kans op overleven met 40 % (European Resuscitation Council, 2003).

Praktijk

CPR is cruciaal en het is bovendien een eenvoudige en goedkope techniek die letterlijk voorhanden is (Wigginton et al., 2007). Wil dat zeggen dat de uitvoering op punt staat? Sanders en Ewy (2005) beantwoorden die vraag negatief; lange en waarschijnlijk dodelijke onderbrekingen van thoraxcompressies vormen in de praktijk de regel. Ook Nolan en Baskett (2005) duiden erop dat onnodige onderbreking van hartmassage zowel binnen als buiten het ziekenhuis frequent voorkomt. Afgezien van de discontinuïteit, laat volgens Wik et al. (2005) de kwaliteit van de wel uitgevoerde pompbewegingen flink te wensen over; meer dan de helft ervan wordt te oppervlakkig gegeven en ook de snelheid waarmee gepompt wordt, ligt te hoog. In het reanimatieverhaal blijkt het schoentje dus te knellen op vlak van hartmassage. Hoe komt het dat die persistent inadequaet wordt uitgevoerd, terwijl ze zo belangrijk is? Voor de verklaring van de ondermaatse uitvoering wijzen auteurs verschillende oorzaken aan.

Handmatige hartmassage is een bijzonder uitputtende techniek, vinden Wigginton et al. (2007). Ashton, McCluskey, Gwinnutt en Keenan (2002) vonden dat het aantal adequaat uitgevoerde thoraxcompressies de eerste minuut al met ongeveer 20 % daalt. Na 3 minuten blijkt nog de helft van de pompbewegingen toereikend. Axelsson, Axelsson, Svensson en Herlitz (2007) delen die mening. Verder schrijven ze gebrekkige CPR toe aan omgevingsfactoren, zoals tijdens het transport van de patiënt. Ook Wang et al. (2007) wijzen de beperkingen van mankracht de vinger en brengen onder de

aandacht hoe moeilijk het is om CPR te verlenen tijdens het transport. Niet zelden doet de hartstilstand zich bovendien in de thuissituatie voor waar de ruimte voor het reanimatieteam beperkt is. Nog een oorzaak zien Wang et al. (2007) in de psychologische druk en de chaotische setting die een reanimatie met zich meebrengt.

Kern (2003) legt uit dat hartmassage meestal tijdelijk gestaakt moet worden om de patiënt te beoordelen, beademen, intuberen of defibrilleren. Verder haalt hij het plaatsen van een intraveneuze toegangspoort en het afwisselen van hulpverlener aan. De grootste boosdoeners vormen volgens Kern (2003) AED's die meestal anderhalve tot twee minuten hands off periode eisen. Wik et al. (2005) spreken dat tegen. Volgens hen is de discontinuïteit van thoraxcompressies slechts deels te wijten aan voorziene onderbrekingen door AED's of voor intubatie. Gebrekkige oefening met verleren van de technieken tot gevolg, zien ze als belangrijkste factor. Ook de fysieke en mentale druk die het kritieke karakter van een reanimatie met zich meebrengt, hebben een negatieve invloed op de correcte uitvoering van hartmassage. Wigginton et al. (2007) zijn het daarmee eens. Door defectieve CPR-training, zowel bij professionele hulpverleners als niet-beroepsmatigen worden thoraxcompressies vaak onvoldoende snel, frequent of diep toegediend, zowel in als buiten de ziekenhuissetting.

Sanders en Ewy (2005) halen scherp uit naar de internationale CPR-richtlijnen. Dat noch niet-beroepsmatige, noch professionele hulpverleners CPR toepassen zoals het hoort, vinden ze het gevolg van de complexe voorstelling ervan in de richtlijnen. Een gelijkaardige kritiek uitend Wik et al. (2005); reanimatiecursussen worden al vier decennia wereldwijd onderwezen volgens de richtlijnen van de American Heart Association en European Resuscitation Council (ERC) zonder dat die methoden voldoende wetenschappelijk onderbouwd zijn. Zo zijn er bijvoorbeeld geen evidence-based gegevens beschikbaar rond het effect van de aanleermethoden op klinische CPR, merken Wik et al. (2005) op.

Ook al wijzen de neuzen op vlak van oorzaken niet altijd in dezelfde richting, over één zaak zijn alle auteurs het eens: op vlak van CPR schort nog heel wat. Wik et al. (2005) concretiseren door erop te wijzen dat thoraxcompressies minder dan de helft van de tijd simpelweg niet gegeven worden. De gemiddelde compressiediepte laat ook sterk te wensen over met een diepte van 3,4 centimeter waar de ERC-richtlijnen 4 tot 5 centimeter aanbevelen (Wik et al., 2005). Wigginton et al. (2007) ontnuchteren bovenstaande uitspraken nog verder door te stellen dat, afgezien van kwaliteitsevels, zelfs door onmiddellijk en perfect uitgevoerde manuele thoraxcompressies nog steeds niet hetzelfde niveau van coronaire arteriële en cerebrale perfusie bereikt wordt als tijdens spontane circulatie. Bossaert (1998) berekende dat goed uitgevoerde handmatige pompbewegingen de cardiac output tot 20 à 30 % van de normaalwaarde kunnen herstellen.

2.9.4 Conclusie

Een circulatiestilstand is een levensbedreigende toestand die onbehandeld in de meeste gevallen de dood tot gevolg heeft (Ibrahim, 2007). Daar komt nog eens bij dat de aandoening wereldwijd jaarlijks een groot aantal slachtoffers eist (Futterman & Lemberg, 2005). Gelukkig kan een hartstilstand in de meeste gevallen behandeld worden (Wigginton et al., 2007). Hartmassage, die een cruciale pijler in de behandeling vormt, blijft qua manuele uitvoering echter flink in gebreke. Het opkrikken van de kwaliteit ervan is essentieel om de tot nu toe povere outcome te verbeteren en circulatiestilstand van de eerste plaats als meest voorkomende en dodelijke aandoeningen te stoten (Wigginton et al., 2007).

2.10 Alternatieven

Een toestel dat in perfecte thoraxcompressies voorziet zou heel wat levens kunnen redden en bovendien een gat in de markt vullen. Het mag niet verbazen dat de voorbije decennia, met het oog op het verbeteren van de effectiviteit van CPR, een hele waaier aan toestellen om de circulatie over te nemen de revue gepasseerd heeft (Wigginton et al., 2007). Dit hoofdstuk biedt een selectie van de recentste. Telkens wordt het apparaat kort toegelicht en aansluitend wordt gereflecteerd over de effectiviteit.

2.10.1 ResQPump en ResQPod

Bij de bespreking van de geschiedenis van thoraxcompressietoestellen werd de ResQPump of Active Compression Decompression Device al aangestipt. In 1990 reanimeerde een jongen zijn vader succesvol met een ontstopper. Het Amerikaanse Advanced Circulatory Systems, Inc. maakte gebruik van dat idee om de ResQPump te ontwikkelen (Russell, 2007). De ResQPump heeft een zuignap die de hulpverlener manueel op en neer beweegt op het sternum van de patiënt (Lafuente-Lafuente & Melero-Bascones, 2004). Op die manier wordt de intrathoracale druk verlaagd en bloed in de thorax gezogen tijdens de decompressiefase (Wigginton et al., 2007). Tijdens de compressiefase wordt het bloed uit de borstkas gedwongen (Wigginton et al., 2007).



Figuur 28: ResQPump (links) en ResQPod (rechts)

Ondanks het feit dat de decompresserende eigenschap de vullingsgraad van het hart verhoogt, vraagt de manuele bediening de nodige inspanning (Wigginton et al., 2007). Vroege studies uit de jaren negentig wezen uit dat reanimaties middels de ResQPump dezelfde of een betere outcome hadden dan klassieke CPR (Wigginton et al., 2007). Een latere herziening (Lafuente-Lafuente & Melero-Bascones, 2004) van de tien betrouwbaarste trials naar het toestel wees uit dat er geen verschil is in outcome bij klassieke reanimaties versus die middels de ResQPump. Het apparaat zou niet meer complicaties, zoals rib- en sternumfracturen en pneumo- en hemothorax, teweegbrengen dan standaardreanimatie. Volgens Wigginton et al. (2007) wordt de ResQPump momenteel in de Verenigde Staten onderworpen aan nieuwe klinische trials.

Wigginton et al. (2007) merken op dat de ResQPump vaak samen opduikt met de door dezelfde firma vervaardigde ResQPod. Die afkorting staat voor perfusion on demand. De ResQPod hoort op de endotracheale tube of het ventilatiemasker en zorgt voor een negatieve druk in de borstholte waardoor het rechterventrikel zich gemakkelijker met bloed vult. Op <http://www.advancedcirculatory.com/> wordt het mechanisme van de ResQPod uitgelegd. Het verhindert selectief, namelijk tijdens de loslaatfase van de CPR, dat inhalatiegassen in de longen stromen bij patiënten die geventileerd worden. Op die momenten wordt de negativiteit van de thoraxdruk verhoogd en is er een groter vacuüm in de borstkas met een verhoogde veneuze retour tot gevolg. Vandaar dat de ResQPod ook Inspiratory Impedance Threshold Device wordt genoemd.

Na onderzoek concludeerden Plaisance, Soleil, Lurie, Vicaut, Ducros en Payen (2005) dat gecombineerd gebruik van de ResQPump en ResQPod de intrathoracale druk significant verlaagt tijdens de decompressiefase waardoor de 24 uursoverleving stijgt ten opzichte van reanimaties waar alleen de ResQPump aangewend wordt en ten opzichte van standaardreanimatie. Verschillende studies wijzen uit dat de ResQPod op zich de outcome verhoogt ten opzichte van klassieke reanimaties (Wigginton et al., 2007). Het gebruik van de ResQPod alleen werd nog niet vergeleken met gecombineerd ResQPod en ResQPump gebruik. Hoewel van plastic en wegwerpbaar is de ResQPod prijzig; online (<http://www.tri-anim.com/search/resqpod>) kan één exemplaar voor een kleine \$ 100 – dat is ongeveer € 65 – aangekocht worden.

2.10.2 AutoPulse

Ook de AutoPulse kwam al ter sprake bij de ontstaansgeschiedenis van LUCAS. Midden jaren tachtig ontstond het idee om de thoraxcompressie mechanisch uit te voeren met een opblaasbare thoraxband in plaats van een stamper (Russell, 2007). Dat concept pikte de Amerikaanse firma ZOLL Medical Corporation op om de AutoPulse te ontwikkelen. Dat is een brede drukband die zich cyclisch opblaast waardoor de borstkas samengedrukt wordt en weer uitzet (<http://www.autopulse.com>). AutoPulse weegt weinig, maakt transport mogelijk en verzekert uniforme en continue compressiebewegingen (Wigginton et al., 2007). AutoPulse zit met een marktwaarde van ongeveer \$ 15 000 of € 9 600 in dezelfde prijsklasse als LUCAS (<http://www.medgadget.com>).



Figuur 29: AutoPulse

De eerste studies naar de AutoPulse waren veelbelovend en rapporteerden verhoogde hemodynamiek ten opzichte van manuele hartmassage. De recent gevoerde multicenter randomized trial, ASPIRE, werd echter voortijdig afgebroken omdat het overlevingspercentage in de AutoPulse ten opzichte van de standaardgroep 40 % lager lag (Wigginton et al., 2007). De focus van de studie lag op vroege overleving, namelijk vier uur na de noodoproep, bij de ruim duizend patiënten die in het onderzoek opgenomen werden (Hallstrom et al., 2006). Die overleving op korte termijn bleek dezelfde bij de manueel versus de met de AutoPulse gereanimeerde personen. Hallstrom et al. (2006) maten echter dat 9,9 % van de handmatig gereanimeerden het ziekenhuis levend kon verlaten ten opzichte van slechts 5,8 % uit de AutoPulse groep.

2.10.3 LifeBelt

Het Amerikaanse Deca-Medics, Inc. (<http://www.deca-medics.com>) specialiseerde zich in de ontwikkeling van reanimatietoestellen en ontving vijf jaar geleden een subsidie van één miljoen dollar van het National Institute of Health om het LifeBelt prototype te perfectioneren en te onderzoeken. Het tot nog toe recentste model staat hieronder

afgebeeld. Deca-Medics omschrijft de LifeBelt als een goedkoop en licht hulpmiddel om de effectiviteit van CPR te verhogen. Het wordt manueel bediend en is er specifiek op gericht de pompbewegingen minder arbeidsintensief te maken. Het werd voornamelijk ontwikkeld voor gevallen van hartstilstand die zich buiten het ziekenhuis voordoen. De firma mikt op een verkoopprijs onder de \$ 800 - dat is ongeveer € 515 - voor professionele afnemers. Voor particulieren streeft Deca-Medics naar een prijs rond de \$ 150 of een kleine € 100.



Figuur 30: LifeBelt

Een voorlopige, kleinschalige en dierlijke pilootstudie (Niemann, Rosborough, Kassabian & Salami, 2006) indiceert een betere doorbloeding van het hart met LifeBelt ten opzichte van goed uitgevoerde manuele CPR. Wigginton et al. (2007) merken op dat het toestel in de kinderschoenen staat en klinisch nog niet beschikbaar is.

2.10.4 CPRGlove

De CPRGlove heeft zijn naam niet gestolen; het is een reanimatiehandschoen die de kans op het maken van fouten aanzienlijk verkleint (Buechner, 2008). Ze werd ontwikkeld door twee technische studenten uit Canada, Centen en Patel. Zij rustten de handschoen uit met allerlei sensoren en schakelingen die helpen bij het bepalen van de juiste kracht, diepte en het correcte ritme. Verder beoordeelt de CPRGlove of de hulpverlener de handen in de juiste positie en onder de gewenste hoek houdt (<http://www.cprglove.com>). Artero Medical, Inc. neemt de productie en distributie van de CPRGlove op zich (<http://www.cprglove.com>). De firma claimt dat de CPRGlove niet duur is maar specificeert geen concrete prijzen.



Figuur 31: CPRGlove (links) en de uitvinders ervan (rechts)

Hoewel de ontwerpers al verschillende prijzen wegkaapten, zit de CPRGlove nog in een prille beginfase; enkel een functioneel prototype is beschikbaar. Artero Medical, Inc. is volop bezig met het ontwerpen en vervaardigen van een commercieel prototype dat

aan klinische testen onderworpen kan worden. Die zullen volgens Buechner (2008) binnenkort plaatsvinden. De CPRGlove mag dan wel de kwaliteit van de thoraxcompressies verbeteren, ze overnemen doet ze niet.

2.10.5 Only rhythmic abdominal compression

Een andere, experimentele methode op gebied van thoraxcompressies is de abdominale CPR. Onderstaande informatie over die techniek is afkomstig van de website <http://www.sciencedaily.com>. Biomedisch ingenieur Geddes ontwikkelde die nieuwe werkwijze, de OAC-CPR, dat voor only rhythmic abdominal compression staat. De techniek bestaat letterlijk uit het uitoefenen van pompbewegingen op het abdomen in plaats van op de borstkas. Geddes beweert dat daarmee de bloedstroom door het hart met 25 % toeneemt in vergelijking met standaardCPR. OAC-CPR verkleint het risico op ribfracturen en maakt mond-op-mondbeademing overbodig, aldus Geddes. Dat impliceert een bijkomend voordeel: OAC-CPR kan door één enkele hulpverlener uitgevoerd worden. Bovendien zou de techniek veel minder energierovend zijn dan manuele thoraxcompressies. Hieronder demonstreert Geddes OAC-CPR met een speciaal daartoe ontwikkeld hulpstuk maar manueel lukt het volgens de ingenieur net zo goed.



Figuur 32: Geddes met OAC-CPR

Geddes geeft zelf aan dat er nog heel wat onderzoek naar de methode gevoerd moet worden alvorens ze op de markt kan komen. Net zoals bij de CPRGlove geldt ook hier dat het zogenaamde pression pallet waarmee OAC-CPR uitgevoerd wordt de thoraxcompressies niet overneemt.

2.10.6 Conclusie

Nieuwe technieken en toestellen voor CPR zijn in een stroomversnelling geraakt. Opvallend is dat, hoewel ze allemaal uniek zijn, de meeste toestellen nog steeds manuele bediening vragen. Mankracht heeft nochtans zijn limieten waardoor de kwaliteit van de CPR wel verhoogt maar uiteindelijk dezelfde problemen, zoals vermoeidheid, parten zullen spelen bij de reanimatie. Daarmee onderscheidt LUCAS zich van zijn concurrenten; het combineert mechanische hartmassage met actieve decompressie. Bovendien werd LUCAS vooral voor professionele afnemers ontwikkeld waar de meeste andere, nieuwe hulpmiddelen het grote publiek aanspreken.

2.11 Efficiëntie

Mechanische hartmassagesystemen zitten in de lift doordat er binnen de huidige reanimatiesetting zeker vraag naar en ruimte voor bestaat. Tegenwoordig worden nieuwe methoden niet klakkeloos aangenomen maar winnen evidence-based medicine en nursing flink aan belang. De keerzijde van de medaille is dat het voeren van uitgebreid onderzoek een grote tijd-, energie- en geldinvestering vraagt waardoor het vaak lang duurt voor een sluitend advies over innovatieve toestellen of technieken valt. Dat verklaart waarom apparaten niet zelden in de praktijk opduiken, nog voor hun efficiëntie grondig wetenschappelijk aangetoond werd. LUCAS vormt daarbij geen uitzondering. Wel werd het systeem al onderworpen aan verschillende andere onderzoeken. Daar wordt in dit hoofdstuk op ingegaan. Eerst volgt nog een woordje uitleg over de mogelijke onderzoeksmethoden.

2.11.1 Onderzoeksmethoden

Om hun efficiëntie te beoordelen, worden toestellen onderworpen aan onderzoeken. Multicenter randomized clinical trials vormen de meest betrouwbare studies om de doeltreffendheid van apparaten zoals LUCAS wetenschappelijk onderbouwd te bewijzen of net te weerleggen (Van Driel, 2003). Bij zulke trials verdelen onderzoekers de populatie op aselecte wijze in een interventie- en controlegroep (Van Driel, 2003).

Jammer genoeg werd LUCAS tot dusver nog niet betrokken in dergelijke studie. In volgende paragraaf wordt gereflecteerd over mogelijke oorzaken daarvan. Wel verschenen sinds het toestel op de markt kwam trials met een kleiner opzet die pilootstudies genoemd worden, zowel op een dierlijk als menselijk publiek. Dat zijn in feite de voorlopers van grote klinische studies doordat ze een idee geven van de resultaten (Van Driel, 2003). Ook in heel wat case reports berichten consumenten over hun ervaringen met LUCAS. Een overzicht van de bronnen waarin de effectiviteit van LUCAS ingeschat wordt, volgt gerangschikt volgens soort en verder chronologisch.

2.11.2 Multicenter randomized clinical trials

Voorlopig maakte LUCAS nog niet het onderwerp uit van multicenter randomized clinical trials. Onderzoekers die daar aanstalten tot maken, openbaren die plannen doorgaans via <http://www.clinicaltrials.gov> of <http://www.c5000.org>. Die websites maakten tot nog toe geen vermelding van huidig gevoerde of toekomstig voorziene projecten rond LUCAS.

Waarom zijn multicenter randomized clinical trials zo schaars? Professor L. Bossaert verduidelijkt de oorzaken (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Het hoge prijskaartje dat eraan vasthangt vormt de belangrijkste. Bovendien duurt het gemiddeld vier jaar om zo'n trials uit te voeren doordat het uitschrijven van het protocol, het onderwerpen aan studies en het verzamelen en analyseren van de bekomen data de nodige tijd opsloopt. Indachtig het gegeven dat LUCAS nog maar zes jaar commercieel beschikbaar staat, valt het beter te begrijpen dat het nog niet de hoofdrol speelde in een multicenter randomized clinical trial.

Jolife AB, het bedrijf dat LUCAS het eerst uitbracht, was kleinschalig en beschikte over een beperkt kapitaal. Om multicenter randomized clinical trials uit te voeren, kon het dan ook geen grote bedragen ter beschikking stellen en als gevolg werd LUCAS zo op de markt gebracht. Jolife AB ging later een handelsovereenkomst aan met Medtronic om de distributie op zich te nemen. Dat laatste concern heeft wel een veel meer commercieel gerichte aanpak maar de onderzoeken die het liet uitvoeren beperkten zich ook tot piloottypes.

LUCAS veroverd een steeds belangrijker plaats op de markt. Het ERC, dat Europees nagevolgd richtlijnen uitschrijft en als geen ander de cruciale rol van thoraxcompressies binnen reanimatie begrijpt, besloot zo'n zes jaar geleden al om LUCAS op te nemen in een Europees randomized clinical trial om standaardbehandeling te vergelijken met vroeg toegepaste LUCAS. Douglas Chamberlain was de voorzitter van de stuurgroep. Het uitschrijven van het protocol liep niet van een leien dakje en bleek bijzonder tijdrovend. Uiteindelijk toonde één betrokken partij, een ethisch comité in Groot-Brittannië, zich niet akkoord en werd het hele project afgeblazen. Het enthousiasme was na die vruchteloze periode bekoeld waardoor het project tot nog toe niet opnieuw is opgepikt.

Professor L. Bossaert (persoonlijk gesprek, 28 november 2007) verwacht dat LUCAS in de volgende editie van de ERC-richtlijnen zal worden opgenomen, ongeacht of er dan vanuit het ERC onderzoek naar is gevoerd of niet. Op zijn minst verschijnt er dan een literatuurstudie van de tot dan toe beschikbare gegevens waaronder in het beste geval een randomized clinical trial. De nieuwe uitgave is voorzien voor 2010.

2.11.3 Klinische pilootstudies

De eerste klinische pilootstudie naar LUCAS voeren Steen et al. (2002) op slechts 20 patiënten. LUCAS werd ingezet waar standaardreanimatie faalde. Op bevindingen rond de gebruiksvriendelijkheid na, rapporteren Steen et al. (2002) slechts over één geïsoleerde casus. Daarbij werd LUCAS ingeschakeld na 9 minuten vergeefse handmatige thoraxcompressies. Na 3 minuten keerde de circulatie bij dat bepaalde slachtoffer spontaan weer.

Drie jaar later duiken de resultaten van een nieuwe studie naar LUCAS op een menselijke doelgroep op. Steen et al. (2005) induceerden het toestel in een preziekenhuis setting waar 100 opeenvolgende personen gereanimeerd werden. Opnieuw is het artikel doorspekt met bevindingen rond gebruiksvriendelijkheid en getuigenissen over alleenstaande casussen waarbij de applicatie van LUCAS in uitzichtloze situaties al dan niet kon baten. Maar ook concrete outcomecijfers zijn bijgevoegd; return of spontaneous circulation (ROSC) en opvolging één maand na de interventie vormen de maatstaven. Steen et al. (2005) bevonden dat enkel patiënten met getuigde circulatiestilstand door ventrikelfibrillatie die bovendien binnen het kwartier na de oproep naar het ambulanceteam met LUCAS behandeld werden een kans op overleven hadden, met name 25 % na één maand. Dat de studie geen vergelijkend cijfermateriaal biedt over de outcome na klassieke CPR bemoeilijkt de inschatting van de efficiëntie. Wel bakenen de auteurs de mogelijke doelgroep af voor wie interventie met LUCAS nuttig is.

Een derde bron waarin LUCAS getest wordt op menselijke slachtoffers is van de hand van Axelsson et al. (2006). Zij betrokken het thoraxcompressiesysteem in een pilootstudie waar 328 patiënten in gemoeid waren; 159 ervan werden gereanimeerd met LUCAS. De onderzoekers concludeerden dat de ROSC bij de manuele hartmassagepopulatie gelijk was aan die van de LUCAS-groep. Axelsson et al. (2006) geven zelf aan dat de wetenschappelijke waarde van hun onderzoek niet voldoende doorweegt doordat de tijd verstreken tussen de collaps en introductie van LUCAS gemiddeld een tijdsspanne van 18 minuten overschreed. Steen et al. (2005) bevonden immers een jaar eerder dat de outcome met LUCAS ten opzichte van klassieke CPR enkel opgetrokken werd wanneer het toestel binnen het kwartier na de SCA in gebruik werd genomen. Bovendien werd LUCAS in het onderzoek niet aangeschakeld tijdens en meteen na de defibrillatie (Axelsson et al., 2006).

Nog in 2006 geven Rubertsson en Huzevka (2006) een Zweedse pilootstudie uit met vergelijkende resultaten op gebied van ROSC bij LUCAS versus manuele thoraxcompressies. In het onderzoek werden 49 out-of-hospital patiënten opgenomen,

gerandomiseerd verdeeld over een LUCAS en manuele groep. De resultaten berichten over een niet verwaarloosbaar verschil qua ROSC; die trad op bij 12 van de 27 patiënten in de LUCAS-groep ten opzichte van 4 op 21 slachtoffers van de manuele deelpopulatie. Bovendien konden 9 van de 27 LUCAS-patiënten versus 3 van de 21 uit de standaardgroep gehospitaliseerd worden. Rubertsson en Huzevka (2006) relativeren die cijfers zelf door toe te voegen dat uiteindelijk een schamele 3 slachtoffers, waarvan 2 LUCAS-patiënten, ook effectief levend en wel ontslagen werden uit het ziekenhuis.

Rubertsson, Huzevka, Smekal en Johansson (2007) voerden recentelijk nog een klinische pilootstudie naar LUCAS van het prospectieve type. Bij dat onderzoeksoptzet wordt een aan het begin geïdentificeerde groep personen opgevolgd, waarbij op een deel van de populatie de nieuwe techniek wordt toegepast (Van Driel, 2003). Rubertsson et al. (2007) namen 138 patiënten met circulatiestilstand op in de studie waarvan 69 manuele CPR kregen en bij 69 LUCAS werd gebruikt. LUCAS werd gemiddeld binnen de 8,4 minuten aangelegd waar de gemiddelde tijd tussen de oproep en start van de manuele hartmassage 7,5 minuten bedroeg. Bij 43 % uit de LUCAS-groep keerde de circulatie spontaan terug, tegenover 32 % van de standaardgroep. 18 versus 15 patiënten uit de LUCAS en manuele steekproef bereikten het ziekenhuis levend na 4 uur. Opmerkelijk genoeg konden uiteindelijk slechts 6 met LUCAS gereanimeerde personen het ziekenhuis levend verlaten. Uit de standaardgroep waren dat er 7.

In een deel van de studie van Rubertsson et al. (2007) werden enkel patiënten met getuigde SCA opgenomen waarbij de CPR binnen het kwartier na de oproep gestart werd. De discrepantie op vlak van vroege overleving tussen beide groepen bleek nog groter; bij 56 % (19 van de 34) van de LUCAS-groep trad ROSC op tegenover 33% (13 van de 39) van de handmatig gereanimeerden. Na 4 uur konden 14 met LUCAS versus 7 manueel gereanimeerde slachtoffers levend gehospitaliseerd worden. Levend ontslagen werden 5 LUCAS-patiënten tegenover 4 uit de standaardgroep. Die bevindingen concorderen met de resultaten die Steen et al. (2005) in hun onderzoek vonden, namelijk dat vooral patiënten met getuigde circulatiestilstand die binnen het kwartier na de oproep met LUCAS behandeld worden een (grotere) kans op overleven hebben.

Het universitaire ziekenhuis Brugmann in Brussel vergeleek gedurende één jaar ROSC na implementatie van LUCAS ten opzichte van het jaar daarvoor, zonder het apparaat (Maule, 2007). In 2004 en 2005 werd het reanimatieteam 127 keer opgeroepen en vertrouwde de interventieploeg op de klassieke behandelmethode. In slechts 22 % van de gevallen trad ROSC op. Vanaf 2005 tot 2006 werd LUCAS zoveel mogelijk ingeschakeld, zowel binnen het ziekenhuis als daarbuiten. Een totaal van 113 reanimaties werd uitgevoerd met de hulp van LUCAS. Bij 69 % trad ROSC op. Naast ROSC werd ook de O₂-saturatie na 5 minuten gemeten; die haalde bij de niet-LUCAS patiënten gemiddeld 50 % tegenover 87 % in de LUCAS-groep. Maule (2007) vat samen dat reanimatie middels LUCAS een betere outcome oplevert dan manuele CPR en vat het plan op om ook de ambulance uit te rusten met het apparaat.

2.11.4 Case reports

Nog voor de effectiviteit van LUCAS in een gerandomiseerde klinische studie beproefd is, maakt het toestel zijn intrede in meer en meer ziekenhuizen en -wagens. Sommige consumenten publiceren hun bevindingen met het hartmassagesysteem, zoals Nielsen et al. (2005). Die zijn vol lof over LUCAS en zijn ervan overtuigd dat de onmiddellijke applicatie ervan prehospitalaal een positief effect heeft op de outcome voor de patiënt. Ze raden aan om de techniek van mechanische thoraxcompressies te combineren met het induceren van hypothermie bij de patiënt, volgens de Europese richtlijnen.

De Knock, Martens, Müller en Van den Brande (2006) pasten LUCAS in 17 gevallen toe en stelden bij 3 van de 7 out-of-hospital behandelde patiënten ROSC vast. Na 24 uur bleven echter geen overlevers meer over. 5 van de 10 slachtoffers behandeld in-hospital, hadden ROSC. 4 van hen waren ook na 24 uur nog in leven. 2 van die 4 werden uiteindelijk uit het ziekenhuis ontslagen zonder majeur neurologisch deficit. Daardoor concluderen De Knock et al. (2006) geen verschil in positieve neurologische overleving bij LUCAS versus standaardCPR te ervaren.

De Duitse cardiologen Schäfer en Flemming (2007) publiceerden recentelijk hun ervaringen met LUCAS in het universitaire ziekenhuis in Dresden. Ze lieten zich meer dan tevreden uit over de efficiëntie van LUCAS dat sinds een half jaar in hun ziekenhuis gebruikt werd. "Met LUCAS is het mogelijk om effectieve hartmassage te verwezenlijken, conform de richtlijnen. Sinds LUCAS stellen we een grote vooruitgang in de reanimatiebehandeling vast", publiceerden Schäfer en Flemming (2007).

2.11.5 Dierlijke studies

Steen et al. (2002) testten LUCAS ook op dieren. Ze verdeelden 12 varkens, waarbij ze gedurende 90 seconden VF induceerden, in 2 groepen: 10 minuten aangewezen op manuele thoraxcompressies of LUCAS. Na de hartmassage volgde defibrillatie. Tijdens de reanimatie controleerden Steen et al. (2002) hemodynamiek, bloedgaswaarden en end-tidal CO₂, de gebruikte maatstaf voor de beoordeling van de cardiale output. Aan het einde van de interventie evalueerden ze ROSC. De bloedgaswaarden liepen in beide groepen gelijk op. De circulatie keerde bij 0 van de 6 varkens van de manuele groep terug ten opzichte van 5 van de 6 LUCAS-dieren en ook de curves van bloeddruk en -flow, cardiac output en end-tidal CO₂ lagen significant hoger bij de LUCAS-categorie.

Een tweede luik van dezelfde studie peilde naar de correlatie tussen ROSC en de tijd dat LUCAS in werking blijft. Om het effect van een variërende werkingsduur te onderzoeken, verdeelden Steen et al. (2002) 48 varkens in 8 groepen van 6 dieren en lieten LUCAS telkens progressief 5 minuten langer pompen, gaande van 15 tot 60 minuten. Alle 6 varkens van de eerste groep, waar de shock werd toegediend na een kwartier LUCAS, haalden het. Daarna daalde het overlevingspercentage willekeurig variërend van 2 tot 4 op 6.

In een laatste onderdeel van de studie onderzochten Steen et al. (2002) of er een verschil was in ROSC na LUCAS bij normo- versus hypothermie. De inductie van hypothermie in het dierlijk slachtoffer bleek een gunstig effect te hebben op de outcome. Om tot die bevinding te komen, bleef LUCAS in het onderzoek 1 uur ingeschakeld bij 24 varkens, ingedeeld in 3 groepen van 8. De normothermische doelgroep telde 3 op 8 overlevers hetgeen bij de hypothermische dieren 6 op 8 bedroeg. Doordat de lichaamstemperatuur daalt, verlaagt ook het metabolisme en is bijgevolg minder circulatie nodig om een adequate orgaanperfusie te verzekeren, verklaren Steen et al. (2002). Hetzelfde zou volgens Nielsen et al. (2005) opgaan bij reanimaties met LUCAS bij menselijke slachtoffers.

Ook Rubertsson en Karlsten (2005) testten LUCAS op varkens om naar de efficiëntie ervan te peilen. Ze gebruikten cerebrale bloedperfusie als indicator om de outcome te beoordelen. De 14 testdieren werden, na inductie van VF die 8 minuten aanhield, opgesplitst in twee gelijke groepen. De reanimatie verliep bij beide analoog maar de thoraxcompressies werden in één groep door een manuele sternumcompressor, in de andere door LUCAS overgenomen. Resultaat? Het end-tidal CO₂ alsook de corticale bloedflow lagen significant hoger bij dieren binnen de LUCAS-groep. Op vlak van arteriële druk en ROSC was er geen onderscheid tussen beide doelgroepen waarneembaar.

2.11.6 Vergelijkende studies

Wigginton et al. (2007) vermelden LUCAS beknopt in een vergelijkende studie naar in recente literatuur opduikende toestellen om in CPR te voorzien. De auteurs vermelden dat LUCAS perfecte hartmassage levert volgens de eisen van de toonaangevende organisaties American Heart Association en ERC. Wigginton et al. (2007) vatten samen dat verschillende dierlijke studies naar LUCAS betere hemodynamische parameters opleveren dan manuele CPR. Het gebruik van LUCAS in klinische studies wordt tenminste gelijkwaardig aan en in sommige bronnen significant beter dan handmatige thoraxcompressies bevonden, althans op korte termijn. Sommige auteurs spreken dat tegen en pleiten voor een opvolging van de overleden patiënten na LUCAS-gebruik, merken Wigginton et al. (2007) op. Verschillende bijkomende klinische trials zouden volgens hen onderweg zijn in Europa en later op het jaar afgerond worden.

2.11.7 Toekomstige publicaties

Wetenschappelijke artikels die zopas gepubliceerd zijn of in de nabije toekomst uitgegeven zullen worden, kunnen eenvoudig opgezocht en opgevolgd worden via <http://www.pubmed.com> of <http://www.cochrane.org>.

2.11.8 Opinie consumenten

Twee van de drie consumenten die voor dit eindwerk geïnterviewd werden, toonden zich bijzonder enthousiast over LUCAS. Zowel hoofdverpleger van de spoeddienst in Reet, C. Gillot (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007), als die in Middelheim, P. Dillen (persoonlijk gesprek, 28 november 2007), zijn overtuigd van de efficiëntie van LUCAS. Ze gaven aan dat verschillende mensenlevens gered zijn waar manuele reanimatie zou gefaald hebben. Beide partijen overwegen om zich een tweede toestel aan te schaffen, zodat zowel de interne reanimatiekar als de MUG ermee uitgerust konden worden.

Het universitaire UZA ziekenhuis in Edegem is het daar niet mee eens, maakt G. Jacobs duidelijk (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007). Hij werkt er op de spoedafdeling als verpleegkundige en ambulancier. Daar stelde Medtronic LUCAS ter beschikking in 2007. Het personeel van de spoedgevallendienst stelde het apparaat gedurende een half jaar bij een 70-tal patiënten op de proef. In 30 tot 40 % van de gevallen liep het mis doordat LUCAS traumatische letsels veroorzaakte. De rapporten daarvan worden niet vrijgegeven. Tot een definitieve aankoop werd niet overgegaan. C. Gillot (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007) is vol onbegrip over die beslissing.

2.11.9 Conclusie

Hoewel naar LUCAS al heel wat pilootstudies werden gevoerd, ontbreekt het nog steeds aan multicenter randomized clinical trials. Die onderzoeken zullen in de toekomst uitmaken of LUCAS efficiënter is dan manuele hartmassage.

2.12 Plaats binnen richtlijnen

Voor zowat elk werelddeel buigt een raad zich over het samenstellen van internationale reanimatierichtlijnen, zoals de toonaangevende American Heart Association voor de Verenigde Staten. De meest gebruikte basis om reanimatierichtlijnen uit te schrijven in Europa vormen de European Resuscitation Council Guidelines uitgegeven door het ERC. In vorig hoofdstuk kwam al aan bod dat LUCAS daarbinnen (nog) niet is opgenomen, in de eerste plaats omdat het ontbreekt aan klinisch evidence-based materiaal rond het toestel. Toch duikt LUCAS, sinds het op de markt gebracht werd, in steeds meer in- en out-of-hospital settings op. Hinken de richtlijnen dan niet achterop? Over die kwestie handelt het eerste onderdeel van dit hoofdstuk. In een tweede luik gaat de aandacht uit naar de hypothetische plaats die LUCAS zou innemen binnen de ERC-richtlijnen.

2.12.1 Verklaring huidige afwezigheid

In vorig hoofdstuk werd al opgave gemaakt van de pogingen van het ERC om LUCAS te betrekken in een multicenter randomized clinical trial. Die vatten zes jaar geleden al aan maar stuitten op tegenwerking van één betrokken partij, een Brits ethisch comité. Aangezien voor Douglas Chamberlain een pioniersrol binnen het project weggelegd was, vormt hij de geknipte persoon om te verklaren waarom LUCAS nog niet is opgenomen in de ERC-richtlijnen (Chamberlain & Handley, 2004).

De verschillende partijen die gemoeid zijn in ERC-verwante kwesties samenbrengen, kost niet alleen tijd maar ook handenvol geld. Dat verklaart waarom het ERC de richtlijnen pas om de vijf jaar vernieuwt. In die tussentijd kunnen zich belangrijke therapeutische ontwikkelingen voordoen, merken Chamberlain en Handley (2004) op. Bijgevolg is er vaak een al te lange periode tussen het opduiken van die vorderingen en de implementatie ervan in de klinische praktijk, of op zijn minst in de ERC-guidelines. Om dat probleem op te vangen, stellen Chamberlain en Handley (2004) voor om tussentijds interim-adviezen uit te vaardigen in afwachting van de nieuwe ERC-richtlijnen.

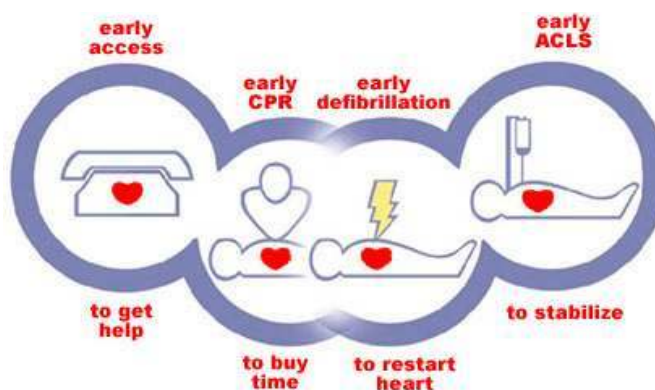
Een tweede door Chamberlain en Handley (2004) erkend gebrek is cultuurgebonden. Een internationale overeenkomst over behandelprotocols geschiedt doorgaans in een rigide sfeer omdat alle partijen het nodige respect voor elkaar moeten opbrengen. Dat gaat soms zo ver dat aanpassingen aan bestaande richtlijnen onthaald worden met een houding van wantrouwen en verdenking. Daardoor worden goed onderbouwde en door verschillende partijen gesteunde denkpistes vaak toch niet gevolgd, om niemand tegen de haren in te strijken. Nochtans vormen die nieuwe ideeën de basis waarop recente internationale guidelines uitgebouwd worden. De problematiek kan – intentioneel of niet – nog versterkt worden door ethische comités wanneer die de belangen van patiënten aangeworven voor trials (misschien wel iets te fanatiek) verdedigen.

Chamberlain en Handley (2004) geven aan dat bovenstaande nadelen vooral een belangrijke, negatieve rol spelen in de problematiek rond circulatie- en ademhalingsstilstand, het domein waarbinnen LUCAS kadert. De outcome na circulatiestilstand blijft over het algemeen immers onbevredigend en sinds de voorbije 25 jaar werd daar nog maar weinig vooruitgang in geboekt. Betrouwbaar onderzoek op dat gebied zou dan ook niet in de weg gestaan mogen worden door de ongegronde weerstand dat slachtoffers in kritische situaties enkel conventioneel behandeld mogen worden, zelfs wanneer die therapie niet optimaal blijkt, vinden Chamberlain en Handley (2004). Ze doen een oproep aan alle partijen, waaronder de ethische comités, om het nodige enthousiasme aan de dag te leggen om gepaste trials uit te voeren en hun verantwoordelijkheid niet te laten verwateren door gebrek aan technische kennis om de voordelen van voorgestelde klinische studies correct af te wegen.

2.12.2 Hypothetische aanwezigheid

Executive director van het ERC, L. Bossaert, verwacht dat LUCAS in de volgende editie van de ERC-richtlijnen zal worden opgenomen (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Die nieuwe uitgave is pas voorzien ten vroegste voor 2010 en het is niet zeker of er dan ook een protocol bijgevoegd wordt. Toch is LUCAS volop aan een commerciële opmars bezig. Ook is het opstellen van een systematische aanpak om in te grijpen in acute gevallen vaak een ontbrekende factor binnen een ziekenhuisunit die een vlotte en gecoördineerde aanpak in de weg staat (Nolan & Baskett, 2005). Daarom wordt in dit onderdeel gereflecteerd over de beste manier om LUCAS binnen de ERC-richtlijnen in te passen.

2.12.2.1 Chain of survival



Figuur 33: Chain of survival

De eerste stap bestaat uit vroege erkenning en aansluitend het zo snel mogelijk inschakelen van hulp. LUCAS, een hoogtechnisch mechanisch hartmassage-toestel, past niet meteen binnen het doorsnee thuis- of straatbeeld waar een circulatiestilstand zich meestal voordoet (Ibrahim, 2007). Vandaar dat de eerste link binnen de overlevingsketting niet meteen wijzigt, althans niet vanuit het oogpunt van de getuige van de circulatiestilstand. Het urgentieteam dat opgeroepen wordt, zal wel moeten beslissen of het LUCAS meeneemt naar de reanimatiescène of niet.

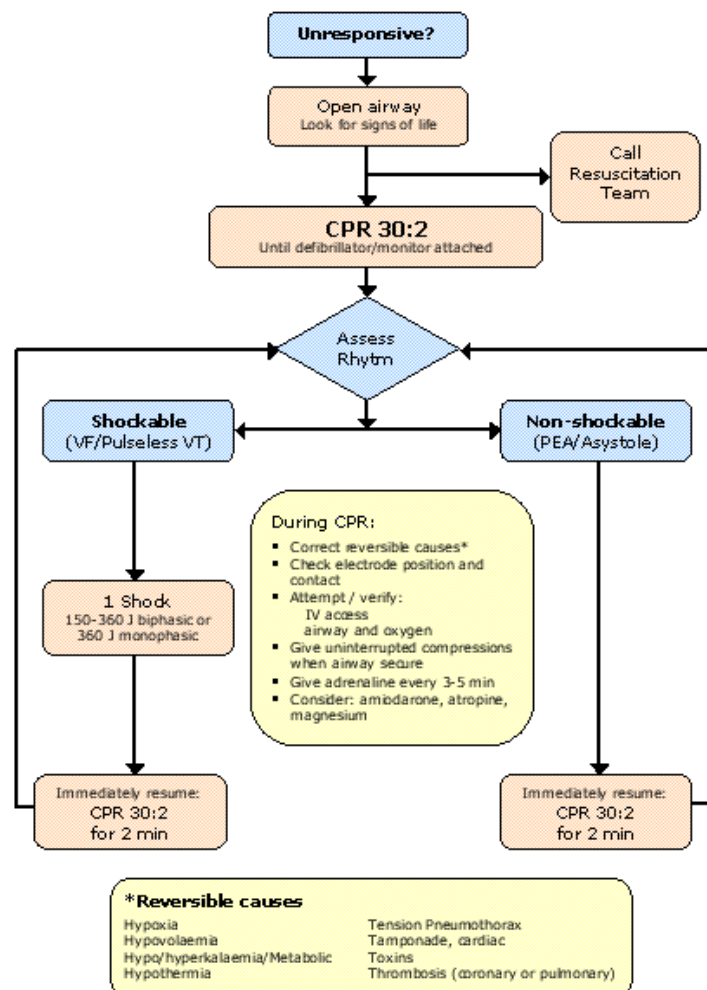
Hetzelfde gaat op voor de tweede overlevingslink, vroege CPR door een omstander. Opnieuw is die waarschijnlijk aangewezen op zichzelf en in het beste geval op reanimatietechnieken vergaard tijdens een cursus. Steen et al. (2002) merken dan ook terecht op dat traditionele, manuele CPR in geen geval aan belang moet inboeten met de introductie van een mechanisch thoraxcompressiesysteem. Integendeel, uit het feit dat een toestel onderweg is dat de hartmassage zal overnemen, zouden bijstanders net extra kracht kunnen putten om krachtige handmatige CPR vol te houden tot het urgentieteam arriveert (Steen et al., 2002). Een andere drijfveer is de kennis dat onmiddellijke CPR de overlevingskansen bij een circulatiestilstand met ventrikelfibrilleren kan verdubbelen tot zelfs verdrievoudigen (Nolan & Baskett, 2005).

Defibrillatie kaapt de hoofdrol weg in de derde en voorlaatste stap en wordt meestal uitgevoerd door hulpdiensten. Eén van de grote troeven waar LUCAS over beschikt, is dat het tijdens defibrillatie verderpompt. Om toe te laten dat de defibrillator het hartritme van de patiënt kan registreren en analyseren, is het wel nodig om de pompbewegingen tijdelijk stop te zetten. De plaats die voor LUCAS binnen de reanimatierichtlijnen is weggelegd, situeert zich dus tussen basic en advanced life support, vanaf het arriveren van de hulpdiensten. Wanneer de defibrillatie middels een automatisch extern toestel gebeurt door omstanders in afwachting van het arriveren van de urgentiegroep, komt LUCAS nog niet aan bod.

Stap vier is de patiënt zo snel mogelijk overbrengen naar het ziekenhuis zodat daar geavanceerde zorgen toegediend kunnen worden. Het reanimatieteam moet LUCAS zo snel mogelijk na aankomst bij de patiënt installeren. Vanaf dan blijft het systeem in werking want LUCAS maakt het transport van de patiënt mogelijk terwijl continu thoraxcompressies gegeven worden.

2.12.2.2 Advanced life support algoritme

Aangezien LUCAS van toepassing is zodra de hulpdiensten arriveren, gaat de aandacht verder uit naar de advanced life support (ALS). Het ERC (Nolan & Baskett, 2005) goot de te ondernemen interventies van het ALS in een algoritme, hieronder weergegeven. Dat algoritme zullen we hieronder ontleden en LUCAS er logisch in integreren. De procesbeschrijving van Bosch (2006) gebruikten we als achtergrondinformatie.



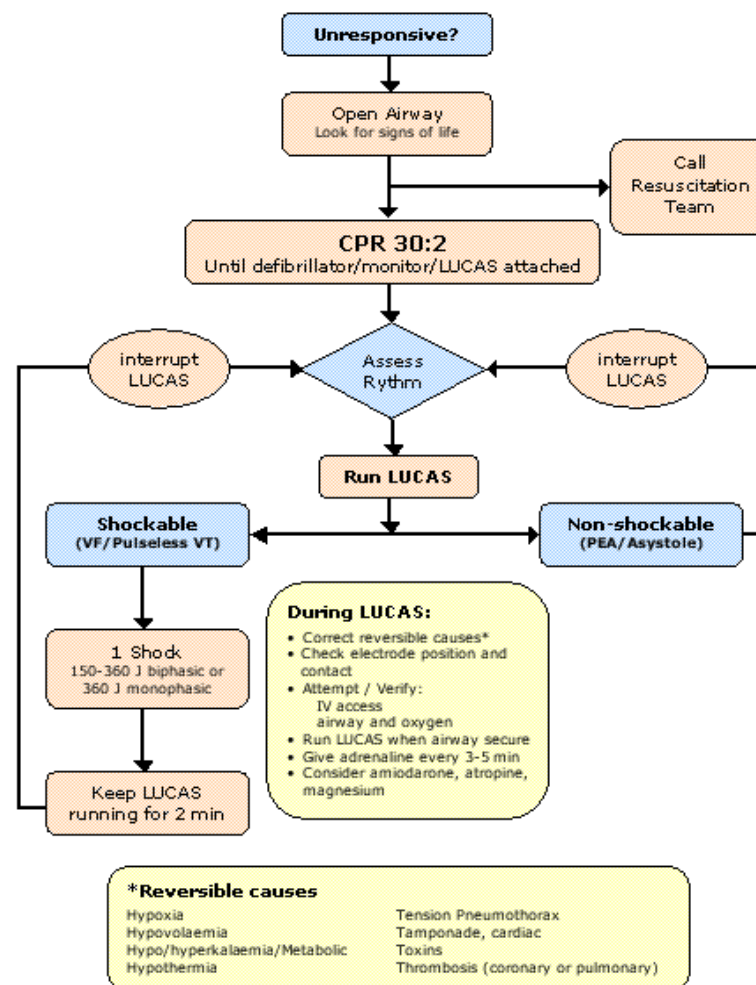
Figuur 34: Advanced life support algoritme

Een belangrijke interventie binnen zowel het basic maar ook het advanced life support schema vormt CPR. Die moet, ook wanneer LUCAS gebruikt wordt, zo min mogelijk onderbroken worden. Wanneer de CPR ondermaats is, door gebrek aan ervaring of vermoeidheid bijvoorbeeld, is het dan ook aangewezen dat een professionele zorgverstreker het overneemt. Op die manier worden circulatie en ventilatie al deels onderhouden, hetgeen de andere teamleden de tijd geeft om het reanimatiemateriaal voor te bereiden en in te schakelen, zoals de defibrillator, monitor en LUCAS. Zo snel mogelijk na aankomst van het interventieteam wordt LUCAS geïnstalleerd en aangeschakeld.

Vanaf dan hoeft LUCAS slechts onderbroken te worden om het hartritme te beoordelen. Dat staat in contrast met de klassieke reanimatie waarbij zowel voor ventilatie, hartslagcontrole als defibrillatie de hartmassage tijdelijk gestaakt moet worden, met alle negatieve gevolgen vandien. Terwijl LUCAS zijn taak volbrengt, kunnen de voorbereidingen, indien nodig, voltooid worden, zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van de defibrillatiepads. Zodra de defibrillator het hartritme geregistreerd en geïnterpreteerd heeft, kan LUCAS weer aangezet worden.

Twee mogelijkheden dienen zich dan aan; of de patiënt heeft een zogenaamd shockable ritme of defibrillatie kan niet baten. Uiteraard wordt enkel in het eerste geval een stroomstoot toegediend, manueel of automatisch via een AED. LUCAS blijft onverwijld verderpompen. In het klassieke advanced life support schema bestaat de daaropvolgende stap uit het hernemen van de hartmassage. Die valt weg bij implementatie van LUCAS dat uit niet-geleidend materiaal is vervaardigd en dus, zelfs ingeschakeld, compatibel is met defibrillatie.

Wat wel behouden blijft – zowel tijdens klassieke CPR als bij LUCAS – is dat behandelbare oorzaken zo snel mogelijk aangepakt moeten worden. Daarom moet het slachtoffer overgebracht worden naar het ziekenhuis. LUCAS kan tijdens het transport aangeschakeld blijven, zolang de patiënt horizontaal gehouden wordt. De interventies die het ERC (Nolan & Baskett, 2005) aansluitend beschrijft, blijven na implementatie van LUCAS ongewijzigd. Ze kunnen nagelezen worden in het officiële tijdschrift van die organisatie. De aanwezigheid van LUCAS vergt samengevat enkel bijstellingen op vlak van de advanced life support (ALS). Een algoritme van ALS waarbij LUCAS de hartmassage overneemt, zou er als volgt kunnen uitzien.



Figuur 35: LUCAS binnen advanced life support algoritme

2.12.3 Conclusie

Binnen het doorsnee reanimatiescenario is tijdens de eerste en tweede reddingsfase van het inschakelen van LUCAS nog maar weinig sprake. Daar komt verandering in zodra de hulpdiensten, uitgerust met het mechanische apparaat, ten tonele verschijnen. Het algoritme voor advanced life support dat die hulpdiensten volgen, wijzigt wel wanneer LUCAS bij de reanimatie gebruikt wordt. Vooral liggen de onderbrekingen van de thoraxcompressies met LUCAS lager dan bij standaardreanimatie. Het voorbeeldalgoritme voor advanced life support met LUCAS is mede daardoor eenvoudiger dan het klassieke schema. In die zin moet manuele hartmassage onderdoen voor LUCAS maar meer wetenschappelijke studies naar het toestel zijn noodzakelijk om de plaats ervan binnen de reanimatierichtlijnen duidelijk te maken.

3 PROBLEEMSTELLING

Om de literatuurstudie op te stellen, namen we legio publicaties rond LUCAS ter hand. In artikels rond praktische ervaringen met LUCAS staken verschillende gelijksoortige aanmerkingen meermaals de kop op. Die werden beaamd door de consumenten van LUCAS die we opzochten in het kader van dit eindwerk. Ze worden in dit onderdeel belicht, nadat eerst de relevantie ervan voor dit afstudeerproject aangetoond is. Aansluitend worden bijhorende doelstellingen geformuleerd om de problemen het hoofd te bieden en wordt stilgestaan bij het praktische eindproduct om de doelen te bereiken.

3.1 Relevantie

Aangezien publicaties over praktische ervaringen met LUCAS nog slechts in geringe mate beschikbaar zijn en toch systematisch soortgelijke knelpunten gemeld worden, maakt dat de problematiek tamelijk geloofwaardig. Bovendien staven verschillende consumenten de moeilijkheden. Die situeren zich volledig op verpleegkundig domein hetgeen bijdraagt aan de relevantie voor dit afstudeerproject.

3.2 Probleem

Studie (Axelsson et al., 2006) toont aan dat een team bij de introductie van nieuwe hulpmiddelen voldoende begeleid en geïnformeerd moet worden. Nolan en Baskett (2005) merken op dat het verpleegkundigen vaak ontbreekt aan kennis, vaardigheden en vertrouwen wanneer ze acute zorgproblemen aanpakken. De lacune aan een systematische benadering is daar volgens hen verantwoordelijk voor. Bij de implementatie van LUCAS is dat niet anders. In verschillende bronnen rond ervaringen met het toestel wordt gewezen op een gebrek aan standaardisering, protocollering alsook kennis, informatie, routinematige vaardigheden en bijgevolg vertrouwen in LUCAS. De verschillende bronnen waaruit de problematiek blijkt, worden hieronder behandeld.

3.2.1 Wetenschappelijke artikels

Concreet merkten Steen et al. (2004) tijdens een vroege praktische beproeving van LUCAS al op dat het team onvoldoende ervaring had opgedaan. Daardoor trad twijfel op om het toestel in gebruik te nemen en duurde het bijgevolg gemiddeld zes minuten voor LUCAS ingeschakeld werd, terwijl het op minder dan een halve minuut aangebracht kan worden. Een enkele keer registreerden Steen et al. (2004) een interval van 25 minuten.

Axelsson et al. (2006) constateerden zelfs dat LUCAS in 34 % van de gevallen zonder meer niet bij de reanimatie betrokken werd terwijl dat wel de bedoeling was. Een niet te verwaarlozen deel daarvan was te wijten aan een gebrek aan ervaring, routine, richtlijnen en opstartproblemen.

3.2.2 Consumenten

Dat het gebruik van LUCAS niet altijd op punt staat en het vertrouwen van het team in het toestel vaak hapert, wijzen ook ervaringen uit de dagdagelijkse, klinische praktijk uit. Daarenboven vermelden verschillende consumenten dat LUCAS, vooral in het prille stadium na de implementatie, op weerstand bij de verpleegkundigen stoot. C. Gillot

(persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007), hoofdverpleegkundige van de spoedafdeling in het ziekenhuis in Reet, bevestigt de afwezigheid van een protocol en wijst erop dat de opleiding die de firma aanbiedt beperkt is terwijl LUCAS agressief overkomt en begeleiding onontbeerlijk is.

Gelijkaardige bevindingen rapporteert hoofdverpleger van de spoedgevallendienst van Middelheim, P. Dillen (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). "In het begin ging er heel wat tijd verloren voor LUCAS aangelegd was doordat verpleegkundigen het niet gewend waren om met LUCAS te werken", verduidelijkt P. Dillen. Ook betreurt hij niet over protocollen te beschikken want hij herinnert zich dat een deel van de verpleegkundigen aanvankelijk behoorlijk onder de indruk waren van LUCAS en er zelfs problemen mee hadden. Inburgering van het apparaat dat lawaaierig en agressief werd bevonden, was dan ook een werk van lange adem.

De derde en laatste gebruiker van LUCAS die we voor dit eindwerk spraken was G. Jacobs, verpleger en ambulancier op de spoedafdeling van het UZA (persoonlijk gesprek, 12 oktober 2007). Op die dienst werd LUCAS gedurende een half jaar op de proef genomen. G. Jacobs beaamt dat het toestel een brutaal voorkomen heeft. ERC voorzitter, L. Bossaert (persoonlijk gesprek, 28 november 2007) is daar akkoord mee: "LUCAS ziet er krachtig en indrukwekkend uit."

3.3 Doel

Het uitdenken van effectieve oplossingen om het probleem op een doordachte manier in de kiem te smoren, vormt het vooropgestelde doel. Mogelijkheden worden in de onderzochte literatuur meermaals op een presenteerblaadje aangeboden door te wijzen op het tekort aan een protocol. Het opstellen van een innovatieprocedure waardoor LUCAS op een verantwoorde wijze in de praktijk treedt en gebruikt wordt, vormt dan ook het hoofddoel met het oog op het winnen van vertrouwen en goedkeuring van het team zodat ze LUCAS bovendien op een correcte manier gebruiken.

De tijd die voor het ontwerpen van een innovatieplan ter beschikking staat, is beperkt hetgeen het uitdokteren van een algemene werkwijze verhindert. Om ze haalbaar en tegelijkertijd realistisch te ontwerpen, gaat het om een fictief exemplaar dat zich bovendien toespitst op één bepaalde dienst, de spoedafdeling van het Herentalse Sint-Elisabeth ziekenhuis. Martine Van der Linden bekleedt daar de positie van hoofdverpleegkundige.

4 METHODOLOGIE

De structuur van dit afstudeerproject geeft al in grote lijnen een beeld van de gevolgde methodologie. Hoe die precies in de haak zit, wordt in dit deel nauwkeuriger toegelicht. Zowel op de werkwijze die we volgden bij de opbouw van het werkstuk als op de benadering van het gestelde probleem, gaan we dieper in.

4.1 Afstudeerproject

Interesse en fascinatie lagen aan de basis van de keuze voor LUCAS als onderwerp van ons werkstuk. Een mechanisch thoraxcompressiesysteem kadert binnen onze opleiding in Ziekenhuisverpleegkunde. Vooral voor laatstejaars staat praktijkervaring centraal zodat we zelf ondervonden dat het uitvoeren van correcte reanimatietechnieken niet altijd van een leien dakje loopt. Van verschillende reanimatiehulpmiddelen hadden we al notie en vaak een zekere basiskennis maar LUCAS was onbekend terrein. Vandaar dat de literatuurstudie de probleemstelling voorafging; eerst onderworpen we LUCAS aan een literatuuronderzoek om daaruit een relevant vraagstuk te destilleren dat op wetenschappelijke bronnen steunt. Die probleemstelling behandelden we in het vorige deel.

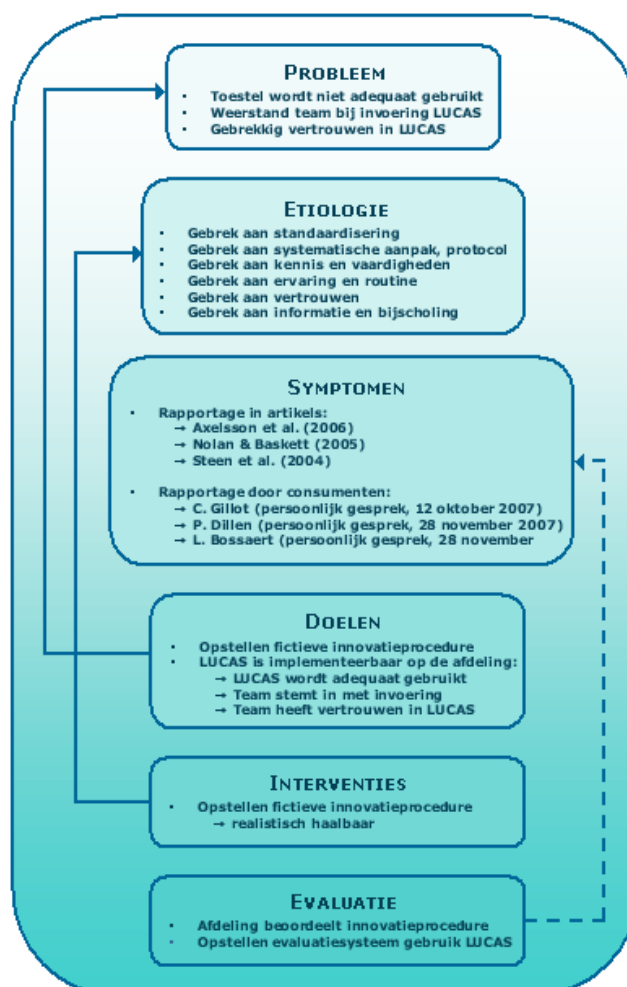
Het bronnenmateriaal waarop dit afstudeerproject steunt, vonden we door handig gebruik te maken van meerdere zoekmachines: Pubmed, Invert, Mediargus en Cochrane. Die overstelpten we met allerlei zoektermen die ons artikels in verband met LUCAS konden opleveren, zoals mechanical, resuscitation, cardiac arrest, CPR, LUCAS, device, chest compressions en cardiopulmonary. Bij elk relevant artikel plozen we de literaturopgave uit naar andere LUCAS gerelateerde publicaties. Bewust selecteerden we zo weinig mogelijk artikels die voor 2002 verschenen zodat de gevonden informatie up-to-date zou zijn. P. Millecamps, sales engineer van LUCAS, bezorgde ons bijkomende informatie waaronder presentatievideo's, onuitgegeven studies, case reports en interne documenten, onder andere over het lespakket.

Na ons te hebben ingelezen in het onderwerp, gingen we te rade bij de executive director van het ERC, hoofdarts en professor, L. Bossaert. Hij deelde zijn eruditie over onder meer het ERC en de richtlijnen ervan en over LUCAS. Op die manier schetste hij onmisbare achtergrondinformatie. Ook staken we ons licht op in het verpleegkundige werkveld waar we zowel twee tevreden consumenten aan het woord lieten als de tegenpartij. Hoofdverpleegkundigen C. Gillot en P. Dillen van respectievelijk Reet en Middelheim spraken over hun positieve ervaringen met LUCAS waardoor we het theoretische gedeelte konden aanvullen met praktische informatie. De tegenpartij, G. Jacobs, verpleegkundige en ambulancier op de spoedafdeling van het UZA lichtte ons toe waarom LUCAS daar na de proefperiode niet aangekocht werd. Na een uitgebreide dataverzamelingsperiode inventariseerden en boekstaafden we de verkregen informatie uit de verschillende bronnen. De literatuurstudie van dit eindwerk vormt daar het resultaat van.

4.2 Probleembenadering

Het onderzoek van de bronnen rond LUCAS leverde ons een verpleegkundig probleem op waar we ons over zouden buigen. We besloten het probleem doortastend aan te pakken en ons eerst in te lezen in literatuur rond innovatie (Van Linge, 1998; Verhoeven, 1986; Grol, Van Everdingen & Casparie, 1994). Die publicaties hebben we gebruikt als achtergrond bij het ontwikkelen van het eindproduct. De auteurs zijn het roerend eens over het belang van een methodologie. De keuze voor een geschikte volgwijze was snel uitgemaakt. Als verpleegkundigen in spe werd ons tijdens

verschillende lessen het belang van diagnostiek, naar het model van de North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) (Van Den Bruaene, 2005), ingepeperd waardoor we er na drie studiejaar goed vertrouwd mee zijn. We besloten de manier waarop Carpenito (1998) verpleegkundige problemen aanpakt door te zetten in ons afstudeerproject. Onderstaand diagram geeft de werkwijze weer.



Figuur 36: Methodische probleemhantering

Volgens het NANDA-principe (Van Den Bruaene, 2005) moet een probleem eerst grondig verkend en dan pas aangepakt worden. Dat kan door het in te passen in het PESDIE-diagram, dat een acroniem is voor probleem, etiologie, doelen, interventies en evaluatie. Een duidelijke definitie brengt het probleem in kaart. Het weergeven van de symptomen helpt daarbij. In een essentiële, volgende stap wordt de etiologie in kaart gebracht. Dat is zo belangrijk omdat de interventies geformuleerd worden in functie van de oorzaken. Die interventies zijn de praktische vertaling van doelstellingen die erop gericht zijn het probleem de kop in te drukken. Cruciaal onderdeel vormt het uitdenken van evaluatiecriteria waarmee de tussenkomsten beoordeeld kunnen worden. Als de symptomen verdwijnen, is de interventie geslaagd.

Het door ons opgestelde PESDIE-schema richt zich op één bepaalde afdeling om de haalbaarheid te garanderen. Conform ontwikkelden we het eindproduct, de fictieve innovatieprocedure, voor die specifieke verpleegunit: de spoedgevallendienst van het Sint-Elisabeth ziekenhuis in Herentals. We lijnden ook de periode van het invoeringsprotocol vooraf af door die te situeren tussen december 2008 en november 2009. De hoofdverpleegkundige van de spoedafdeling, Martine Van der Linden, bekeek ze met een kritisch oog en beoordeelde ze naar implementeerbaarheid en geloofwaardigheid.

5 RESULTATEN

Uit de literatuurstudie trad één verpleegkundig probleem met LUCAS duidelijk op de voorgrond. In vorige hoofdstukken lichtten we dat knelpunt toe. We schoven ook een mogelijke oplossing naar voor: een innovatieprocedure die toelaat dat LUCAS op een doordachte manier wordt geïmplementeerd. Bij het fictieve exemplaar dat we opstelden, richtten we onze pijlen op de spoedafdeling van het Herentalse Sint-Elisabeth ziekenhuis. Hier volgt het resultaat dat in samenwerking met de hoofdverpleegkundige van die dienst, Martine Van der Linden, tot stand kwam. Daarna volgt nog een beknopte bespreking die ruimte laat voor enkele kanttekeningen.

5.1 Fictieve innovatieprocedure

Een innovatie zoals LUCAS invoeren, lijkt kinderspel. De praktijk leert echter dat er heel wat meer bij komt kijken en dat het proces naar de ingebruikname van een innovatiemaatregel doorgaans niet vrij van problemen is. De opgestelde procedure is erop gericht die weg naar vernieuwing met LUCAS wél zo vlot mogelijk te laten verlopen. Alvorens de eigenlijke procedure en het tijdschema ervan worden uitgewerkt, wordt vooraf kort stilgestaan bij volgende vragen: waarom is een innovatieprocedure voor LUCAS nodig en hoe biedt ze oplossingen?

5.1.1 Motivering

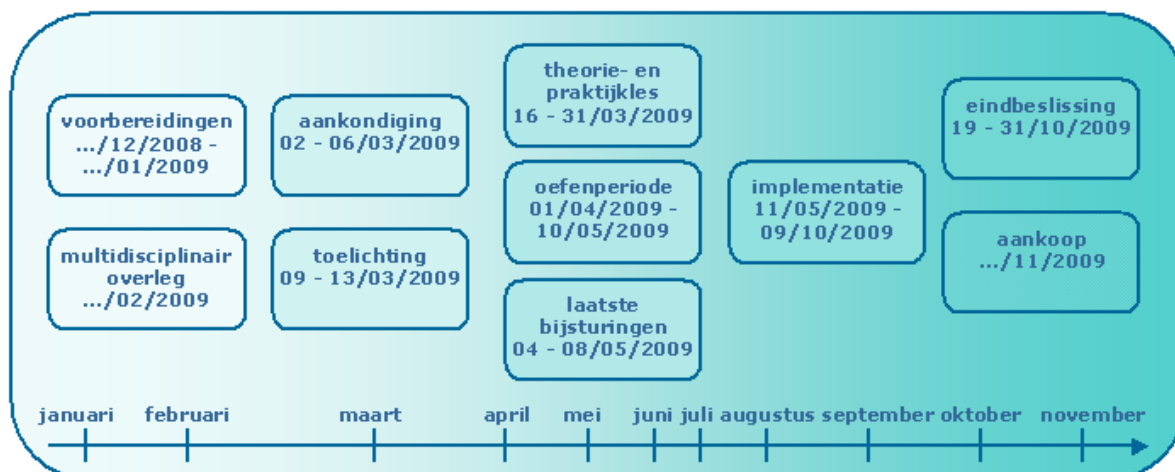
Dat een innovatie doorvoeren de nodige problemen met zich meebrengt, is niet anders bij de invoering van LUCAS. Waar het toestel al geïmplementeerd werd, doken immers systematisch dezelfde problemen op. Verpleegkundigen gebruikten het toestel niet naar behoren en vooral in het prille stadium na de implementatie stootte LUCAS op weerstand en wantrouwen bij de verpleegkundigen.

Aan de basis lag telkens het ontbreken van standaardisering, een systematische aanpak of protocol en lacuneuze informatieverstrekking. Daardoor beschikte het team niet over de nodige kennis, vaardigheden en routine om met LUCAS aan de slag te gaan. Het vertrouwen in het apparaat stond telkens op een laag pitje. Een probleem aanpakken, gebeurt bij de wortel. Ook deze procedure richt zich op bovenstaande oorzaken.

Het volgen van het plan vraagt een zekere tijdinvestering. Daar kunnen op zowel korte als lange termijn de vruchten van geplukt worden wanneer blijkt dat het team het invoeringsproces positief ervaart en LUCAS deskundig op de werkvloer gebruikt. Daardoor stijgt het vertrouwen in het apparaat en evenredig het enthousiasme voor de uiteindelijke aankoop.

5.1.2 Tijdschema

De innovatieprocedure bundelt de te ondernemen acties bij de invoering van LUCAS op een zo concreet mogelijke manier. Daarom is ze ook tijdgebonden. De tijdsplanning van elke stap van het plan werd uitvoerig doordacht om de haalbaarheid van de interventies te verhogen. Het resultaat is ondergebracht in onderstaand tijdschema. Wanneer in volgende paragraaf elke stap van de innovatieprocedure aan bod komt, wordt telkens stilgestaan bij de plaats die ze inneemt op dat schema.

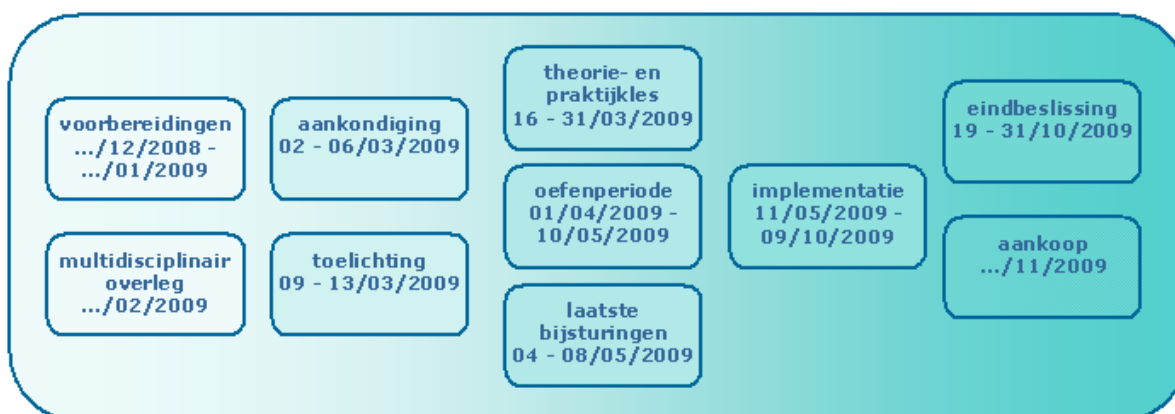


Figuur 37: Tijdschema van de innovatieprocedure

Het multidisciplinaire overleg en de teamvoorbereiding vallen buiten de vakantieperiodes wanneer afdelingen vaak met onderbezetting kampen. De implementatieperiode vangt ook ruim voor de zomermaanden aan omdat zich aan het einde van het schooljaar gewoonlijk nieuw personeel aandient. Dat slurpt de nodige tijd en energie al op. Aan elke interventie hangt daarenboven een tijdspanne vast, geen vastgepinde datum. Dat laat toe dat de hoofdverpleegkundige de data binnen die marges zelf verder kan concretiseren, aangepast aan het ritme van de afdeling. Wel dient ze de deadlines in acht te nemen om het verdere verloop van de procedure niet in de war te sturen.

5.1.3 Inhoud

De procedure draagt eenvoud hoog in het vaandel. In tien stappen loodst de innovatieprocedure de hoofdverpleegkundige naar een vlotte invoering van LUCAS. Op de afbeelding hieronder staan ze schematisch afgebeeld. Hieronder wordt elke van deze stappen uitgewerkt.

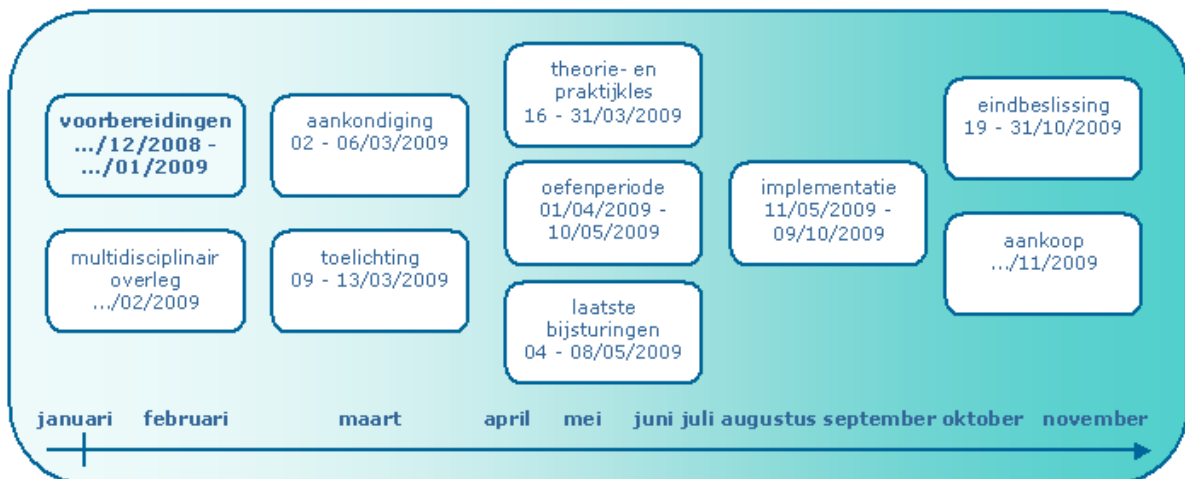


Figuur 38: Tienstappenplan van de innovatieprocedure

5.1.3.1 Voorbereidingen

Een cruciaal uitgangspunt bij innovatie vormt een goed voorbereide en doordachte aanpak (Van de Putte, 2008). Daarom brengt de hoofdverpleegkundige vooraf drie zaken in orde. Ze stemt de innovatieprocedure af op het team, neemt contact op met de vertegenwoordiger van LUCAS en bereidt de volgende stappen alvast voor.

Tijdschema



Figuur 39: Stap 1: Voorbereidingen

Alle voorbereidingen moeten afgerond zijn voor de volgende stap, het multidisciplinaire overleg, kan aanvangen. Die volgende stap vindt in februari 2009 plaats. Daarom houdt de hoofdverpleegkundige zich met het voorbereidende werk bezig tijdens december 2008 en januari 2009. Door de uitnodigingen voor het multidisciplinaire onderhoud tijdig te versturen, rest Martine Van der Linden bijvoorbeeld voldoende tijd om een geschikte datum uit te kiezen die iedereen past. Het opstellen van een prijs offerte van het project door de vertegenwoordiger van LUCAS kan ook op zich laten wachten.

Praktische regeling

De innovatieprocedure vormt het sleutel document van de invoering. Daarom moet het hoofd ze eerst afstemmen op het team door het tijdschema te concretiseren. Elke interventie van de procedure dient plaats te vinden binnen een bepaalde tijdspanne. Tussen die marges kan Martine Van der Linden een datum kiezen die het beste schikt.

De tweede voorbereidende klus bestaat uit het contacteren van de vertegenwoordiger. Die kan de procedure praktisch valideren. Een toestel moet bijvoorbeeld acht maanden ter beschikking staan. Om een realistische budgettering op te maken, kan het hoofd ook vragen een prijs offerte op te maken. Verder kan de vertegenwoordiger de stappen van de innovatieprocedure die de firma voor haar rekening neemt, afbakenen, bijvoorbeeld het verzorgen van een lespakket. Het hoofd kan om een testles verzoeken. Ze kan ten slotte vragen om documentatie te bezorgen, onder andere een presentatiemap. De businesscard hieronder bevat de nodige contactgegevens.



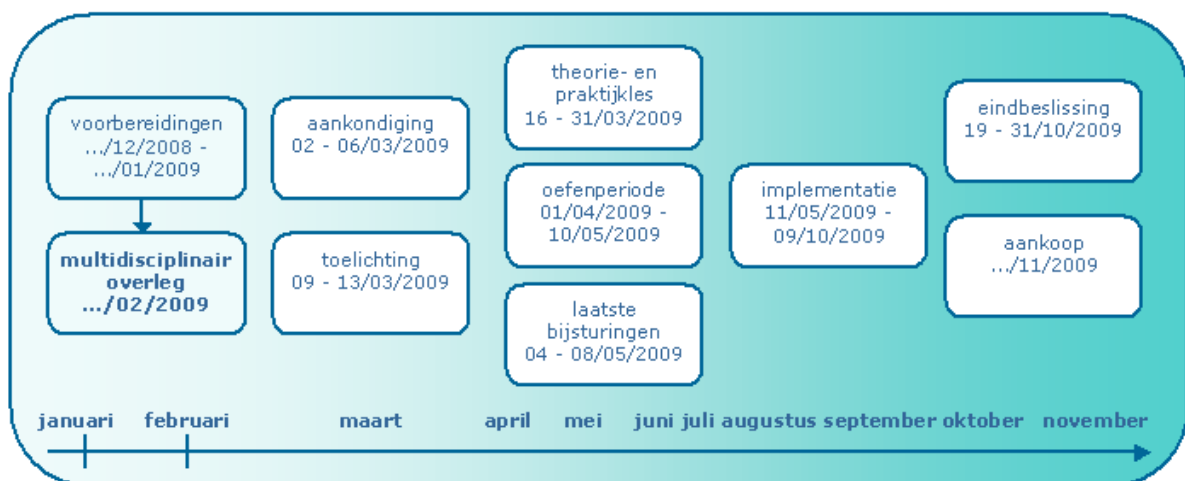
Figuur 40: Businesscard vertegenwoordiger LUCAS

Als laatste bereidt Martine Van der Linden de volgende stappen grondig voor. Daartoe stelt ze een presentatiemap op met alle basisgegevens over LUCAS. Via de website van LUCAS (<http://www.lucas-cpr.com>) kan de hoofdverpleegkundige heel wat bruikbare gegevens terugvinden, zoals een kant-en-klare informatiebrochure, videopresentaties, afbeeldingen en technische data. De uitnodigingen voor de volgende stap, het multidisciplinair overleg, bezorgt het hoofd via de postvakjes van de betrokkenen. Inhoudelijk maakt ze vermelding van het doel, de plaats, de datum en items op het programma (Caems & Diepstraten, 2007). Een vraag naar bevestiging of afmelding mag niet ontbreken. Praktijkvoorbeelden uitwerken om aan alle betrokkenen voor te leggen, kan de beslissing gunstig beïnvloeden. Zelfs onbewust zijn personen geneigd om te modelleren of succesvol gedrag bij anderen te kopiëren (Verdyck, 2005). Christian Gillot bijvoorbeeld, hoofdverpleegkundige van de spoedafdeling van het AZ Heilig Hart in Reet, kan persoonlijke ervaringen delen. Hij kan bereikt worden op het nummer 03 880 95 20.

5.1.3.2 Multidisciplinair overleg

Bij belangrijke beslissingen, zoals de invoering van LUCAS, brengt Martine Van der Linden het hoofd van het verpleegkundig departement op de hoogte. De implementatie van LUCAS heeft ook een impact op alle disciplines van het netwerk opgetrokken rond patiënten. Het overleg met beide partijen moet gepland worden om aan de basisvoorwaarden voor het slagen van innovatie, waaronder betrokkenheid en interdisciplinariteit, tegemoet te komen (Van de Putte, 2008).

Tijdschema



Figuur 41: Stap 2: Multidisciplinair overleg

Het vergaderen met iedereen die bij de implementatie van LUCAS betrokken is, gebeurt tijdig, liefst één maand voor het verpleegkundig team zelf op de hoogte gesteld wordt. Februari leent zich daar goed voor doordat die periode weinig vakantiedagen bevat. Een handig technisch hulpmiddel bij het vastleggen van een voor iedereen passend moment is een datumprikker (Caems & Diepstraten, 2007). Daarop kunnen een aantal data tijdens februari opgelijst worden en kunnen de deelnemers de haalbare aanvinken. De datumprikker (<http://www.datumprikker.nl>) maakt een synthese van de data die de doelgroep het best past. Een voorbeelduitnodiging via datumprikker is hieronder bijgevoegd.

Datumprikker.nl
Voor een geslaagde afspraak.

Organisator: Martine Van der Linden
Gemaakt op: 29-02-2008
Status: Uitnodigingen verstuurd
Naam: Multidisciplinair overleg LUCAS
Locatie: vergaderzaal xxx
Omschrijving: Beste,

Als hoofdverpleegkundige op de spoedafdeling ben ik continu op zoek naar innovaties die een betere outcome voor de patiënt verzekeren en het werk voor mijn team verlichten. Daarom speel ik met de plannen om LUCAS, een toestel dat mechanisch in thoraxcompressies voorziet bij hartstilstand op de spoedafdeling en buiten het ziekenhuis te testen.

Aangezien er nog andere disciplines in het netwerk rond de patiënt zijn opgetrokken, plan ik een multidisciplinair overleg met alle betrokkenen die in de innovatieplannen gemoeid zijn. Concreet stel ik LUCAS en de innovatieprocedure op het overleg voor zodat alle betrokkenen weten op welke manier zij met LUCAS geconfronteerd zullen worden.

Aan het einde van de presentatie peil ik naar ieders toestemming met de plannen.

Met vriendelijke groeten,
Martine Van der Linden
hoofdverpleegkundige spoedafdeling

Data	Deelnemers	Beschikbaarheid	Opmerkingen
Van: zo 01 Feb 2009 08:00 Tot: za 28 Feb 2009 20:00	Martine Van der Linden dokter P. Corneillie dokter E. Swinnen dokter M. Van der Vorst	Ja - - -	- - - -

Beschikbaarheid: 25%

Beschikbaarheid | Wijzigen | Annuleer datumprikker | Extra bericht | Terug

Figuur 42: Voorbeelduitnodiging multidisciplinair overleg via datumprikker

Praktische regeling

Eerst regelt Martine Van der Linden een afspraak met het hoofd van het verpleegkundig departement, Koen Van Hoolst. Het comité vergadert wekelijks zodat hij de vraag zo nodig kan voorleggen aan de bestuursleden van het directiecomité (<http://www.azherentals.be>). De hoofdverpleegkundige vraagt toestemming voor haar plan om LUCAS te implementeren. Ze verstrekt informatie over LUCAS en legt uit waarom ze het wil proberen. Ook de innovatieprocedure en prijsofferte legt ze voor. Ze kan Koen Van Hoolst uitnodigen om deel te nemen aan het multidisciplinair overleg en vragen of hij een vergaderzaal kan toewijzen. Heel belangrijk is dat Koen Van Hoolst zich, liefst in naam van het directiecomité, akkoord toont met de plannen. Op die manier vermijdt Martine Van der Linden dat haar team energie investeert in een project dat uiteindelijk op het veto van het bestuur stoot. Haar ervaring leerde dat zoiets nefaste gevolgen heeft voor het enthousiasme voor volgende vernieuwingen.

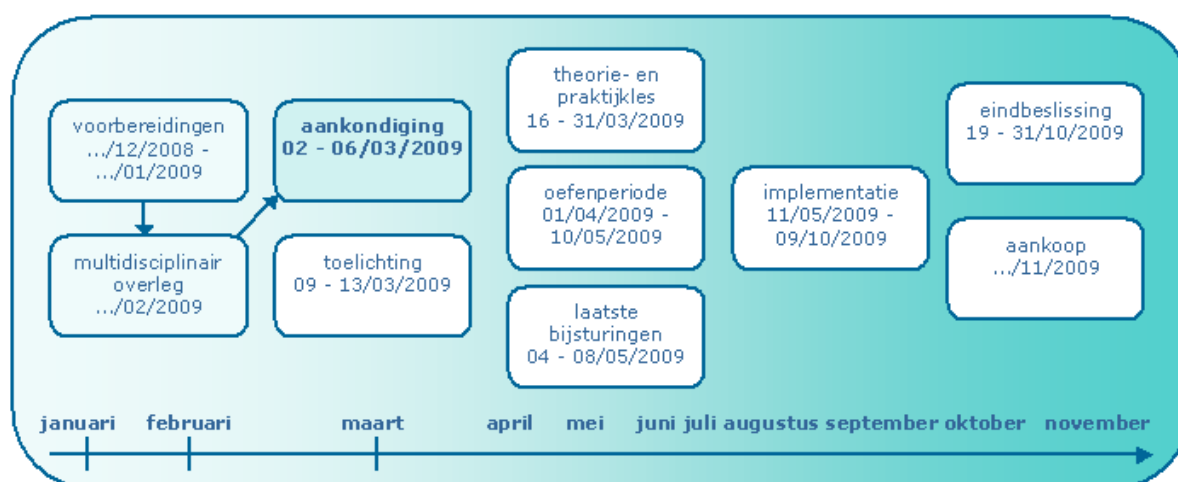
Zodra het fiat van Koen Van Hoolst vaststaat, plant het hoofd een bijeenkomst met alle disciplines die gemoeid zijn in de kwestie. Dat zijn alle (para)medici die deel uitmaken van het reanimatieteam. Aangezien LUCAS compatibel is met het uitvoeren van PTCA, kan ook de dienst medische beeldvorming geconfronteerd worden met het toestel. Daarnaast is het ook waarschijnlijk dat LUCAS opduikt op de intensive care. Volgende disciplines worden uitgenodigd: ambulanciers, artsen, anesthesisten, medische beeldvormers en intensieve zorgen. Het hoofd van het verpleegkundig departement wordt ook om deelname gevraagd. Martine Van der Linden kan Koen Van Hoolst vragen of hij bijkomende partijen waarvan hij het nodig acht op de hoogte brengt, zoals bijvoorbeeld de financieel adviseur of het ethisch comité.

Het hoofd stelt LUCAS voor en verklaart waarom ze het wil implementeren. De documentatie daarvoor werd tijdens de vorige stap voorbereid. Aan de hand van de innovatieprocedure maakt ze de planning duidelijk. Aan het einde van de voorstelling geven de aanwezigen aan of ze akkoord gaan met de innovatieplannen of niet. Alle partijen moeten de kans krijgen aan het woord te komen. Het hoofd van elke afdeling kan optreden als woordvoerder voor het team waar het de leiding over heeft: dokter P. Corneillie, diensthoofd van de spoedgevallendienst en MUG; dokter E. Swinnen, diensthoofd van de afdeling medische beeldvorming; dokter M. Van der Vorst, diensthoofd van anesthesie en J. Meulemans, verantwoordelijke voor de intensive care.

5.1.3.3 Aankondiging

Nog voor ze het eigenlijke innovatieprogramma aansnijdt in haar team, vermeldt de hoofdverpleegster dat ze met het idee speelt LUCAS op de afdeling uit te testen. Een aankondiging zorgt voor een zachte gewenning en mentale inleiding op het programma dat voor de invoering voorzien is. Wie op de hoogte is van wat hem te wachten staat, voelt zich door die voorspelbaarheid en controle doorgaans veiliger (Verdyck, 2005). De eerste indruk speelt bovendien een belangrijke rol in de verdere beoordeling (Verdyck, 2005). Een aankondiging die niet bedreigend maar aantrekkelijk overkomt, kan de manier waarop het team tegen de invoering aankijkt een positieve richting uitsturen.

Tijdschema



Figuur 43: Stap 3: Aankondiging

Het hoofd kondigt de innovatieplannen aan tijdens de week van 3 tot en met 7 maart 2009. Aan het begin van die week bezorgt ze een brief in het postvak van alle personeelsleden van de spoedafdeling en ze hangt een dienstnota uit. De boodschap kan mondeling dagelijks herhaald worden, tijdens de verschillende shifts, bijvoorbeeld net voor de overdracht wanneer de verpleegkundigen van die ploeg voltallig zijn.

Praktische regeling

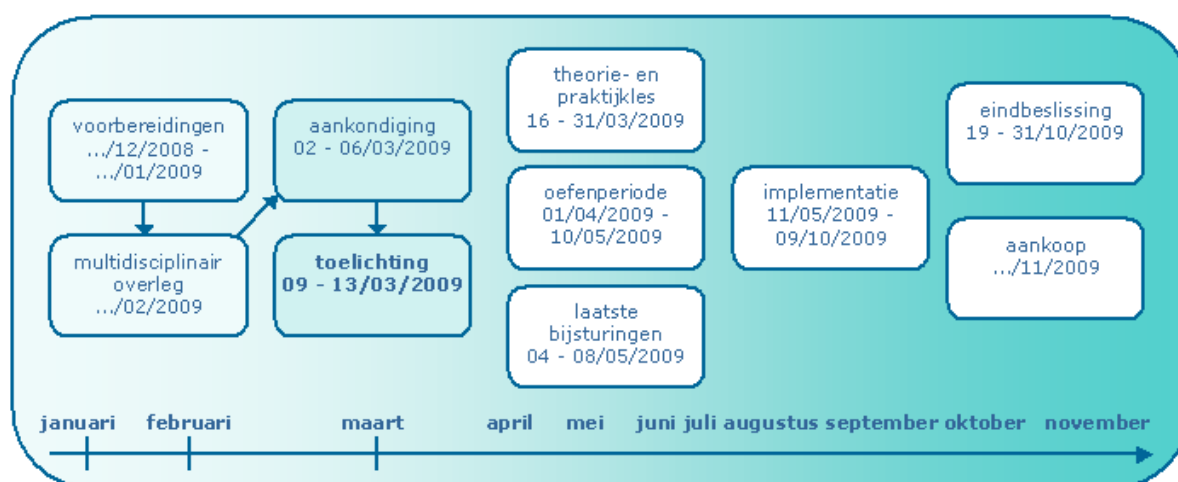
De aankondiging houdt drie topics in: de plannen bekendmaken om LUCAS te implementeren, duidelijk maken dat die boodschap heel de week herhaald zal worden en aankondigen dat de week erop uitgebreidere informatie volgt. Eventueel kan Martine Van der Linden al aangeven dat de verpleegkundigen zelf een centrale rol spelen doordat ze uiteindelijk het laatste woord hebben over de invoering. Dat legt de bal in het kamp van het team en draagt bij aan een gevoel van betrokken- en beheersbaarheid.

Cruciaal bij innovatieprojecten is een zo groot mogelijke betrokkenheid (Van de Putte, 2008). Om een zo ruim mogelijk aantal personeelsleden te bereiken, loopt de informatieverspreiding het best over verschillende kanalen, verklaart L. Van Camp, communicatiedeskundige (persoonlijk gesprek, 16 februari 2008). Mondeling herhaalt Martine Van der Linden de aankondiging dagelijks. Via een dienstorder en een beknopt datasheet op een centrale locatie sijpelt de boodschap door bij de verschillende ploegen. Met de briefwisseling via de postvakjes brengt het hoofd afwezige teamleden op de hoogte. Bijkomend voordeel is dat de geschreven nota's de inhoud uniformeren en objectiveren. Vooroordelen die de interpretatie beïnvloeden, worden zo grotendeels opgevangen (Verdyck, 2005). Via die kanalen heeft iedereen ook de mogelijkheid om de plannen in alle rust te overlezen.

5.1.3.4 Stap 4: Toelichting

Na het aankondigen van de innovatieplannen, dient het moment zich aan om er concretere informatie over te verschaffen. Interactie staat centraal. Daarom wordt voor de informatiesessie het best een teamvergadering voorzien, waarin Martine Van der Linden oog heeft voor zowel het pragmatisch-inhoudelijke als emotionele aspect.

Tijdschema



Figuur 44: Stap 3: Toelichting

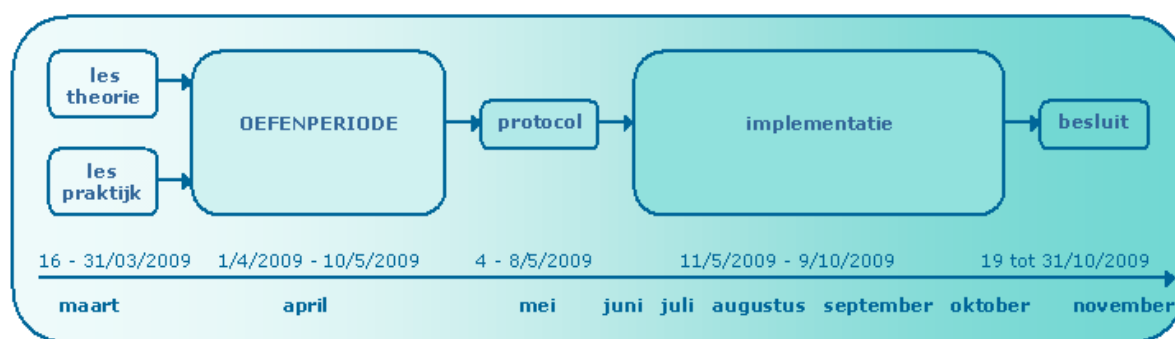
Een toelichting van de plannen volgt een week na de aankondiging. Wanneer de vergadering doorgaat, hangt af van de bezettingsgraad op de afdeling. De datumprikker kan opnieuw van pas komen om een voor zoveel mogelijk teamleden schikkende datum uit te zoeken. De meeting dient plaats te vinden uiterlijk op 15 maart 2009. Zo snel mogelijk na de vergadering bezorgt het hoofd er een verslag van, in de postvakjes van alle teamleden. Aan het begin van de week waarin de meeting doorgaat, kan het hoofd ook documentatie ter beschikking stellen op de afdeling. Dat kan met een demo op de computer in het verpleeglokaal, een werkwijze waar Martine Van der Linden en haar team mee vertrouwd zijn.

Praktische regeling

Eerst verklaart het hoofd waarom ze LUCAS in het team wil implementeren. Cijfermateriaal over de algemene, povere uitvoering van thoraxcompressies en het effect daarvan op de outcome, zijn onontbeerlijk om de noodzaak van de innovatie te illustreren. Wel erkent het hoofd de inzet van haar team. De presentatiemap voor de multidisciplinaire meeting kan ze hergebruiken om LUCAS voor te stellen. Daarop

vermeldt ze dat verschillende collega's hun positieve ervaringen ermee met haar deelden. Praktijkvoorbeelden waarbij verpleegkundigen te kennen geven dat LUCAS het werk verlicht en levens redt, werken modellering in de hand. Zo illustreert het hoofd bovendien het belang van de innovatie voor zowel de patiënt als het team. Een gastspreker van een andere spoedafdeling waar LUCAS met succes gebruikt wordt, wekt de interesse en wakkert het vertrouwen aan.

Dan scheidt het hoofd een duidelijk beeld van de werkwijze en brengt het doordachte en opbouwende karakter ervan onder de aandacht. Onderstaand schema werd speciaal ontwikkeld om het innovatieprogramma te visualiseren tijdens de teamvergadering. Het hoofd licht het best elke stap daarvan nauwkeurig toe. Iedereen krijgt de nodige theoretische en praktische achtergrond. Dan kan iedereen op eigen tempo met LUCAS en een proefpop aan de slag. Een laatste test verzekert dat iedereen de technieken onder de knie heeft. Pas wanneer elk teamlid zich zeker voelt, vertrouwen heeft in het toestel en weet het hoe te gebruiken, zal de eigenlijke implementatie plaatsvinden. Tegelijkertijd laat het systematisch overlopen van de procedure toe om onder de aandacht te brengen dat voor elke stap voldoende tijd ter beschikking staat, bijvoorbeeld een oefenperiode van ruim één maand.



Figuur 45: Innovatieprogramma voor het verpleegkundig team

Eén principe primeert tijdens de teamvergadering: maximale betrokkenheid en participatie van de groep (Van de Putte, 2008). Erop wijzen dat de uiteindelijke beslissing in handen van het team ligt, draagt daar aan bij. Voldoende tijd vrijmaken om aandacht te besteden aan ieders opinie, verhoogt ook de inbreng. Een basishouding van empathie, eerlijkheid en onvoorwaardelijke aanvaarding geeft blijk van interesse in wat er onder de teamleden leeft (Verheyen & Verdyck, 2005). Ook het stellen van open vragen draagt daartoe bij.

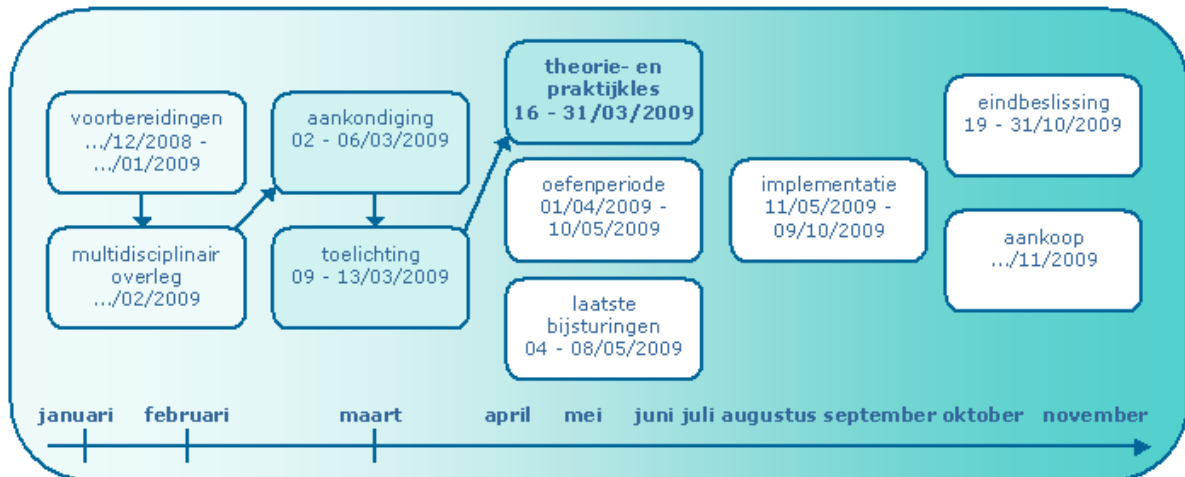
De innovatieprocedure is een flexibel document waar van afgeweken kan worden om tegemoet te komen aan gezamenlijke teamwensen. Bij elke stap vraagt Martine Van der Linden terugkoppeling. Wanneer het team bijvoorbeeld van mening is dat de proefperiode verlengd moet worden, kan daarover onderhandeld worden. Wanneer de lijnen van de innovatieprocedure uitgezet en bijgestuurd zijn, kan het hoofd zich informeren over het aantal teamleden dat positief aankijkt tegen de implementatie.

Ook ventilatie vormt een cruciaal aandachtspunt. Wie aan de mondelinge meeting kan deelnemen, moet daar optimaal de kans krijgen om aan het woord te komen of vragen te stellen. Alle teamleden moeten kunnen ventileren over de procedure die hen te wachten staat. Wie zich onzeker voelt of gekant is tegen LUCAS, moet de kans krijgen de motieven daarvoor te verklaren. Martine Van der Linden kan in functie van die overwegingen oplossingen zoeken om die negatieve gevoelens bij te sturen en het enthousiasme om te participeren weer aan te zwengelen. Om een continue ventilatieklep te voorzien, kan ze een rooster uithangen in de verpleegpost waar iedereen bij elke stap vrijblijvend aandachtspunten en reflecties kan noteren. De beperkte leden die het hoofd schriftelijk op de hoogte brengt, wijst ze op de mogelijkheid om via het postvak bedenkingen of reflecties te maken. Die meningen kan het hoofd verzamelen en tijdens de mondelinge bijeenkomsten verwoorden.

5.1.3.5 Stap 5: Lespakket

Om met LUCAS aan de slag te gaan, moet het team er voldoende theoretische achtergrond over meekrijgen. Om naast kennis ook de nodige vaardigheden aan te leren, vult een praktijkles het lespakket aan. Het hoofd kan vooraf om een persoonlijke testles verzoeken. Na de lessen in team, volgt een test en een reflectiemoment.

Tijdschema



Figuur 46: Stap 5: Lespakket

De theorie- en praktijkles vinden plaats in maart. Wanneer de lessen doorgaan, hangt af van de bezettingsgraad op de afdeling en houdt in de mate van het mogelijke rekening met de wensen van de teamleden. Concrete data worden overlegd met de vertegenwoordiger aangezien Medtronic de lessen verzorgt. Het hoofd plant de proefles het beste 2 weken vooraf zodat de nodige tijd rest om wijzigingen aan te brengen.

Praktische regeling

Het hoofd kan met de vertegenwoordiger overeenkomen dat Medtronic haar eerst een testles instrueert. Ze kan de inhoud op die manier beoordelen en bijsturen waar nodig. Zo kan ze zich er bovendien van vergewissen dat alle nodige informatie in de les vervat zit en is ze op de hoogte van de kennis en vaardigheden die het team erdoor opdoet.

Medtronic verzorgt een theorieles van ongeveer 45 minuten (C. Gillot, 12 oktober 2007). Er is ruim de tijd om na de les vragen te stellen. De theorieles behandelt grofweg drie luiken. Het belang van goede CPR wordt eerst benadrukt. Dan wijst de instructeur op de tekortkomingen bij de manuele uitvoering. De eigenschappen van LUCAS worden als laatste opgesomd om aan te tonen hoe die moeilijkheden met het toestel tot het verleden behoren.

Een videovoorstelling van LUCAS maakt de overgang van het theoretische naar het praktische lesluik. Omdat dat het eerste contact vormt met LUCAS, bereidt het hoofd haar team voor. Dat kan ze door aan te halen dat LUCAS tamelijk agressief overkomt en wat lawaai produceert. Door te erkennen dat ze aanvankelijk zelf schrok bij een eerste contact met LUCAS, vergroot ze ook de voorspelbaarheid. Tegelijkertijd weet het team op die manier dat het op de oprechtheid en empathie van hun hoofd kan rekenen. Om te voorkomen dat het apparaat in een negatief daglicht gesteld wordt, kan het potentieel van LUCAS op dat moment onderstreept worden. Martine Van der Linden kan ook onder de aandacht brengen dat ze LUCAS nu veel minder eng vindt, zeker wanneer ze de voordelen ervan indachtig is.

De praktische basisles sluit op de theorieles aan. Het team leert bij over de onderdelen en werking, plaats binnen de ERC-richtlijnen en het gebruik van LUCAS. Een reanimatiepop neemt de rol van het slachtoffer in. Opnieuw voorziet Medtronic ruimte voor vragen. Daarna krijgt elk teamlid de kans om LUCAS zelf in werking te stellen. Een test over de onderwezen stof kan in kaart brengen of de informatie voldoende is doorgedrongen. Aansluitend kan een praktijktest inzicht scheppen in de opgedane vaardigheden. Die proef kan bestaan uit het naspelen van een reanimatiescène op de pop.

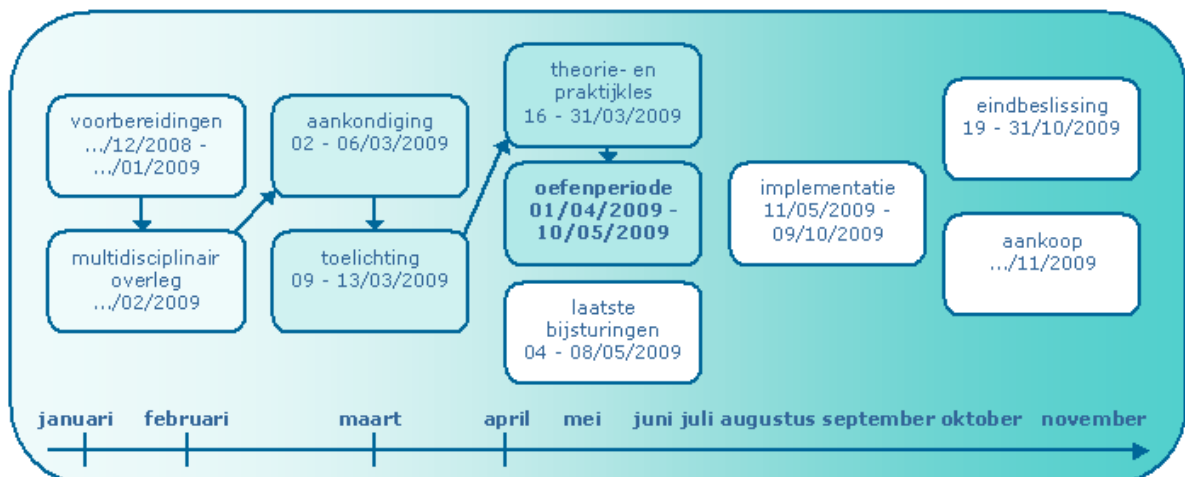
Terugkoppeling speelt opnieuw een belangrijke rol. Daarom is het aangewezen dat Martine Van der Linden telkens na het lespakket de onderwezen teamleden opzoekt en polst naar hun bevindingen. Zo krijgt ze niet alleen hoogte van de houding van het team ten opzichte van de komende innovatie maar kan ze ook lacunes in de lessen opsporen. Het spoedpersoneel zal ook ervaren dat hun hoofd belang hecht aan hun mening en ervaringen en zal zich meer begrepen en betrokken voelen. Het onderstrepen van de positieve eigenschappen van LUCAS zal de indruk bij het eerste contact gunstig beïnvloeden maar het spreekt voor zich dat het een grote indruk nalaat. Dat moet zeker bespreekbaar gemaakt worden. Het hoofd mag kritiek zeker niet minimaliseren. Wel moet de etiologie achterhaald en aangepakt worden. Dat kan alleen door aandacht te schenken aan wat er onder de teamleden leeft.

Martine Van der Linden kan het team na het reflectiemoment geruuststellen door de aandacht te vestigen op de volgende stap in het innovatieplan: de oefenperiode. Het team krijgt ruim de tijd om gedurende anderhalve maand op eigen tempo de vergaarde technieken in te oefenen. Het hoofd kan aansluitend vragen of het team ermee akkoord gaat dat elk teamlid zich minstens één keer per week in het gebruik van LUCAS oefent. Ze verduidelijkt waar het team kan oefenen en vraagt de aanwezigheid aan te duiden op het daarvoor bestemde formulier dat uithangt in het oefenlokaal.

5.1.3.6 Stap 6: Oefenperiode

Iets waar we vaak mee geconfronteerd worden, komt vertrouwd en zelfs meer betrouwbaar over (Verdyck, 2005). De reclamewereld speelt daar gretig op in maar ook voor de procedure kan dat principe van pas komen. Een oefenperiode waarin LUCAS en een oefenpop doorlopend beschikbaar staan, verhoogt het contact van het team met het toestel. Welke voordelen een oefenperiode nog inhoudt, komt na de situering op het tijdschema aan bod. Daarna wordt stilgestaan bij de praktische regelingen ervan.

Tijdschema



Figuur 47: Stap 6: Oefenperiode

Onmiddellijk na het lespakket gaat de oefenperiode in, vanaf 1 april 2009. Ze bestrijkt bij voorkeur zes weken, tot en met 10 mei 2009. Het hoofd bezorgt het ganse team een nota met alle praktische informatie over de oefenmogelijkheid via hun postvakjes. Bovendien kan bijkomende informatie geraadpleegd worden via de demo op computer.

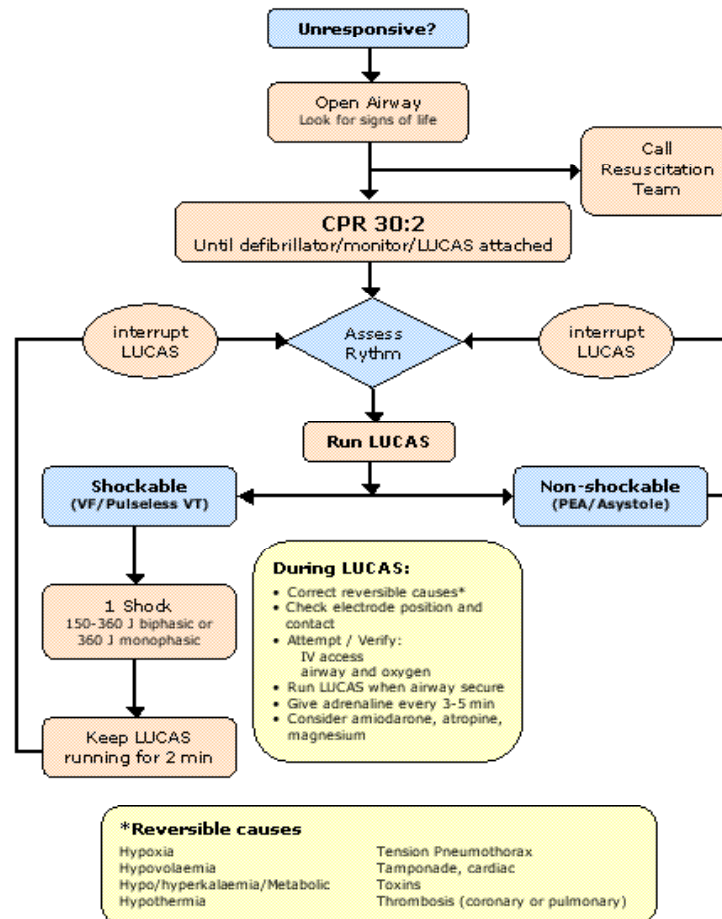
Praktische regeling

Zoals vermeld, verhoogt de oefenperiode in de eerste plaats het contact van het team met LUCAS. Daardoor raken de verpleegkundigen eraan gewend waardoor het vertrouwen in het apparaat vergroot (Verdyck, 2005). Een oefenperiode verlaagt bovendien de drempel tot de praktijk. Na louter één praktijkles is het weinig aannemelijk dat een team zich voldoende zeker voelt om LUCAS in het werkveld in te zetten. Laat staan dat de coördinatie tussen de teamleden dan al op punt staat. Op regelmatige basis met het systeem aan de slag gaan, kweekt een routinematig handelingspatroon. Door over de nodige vaardigheden te beschikken, neemt het vertrouwen en de ervaring toe hetgeen tot correcter gebruik leidt. Tegelijkertijd kan het hoofd haar team positieve feedback geven wanneer ze zich met LUCAS bezighouden. Een oefenperiode laat ook toe dat problemen tijdig opgespoord worden. Moeilijkheden bij het gebruik duiken pas op door LUCAS uit te testen. Daarom voorziet het hoofd in de registratie van bevindingen en problemen, aan de hand van een formulier dat in het testlokaal aanwezig blijft. Aan de hand van die documenten kunnen de interventies tijdens een reanimatie middels LUCAS gestandaardiseerd worden.

Om te vermijden dat teamleden zich onvoldoende in het gebruik oefenen tijdens de periode, kan een wekelijks oefenmoment vrijgemaakt worden. Aan de hand van een aftekenlijst kan het hoofd daarop toezien. Op een spoedafdeling wisselen piek- en dalmomenten in de bezettingsgraad zich frequent af. Op rustige momenten kunnen collega's in onderlinge afspraak en met goedkeuring van het hoofd het gebruik van LUCAS extra inoefenen. Dat bekrachtigt Martine Van der Linden om oefening te stimuleren (Verdyck, 2005). Feedback speelt al vanaf de oefenperiode een belangrijke rol.

LUCAS en de reanimatiepop blijven tijdens de proefperiode bij voorkeur in een vast lokaal. De Herentalse spoedafdeling bestaat uit verschillende boxen maar er zijn ook verblijfskamers aan het einde van de afdelingsgang. Het is uiterst uitzonderlijk dat die allemaal bezet zijn. Martine Van der Linden kan de benodigdheden voor de oefenperiode in één van de verblijfskamers onderbrengen. Verhoogt de bezettingsgraad in de kamers alsnog, kunnen de benodigdheden eenvoudig overgebracht worden naar het aanpalende vertrek. Die kamer biedt inslaapmogelijkheid aan wachtdoend personeel. Ze is voldoende ruim om de benodigdheden in te stockeren.

Het best kunnen de teamleden vanaf het begin volgens eenzelfde protocol handelen. Door de handelingen te standaardiseren, slaagt het team erin om de reanimatie middels LUCAS gecoördineerd onder de knie te krijgen. Plots alle gekende reanimatietechnieken omgooien voor de vernieuwing is niet bevorderlijk. Het hoofd kan een oplossing vinden in het speciaal door ons ontwikkelde algoritme voor advanced life support gebaseerd op het bestaande ERC-schema. Daar integreerden we LUCAS in, hieronder toegevoegd. De grote lijnen van het gekende en vertrouwde ERC-algoritme blijven bewaard hetgeen de oorspronkelijke samenwerking en coördinatie ten goede komt. Het team kan zich optimaal focussen op de stappen van het schema waar LUCAS opduikt.

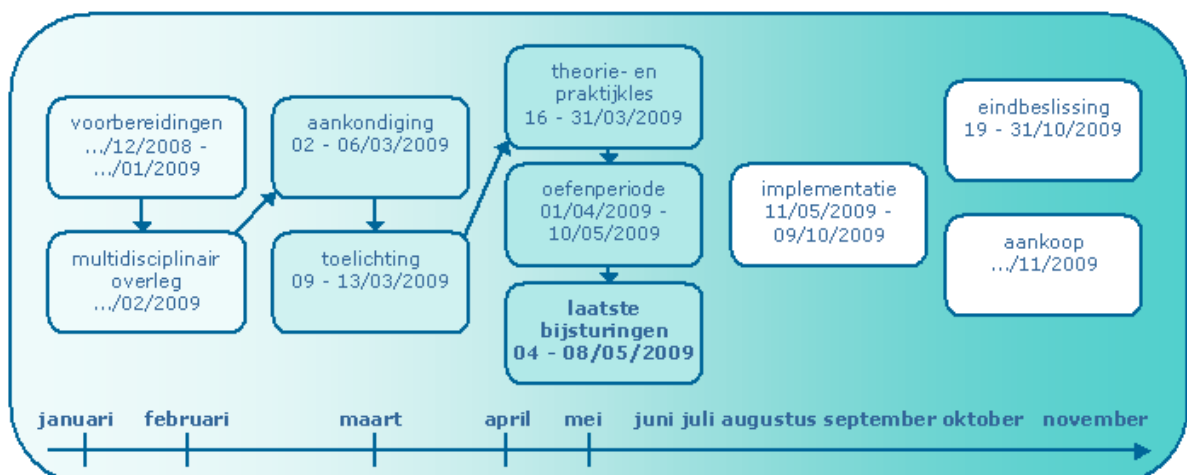


Figuur 48: Aangepast ALS algoritme middels LUCAS

5.1.3.7 Stap 7: Laatste bijstellingen

Tijdens de proefperiode oefent het team zich in de aangeleerde vaardigheden. Elk team is uniek en geeft een eigen interpretatie aan de basisvaardigheden. Tijdens een vergadering brengt het hoofd iedereen op dezelfde lijn door een protocol voor de reanimatie uit te werken. Martine Van der Linden dient oog te hebben voor zowel het inhoudelijke als emotionele luik (Caems & Diepstraten, 2007).

Tijdschema



Figuur 49: Stap 7: Laatste bijstellingen

De meeting gaat door wanneer de proefperiode op de laatste benen loopt, tussen 4 en 8 mei 2009. De overlapping in het tijdschema is voorzien om het team toe te laten een laatste keer te oefenen volgens de afgesproken richtlijnen. Ongeveer één maand voor de meeting bezorgt het hoofd de uitnodigingen aan alle teamleden in hun postvak. Een verslag van de vergadering bezorgt Martine Van der Linden hen zo spoedig mogelijk na afloop.

Praktische regeling

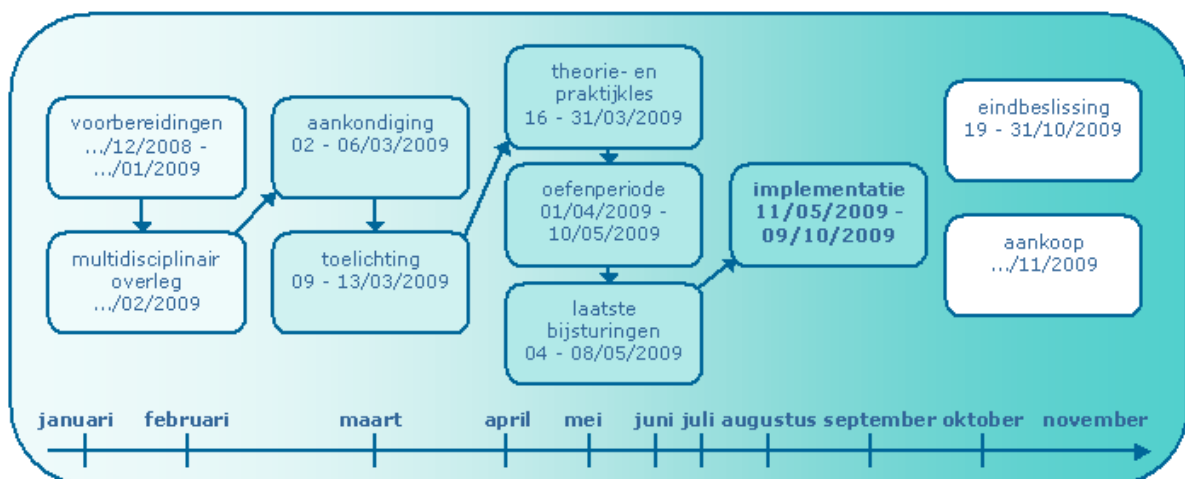
Bij aanvang kan het hoofd alle problemen die het team tijdens de proeffase rapporteerde, ophoofden. Oplossingen die al uit de bus kwamen, overloopt ze. Op die manier is iedereen op de hoogte. Aan de hand van de bevindingen tijdens de oefenperiode, ontwikkelt het team een protocol dat zal gelden tijdens de implementatiefase. Alle mogelijke praktische aandachtspunten komen aan bod, zoals waar ze LUCAS zullen bewaren en wanneer, hoe en gedurende welke periode ze het zullen gebruiken en evalueren. Wanneer iedereen er tevreden over is, kan het protocol praktisch getest worden door een reanimatie na te spelen. Er wordt afgesproken om na elk gebruik van LUCAS een evaluatieformulier in te vullen. Zo kan het hoofd de bruikbaarheid van LUCAS voor het team inschatten. Het door Jolife AB ontwikkelde evaluatieformulier (<http://www.physio-control.com>) kan als basisdocument dienen. Het kan aangepast worden aan de specifieke wensen van de afdeling.

Tijdens de meeting kan Martine Van der Linden de participatie verhogen door tijd vrij te maken en zich empathisch op te stellen. Dezelfde emotionele aandachtspunten geformuleerd onder stap vier *toelichting* gaan op en kunnen daar nagelezen worden. De meeting wordt afgesloten met een reflectie. Daarbij peilt de hoofdverpleegkundige naar ieders visie ten opzichte van de implementatie. Onzekerheden, bedenkingen en meningen worden bespreekbaar gemaakt. Bij twijfels wordt naar antwoorden gezocht.

5.1.3.8 Stap 8: Implementatie

Tijdens de vorige stap ontwikkelde Martine Van der Linden samen met haar team een protocol. Dat document bevat alle concrete afspraken rond het gebruik van LUCAS tijdens deze stap, de implementatie. De overeengekomen items van het protocol worden nu naar praktische interventies vertaald.

Tijdschema



Figuur 50: Stap 8: Implementatie

Om de bruikbaarheid van LUCAS in de verpleegkunde te testen, dient het team het voldoende lang te gebruiken. De implementatie van LUCAS in het verpleegkundige werkveld start op 11 mei 2009 en duurt minimum zes maanden, tot en met 9 oktober 2009. In de week voor het begin van de implementatie kan Martine Van der Linden alle betrokken disciplines en het hoofd van het verpleegkundig departement nog herinneren aan de nakende invoering van LUCAS. Sinds het multidisciplinaire overleg zijn immers een drietal maanden verstreken.

Praktische regeling

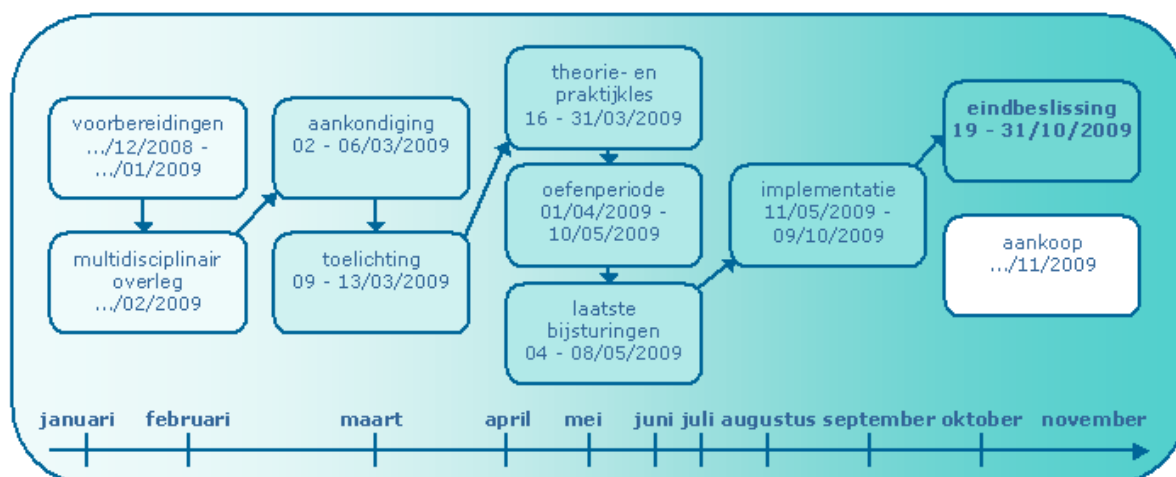
Het afgesproken protocol wordt tijdens de implementatiefase in de praktijk nageleefd. Om een concreet idee te schetsen van het verloop ervan, volgt hier een voorstel. LUCAS wordt gebruikt bij elke hartstilstand die zich buiten het ziekenhuis afspeelt of op de spoedafdeling zelf. Telkens houdt het team rekening met de exclusiecriteria die specifiek aan LUCAS verbonden zijn. Ook de aangeleerde gebruiksaanwijzing wordt in acht genomen, bijvoorbeeld door de patiënt te intuberen met een tube van Boussignac (Steen et al., 2004). Er wordt naar gestreefd LUCAS binnen het kwartier na de collaps in te schakelen omdat studie (Steen et al., 2005) uitwees dat die voorwaarde de overlevingskansen doet stijgen ten opzichte van klassieke CPR. Het team gebruikt LUCAS zoals beschreven in het aangepaste adult life support algoritme.

Aan het einde van de reanimatie wordt telkens het vooropgestelde evaluatieformulier ingevuld en terugbezorgd aan het hoofd. Die kan ze tijdens de zes maanden durende implementatieperiode al op regelmatige basis bundelen en inventariseren, bijvoorbeeld maandelijks. Zo nodig kunnen bijstellingen, bijvoorbeeld aan het bestaande protocol, overwogen worden. Emotionele opvolging boet tijdens de implementatieperiode niet aan belang in. Afhankelijk van het verloop kunnen reflectiemomenten ingelast worden. In principe kan het hoofd tijdens rustige momenten op de afdeling zelf poolshoogte nemen.

5.1.3.9 Stap 9: Eindevaluatie

Wanneer het team LUCAS gedurende een half jaar geïmplementeerd heeft, breekt het moment aan om zich te buigen over de eindbeslissing. Heeft LUCAS zich volgens de verpleegkundigen van de spoedafdeling bruikbaar bewezen? Een derde teamvergadering dient zich aan om die vraag te beantwoorden.

Tijdschema



Figuur 51: Stap 9: Eindevaluatie

De eindevaluatie gaat door ongeveer twee weken na de implementatieperiode, tussen 19 en 31 oktober 2009. Die speling werd ingebouwd om de hoofdverpleegkundige de nodige tijd te gunnen om alle evaluatieformulieren te bundelen en inventariseren. Martine Van der Linden herinnert de teamleden er tijdig aan dat ze een meeting plant. De uitnodigingen kunnen bijvoorbeeld een maand op voorhand verstuurd worden via de postvakjes of met behulp van de datumprikker.

Praktische regeling

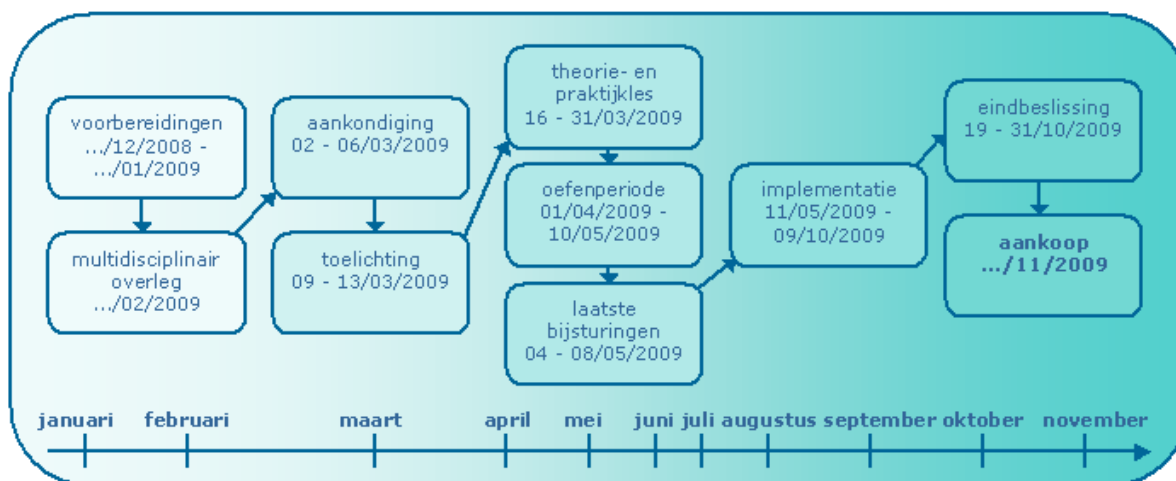
Martine Van der Linden presenteert de resultaten van de verzamelde evaluatieformulieren. Zo krijgt het team zicht op het percentage personeel dat voor de uiteindelijke aanschaf van LUCAS te vinden is. Het vormt ook de aanzet tot het overdenken van het proces. Mening en bevindingen kunnen worden gedeeld, vergeleken en beargumenteerd. Het hoofd moet elk teamlid de kans geven om persoonlijke ervaringen met LUCAS, positief of negatief, te uiten en verklaren. Aan reflecties over het proces zelf mag niet voorbijgegaan worden want uit fouten kan geleerd worden voor volgende innovaties.

Mensen nemen de mening van anderen vaak over omdat personen die tegen de groepsopinie ingaan doorgaans minder positief beoordeeld worden (Verdyck, 2005). Het is absoluut niet de bedoeling om het team te dwingen met een toestel te werken dat ze na een half jaar gebruik negatief beoordelen, enkel en alleen omwille van peer pressure. Enkel wanneer de meerderheid van de verpleegkundigen LUCAS écht een goed toestel vindt waar ze vertrouwen in stellen en dat het werk verlicht en levens redt, is de aankoop verantwoord. Dat verklaart de nood aan een bijkomende anonieme stemronde. Het hoofd verzamelt de stemmen en bepaalt of de aankoop van LUCAS op goeddunken van het gros van de afdelingsleden kan rekenen. De beslissing wordt uiteraard ook meegedeeld in de groep.

5.1.3.10 Stap 10: Aankoop

De laatste stap hangt af van het team dat tijdens de vorige meeting over de aankoop besliste. Koos het team voor de aankoop van LUCAS, dan treft Martine Van der Linden de nodige schikkingen. Ook bij een negatieve stemming voor de aanschaf komen een aantal regelingen kijken.

Tijdschema



Figuur 52: Stap 10: Aankoop

Zodra de eindbeslissing gevallen is, kan Martine Van der Linden tot stap tien overgaan. Die laatste stap van de innovatieprocedure situeert zich begin november 2009.

Praktische regeling

Of de beslissing voor de aankoop positief of negatief beoordeeld werd, Martine Van der Linden moet alle betrokken partijen op de hoogte brengen. Dat kan door een bericht achter te laten in het postvak van alle verpleegkundige teamleden en dokter P. Corneillie, diensthoofd van de spoedgevallendienst en MUG; dokter E. Swinnen, diensthoofd van de afdeling medische beeldvorming; dokter M. Van der Vorst, diensthoofd anesthesie; K. Van Hoolst, hoofd van het verpleegkundig departement en P. Millecamps, vertegenwoordiger van LUCAS.

Stemde het team voor de aanschaf van LUCAS, dan kan het best een vergadering gepland worden met Koen Van Hoolst en met de vertegenwoordiger van LUCAS. Samen kunnen alle praktische aspecten geregeld worden zodat de aankoop een feit wordt.

Voor het eigenlijke contract met de vertegenwoordiger ondertekend wordt, vindt een interne slotvergadering plaats. De leden van het directiecomité moeten zich allen akkoord tonen met de geplande aankoop. Zij zetten het licht op groen voor de innovatieprocedure tijdens de tweede stap en worden nu om advies gevraagd bij de eigenlijke aankoop. Op de bijeenkomst worden zoveel mogelijk verantwoordelijken geraadpleegd: M. Detailleur, algemeen directeur; K. Van Hoolst, verpleegkundig directeur; H. Sebrechts, hoofdgeneesheer; R. Van Beers, hoofd administratie, financiën en economie; D. Dockx, hoofd technisch departement en T. Ven, verantwoordelijke informatica. De econoom, hoofdarts en directeur maken samen deel uit van de investeringscommissie die zich over de aankoop van prijzige, nieuwe toestellen buigt. Het is belangrijk dat zoveel mogelijk personen gehoord worden opdat de keuze zo dicht mogelijk aansluit bij ieders belangen (Van Den Eynde, 2007).

De aanschaf van LUCAS mag zeker niet buiten het ethisch comité om gaan. Hoofdverpleegkundige van de spoeddienst in Middelheim en LUCAS-consument P. Dillen drukt op de noodzaak daarvan (persoonlijk gesprek, 28 november 2007). Het gebruik van het toestel roept volgens hem heel wat ethische kwesties op.

5.1.4 Checklist

Bovenstaande, inhoudelijke uitwerking van de innovatieprocedure bewijst dat er heel wat komt kijken bij een doordachte implementatie. Een innovatieplan is er specifiek op gericht om de klus minder arbeidsintensief te maken voor de hoofdverpleegkundige. Een checklist vereenvoudigt het stappenplan nog. Dat is een schema waarop de te ondernemen acties van de innovatieprocedure uitgefilterd zijn. Zo vormt de checklist een additioneel hulpdocument bij de procedure die Martine Van der Linden overzichtelijk en systematisch door het proces leidt. De controlelijst van de innovatieprocedure van LUCAS staat op de volgende pagina weergegeven.

Doordat de interventies voorzien zijn van de tijdspanne waarbinnen ze geregeld moeten worden en chronologisch opgelijst staan, is de kans dat er iets over het hoofd wordt gezien kleiner. Bovendien is er rechts van elke interventie plaats voorzien om af te vinken. Zo weet het hoofd precies welke regelingen van de baan zijn en welke haar nog te wachten staan.

Stap en datum		Interventie en status	
voorbereidingen	.../12/'08 - .../01/'09	Tijdschema van de innovatieprocedure concretiseren	
		Vertegenwoordiger LUCAS contacteren	
		Presentatiemap voor de vergadering opstellen	
		Praktijkvoorbeeld uitwerken (C. Gillot contacteren)	
		Uitnodigingen multidisciplinaire vergadering in postvakjes deponeren	
overleg	.../02/'09	Vergadering met K. Van Hoolst houden	
		Multidisciplinaire vergadering regelen	
aankondiging	02/03/'09 - 06/03/'09	Aankondiging in postvakjes team deponeren	
		Dienstnota, datasheet en demo voorzien in verpleegpost	
		Aankondiging dagelijks mondeling herhalen	
toelichting	09/03/'09 - 13/03/'09	Uitnodigingen interne vergadering in postvakjes deponeren	
		Interne vergadering houden en verslag in postvakjes team deponeren	
		Duiden op aanwezigheid datasheet, dienstnota en demo	
		Rooster voor reflectie en aandachtspunten opstellen	
lespakket	16/03/'09 - 31/03/'09	Persoonlijke testles volgen en inhoud bijsturen	
		Theorie- en praktijkles in team opvolgen	
		Theoretische en praktische test afnemen	
		Reflectiemoment houden	
oefenperiode	01/04/'09 - 10/05/'09	Oefenlokaal in orde maken	
		Praktische informatie oefenperiode in postvakjes team deponeren	
		Wekelijkse oefenmomenten inplannen	
bijsturing	04/05/'09 - 08/05/'09	Uitnodigingen vergadering in postvakjes deponeren	
		Bijsturende vergadering houden	
		Implementatieprotocol uittesten	
		Verslag vergadering in postvakjes team deponeren	
implementatie	11/05/'09 - 09/10/'09	Herinnering implementatie in postvakjes betrokkenen deponeren	
		Implementatie LUCAS opvolgen	
		Evaluatieformulieren verzamelen	
keuze	19/10/'09 - 31/10/'09	Uitnodigingen vergadering in postvakjes deponeren	
		Eindevaluerende vergadering houden	
aankoop	.../11/'09	Beslissing en uitnodigingen in postvakjes betrokkenen deponeren	
		Vergadering met K. Van Hoolst en vertegenwoordiger houden	
		Eindvergadering houden met betrokkenen	

Tabel 1: Checklist bij de innovatieprocedure

5.2 Bespreking

Bovenstaande versie van de innovatieprocedure bevat uitgebreide achtergrondinformatie. Dat was ook het geval bij het prototype dat we aan Martine Van der Linden voorlegden. In het definitieve werkdocument schraptten we alle kanttekeningen en motiveringen zodat het zich beperkt tot de essentie. Dat pragmatische eindproduct doorloopt sec de te verrichten handelingen om de implementatie van LUCAS tot een zo succesvol mogelijk einde te brengen. Dat summier werkdocument is bij dit afstudeerproject bijgevoegd als bijlage.

Hoewel ze een algemene methode doorloopt, bevat een innovatieprocedure ook en vooral alle praktische aandachtspunten waar een hoofd rekening mee moet houden. Daarom, en met het oog op de haalbaarheid ervan, werd dit innovatieplan concreet ontworpen voor één bepaalde afdeling. Desalniettemin zou elke hoofdverpleegkundige die met een innovatie-idee speelt vooraf een plan moeten opstellen. Een doordachte werkwijze voorziet en voorkomt problemen en zorgt voor een vlot verloop doordat alles wat bij de innovatie komt kijken vooraf in kaart werd gebracht.

6 **BESLUIT**

Met LUCAS zijn veel beperkingen waar hulpverleners bij manuele hartmassage mee kampen van de baan. Het belang van adequate CPR indachtig, bezit LUCAS dan ook een enorm potentieel, zeker in de verpleegkundige kliniek, aangezien die discipline vaak bij reanimaties betrokken wordt. Momenteel ontbreekt het echter aan wetenschappelijk onderbouwde adviezen rond het apparaat, op verschillende domeinen. Zo bleef het sluitend aantonen van de efficiëntie van LUCAS tot dusver uit. Hoe gering de overlevingskansen na hartstilstand momenteel ook blijven door de tekortkomingen van handmatige thoraxcompressies, toch pleiten we voor uitgebreider onderzoek naar, in de eerste plaats, de efficiëntie van LUCAS. Worden de doeltreffendheid en veiligheid ervan voldoende onderbouwd door multicenter randomized trials, dan kan in de tweede plaats de wetenschappelijke aandacht uitgaan naar een volgende kwestie: het doordachte gebruik ervan.

In de praktijk wordt die volgorde niet altijd gerespecteerd. Doordat de noodzaak om de outcome na circulatiestilstand op te krikken steeds prangender wordt, schaffen consumenten zich het hartmassagesysteem nu al aan. De implementatie van LUCAS vormt een belangrijk struikelblok, doordat noch over de efficiëntie, noch over het gebruik van LUCAS voldoende wetenschappelijk bronnenmateriaal beschikbaar is. Zonder een weloverwogen strategie om LUCAS te implementeren, wordt het niet altijd naar behoren ingezet en stellen hulpverleners er niet zelden weinig vertrouwen in. Dat probleem laat zich goed voelen in de verpleegkundige kliniek waar LUCAS frequent opduikt.

Met het oog op het elimineren van oorzakelijke factoren van die problemen, hypothetiseerden we dat een innovatieprocedure soelaas zou bieden. Het fictieve exemplaar dat we opstelden, werd positief onthaald door de interne verpleegafdeling. De hoofdverpleegkundige die de procedure beoordeelde, beschouwde het als een nuttig document dat zeker van pas zou komen bij de aankoop van LUCAS en inderdaad een oplossing biedt voor heel wat mogelijke implementatieproblemen. In dat vooropgestelde opzet zijn we geslaagd. Ons kleinschalige proefproject is echter veel te primitief om te kunnen besluiten dat een gelijkaardige innovatieprocedure voor elke verpleegafdeling die LUCAS aankoopt alle implementatieproblemen uit de weg ruimt. Wel kunnen we stellen dat de ingebruikname van LUCAS de nodige aandacht verdient. LUCAS bezit het potentieel om een belangrijke plaats in de verpleegkunde te veroveren. Uitvoeriger onderzoek zal uitwijzen of het die verwachtingen ook kan inlossen en op welke manier LUCAS het best geïmplementeerd wordt. Wat ons tijdens de driejarige, verpleegkundige opleiding ingeprent werd over het belang van evidence-based nursing, kunnen we wat de bruikbaarheid van LUCAS in de verpleegkunde betreft alleen maar beamen!

7 LITERATUURLIJST

- Agostoni, P., Cornelis, K. & Vermeersch, P. (2007). Successful percutaneous treatment of an intraprocedural left main stent thrombosis with the support of an automatic mechanical chest compression device. *International Journal of Cardiology*, 124 (2), 19-21.
- Ashton, A., McCluskey, A., Gwinnutt, C.L. & Keenan, A.M. (2002). Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over three minutes. *Resuscitation*, 55, 151-155.
- Axelsson, C., Nestin, J., Svensson, L., Axelsson, Å.B. & Herlitz, J. (2006). 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*, 71, 47-55.
- Axelsson, C., Axelsson, Å.B., Svensson, L. & Herlitz, J. (2007). Characteristics and outcome among patients suffering from out-of-hospital cardiac arrest with the emphasis on availability for intervention trials. *Resuscitation*, 75, 460-468.
- Bargues, L., Ducourau, J.P., Morizet, P., Boussignac, G. & Saïssy, J.M. (1999). Effects of continuous flow insufflation of oxygen on arterial gazometry during cardiopulmonary resuscitation. *Critical Care*, 3 (1), 226.
- Bosch, J. (2006). *LUCAS: Description de processus*. Onuitgegeven procesbeschrijving door de Regionale Ambulancedienst, Hollands-Midden.
- Bosmans, R. (2007). *Speciale verpleging van patiënten met hart- en vaataandoeningen*. Onuitgegeven cursus voor het derde jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.
- Bossaert, L. (1998). *European resuscitation council guidelines for resuscitation*. Amsterdam: Elsevier.
- Buechner, M.M. (2008). Kon ik daar niet op komen?: 25 x een wereldidee. *Reader's Digest*, 51 (604), 117-123.
- Caems, H. & Diepstraten, F. (2007). *De verpleegkundige als lid van een team*. Onuitgegeven cursus voor het derde jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.
- Carpenito, L.J. (1998). *Zakboek verpleegkundige diagnoses*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Chamberlain, D. & Handley, A.J. (2004). Research on procedures in cardiopulmonary resuscitation that lie outside current guidelines. *Resuscitation*, 60, 13-15.
- Deakin, C.D., Paul, V., Fall, E., Petley, G.W. & Thompson, F. (2007). Ambient oxygen concentrations resulting from use of the Lund University Cardiopulmonary Assist System (LUCAS) device during simulated cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 74, 303-309.
- De Knock, J., Martens, P., Müller, N. & Van den Brande, F. (2006). The use of LUCAS for in- and out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 70, 305.

- Doornaert, M. (2007, 31 maart). Hartmassage. *De Standaard*.
Gevonden op het internet op 2 maart 2008:
http://www.standaard.be/Artikel/Detail.aspx?artikelId=OS1AD144_8&word=hartmassage
- Englund, E. & Kongstad, P.C. (2006). Active compression-decompression CPR necessitates follow-up post mortem. *Resuscitation*, 68, 161-163.
- European Resuscitation Council. (2003). Time for a change? *Resuscitation*, 58, 237-247.
- Futterman, L.G. & Lemberg, L. (2005). Cardiopulmonary resuscitation review: Critical role of chest compressions. *American Journal of Critical Care*, 14 (1), 81-84.
- Grol, R.T.P.M., Van Everdingen, J.J.E. & Casparie, A.F. (1994). *Invoering van richtlijnen en veranderingen: Een handleiding voor de medische, paramedische en verpleegkundige praktijk*. Utrecht: De Tijdstroom.
- Grogaard, H.K., Brekke, M., Wik, L., Eriksen, M. & Sunde, K. (2006). Continuous mechanical chest compressions during cardiac arrest to facilitate restoration of coronary circulation with PCI. *Circulation*, 114, 1207.
- Hallstrom, A., Rea, T.D., Sayre, M.R., Christenson, J., Anton, A.R., Mesesso, V.N., Van Ottingham, L., Olsufka, M., Pennington, S., White, L.J., Yahn, S., Husar, J., Morris, M.F. & Cobb, L.A. (2006). Manual chest compression versus use of an automated chest compression device during resuscitation following out-of-hospital cardiac arrest: A randomized trial. *The Journal of the American Medical Association*, 295 (22), 2620-2628.
- Ibrahim, W.H. (2007). Recent advances and controverses in adult cardiopulmonary resuscitation. *Postgraduate Medical Journal*, 83, 649-654.
- Jolife AB. (2006). *LUCAS™ chest compression system: Instructions for use*. Zweden: Medtronic.
- Jolife AB. (2007). *LUCAS™: Presentation* [Dvd]. Verenigde Staten: Medtronic.
- Jolife AB. (2007). *LUCAS™ chest compression system leaflet: In the cath lab*. Zweden: Jolife AB.
- Kern, K.B. (2003). Limiting interruptions of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 58, 273-274.
- Klein, H.H. & Arntz, H-R. (2004). Perspektiven und neue Ansätze zur Verbesserung der kardiopulmonalen Reanimation jenseits der aktuellen Leitlinien. *Zeitschrift für Kardiologie*, 93, 18-22.
- Koninklijk Besluit van 26 maart 1999 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 10 augustus 1998 houdende vaststelling van de normen waaraan een functie mobiele urgentiegroep (MUG) moet voldoen om te worden erkend. (1999, 26 maart). *Belgisch Staatsblad*.
- Lafuente-Lafuente, C. & Melero-Bascones, M. (2004). Active chest compression-decompression for cardiopulmonary resuscitation. *Evidence Based Nursing*, 7 (4), 112-113.

Larsen, A.L., Hjørnevik, A.S., Ellingsen, C.L. & Nilsen, D.W.T. (2007). Cardiac arrest with continuous mechanical chest compression during percutaneous coronary intervention: A report on the use of the LUCAS device. *Resuscitation*, 75, 454-459.

Maule, Y. (2007). *LUCAS CHU Brugmann: Studie*. Onuitgegeven studie over de implementatie van LUCAS in de praktijk, Spoedafdeling van het universitaire Brugmann ziekenhuis, Brussel.

Medtronic. (2007). *LUCAS CPR training: Présentation du LUCAS pour le SMUR et les urgences de Lobbes*. Onuitgegeven hand-outs bij het lespakket van LUCAS, Spoedafdeling van het Lobbes ziekenhuis, Henegouwen.

Medtronic. (2008). *Persberichten: Nieuw hartmassageapparaat LUCAS moet meer levens redden*.

Gevonden op het internet op 2 maart 2008:

http://wwwp.medtronic.com/Newsroom/NewsReleaseDetails.do?itemId=1137054486753&lang=nl_NL

Ministerieel besluit van 12 juni 2006 tot goedkeuring van de wet op de automatische externe defibrillatie. (2006, 21 september). *Belgisch Staatsblad*.

Mussche, E. (2008, 5 februari). Reanimeren voor dummies. *De Standaard*, p. 16.

Nielsen, N., Sandhall, L., Scherstén, F., Friberg, H. & Olsson, S-E. (2005). Successful resuscitation with mechanical CPR, therapeutic hypothermia and coronary intervention during manual CPR after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 65, 111-113.

Niemann, J.T., Rosborough, J.P., Kassabian, L. & Salami, B. (2006). A new device producing manual sternal compression with thoracic constraint for cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 69 (2), 295-301.

Nolan, J. & Baskett, P. (Eds.) (2005). *Resuscitation official journal of the European resuscitation council (vol. 67 suppl. 1): European resuscitation council guidelines for resuscitation*. Amsterdam: Elsevier.

Nuland, S.B. (1993). *Cómo morimos: Reflexiones sobre el último capítulo de la vida*. Madrid: Alianza Editorial.

Oberladstaetter, D., Walter, R., Martin, F. & Michael, B. (2006). Thorax injuries after LUCAS-CPR on female cadavers. *Resuscitation*, 70, 313.

Physio-Control. (2007). *CPR assist devices: LUCAS*. (Data sheet).

Gevonden op het internet op 25 december 2007:

http://www.physio-control.com/uploadedFiles/products/cpr-assist-devices/product_data/LUCAS_Data_Sheet_3207697-000.pdf

Plaisance, P., Soleil, C., Lurie, K.G., Vicaut, E., Ducros, L. & Payen, D. (2005). Use of an inspiratory impedance threshold device on a facemask and endotracheal tube to reduce intrathoracic pressures during the decompression phase of active compression-decompression cardiopulmonary resuscitation. *Critical Care Medicine*, 33 (5), 990-994.

Richtlijn (EEG) nr. 93/42 van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 14 juni 1993 tot het uitvaardigen van CE-markering betreffende medische hulpmiddelen. (1993, 14 juni). *Publicatieblad van de Europese Unie*, 169, 31993 (L0042), p. 1-43.

Ristagno, G., Gullo, A., Tang, W. & Weil, M.H. (2006). New cardiopulmonary resuscitation guidelines 2005: Importance of uninterrupted chest compression. *Critical Care Clinics*, 22, 531-538.

Ristagno, G., Tang, W., Wang, H., Sun, S. & Weil, M.H. (2007). Comparison between mechanical active chest compression-decompression and standard mechanical chest compression. *Circulation*, 116, 929-930.

Rubertsson, S. & Karlsten, R. (2005). Increased cortical blood flow with LUCAS: A new device for mechanical chest compressions compared to standard external compressions during experimental cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 65, 357-363.

Rubertsson, S. & Huzevka, T. (2006). Increased restoration of spontaneous circulation after cardiac arrest with the LUCAS device compared to manual chest compressions: A pilot study. *Resuscitation*, 69, 46-47.

Rubertsson, S., Huzevka, T., Smekal, D. & Johansson, J. (2007). Early survival after cardiac arrest in a pilot study using the LUCAS device compared to manual chest compressions during CPR. *Circulation*, 116, 386.

Rubertsson, S., Smekal, D., Huzevka, T. & Johansson, J. (2007). Mechanical chest compressions with the LUCAS device does not increase the incidence of injuries in cardiac arrest victims. *Circulation*, 116, 930.

Russell, H-P. (2007). A history of mechanical devices for providing external chest compressions. *Resuscitation*, 73, 330-336.

Sainte, T. (2007). *Medische wetenschappen: Medische beeldvorming*. Onuitgegeven cursus voor het derde jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.

Sanders, A.B. & Ewy, G.A. (2005). Cardiopulmonary resuscitation in the real world: When will the guidelines get the message? *The Journal of the American Medical Association*, 293 (3), 363-365.

Schäfer, K. & Flemming, K. (2007). Reanimationsbehandlung mittels LUCAS: Ein Fallbericht. *Clinical Research in Cardiology*, 96, supplement 1.

Steen, S., Liao, Q., Pierre, L., Paskevicius, A. & Sjöberg, T. (2002). Evaluation of LUCAS, a new device for automatic mechanical compression and active decompression resuscitation. *Resuscitation*, 55, 285-299.

Steen, S., Liao, Q., Pierre, L., Paskevicius, A. & Sjöberg, T. (2003). The critical importance of minimal delay between chest compressions and subsequent defibrillation: A haemodynamic explanation. *Resuscitation*, 58, 249-258.

Steen, S., Liao, Q., Pierre, L., Paskevicius, A. & Sjöberg, T. (2004). Continuous intratracheal insufflation of oxygen improves the efficacy of mechanical chest compression-active decompression CPR. *Resuscitation*, 62, 219-227.

Steen, S., Sjöberg, T., Olsson, P. & Young, M. (2005). Treatment of out-of-hospital cardiac arrest with LUCAS, a new device for automatic mechanical compression and active decompression resuscitation. *Resuscitation*, 67, 25-30.

Van de Putte, B. (2008). *Kwaliteitszorg*. Onuitgegeven cursus voor het derde jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.

Van Den Bruaene, R. (2005). *Schema's verpleegkundige diagnostiek*. Onuitgegeven zakboek voor het eerste jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.

Van Den Eynde, I. (2008). *Toegepaste ethiek voor verpleegkunde en vroedkunde*. Onuitgegeven cursus voor het derde jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.

Van Driel, M. (2003). *Verklarende woordenlijst voor evidence-based medicine*. Gent: Minerva.

Van Looy, L. (2003). *Kunstmatige beademing: Ventilatie*. Onuitgegeven cursus voor het eerste jaar gespecialiseerde verpleegkunde voor intensieve zorg en dringende hulpverlening, AZ Sint-Augustinus, Dienst Intensieve Zorg Antwerpen.

Van Linge, R. (1998). *Innoveren in de gezondheidszorg: Theorie, praktijk en onderzoek*. Maarssen: Elsevier.

Van Olmen, B. (2007). *Reanimatie: CPR*. Onuitgegeven cursus voor het derde jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.

Vatsgar, T.T., Ingebrigtsen, O., Fjose, L.O., Wikstrøm, B., Nilsen, J.E. & Wik, L. (2006). Cardiac arrest and resuscitation with an automatic mechanical chest compression device (LUCAS) due to anaphylaxis of a woman receiving caesarean section because of pre-eclampsia. *Resuscitation*, 68, 155-159.

Verdyck, M. (2005). *Psychosociale wetenschappen: Psychologie*. Onuitgegeven cursus voor het eerste jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.

Verheyen, P. & Verdyck, M. (2005). *Communicatieve vaardigheden voor verpleegkundigen*. Onuitgegeven cursus voor het eerste jaar bachelor in de Verpleegkunde, Katholieke Hogeschool Kempen, Departement Gezondheidszorg Turnhout.

Verhoeven, J. (1986). *Sociologie van planmatige sociale verandering*. Leuven: Acco.

Walcott, G.P., Melnick, S.B., Banville, I., Chapman, F.W., Killingsworth, C.R. & Ideker, R.E. (2007). Pauses for defibrillation not necessary during mechanical chest compressions during pre-hospital cardiac arrest. *Circulation*, 116, 386.

Wang, H-C., Chiang, W-C., Chen, S-Y., Ke, Y-L., Chi, C-L., Yang, C-W., Lin, P-C., Ko, P.C-I., Wang, Y-C., Tsai, T-C., Huang, C-H., Hsiung, K-W., Ma, M.H-M., Chen, S-C., Chen, W-J. & Lin, F-Y. (2007). Video-recording and time-motion analyses of manual versus mechanical cardiopulmonary resuscitation during ambulance transport. *Resuscitation*, 74, 453-460.

Wigginton, J.G., Isaacs, S.M. & Kay, J.J. (2007). Mechanical devices for cardiopulmonary resuscitation. *Current Opinion in Critical Care*, 13, 273-279.

Wik, L. & Kiil, S. (2005). Use of an automatic mechanical chest compression device (LUCAS) as a bridge to establishing cardiopulmonary bypass for a patient with hypothermic cardiac arrest. *Resuscitation*, 66, 391-394.

Wik, L., Kramer-Johansen, J., Myklebust, H., Sørebo, H., Svensson, L., Fellows, B. & Steen, P.A. (2005). Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *The Journal of the American Medical Association*, 293 (3), 299-304.

8 BIJLAGEN

Als enige bijlage volgt aan het einde van dit werkstuk de uiteindelijke innovatieprocedure die het resultaat is van de samenwerking met Martine Van der Linden, de hoofdverpleegkundige van de Herentalse Sint-Elisabeth afdeling waar het voor ontwikkeld werd. Het betreft het summiere werkdocument waar alle achtergrondinformatie uit geschrapt werd en dat zich dus beperkt tot de te doorlopen handelingen om de slaagkansen op een vlekkeloze implementatie van LUCAS te verhogen. De bijgevoegde innovatieprocedure is het praktische eindproduct van ons afstudeerproject. Het is een op zichzelf staand document met aparte paginanummering en recto verso bladschikking.

Katholieke Hogeschool Kempen
Departement Gezondheidszorg Sint-Elisabeth
Turnhout

LUCAS

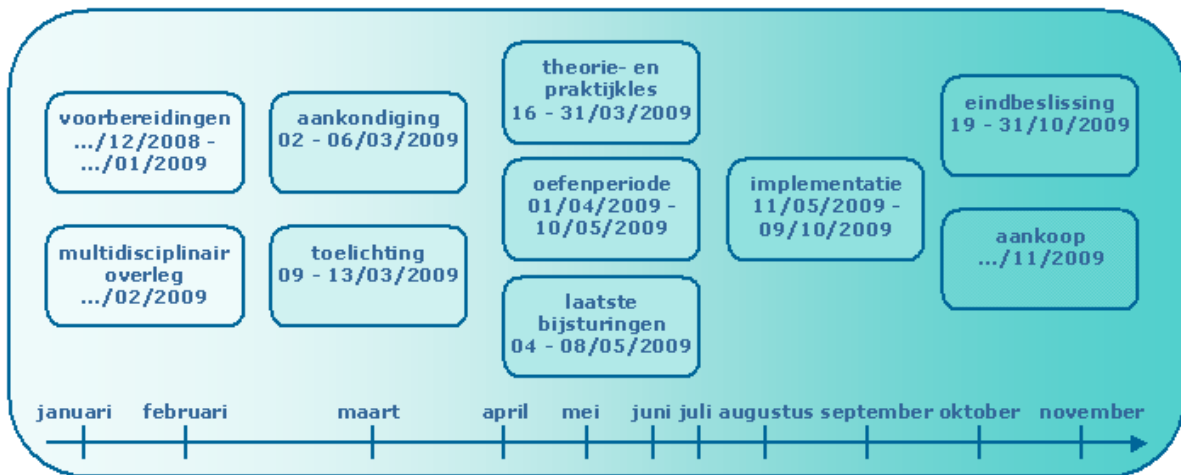
Innovatieprocedure

Ontwikkeld door Dorien Driesen en Yoleen Van Camp
als eindproduct bij het afstudeerproject
tot het behalen van het diploma van bachelor in de Verpleegkunde

Promotor: Bart Van Olmen
academiejaar 2007-2008

INHOUDSOPGAVE

1	TIJDSHEMA	6
2	STAP 1: VOORBEREIDINGEN	8
2.1	Tijdschema	8
2.2	Praktische regeling	8
2.2.1	Innovatieprocedure afstemmen op team	8
2.2.2	Contact opnemen met vertegenwoordiger	8
2.2.3	Volgende stappen voorbereiden	8
3	STAP 2: MULTIDISCIPLINAIR OVERLEG	10
3.1	Tijdschema	10
3.2	Praktische regeling	10
3.2.1	Overleg met hoofd van het verpleegkundig departement	10
3.2.2	Overleg met betrokken disciplines	10
4	STAP 3: AANKONDIGING	12
4.1	Tijdschema	12
4.2	Praktische regeling	12
5	STAP 4: TOELICHTING	14
5.1	Tijdschema	14
5.2	Praktische regeling	14
5.2.1	Inhoudelijke aspect	14
5.2.2	Emotionele aspect	14
6	STAP 5: LESPAKKET	18
6.1	Tijdschema	18
6.2	Praktische regeling	18
6.2.1	Testles	18
6.2.2	Theorie- en praktijkles	18
6.2.3	Theoretische en praktische test	18
6.2.4	Reflectiemoment	20
7	STAP 6: OEFENPERIODE	22
7.1	Tijdschema	22
7.2	Praktische regeling	22
8	STAP 7: LAATSTE BIJSTURINGEN	24
8.1	Tijdschema	24
8.2	Praktische regeling	24
9	STAP 8: IMPLEMENTATIE	26
9.1	Tijdschema	26
9.2	Praktische regeling	26
10	STAP 9: EINDEVALUATIE	28
10.1	Tijdschema	28
10.2	Praktische regeling	28
11	STAP 10: AANKOOP	30
11.1	Tijdschema	30
11.2	Praktische regeling	30
12	CHECKLIST	32
13	LITERATUURLIJST	34
14	BIJLAGEN	36

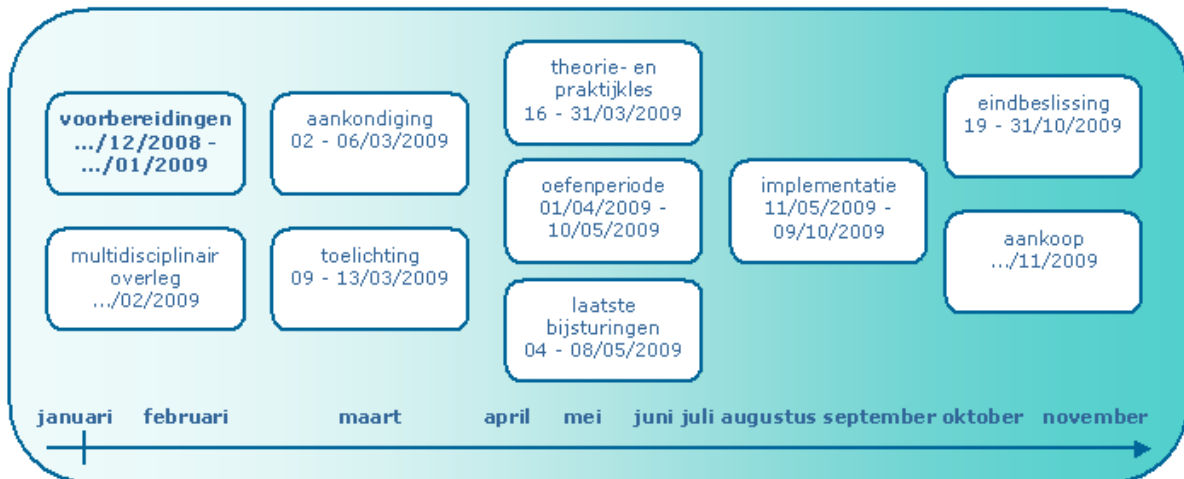


Figuur 1: Tijdschema van de innovatieprocedure

1 TIJDSHEMA

Aan elke interventie hangt een tijdspanne vast, geen vastgepinde datum. Binnen die marges concretiseert de hoofdverpleegkundige de data. Op de figuur hiernaast is elke interventie gekoppeld aan de bijhorende tijdspanne.

De eerste stap bestaat uit het treffen van voorbereidingen. Die kunnen het best tussen december 2008 en januari 2009 getroffen worden. In de daaropvolgende maand plant het hoofd het multidisciplinaire overleg. De aankondiging van de plannen in het verpleegkundig team gaat de eerste week van maart door. De week daarop volgt er een toelichting van. Tussen 16 en 31 maart krijgen de verpleegkundigen een theoretische en praktische les. De aangeleerde technieken kunnen ruimschoots inge oefend worden tijdens de periode van 1 april tot 10 mei 2009. De laatste bijsturingen regelt het team tijdens de laatste week van de oefenperiode. Dan vangt de eigenlijke implementatie aan. Die duurt van 11 mei en 9 oktober 2009. In de weken daarop valt de eindbeslissing zodat LUCAS in november 2009 eventueel aangekocht kan worden.



Figuur 2: Stap 1: Voorbereidingen



Figuur 3: Businesscard vertegenwoordiger LUCAS

2 STAP 1: VOORBEREIDINGEN

Vooraf brengt de hoofdverpleegkundige enkele zaken in orde. Ze stemt de innovatieprocedure af op het team, neemt contact op met de vertegenwoordiger van LUCAS en bereidt de volgende stappen alvast voor.

2.1 Tijdschema

De hoofdverpleegkundige houdt zich met het voorbereidende werk bezig tijdens december 2008 en januari 2009.

2.2 Praktische regeling

2.2.1 Innovatieprocedure afstemmen op team

Het hoofd stemt de innovatieprocedure af op het team door het tijdschema te concretiseren. Tussen de marges van de tijdspannen die aan elke interventie gekoppeld zijn, kiest Martine Van der Linden data die het beste schikken.

2.2.2 Contact opnemen met vertegenwoordiger

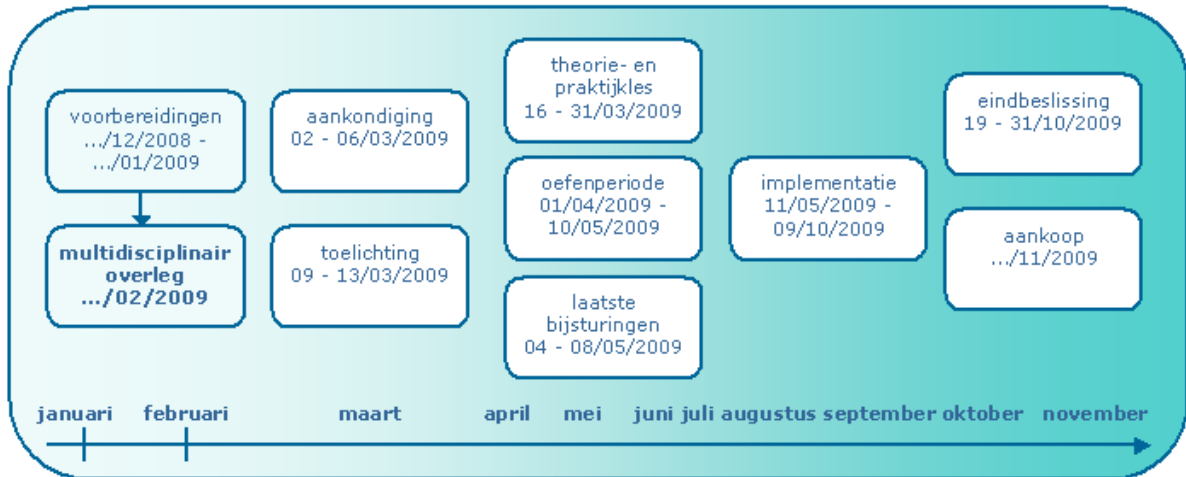
De tweede voorbereidende klus bestaat uit het contacteren van de vertegenwoordiger. Martine Van der Linden vraagt dat hij de procedure praktisch valideert. Een toestel moet bijvoorbeeld acht maanden ter beschikking staan. Het hoofd vraagt ten tweede om een prijsofferte op te maken. Ten derde kan de vertegenwoordiger de stappen van de innovatieprocedure die de firma voor haar rekening neemt, afbakenen, bijvoorbeeld het verzorgen van een lespakket. Het hoofd kan om een testles verzoeken. Ze kan ten slotte vragen om documentatie te bezorgen, onder andere een presentatiemap. De businesscard hiernaast behelst de nodige contactgegevens.

2.2.3 Volgende stappen voorbereiden

Martine Van der Linden bereidt ook de volgende stappen grondig voor. Daartoe stelt ze een presentatiemap op met alle basisgegevens over LUCAS. Van de website van LUCAS, <http://www.lucas-cpr.com>, kan de hoofdverpleegkundige bruikbare gegevens downloaden, zoals een kant-en-klare informatiebrochure, videopresentaties en een demo, afbeeldingen en technische data.

De uitnodigingen voor de volgende stap, het multidisciplinair overleg, bezorgt het hoofd in de postvakjes van de betrokkenen. Inhoudelijk maakt ze vermelding van het doel, de plaats, de datum en items op het programma. Een vraag naar bevestiging of afmelding mag niet ontbreken.

Praktijkvoorbeelden uitwerken om aan alle betrokkenen voor te leggen, vormt de laatste voorbereidende klus. Bijvoorbeeld Christian Gillot, hoofdverpleegkundige van de spoedafdeling van het AZ Heilig Hart in Reet, kan gevraagd worden persoonlijke ervaringen delen. Hij kan bereikt worden op het nummer 03 880 95 20.



Figuur 4: Stap 1: Multidisciplinair overleg

Datumprikker.nl
Voor een geslaagde afspraak.

Organisator: Martine Van der Linden
 Gemaakt op: 29-02-2008
 Status: Uitnodigingen verstuurd
 Naam: Multidisciplinair overleg LUCAS
 Locatie: vergaderzaal xxx
 Omschrijving: Beste,

Als hoofdverpleegkundige op de spoedafdeling ben ik continu op zoek naar innovaties die een betere outcome voor de patiënt verzekeren en het werk voor mijn team verlichten. Daarom speel ik met de plannen om LUCAS, een toestel dat mechanisch in thoraxcompressies voorziet bij hartstilstand op de spoedafdeling en buiten het ziekenhuis te testen.

Aangezien er nog andere disciplines in het netwerk rond de patiënt zijn opgetrokken, plan ik een multidisciplinair overleg met alle betrokkenen die in de innovatieplannen gemoeid zijn. Concreet stel ik LUCAS en de innovatieprocedure op het overleg voor zodat alle betrokkenen weten op welke manier zij met LUCAS geconfronteerd zullen worden.

Aan het einde van de presentatie peil ik naar ieders toestemming met de plannen.

Met vriendelijke groeten,
 Martine Van der Linden
 hoofdverpleegkundige spoedafdeling

Data	Deelnemers	Beschikbaarheid	Opmerkingen
Van: zo 01 Feb 2009 08:00 Tot: za 28 Feb 2009 20:00	Martine Van der Linden dokter P. Corneillie dokter E. Swinnen dokter M. Van der Vorst	Ja - - -	- - -

25%

Beschikbaarheid Wijzigen Annuleer datumprikker Extra bericht Terug

Figuur 5: Voorbeelduitnodiging multidisciplinair overleg via datumprikker

3 STAP 2: MULTIDISCIPLINAIR OVERLEG

Martine Van der Linden brengt het hoofd van het verpleegkundig departement op de hoogte. Ook alle disciplines van het netwerk opgetrokken rond patiënten, nodigt ze uit. Het hoofd zorgt ervoor dat de partijen samen rond de tafel zitten.

3.1 Tijdschema

Het vergaderen met iedereen die bij de implementatie van LUCAS betrokken is, gebeurt één maand voor het verpleegkundig team zelf op de hoogte gesteld wordt, dat is in februari 2009.

3.2 Praktische regeling

3.2.1 Overleg met hoofd van het verpleegkundig departement

Eerst regelt Martine Van der Linden een afspraak met het hoofd van het verpleegkundig departement, K. Van Hoolst. Op de wekelijkse vergadering kan hij de kwestie voorleggen aan de bestuursleden van het directiecomité. Hij laat iedereen die later bij de uiteindelijke aankoop betrokken zal zijn een bericht, zoals de hoofdgeneesheer, investeringscommissie en het ethische comité. De hoofdverpleegkundige vraagt toestemming voor haar plan om LUCAS te implementeren. Ze verstrekt informatie over LUCAS en legt uit waarom ze het wil proberen. Ook de innovatieprocedure en prijssofferte legt ze voor. Ze kan K. Van Hoolst uitnodigen voor het multidisciplinair overleg en vragen een vergaderzaal toe te wijzen.

3.2.2 Overleg met betrokken disciplines

Zodra het fiat van K. Van Hoolst vaststaat, plant de hoofdverpleegkundige een bijeenkomst met alle disciplines die gemoeid zijn in de implementatie:

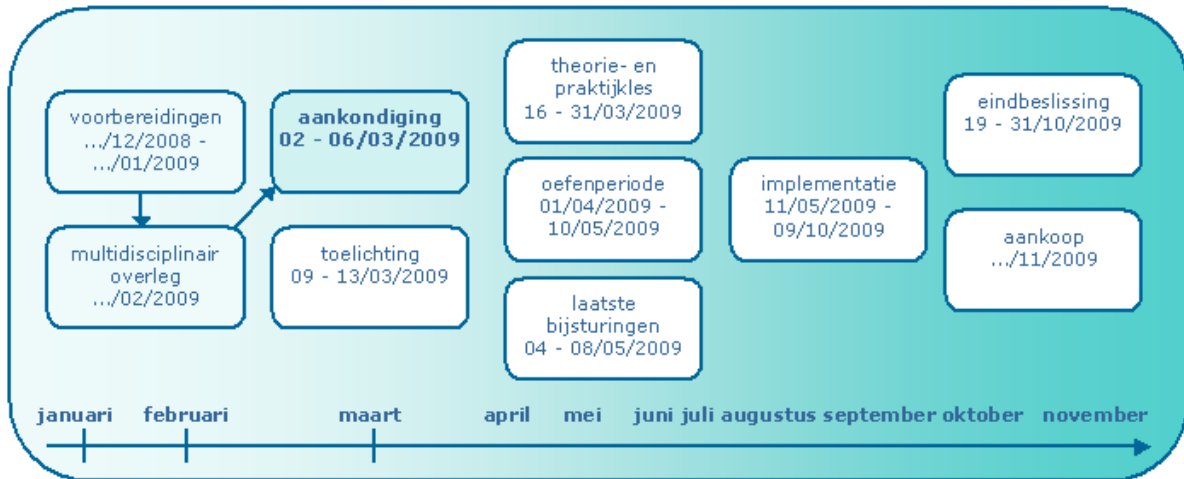
- ambulanciers
- artsen
- anesthesisten
- medische beeldvormers
- intensieve zorgen

Het hoofd van elke afdeling kan optreden als woordvoerder voor het team waar het de leiding over heeft:

- dokter P. Corneillie, diensthoofd van de spoedgevallendienst en MUG
- dokter E. Swinnen, diensthoofd van de afdeling medische beeldvorming
- dokter M. Van der Vorst, diensthoofd van anesthesie
- J. Meulemans, verantwoordelijke voor de intensive care

Een afdruk van datumprikker waar het hoofd een aantal data tijdens februari oplijst, laat ze achter in de postvakjes van bovenstaande personen met de vraag haalbare data aan te vinken. De bekomen gegevens geeft ze in datumprikker in zodat die een synthese maakt van de data die de doelgroep het best past. Een voorbeelduitnodiging via datumprikker is hiernaast bijgevoegd.

Op de meeting stelt het hoofd LUCAS voor en verklaart waarom ze het wil invoeren. De documentatie daarvoor werd tijdens de vorige stap voorbereid. Aan de hand van de innovatieprocedure maakt ze de planning duidelijk. Aan het einde van de voorstelling geven de aanwezigen aan of ze akkoord gaan met de innovatieplannen of niet. Alle partijen komen aan het woord.



Figuur 6: Stap 3: Aankondiging

4 STAP 3: AANKONDIGING

Nog voor ze het eigenlijke innovatieprogramma aansnijdt in haar team, vermeldt Martine Van der Linden dat ze met het idee speelt LUCAS op de afdeling uit te testen.

4.1 Tijdschema

De hoofdverpleegkundige kondigt de innovatieplannen aan tijdens de week van 3 tot en met 7 maart 2009.

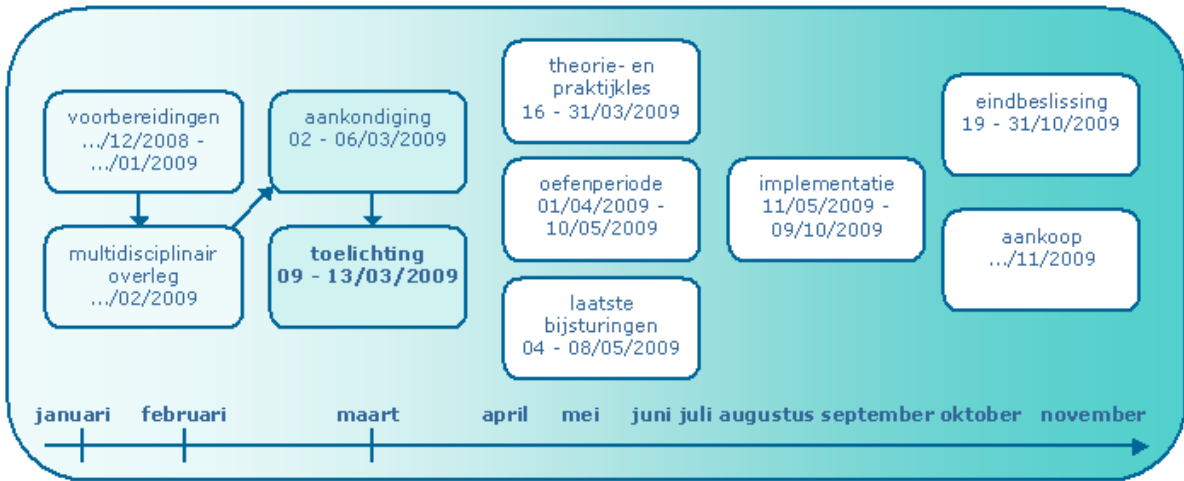
4.2 Praktische regeling

Aan het begin van die week bezorgt ze een brief in het postvak van alle personeelsleden van de spoedafdeling en ze hangt een dienstnota uit. Mondeling herhaalt ze de aankondiging dagelijks, tijdens de verschillende shiften, net voor de overdracht. Een beknopt datasheet en demo op de computer op de verpleegpost stelt ze ter beschikking.

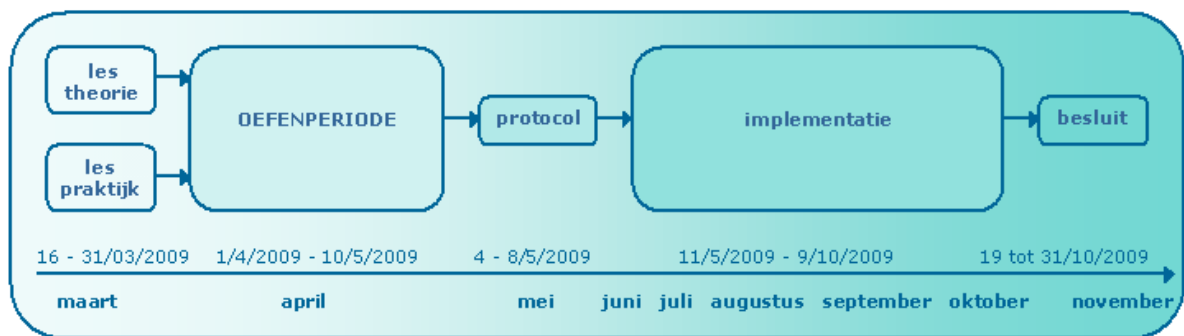
De aankondiging houdt drie topics in:

- de plannen om LUCAS te implementeren bekendmaken
- duidelijk maken dat die boodschap heel de week herhaald zal worden
- aankondigen dat volgende week uitgebreide informatie volgt

Eventueel kan Martine Van der Linden al aangeven dat de verpleegkundigen zelf een centrale rol spelen doordat ze uiteindelijk het laatste woord hebben over de invoering.



Figuur 7: Stap 4: Toelichting



Figuur 8: Innovatieprogramma voor verpleegkundig team

5 STAP 4: TOELICHTING

Na het aankondigen van de innovatieplannen, breekt het moment aan om er concretere informatie over te verschaffen tijdens een teamvergadering.

5.1 Tijdschema

Het hoofd licht de plannen een week na de aankondiging toe. Wanneer de vergadering doorgaat, is afhankelijk van de bezettingsgraad op de afdeling. De datumprikker kan opnieuw van pas komen om een voor zoveel mogelijk teamleden geschikte datum uit te zoeken. De meeting dient plaats te vinden uiterlijk op 15 maart 2009.

5.2 Praktische regeling

5.2.1 Inhoudelijke aspect

Aan het begin van de week waarin de meeting doorgaat, duidt Martine Van der Linden op de aanwezigheid van de datasheet en demo op de verpleegpost.

Tijdens de meeting verklaart het hoofd waarom ze LUCAS in het team wil invoeren. Cijfermateriaal over de algemene, povere uitvoering van thoraxcompressies en het effect daarvan op de outcome, komen van pas. Wel erkent het hoofd de inzet van haar team. De presentatiemap voor de multidisciplinaire meeting kan ze hergebruiken om LUCAS voor te stellen. Daarop vermeldt ze dat verschillende collega's hun positieve ervaringen met LUCAS met haar deelden. Praktijkvoorbeelden waarbij verpleegkundigen te kennen geven dat LUCAS het werk verlicht en levens redt, zijn nuttig. Aan de hand daarvan illustreert het hoofd het belang van de innovatie voor zowel de patiënt als het team. Een gastspreker van een andere spoedafdeling waar LUCAS met succes gebruikt wordt, kan uitgenodigd worden.

Dan schept het hoofd een duidelijk beeld van de werkwijze en brengt het doordachte en opbouwende karakter ervan onder de aandacht. Nevenstaand schema werd speciaal ontwikkeld om het innovatieprogramma te visualiseren tijdens de teamvergadering. Het hoofd licht het best elke stap daarvan nauwkeurig toe:

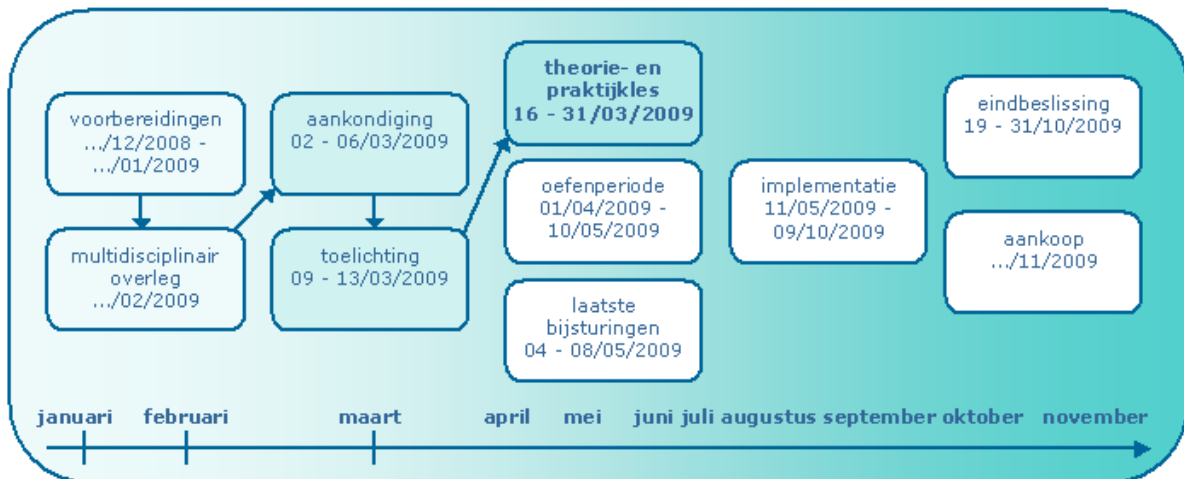
- Om kennis te maken met LUCAS kan iedereen de interactieve demo raadplegen.
- Iedereen krijgt de nodige theoretische en praktische achtergrond.
- Dan kan iedereen op eigen tempo met LUCAS en een proefpop aan de slag.
- Een laatste test verzekert dat iedereen de technieken onder de knie heeft.
- Pas wanneer elk teamlid zich zeker voelt, vertrouwen heeft in het toestel en weet het hoe te gebruiken, zal de eigenlijke implementatie plaatsvinden.

Het hoofd brengt onder de aandacht dat voor elke stap voldoende tijd ter beschikking staat, bijvoorbeeld een oefenperiode van ruim één maand. Zo snel mogelijk na de vergadering bezorgt het hoofd een verslag aan alle teamleden, in de postvakjes.

5.2.2 Emotionele aspect

Martine Van der Linden wijst erop dat de uiteindelijke beslissing in handen van het team ligt. Ook maakt ze voldoende tijd vrij om aandacht te besteden aan ieders opinie. Bij elke stap vraagt het hoofd terugkoppeling aan het team. Wanneer de lijnen van de innovatieprocedure uitgezet en bijgestuurd zijn, kan het hoofd zich informeren over het aantal teamleden dat positief aankijkt tegen de implementatie.

Aan alle deelnemers van de meeting, geeft de hoofdverpleegkundige optimaal de kans om aan het woord te komen of vragen te stellen. Wie zich onzeker voelt of gekant is tegen LUCAS, moet aangezet worden motieven te verklaren. Martine Van der Linden kan in functie van die overwegingen oplossingen zoeken. Ze hangt bovendien een rooster uit in de verpleegpost waar iedereen bij elke stap vrijblijvend aandachtspunten en reflecties kan noteren. De afwezige leden wijst ze op de mogelijkheid om via het postvak bedenkingen of reflecties te maken. Die meningen kan het hoofd verzamelen en tijdens de mondelinge bijeenkomsten verwoorden.



Figuur 9: Stap 5: Lespakket

6 STAP 5: LESPAKKET

Tijdens de vijfde stap krijgt het team de nodige achtergrond over LUCAS. Het hoofd kan vooraf om een persoonlijke testles verzoeken. Na de lessen in team, volgt een test en een reflectiemoment.

6.1 Tijdschema

De theorie- en praktijkles vinden plaats in maart. Wanneer de lessen doorgaan, hangt af van de bezettingsgraad op de afdeling en houdt in de mate van het mogelijke rekening met de wensen van de teamleden. Concrete data worden overlegd met de vertegenwoordiger aangezien Medtronic de lessen verzorgt. Martine Van der Linden plant de testles één à twee weken vooraf.

6.2 Praktische regeling

6.2.1 Testles

Het hoofd kan met de vertegenwoordiger overeenkomen dat Medtronic haar eerst een testles instrueert. Aan de hand daarvan beoordeelt ze de inhoud en stuurt bij waar nodig.

6.2.2 Theorie- en praktijkles

Medtronic verzorgt een theorieles van een 45-tal minuten in kleine groepjes. Er is ruim de tijd om na de les vragen te stellen. De theorieles behandelt grofweg vier luiken:

- Het belang van goede CPR wordt eerst benadrukt.
- Dan wijst de instructeur op de tekortkomingen bij de manuele uitvoering.
- De eigenschappen van LUCAS worden opgelijst om aan te tonen hoe het toestel die mankementen kan overbruggen.
- LUCAS' technische aspect wordt belicht.

De demovoorstelling van LUCAS kan Martine afspelen tussen het theoretische en praktische lesluik. Het hoofd haalt aan dat LUCAS tamelijk agressief overkomt en wat lawaai produceert. Ze erkent dat ze aanvankelijk zelf schrok bij een eerste contact met LUCAS. Aansluitend onderstreept ze het potentieel van LUCAS. Martine Van der Linden kan onder de aandacht brengen dat ze LUCAS nu veel minder eng vindt, zeker wanneer ze de voordelen ervan indachtig is.

De praktische basisles sluit op de theorieles aan. Tijdens de praktijkles wordt het team het gebruik van LUCAS vaardig gemaakt. Een reanimatiepop neemt de rol van het slachtoffer in. Opnieuw voorziet Medtronic ruimte voor vragen. Daarna krijgen enkele teamleden gedurende het volgende halfuur de kans om LUCAS zelf in werking te stellen. De verpleegkundigen die niet aan de beurt kwamen, hebben uitgebreid de kans om zich tijdens de oefenperiode in het gebruik van LUCAS te bekwamen.

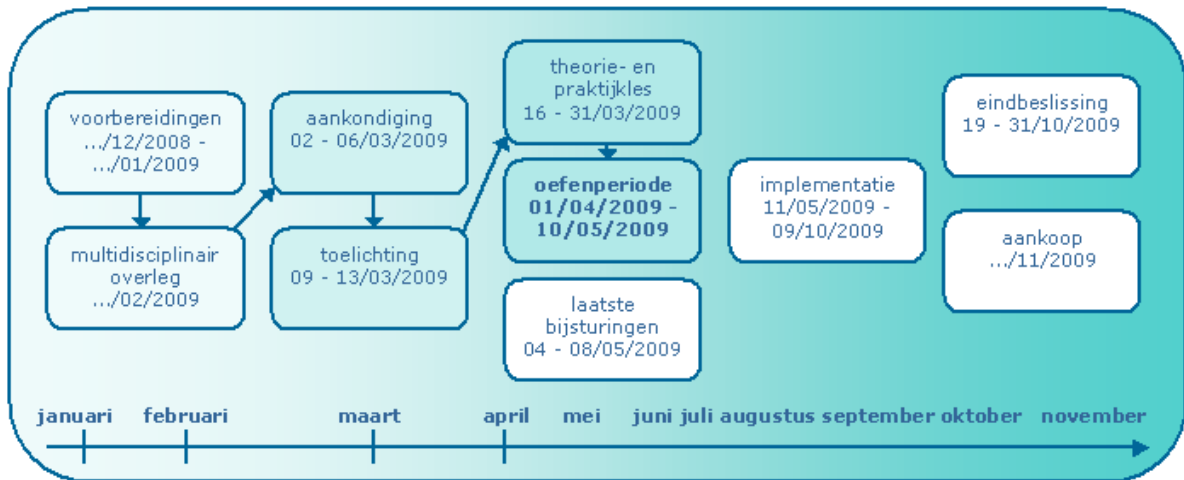
6.2.3 Theoretische en praktische test

Na het lespakket voorziet Martine Van der Linden een theorietest. Aansluitend neemt ze een praktijktest over de opgedane vaardigheden af. Die proef bestaat uit het naspelen van een reanimatiescène op de pop.

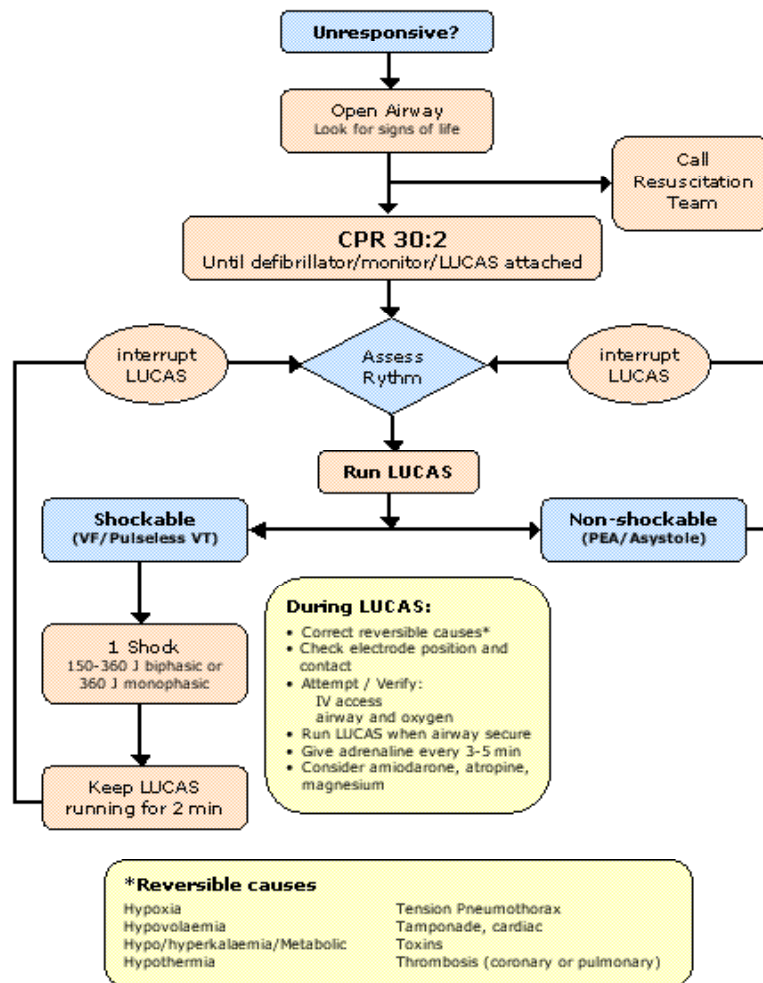
6.2.4 Reflectiemoment

Na het lespakket zoekt Martine Van der Linden de onderwezen teamleden op en polst naar hun bevindingen. Ze onderstreept de positieve eigenschappen van LUCAS maar maakt ook eventuele negatieve ervaringen bespreekbaar. Kritiek mag ze niet minimaliseren. Ze achterhaalt er de etiologie van en pakt die aan.

Na het reflectiemoment stelt Martine Van der Linden het team gerust door de aandacht te vestigen op de volgende stap in het innovatieplan: de oefenperiode waarin het team ruimschoots de tijd krijgt om de vergaarde technieken op eigen tempo in te oefenen. Het hoofd kan aansluitend vragen of het team ermee akkoord gaat dat elk teamlid zich minstens één keer per week in het gebruik van LUCAS oefent. Ze verduidelijkt waar het oefenlokaal zich zal bevinden en vraagt om de aanwezigheidslijst die zich daar bevindt in te vullen. Ook wijst ze op de aanwezigheid van een rooster waarop het team zich over elke stap kan uitlaten.



Figuur 10: Stap 6: Oefenperiode



Figuur 11: Aangepast advanced life support algoritme middels LUCAS

7 STAP 6: OEFENPERIODE

Tijdens de oefenperiode maken de verpleegkundigen zich de aangeleerde technieken vaardig.

7.1 Tijdschema

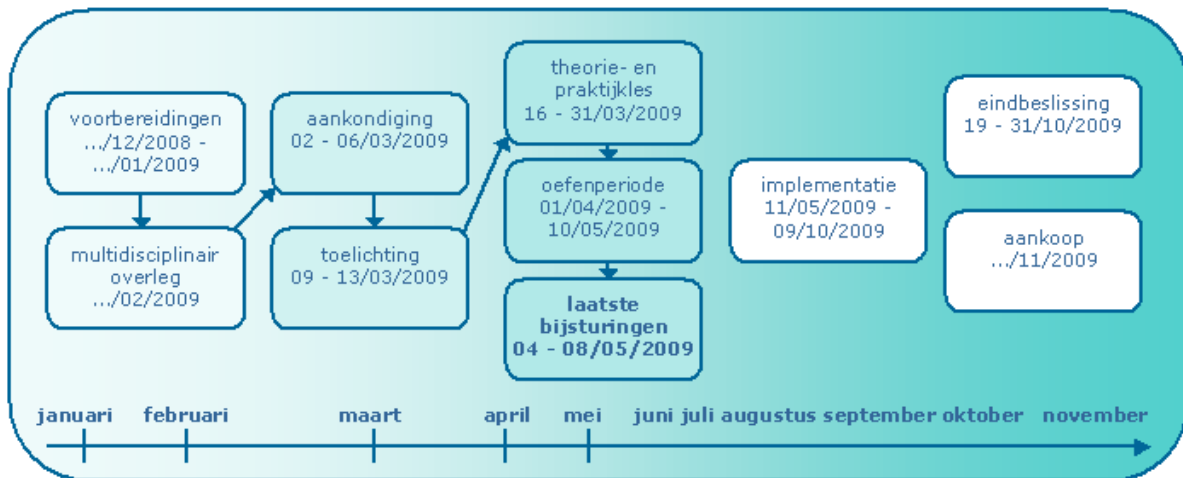
Onmiddellijk na het lespakket gaat de oefenperiode in, vanaf 1 april 2009. Ze bestrijkt zes weken, tot en met 10 mei 2009.

7.2 Praktische regeling

Een nota met alle praktische informatie over de oefenmogelijkheid deponert het hoofd vooraf in de postvakjes van het ganse team. Ze wijst erop dat het handig kan zijn om de demo op de computer te raadplegen.

LUCAS en de reanimatiepop blijven tijdens de proefperiode in een vast lokaal, de inslaapkamer voor wachtdoend personeel. Daar wordt naast de aanwezigheidslijst ook een rooster voorzien voor de registratie van bevindingen en problemen. Ook hangt Martine Van der Linden het hiernaast afgebeelde schema uit. Dat is een door ons speciaal ontwikkeld algoritme voor advanced life support dat zich baseert op het bestaande ERC-schema waar LUCAS in geïntegreerd werd.

Het hoofd maakt wekelijkse oefenmomenten vrij en kijkt erop toe dat daar gebruik van wordt gemaakt aan de hand van de aftekenlijst. Ze spreekt af dat de verpleegkundigen in onderlinge afspraak en met haar goedkeuring het gebruik van LUCAS extra mogen inoefenen, buiten de voorziene tijdstippen om. Wie zich geregeld oefent, krijgt positieve feedback van de hoofdverpleegkundige.



Figuur 12: Stap 7: Laatste bijstellingen

8 STAP 7: LAATSTE BIJSTURINGEN

Laatste bijsturingen treft het hoofd met het team tijdens een vergadering. Samen stellen ze een protocol voor de reanimatie op.

8.1 Tijdschema

De meeting gaat door tussen 4 en 8 mei 2009.

8.2 Praktische regeling

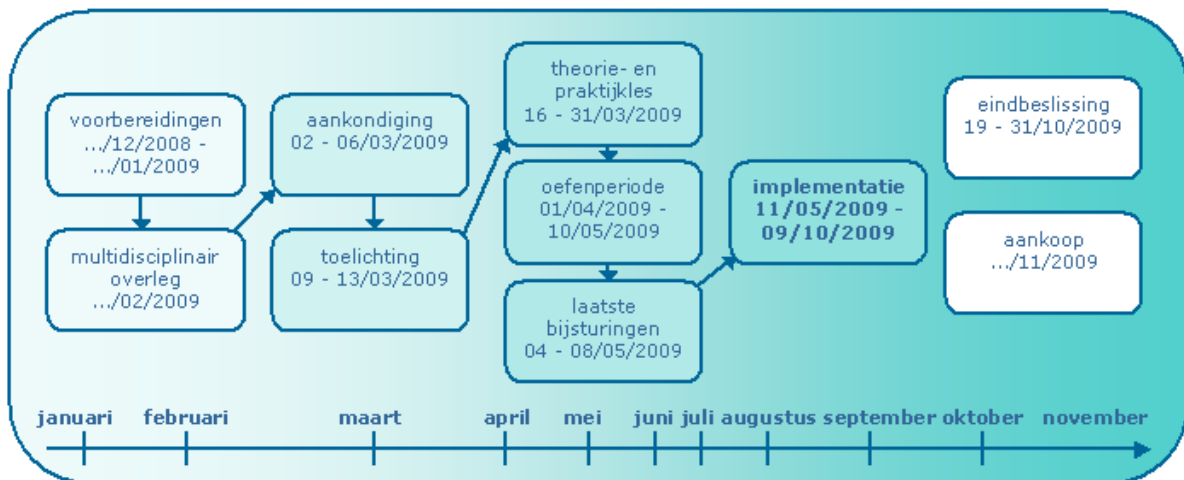
Ongeveer één maand voor de meeting deponert het hoofd de uitnodigingen in het postvak van alle teamleden. Een verslag van de vergadering bezorgt Martine Van der Linden hen zo spoedig mogelijk na afloop.

Bij aanvang van de vergadering kan het hoofd alle problemen die het team tijdens de proeffase rapporteerde, oplijsten. Oplossingen die al uit de bus kwamen, overloopt ze. Aan de hand van de bevindingen die het team rapporteerde gedurende de oefenperiode, ontwikkelt Martine Van der Linden samen met de verpleegkundigen een protocol dat zal gelden tijdens de implementatiefase. Het is belangrijk dat ze zich samen met het team buigt over alle mogelijke praktische aandachtspunten, zoals:

- Waar zullen ze LUCAS bewaren?
- Wanneer zullen ze het gebruiken?
- Hoe zullen ze het gebruiken en gedurende welke periode?
- Hoe kan het gebruik geëvalueerd worden?
- ...

Wanneer iedereen zich kan vinden in het geheel van voorschriften om LUCAS te gebruiken, kan het protocol praktisch getest worden. Dat kan door een reanimatie na te spelen en te timen met LUCAS en de reanimatiepop. Het hoofd kan met het team afspreken om na elke reanimatie middels LUCAS een evaluatieformulier in te vullen. Zo kan ze de bevindingen met en dus de bruikbaarheid van LUCAS voor het team inschatten. Jolife, LUCAS' producent, ontwikkelde een standaardevaluatieformulier (<http://www.physio-control.com>). Als bijlage werd een exemplaar toegevoegd. Daar kan Martine Van der Linden handig gebruik van maken als basisdocument. Samen met het team kan het aangepast worden aan de specifieke wensen van de afdeling.

Tijdens de meeting maakt Martine Van der Linden voldoende tijd vrij en neemt een empathische opstelling aan. Een gelijkaardige emotionele houding zoals geformuleerd onder stap vier, toelichting, is van toepassing. De meeting wordt afgesloten met een reflectie. Daarbij peilt de hoofdverpleegkundige naar ieders visie ten opzichte van de implementatie van LUCAS. Onzekerheden, bedenkingen en meningen worden bespreekbaar gemaakt. Bij twijfels wordt naar antwoorden gezocht.



Figuur 13: Stap 8: Implementatie

9 STAP 8: IMPLEMENTATIE

LUCAS implementeren gebeurt aan de hand van het vooraf opgestelde protocol.

9.1 Tijdschema

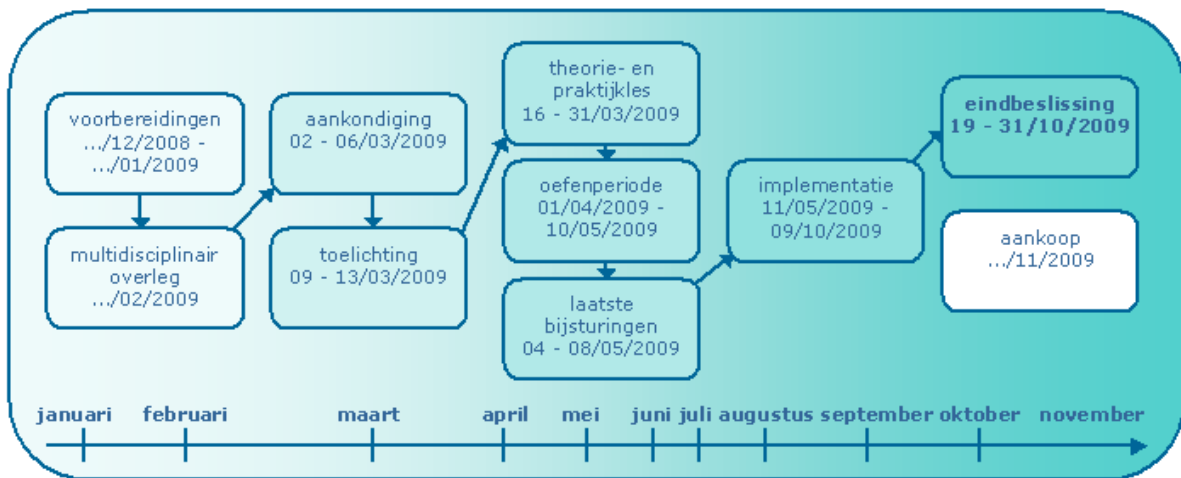
De implementatie van LUCAS in het verpleegkundige werkveld start op 11 mei 2009 en duurt tot en met 9 oktober 2009.

9.2 Praktische regeling

In de week voor het begin van de implementatie kan Martine Van der Linden alle betrokken disciplines en het hoofd van het verpleegkundig departement nog herinneren aan de nakende invoering van LUCAS via briefwisseling in de postvakjes.

Om een concreet idee te schetsen van hoe de implementatie verloopt, volgt hier een voorstel... LUCAS wordt gebruikt bij elke circulatiestilstand die zich buiten het ziekenhuis of op de spoedafdeling afspeelt. Telkens houdt het team rekening met de exclusiecriteria die specifiek aan LUCAS verbonden zijn. Ook de gebruiksaanwijzing wordt in acht genomen, bijvoorbeeld door de patiënt te intuberen met een tube van Boussignac. Er wordt naar gestreefd LUCAS binnen het kwartier na de collaps in te schakelen. Het team gebruikt LUCAS zoals beschreven in het aangepaste adult life support algoritme.

Aan het einde van de reanimatie wordt telkens het vooropgestelde evaluatieformulier volledig ingevuld en terugbezorgd aan het hoofd. Martine Van der Linden kan tijdens de zes maanden durende implementatieperiode al op regelmatige basis de evaluatieformulieren bundelen en de bevindingen inventariseren, bijvoorbeeld maandelijks. Zo nodig kunnen bijstellingen, bijvoorbeeld aan het bestaande protocol, overwogen worden. Afhankelijk van het verloop kunnen reflectiemomenten ingelast worden. In principe kan het hoofd tijdens rustige momenten op de afdeling zelf poolshoogte nemen.



Figuur 14: Stap 9: Eindbeslissing

10 STAP 9: EINDEVALUATIE

Het hoofd organiseert een derde vergadering waarop het team beoordeelt of LUCAS zich bruikbaar bewezen heeft.

10.1 Tijdschema

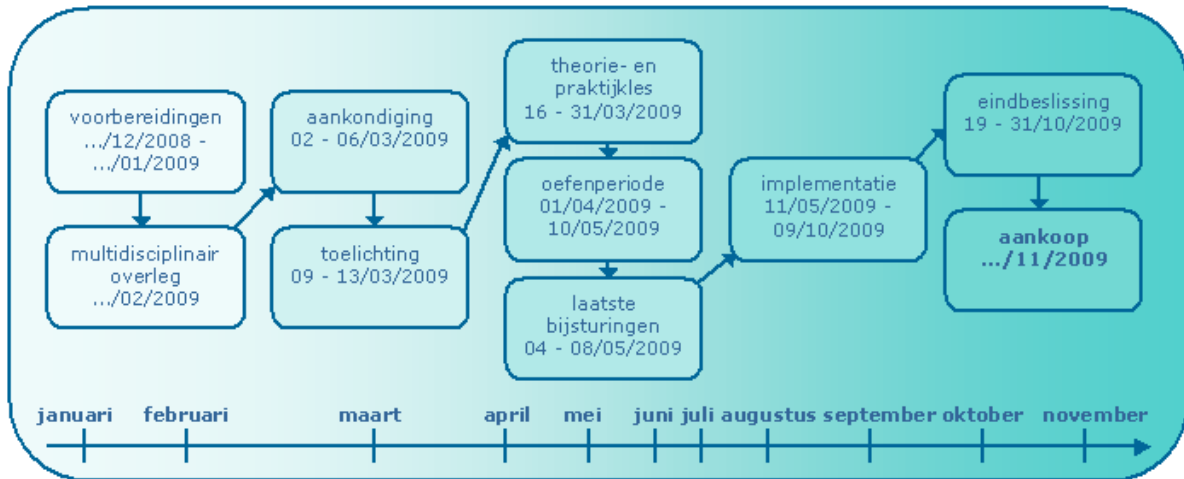
De eindevaluatie gaat een tweetal weken na de implementatieperiode door, tussen 19 en 31 oktober 2009.

10.2 Praktische regeling

Martine Van der Linden herinnert de teamleden er tijdig aan dat ze een meeting plant. De uitnodigingen kunnen een maand op voorhand in de postvakjes gelegd worden.

Martine Van der Linden presenteert de resultaten van de verzamelde evaluatieformulieren en zegt hoeveel procent van de teamleden voor de aanschaf van LUCAS te vinden is. Meninge en bevindingen kunnen gedeeld, vergeleken en beargumenteerd worden. Het hoofd geeft elk teamlid de kans om persoonlijke ervaringen met LUCAS, positief of negatief, te uiten en verklaren. Aan reflecties over het proces zelf mag ze niet voorbijgaan.

Bijkomend houdt Martine Van der Linden een anonieme stemronde. Ze verzamelt de stemmen en bepaalt of de aankoop op goeddunke van het gros van de afdelingsleden kan rekenen. De beslissing wordt uiteraard ook meegedeeld in de groep.



Figuur 15: Stap 10: Aankoop

11 STAP 10: AANKOOP

Koos het team voor de aankoop van LUCAS, dan treft Martine Van der Linden de nodige schikkingen. Ook bij een negatieve stemming voor de aanschaf komen een aantal regelingen kijken.

11.1 Tijdschema

Zodra de eindbeslissing gevallen is, kan Martine Van der Linden tot stap tien overgaan. Die situeert zich begin november 2009.

11.2 Praktische regeling

Of de beslissing voor de aankoop positief of negatief beoordeeld werd, Martine Van der Linden moet alle betrokken partijen op de hoogte brengen. Dat kan door een bericht te laten in het postvak van:

- alle verpleegkundige teamleden
- dokter P. Corneillie, diensthoofd van de spoedgevallendienst en MUG
- dokter E. Swinnen, diensthoofd van de afdeling medische beeldvorming
- dokter M. Van der Vorst, diensthoofd van anesthesie
- K. Van Hoolst, hoofd van het verpleegkundig departement
- P. Millecamps, vertegenwoordiger van LUCAS

Stemde het team voor de aanschaf van LUCAS, kan het best een vergadering gepland worden met K. Van Hoolst en de vertegenwoordiger van LUCAS. Samen kunnen alle praktische aspecten geregeld worden zodat de aankoop een feit wordt.

Voor het eigenlijke contract met de vertegenwoordig ondertekend wordt, vindt een interne vergadering plaats. De leden van het directiecomité moeten zich allen akkoord tonen met de geplande aankoop. Op die bijeenkomst worden zoveel mogelijk verantwoordelijken geraadpleegd:

- M. Detailleur, algemeen directeur
- K. Van Hoolst, verpleegkundig directeur
- H. Sebrechts, hoofdgeneesheer
- R. Van Beers, hoofd administratief, financieel en economisch departement
- D. Dockx, hoofd technisch departement
- T. Ven, verantwoordelijke informatica
- de leden van het ethisch comité

Stap en datum	Interventie en status
voorbereidingen .../12/'08 - .../01/'09	Tijdschema van de innovatieprocedure concretiseren
	Vertegenwoordiger LUCAS contacteren
	Presentatiemap voor de vergadering opstellen
	Praktijkvoorbeeld uitwerken (C. Gillot contacteren)
	Uitnodigingen multidisciplinaire vergadering in postvakjes deponeren
overleg .../02/'09	Vergadering met K. Van Hoolst houden
	Multidisciplinaire vergadering regelen
aan- kondiging 02/03/'09 - 06/03/'09	Aankondiging in postvakjes team deponeren
	Dienstnota, datasheet en demo voorzien in verpleegpost
	Aankondiging dagelijks mondeling herhalen
toelichting 09/03/'09 - 13/03/'09	Uitnodigingen interne vergadering in postvakjes deponeren
	Interne vergadering houden
	Duiden op aanwezigheid datasheet, dienstnota en demo
	Verslag interne vergadering in postvakjes team deponeren
	Rooster voor reflectie en aandachtspunten opstellen
lespakket 16/03/'09 - 31/03/'09	Persoonlijke testles volgen en inhoud bijsturen
	Theorie- en praktijkles in team opvolgen
	Theoretische en praktische test afnemen
	Reflectiemoment houden
oefen- periode 01/04/'09 - 10/05/'09	Oefenlokaal in orde maken
	Praktische informatie oefenperiode in postvakjes team deponeren
	Wekelijkse oefenmomenten inplannen
bijsturing 04/05/'09 - 08/05/'09	Uitnodigingen vergadering in postvakjes deponeren
	Bijsturende vergadering houden
	Implementatieprotocol uittesten
	Verslag vergadering in postvakjes team deponeren
imple- mentatie 11/05/'09 - 09/10/'09	Herinnering implementatie in postvakjes betrokkenen deponeren
	Implementatie LUCAS opvolgen
	Evaluatieformulieren verzamelen
keus 19/10/'09 - 31/10/'09	Uitnodigingen vergadering in postvakjes deponeren
	Eindevaluerende vergadering houden
aankoop .../11/'09	Beslissing en uitnodiging in postvakjes betrokkenen deponeren
	Vergadering met K. Van Hoolst en vertegenwoordiger houden
	Eindvergadering houden met betrokkenen

12 CHECKLIST

De controlelijst op de linkerpagina gebruikt Martine Van der Linden in de loop van de innovatie. Ze voert elke interventie op het schema uit en duidt dat telkens aan.

13 LITERATUURLIJST


Grol, R.T.P.M., Van Everdingen, J.J.E. & Casparie, A.F. (1994). *Invoering van richtlijnen en veranderingen: Een handleiding voor de medische, paramedische en verpleegkundige praktijk*. Utrecht: De Tijdstroom.

Van Linge, R. (1998). *Innoveren in de gezondheidszorg: Theorie, praktijk en onderzoek*. Maarssen: Elsevier.

Verhoeven, J. (1986). *Sociologie van planmatige sociale verandering*. Leuven: Acco.

14 BIJLAGEN

Bijlage 1: Standaardevaluatieformulier bij het gebruik van LUCAS



LUCAS™ Chest Compression System
Suggestions for User Performance Evaluation

NAME _____ UNIT _____

REVIEWER _____ DATE _____

This performance evaluation is a suggested basic assessment of one's ability to operate the LUCAS chest compression system. This is a limited evaluation and does not cover all the information and skills required to operate this device safely. It is designed to be completed after viewing the appropriate inservice video or observing an equipment demonstration given by a qualified instructor. Refer to the Instructions for Use for complete information on directions for use. References to knobs and labels are indicated in CAPITAL LETTERS.

PERFORMANCE EVALUATION	COMPLETE	INCOMPLETE	COMMENTS
<p>Compressed Air Connections</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connect regulator to air cylinder (if not already done) • Open LUCAS bag/fold back cover • Confirm knob is in ADJUST position • Attach air hose to air cylinder or wall air supply • Open cylinder regulator (n/a for wall supply) 			
<p>LUCAS Assembly</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remove backplate from LUCAS bag • Place backplate under patient, supporting head/neck and place patient's arms outside the sides of the backplate • Lift upper part of LUCAS out of bag and insert fingers into green release rings; pulling once on the rings to check the claw locks are open • Press the upper part of LUCAS firmly into the backplate starting with the support leg closest to you • Check the support legs are locked in place by pulling them upwards • Reconfirm the knob is on ADJUST • Lower until the pressure pad inside the suction cup touches the patient's chest without compressing the chest. Note: simultaneously hold up outer rim of suction cup so you can see or feel when pressure pad touches chest. 			
<p>Operate LUCAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turn the knob to ACTIVE • Check that device is working properly for frequency and compression • Stop LUCAS by turning the knob to LOCK 			
<p>Attach Stabilization Strap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lift patient's head and place support cushion under patient's neck • Ensure that support cushion ends rest on patient's shoulders • Connect buckles on support cushion straps to device straps, making sure straps are not twisted • Tighten support cushion straps firmly • Visually check for proper position of suction cup, adjusting if needed 			
<p>Discontinue and Remove LUCAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detach stabilization strap • Turn knob back to ADJUST • Raise the suction cup to its uppermost position by lifting up on the height adjustment handle • Pull release rings to unlock support legs and lift up LUCAS • Place the upper part back in the bag • Remove the back plate and replace in bag • Turn off air • Turn knob to ACTIVE (LUCAS will compress 2-3 times eliminating remaining air) • Turn knob to ADJUST • Disconnect the air hose from the air cylinder or wall regulator • Pack the stabilization strap and coil air hose on top of LUCAS in bag • Close the bag 			

General Performance Guidelines

Consider the following issues when determining competency:

- Was application and operation performed in a safe manner?
- Were compressions started within 20 seconds from the time manual compressions were stopped to connect the upper part of LUCAS?
- Able to verbalize contraindications and side effects?

Suggested advanced performance scenario:

- Change air cylinder during patient use

Optional activities:

- Apply defibrillation pads-performs defibrillation
- Perform ventilations with bag-valve-mask
- Perform ventilations with advanced airway

Evaluation and Action Plan

LUCAS is designed and manufactured by JOUPE AB in Sweden and distributed exclusively worldwide by Physio-Control, Inc., a division of Medtronic.



Physio-Control
 11811 Midway Road NE
 P.O. Box 37005
 Redmond, WA 98073-0700 USA
 Tel: +1 509 887 4900
 Toll Free (USA Only) 800 442 1142
 Fax: +1 509 887 4144
 www.physio-control.com

PHYSIO-CONTROL and Medtronic are registered trademarks of Medtronic, Inc. LUCAS is a trademark of JOUPE AB.
 ©2017 Physio-Control, Inc., a division of Medtronic.

MR 3207630-030 / CAT 32000-620043

