

HTA-rapport 2018: 20

Drönarmedierad tillgång till defibrillator vid plötsligt hjärtstopp

HTA-enheten CAMTÖ

Författare: Elisabeth Westerdahl

Projektgrupp

Frågeställare: Frågan ställd genom regionala HTA-rådet.

Detta svar är sammanställt av: Elisabeth Westerdahl¹

Granskare/sakkunnig: Professor Johan Sundström²

Litteratursökning: Liz Holmgren³

¹HTA-enheten CAMTÖ, Region Örebro län

²Institutionen för medicinska vetenskaper, Klinisk epidemiologi, Uppsala universitet

³Universitetsbiblioteket, Örebro universitet

HTA-enheten CAMTÖ

www.regionorebrolan.se/hta-enheten

2018-09-06

Rapport 2018:20

Sammanfattning

Cirka 5 000 hjärtstopp med påbörjad hjärt-lungräddning utanför sjukhus rapporteras från ambulanssjukvården årligen i Sverige. För hjärtstopp utanför sjukhus kan noteras en ökad överlevnad under senare år. Tiden till behandling i form av hjärt-lungräddning samt extern defibrillering är avgörande för överlevnaden. Drönare som kan leverera defibrillatorer vid hjärtstopp är numera tekniskt möjligt och på väg in i hälso-sjukvården inom olika områden. Syfte med denna HTA-rapport är att sammanställa vetenskaplig evidens för medicinsk nytta och risk vid drönarmedierad tillgång till defibrillatorer vid plötsligt hjärtstopp.

En systematisk litteratursökning efter publicerade studier gjordes i databaserna PubMed, Cinahl, Cochrane Library Web of Science, Scopus och EMBASE. Sökningen omfattade alla studietyper och ingen begränsning för årtal gjordes. Sökning av pågående studier eller systematiska översikter gjordes i databaserna PROSPERO och Clinical trials.gov.

Litteratursökningen genererade 26 studier efter borttagning av dubletter, varav tre kvarstod efter fulltextläsning. Inga av dessa tre studier presenterade resultat för medicinsk nytta och risk vid drönarmedierad tillgång till defibrillatorer vid plötsligt hjärtstopp. Studierna var endast teoretiska modellstudier för hur tänkbar teknik skulle kunna fungera. Det behövs omfattande forskning inom flera olika områden för att vidare undersöka drönarmedierad tillgång av defibrillatorer vid hjärtstopp utanför sjukhus, innan den medicinska nyttan kan värderas.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Cirka 5 000 hjärtstopp med påbörjad hjärt-lungräddning utanför sjukhus rapporteras från ambulanssjukvården årligen i Sverige. För hjärtstopp utanför sjukhus kan noteras en ökad överlevnad under senare år. Tiden till behandling i form av hjärt-lungräddning samt behandling för att få igång hjärtat med hjärtstartare är avgörande för överlevnaden. Drönare som kan leverera hjärtstartare vid hjärtstopp är numera tekniskt möjligt att använda och på väg in i vården inom olika områden. Syfte med denna rapport är att sammanställa den medicinska nyttan och eventuella risker när drönare används som leverantör av hjärtstartare vid plötsligt hjärtstopp.

En systematisk litteratursökning efter studier har gjorts i sex vetenskapliga databaser. Ingen avgränsning för årtal gjordes bakåt i tiden. Vid litteratursökningen identifierades 26 studier. Inga av dessa studier presenterade resultat för medicinsk nytta eller risk vid användandet av drönare som leverantör av hjärtstartare. Studierna var endast teoretiska modellstudier för hur tänkbar teknik skulle kunna fungera. Det behövs omfattande forskning inom flera olika områden för att vidare undersöka drönarmedierad tillgång av hjärtstartare vid hjärtstopp utanför sjukhus, innan den medicinska nyttan kan värderas.

Introduktion

Ur ett historiskt perspektiv har hjärt-lungräddningen i Sverige varit mycket framgångsrik och överlevnaden har ökat både på och utanför sjukhus. För hjärtstopp utanför sjukhus har överlevnaden ökat under de senaste åren från 4 % år 2000 till 11 % år 2017 [1]. Enligt Svenska Hjärt-lungräddningsregistret räddades 1444 personer till livet efter ett plötsligt och oväntat hjärtstopp i Sverige år 2017 [1]. I Sverige startas HLR innan ambulansens ankomst i cirka tre fjärdedelar av alla fall, vilket är bland de högsta siffrorna i världen. Dock har ambulansens responstid ökat under senare år, vilket förmodas bero på bristande ambulansresurser. Inte heller har det skett någon förbättring avseende tid till defibrillering [1]. Både nationella och internationella riktlinjer rekommenderar att hjärt-lungräddning påbörjas inom en minut efter hjärtstoppet och att en så kallad hjärtstartare, defibrillator, sätts in inom fem minuter. Insatser med utplacering av hjärtstartare har gjorts de senare åren. År 2017 fanns närmare 15 000 hjärtstartare i Sverige och en stor andel av dessa finns på offentliga platser, där de kan nyttjas av lekmän.

Tiden till behandling i form av hjärt-lungräddning samt defibrillering är avgörande för överlevnaden. Drönare som kan leverera defibrillatorer vid hjärtstopp är numera tekniskt möjligt och på väg in i hälso-sjukvården inom olika områden. Med hjälp av GPS-teknik kan platsen för händelsen lokaliseras och defibrillator levereras. Godkännande från Luftfartsverket och Transportstyrelsen krävs i Sverige för tillstånd att manövrera drönare automatiskt, utanför pilotens synhåll [2] och det är oklart huruvida denna teknik kan implementeras logistiskt i hälso- och sjukvården. Faktorer som kan tänkas påverka den medicinska vinsten av denna nya teknik är befolkningstäthet, avstånd, incidens av medicinska tillstånd som kräver behandling med defibrillator, tillgång till defibrillatorer i allmänna utrymmen liksom nuvarande inställetid för väg- och flygambulans.

Syfte med denna HTA-rapport är att kartlägga medicinsk nytta och risk vid drönarmedierad tillgång till defibrillatorer vid plötsligt hjärtstopp.

Material och metod

Följande PICO definierades inför litteratursökning:

P – Population	Befolkning där sporadiskt behov av defibrillator uppträder till följd av hjärtstopp.
I – Intervention	Drönarmedierad tillgång till defibrillator vid hjärtstopp utanför sjukhus i verkliga situationer eller i form av simuleringar.
C – Kontrollgrupp	Standardförfarande med icke-drönarmedierad tillgång till defibrillator.
O – Utfall	Kliniska eller hälsorelaterade utfallsmått såsom tidsvinst för tillgång till defibrillator, hjärnskador, mortalitet, negativa bieffekter.

Litteratursökning

En systematisk litteratursökning efter publicerade studier gjordes 2018-06-15 tillsammans med bibliotekarie vid Örebro Universitet. Följande databaser genomsöktes: PubMed, Cinahl, Cochrane Library, Web of Science, Scopus och EMBASE. Sökstrategin inkluderade termer i två huvudgrupper: i) relaterade till drönare/obemannade flygande föremål och ii) hjärtstopp utanför sjukhus. Sökorden utformades i PubMed och anpassades till övriga databaser. Sökningen omfattade alla studietyper och ingen begränsning för årtal gjordes. Dubletter sorterades bort av bibliotekarie eller projektansvarig.

Rapporter om "drönare" eftersöktes i databaser tillgängliga för health technology assessment (HTA)-enheter globalt av projektledare EW 2018-07-10 (Appendix 1). Sökning av pågående studier eller systematiska översikter gjordes i databaserna PROSPERO [3] och Clinical trials.gov [4] 2018-07-10 av projektledare EW.

Söksträngar

PubMed: "out-of-hospital cardiac arrest"[MeSH Terms] OR ("out-of-hospital"[All Fields] AND "cardiac"[All Fields] AND "arrest"[All Fields]) OR "out-of-hospital cardiac arrest"[All Fields] OR ("out"[All Fields] AND "hospital"[All Fields] AND "cardiac"[All Fields] AND "arrest"[All Fields]) OR "out of hospital cardiac arrest"[All Fields] OR "defibrillators"[MeSH Terms] OR "defibrillators"[All Fields] OR ("automated"[All Fields] AND "external"[All Fields] AND "defibrillator"[All Fields]) OR "automated external defibrillator"[All Fields] OR "resuscitation"[MeSH Terms] OR "resuscitation"[All Fields] AND Drones[All Fields] OR (unmanned[All Fields] AND aerial[All Fields] AND vehicles[All Fields]) OR Drone[All Fields].

CINAHL: ("Drones" or "unmanned aerial vehicles" or "drone") AND ("out of hospital cardiac arrest" OR "cardiac arrest" or "resuscitation" OR "automated external defibrillator").

Cochrane Library: ("Drones" or "unmanned aerial vehicles" or "drone")

Web of Science: ("Drones" or "unmanned aerial vehicles" or "drone") AND ("out of hospital cardiac arrest" OR "cardiac arrest" or "resuscitation" OR "automated external defibrillator").

Scopus: ("Drones" or "unmanned aerial vehicles" or "drone") AND ("out of hospital cardiac arrest" OR "cardiac arrest" or "resuscitation" OR "automated external defibrillator").

EMBASE: ("Drones" or "unmanned aerial vehicles" or "drone") AND ("out of hospital cardiac arrest" OR "cardiac arrest" OR "resuscitation" OR "automated external defibrillator").

Urvalsprocess

Sökresultatet granskades genom läsning av titel och abstrakt av en bedömare (EW). De utvalda artiklarna lästes i fulltext och inkluderades om de fortfarande uppfyllde kriterierna för inklusion. Flödesschema för inkludering av studier presenteras i Figur 1.

Inklusionskriterier : Ingen begränsning vad gäller publikationsår eller studiedesign. experimentella studier, antingen i verkliga situationer eller i form av simuleringar med kliniska eller hälsorelaterade utfallsmått.

Exklusionskriterier: Andra språk än engelska, skandinaviska eller tyska språket. Narrativ översiktsartikel, kongressabstrakt, letters, editorials.

Metodologisk kvalitetsgranskning

Ingen kvalitetsgranskning gjordes av de ingående studierna.

Resultat

Det saknas idag studier som undersökt den medicinska nyttan och eventuella risker vid drönarmedierad tillgång till defibrillatorer vid plötsligt hjärtstopp. En pågående systematisk översikt av Carrillo et al. identifierades i PROSPERO [3], som avser sammanställa användning av drönare generellt för hälso- och sjukvårdsrelaterade syften, dock ej specifikt för användning vid hjärtstopp.

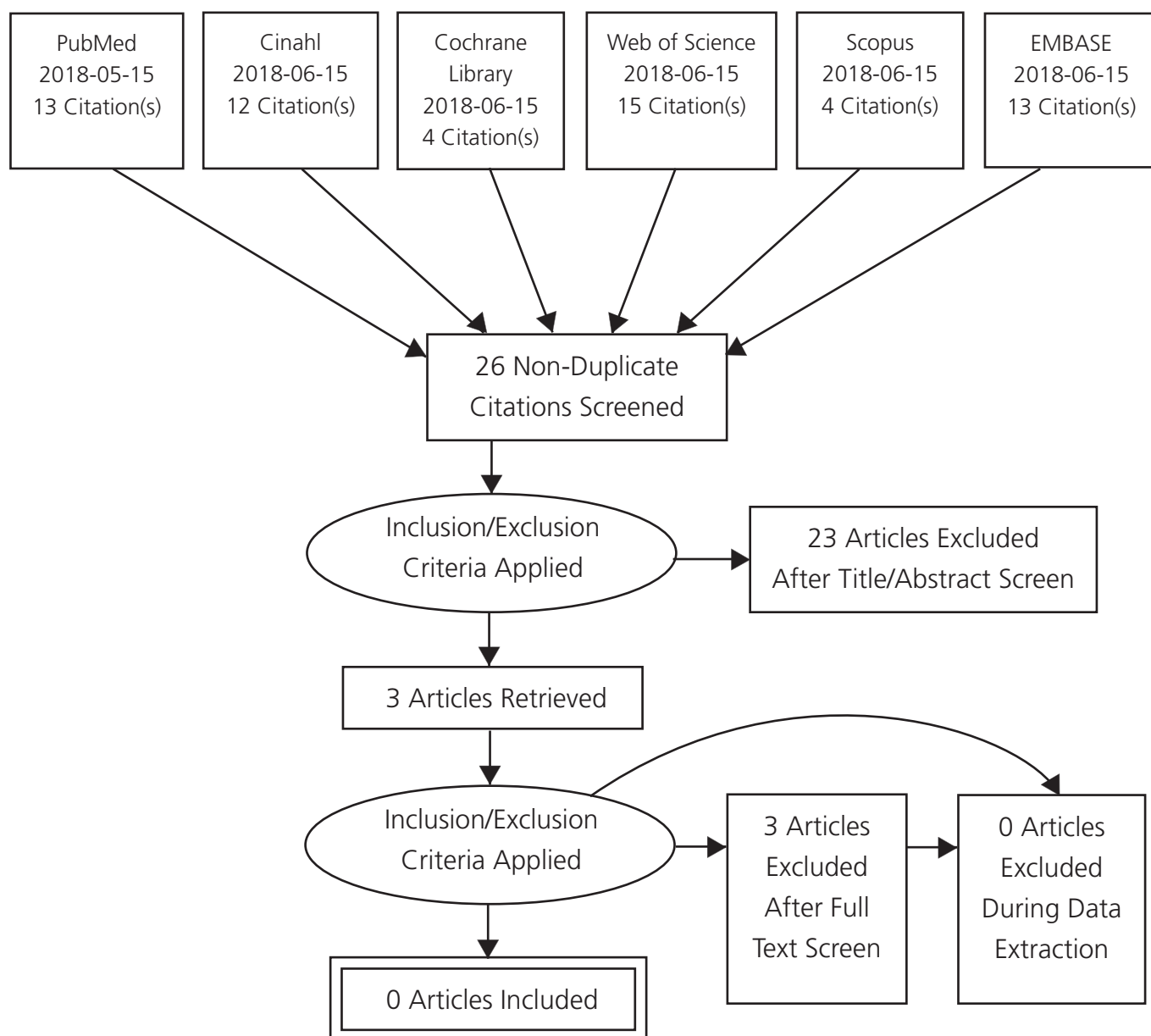
I litteratursökningen i sex olika databaser identifierades tre studier publicerade 2016-2017 som inte besvarade vår frågeställning, men som undersökt olika modeller för införande av drönarmedierade hjärtstartare till personer som drabbas av plötsligt hjärtstopp [5-7], dessa redovisas översiktligt i Tabell 1.

Boutilier et al. [5] undersökte olika distribueringsmönster för drönare med 8 års historiska data av 54 000 hjärtstoppshändelser utanför sjukhus i Toronto (8 regioner i södra Ontario; total befolkning, 7,1 miljoner; totalt område, 26 000 km²). Föreslagna drönarstationer över regionen var valda från alla befintliga brand-, sjukvårds- och polisstationer. För att minska tiden för ankomst av en drönare med 3 minuter i förhållande till historisk traditionell ankomst av ambulanstransport förutspådde Boutilier et al. att 81 baser och 100 drönare skulle behövas. Om alla drönarna var samordnade genom ett integrerat centralt avsändnings-centrum, så skulle antalet baser och drönare reduceras med 30 % - 40 % enligt modellen, men med risk för mindre täckning i avlägsna delar av serviceområdet [5].

Svårigheter angavs av att hantera "drone busy time", när ett nytt hjärtstopp kommer in och närmaste drönare redan är ute eller laddas efter att ha återvänt från ett tidigare uppdrag. Således finns många problem att lösa hur man distribuerar drönare över en geografisk region på ett optimalt sätt [5].

Claesson et al. [6], Karolinska institutet, har i en explorativ studie beskrivit ambulansers inställningstid vid hjärtstoppslarm jämfört med drönare utrustade med hjärtstartare i två teoretiska modellstudier. Studien genomfördes i Stockholmsområdet. Specialbyggda drönare programmerades och skickades till platser där det tidigare hade inträffat hjärtstopp mellan 2006-2013. Resultatet i den retrospektiva analysen visade att inställningstiderna (utlarmning till ankomst) var några minuter snabbare än ambulansen. I artikeln anges att potentialen för tekniken ser man som störst i landsbygds- och skärgårdsmiljö, som ett komplement till ambulansen som ofta har lång inställningstid. De använda drönarna i studierna var prototyper som behöver utvecklas. Drönarna kan färdas i ca 70 km/h och maximalt ta sig 10 km, beroende på väderförhållanden [6].

Syftet med studien av Pulver et al. [7], Utah, USA var att beskriva och utveckla ett geografiskt tillvägagångssätt för placeringen av ett nätverk av medicinska drönare, utrustade med en automatiserad extern defibrillator, avsedd att minimera restiden till offer för hjärtstopp utanför sjukhuset. Målet är att få en drönare på plats på kortast tid samtidigt som implementeringskostnaderna minimeras.



Figur 1. Flödesschema för inkludering av studier

Diskussion

Det finns en förväntan på att snabbare insättning av behandling med hjälp av externa defibrillatorer/hjärtstartare till personer med plötsligt hjärtstopp utanför sjukhus skall generera förbättrad överlevnad. I allt fler fall påbörjas HLR innan ambulansen är på plats. Bland bevittnade fall har denna andel stigit från 40 % i början på 90-talet till 76 % år 2017 [1]. Tid från hjärtstopp till det att vittnet ringer SOS Alarm, ambulansens responstid (tid från larm till ankomst till patient) samt tiden från hjärtstopp till start av HLR är avgörande. I syfte att förbättra överlevnaden har användning av automatisk extern defibrillator (hjärtstartare) utanför sjukhusmiljö introducerats i slutet av 90-talet. Studier har visat att när plötsligt hjärtstopp skedde i välbefolkade offentliga platser med en hjärtstartare till hands ökade 30 dagars överlevnad 40 % (flygplan) till 74 % (casino, chock inom 3 minuter) [8,9].

Drönare som kan leverera defibrillatorer vid hjärtstopp är numera tekniskt möjligt med det är idag oklart hurvida det är praktiskt genomförbart i hälso- och sjukvårdens regi och om det finns evidens för medicinsk nytta. Att förutsäga vad som kommer vara praktiskt möjligt i morgondagens teknik är inte helt lätt, det kvarstår idag många tekniska, juridiska och logistiska frågor att besvara innan drönarmedierad tillgång till defibrillatorer kan bli en verklighet i svensk hälso-sjukvård.

Med globalt positionssystem (GPS) och mobiltelefon teknik kan drönare teoretiskt användas för att leverera en defibrillator, med syfte att minska transporttid. Drönare kan flyga snabbt utan hinder från slingrande vägar, bilister eller trafikstockningar. Samtidigt kan detta innebära en fördröjning av hjälp från traditionell sjukvårdskunnig ambulanspersonal till platsen [10]. Det finns många faktorer som måste beaktas när man försöker att konstruera a "Chain-of-survival-process". Det första steget är snabb bestämning att ett hjärtstopp föreligger, detta i sig är en utmaning eftersom många hjärtstopp sker i enskildhet i hemmet. Även när ett vittne är närvarande är det vanligt med förseningar innan kontakt med larmcentral tas. Därefter ska drönaren skickas och landa säkert på korrekt plats. Defibrillatoren ska tas loss från drönaren och därefter användas på ett korrekt sätt Utveckling krävs även för transportabla hjärtstartare som bör vara lättanvända, säkra och tåliga [10-12].

Tre forskningsgrupper har nu publicerat studier som adresserar en av utmaningarna genom att kombinera empiriska historiska data med matematiska modelleringstekniker för att undersöka olika möjliga distribueringsmönster för drönare vid plötsligt hjärtstopp [5-7]. Landningen av drönaren anges även vara riskfylld och har undersökts i studien av Claesson et al. [6]. Plötsligt hjärtstopp utanför sjukhus är ett av medicinens mest akuta folkhälsoproblem, att identifiera personer som löper risk att få ett plötsligt hjärtstopp är angeläget. Forskningsinsatser har använts för att identifiera bäst återupplivningspraxis vid plötsligt hjärtstopp, t.ex.

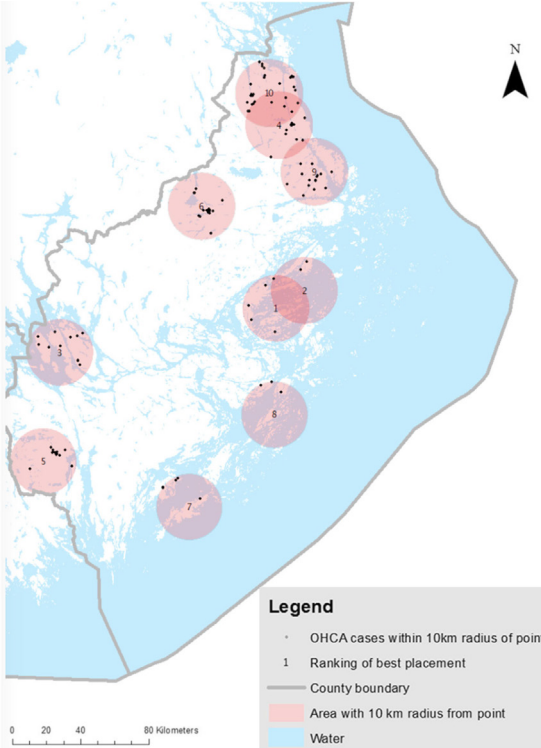
hur hjärtkompressioner ska utföras, i vilken takt och med vilken ventilationsstrategi [13]. Trots förbättringar i system för vård och återupplivande åtgärder beskrivs den absoluta överlevnaden för plötsligt hjärtstopp utanför sjukhus ligga på ca 10 % internationellt [14].

En ökad överlevnad har rapporterats för hjärtstopp utanför sjukhus enligt Svenska hjärt-lungräddningsregistret [1]. Följande faktorer anges av Svenska Rådet för Hjärt-lungräddning bidra till detta: En ökad andel livräddaringripanden före ambulans (76 % år 2017), minskad tid från kollaps till larmsamtal, minskad tid till att hjärt-lungräddning startas, och att allt fler personer defibrilleras före ambulansens ankomst. Tyvärr fortsätter ambulansens responstid att öka, vilket förmodas bero på underdimensionerade ambulansresurser. Mediantiden från utlarmning till att ambulansen är framme hos patienten var 2017 längre än någonsin sedan 1990, dvs 11 minuter [1]. Trots detta räddas i Sverige fler och fler liv vid hjärtstopp utanför sjukhus (ca 15 fall dagligen); den totala överlevnaden i Sverige var år 2017 11 % [1]. En viktig bidragande faktor är att andelen fall som erhåller livräddaringripande innan ambulansen är på plats ökar successivt. Kommuninsatser från räddningstjänst, polis, SMS-livräddare osv förklarar dessa siffror. HLR-rådet rekommenderar i sin rapport från 2018 att fler frivilliga livräddare bör engageras som kan rycka ut efter SMS-larm om hjärtstopp för att utföra HLR och att hämta en hjärtstartare. Teknikträningsövningar i HLR är viktigt. Larmkedjan kan vässas ytterligare, sam-utlarmning av ambulans, räddningstjänst och polis skulle även kunna reducera tiden [1]. Dessa utvecklingars bidrag till och ytterligare potential för ökad hjärtstoppsoverlevnad, och det tillskott som drönarmedierad tillgång till defibrillator kan ge, behöver utforskas.

För att vara kostnadseffektivt skall drönarna vara tillförlitliga i olika sorters väder (vind, regn, snö och dimma), vara snabba och kunna bära en defibrillator. Drönarutvecklingen är komplex med avvägning för inbyggd vikt, prestanda, batterier (t.ex. hastighet, max resor) och kostnad. Risker för kollisioner vid flygning och risker för personskada liksom skada på defibrillatorn är andra saker som bör undersökas vidare [6]. Dessutom måste det bestämmas hur drönarverksamheten ska integreras i befintlig logistik för ambulanstransport, om den är ekonomiskt genomförbar och vem som skall ansvara för verksamheten, övervakning av flygning och säkerhet.

Det behövs sammanfattningsvis mycket forskning inom flera olika områden kring drönarmedierad tillgång av defibrillatorer vid hjärtstopp utanför sjukhus innan den medicinska nyttan kan utvärderas.

Author, year, country	Study population	Study design/Analysis	Location	Main findings
Boutilier et al. 2017 Canada [5]	All nontraumatic, private and public, treated and untreated out-of-hospital-cardiac arrest episodes throughout RescuNET from January 1, 2006, to December 31, 2014, were included in the study (n=53702). Data were obtained from the Rescu Epistry cardiac arrest database. The Toronto Regional RescuNET comprises 8 regions in Southern Ontario, Canada with a total population of 7.12 million in a total area of 26 364 km ² .	Model to quantify the size of the drone network required to achieve automated external defibrillators arrival times that improve on historical 911 response times. We determine the reduction in time to AED arrival, relative to 911 first responders, by using drone networks determined by our model to deliver an AED for bystander use. Drone parameters, current technological capabilities: Vertical acceleration 10 m/s ² , whereas horizontal Acceleration 20 m/s ² . Maximum forward velocity 28 m/s. Flying height 60 m. Takeoff and landing 10 s. Max distance a drone can reach is determined using the optimization model.	All fire, paramedic, and police stations within RescuNET were considered as candidate drone base locations.	Using data from >50,000 historical out-of-hospital cardiac arrests covering >26 000 km ² in Ontario, Canada, it was found that a theoretical drone network designed with the aid of a mathematical model has the potential to significantly reduce the automated external defibrillator delivery time for bystander use. A drone network designed to reduce the drone arrival time by 3 minutes relative to the historical response also reduced the 90th percentile of the automated external defibrillator arrival time by between 6 min (urban region) and 10 min (rural region).

Author, year, country	Study population	Study design/Analysis	Location	Main findings
<p>Claesson et al. 2016 Sweden [6]</p>	<p>This explorative study was carried out in Stockholm County, Sweden, which covers a total area of 6,488 km² and has a population of 2,224,156 inhabitants, producing an average density of 343 individuals/km². The county consists of both rural areas with <250 inhabitants/km² and downtown areas in the city centre with ≥6000 inhabitants/km². The incidence of t-of-hospital cardiac arrest in Stockholm County is 46/100,000 per year. Four dispatch centres receive emergency "112" calls originating in Stockholm County and dispatch 58 ambulances during daytime and 38 at night.</p>	<p>To explorative the potential benefit of a drone system to decrease the response time in out-of-hospital-cardiac arrest in two different theoretical models.</p> <p>The second aim was to investigate the practical use of a drone for delivering a drone applied on historical out-of-hospital-cardiac arrest, i.e. to describe safety and efficacy by using the new system.</p> <p>The analysis for this study consisted of two main subsections: analysis of suitable drone placement using GIS-models and delivery test-flights on these sites.</p>	<p>Data of GPS coordinates from historical out-of-hospital-cardiac arrest in Stockholm County was used in a model using Geographic Information System to find suitable placements and visualize response times for the use of an AED equipped drone. Two different geographical models, urban and rural, were calculated using a multi-criteria evaluation model. Test-flights with an AED were performed on these locations in rural areas.</p>	<p>The best suitable placement of Drone locations n=20</p>  <p>Best method for drone delivery was a release from 3-4 m (flat ground).</p>

Author, year, country	Study population	Study design/Analysis	Location	Main findings
Pulver et al. 2016 USA [7]	In total 180,000 to 400,000 people die due to cardiac arrest yearly in the United States. The automated external defibrillator has greatly enhanced survival rates. Emergency medical services response time (i.e., the time from hospital “wheels rolling” until arrival at the cardiac arrest scene).	The purpose of this study is to develop a geographic approach to the placement of a network of medical drones, equipped with an automated external defibrillator, designed to minimize travel time to victims of out-of-hospital cardiac arrest. Our goal was to have one drone on scene within one minute for at least 90% of demand for defibrillator shock therapy, while minimizing implementation costs.	The current estimated travel times were evaluated in Salt Lake County using geographical information systems (GIS) and compared to the estimated travel times of a network of defibrillator enabled medical drones. We employed a location model, the Maximum Coverage Location Problem, to determine the best configuration of drones to increase service coverage within one minute.	<p>Using traditional vehicles, only 4.3% of the demand can be reached (travel time) within one minute utilizing current Emergency medical services agency locations, while 96% of demand can be reached within five minutes using current Emergency medical services vehicles and facility locations.</p> <p>Analyses show that using existing Emergency medical services stations to launch drones resulted in 80% of cardiac arrest demand being reached within one min. Allowing new sites to launch drones resulted in 90% of demand being reached within one minute.</p> <p>Finally, using existing EMS and new sites resulted in 90.3% of demand being reached while greatly reducing estimated overall costs.</p>

Appendix 1. Sökning av vetenskapliga rapporter och pågående studier i databaser

Databas Sökning 2018-07-10	Sökord	Antal träffar/ Varav relevanta
Adelaide Health Technology Assessment (AHTA) https://www.adelaide.edu.au/ahta/	"Drones"	0
Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) USA https://www.ahrq.gov/	"Drones" and "Cardiac arrest"	0
Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH) https://www.cadth.ca/	"Drones"	2/0
Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM) https://www.cebm.net/	"Drones"	0
Centre for Reviews and Dissemination, University of York https://www.crd.york.ac.uk/CRDWeb/	"Drones"	0
Folkhelseinstituttet (FIH), Oslo https://www.fhi.no/kk/oppsummert-forskning-for-helsetjenesten/	"Drones"	3/0
Food and Drug Administration (FDA), USA Medical Devices https://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/default.htm	"Drones"	12/0
Haute Autorité de Santé (HAS), France https://www.has-sante.fr/portail/	"Drones"	0
Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) Köln https://www.iqwig.de/	"Drones"	0
International Network of Agencies for Health Technology Assessment (INAHTA) http://www.inahta.org/publications/	"Drones"	0
National Institute for Health and Care Excellence, England UK (NICE) https://www.nice.org.uk/	"Drones"	0
Institutet för Hälso- och sjukvårdsekonomi (HS), Lund http://ihe.se/	"Drones"	0
The Health Council of the Netherlands https://liu.se/forskning/centrum-for-utvardering-av-medicinsk-teknologi	"Drones"	0
PROSPERO https://www.crd.york.ac.uk/prospero/	"Drones"	1/0
Clinical trials https://www.clinicaltrials.gov/	"Drones"	0/0

Referenser

1. Svenska rådet för hjärt-lungräddning - HLR-rådet SRC. Hjärt-lungräddningsregistrets årsrapport 2018 [homepage on the Internet]. Stockholm: Svenska Rådet för Hjärt-lungräddning 2018 [cited 2018 Oct 5]. Available from: <https://www.hlr.nu/hjart-lungraddningsregistrets-arsrapport-2018/>.
2. Transportstyrelsen. Nya regler för drönare den 1 februari 2018 [homepage on the Internet]. Norrköping: Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2017:110) om obemannade luftfartyg.; 2018 [cited 2018 Aug 27]. Available from: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/Luftfartyg-och.../nya-regler-for-dronare/>.
3. Centre for Reviews and Dissemination. University of York. PROSPERO: International prospective register of systematic reviews [homepage on the Internet]. 2017 [cited 2018 July 10]. Available from: <https://www.crd.york.ac.uk/prospero/>.
4. US National Library of Medicine. Clinicaltrials.gov [homepage on the Internet]. U.S. National Library of Medicine; 2017 [cited 2017 October 16]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/>.
5. Boutilier JJ, Brooks SC, Janmohamed A, Byers A, Buick JE, Zhan C, et al. Optimizing a Drone Network to Deliver Automated External Defibrillators. *Circulation* 2017;135(25):2454-65.
6. Claesson A, Fredman D, Svensson L, Ringh M, Hollenberg J, Nordberg P, et al. Unmanned aerial vehicles (drones) in out-of-hospital-cardiac-arrest. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016;24(1):124.
7. Pulver A, Wei R, Mann C. Locating AED Enabled Medical Drones to Enhance Cardiac Arrest Response Times. *Prehosp Emerg Care* 2016;20(3):378-89.
8. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343(17):1206-9.
9. Page RL, Joglar JA, Kowal RC, Zagrodzky JD, Nelson LL, Ramaswamy K, et al. Use of automated external defibrillators by a US airline. *N Engl J Med* 2000;343(17):1210-6.
10. Mark DB, Hansen SM, Starks ML, Cummings ML. Drone-Based Automatic External Defibrillators for Sudden Death? Do We Need More Courage or More Serenity? *Circulation* 2017;135(25):2466-9.
11. Balasingam M. Drones in medicine-The rise of the machines. *Int J Clin Pract* 2017;71(9).
12. Van de Voorde P, Gautama S, Momont A, Ionescu CM, De Paepe P, Fraeyman N. The drone ambulance [A-UAS]: golden bullet or just a blank? *Resuscitation* 2017;116:46-8.
13. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, et al. Association of National Initiatives to Improve Cardiac Arrest Management With Rates of Bystander Intervention and Patient Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Jama-Journal of the American Medical Association* 2013;310(13):1377-84.
14. Chan PS, McNally B, Tang FM, Kellermann A, Grp CS. Recent Trends in Survival From Out-of-Hospital Cardiac Arrest in the United States. *Circulation* 2014;130(21):1876-+.