



En livsviktig utveckling

- en reviewstudie om hjärt- lungräddning (HLR)

Frida Jansson, Sara Norrman Lundberg

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN

Examensarbete: 12:2011

Hälsopedagogprogrammet 2008-2011

Handledare: Rolf Carlson

Examinator: Örjan Ekblom



A lifesaving development

- a review study on cardiopulmonary
resuscitation (CPR)

Frida Jansson, Sara Norrman Lundberg

THE SWEDISH SCHOOL OF SPORT
AND HEALTH SCIENCES

Graduate essay: 12:2011

Health Promotion Program 2008-2011

Supervisor: Rolf Carlson

Examin: Örjan Ekblom

Abstract

Aim

The aim of this study was to find out how the research that has changed CPR training developed from a historical perspective. The question at issue was: When the recommendations for chest compressions/ventilation, defibrillator and education have been changed, what kind of research led to the development?

Method

To fulfill the aim of this study we chose a review process. First we read the international guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) published by the American Heart Association (AHA), from year 1980 until year 2010. Secondly we chose the most important changes that had been made within the issues we had selected, then we examined the research that had supported these issues. Studies that had resulted in a change of adult basic CPR were used. Developments in health care and so-called advanced CPR were excluded as well as studies that included CPR for two performers. No exclusions of older studies were made since this is a historical review.

Results

The development of CPR has been going on for many centuries and the goal has been to increase the survival rate from sudden cardiac arrest. This has led to numerous studies of different nature. In 1974 AHA published the first national guidelines and research has since developed an internationally recognized CPR procedure. It strives towards simplicity both in the performance of chest compression/ventilation and in the use of a defibrillator. The aim within CPR education has been to go from the education being lecture-based into education-based with more hands-on practice and greater frequency in refresher training. A great success for CPR has been the introduction of the automated external defibrillator (AED) and its spread in the community.

Conclusions

After having examined the researches we have come to the conclusion that parallel progress in many areas are required to change and improve CPR procedure and associated education. The experimental research that is necessary in some parts of medicine is complex, given the ethical decisions that need to be done in a matter of life and death. AHA along with international experts in the field have been pushing the development in CPR research forward.

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar

Syftet med uppsatsen var att ta reda på hur forskningen som har förändrat hjärt-
lungräddningsutbildningen ser ut, ur ett historiskt perspektiv. När rekommendationerna för
bröstkompressioner/ventilation, defibrillator och utbildning har förändrats, vad finns det för
forskningsunderlag som har lett fram till utvecklingen?

Metod

För att uppfylla studiens syfte valde vi ett reviewförfarande. Vi utgick från de internationella
riktlinjerna för hjärt- lungräddning (HLR), publicerade av det amerikanska HLR - rådet
American Heart Association (AHA) från år 1980 till år 2010. Utifrån riktlinjerna urskiljde vi
de enligt oss viktigaste förändringarna inom de delar vi valt att fokusera på och därefter
granskade vi forskningen som stött dessa. Studier med resultat som påverkat utveckling inom
HLR för allmänheten användes. Förändringar innefattande avancerad HLR för sjukvård samt
HLR för två utövare selekterades bort. Exkludering av äldre studier gjordes inte, då detta är
en historisk tillbakablick.

Resultat

Utvecklingen inom HLR har pågått under många århundraden och strävan efter att öka
överlevnad vid plötsligt hjärtstopp har lett till mängder av studier av varierande karaktär.
AHA publicerade de första nationella riktlinjerna år 1974 och genom forskning har sedan dess
ett internationellt vedertaget HLR-förfarande tagits fram. Det strävar mot enkelhet både vid
utförandet av ventilation/bröstkompressioner och i användandet av defibrillator. Målet med
utvecklingen inom HLR-utbildning har varit att effektivisera genom att gå från
föreläsningsbaserad undervisning, till mer praktisk träning med högre frekvens. En stor
framgång för HLR har varit införandet av automatiserade defibrillatorer (AED) och dess
spridning i samhället.

Slutsats

Granskning av forskning visar att det har krävts framsteg parallellt inom många områden för
att förändra och förbättra HLR-förfarandet och tillhörande utbildning. Den experimentella
forskning som är nödvändig inom vissa delar av medicin är komplex i och med de etiska
ställningstaganden som behöver göras när det handlar om liv och död. AHA har varit den
organisation som stått bakom och tillsammans med experter från hela världen utfört den
forskning som drivit hjärt- lungräddningen framåt.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Begreppsförklaringar.....	1
1.1.1 Plötsligt hjärtstopp.....	1
1.1.2 Bröstkompressioner.....	2
1.1.3 Ventilation.....	2
1.1.4 Defibrillator.....	2
1.1.5 Svenska HLR-rådet.....	3
1.1.6 ILCOR (International Liasion Committee on Resuscitation).....	3
1.1.7 AHA.....	3
1.1.8 ERC (European Resuscitation Council).....	4
2 Bakgrund.....	4
2.1 Ventilation.....	5
2.2 Kompressioner.....	7
2.3 Ventilation kombinerat med bröstkompressioner.....	8
2.4 Defibrillator.....	8
2.5 Utbildning.....	9
2.6 HLR med AED-hjärtstartare.....	10
2.7 Syfte och frågeställningar.....	11
3 Metod.....	11
3.1 Tillvägagångssätt och urval.....	11
3.2 Validitet och reliabilitet.....	12
4 Resultat.....	13
4.1 Bröstkompressioner/ventilation.....	13
4.1.1 Rekommendationer år 1980.....	14
4.1.2 Rekommendationer år 1986.....	15
4.1.3 Rekommendationer år 1992.....	16
4.1.4 Rekommendationer år 2000.....	17
4.1.5 Rekommendationer år 2005.....	19
4.1.6 Rekommendationer år 2010.....	22
4.2 Defibrillation.....	25
4.3 Utbildning.....	29
5 Diskussion.....	36
Käll- och litteraturförteckning.....	43

Bilaga 1 KÄLL- OCH LITTERATURSÖKNING

1. Inledning

Varje år drabbas cirka 10 000 personer av plötsligt hjärtstopp i Sverige. Av dessa överlevde endast 400 år 2010, vilket däremot är en ökning från 300 överlevande enligt siffror från 2009. Ökningen tros bero på att andelen livräddaringripanden successivt ökat i Sverige sedan början av 2000-talet. Trots ökningen känner var fjärde svensk att de inte kan utföra hjärt- och lungräddning och lika många uppger att de bara griper in om ingen annan gör det. Plötsligt hjärtstopp innebär att hjärtats pumpförmåga slutar att fungera, vilket leder till syrebrist i hjärnan och personen som drabbas blir medvetslös och slutar andas. Det sker oftast plötsligt, utan förvarning och hjärt- lungräddning bör påbörjas så fort som möjligt då hjärnan är känslig för syrebrist. För att öka överlevnaden efter plötsligt hjärtstopp sker en ständig utveckling på området och Hjärt- lungräddningsrådet (HLR-rådet), Röda korset samt Svenska sim- och livräddningssällskapet är ledande utbildningsorgan i Sverige. (Strand 2010, s. 25)

Vi är båda HLR-instruktörer och utbildar företag i HLR samt AED- hjärtstartare genom friskvårdsanläggningen Saga. Vår insats innebär att allt fler utbildas inom HLR i Sverige, vilket vi hoppas bidrar till att öka livräddarinsatserna och medvetenheten om vikten av tidig HLR. Från HLR-utbildningens start år 1983 till 1995 utbildades 15-20 % av Sveriges befolkning (Holmberg, Holmberg, & Herlitz 2000, s. 60) och idag uppskattas siffran vara cirka 22 % (Svenska rådet för hjärt- lungräddning, 2010).

Utbildningen i HLR uppdateras sedan år 2000 vart femte år efter en vetenskaplig kongress där aktuell forskning värderas utifrån gällande riktlinjer för hjärt- lungräddning. Sedan de första HLR-utbildningarna startade för allmänheten under tidigt 1970-tal i Seattle, USA, (Cummins & Eisenberg 1985, s. 2409) har flera förändringar skett. I denna uppsats kommer vi att gå in närmare på flera olika områden och undersöka forskningen som lett fram till enligt oss betydande förändringar. De områden vi valt är bröstkompressioner/ventilation, defibrillator och utbildning.

1.1 Begreppsförklaringar

1.1.1 Plötsligt hjärtstopp

Vid ett plötsligt hjärtstopp övergår den normala rytmen i hjärtat till kammarflimmer, även kallat ventrikelflimmer (VF). Detta innebär att synkroniseringen hos hjärtats elektriska

signaler inte fungerar som de ska, då de startar i kammaren istället för i sinusknutan¹. Ett flimmer orsakas som stoppar blodflödet från hjärtat ut i kroppen och den drabbade blir snabbt medvetslös.

I de flesta fall när människor drabbas av ett hjärtstopp sker det helt utan förvarning. I andra fall har det funnits symptom som beror på en redan känd kranskärsljukdom (ateroskleros). Ateroskleros är den största orsaken till hjärtstopp bland medelålders och äldre. Hos yngre individer är det oftast medfödda hjärtfel som är orsaken, detsamma gäller tävlingsidrottare som drabbas. I vissa fall kan hjärtstopp bero på att det går hål på hjärtmuskelväggen eller att den stora kroppspulsådern brister (aortaruptur). Även extremt långsam puls (bradykardi) kan leda till att hjärtats pumpförmåga upphör. (Strand 2009, s. 5-11)

1.1.2 Bröstkompressioner

Bröstkompressioner är det första momentet i dagens HLR efter kontroll av medvetande, andning och puls. Det är upprepade sammanpressningar av den drabbades bröstorg som åstadkommer ökat blodflöde genom hjärtats kranskärl. För att hjärtat ska fyllas på med blod är det viktigt att släppa upp bröstkorgen mellan kompressionerna. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning 2008, s. 4)

1.1.3 Ventilation

Momentet efter bröstkompressioner i dagens HLR är ventilation, även kallat inblåsningar. Det är upprepade inblåsningar i den drabbades mun som ska öka luftflödet till lungorna. För att detta ska bli så effektivt som möjligt knips den drabbades näsa ihop och hakan lyfts samtidigt för att skapa fria luftvägar. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning 2008, s. 5)

1.1.4 Defibrillator

Det viktigaste momentet i dagens HLR är att den drabbade så snabbt som möjligt får en elektrisk stöt av en defibrillator. Dess syfte är att avbryta det elektriska kaos (flimmer) som råder vid hjärtstopp och möjliggöra för retledningssystemet att fungera normalt igen. Defibrillator är det ursprungliga namnet för hjärtstartare och benämns ofta som AED (Automatisk Extern Defibrillator) eller PAD (Public External Defibrillator). Ordet defibrillator kommer från defibrillate som betyder ”av-flimra”.

¹ Sinusknutan är den del av hjärtats retledningssystem som vanligtvis startar hjärtats sammandragning (Strand 2009, s. 5).

Halvautomatisk hjärtstartare

Hjärtstartare som startas av användaren som sedan följer dess instruktioner, vilka är att antingen avge en stöt eller starta HLR. Apparaten analyserar hjärtrytmen och innehåller ett säkerhetsprogram som inte tillåter att en el-chock ges om inte ett ventrikelflimmer föreligger.

Helautomatisk hjärtstartare

Hjärtstartare som är inopererad under huden, strax under nyckelbenet, hos personer med konstaterat hjärtfel.

Manuell hjärtstartare

Hjärtstartare där användaren själv både analyserar hjärtats rytm, laddar ström och bestämmer när/om stöt ska ges. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning 2010)

1.1.5 Svenska HLR-rådet

Svenska rådet för hjärt- lungräddning ersatte den tidigare Svenska Cardiologföreningens arbetsgrupp för HLR. Rådet reviderar och utvecklar riktlinjer, utbildningsprogram och etik för behandling av hjärtstopp samt sprider kunskaper i samhället och inom sjukvården. De anordnar en gång per år (eller vartannat) en vetenskaplig konferens där nya rön och eventuella förändringar av riktlinjer för HLR presenteras. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning 2010)

1.1.6 ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation)

ILCOR är det internationella organet för forskning kring HLR och är ett forum som representeras av medlemmar från HLR-råd världen över. De sammanträder två gånger om året och i samarbete med AHA och ERC (se nedan) tog de fram de första internationella riktlinjerna för HLR år 2000. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning 2010)

1.1.7 AHA

AHA är den amerikanska motsvarigheten till HLR-rådet och är idag det världsledande organet för hjärt- och lungräddning. De främjar vetenskaplig forskning och samarbete mellan experter för att förebygga och behandla hjärt- och kärlsjukdomar, därutöver publicerar dem de internationella riktlinjerna för HLR vart femte år sedan år 2000 i tidskriften Circulation. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning 2010)

1.1.8 ERC (European Resuscitation Council)

ERC är den europeiska motsvarigheten till HLR-rådet. ERC ger vart femte år ut reviderade riktlinjer utifrån AHA:s publikationer för behandling av hjärtstopp samt utbildningsprogram för HLR i tidskriften Resuscitation. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning 2010)

2 Bakgrund

Utvecklingen inom hjärt- lungräddning har pågått under många århundraden. I strävan efter att minska fall av plötslig död har omfattande studier gjorts som har inkluderat många yrkesgrupper såsom fysiologer, kirurger, tekniker, medicinare och barnmorskor. Målet har hela tiden varit att utveckla metoder för att upptäcka:

- Medel för att förhindra obstruktion i de övre luftvägarna.
- En effektiv metod för konstgjord andning.
- Tekniker för konstgjord cirkulation.
- Utförande för igångsättning (defibrillering) av hjärtat vid hjärtstopp. (Hermreck 1988, s.430)

Den allra första beskrivningen av ett återupplivningsförsök genom mun-mot-mun metoden återfinns i Bibeln. Det var profeten Elisha som återupplivade ett barn till en shunemitisk kvinna. I beskrivningen framgår att han utförde något som liknar dagens mun-mot-mun metod (ventilation) samtidigt som han pressade sin kropp mot barnets (kompression). (Bibeln.se, Svenska bibelsällskapet). Metoderna har sedan dess varierat och med dagens vetenskapliga kunskap är vissa av dem rent humoristiska. Dåtidens mål liknar dock dagens och syftade till att återställa värmen till kroppen, stimulera den externt eller kemiskt, samt utföra mekaniska manövrer för att stimulera andning. För att återställa värmen i kroppen rekommenderades att flaskor innehållande varmt vatten eller varmt tegel placerades på magen, under armarna, mellan låren och under fotsulorna. Genom att gnugga kroppen kraftigt med grovt bergsalt eller ammoniak stimulerades den drabbades kropp och för att få igång andningen visade sig kraftfulla, rytmiska drag i tungan vara en lyckad stimulansåtgärd. (Hermreck 1988, s.430)

Under 1700- och 1800- talen utvecklades många tekniker för återupplivning bland lekmän. Dessa tekniker var troligen främst till för att åskådarna skulle göra något överhuvudtaget även om teknikerna i sig inte var bevisat effektiva. En sådan irrationell teknik var att placera den drabbade på en travande häst i ett försök att denne skulle återfå medvetande. Den medicinska professionen hade under denna tid inte mycket mer att komma med utan använde sig av

meningslösa procedurer så som åderlåtning (blodtappning) och medicinering av lavemang och stryknin. (Hermreck1988, s.430-431)

Under 1900-talet tog forskningen inom HLR fart och har så fortsatt in på 2000-talet. Denna forskning kommer att vara vår utgångspunkt vidare i bakgrunden, uppdelat under rubrikerna ventilation, kompressioner, ventilation kombinerat med bröstkompressioner, defibrillator samt utbildning.

2.1 Ventilation

Konstgjord ventilation har utvecklats genom tre olika tillvägagångssätt som under hundratals år beskrivits, modifierats, övergivits och återupptäckts (Hermreck 1988, s.431).

Mun-mot-mun metoden

Det tillvägagångssätt av återupplivning som kallas mun-mot-mun metoden tros vara den äldsta. År 1802 utkom en rapport där 500 lyckade återupplivningar av spädbarn dokumenterats. Trots detta lyckade resultat som hade visats i Europa, godtogs inte metoden av den medicinska professionen, den ansågs vara vulgär. Problemet var även rädslan att smittas av sjukdom och att komma i kontakt med munnen på en främling. Dessutom fördömdes metoden efter att djurexperiment visat att utandningsluft var giftig att andas in. För att komma runt dessa problem utvecklades olika verktyg, till exempel en andningsballong som pressades ihop med hjälp av händerna samt olika masker för att undvika kontakt med munnen. År 1796 upptäcktes det att utandningsluft inte var giftigt och att metoden kunde användas säkert vid återupplivning. Trots detta övergavs metoden och användes hädanefter bara av barnmorskor på spädbarn. Huvudargumenten var att metoden inte ansågs rädda liv, vilket troligen främst berodde på att återupplivningen startade relativt sent efter ett hjärtstopp på den tiden. Återupplivning kunde pågå i upp till fyra timmar på grund av att folk var osäkra angående när döden infallit. Genombrott på detta område kom inte förrän på 1950- talet då effektiviteten av ventilation med utandningsluft bevisades av läkaren James Elam med flera. (Hermreck 1988, s. 431) Det var speciellt en studie som blev en milstolpe då forskarna demonstrerade att tungan och delar av gommen ofta blockerar övre luftvägen hos en medvetslös person. De tidigare metoderna med ventilation hade varit ineffektiva på grund av denna blockering, därför utvecklades nu metoder för att öppna luftvägen genom att förlänga halsen och stabilisera underkäken innan ventilation påbörjas (Becker et al 1997, s. 190). Mun-mot-mun metoden blev efter detta (1958) rekommenderad att användas i nödsituationer (Hermreck 1988, s. 432).

Mekanisk ventilation

Ventilation med hjälp av en blåsbälg² är en teknik för återupplivning som även den utvecklats i hundratals år. Detta nya användningsområde för bälgen introducerades år 1493 av den tyska fysikern Paracelsus. Bälgen började användas när det upptäcktes att en stor volym luft kunde pressas in genom näsborren eller munnen på den drabbade, problemet var att det ibland innebar för högt tryck på luftflödet vilket kunde skapa inre skador. En annan man vid namn John Hunter var år 1776 en av de första som förstod och kunde förklara lungornas påverkan på hjärtat. Han hjälpte efter upptäckten till att konstruera en blåsbälg med två kamrar, en för att fylla lungorna och en för att tömma. Ventilationsmetoden med blåsbälg blev efter detta rekommenderad att användas istället för återupplivning med mun-mot-mun metoden.

Användandet av den nya metoden blev dock kortlivat och blåsbälgen började användas till sitt egentliga syfte igen efter att djurförsök visat att en hastig inblåsning var tillräcklig för att döda ett djur. Arbetet fortsatte trots detta med att utveckla mekaniska enheter för konstgjord andning och vid början av 1900-talet fanns det flera ventilationsapparater såsom tuber och masker. Marknaden med dessa apparater fortsatte att växa under 1900-talet och verktygen har effektivt använts sedan slutet av åttiotalet för hjärt- lungräddning av utbildad sjukvårdspersonal. Problemet med sådana apparater var att de inte genast fanns på plats vid ett plötsligt hjärtstopp. (Hermreck 1988, s.432)

Manuell/postural ventilation

Hundratals manuella tekniker har dykt upp med start i början på 1800-talet. Syftet var att finna en alternativ metod då användning av blåsbälg visat sig orsaka inre skador och mun-mot-mun metoden ansågs vulgär och ineffektiv. Den första forskaren som försökte manipulera kroppen och extremiteterna i syfte att framkalla ventilation tros vara Leroy-d'Etiolles som år 1829 introducerade en teknik bestående av kompressioner av både den drabbades bröst och mage, ryggliggandes. Flera tekniker har varit populära inom manuell ventilation, däribland ”postural method of ventilation” där en utandning framkallades genom att vända den drabbade över på mage och lägga tryck posteriort (baksidan av kroppen) på både bröstorg och mage. En annan populär teknik uppfanns av Schafer och kallades ”prone chest-pressure technique”. Tekniken innebar att den drabbade placerades på mage och

² Anordning för att åstadkomma en koncentrerad stark luftström. Användes förr för att blåsa en kraftig luftström in i en eldstad så att man kunde höja temperaturen effektivt. Ofta en läderbehållare som ömsom kläms ihop, ömsom vidgas med ett ventilsystem så att man får en enkelriktad luftström. (Nationalencyklopedin, 2011).

kompressioner utfördes med hjälp av handflatan över personens korsrygg. Den metod av manuell ventilation som främst användes i många länder från år 1932 var Holger Nielsens ”back-pressure, arm-lift”. (Hermreck 1988, s.433) Metoden gick ut på att den drabbade placerades på mage med armbågarna böjda och händerna som ett stöd för huvudet som vinklades åt sidan. Försök till att framkalla en utandning gjordes genom att lägga ett tryck på personens brösttrygg, därefter glida med händerna ner till den drabbades armbågar och dra armarna bakåt och uppåt så att bröstet lättade från marken i en strävan att utvidga bröstkorgen (Specht 1952, s. 381). Denna metod för konstgjord andning föredrogs framför mun-mot-mun metoden i USA fram till år 1958. Anledningen till att dessa metoder blev så populära var för att de lyckades framkalla en tillräcklig tidalvolym³ i studier utförda på noga kontrollerade och intuberade patienter. Det som dock inte togs hänsyn till vid studierna var att vid en verklig nödsituation med en medvetslös person uppstår som regel blockering av övre luftvägen och detta förhindrades inte av dessa manuella metoder. (Hermreck 1988, s.432-433)

2.2 Kompressioner

Först under 1800-talet gjordes framsteg inom det som kallas konstgjord cirkulation. Två stora utmaningar var att finna ett effektivt sätt att tillhandahålla fortsatt blodflöde vid hjärtstopp samt sätta igång (defibrillera) hjärtat vid ventrikelflimmer. De tillvägagångssätt som användes var direkt (invärtes) hjärtmassage och indirekt hjärtmassage (utvärtes). (Hemreck 1988, s. 433)

Direkt (invärtes) hjärtmassage

Studerades för första gången ingående av fysiologen Schiff år 1874 som använde försöksdjur. Det var först i början av 1930-talet då anestesi och bröstkirurgi utvecklats, som hjärtkompressioner utfördes på människor invärtes. Många studier följde, bland annat Stephenson med flera som år 1953 rapporterade en överlevnadsgrad på 28 procent efter invärtes hjärtmassage. (Hemreck 1988, s. 433)

Indirekt (utvärtes) hjärtmassage

Boehm utförde studier på djur drabbade av hjärtstopp år 1878 och lyckades i många fall med hjälp av utvärtes kompressioner få tillbaka spontan hjärtaktivitet. I slutet av 1800-talet beskrev kirurgen Koenig en framgångsrik metod för återupplivning som bestod av långsamma kompressioner av bröstbenet på patienter som kollapsat under narkos. Koenigs student

³ Den volym luft som andas in vid ett andetag (Nationalencyklopedin, 2011).

lyckades återuppliva två barn med hjälp av sin professors metod. Precis som med direkt hjärtmassage gjordes många studier under första halvan av 1900-talet men det var inte förrän år 1960 som en milstolpe nåddes inom ämnet då Kouwenhoven, Jude och Knickerbocker publicerade sin studie "Closed-chest cardiac massage" i tidsskriften JAMA. Denna studie visade en överlevnadsgrad på 70 % till följd av behandling med bröstkompressioner utvärtes. Den visade för första gången otvetydigt värdet och användbarheten av metoden för återupplivning, då blodflödet till de vitala organen kunde bibehållas genom kompressionerna. För att lyckas med denna studie krävdes mycket utveckling på många områden samtidigt. Såsom förståelsen av hjärtats elektriska impulser och metoder för att tillhandahålla ventilation till en person drabbad av hjärt- och andningsstillestånd. (Hemreck 1988, s. 433-434)

2.3 Ventilation kombinerat med bröstkompressioner

Mellan åren 1958 och 1961 kombinerades konstgjord andning med konstgjord cirkulation för att skapa HLR. Detta tack vare studien "Closed-chest cardiac massage" som belyste kombinationen av de båda metoderna. Fysiologen Safar betonade för första gången under en kongress i Ocean City, USA, vikten av att kombinera ventilation och cirkulation genom att presentera övertygande resultat. Resultaten inkluderade att enbart bröstkompressioner inte tillhandahåller effektiv ventilation, för det krävs mun-mot-mun metoden. (Paradis, Halperin, Kern, Wenzel, & Chamberlain, 2007 s. 11) Den moderna hjärt- lungräddningen var skapad, så även minnessekvensen "ABC" – Airway, Breathing, Circulation. (Becker, Berg, Pepe, Idris, Aufderheide, Barnes, Stratton, & Chandra, 1997, s. 2103)

2.4 Defibrillator

För att lyckas återuppliva en person med hjälp av utvärtes eller invärtes bröstkompressioner är det även nödvändigt att "starta om" hjärtat. Det första försöket till elektrisk defibrillering utfördes troligtvis år 1775 av en dansk veterinär och fysiolog vid namn Peter Abildgaard som utvärderade effekterna av att ge en elektrisk stöt på höns. Fler djurförsök studerades efter detta och år 1947 använde kirurgen Claude Beck en invärtes defibrillator och lyckades för första gången starta ett mänskligt hjärta. Cirka tio år senare utfördes den första lyckade externa defibrilleringen på människa i sjukhusmiljö, av Zoll med flera. Idén med portabla defibrillatorer föddes under 1960-talet av läkaren Pantridge efter att en man kollapsat av en hjärtattack precis utanför sjukhuset. Pantridge anlände med den 70 kilo tunga defibrillatorn på en vagn till de tre doktorer som påbörjat HLR. Problemen med idén var dels vikten, men också försörjningen av el från elnätet vilket Pantridge och Geddes försökte lösa genom att skapa ett system med två bilbatterier. Med detta visade de för alla skeptiker att problemet med

el var ur världen. Apparaten började användas mobilt (Pantridges plan) i Belfast, Pantridges hemstad, men vikten var ett kvarstående hinder. Pantridge tog hjälp av biomekanikern John Anderson och tillsammans skapade de ”The Pantridge Defibrillator”, en klarröd apparat med en storlek liknande en transistorradio och en vikt på 3,2 kg. (American Heart Association, s. 145-146)

I slutet av 1960-talet myntade även Kouwenhoven med kollegor konceptet ”HLR köper tid” i väntan på defibrillator, vilket sedan låg till grund för den fortsatta utvecklingen inom området (Cummins, & Eisenberg 1985, s. 2408). Pantridges plan fick direkt genomslag i Irland och USA men intresset var svalt i Storbritannien. Det engelska kardiologietablissemanget såg det som en övergående trend och kardiologerna ansåg att den var under deras värdighet.

Utvecklingen av Pantridges plan fortsatte i USA där defibrillatorerna togs från läkare på sjukhus och istället användes av sjukvårdare, brandmän och slutligen allmänheten, som oftast var först på plats. Detta var steget till automatiserade defibrillatorer, utvecklade för att kunna användas av alla med hjälp av en säkerhetspärr. Dessa finns i modern tid tillgängliga på många allmänna platser. (American Heart Association, s. 146-147)

2.5 Utbildning

Historien om HLR-utbildning startar redan år 1960 då Kouwenhoven, Jude och Knickerbocker publicerade den banbrytande artikeln ”Closed-chest cardiac massage”. Safar med kollegor utvecklade året efter en undervisningsplan för HLR-utbildning och gav sig ut på en föreläsningsturné världen över. År 1962 producerades den första undervisningsfilmen, ”The pulse of life” som var 27 minuter lång och visades för miljontals HLR-elever. I USA följde sedan de första rekommendationerna från AHA, Amerikanska Röda Korset och andra nationella organisationer år 1965. Tanken var att utbilda sjuksköterskor, tandläkare och annan vårdpersonal i grundläggande hjärt- lungräddning (A-HLR). Detta utökades sedan till massutbildning av allmänheten år 1972 med start i Seattle, och år 1975 introducerade AHA en vidareutveckling som riktade sig till den medicinska professionen, avancerad hjärt- lungräddning (D-HLR). Utbildning av vårdpersonal utvecklades, där deltagande medförde en certifiering som också bevisade kvaliteten på utbildningen. (Mancini 1996, s. 71-72) Efter år 1975 fortsatte AHA sitt arbete med utvecklingen inom HLR och år 1992 bildades ILCOR som ett forum mellan HLR-råd ute i världen. År 2000 sammanställde AHA, ERC och ILCOR tillsammans de första internationella riktlinjerna och sedan dess har en vetenskaplig kongress genomförts i Dallas, USA, vart femte år. Under denna kongress värderas aktuell forskning

utifrån gällande riktlinjer för hjärt- och lungräddning vilket Europapubliceras i tidskriften Resuscitation av ERC. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning, 2010)

I Sverige infördes ett utbildningsprogram för hjärt- lungräddning riktat till vårdpersonal redan år 1961 efter Svensk kirurgisk förenings sammanträde. Grundade på dessa erfarenheter gav Medicinalstyrelsen sedan ut ”råd och anvisningar angående hjärtåterupplivning genom yttlig hjärtkompression i kombination med konstgjord andning” året efter. (Holmdahl 2007, s. 1006) Baserat på AHA:s riktlinjer för utbildningsprogram inom HLR, skapade Svenska kardiologföreningen år 1983 ett liknande program för allmänheten i Sverige och storskalig utbildning har sedan dess utförts i hela landet (Holmberg, Holmberg & Herlitz 2000, s. 60). Efter den stora internationella kongressen som hålls vart femte år skapar Sverige sitt utbildningsprogram som utkommer året efter. Fördröjningen beror på att det tar tid att revidera riktlinjerna som om nödvändigt måste anpassas enligt svensk lagstiftning, samt att det tar tid att översätta och skriva om alla utbildningsprogram. Nästkommande svenska riktlinjer implementeras i oktober 2011. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning, 2010)

2.6 HLR med AED-hjärtstartare

Nedan beskrivs HLR-förloppet kortfattat, utifrån 2006 års svenska rekommendationer, de senaste riktlinjerna från HLR-rådet.

Livstecken

Vid ett befarat plötsligt hjärtstopp är det viktigt att snabbt undersöka om det finns några livstecken hos den drabbade. Detta görs genom att kontrollera medvetande, andning och puls. Medvetandet kontrolleras med tilltal och omskakningar, andning med hjälp av minnesregeln ”se, lyssna, känn” och puls genom att placera två fingrar på sidan av halsen. Finns inga livstecken ska HLR startas omedelbart efter att 112 har larmats. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning, 2008, s. 5, 23)

Bröstkompressioner

HLR-utövaren sitter på knä nära den medvetslöse. Den ena handflatan placeras mellan bröstvårtorna med den andra handen ovanpå med böjda fingrar. Bröstkorgen trycks ned cirka fyra centimeter med raka armar för att få kraft. 30 kompressioner utförs i en följd med takten 100 kompressioner per minut och det är viktigt att bröstet släpps upp mellan varje tryck. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning, 2008, s. 17)

Ventilation

Efter 30 bröstkompressioner utförs två inblåsningar. Genom att placera ena handen på den medvetslöses panna, böja huvudet bakåt och knipa åt om näsan samtidigt som den andra handen försiktigt lyfter hakan uppåt och bakåt. Luft blåses varsamt in genom munnen så att en höjning av bröstkorgen observeras. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning, 2008, s. 19-20)

AED - Hjärtstartare

Hjärtstartare ska användas så fort som möjligt efter ett plötsligt hjärtstopp. Idag finns halvautomatiska hjärtstartare i de flesta ambulanser, taxibilar och polisbilar samt på allt fler allmänna platser. (Hjärt- lungfonden, 2010)

Hjärtstartaren består av två knappar, en för att starta apparaten samt en knapp som avger en el-chock. Vid start ger apparaten instruktioner om applicering av två klisterelektroder med bilder föreställande placering på det bara bröstet. Apparaten analyserar hjärtrytmen och rösten ger sedan vidare instruktioner om fortsatt HLR eller om en el-chock bör ges. Det enda användaren behöver göra då är att trycka på knappen. (Svenska rådet för hjärt- lungräddning, 2008, s. 29, 33)

2.7 Syfte och frågeställningar

Syfte: Det övergripande syftet med föreliggande arbete är att ta reda på hur forskningen som har förändrat HLR-utbildningen ser ut, ur ett historiskt perspektiv.

Frågeställning: Hur ser forskningsunderlaget ut som har lett fram till utvecklingen vad gäller rekommendationerna för bröstkompressioner/ventilation, defibrillator och utbildning?

3 Metod

3.1 Tillvägagångssätt och urval

Målet med uppsatsen var att få en historisk överblick inom ämnet samt att urskilja betydande forskning som har lett till de, enligt oss viktigaste förändringarna. För att bäst uppfylla syftet valdes ett reviewförfarande. För att begränsa uppsatsen valdes tre olika områden:

bröstkompressioner/ventilation, defibrillator och utbildning. Tanken var till en början att även inkludera utvecklingen inom barn-HLR, något som uteslöts i ett tidigt skede trots att det är en viktig del i HLR. Anledningen var framförallt att det följt samma utveckling som HLR för vuxna.

Beskrivning av riktlinjer och rekommendationer startar från år 1980 då rekommendationerna från år 1974 ej finns att tillgå för oss, det vi har kunnat hitta om dessa är väldigt begränsad information.

En annan begränsning som gjorts är att utveckling inom sjukvården, även kallad avancerad HLR, har valts bort för att ge plats till utveckling av HLR för allmänheten. Anledningen till detta är för att rikta fokus mot det som sker vid ett hjärtstopp innan sjukvården tar över. Vi har också valt att inte förklara utvecklingen som skett inom HLR-utbildning för två personer. En återupplivare är i de flesta fall ensam först på plats.

De första sökningarna av data skedde i databaserna PubMed och SweMed+. De begrepp som användes var "cardiopulmonary resuscitation", "cardiopulmonary resuscitation guidelines", "chest compression alone", och "defibrillator". Utifrån funna data upptäcktes flera nyckelpersoner och sökningar på namn följde, till exempel "Pantridge", "Peter Safar" och "Mikael Holmberg". Utifrån dessa namn framkom data som ansågs användbar och genom dess referenser hittades flera relevanta studier och artiklar. Även det amerikanska hjärt-lungräddningsrådet AHA:s webbsida användes som sökmotor, likaså webbsidan för Sveriges motsvarighet, Svenska rådet för hjärt- lungräddning. För att finna ytterligare svenska vetenskapliga artiklar användes Läkartidningen med sökord som "hjärtstopp".

3.2 Validitet och reliabilitet

PubMed och SweMed+ användes för att stärka validiteten då dessa är ledande databaser inom medicin och fysiologi. PubMed är en internationell databas och SweMed+ en nordisk sådan, producerad vid Karolinska Institutets bibliotek. Läkartidningens sökmotor användes då den anses trovärdig när det gäller svensk medicinsk forskning. AHA och HLR-rådets webbsidor nyttjades för specifik forskning inom ämnet samt för att ta del av rekommendationer och utbildningsmaterial, både internationellt och nationellt.

För att tillgodose validiteten vid val av artiklar och studier inkluderades enbart sådana där titeln var fullständigt aktuell i samband med något av de tre områden som undersöktes. Även artiklar och studier med igenkända författare inom ämnet inkluderades. Vid urvalet av studier lästes abstraktet/sammanfattningen för att undersöka studiens lämplighet för uppsatsens syfte. Forskning utförd på sjukvårdspersonal har i nästintill alla fall exkluderats för att lägga fokus på HLR för allmänheten, utanför sjukhus. Utbildningsmaterial utfärdat av HLR-rådet har använts för en kort beskrivning av HLR-förloppet. Det stärker validiteten ytterligare då dessa utgår från de internationella rekommendationerna och är den standardiserade utbildningsform

som används i hela Sverige. Vi har inte gjort någon exkludering av äldre artiklar då det här är en historisk tillbakablick. Att trovärdigheten i dessa äldre studier ibland kan ifrågasättas har vi tagit i åtanke men på grund av att det på den tiden inte fanns moderna metoder att tillgå har dessa inkluderats ändå.

För att upprätthålla en god validitet, har vi utgått från och beskrivit den forskning som AHA använt sig av när de reviderat tidigare riktlinjer för att utveckla nya rekommendationer. Vi anser att denna forskning är den viktigaste för att förklara specifika förändringar.

Gällande reliabiliteten fanns få artiklar att tillgå i fulltext via Gymnastik och Idrottshögskolan (GIH). Genom kontakt på Karolinska Institutet (KI) erhöles majoriteten av data i fulltext. När dessa fanns tillhands granskades de i sin helhet av båda författarna och ett dokument sammanställdes där varje studie/artikel presenterades överskådligt. Sammanställningarna jämfördes för att kontrollera att samma slutsatser dragits, vilket har lett till att egen tolkning inte har fått något utrymme. I och med att de studier vi har använt oss av återfinns i referenslistorna till de internationella rekommendationerna ser vi inga problem med upprepning av datainsamling.

Att vi valt att undersöka bröstkompressioner/ventilation, defibrillator och utbildning beror på att vi anser dessa som de viktigaste delarna inom HLR för allmänheten. Förändringarna är också enligt oss de viktigaste. Reliabiliteten kan med tanke på detta diskuteras då det är en tolkningsfråga men för att begränsa uppsatsen krävdes ett urval. För att höja reliabiliteten har vi i de flesta fall använt oss av fler än en studie vid redovisning av förändringarna i vårt resultat. Slutsatserna har då visat sig stödja dessa genom liknande resultat.

4 Resultat

4.1 Bröstkompressioner/ventilation

År 1973 genomfördes en konferens som resulterade i att American Heart Association publicerade den första nationella standarden för HLR och akut hjärtvård år 1974 (Standards for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC)). Nästa konferens hölls år 1979 och syftade till att uppdatera dessa. Inga stora förändringar gjordes men några termer omdefinierades, HLR-proceduren utökades och ”Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC)” publicerades år 1980. (Standards and Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC) 1980, s. 453-468).

4.1.1 Rekommendationer år 1980

HLR-sekvens utifrån 1980-års rekommendationer:

1. Kontrollera medvetande genom att skrika på och skaka om personen.
2. Ropa på hjälp.
3. Placera den drabbade på rygg på hårt underlag.
Fortsätt sedan med minnesregeln **ABC**.
4. Luftväg (**A**irway).
 - a. *Fri luftväg genom att tippa huvudet bakåt.*
 - b. *Kontrollera andning genom se, lyssna, känn. Se om bröstet reser sig, lyssna efter andetag och känn efter luftström.*
5. Andning (**B**reathing).
 - a. *Starta konstgjord andning genom mun-mot-mun metoden. Starta med fyra inblåsningar utan att bröstet sänks helt mellan varje andetag. Tag ett djupt andetag mellan varje inblåsning.*
 - b. *Avlägsna främmande föremål som blockerar luftväg.*
6. Cirkulation (**C**irculation).
 - a. *Kontrollera puls. Även efter den inledande minuten av HLR och sedan varannan minut.*
 - b. *Larma.*
 - c. *Starta bröstkompressioner om puls saknas. Utför 15 kompressioner följt av 2 snabba inblåsningar och fortsätt så.*

Teknik för bröstkompressioner:

- Återupplivaren placeras på sidan av den drabbades bröst. Med pekfingeret och långfingeret som är närmast den drabbades fötter, lokaliserar återupplivaren nedre delen av dennes bröstorg.
- Fingrarna löper längs med bröstkorgen till stället där revben möter bröstben på den nedre, centrala delen av bröstet.
- Den andra handen placeras på den nedre delen av bröstbenet, precis bredvid den första handens pekfinger. Handloven placeras längs bröstbenet för att undvika revbensfraktur.
- Första handen placeras ovanpå med handlovarna parallella med knutna eller öppna fingrar. Raka armbågar används och återupplivarens tyngdpunkt är precis ovanför händerna.

- Kompressionsdjupet rekommenderas till 4-5 cm och släpps upp mellan varje kompression utan att händerna lämnar bröstbenet. Takten på kompressionerna rekommenderas till 60-80 per minut. (Standards and Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC) 1980, s. 453-468).

4.1.2 Rekommendationer år 1986

År 1985 samlade AHA forskare, utbildare och experter inom HLR för att diskutera rekommendationerna från år 1980 eftersom ny forskning tydde på att det var tid för förändring. Förändringarna gjordes för att öka överlevnaden hos personer drabbade av plötsligt hjärtstopp. (Standards and Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC) 1986, s. 2991).

Lekmän skulle inte längre läras flera olika metoder för att frigöra luftväg, utan enbart en. Detta för att göra proceduren säkrare, mer effektiv samt lättare att lära sig och utföra. Ändringen baseras på en amerikansk studie som jämförde tre olika tekniker för att frigöra luftväg blockerad av tunga. Studien involverade frivilliga patienter under narkos inför kirurgiskt ingrepp. Den första gruppen andades inte av sig själva utan ventilerades med mun-mot-mun metoden, den andra gruppen var medvetslösa med spontana andningsförsök men hade total tungblockering av luftvägen på grund av avslappnad käke. De tre teknikerna utfördes på alla patienter i båda grupperna. Lämpligheten av ventilation jämfördes subjektivt genom mätning av luftflödet med en respirometer. Resultaten indikerade att tekniken som kallas ”haklyft” öppnade luftvägen tillräckligt för att utföra mun-mot-mun metoden. (Guildner 1976, s. 588-590)

De fyra snabba inblåsningar som rekommenderades som initial ventilation i de tidigare riktlinjerna ändras nu till två inblåsningar som vardera skulle ta cirka 1-1,5 sekund, precis som de tidigare två inblåsningar mellan bröstkompressionerna. I en amerikansk studie av Melker med flera påpekas att parametrar för duration, volym eller sekvens av inblåsningar inte beskrivs korrekt i rekommendationerna från år 1980 års utbildningsmaterial (vid träning med docka ska en första inblåsning ge en volym på 0,8 l, och den andra så att summan av de två blir 2,0). Tre experiment utfördes där tidalvolym och lufttryck mättes vid två efterföljande inblåsningar. I det första experimentet användes en HLR-docka, i det andra en testlunga och i det tredje ett svin med ett andningsrör kopplat till luftstrupen. Det visade sig att den höga volym som rekommenderas kan leda till farligt högt lufttryck, om luftvägen är helt fri. Detta kan i sin tur resultera i en skadlig mängd luft till magen. Melker med flera utförde även fler

studier vid denna tid som ledde till den nya rekommendationen år 1986: ett lägre luftflöde i långsammare tempo vid inblåsningar. (Melker 1984, s. 759, Melker 1985, s. 882-883, Melker, Cavallaro & Krischer 1981, s. 423).

När det gäller förhållandet mellan kompressioner och inblåsningar rekommenderas samma som tidigare, 15:2. Skillnaden är kompressionshastigheten, som ändras från 60-80 kompressioner per minut till 80-100. (Standards and Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC) 1986, s. 2921) Att en högre kompressionshastighet skulle vara fördelaktigt visas bland annat i en studie på hundar med kroniskt inopererade mätinstrument som studerades under HLR. Flera olika faktorer mättes, såsom hjärtats minutvolym, blodflödet, hjärtats dimension, vänster- och höger kammare, aorta samt invärtes brösttryck. Hundarna sövdes, intubades⁴ och utsattes för snabb kammarstimulering. Data samlades in under kompressioner både sidliggande och ryggliggande. Kompressionskraften varierade, likaså hastigheten (60-150/minut). Bland flera positiva resultat fastställdes att ökad hastighet på kompressionerna ökade den totala minutvolymen signifikant medan blodflödet underhölls väl på samma nivå. (Mainer, Tyson, Olsen, Kerstein, Davis, Conn, Sabiston, & Rankin 1981, s. 86-101)

4.1.3 Rekommendationer år 1992

De flesta rekommendationer från år 1986 kvarstod i allra högsta grad, bortsett från ett par justeringar för det grundläggande förfarandet vid HLR på vuxna. (Guidelines for cardiopulmonary resuscitation emergency cardiac care 1992, s. 2184-2198)

Tiden för ventilation korrigerades från det tidigare 1-1,5 sekunder per inblåsning till 1,5-2 sekunder. Detta för att ytterligare minska risken för luft i magen vilket är en negativ bieffekt vid konstgjord andning. Fenomenet studerades i en studie år 1961 där 20 personer undersöktes före och efter intubation under narkos. Inblåsning gjordes med en mask eller för de intuberade patienterna med en gummislang. De gjorde mätningar vid luftryck som ökade successivt och bestämde sedan med hjälp av ett stetoskop placerat på personens mage, vilket det minsta luftrycket var som ledde luft ner till magen. De lyssnade efter ett väldefinierat ljud av blåsande eller gurglande karaktär som visade på att luft passerat ner till magen. Syftet med studien var att undersöka olika luftrycks inflytande på luft till magen och slutsatsen blev att relativt lite inblåsningstryck bör användas. Detta för att undvika ett onödigt högt tryck som de

⁴ Nedförande av ett gummi- eller plaströr via munnen eller näsan till luftstrupen genom stämbanden. Syftet är att säkert fastställa att en persons luftväg är fri för att underlätta konstgjord andning (Nationalencyklopedin, 2011).

även förklarar kan ökas ytterligare i svalget på personen som tar emot inblåsningarna. (Ruben, Knudsen & Carugati 1961, s. 107-114) Som tidigare beskrivits under rekommendationerna år 1986 finns det mer forskning från denna tid utförd av Melker R, J som stödjer ändringarna till långsammare luftflöde under konstgjord andning. (Melker 1984, s. 758-761 & Melker 1985, s. 882-883)

Det slås även fast i ett uttalande baserat på forskning, publicerat i tidsskriften *Circulation* år 1991, att vikten av kunskap om de första varningssignalerna vid ett plötsligt hjärtstopp är den första viktiga länken till att akutvården larmas snabbt. I uttalandet poängteras att denna kunskap bäst sprids genom HLR-utbildning för allmänheten. (Cummins, Ornato, Thies & Pepe 1991, s. 1833)

4.1.4 Rekommendationer år 2000

År 2000 hölls en ny konferens som var mer än en uppdatering från de tidigare rekommendationerna publicerade av American Heart Association. Det var den första konferensen med målet att producera internationella riktlinjer för HLR. Under 1990-talet hade ledande organisationer inom HLR, världen över, strävat efter att få bort alla små internationella skillnader i grundläggande HLR som inte hade någon vetenskaplig grund. Konferensen bestod av representanter från en mängd olika länder, kulturer och discipliner. Revidering av tidigare rekommendationerna gjordes endast om det fanns:

- brist på bevis för bekräftad effektivitet,
- ytterligare bevis som visade på ineffektivitet eller risk för skada,
- tillgängliga överlägsna behandlingsmetoder. (International guidelines 2000 for CPR and ECC 2000, *Part 1: Introduction*, 2000, s. 3)

Konceptet som under denna tid var i fokus lydde: ”Allmänheten är den ultimata hjärt-kärlvården”. Kedjan som räddar liv! definierades också genom tre länkar: tidig larmning, tidig HLR och tidig defibrillering, där varje länk i sig måste vara stark (Guidelines 2000 for CPR and ECC 2000, s. 1).

Pulskontroll förväntades inte längre utföras av lekmän och den delen togs helt bort från utbildningen. Detta efter att många publicerade studier hade dokumenterat att lekmän varit oförmögna att utföra pulskontroll korrekt. Tecken som visade att bröstkompressioner skulle påbörjas var nu enbart avsaknad av andning, hostning eller rörelser. (Guidelines 2000 for CPR and ECC 2000, s. 1) Detta stöds av en studie som genomfördes för att utvärdera lekmäns

förmåga att kontrollera puls. 449 frivilliga fick kontrollera halspuls på en ung och frisk person och räkna pulsslagen högt. Tidsregistrering gjordes när försökspersonen fann puls. Resultatet visade att medeltiden för en lekman att finna puls var 9,46 sekunder med ett intervall mellan 1-70 sekunder. Endast 47,4 % av försökspersonerna lyckades hitta puls inom fem sekunder och 73,7 % inom tio sekunder. Det tog i genomsnitt 35 sekunder innan 95 % utfört pulskontroll korrekt. Innan rekommendationerna år 2000 har pulskontrollen alltid varit en hörnsten i avgörandet att starta HLR på en medvetslös person, rekommendationerna har varit att detta ska ske inom 5-10 sekunder för att kunna starta HLR så fort som möjligt. (Bahr, Klingler, Panzer, Rode & Kettler 1997, s. 23-26)

Antal kompressioner ändrades också år 2000 till ett specifikt mål med 100 kompressioner per minut istället för det tidigare intervallet 80-100 kompressioner per minut. Denna rekommendation baserades på bland annat en studie utförd på 23 vuxna patienter drabbade av hjärtstopp på sjukhus. Bröstkompressioner utförda med hastigheten 80 och 120 per minut jämfördes för att se vilket tempo som var mest effektivt vid HLR. För att bestämma detta mättes mängden koldioxid i utandningsluften som en indikator. Resultatet visade att 19 av 23 patienter hade en signifikant högre mängd koldioxid efter bröstkompressioner utförda med den högre hastigheten. Mängden koldioxid återspeglar både blodflöde och tryck i kranskärlen vid HLR-utförande. Ju högre mängd koldioxid i utandningsluft desto högre blodflöde och tryck. Dessa två fysiologiska variabler är avgörande för lyckad defibrillering och återgång till spontan cirkulation. (Kern, Sanders, Raife, Milander, Otto, & Ewy, 1992, s. 145-146)

Två grupper rekommenderades i dessa riktlinjer att utföra enbart bröstkompressioner vid ingripande. Den första gruppen var de återupplivare som leddes av en larmoperatör och den andra gruppen var HLR-utförare som av någon anledning inte ville eller kunde utföra mun-mot-mun metoden. Aktuell forskning poängterade att det är bättre än att inte utföra någon HLR alls. I en studie utförd på svin utvärderades nödvändigheten av ventilation under HLR. Studien gjordes eftersom HLR-förloppet med både ventilation och kompressioner ibland ansågs skrämmande, svårt att komma ihåg och svårt att utföra. Till skillnad från enbart kompressioner som lätt kunde läras, utföras och minnas samt lättare instrueras korrekt av larmoperatör. 30 minuter efter ventrikelflimmer delades svinen upp i tre grupper: grupp A = mottog 12 minuter bröstkompressioner och mekanisk ventilation, grupp B = enbart bröstkompression och grupp C = ingen HLR. Resultaten visade att enbart bröstkompressioner och bröstkompressioner kombinerat med ventilation var lika effektiva när det gällde överlevnad och neurologisk status. Båda teknikerna visades betydligt förbättra utfallet jämfört

med ingen HLR alls. (Berg, Kern, Sanders, Otto, Hilwig, & Ewy 1993, s. 1907-1915) En annan studie som kom ut vid samma tidpunkt som 2000 års rekommendationer stödjer det faktum att enbart bröstkompressioner är att föredra vid telefonledd HLR för oerfarna HLR-utförare. Larmoperatörer gav instruktioner med antingen enbart bröstkompressioner eller bröstkompressioner kombinerat med ventilation till de som larmade när någon hade drabbats av plötsligt hjärtstopp. Randomiserat valdes 241 personer (grupp 1) ut för att mottaga enbart bröstkompressioner respektive 279 personer (grupp 2) till mottagande av kombinerad HLR. Instruktionen för den första gruppen krävde i genomsnitt 1,4 minuter mindre tid att fullfölja än grupp 2. Slutsatsen som drogs var att enbart bröstkompressioner gav ett liknande utfall som vid kombinerad HLR och detta kan därför vara att föredra vid HLR utförd av oerfarna lekmän. (Hallström, Cobb, Johnson, & Copass 2000, s. 1546-1553)

I de tidigare rekommendationerna har tidalvolymen vid inblåsning varit 800-1200 ml på 1,5-2 sekunder. För att ytterligare minska risken för luft i magen och dess allvarliga konsekvenser under mun-mot-mun metoden rekommenderades i dessa riktlinjer 10 ml/kg, vilket motsvarar cirka 700-1000 ml. Inblåsningen skulle nu överstiga 2 sekunder. Detta baserades på tidigare forskning om ventilation och risk för luft i magen, men nu gjordes ännu en försiktighetsåtgärd då tidalvolymen rekommenderades mindre och inblåsningstiden längre. (Ruben, Knudsen, & Carugati, 1961, s. 107-114, Melker 1984, s. 758-761, Melker, 1985, s. 882-883)

4.1.5 Rekommendationer år 2005

Mellan år 2000 och 2005 gjordes många viktiga framsteg inom forskningen på HLR. Förändringarna gjordes för att underlätta HLR-instruktion och öka antalet bröstkompressioner per minut samt reducera avbrott mellan dessa. Förändringen i detalj såg ut såhär: Kvoten bröstkompressioner/ventilation ändras från 15:2 till 30:2. Detta för att skapa en universal metod som kan användas på alla åldrar, bortsett från spädbarn. (2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care 2005, s. IV-3).

Den tidigare kvoten mellan bröstkompressioner och ventilation 15:2 har visat sig vara associerad med signifikant sänkning av trycket i kranskärnen, på grund av det avbrott som sker för att ge de två inblåsningarna. En randomiserad studie på 14 svin gjordes, som antingen fick både kompressioner och ventilation (grupp 1) eller enbart kompressioner (grupp 2) efter tre minuters ventrikelflimmer. Det visade sig hos svinen i grupp 1 att det arteriella trycket sjönk vid varje sekvens inblåsningar, vilket innebar att genomblödningen i kranskärnen vid de

första två kompressionerna i varje omgång 15:2 var lägre än de två sista. Det visade sig också att antalet utförda kompressioner sjönk för varje minut utförd HLR. Konsekvensen var att det integrerade kranskärstrycket blev lägre och lägre för varje minut. (Berg, Sanders, Kern, Hilwig, Heidenreich, Porter & Ewy 2001, s. 2465-2470)

En norsk studie som analyserade ventrikelflimmer på människor visar i sin tur att avbrott under HLR sänker sannolikheten för lyckad defibrillering. I studien undersöktes om avbrott mellan bröstkompressioner hos personer med ventrikelflimmer orsakade förändringar i EKG som kunde förutsäga en lägre sannolikhet för återkomst av spontan cirkulation. Slutsatsen blev att avbrotten mellan bröstkompressioner och defibrillering skulle vara så små som möjligt för att öka chansen för lyckad defibrillering och överlevnad. (Eftestol, Sunde & Steen 2002, s. 2270-2273)

Att helt oavbrutna bröstkompressioner eventuellt skulle kunna leda till otillräcklig ventilation och minska den arteriella syresättningen, var anledningen till att inblåsningarna inte togs bort helt. En studie gjord på 40 svin fick efter tre minuters ventrikelflimmer olika antal kompressioner kombinerat med inblåsningar, 15:2, 50:5, 100:2 och en grupp som enbart fick bröstkompressioner. De mest relevanta resultaten visade att de svin som fick kvoten 100:2 hade bättre neurologisk funktion efter 24 timmar i jämförelse med både 15:2-gruppen och gruppen som inte fick några inblåsningar alls. Gruppen som fick enbart kompressioner hade signifikant lägre minutventilation än de andra tre grupperna. Det tyder på att viss ventilation är viktigt för att bibehålla syresättningen vid långvarig HLR. (Sanders, Kern, Berg, Hilwig, Heidenrich & Ewy 2002, s. 553-562)

I en annan norsk studie utförd på grisar med blockerade luftvägar, jämfördes den cerebrala syretillförseln under enbart bröstkompressioner, samt vid kompressioner kombinerat med ventilation, 30:2. Med både kompressioner och ventilation höll sig syrenivån i artärblodet mättat till 2/3 av det normala värdet medan det vid enbart kompressioner nästan var helt omättat inom 1,5-2 minuter. Dessa resultat indikerar att ventilation fortfarande ska rekommenderas eftersom 30:2 har en högre syresättning än enbart kompressioner och ger därför också större chans till spontan cirkulation. (Dorph, Wikc, Strømmeb, Eriksen & Steen, 2004, s. 309-318)

En annan förändring som gjordes till 2005 års rekommendationer var eliminering av lekmannens bedömning av cirkulation. Istället lärdes lekmän att starta bröstkompressioner direkt efter inblåsningar till en medvetslös person som inte andas. Bedömning och kontroll av

cirkulation mellan bröstkompressionerna togs också bort. (2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care 2005, s. IV-26) Anledningen var att återigen undervisa i det viktiga med så få avbrott som möjligt mellan bröstkompressionerna. I en studie som visar på detta samband användes 30 svin som fick genomgå tre minuters ventrikelflimmer utan behandling innan 12 minuters grundläggande HLR påbörjades. Randomiserat valdes grupper ut där en grupp svin fick både ventilation och bröstkompressioner, 15:2 och en annan grupp fick kontinuerliga bröstkompressioner. Den grupp som fick fullständig HLR fick inga bröstkompressioner under en period av 16 minuter då ventilation utfördes. Syftet med studien var att undersöka om avbrott vid ventilation kräver en period av ”återuppbyggnad” av det kranskärstryck som hade återfåtts innan avbrottet, och om detta gav en effekt på det totala utfallet. Resultatet visade att bröstkompressioner utan avbrott gav ett signifikant bättre utfall på överlevnad efter 24 timmar. Slutsatsen i studien stödjer en framtida HLR-teknik som minimaliserar långa avbrott av bröstkompressionerna under the första 10-15 minuterna av återupplivning. (Kern, Hilwig, Berg, Sanders & Ewy 2002, s. 645-649)

2005 års rekommendationer strävar i många fall efter att förenkla för HLR-utövaren. Ett exempel är att inte ge några riktlinjer som rör tidalvolym, andningsfrekvens eller intervall mellan inblåsningar när det gäller ventilation. Istället ändras riktlinjerna till att varje inblåsning ska:

- vara över en sekund,
- tillhandahålla tillräcklig tidalvolym så att bröstet synligt höjs,
- undvikas att vara snabb eller kraftfull.

Det grundar sig på att personerna bakom de nya rekommendationerna insåg att det var orealistiskt att förvänta sig av en HLR-utövare att kunna särskilja små halv-sekunders skillnader i inblåsningstid eller att bestämma tidalvolym vid utförd ventilation. (American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care 2005, s. IV-23)

Som finns beskrivet under rekommendationerna år 1980 var det tidigare relativt omständigt att placera händerna på bröstet korrekt innan bröstkompressioner. Det krävdes framförallt kunskap inom anatomi då riktlinjerna var anatomiska. För att underlätta detta gjordes en studie år 2001 med syftet att se om en HLR-instruktör skulle kunna förklara att händerna ska placeras på mitten av bröstkorgen med resultatet av bättre handplacering från början samt bibehållen noggrannhet. 77 personer genomgick likadan instruktörsledd HLR-utbildning med

enda skillnaden att hälften fick lära sig standardmetoden av handplacering och den andra hälften den förenklade versionen. Handpositionens noggrannhet/exakthet testades före utbildning, direkt efter och sex veckor senare. Resultatet visade ingen skillnad mellan grupperna i noggrannhet direkt efter. Dock så observerades det efter sex veckor att försämringen av exaktheten var signifikant större hos gruppen som lärde sig utifrån standardmetoden. Det fanns efter sex veckor ingen skillnad på noggrannhet hos grupperna jämfört med innan utförd utbildning. Ett annat relevant resultat från samma studie var att gruppen som fått lära sig den enklare metoden lyckades minska tiden avsevärt mellan ventilation och bröstkompression jämfört med den andra gruppen. (Handley, 2002, s. 29-36) Förändringen strävar mot ett förenklat sätt att placera händerna korrekt på den drabbades bröstorg i 2005 års rekommendationer. Riktlinjerna var nu att placera handloven på den nedre delen av bröstbenet i mitten av bröstkorgen, mellan bröstvårtorna. Den andra handens handlov placeras ovanpå så att händerna överlappar varandra och är parallella. (American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care 2005, s. IV-26)

4.1.6 Rekommendationer år 2010

År 2010 publicerades de senaste rekommendationerna, som kommer att implementeras i det svenska utbildningsmaterialet år 2011. De grundläggande aspekterna för återupplivning inkluderar omedelbart igenkännande av hjärtstopp, larmning, tidig HLR och defibrillering med AED. (Berg, Hemphill, Abella, Aufderheide, Cave, Hazinski, Lerner, Rea, Sayre & Swor 2010, s. 685-705)

Den första viktiga förändringen betonar omedelbar larmning och start av bröstkompressioner för alla medvetslösa med eller utan andning (Berg et al 2010, s. 686-687). En studie strävade efter att undersöka larmoperatörers igenkännande av ett hjärtstopp och dess påverkan på överlevnad. Under 8 månader samlades material från 14 800 larmsamtal in för granskning av innehåll och igenkännande av hjärtstopp. Närvaron av hjärtstopp bekräftades genom rapporter från ambulansbesättning. 82 av de 285 hjärtstopp som registrerats kändes inte igen av larmcentralen och 64 av 267 misstänkta hjärtstopp visade sig inte vara det. Överlevnaden efter tre månader var 5 % vid ej igenkänt hjärtstopp kontra 14 % bland de igenkända. Om larmoperatören inte konstaterade ett hjärtstopp tog det ambulans i genomsnitt 1,40 minuter längre tid att anlända till platsen jämfört med vid konstaterat hjärtstopp. De största anledningarna till felbedömning av hjärtstopp var att larmoperatören inte frågade om patienten andades eller vilken typ av andning patienten hade. Normal andning nämndes aldrig

under ett samtal vid konstaterat hjärtstopp. Slutsatsen av studien var att ej igenkännande av hjärtstopp under ett larmsamtal minskar chansen för överlevnad. (Berdowski, Beekhuis, Zwinderman, Tijssen & Koster 2009, s. 2096-2102)

Lekmän såväl som den medicinska professionen har visats ha svårigheter att korrekt bestämma frånvarande och närvarande av tillräcklig eller normal andning hos medvetslös. Utifrån detta läggs mindre betoning på andningskontrollen som tidigare haft minnesregeln ”se, lyssna, känn”, i 2010 års rekommendationer. (Berg et al 2010, s. 689) I en randomiserad studie testades akutvårdspersonal, läkare, medicinstuderande och lekmän i sin förmåga att bestämma frånvaro av andning och effekten av andningskontroll i en nödsituation utvärderades. Varje deltagare ombeddes utföra den diagnostiska proceduren två gånger först på en medvetslös testperson med eller utan andning och sedan på en modifierad docka med simulerad andningsfunktion. Diagnostisk noggrannhet, tid till diagnos och val av teknik dokumenterades. Slutsatsen visade att andningskontroll ofta var felaktig och otillförlitlig i alla fyra grupper samt att den diagnostiska proceduren tar mer tid än den rekommenderade tiden i de internationella riktlinjerna. (Ruppert, Reith, Widmann, Lackner, Kerkmann, Schweiberer & Peter 1999, s. 720-729)

Att enbart bröstkompressioner är bättre än ingen HLR alls, slås fast i flera studier, bland annat av Berg med flera, där slutsatsen inkluderar att enbart bröstkompressioner markant förbättrar utfallet. Rekommendationerna år 2010 är därför att alla som inte är utbildade i HLR eller av någon annan anledning känner sig osäkra ska uppmuntras att utföra enbart bröstkompressioner. (Berg, Sanders, Kern, Hilwig, Heidenreich, Porter & Ewy 2001, s. 2465-2470)

Den största förändringen var att 30 bröstkompressioner ska inleda HLR istället för två inblåsningar. Minnesregeln var tidigare A-B-C, Airway, Breathing, Circulation, men ändrades i dessa rekommendationer till C-A-B, Circulation, Airway, Breathing. Det fanns ingen publicerad forskning varken på människor eller djur som demonstrerade att start av HLR med kompressioner skulle vara bättre än två inblåsningar för det totala utfallet. Det är dock klarlagt att blodflödet är beroende av bröstkompressioner och att starta HLR med 30 kompressioner istället för två inblåsningar leder till kortare fördröjning till en första kompression. (Berg et al 2010, s. 688) I en studie som ifrågasatte det tidigare två inledande inblåsningar följt av 15 kompressioner, undersöktes tiden för de två ”snabba” inblåsningarna. 53 första års medicinstuderande testades efter att ha genomfört grundläggande HLR-utbildning, om de kunde leverera målet av 80 kompressioner per minut som rekommenderats

av AHA. Även en förenklad version med enbart bröstkompressioner lärdes ut och jämfördes med grundläggande HLR. I resultaten framkom att det genomsnittliga antalet bröstkompressioner efter avslutad HLR-utbildning var 43 respektive 49 per minut, direkt efter och sex månader senare. Enbart bröstkompressioner resulterade i 113 respektive 91 per minut. Inblåsningarna krävde 14 respektive 12 sekunder att utföra och minutventilationen ansågs otillräcklig, 3,3 l/minut respektive 1,9 l/minut. Dessa resultat är liknande de rapporterade för medelålders lekmän som levererar de två ”snabba” inblåsningarna. I studien poängteras också studenters höga motivation jämfört med lekmäns, samt att de inledande två inblåsningarna är en självmotsägelse. (Heidenreich, Higdon, Kern, Sanders, Berg, Niebler, Hendrickson, & Ewy 2004, s. 283-289)

HLR och defibrillering är de två primära behandlingarna vid ventrikelflimmer. Det har i tidigare studier visats att HLR före defibrillering kan förbättra utfallet men effekten av HLR-kvaliteten har varit oklar, speciellt kompressionsdjupet. (Edelson, Abella, Kramer-Johansen, Wik, Myklebust, Barry, Merchant, Vanden Hoek, Steen, & Becker 2006, s. 137-145) I 2010 års rekommendationer har för första gången en förändring av kompressionsdjupet genomförts, från 4-5 cm till över 5 cm. (Berg et al 2010, s. 690). Detta stöds i en prospektiv observationsstudie utförd på vuxna drabbade av hjärtstopp på eller utanför sjukhus. För att mäta kompressionsdjupet användes en test- monitor/defibrillator och data från 60 återupplivningar för vilka en första chock administrerats för ventrikelflimmer. Det primära utfallet var en lyckad första chock definierad som avlägsnande av ventrikelflimmer för minst fem sekunders följande defibrillering. Analyserad mätdata visade att lyckad defibrillering var associerat med kortare pauser mellan kompression och defibrillering samt högre medeldjup vid kompressioner under 30 sekunders HLR innan defibrillering. Kvaliteten av HLR före defibrillering påverkar det kliniska utfallet direkt. Slutsatsen var att längre pauser och ytliga bröstkompressioner är kopplat till misslyckad defibrillering. (Edelson, et al 2006, s. 137-145)

HLR-sekvens utifrån 2010-års rekommendationer:

1. Kontrollera medvetande genom att skrika på och skaka om personen. Om medvetslös:
2. Larma.
3. Hämta eventuellt tillgänglig hjärtstartare och starta defibrillering.
4. Om ej hjärtstartare finns tillgänglig:
5. Placera den drabbade på rygg på hårt underlag. Fortsätt sedan med minnesregeln CAB.
 - a. 30 kompressioner (*Circulation*).

- b. *Fri luftväg (Airway) genom att tippa huvudet bakåt.*
 - c. *Två inblåsningar (Breathing). Starta konstgjord andning genom mun-mot-mun metoden.*
6. Fortsätt med sekvensen 30:2 tills ambulans anländer eller hjärtstartare finns tillgänglig. (Berg et al 2010, s. 687)

4.2 Defibrillation

I 1992 års rekommendationer blev vikten av att larma akutvården prioritet ett för att den som drabbats av ett plötsligt hjärtstopp så snart som möjligt skulle kunna ges en el-chock genom defibrillering. (Guidelines for cardiopulmonary resuscitation emergency cardiac care 1992, s. 2184) Det baserades på bland annat en studie som jämförde överlevnaden hos personer drabbade av plötsligt hjärtstopp beroende på tid till defibrillering. 87 personer som fick en el-chock inom nio minuter av minimalt tränade förbipasserande vittnen, hade 62 % högre överlevnadsgrad än de 370 personer som enbart fick grundläggande HLR i väntan på ambulanspersonal. Även den neuronala återhämtningen visades öka vid tidig defibrillering. (Weaver, Copass, Bufi, Ray, Hallstrom, Cobb 1984, s. 943)

År 2000 publicerades de första riktlinjerna för lekmän i användandet av AED. Det var ett initiativ från sjukvården för att göra AED tillgängliga i samhället för utbildade lekmän. Löftet var att PAD skulle bli det största framsteget i behandling av ventrikelflimmer sedan utvecklingen av HLR. (Guidelines 2000 for CPR and ECC 2000, s. 1-2) Under två konferenser utvecklades ”The Heartsaver AED Program”- en kurs som riktade sig till lekmän och förbipasserande vittnen först på plats vid ett hjärtstopp. Den första konferensen ägde rum år 1993 där AHA utsedde en arbetsgrupp för att utveckla AED. Den andra konferensen ägde rum år 1994, representerat av 300 personer inom vetenskap, industri, sjukvård, rättsväsende och regering. (Weisfeldt, Kerber, McGodrick, Moss, Nichol, Ornato, Palmer, Riegel & Smith 1995, s. 2763) Till grund för utvecklingen av AED- utbildningsprogram riktade till allmänheten finns det mycket forskning. En studie utförd redan år 1987 syftade till att testa tränade lekmän i användandet av en som det då kallades PAEDP (Portable Automatic External Defibrillator Pacemakers). Defibrillatorer placerades ut på allmänna platser som inkluderade tre fritidsanläggningar, ett shoppingcenter och i en hjärtsjuk patients hem. Bland försökspersonerna fanns personal på fritidsanläggningarna, väktare i shoppingcentret, och familjemedlemmar till patienten. Utbildningen de fick bestod av fyra timmars HLR- utbildning och fyra timmars instruktion av PAEDP, fyra timmar återupppfriskning efter tre månader samt en nycertifiering under åtta timmar varje år. De som drabbades av hjärtstopp

och observerades i studien var tre män och två kvinnor mellan 26-72 år. Fyra av de drabbade hade en tidigare hjärtsjukdom, medan en var helt frisk. Alla fem drabbade genomgick återupplivningsförsök och defibrillering inom 6 (+5) minuter efter larmning. De som överlevde fick defibrillering under de första 2 (+4) minuterna jämfört med 8 (+6) minuter för de som inte överlevde hjärtstopp. Alla drabbade hade ventrikelflimmer vid analys av PAEDP. Observationerna som gjordes vid studien visade att användandet av en PAEDP var genomförbart genom att utbilda familjemedlemmar och andra lekmän. Det visades också att om defibrillering fördröjs med mer än fem minuter efter ett plötsligt hjärtstopp är överlevnadschansen liten. På grund av detta kunde placering av defibrillatorer på allmänna platser för användning av utbildade lekmän stödjas av forskning redan år 1987. (Chadda & Kammerer 1987, s. 732-734)

En studie genomförd för att undersöka tillförlitligheten av AED pågick under sex år och 1781 hjärtstopp utanför sjukhus registrerades. Av dessa användes AED i 383 fall. I 10 fall av ventrikelflimmer rådde AED felaktigt till ej chock. Fem av dessa skedde på grund av den mänskliga faktorn och enbart fyra kunde förklaras med ett möjligt tekniskt fel som fördröjde defibrilleringen med 33-43 sekunder. Genom detta visades att AED ger tillförlitliga instruktioner. (Herlitz, Bång, Axelsson, Graves & Lindqvist 1998, s. 3-7)

I rekommendationerna år 2000 tas även den ekonomiska aspekten inom HLR upp. Den mest effektiva kostnadsinterventionen ansågs vara defibrillator. Analyser genomfördes genom att jämföra utgifter med kliniskt utfall. (International guidelines 2000 for CPR and ECC 2000. *Part 1: Introduction*, s. 6) Detta visas i en rapport som utvärderade effektiviteten av PAD med hjälp av en statistisk metod. Metoden jämförde den potentiella kostnadseffektiviteten vid standard-akutvård med akutvård kompletterad med PAD. Data hämtades från publicerat material eller databaser och utifrån dessa beräknades hur många QUALY (kvalitetsjusterade levnadsår) som skulle ökas av att sänka tiden till defibrillering med en 1 minut med hjälp av PAD-programmet. Slutsatsen var att en randomiserad kontrollerad studie skulle vara nödvändig för att vidare utvärdera effektiviteten och kostnadseffektiviteten av utökad användning av defibrillering vid plötsligt hjärtstopp. (Nichol, Hallström, Ornato, Riegel, Stiell, Valenzuela, Wells, White & Weisfeldt 1998, s. 1315-1320)

År 2005 förändrades rekommendationer angående defibrillering för akutvårdspersonal. De råds att påbörja HLR i cirka två minuter innan defibrillering, utfört vid plötsligt hjärtstopp som inte bevitnats (2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Part 1: Introduction*, s. IV-3-IV-4). En

studie som stödjer detta genomfördes på grund av att utrustandet med AED för akutvårdspersonal i Seattle inte visats förbättra överlevnaden. Därför utvärderades nu 90 sekunder utförd HLR innan en första chock från AED av utbildad personal. Totalt jämfördes 639 patienter före interventionen med 478 patienter efter interventionen med ett modifierat protokoll för AED. Resultaten visade att överlevnaden förbättrades från 24 % till 30 % och andelen drabbade som överlevde med gynnsam neurologisk återhämtning ökade från 17 % till 23 %. Förändringen av rutinen, 90 sekunder HLR prioriterat innan användning av AED associerades i slutsatsen med ökad överlevnad när återupplivningsförsöket startade först efter fyra minuter eller längre. (Cobb, Fahrenbruch, Walsh, Copass, Olsufka, Breskin & Hallström 1999, s. 1182-1188)

Förändringen som inkluderar lekmäns användning av AED är en ny rekommendation som förklaras i riktlinjerna år 2005: En el-chock följt av HLR bör utföras istället för tidigare tre efterföljande chockar. När konferensen år 2005 ägde rum fanns det inga publicerade studier på varken människor eller djur som jämförde en chock med tre efter varandra följande chockar för behandling av ventrikelflimmer. (2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Part 5: Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing* 2005, s. IV-36) Däremot visar en studie utförd på 20 svin att avbrott mellan kompressioner för analys av hjärtrytm som övergår 15 sekunder före varje chock kan äventyra det positiva utfallet av HLR. Det kan också öka risken för dysfunktion av hjärtat efter HLR vid hjärtsvikt. Svin med ventrikelflimmer defibrillerades efter olika långa avbrott mellan bröstkompressioner. Sekvenser med upp till tre elektriska chocker och olika fördröjningar utfördes med intervaller på en minut tills svinen var återupplivade eller i totalt 15 minuter. Fem av svinen återfick spontan cirkulation, denna grupp fick bröstkompressioner försenade med tre sekunder före den första och de efterföljande chockerna. Inget av de svin där fördröjningen var 15 sekunder eller mer, återfick spontan cirkulation. (Yu, Weil, Tang, Sun, Klouche, Povoas & Bisera 2002, s. 368-372) Förändringen baserades på en studie från år 2003 som visade lyckade resultat av den nyutvecklade AED-utrustningen, (2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Part 5: Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing* 2005, s. IV-43). Studien syftade till att jämföra den äldre versionen av AED-startare som använder sig av monofasisk vågform (MFV), med den nya versionen som använder sig av bifasisk vågform (BFV). I en randomiserad, dubbelblind, klinisk studie fick 120 patienter med ventrikelflimmer slumpmässigt antingen en första chock med BFV eller MFV, med en

effekt av 200 J (joule). Med hjälp av EKG mättes och analyserades data regelbundet. Definitionen av en lyckad första chock var avlägsnande av ventrikelflimmer och återkomst av en organiserad hjärtrytm inom fem sekunder. Framgången av de första 200 J var signifikant högre hos de 51 patienter som fick BFV i jämförelse med de 61 som fick MVF. Slutsatsen visar att AED med BFV ger signifikant bättre möjlighet till lyckad defibrillering med återkommande stabil hjärtrytm. (van Alem, Chapman, Lank, Hart, & Koster 2003, s. 17-24)

Rekommendationerna år 2010 gör inga förändringar i användandet av AED men poängterar att alla människor som utbildas i grundläggande HLR också bör få utbildning i hur en defibrillator används då ventrikelflimmer är vanligt och behandlingsbart hos vuxna med hjärtstopp. Däremot inkluderas för första gången en ordningsföljd för AED i rekommendationerna för grundläggande HLR:

- Starta hjärtstartaren.
 - Följ instruktionerna.
 - Återuppta bröstkompressioner omedelbart efter chock (för att minimera avbrott).
- (Berg et al 2010, s. 688)

Denna information är viktig eftersom drabbade av ventrikelflimmer har högst chans att överleva när HLR inleds omedelbart och defibrillering inträffar inom 3-5 minuter efter kollaps. En studie som stödjer detta påstående genomfördes på tre flygplatser i Chicago under två års tid. Defibrillatorer installerades mellan terminalerna och uppmärksammades via rapporter i media och på tv-apparater i de olika väntsektionerna. Tid till defibrillering, överlevnad efter 72 timmar respektive 1 år, neurologisk status och egenskaper hos ingriparen bedömdes. Under de två åren drabbades 18 personer av hjärtstopp som en följd av ventrikelflimmer. I fyra av dessa fall startades inte defibrillering inom fem minuter och ingen av de drabbade överlevde. Tre personer överlevde inte trots att de fick defibrillering inom fem minuter, men i 11 av de återstående fallen överlevde personerna efter lyckad HLR med defibrillering. Nio av dem fick en el-chock inom fem minuter och de andra två först efter sju minuter, dock så startades HLR omedelbart. De 11 överlevande hade alla god neurologisk status och 10 levde fortfarande efter ett år. Överlevnaden på lång sikt var 56 %, respektive 67 % hos de som fick defibrillering inom fem minuter. (Caffrey, Willoughby, Pepe & Becker 2002, s. 1242-1247)

Även i Sverige har omfattande forskning genomförts på defibrillatorer. SALSA, Saving Lives in the Stockholm Area, startade som ett projekt men är nu implementerat som en typ av IVPA-larm (I Väntan På Ambulans) i Stockholms län. Kontroll utfördes år 2004 på 657 fall

av plötsligt hjärtstopp och i pilotstudien som utfördes år 2005 utrustades alla 43 brandstationer i Stockholm med AED och stationerna fick samtidigt som den vanliga akutvården larm gällande misstänkta fall av plötsligt hjärtstopp. Utöver detta utrustades 63 större allmänna platser med AED. Alla 863 plötsliga hjärtstopp under perioden december 2005 till december 2006 inkluderades i interventionen. Bland hjärtstoppen behandlades 94 % med HLR utförda av brandmän och i 36 % av fallen var brandmän först på plats. Den genomsnittliga tiden från larmning till ankomst av hjälp sjönk från 7,5 minut under kontrollperioden, till 7,1 minuter under interventionen. Efter en månad var överlevnaden 6,8 % vid interventionen i jämförelse med 4,4 % under kontrollperioden. Bevitnade fall steg från 5,7 % under kontrollperioden till 9,7 % under interventionen. Enbart tre plötsliga hjärtstopp inträffade på de allmänna platser som utrustats med AED. En introduktion av program för larmning av dubbla larmoperatörer och tidig defibrillering i Stockholm har kortat ned tid från larmning till start av HLR. Det har troligen förbättrat överlevnaden hos patienter drabbade av plötsligt hjärtstopp, speciellt i gruppen med bevitnade sådana. (Hollenberg, Riva, Bohm, Nordberg, Larsen, Herlitz, Pettersson, Rosenqvist & Svensson 2009, s. 1781-1789)

4.3 Utbildning

Safars föreläsningsturné under mitten av 60-talet innebar att miljoner lekmän utbildades samt tusentals inom vården. Från år 1966 fortsatte sedan utbildningen efter AHA:s standards och riktlinjer tills år 1993 då AHA syftade till att göra en förbättring av materialet. Det riktades ett relativt samband mellan instruktören, studenten och läroobjektet. Stora omorganisationer gjordes i utbildningsmaterialet för grundläggande HLR samt avancerad HLR för att flytta fokus mot utbildning istället för mot certifieringen som hade varit en viktig del innan. (Kaye & Mancini 1998, s. 177)

I Sverige infördes ett utbildningsprogram för hjärt- lungräddning riktat till vårdpersonal redan år 1961 efter Svensk kirurgisk förenings sammanträde. Grundade på dessa erfarenheter gav Medicinalstyrelsen sedan ut ”Råd och anvisningar angående hjärtåterupplivning genom ytlig hjärtkompression i kombination med konstgjord andning” året efter. (Holmdahl 2007, s. 1006) Baserat på AHA:s riktlinjer för utbildningsprogram inom HLR, skapade Svenska kardiologföreningen år 1983 ett liknande program för allmänheten i Sverige och storskalig utbildning har sedan dess utförts i hela landet (Holmberg, Holmberg & Herlitz 2000, s. 60).

I de första internationella riktlinjerna som kom år 2000 kan för första gången läsas om problemen som hade uppstått kring utbildningen av HLR. I flera år hade pedagoger kritiserat

det föreläsningbaserade tillvägagångssätt som använts för att lära och undervisa i HLR. Det omgjorda materialet från år 1993 anklagades för att vara en ompaketering av gammalt material och inte en nykonstruktion. Kurserna kritiserades också för att vara löst planerade och packade med information om skilda ämnen som fokuserade på föreläsningar istället för på att lära ut de viktigaste färdigheterna. (Cummins & Hazinski 2000, s. 433)

En reviewartikel från år 1998 syftade till att titta på studier utförda på dåvarande HLR-utbildning och utvärdera effektiviteten av AHA:s program. Målet var att ifrågasätta lämpligheten av de aktuella programmen och att föreslå både väsentliga förändringar samt framtida riktningar. I studien poängteras att målet med HLR-utbildning borde vara att lära ut vad ett förbipasserande vittne bör göra vid ett plötsligt hjärtstopp. Detta innebär identifikation av hjärtstopp, larma, starta HLR och kunskap om AED. Det aktuella utbildningsmaterialet inkluderade förutom detta, utbildning om hjärtats anatomi och fysiologi, riskfaktorer för hjärt- och kärlsjukdomar, ansvarsfullt leverne, signaler och symptom vid hjärtattack och hantering av blockerad luftväg. Reviewartikeln slår fast att detta är betydelsefull information men tar fokus från och frångår målet med utbildningen - färdighet i HLR. Utöver detta dras slutsatsen att språket som används är uppbyggt av medicinska facktermer som kan vara svårt att ta till sig för en lekman. Tiden för att utbilda sig inom dessa områden genom den aktuella HLR-kursen var 3-4 timmar. Vid denna utvärdering var åsikten att faktorerna ovan begränsade tiden för viktig praktisk övning. Reviewartikeln tar upp en fördel med det omgjorda materialet från år 1993 som var att kvalitetskravet hade blivit mindre strikt än tidigare. Eleven förväntades nu istället förstå och erhålla bred psykomotorisk färdighet nödvändig för att utföra HLR. Reviewartikeln förklarar utifrån slutsatsen att nyckeln till lyckad utbildning skulle vara mer repetition av de praktiska färdigheterna, vilket förklaras för första gången i de nya rekommendationerna år 2000: överdrivet långdragna föreläsningar tar tid från viktig praktisk övning. (Kaye & Mancini 1998, s. 177-187)

Dokumentering under 90-talet hade också visat på positiv framgång med videobaserad inläring, vilket ledde till ett godkännande och en acceptans av videobaserad utbildning. Dessa ”öva-när-du-tittar”- och ”titta-öva-sedan”-tekniker främjade inläring av färdigheter i utbildningsprogram för lekmän. (Cummins & Hazinski 2000, s. 433) En studie som jämförde videobaserad utbildning utan instruktör med AHA:s aktuella standardiserade HLR-utbildning syftade till att se om samma eller bättre resultat kunde nås med en av utbildningarna. Försökspersonerna i den randomiserade kontrollerade studien var första års medicinstuderande. Ungefär hälften utförde en utbildning med hjälp av en 34 minuter lång

självinstruerande video och en HLR-docka gjord av kartong, utformad som ett supplement för traditionell HLR-utbildning. Den andra gruppen utbildades av en instruktör per sex studenter och kursen pågick i fyra timmar. Efter en period på två till sex månader testades försökspersonerna med mål att bestämma förmågan att utföra HLR i en simulerad miljö liknande den vid ett riktigt hjärtstopp. Försökspersonen klev in i ett rum innehållande en instrumental HLR-docka där de blev instruerade att föreställa sig att dockan var en person som nyss drabbats av ett hjärtstopp. De blev ombedda att agera precis som de skulle göra vid ett verkligt scenario medan de observerades av en utomstående. Utifrån standardiserade kriterier fick försökspersonen poäng för sitt HLR-utförande och inspelat material från dockan samlades in. Resultatet blev att de som utbildats genom video visade upp en överlägset övergripande prestation (19 % av personerna bedömdes ej godkända i HLR-utförande) jämfört med gruppen utbildad genom AHA:s program (43 % ej godkända). Slutsatsen blev att gruppen som genomgått videobaserad utbildning hade signifikant bättre resultat i det övergripande utförandet av HLR. (Todd, Braslow, Brennan, Lowery, Cox, Lipscomb, Kellermann, 1998, s. 364-369)

År 2000 bestämdes det också att alla innovativa utbildningsprogram skulle granskas och utvärderas efter objektiva kriterier. Denna inriktning på förvärv av färdigheter presenterat ovan, representerar en dramatisk förändring av HLR-utbildningen. (Cummins & Hazinski 2000, s. 433)

I rekommendationerna år 2005 konstaterades att förbättringar inom avancerad hjärt-lungräddning inte är lika betydande för ökad överlevnad som grundläggande HLR och automatiska externa defibrillatorer i samhället. Detta innebar en stor utmaning i att förbättra utbildning av lekmän, genom att öka tillgången på HLR-utbildning, öka kvaliteten på denna, öka bibehållandet av kunskap och minska de hinder som leder till att en del lekmän inte utför HLR. Även i länder där akutvården var väl utvecklad, utfördes HLR på personer drabbade av hjärtstopp sällan av förbipasserande vittnen och när det väl utfördes var kvaliteten generellt sett långt ifrån perfekt. (Chamberlain & Hazinski 2003, s. 2575)

AHA utformade under början av 2000-talet ett utbildningsutskott som utgick ifrån dessa riktlinjer för att utveckla nytt och omfattande utbildningsmaterial. Det viktigaste steget var efter det att implementera materialet för att så många som möjligt skulle kunna lära sig att utföra HLR. Genom den elektroniska databasen Utstein strävas det efter att alla återupplivningsförsök utanför sjukhus övervakas och registreras och genom användning av denna information kunde utbildningen förbättras och på så sätt även kvaliteten på HLR i

samhället. Registret skapades efter en internationell utbildningskonferens i Utstein Abbey (Norge) år 2001. (Chamberlain & Hazinski 2003, s. 2576)

År 2003 publicerade ILCOR ett rådgivande utlåtande efter en vetenskaplig konferens med internationella organisationer inom återupplivning, som utgick från information från Utstein. Publikationen lade fram förslag om hur standarden för HLR-utbildning kunde bli bättre. Bland annat visades det att förvärvande och bibehållande av kunskap var undermålig, något som behövde förbättras genom förenklade HLR-procedurer och bättre utbildningsmetoder. (Chamberlain & Hazinski 2003, s. 2576) I en randomiserad, kontrollerad studie jämfördes iscensatt HLR-undervisning med konventionell sådan för att ge ytterligare en möjlighet att undersöka skicklighet, förvärv och bevarande av kunskap hos de som genomförde den vedertagna utbildningen. Efteråt testades kunskaperna hos alla som gått utbildningen och sedan igen efter 6-9 månader. Resultatet bedömdes relaterat till dåligt förvärv samt förfall av skicklighet. Omedelbart efter utbildning utförde 68 % korrekt andningskontroll, 33 % lyckades öppna fri luftväg, 18 % utförde ideala inblåsningar. Brister i tekniken för bröstkompressioner upptäcktes även om 80 % lyckades placera händerna i en acceptabel position. 54 % utförde kompressioner med acceptabelt djup och 63 % klarade av att utföra korrekt antal. 46 % kom ihåg att larma och 61 % lyckades kontrollera pulsen. Under eftertesterna observerades försämringar i andningskontroll, pulskontroll, placering av händer på bröst samt antal kompressioner. Slutsatsen som drogs var att många som genomför HLR-utbildning misslyckas att förvärva de nödvändiga kunskaperna och dessa minskar märkbart under följande 6-9 månader. (Chamberlaine, Smith, Wollard, Coiqhoun, Handley, Leaves & Kern 2002, s. 179-187).

I samma publikation visade det sig att HLR-instruktörer ofta misslyckas åstadkomma tillfredsställande resultat genom kurserna. Dels för att de saknar viss kompetens och dels för att de inte använder tillräckligt mycket tid till praktisk träning. Detta faktum ledde till utveckling med mål att minimera instruktörens roll. I en studie som jämförde effektiviteten av självinstruktion med hjälp av en 22 minuter lång video, en uppblåsbar docka och en ljudapparat, visades det att grundläggande HLR som lärts ut genom självinstruktion tenderar till bättre prestation än de som genomfört 4 timmars HLR-kurs med instruktör. I studien poängteras även att denna utbildningsform skulle kunna öka antalet lekmän som kan utföra HLR. (Lynch, Einspruch, Nichol, Becker, Aufderhelde & Idris 2005, s. 31-43) Den videobaserade utbildningen som inkluderas i att minska instruktörens roll övervägs också att utvecklas vidare till tv-baserad instruktion. I Brasilien undersöktes detta i en studie som

jämförde två grupper av fabriksanställda. 116 anställda exponerades med sammandrag av första-hjälpen-kunskap på tv, medan 86 anställda utgjorde en kontrollgrupp som inte såg dessa sammandrag. Sedan utvärderades de anställdas förmåga att förvärva kunskap inom första-hjälpen, bland annat kontroll av fri luftväg och HLR-kedjan. Resultaten visade på en ökning av korrekt luftvägskontroll från 5 % till 25 % i tv-guppen jämfört med det oförändrade 3 % i kontrollgruppen. När det gällde HLR-utförande var färdigheterna låga i båda grupperna i steg B (mun-mot-mun metoden) och C (bröstkompressioner). Dessa färdigheter kräver enligt studien praktisk övning på docka. (Capone, Cook Lane, Kerr & Safar 2000, s. 259-265)

Ny teknologi för förbättring av HLR-utbildning utvecklas hela tiden för olika typer av grupper. Efter år 2003 övervägdes automatisk feedback under utbildning, exempel på sådan är den röststyrda docka som designades för att förbättra deltagarnas färdigheter och bibehållande av kunskap. 24 medicinstuderande utvärderades när de antingen utförde HLR på docka under tre minuter utan återkoppling följt av tre minuter med återkoppling från dockan eller tvärtom: tre minuter med återkoppling följt av tre minuter utan. En dator registrerade tid, ventilationsflöden och alla rörelser av dockans bröst. Programvaran tillät endast acceptabla nivåer av inblåsningar och kompressioner och gav lämplig återkoppling genom 40 förinspelade meddelanden. De studenter som startade utan återkoppling ökade signifikant medelvärdet av korrekt utförda inblåsningar från 2 % till 64 %, korrekt kompressionsdjup från 32 % till 92 % och antalet kompressioner från 41 % till 44 %. Slutsatsen av studien var att system med automatisk återkoppling av docka, en ny metod inom HLR, gav en omedelbar förbättring i prestation hos medicinstuderande. (Wik, Thowsen & Steen 2001, s. 167-172) En annan studie utvärderade också effekten av återkoppling under HLR. Vårdpersonal utförde bröstkompressioner utan återkoppling på svin med hjärtstopp under en minut följt av en andra minut där återkoppling lades till. Antal kompressioner, blodtryck, syrenivåer och kranskärstryck mättes och jämfördes mellan de båda perioderna. Kompressioner med återkoppling visades i resultaten signifikant förbättra antal kompressioner och syrenivå medan kranskärstrycket ökade minimalt. (Milander, Hiscock, Sanders, Kern, Berg & Ewy 1995 s. 708-713).

De senaste riktlinjerna från 2010 kompletterades med ett helt nytt kapitel: ”Education, Implementation and Teams”, vilket gav utvecklingen inom utbildning större utrymme (Field, Hazinski, Sayre, Chamides, Scexnayder, Hemphill, Samson, Kattwinkel, Berg, Bhanji, Cave, Jauch, Kaudenchuk, Neumar, Peberdy, Perlman, Sinz, Travers, Berg, Billi, Eigel, Hickey, Kleinman, M, E, Link, M, S, Morrison, L, J, O’Connor, Shuster, Callaway, Cucchiara,

Ferguson, Rea & Vanden Hoek 2010, s. 648). För att maximera överlevnad från hjärtstopp krävs ytterligare förbättring i utbildning för återupplivning. Vål utformade HLR-utbildningar kan främja hög HLR-kvalitet. Kvalitet och frekvens av upprepade utbildningar är viktiga faktorer i förbättring av effekten vid återupplivning. Mer frekvent upprepning av kunskap bör införas och ske oftare än med två års mellanrum, som tidigare rekommenderats. (Bhanji, Mancini, Sinz, Rodgers, McNeil, Hoadley, Meeks, Hamilton, Meaney, Hunt, Nadkarni & Hazinski 2010, s. S920) En prospektiv studie utvärderade förvärv och bibehållande av färdigheter i HLR och användandet av AED hos frivilliga lekmän. 112 deltagare testades före och efter en första kurs som pågick under fyra timmar, 76 av dessa bedömdes likadant igen efter repetitionsutbildning sex månader senare. Ett standardiserat testscenario som krävde bedömning av den drabbade, HLR och användandet av en AED utvärderades genom inspelat material från HLR-docka och videospelningar. Efter repetitionsutbildningen använde 80 % rätt frekvens för HLR och korrekt AED- användande, dock misslyckades en tredjedel att utföra korrekta säkerhetskontroller innan samtliga elektriska chocker. En första utbildning förbättrade utförandet av alla HLR-färdigheter, dock hade allt förutom kompressionstempot försämrats efter sex månader. Andelen försökspersoner som korrekt lyckades utföra de flesta HLR-färdigheter var högre efter repetitionsutbildning än efter en första utbildning. (Wollard, Whitfield, Smith, Colquhoun, Newcombe, Vetter & Chamberlain 2004, s. 17-28). Frekvensen på repetition av HLR undersöktes också i en studie från år 2006 där målet var att bestämma det optimala tidsintervallet mellan repetitionsutbildningar. Utgångspunkten var att testa personer som redan hade genomgått en grundutbildning i HLR under fyra timmar samt en repetitionsutbildning efter sex månader. Randomiserat valdes sedan cirka hälften av de 57 försökspersonerna ut till att få ytterligare två repetitionsutbildningar efter sju och tolv månader (grupp 1) respektive en repetitionsutbildning efter 12 månader (grupp 2). Deltagarna blev testade i ett standardiserat hjärtstoppscenario på en HLR-docka direkt före och efter varje tillfälle av repetitionsutbildning. De bedömdes i sin skicklighet vid HLR-utförandet samt fick uppskatta sin egen kompetensnivå i användandet av en AED och hur självsäkra de kände sig inför användandet vid ett verkligt hjärtstoppscenario. Resultatet i studien visade på stora förluster i färdigheter för grupp 1 vid repetitionsutbildningen efter 12 månader jämfört med den efter sju månader. Det sig inte finnas några skillnader i total prestation mellan grupperna. Det visade sig inte heller vara några skillnader mellan förmågan att ge chock med AED om deltagarna genomgick repetitionsutbildning sju eller 12 månader efter första utbildningstillfället. Slutsatsen i studien är: för att begränsa försämring av HLR-färdighet bör

inte tidsintervallet mellan utbildningstillfällena vara mer än sju månader. (Woollard, Whitfield, Newcombe, Colquhoun, Vetter, Chamberlain 2006, s. 237-247)

2010 års rekommendationer hänvisar till två studier som uppmärksammat hinder hos lekmän att utföra HLR. Studierna har tittat närmare på fysiska begränsningar, oförmågan att lyssna på instruktioner samtidigt som HLR utförs och förseningar i larmsystemet. Dessa tillsammans med panik och stress visar sig vara viktiga faktorer som bör beaktas i HLR-utbildningen. (Bhanji et al 2010, s. S921). En retrospektiv studies syfte var att undersöka proportionen av påbörjade bröstkompressioner vid hjärtstopp utanför sjukhus. Det inkluderades inspelad data från tre larmcentraler som gav instruktioner till lekmän innan vårdpersonal anlände till platsen. Data analyserades oavsett om den som ringde utförde kompressioner efter instruktion eller om kompressioner inte utfördes på grund av hinder hos lekmannen, larmoperatören eller den drabbade. I resultatet analyserades 168 samtal där bröstkompressioner hade påbörjats i 25 av fallen. De största skälen att inte följa larmoperatörens instruktioner var: lekmannen avbröt samtalet innan instruktionerna var kompletta (19 %), lekmannen vägrade (18 %), lekmannens känslomässiga tillstånd (14 %), lekmannens oförmögenhet att inta instruktioner samtidigt som vård av den drabbade (13 %) och fysiska begränsningar hos lekmannen (8 %). Slutsatsen av studien var att få lekmän som larmar akutvården utför bröstkompressioner med hjälp av instruktionerna. Majoriteten av lekmännen ville inte utföra HLR eller var känslomässigt eller fysiskt oförmögna att följa instruktionerna. (Lerner, Sayre, Brice, White, Santin, Billittier & Cloud 2008, s. 51-60). Den andra studien syftade till att undersöka mängden stress hos lekmän vid ett medicinskt akutfall samt att identifiera hinder som kan ha hämmat deras insats vid händelsen. En skala mellan 0 till 5 användes för att bestämma den upplevda stressen hos 1243 lekmän som handlade vid ett akutfall under försöket. Resultaten visade låga stressnivåer över lag men de som var med om ett förmodat hjärtstopp hade en högre stressnivå än vid andra akutfall. Stressnivåerna var också högre vid fall i hemmet jämfört med på allmän plats. Faktorer såsom kunskap och folksamlingar visade sig beröra deltagarna i studien mer än deras känslor. Debriefing (eftergenomgång) visade sig användbart för att identifiera de som upplevde svår stress. Detta borde, enligt författarna till ovan nämnda studie, övervägas i läroplanen för HLR-utbildning och förbereda lekmän för verkligheten i att bistå ett akutfall. (Riegel, Mosesso, Birnbaum, Bosken, Evans, Feeny, Holohan, Jones, Peberdy, Powell & the PAD investigators 2006, s. 98-106).

2010 års rekommendationer råder att lekmän som inte är villiga att utföra HLR genom mun-mot-mun metoden ska läras att utföra enbart bröstkompressioner. Utbildningsprogrammen ska

innehålla utläring av enbart bröstkompressioner som ett alternativ till HLR. (Bhanji et al 2010, s. S921). Bland annat en studie gjord i Japan visar att utläring av enbart bröstkompressioner kan öka antalet potentiella HLR-utförare i samhället. I studien deltog 1302 personer genom att svara på frågor angående benägenhet att utföra HLR under olika omständigheter och med olika tekniker: både mun-mot-mun metod och bröstkompressioner kontra enbart bröstkompressioner. Både studenter, lärare, medicinska tekniker, sjuksköterskor och medicinstuderande var representerade. I resultatet visas att 2 % av studenterna, 3 % av lärarna, 26 % av de medicinska teknikerna, 3 % av sjuksköterskorna och 16 % av de medicinstuderande påstod att de definitivt skulle utföra mun-mot-mun metoden kombinerat med bröstkompressioner på en främling. Detta till skillnad från siffran 21-72 % som definitivt skulle utföra enbart bröstkompressioner. Deltagarna påstod att obenägenheten att utföra HLR låg i bristen på självförtroende i förmågan att utföra den korrekt, inte på grund av rädsla för sjukdomar. (Shibata, Taniguchi, Yoshida & Yamamoto 2000, s. 187-193). En liknande studie gjordes i Australien där 803 personer randomiserat svarade på en enkät som sedan bedömdes genom att korrelera svaren på enkäterna med praktiska färdigheter. Majoriteten av deltagarna, 90,7 % svarade att de definitivt skulle utföra mun-mot-mun metoden på en vän eller släkting. Mindre än hälften, 47,2 % skulle utföra densamma på en främling. Motvilligheten var i 56 % av fallen på grund av oro för hälsa och säkerhet. Resultaten för utförande av enbart bröstkompressioner var 91,4 % för vän eller släkting och 78,1 % för främling. Det visade sig också att deltagarna var mer benägna att utföra både mun-mot-mun metod och kompressioner om de var utbildade i HLR, hade gått repetitionsutbildning flera gånger nyligen samt använde sina kunskaper i yrkeslivet. Slutsatsen av studien är att tidig HLR-utbildning, repetition och användning verkar minska ovilja att utföra HLR. Författarna rekommenderar ökad HLR-utbildning i samhället och högre frekvens av repetitionsutbildning för att öka andelen HLR utförd av förbipasserande vittne. (Jelinek, Gennat, Celenza, O'Brien, Jacobs & Lynch 2001, s. 239-246).

Att optimera varje enskild länk i "Kedjan som räddar liv" förbättrar utfallet vid plötsligt hjärtstopp och räddar liv. Användandet av vetenskapsbaserad utbildning och implementering av olika strategier kommer att tillåta organisationer och samfund att stärka dessa länkar. (Bhanji et al 2010, s. S924).

5 Diskussion

Problemet med ett reviewförfarande är att det är svårt att täcka ett helt område. Vi var tvungna att begränsa oss genom att välja ut vilka delar inom hjärt- lungräddning vi ville

fokusera på. Vid starten av uppsatsen hade vi bestämt oss för att undersöka utvecklingen med utgångspunkt i Sverige med hjälp av både svensk och internationell forskning. Under arbetet upptäckte vi att det blev väldigt svårt att försöka avgränsa vilka förändringar som enbart skett i Sverige. Detta på grund av att AHA publicerar material som sedan av ERC revideras och publiceras för de europeiska länderna, Svenska HLR-rådet utvecklar då utifrån dessa sina riktlinjer. Vi fick då utgå ifrån riktlinjerna publicerade av AHA, detta anser vi dock inte försämra trovärdigheten då Sverige alltid har följt dessa.

Det övergripande syftet med uppsatsen var att ta reda på hur forskningen som har förändrat HLR-utbildningen ser ut, ur ett historiskt perspektiv. Målet var att få en historisk överblick inom ämnet samt att urskilja betydande forskning som har lett till de, enligt oss viktigaste förändringarna. Var fjärde svensk känner att de inte kan utföra hjärt- och lungräddning och lika många uppger att de bara griper in om ingen annan gör det. Endast cirka 400 av de 10 000 personer som drabbas av plötsligt hjärtstopp i Sverige varje år överlever. Antalet utbildade inom HLR har ökat men vi anser att siffran fortfarande är låg, 22 %. (Strand 2010, s. 25) Det är viktigt att människor får upp ögonen för hur viktigt det är med HLR och hur enkelt det faktiskt är att utföra. Under vårt arbete med denna uppsats har vi insett att det är minnesregeln (förr ABC, nu CAB) som har störst betydelse vid HLR. Att minnas HLR-sekvensen var från början svårt då denna var invecklad och bestod av många steg. Denna komplicerade procedur har vid varje revideringstillfälle setts över och förenklats. Forskning har utförts med målet att göra HLR-sekvensen lättare utan att kompromissa med av teknikerna. När minnessekvensen från år 1980 granskas och jämförs med den från år 2010 blir det väldigt tydligt att instruktionerna har förenklats avsevärt under ett tidsspänn på 30 år. Ett tydligt exempel på förenkling är riktlinjerna för placering av händerna vid utförande av bröstkompressioner. Från början var riktlinjerna utformade så att personer utan kunskaper i anatomi hade svårt att placera händerna rätt. (Standards and Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC) 1980, s. 453-468). Flera års forskning resulterade i att en förändring krävdes för att de komplicerade instruktionerna inte skulle försämra utfallet. Skillnaden mellan de första riktlinjerna år 1980 och de senaste år 2010 är markanta som ses nedan (American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care 2005, s. IV-26).

HLR-sekvens utifrån 1980-års

rekommendationer:

1. Kontrollera medvetande genom att skrika på och skaka om personen.
2. Ropa på hjälp.
3. Placera den drabbade på rygg på hårt underlag.
Fortsätt sedan med minnesregeln ABC.
4. Luftväg (Airway).
 - a. Fri luftväg genom att tippa huvudet bakåt.
 - b. Kontrollera andning genom se, lyssna, känn. Se om bröstet reser sig, lyssna efter andetag och känn efter luftström.
5. Andning (Breathing).
 - a. Starta konstgjord andning genom mun-mot-mun metoden. Starta med fyra inblåsningar utan att bröstet sänks helt mellan varje andetag. Tag ett djupt andetag mellan varje inblåsning.
 - b. Avlägsna främmande föremål som blockerar luftväg.
6. Cirkulation (Circulation).
 - a. Kontrollera puls. Även efter den inledande minuten av HLR och sedan varannan minut.
 - b. Larma.
 - c. Starta bröstkompressioner om puls saknas. Utför 15 kompressioner följt av 2 snabba inblåsningar och fortsätt så.

HLR-sekvens utifrån 2010-års

rekommendationer:

1. Kontrollera medvetande genom att skrika på och skaka om personen.
Om medvetslös:
2. Larma.
3. Hämta eventuellt tillgänglig hjärtstartare och starta defibrillering.
4. Om ej hjärtstartare finns tillgänglig:
5. Placera den drabbade på rygg på hårt underlag.
Fortsätt sedan med minnesregeln CAB.
 - a. 30 kompressioner (Circulation).
 - b. Fri luftväg (Airway) genom att tippa huvudet bakåt.
 - c. Två inblåsningar (Breathing).
Starta konstgjord andning genom mun-mot-mun metoden.
6. Fortsätt med sekvensen 30:2 tills ambulans anländer eller hjärtstartare finns tillgänglig. (Berg et al 2010, s. 687)

För att öka medvetenheten om HLR och utbilda flera finns det många möjligheter. Idag ingår första hjälpen och HLR i svenska skolans läroplan för idrott och hälsa med start i årskurs 7. (Skolverket, 2011) Beroende på vilken inriktning som väljs för utbildning på högre nivå, gymnasie eller högskola, läggs olika stor vikt vid utläring av HLR. Vi anser att HLR-utbildning borde vara ett obligatoriskt moment, oavsett vilken inriktning som valts, för att nå ut till fler människor. Fler företag och arbetsplatser bör också överväga att utbilda personal i HLR regelbundet. Då tid ofta är ett stort hinder krävs det att utbildningarna är tidseffektiva. De videobaserade utbildningarna som utvecklats tillgodoser tidsaspekten och är positiva ur ekonomisk synpunkt eftersom ingen instruktör krävs. (Todd, Braslow, Brennan, Lowery, Cox, Lipscomb, Kellermann 1998, s. 364-369) Genom forskning inom utbildning har också effektiviteten av olika inlärningsätt upptäckts. Det som började som en fyra timmars föreläsning går nu mot kortare kurser innehållande videobaserad instruktion, mera praktisk träning och repetition på människolika dockor. Det är bevisat att vi behöver praktisk träning

och många repetitioner för att lära oss HLR-färdigheter. (Kaye & Mancini 1998, s. 177-187) Studier som utvärderat HLR-utbildning genom bedömning av färdigheter kan i viss mån ifrågasättas. När en HLR-instruktör värderar en kursdeltagare i dess praktiska färdigheter görs en subjektiv bedömning trots att objektivitet bör eftersträvas vid den här typen av forskning. Som beskrivet i vår resultatdel görs ett försök att eliminera denna felkälla genom poängsystem, standardiserade protokoll och inspelningsbara HLR-dockor i dessa studier. Resultaten i denna typ av studier grundas på ett testscenario som inte direkt kan implementeras på en verklig händelse. Framför allt syftar vi på att människor hanterat stress olika, vilket kan påverka handlingsförmågan avsevärt. En person som handlar lugnt och metodiskt vid ett kontrollerat testscenario kan uppvisa ett helt annat beteende i en krissituation. Det kan leda till att resultaten blir mindre tillförlitliga.

Trots att endast 400 av 10 000 överlevde efter plötsligt hjärtstopp år 2010, är det en klar ökning från året innan då antalet överlevande var 300 personer (Strand 2010, s. 25). Utöver bröstkompressioner och ventilation har forskning visat att en el-chock är nödvändig för att starta om hjärtat (Weaver et al 1984, s. 943). Framtagande och förbättring av AED har möjliggjort att fler som drabbas av ett plötsligt hjärtstopp kan få optimal vård. För att AED ska fungera krävs en energikälla, något som Pantridge förenklade genom att använda ett batteri istället för el. Det medförde att AED kunde tas från sjukhusen ut i samhället. (American Heart Association, s. 145-146) Att de numera är portabla gör att de finns i allt fler taxi-, polis- och brandbilar, något som ytterligare förbättrar utfallet. Samhällets engagemang är viktigt i arbetet för att alla ska kunna få möjlighet till korrekt behandling vid plötsligt hjärtstopp. Engagemanget tycker vi visas tydligt genom att antalet utplacerade AED har ökat. Detta bland annat till följd av det så kallade SALSA- projektet som är ett avtal mellan kommuner och landsting i Stockholms län. Projektet har visat sig vara lyckat och överlevnaden vid plötsligt hjärtstopp har ökat med flera hundra procent i stockholmsområdet. (Hollenberg et al 2009, s. 1781-1789) Det är sådana projekt som vi tycker är viktiga för att föra utvecklingen inom HLR framåt. Via Sveriges hjärtstartarregister finns det möjlighet att ta reda på var närmaste AED är placerad, idag är drygt 2000 hjärtstartare registrerade. Hjärtstartarregistrets hemsida är kopplad till SOS alarm som vid larm kan ge information om var närmsta hjärtstartare finns. (HLR-rådet & Civilförsvarsförbundet, 2011) Vi tycker att det är en bra ideell verksamhet driven av Civilförsvarsförbundet och HLR-rådet men detta förutsätter också att alla med en hjärtstartare registrerar denna. De privatpersoner eller företag

som har en hjärtstartare bör ta sitt ansvar att märka ut dessa på plats, för allmänhetens vetskap.

Att antalet överlevande är få kan återspeglas i att mun-mot-mun fortfarande inte alla gånger gärna utförs. Redan på 1800-talet ansågs metoden vara vulgär och människor har under alla tider visat sig vara rädda för att smittas av sjukdom eller av andra anledningar känt obehag inför att utföra mun-mot-mun metoden på en främmande människa. (Hermreck 1988, s. 431) Att sträva mot att utföra enbart bröstkompressioner, som nämns i AHA:s senaste riktlinjer, är ett sätt att öka insatserna vid plötsligt hjärtstopp. Problematiken vi ser med detta är att det faktiskt bevisats minska överlevnaden i jämförelse med kombinerade bröstkompressioner och ventilation. (Sanders et al 2002, s. 553-562) Risken finns att många som vågar och kan utföra ventilation, istället väljer att enbart utföra bröstkompressioner på grund av att det ter sig mindre komplicerat samt att denna enklare metod fått så stor uppmärksamhet. Detta val av metod kan leda till att överlevnaden på sikt sjunker trots ökade ingripanden. Det vi anser bör poängteras vid undervisning i HLR är att enbart bröstkompressioner framför allt förespråkas till icke HLR-utbildade personer samt när något hindrar utförandet av ventilation. Ett annat sätt att komma runt problemet med rädsla för mun-mot-mun metoden har genom historien varit olika typer av masker för att undvika hudkontakt. (Hermreck 1988, s. 431) Det som talar mot detta och anledningen till att sådana inte används i större utsträckning tror vi är det faktum att lekmän inte bär med sig maskerna. Det är lättare med en minnesregel i huvudet än en plastmask i väskan.

Det har inte alltid varit forskning som styrkt hur HLR-förloppet ska se ut. När vi tittat långt tillbaka i historien har vi upptäckt många återupplivningsförsök som inte baserats på vetenskap, snarare ren okunskap. (Hermreck 1988, s. 430-431) Det var först genom den banbrytande studien ”Closed-chest cardiac massage” år 1960 som forskningen tog fart. För att genomföra studien krävdes dock stor utveckling inom andra forskningsområden samtidigt och så har det fortsatt sedan dess. Det krävdes kunskap om bland annat hjärtats anatomi och kroppens fysiologi för att kunna utveckla HLR, vilket inkluderade många yrkesgrupper och skilda kunskapsområden. (Hermreck 1988 s. 433-434) Kunskap har samlats genom skapandet av HLR-råd världen över som fokuserar på forskning med målet att sprida HLR. HLR-råden består av ledande forskare verksamma inom hjärt- och lungräddning. Tillsammans med utomstående experter genomför de arbete som ligger till grund för internationella riktlinjer och rekommendationer. Inom andra forskningsområden kan det ses som negativt att skriva

riktlinjer utifrån resultat från den egna forskningen då syftet kan vara att lyfta fram sig själv och det egna intresset. Vi hoppas och tror att det inte finns några sådana intentioner i det här fallet då det handlar om att optimera kunskap som räddar liv. Det positiva med ett sådant förfarande är att de som är verksamma inom området har den största inblicken i vilken forskning som bör genomföras för vidare framsteg och för ökad överlevnad vid plötsligt hjärtstopp.

Experimentell forskning inom HLR är svår att utföra på människor då det i vissa fall handlar om liv och död och ett etiskt ställningstagande måste göras. Ska utfallet av två metoder jämföras innebär det att den ena riskerar att vara sämre, vem ska då utsättas för den? Är det etiskt försvarbart att utsätta någon för en sämre metod i en så riskfylld situation? En stor del av den experimentella forskning som genomförs inom HLR utförs på försöksdjur. Vi har i resultatet lyft fram många studier utförda på djur men är väl medvetna om att dessa inte direkt kan överföras på människan. Liksom inom de flesta medicinska områden är djurförsök ibland det enda sättet att försöka identifiera en sjukdom eller ett tillstånd och hur det bör behandlas. Det är helt enkelt inte moraliskt försvarbart att utföra riskfyllda experiment på människor trots att det skulle kunna rädda många liv.

Vi tycker att det är ytterst viktigt att sträva efter att minska skillnader mellan länder som uppstår på grund av olika kultur och religion så att HLR fortsätter att utvecklas genom enbart vetenskap, precis som annan medicinsk utveckling. Oavsett var vi befinner oss i världen ska vår kunskap om hjärtat kunna rädda liv. Antalet HLR-instruktörer ökar och likaså utbildade lekmän samtidigt som defibrillatorerna sprids i samhället. Vårt mål tillsammans med andra verksamma instruktörer är att alla som drabbas av ett bevitnat plötsligt hjärtstopp ska ha samma chans till överlevnad. Vi är idag två miljoner svenskar med kunskap som räddar liv (Svenska rådet för hjärt- lungräddning, 2011) och den positiva förhoppningen som vi delar med våra ledande utbildningsorgan är en ökning till nio miljoner.

Fortsatt forskning

Till en början var tanken att reviewstudien skulle kompletteras med intervjuer av personer involverade i utvecklingen av HLR i Sverige. Detta frångicks snart, dels på grund av tidsbrist samt att de data som hittades räckte för att svara på våra frågeställningar. Ett uppslag för fortsatt forskning skulle kunna vara att intervjua de svenska läkare som är ledande inom hjärt- lungräddningsforskning och är medlemmar i HLR-rådet. Genom intervjuerna skulle en

kvalitativ studie kunna göras utifrån läkarnas upplevelser av den utveckling och forskning som bedrivs inom HLR.

Som vi tog upp tidigare i diskussionen utbildas skolelever i HLR i olika stor omfattning beroende på vilken gymnasial utbildning som valts. Ett möjligt projekt kan vara att alla gymnasieelever i ett län utbildas i HLR. En utvärdering skulle visa på projektets genomförbarhet och förhoppningen skulle sedan vara att implementera HLR-utbildningen i alla Sveriges gymnasiala utbildningar. En annan tanke är att efter en längre tidsperiod undersöka antalet överlevande av plötsligt hjärtstopp i länet, efter genomfört projekt. Det finns mycket som kan göras gällande implementering och effektivisering av HLR i skolan.

Käll- och litteraturförteckning

- van Alem, A. P., Chapman, F. W., Lank, P., Hart, A. A., M & Koster, R. W. (2003). Resuscitation. *A prospective, randomised and blinded comparison of first shock success of monophasic and biphasic waveforms in out-of-hospital cardiac arrest*, vol. 58, s. 17-24.
- American Heart Association. (2007). *Circulation. European perspectives in cardiology. Pioneers in cardiology: Frank Pantridge, CBE, MC, MD, FRCP, FACC*, vol. 116, s. 145-150.
- Bahr, J., Klingler, H., Panzer, W., Rode, H. & Kettler, D. (1997). Resuscitation. *Skills of lay people in checking the carotid pulse*, vol. 35, s. 23-26.
- Bhanji, F., Mancini, M. E., Sinz, E., Rodgers, D. L., McNeil, M. A., Hoadley, T. A., Meeks, R. A., Hamilton, M. F., Meaney, P. A., Hunt, E. A., Nadkarni, V. M. & Hazinski, M. F. (2010). *Circulation. Part 16: Education, Implementation, and Teams: 2010 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care*, vol. 122, s. S920-S933.
- Becker, L. B., Berg, R. A., Pepe, P. E., Idris, A. H., Aufderheide, T. P., Barnes, T. A., Stratton, S. J. & Chandra, N. C. (1997). *Circulation. A reappraisal of Mouth-to-Mouth ventilation during bystander initiated cardiopulmonary resuscitation*, vol. 96, s. 2102-2112.
- Berdowski, J., Beekhuis, F., Zwinderman, A. H., Tijssen, J. G. P. & Koster, R. W. (2009). *Circulation. Importance of the first link: description and recognition of an out-of-hospital cardiac arrest in an emergency call*, vol. 119, s. 2096-2102.
- Berg, R. A., Hemphill, R., Abella, B. S., Aufderheide, T. P., Cave, D. M., Hazinski, M. F., Lerner, E. B., Rea, T. D., Sayre, M. R. & Swor, R. A. (2010). *Circulation. 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care- Part 5: Adult basic life support*, vol. 122, s. 685-705.
- Berg, R. A., Sanders, A. B., Kern, K. B., Hilwig, R. W., Heidenreich, J. W., Porter, M. E. & Ewy, G. A. (2001). *Circulation. Adverse hemodynamic effects of interrupting chest*

compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest, vol. 13, s. 2465-2470.

Berg, R. A., Kern, K. B., Sanders, A. B., Otto, C. W., Hilwig, R. W. & Ewy, G. A. (1993). *Circulation. Bystander cardiopulmonary resuscitation: Is ventilation necessary?*, vol. 88 (1) s. 1907-1915

Bibeln.se, Svenska bibelsällskapet. *Elisha och kvinnan i Shunem*.
www.bibeln.se/las/2k/2_kung#q=2+kung+4 [2011-02-01].

Caffrey, S. L., Willoughby, P. J., Pepe, P. E. & Becker, L. B. (2002). *The New England Journal of Medicine. Public use of automated external defibrillators*, vol. 347 (16), s. 1242-1247.

Capone, P. L., Cook Lane, J., Kerr, C. S. & Safar, P. (2000). *Resuscitation. Life supporting first aid (LSFA) teaching to Brazilians by television spots*, vol. 47, s. 259-265.

Chamberlain, D. A. & Hazinski, M. F. (2003). *Circulation. Education in resuscitation: an ILCOR symposium: Utstein Abbey: Stavanger, Norway: June 22–24*, vol. 108, s. 2575-2594.

Chamberlaine, D., Smith, A., Wollard, M., Coiqhoun, M., Handley, A. J., Leaves, S. & Kern K. B. (2002). *Resuscitation. Trials of teaching methods in basic life support (3): Comparison of simulated CPR performance after first training and at 6 months, with a note on the value of re-training*, vol. 53, s. 179-187.

Cobb, L. A., Fahrenbruch, C. E., Walsh, T. R., Copass, M. K., Olsufka, M., Breskin, M. & Hallström, A. P. (1999). *Journal American Medical Association. Influence of Cardiopulmonary Resuscitation Prior to Defibrillation in Patients With Out-of-Hospital Ventricular Fibrillation*, vol. 281 (13), s. 1182-1188.

Chadda, K. D. & Kammerer, R. (1987) *The American Journal of Cardiology. Early experiences with the portable automatic external defibrillator in the home and public places*, vol. 60 (15), s. 732-733.

Cummins, R. O. & Eisenberg, M. S. (1985). JAMA. *Prehospital Cardiopulmonary Resuscitation- Is It Effective?*, vol. 253(16), s. 2408-2412.

Cummins, R. O. & Hazinski, F. M. (2000). Resuscitation. *The most important changes in the international ECC and CPR guidelines 2000*, vol. 46, s. 431-437.

Cummins, R. O., Ornato, J. P., Thies, W. H., Pepe, P. E. (1991). Circulation. *Improving survival from sudden cardiac arrest: the 'chain of survival' concept: a statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association*, vol. 83 (5), s. 1832-1847.

Dorph, E., Wik, L., Strømmeb, T. A., Eriksen, M. & Steen, P. A. (2004) Resuscitation. *Oxygen delivery and return of spontaneous circulation with ventilation: compression ratio 2:30 versus chest compressions only CPR in pigs*, vol. 60, s. 309-318.

Edelson, D. P., Abella, B. S., Kramer-Johansen, J., Wik, L., Myklebust, H., Barry, A. M., Merchant R. M., Vanden Hoek, T. L., Steen, P. A. & Becker, L. B. (2006). Resuscitation. *Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest*, vol. 71, s. 137-145.

Eftestol, T. Sunde, K. & Steen, P. A. (2002) Circulation. *Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest*, vol. 105, s. 2270-2273.

Eisenberg, M. S., Horwood B. T., Cummins R. O., Reynolds-Haertle R. & Hearne T. R. (1990). Annals of emergency medicine. *Cardiac arrest and resuscitation: a tale of 29 cities*, vol. 19(2), s. 179.

Field, J. M., Hazinski, M. F., Sayre, M. R., Chamides, L., Scexnayder, S. M., Hemphill, R., Samson, R. A., Kattwinkel, J., Berg, R. A., Bhanji, F., Cave, D. M., Jauch, E. C., Kaudenchuk, P. J., Neumar, R. W., Peberdy, M. A., Perlman, J. M., Sinz, E., Travers, A. H., Berg, M. D., Billi, J. E., Eigel, B., Hickey, R. W., Kleinman, M. E., Link, M. S., Morrison, L. J., O'Connor, R. E., Shuster, M., Callaway, C. W., Cucchiara, B., Ferguson, J. D., Rea, T. D., Vanden Hoek, T. L. (2010). Circulation, *Part 1: Executive summary: 2010 American heart*

association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, vol. 122, s. 640-656).

Guidelines for cardiopulmonary resuscitation emergency cardiac care. (1992). *Journal of American Medical Association. Part 2: Adult life support*, vol. 268 (16), s. 2184-2198.

Guidelines 2000 for CPR and ECC. (2000). *Circulation. Part 3: Adult basic life support*, vol. 102, s. 1-22.

Guildner, C.W. (1976). *Journal of the American Emergency Physicians. Resuscitation – opening the airway: A comparative study of techniques for opening an airway obstructed by the tongue*, vol. 5 (8), s. 588-590.

Hallström, A., Cobb, L., Johnson, E. & Copass, M. (2000). *The New England Journal of Medicine. Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation*, vol. 342 (21), s. 1546-1553.

Handley, A. J. (2002). *Resuscitation. Teaching hand placement for chest compression- a simpler technique*, vol. 53 (1), s. 29-36

Heidenreich, J. W., Higdon, T. A., Kern, K. B., Sanders, A. B., Berg, R. A., Niebler, R., Hendrickson, J. & Ewy, G. A. (2004) *Resuscitation. Single-rescuer cardiopulmonary resuscitation: `two quick breaths` - an oxymoron*, vol. 62, s. 283-289.

Herlitz, J., Bång, A., Axelsson, Å., Graves, J. R. & Lindqvist, J. (1998). *Resuscitation. Experience with the use of automated external defibrillators in out-of-hospital cardiac arrest*, vol. 37, s. 3-7.

Hermreck, A. S. (1988). *The American journal of surgery. The history of cardiopulmonary resuscitation*, vol. 156, s. 430-436.

Hjärt- lungfonden. (2010). *Taxi och polis fick hjärtstartare*. <http://www.hjart-lungfonden.se/Sjukdomar/Sjukdomar/Plotsligt-hjartstopp/Mer-lasning/Taxi-och-polis-fick-hjartstartare/> [2011-01-26].

Hollenberg, J., Riva, G., Bohm, K., Nordberg, P., Larsen, R., Herlitz, J., Pettersson, H., Rosenqvist, M. & Svensson, L. (2009). *European Heart Journal. Dual dispatch early defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: the SALSA-pilot*, vol. 30, s. 1781-1789.

Holmberg, M., Holmberg, S. & Herlitz, J. (2000). *Resuscitation. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden*, vol. 47 (1), s. 59-70.

Holmdahl, M. (2007). *Läkartidningen. Utbildning i hjärt- lungräddning i Uppsala sedan 1961*, vol. 104(13), s. 1006.

International guidelines 2000 for CPR and ECC. (2000). *Resuscitation. Part 1: Introduction*, vol. 46, s. 3-15 s.

Jelinek, G. A., Gennat, H., Celenza, T., O'Brien D., Jacobs, I. & Lynch, D. (2001). *Resuscitation. Community attitudes towards performing cardiopulmonary resuscitation in Western Australia*, vol. 51 (3), s. 239-246.

Kern, K. B., Hilwig, R. W., Berg, R. A., Sanders, A. B., & Ewy, G. A. (2002). *Circulation. Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation*, vol. 105, s. 645-649.

Kern, K. B., Sanders, A. B., Raife, J., Milander, M. M., Otto, C. W. & Ewy, G. A. (1992). *Archives of internal medicine. A study of chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation in humans: the importance of rate-directed chest compressions*, vol. 152, s. 145-149.

Kaye, W. & Mancini, M. E. (1998). *Resuscitation. Teaching adult resuscitation in the United States—time for a rethink*, vol. 37, s. 177-187.

Lerner, E. B., Sayre, M. R., Brice, J. H., White, L. J., Santin, A. J., Billittier, A. J. & Cloud, S. D. (2008). Resuscitation. *Cardiac arrest patients rarely receive chest compressions before ambulance arrival despite the availability of pre-arrival CPR instructions*, vol. 77 (1), s. 51-60.

Lynch, B. Einspruch, E. L., Nichol, G., Becker, L. B., Aufderhelde, T. P. & Idris, A. (2005), Resuscitation. *Effectiveness of a 30-min CPR self-instruction program for lay responders: a controlled randomized study*, vol. 67 (1), s. 31-43.

Mainer, G. W., Tyson, G. S., Olsen, C. O., Kerstein, K. H., Davis, J. W., Conn, H. E., Sabiston, D. C. & Rankin, S. J. (1981). Circulation. The physiology of external cardiac massage: high-impulse cardiopulmonary resuscitation, vol. 70 (1), s. 86-101.

Mancini, E. M., Kaye, W. (1996). The Journal of Cardiovascular Nursing. *Resuscitation training: A time for reassessment*, vol. 10 (4), s. 71-84.

Melker, R. J. (1984). Annals of emergency medicine. *Asynchronous and other alternative methods of ventilation during CPR*, vol. 13 (9), s. 758-761.

Melker, R. J. (1985). Critical care medicine. *Recommendations for ventilation during cardiopulmonary resuscitation: Time for change?* Vol. 13 (11), s. 882-883.

Melker, R. J., Cavallaro, D. & Krischer, J. (1981). Critical care medicine. *One rescuer CPR- a reappraisal of present recommendations for ventilation*, vol. 9 (5), s. 423.

Milander, M. M., Hiscok, P. S., Sanders, A. B., Kern, K. B., Berg, R. A. & Ewy, G. A. (1995) Academic Emergency Medicine. *Chest compression and ventilation rates during cardiopulmonary resuscitation: the effects of audible tone guidance*, vol. 2 (8), s. 708-713.

Nationalencyklopedin. (2011) *Blåsbälg*. <http://www.ne.se/bl%C3%A5sb%C3%A4lg> [2011-03-27].

Nationalencyklopedin. (2011) *Intubation*. <http://www.ne.se/lang/intubation> [2011-02-03].

Nationalencyklopedin. (2011) *Tidalvolym*. <http://www.ne.se/tidalvolym> [2011-02-03].

Nichol, G., Hallström, A. P., Ornato, J. P., Riegel, B., Stiell, I. G., Valenzuela, T., Wells, G. A., White, R. D. & Weisfeldt, M. L. (1998). *Circulation. Potential cost-effectiveness of Public Access Defibrillation in the United States*, vol. 97, s. 1315-1320.

Paradis, N. A., Halperin, H. R., Kern, K. B., Wenzel, V. & Chamberlain, D. A. (2007) *Cardiac arrest: the science and practice of resuscitation medicine*, Andra upplagan, s. 11-1288.

Riegel, B., Mosesso, V. N., Birnbaum, A., Bosken, L., Evans, L. M., Feeny, D., Holohan, J., Jones, C. D., Peberdy, M. A., Powell, J. & the PAD investigators. (2006). *Resuscitation. Stress reactions and perceived difficulties of lay responders to a medical emergency*, vol. 70, s. 98-106.

Ruben H., Knudsen E. J., Carugati, G. (1961). *Acta Anaesthesiologica Scandinavica. Gastric inflation in relation to airway pressure*, vol.5, s. 107-114.

Ruppert, M., Reith, M. W., Widmann, J. H., Lackner, C. K., Kerkmann, R., Schweiberer, L. & Peter, K. (1999). *Annals of Emergency Medicine. Checking for breathing: evaluation of the diagnostic capability of emergency medical service personell, physicians, medical students and medical laypersons*, vol. 34 (6), s. 720-729.

Sanders, A. B., Kern, K. B., Berg, R. A., Hilwig, R. W., Heidenrich, J. & Ewy, G. A. (2002). *Annals of Emergency Medicine. Survival and neurologic outcome after cardiopulmonary resuscitation with four different chest compression-ventilation ratios*, vol. 40, s. 553-562.

Shibata, K., Taniguchi, T., Yoshida, M. & Yamamoto, K. (2000). *Resuscitation. Obstacles to bystander cardiopulmonary resuscitation in Japan*, vol. 44 (3), s. 187-193.

Skolverket. (2011). *Del ur Lgr 11: kursplan i idrott och hälsa i grundskolan*. http://www.skolverket.se/content/1/c6/02/38/94/Idrott_och_halsa.pdf [2011-03-08].

Specht, H. (1952). Public health report. *Back-pressure arm-lift artificial respiration*, vol. 64 (4), s. 380-383.

Standards and Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC). (1980). The Journal of the American Medical Association. *Part 2: Adult basic life support*, vol. 244 (5) s. 453-471.

Standards and Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiac Care (ECC). (1985). The Journal of the American Medical Association. *Part 2:Adult basic life support*, vol. 255 (21) s. 2915-2992.

Strand, K. (2010). Hjärtrapporten 2010. *En sammanfattning av hjärthälsoläget i Sverige*, Trydells, s. 25.

Strand, K. (2009). Plötsligt hjärtstopp. *En temaskrift om vad som händer när hjärtat stannar*, Trydells, s.5-11.

Svenska rådet för hjärt- lungräddning. (2010). *ERC – European Resuscitation Council*. <http://www.hlr.nu/erc-european-resuscitation-council> [2011-01-26].

Svenska rådet för hjärt- lungräddning. (2010). *Gå kurs i hjärt- lungräddning*. <http://www.hlr.nu/ga-kurs> [2011-01-25].

Svenska rådet för hjärt- lungräddning (2008). Hjärt- lungräddning samt AED-startare. *Instruktionsbok*. Stiftelsen för HLR, s. 4, 5, 13, 17, 19-20, 23, 29, 33.

Svenska rådet för hjärt- lungräddning. (2010). *Hjärtstartare, defibrillator, AED, PAD – Hel/halvautomatisk*. <http://www.hlr.nu/print/218> [2010-12-20].

Svenska rådet för hjärt- lungräddning. (2010). *ILCOR*. <http://www.hlr.nu/ilcor> [2011-01-26].

Svenska rådet för hjärt- lungräddning. (2010). *Nya riktlinjer i HLR 2011*. <http://www.hlr.nu/nya-riktlinjer-i-hlr-2011> [2011-01-26].

Svenska rådet för hjärt- lungräddning. (2010). *Riktlinjer*. <http://www.hlr.nu/riktlinjer> [2011-02-24].

Svenska rådet för hjärt- lungräddning. (2010). *Välkommen till Svenska rådet för hjärt- lungräddning – HLR rådet*. <http://www.hlr.nu/valkommen-till-hlr-radet> [2011-03-08].

Svenska rådet för hjärt- lungräddning och Civilförsvarsförbundet. (2011). *Sveriges hjärtstartarregister*. <http://www.hjartstartarregistret.se/> [2011-04-05].

Todd, K. H., Braslow, A., Brennan, R. T., Lowery, D. W., Cox, R. J., Lipscomb, L. E., Kellermann, A. L. (1998). *Annals of emergency medicine*. Randomized controlled trial of video self-instruction versus traditional CPR trainings, vol.31 (3), s. 364-369.

Weaver, W. D., Copass, M. K., Bufe, D. Ray, R., Hallstrom, A. P., Cobb, L. A. (1984). *Circulation*. *Improved neurologic recovery and survival after early defibrillation*, vol. 69, s. 943.

Weisfeldt, M. L., Kerber, R. E., McGodrick R. P., Moss, A. J., Nichol, G., Ornato, J. P., Palmer, D. G., Riegel, B. & Smith, S. C. (1995) *Circulation*. *Public access defibrillation: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association task force on automatic external defibrillation*, vol. 92, s. 2763.

Wik, L., Thowsen, J. & Steen, P. A. (2001). *Resuscitation*. *An automated voice advisory manikin system for training in basic life support without an instructor. A novel approach to CPR training*, vol. 50 (2), s. 167-172.

Woollard, M., Whitfield, R., Newcombe, R. G., Colquhoun, M., Vetter, N., Chamberlain, D. (2006). *Resuscitation*. *Optimal refresher training intervals for AED and CPR skills: A randomized controlled trial*, vol 71, s. 237-247.

Wollard, M., Whitfield, R., Smith, A., Colquhoun, M., Newcombe, R. G., Vetter, N. & Chamberlain, D. (2004) *Resuscitation*. *Skill acquisition and retention in automated external defibrillator (AED) use and CPR by layresponders: a perspective study*, vol. 60, s. 17-28.

Yu, T., Weil, M. H., Tang, W., Sun, S., Klouche, K., Povoas, H. & Bisera, J. (2002). *Circulation. Adverse outcomes of interrupted precordial compression during automated defibrillation*, vol. 106, s. 368-372.

2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. (2005). *Circulation. Part 1: Introduction*, vol. 112, s. IV-1-IV-5.

2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. (2005). *Circulation. Part 4: Adult basic life support*, vol. 112, s. IV-19-IV-34.

2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. (2005). *Circulation. Part 5: Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing*, vol. 112 s. IV-35-IV-46.

2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. (2010). *Circulation. Part 5: Adult basic life support*, vol. 122, s. 685-705.

Bilaga 1 Käll- och Litteratursökning

Syfte och frågeställningar:

Syfte: Det övergripande syftet med föreliggande arbete är att ta reda på hur forskningen som har förändrat HLR-utbildningen ser ut, ur ett historiskt perspektiv.

Frågeställning: Hur ser forskningsunderlaget ut som har lett fram till utvecklingen vad gäller rekommendationerna för bröstkompressioner/ventilation, defibrillator och utbildning?

Vilka sökord har du använt?

"cardiopulmonary resuscitation", "cardiopulmonary resuscitation guidelines", "chest compression alone", "defibrillator", "Pantridge", "Peter Safar", "Mikael Holmberg"

Var har du sökt?

PubMed, SweMed+, Läkartidningen, hlr.se (Svenska rådet för hjärt- lungräddning), heart.org (American Heart Association)

Sökningar som gav relevant resultat

Sökord:	Sida:	Träffar:	Relevant:
Pantridge	Pubmed	87	2
Hjärtstopp	Läkartidningen	48	2
Chest compression alone	Pubmed	138	1
Cardiopulmonary	Swemed	271	1
Mikael Holmberg	Pubmed	5	2

Kommentarer

Detta är resultat av den allra första datainsamlingen som vi gjorde. Utifrån dessa hittade vi AHA:s riktlinjer och rekommendationer för HLR, i fortsättningen utgick vi från dessa och tog fram studierna i sin helhet från referenserna.