

Juni 2022

Førstehjælp og genoplivning i livredningsorganisationer

Nationale retningslinjer til livreddere



Nationale retningslinjer for førstehjælp og genoplivning i livredningsorganisationer

Hovedforfatter og kontaktperson

Niklas Breindahl, læge

Telefon: +4528566410

E-mail: niklas.breindahl@gmail.com

Redaktion

Sebastian Christoph Wiberg, læge, Ph.d.

Christian Maschmann, speciallæge i anæstesi og akutmedicin, Dr.med.

Taksigelse

Dansk Råd for Genoplivning og TrygFonden Kystlivredning for hjælp og støtte fra idé til implementering.

Nicklas Rath (Safety Group), Mark Russell (Safety Group), Michelle Icka (Den Nordsjællandske Livredningstjeneste) og Oliver Sørensen (TrygFonden Kystlivredning) for faglig sparring.

Anne Kørbits for korrekturlæsning.

Samarbejdspartnere

Dansk Råd for Genoplivning, TrygFonden Kystlivredning, Den Nordsjællandske Kystlivredningstjeneste, Safety Group via Københavns Kommunes Kystlivredningstjeneste.

Publiceret af Dansk Råd for Genoplivning¹. Tilgængelig på www.genoplivning.dk

¹© Dansk Råd for Genoplivning 2022. Alle rettigheder forbeholdt. Elektronisk, mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af dette hæfte eller dele heraf er ikke tilladt uden skriftlig tilladelse fra Dansk Råd for Genoplivning. Indholdet i dette hæfte baserer sig på European Resuscitation Council's (ERC) Guidelines 2021, Medical Position Statements (MPS) fra Den Medicinske Komité i International Life Saving Federation (ILS), beskrevet videnskabelig evidens, eksisterende retningslinjer og konsensus blandt eksperter.

Ansvarsfraskrivelse: Den viden og de færdigheder, der udgør førstehjælp, er under stadig udvikling inden for lægevidenskaben. Informationen i disse nationale retningslinjer er til brug i forbindelse med uddannelse og informationsoplysning. Informationen i disse nationale retningslinjer skal ikke bruges som erstatning for at konsultere egen læge eller anden kompetent sundhedsfaglig person. Forfatterne, redaktørerne og/eller udgiveren af disse retningslinjer opfordrer brugerne til at konsultere en kvalificeret læge eller sundhedsfaglig person for diagnostik, behandling og spørgsmål af medicinsk karakter. Forfatterne, redaktørerne og/eller udgiveren af disse retningslinjer kan ikke på nogen måde gøres ansvarlig for tab, tilskadekomst og/eller skade på nogen person eller ejendom, direkte eller indirekte eller på anden måde, for brug af disse retningslinjer og/eller behandling, metoder, udstyr, instruktioner, idéer eller andet indhold indeholdt heri.

Indholdsfortegnelse

Forord	6
Læsevejledning	6
Sektion 1: Genoplivning	7
<i>Introduktion</i>	7
<i>Sikkerhed</i>	7
<i>Overlevelseskæden</i>	7
Tidlig erkendelse.....	8
Hurtig alarmering	9
Tidlig HLR	11
Tidlig defibrillering.....	12
Avanceret behandling	12
<i>Behandlingsalgoritmen til voksne med hjertestop</i>	14
Hjertemassage til voksne	14
Indblæsninger til voksne.....	15
Brug af hjertestarter til voksne	15
Samarbejde under genoplivning	16
Hvis livredderen er alene (hjertestop på voksen)	17
<i>Drukning</i>	18
Mekanismerne ved drukning.....	19
Hjertestop som følge af drukning	19
<i>Behandlingsalgoritmen til voksne med hypoxisk hjertestop</i>	21
Hvis livredderen er alene (hypoxisk hjertestop på voksen)	21
<i>In-Water Resuscitation (IWR)</i>	23
<i>Behandlingsalgoritmen ved hjertestop hos børn (> 1 år) og spædbørn (< 1 år)</i>	25
Indblæsninger til børn (> 1 år)	25
Hjertemassage til børn (> 1 år).....	26
Brug af hjertestarter til børn (> 1 år)	26
Indblæsninger til spædbørn (< 1 år)	27
Hjertemassage til spædbørn (< 1 år).....	28
Brug af hjertestarter til spædbørn (< 1 år)	29
Hvis livredderen er alene (hjertestop på børn og spædbørn)	29
<i>Håndtering af pårørende</i>	29
<i>Defusing efter alvorlig hændelse</i>	30
<i>Hjertestartere i livredningstjenester</i>	31
Sektion 2: Iltbehandling	33
<i>Baggrund</i>	34
<i>Risici ved overdreven behandling med ilt (hyperoxi)</i>	34
<i>Iltudstyret</i>	35
<i>Brug af lommemaske (pocket mask) ved genoplivning</i>	37



Nationale retningslinjer for førstehjælp og genoplivning i livredningsorganisationer

<i>Kvalitetskontrol</i>	39
Sektion 3: Stabilt sideleje	42
<i>Voksne</i>	42
<i>Børn</i>	43
Sektion 4: Fremmedlegeme i luftvejen (kvælning)	44
<i>Voksne og børn over 1 år</i>	44
<i>Spædbørn under 1 år</i>	45
<i>Bevidstløs person med fremmedlegeme i luftvejen</i>	45
<i>Videre behandling og henvisning til lægelig vurdering</i>	46
Sektion 5: Spinal stabilisering	47
<i>Vurdér bevidsthedsniveau</i>	48
<i>Vurdér behov for spinal stabilisering</i>	49
<i>Vurdér behov for tidskritisk stabilisering</i>	50
<i>Alarmér 1-1-2</i>	51
<i>Personen vil ikke samarbejde</i>	53
<i>Udstyr og teknikker til evakuering</i>	53
<i>Evakuering fra bassin</i>	54
Evakuering ved 2 livreddere i bassin med flade kanter	55
Evakuering ved 2 livreddere i bassin med høje kanter	55
<i>Evakuering fra hav</i>	57
Evakuering ved 2 livreddere i fladt vand	57
Evakuering ved 2 livreddere i bølger	58
<i>Skader opstået på land</i>	59
<i>Håndtering af person med mistænkt nakkeskade på land</i>	60
Sektion 6: Førstehjælp	63
<i>Førstehjælpens 3 Hovedpunkter ved Ulykker</i>	63
Standt ulykken	64
Giv førstehjælp	64
Tilkald hjælp	65
<i>Livredderens basale systematiske tilgang</i>	65
Behavior (adfærd)	65
Breathing (vejrtrækning)	65
Body colour (farve)	66
<i>Livredderens avancerede systematiske tilgang</i>	66
Massive bleedings (massiv, livstruende blødning)	67
Airway (luftvej)	67
Breathing (vejrtrækning)	68
Circulation (kredsløb)	69
Disability (neurologisk status/bevidsthedsniveau)	69
Exposure (eksponering)	70



Nationale retningslinjer for førstehjælp og genoplivning i livredningsorganisationer

<i>Specifikke spørgsmål</i>	71
<i>Psyisk førstehjælp</i>	71
<i>Akutte vejrtrækningsproblemer</i>	73
Asthma	73
Anafylaksi (svær allergisk reaktion)	73
Penetrerende thoraxtraume (skud og stik-læsioner mod brystkassen)	74
<i>Blødning og kredsløbspåvirkninger</i>	75
Næseblødning	75
Større indre og ydre blødninger	75
Shock	77
Blodprop i hjertet	77
<i>Hjernerytelse</i>	78
<i>Akutte neurologiske tilstande</i>	78
Stroke (apopleksi, slagtilfælde, blødning eller blodprop i hjernen)	78
Lavt blodsukker (hypoglykæmi)	79
Lejring af den bevidstløse med normal vejrtrækning	80
Kramper	80
<i>Akutte eksponeringer</i>	81
Ætsninger	81
Kemiske øjenskader	81
Gasudslip	82
Forgiftninger ved indtagelse i fordøjelsessystemet	82
Dyrebid og -stik	82
<i>Skader på bevægeapparatet</i>	83
Hudafskrabning	83
Brud og dislokationer	83
Forstuvninger og forstrækninger (fibersprængninger)	84
Udslået tand	84
<i>Termiske skader og tilstande</i>	85
Underafkøling	85
Overophedning (hypertermi og hedeslag)	86
Anstrengelsesudløst dehydrering og rehydrering	86
Forbrændinger	87
Referencer	89

Forord

De nationale retningslinjer om førstehjælp og genoplivning til livreddere har til formål at øge fagligheden blandt livreddere og livredningstjenester, kvalitetssikre og ensrette livredderes kompetencer i Danmark. Førstehjælps- og genoplivningskurser målrettet livreddere i Danmark bør således basere sig på disse retningslinjer.

Retningslinjerne henvender sig primært til ledere og instruktører i livredningstjenester. Vi anbefaler, at lokale instrukser udarbejdes i overensstemmelse med retningslinjerne.

Samtidig opfordrer vi livredderen til altid at følge de lokale instrukser som er gældende for det konkrete badeanlæg eller livredningstjenester.

Indholdet i retningslinjerne er udarbejdet på baggrund af European Resuscitation Council's (Europæisk Råd for Genoplivning, ERC) Guidelines 2021, gældende Medical Position Statements (MPS) fra den medicinske komité i International Life Saving Federation (ILS), videnskabelig evidens og konsensus blandt eksperter.

Det har været vores intention at gøre retningslinjerne så praktisk anvendelige som muligt.

Læsevejledning

I de nationale retningslinjer om førstehjælp og genoplivning til livreddere vil "livredderen" henvise til den person (enten professionel eller frivillig), som varetager sikkerheden og overvågningen af andre personer, der befinder sig tæt ved eller i vand. Livredder 1 (LR1) er den livredder, som først opdager en ulykke eller bliver tilkaldt til stedet af andre badegæster. LR1 vil i udgangspunktet have overblikket og lederskabet i den pågældende situation. Livredder 2 (LR2) er den/de livreddere, som bliver tilkaldt af LR1. Vi bruger disse betegnelser for at give konkret vejledning i, hvordan to eller flere livreddere kan samarbejde i akutte situationer, hvor en klar og entydig rollefordeling er afgørende for at kunne udføre sikker og effektiv behandling.

Termen "spædbarn" refererer til 0-1-årige personer (fraset "nyfødte" de første 4 uger efter fødslen). "Børn" refererer til personer mellem 1 og 18 år, og for denne aldersgruppe bør pædiatriske retningslinjer anvendes, hvis livredderen har modtaget den nødvendige træning. Termen "voksen" vil blive brugt om personer ældre end 18 år.

Sektion 1: Genoplivning

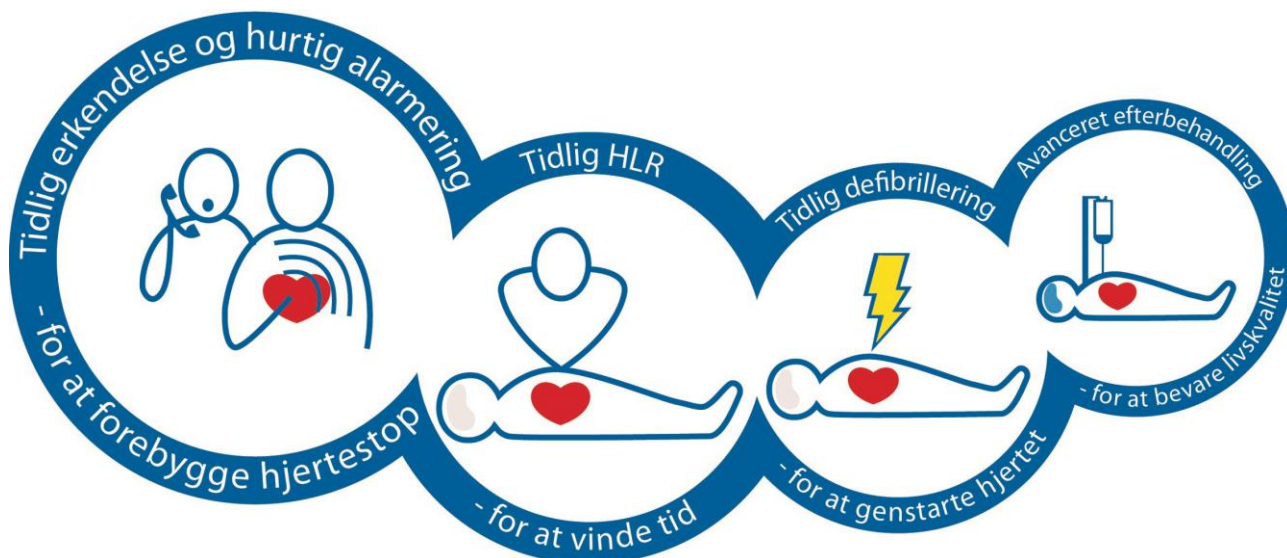
Introduktion

Hjertestop kan opstå som følge af flere tilstande. De to udløsende årsager, som livredderen hyppigst vil blive konfronteret med, er hjertestop som følge af iltmangel (hypoxi), for eksempel drukning, og hjertestop som følge af en blodprop i én af de arterier, som forsyner hjertemuskulaturen med iltet blod. Sidstnævnte hjertestop er karakteriseret af et pludseligt kollaps med tab af bevidsthed og vejtrækning uden udefrakommende påvirkning. Der findes mange andre medicinske og fysiologiske årsager til hjertestop, som er velbeskrevet i andre avancerede guidelines.¹ Disse vil ikke blive omtalt yderligere her. Livredderen skal på baggrund af situationen kunne identificere iltmangel (hypoxi) som en udløsende årsag til hjertestop, da behandlingsalgoritmen ved hypoxisk hjertestop er forskellig fra andre typer af hjertestop.

Sikkerhed

Livredderen skal altid som det første i enhver aktion skabe sikkerhed for sig selv (for eksempel ved at tilkalde en kollega), andre tilstedeværende (for eksempel badegæster) og personen i nød (for eksempel ved at fjerne personen fra vandet). Idet livredderen forlader sin overvågningsposition for at udføre en redning eller give førstehjælp, kan andre situationer med behov for assistance let blive overset. Derfor er det vigtigt, at der er faste og velkendte procedurer for nedlukning af badeområdet. Denne procedure må ikke unødigt forsinke livredderens reaktionstid (tid fra opdagelse til ankomst hos den nødstedte), den skal være let at huske for livredderen og letforståelig for badegæsterne.

Overlevelseskæden



Tidlig erkendelse

En blodprop i hjertet kan give et bredt spektrum af symptomer, hvoraf livredderen skal kunne genkende det mest klassiske: bryst smerter. I en undersøgelse af patienter med hjertestop havde 25-33 % bryst smerter op til hjertestoppet.² Smerterne kommer pludseligt og kan nogle gange stråle ud i venstre arm, op i venstre side af kæben eller om i ryggen. Smerterne kan også være lokaliseret til den øvre del af maven (epigastriet). Smerterne kan af og til blive beskrevet som en trykkende, knugende fornemmelse. Enhver livredder skal tidligt ringe til Alarmcentralen, 1-1-2, hvis en person har bryst smerter, da ambulansens ankomst, før hjertestoppet indtræder, øger personens overlevelseschancer.³⁻⁶ I Danmark får ca. 5.000 personer hjertestop uden for hospital om året, hvoraf 26 % sker i det offentlige rum.⁷ I alt 16 % overlever hjertestop uden for hospitalet i Danmark.

Ved en druknesituation vil hypoxi resultere i ophør af vejtrækning.⁸⁻¹² Hvis hypoxien ikke korrigeres, vil der i løbet af få minutter indtræde hjertestop.

Uanset den udløsende årsag er der per definition tale om hjertestop, når en person er bevidstløs uden normal vejtrækning.¹³ Enhver livredder skal lægge vægt på disse to fund og videregive oplysningerne til Alarmcentralen. Agonal vejtrækning skal betragtes som et tegn på hjertestop og er betegnelsen for langsom, besværet vejtrækning, der ofte beskrives som uregelmæssig, gispende, støjende, stønnende, sukkende, gurglende, larmende, tung, besværet vejtrækning eller næsten ingen vejtrækning.¹⁴⁻¹⁶ Agonal

vejtrækning er fortsat den største udfordring ved erkendelse af hjertestop uden for hospital.^{17–24} Agonal vejtrækning opstår indenfor de første par minutter efter hjertestop hos op til 50 %.²⁵ Det indikerer tilstedeværelse af hjernefunktion og associeres med bedre overlevelseschancer, hvis det erkendes tidligt, og behandlingsalgoritmen for hjertestop iværksættes straks.^{14,26,27} Hvis livredderen er i tvivl om, hvorvidt vejtrækningen er normal, bør behandlingsalgoritmen for hjertestop iværksættes ud fra antagelsen om, at vejtrækningen *ikke* er normal.

Øjeblikkeligt efter hjertestoppets indtrædelse sker der en drastisk reduktion i blodtilførslen til hjernen, hvorefter der kan opstå krampelignende anfald. Kortvarige krampelignende bevægelser hos personer med hjertestop udgør en anden vigtig udfordring ved erkendelse af hjertestop. Livredderen skal således være opmærksom på kramper som det første mulige tegn på hjertestop^{28,29} og undersøge bevidsthed og vejtrækning efter krampernes ophør for at undgå forsinkelse af HLR.

Ved anvendelse af disse kriterier (bevidstløs uden normal vejtrækning) vil der erkendes hjertestop hos nogle personer, der efterfølgende viser sig ikke at have hjertestop. Risikoen forbundet ved at starte HLR på en person, der viser sig ikke at have hjertestop, anses for langt at opveje den øgede dødelighed, som er forbundet med forsinket HLR hos personer med hjertestop.³⁰

Tidligere guidelines har medtaget fravær af puls som et kriterium, men både sundhedsprofessionelt personale og lægfolk har vanskeligt ved at mærke perifer puls pålideligt i stressede situationer.^{31–34} Livredderen skal ikke forsøge at palpere personens puls, da det er forbundet med stor usikkerhed^{31,35–38} og forsinkelse i behandlingsalgoritmen ved hjertestop, hvilket kan føre til dårligere overlevelseschancer. Misfarvninger af huden i form af bleghed og cyanose (blåfarvning) indgår ligeledes ikke i diagnosticeringen af hjertestop.²⁸

Hurtig alarmering

Når man ringer til Alarmcentralen på 1-1-2, vil opkaldet først blive besvaret af politiet.

Livredderen skal opbygge sin alarmering ud fra nedenstående punkter:

1. Præsenter dig selv med navn og titel
2. Hvad er der sket (inkl. antallet af tilskadekomne)?

3. Hvor er ulykken sket?

4. Hvilken behandling er påbegyndt?

For eksempel: *"Mit navn er Niklas Breindahl, jeg er kystlivredder. Jeg har en drukneulykke med én voksen person, som er bevidstløs uden normal vejtrækning, altså hjertestop. Jeg befinder mig i Øbrohallen, adressen er Gunnar Nu Hansens Plads 3, 2100 København Ø. Vi er påbegyndt HLR med brug af ilt og hjertestarter".*

Hvis livredderen befinder sig på stranden, skal lokaliseringen angives så præcist som muligt, for eksempel: *"Jeg befinder mig på Hvide Sande Sydstrand, 50 meter syd for redningsnummer C-0-5-2"*. Politiet kan nu sende politi-, brand- eller redningskøretøjer eller viderestille opkaldet til Joint Rescue Coordination Centre (JRCC), hvis der skal iværksættes en større eftersøgning med brug af Kystredningstjenesten eller Flyvevåbnets redningshelikoptere.

I tilfælde af hjertestop vil livredderen blive viderestillet til Den Regionale Vagtcentral, hvor der sidder en række sundhedsfaglige visitatorer og besvarer opkaldet. Visitatoren er uddannet sygeplejerske eller paramediciner. Livredderen skal nu gentage ovenstående besked. Vær opmærksom på, at visitatoren sandsynligvis tager kontrollen med samtalen og begynder at stille uddybende spørgsmål for at få en bedre forståelse af situationen. Det er vigtigt, at livredderen besvarer spørgsmålene roligt og så præcist som muligt. I tilfælde af hjertestop eller andre akutte situationer vil visitatoren blive i telefonen for at guide og vejlede, indtil ambulancen kommer frem. Hvis det er muligt, anbefales det at blive hos personen, mens der alarmeres til 1-1-2.³⁹ En livredder, der er alene og har en mobiltelefon, skal ringe 1-1-2, aktivere højttalerfunktionen eller bruge anden håndfri metode og herefter straks starte HLR.³⁰ Det er kun den sundhedsfaglige visitator, som må afslutte opkaldet. Livredderen skal også bede en tilfældig forbigående om at tage imod ambulancen for vise vej til patienten.

Hvis personen er i vandet, og der er flere livreddere til stede, bør alarmeringen foretages samtidig med redningen, så en livredder foretager alarmeringen med det samme, imens de resterende livreddere redder personen ud af vandet og derved standser ulykken.

I andre situationer vil livredderen være alene, og her skal livredderen prioritere mellem en hurtig alarmering eller en hurtig redning. Det er ikke muligt at lave en retningslinje, der er optimal for alle situationer, men generelt anbefales det, at livredderen prioriterer den

hurtige redning, såfremt det skønnes sikkert for livredderen. Livredderen vil således komme den nødstedte hurtigere til undsætning, hvilket kan standse ulykken og forebygge, at personen tager yderligere skade eller forsvinder under vandet.

Hvis livredderen bærer en radio, en VHF, eller har adgang til en alarmknap, bør denne alarmeringsprocedure blive trænet jævnligt, så den kan udføres hurtigt og effektivt uden at forsinke redningen. Følgende er eksempler på korte beskeder ifm. alarmeringsprocedure over VHF: *"Druknet svømmer, Bassin 3, jeg gentager: Druknet svømmer, Bassin 3"* eller *"Panisk svømmer, 100 m nord for tårnet, jeg gentager..."*.

Hvis livredderen vurderer, at redningstiden er særligt lang (f.eks. ved nødsituationer på åbent hav), eller hvis de lokale forhold udgør en betydelig sikkerhedsrisiko for livredderen selv, bør livredderen foretage alarmeringen til 1-1-2 øjeblikkeligt for at tilkalde andet redningspersonale (Kystredningstjenesten etc.). Det kan for eksempel dreje sig om store bølger, uvejr, kraftige strømforhold eller ved store objekter, der driver rundt i vandet. Livredderen skal være opmærksom på, at egen sikkerhed altid skal prioriteres først.

Tidlig HLR

Tidlig HLR kan fordoble eller tredoble overlevelsen ved hjertestop.^{3,40-44} Livredderen, som er trænet og er i stand til samt villig til det, bør altid give HLR (kombineret hjertemassage og indblæsninger) i algoritmen 30:2 til voksne og 15:2 til børn.²⁵ Til druknede voksne og i alle tilfælde, hvor et barn har fået hjertestop, skal livredderen starte med 5 indblæsninger, da der med stor sandsynlighed er tale om hypoxisk hjertestop.⁴⁵⁻⁴⁷ Kvaliteten af hjertemassage afhænger af korrekt håndplacering, trykdybde, frekvens og graden af *recoil* efter hvert tryk (passiv udfoldelse af brystkassen efter hvert tryk, hvilket tillader blod at strømme tilbage til hjertet og øger kvaliteten af hjertemassagen). Enhver pause i hjertemassage betyder pause i iltforsyning til organerne og skal minimeres.²⁵ Mange lægfolk yder ikke HLR, fordi de er bange for at gøre skade på personen. Såfremt personen ikke har hjertestop, og livredderen alligevel påbegynder HLR, opstår skader ekstremt sjældent (smerter i området efter hjertemassagen ses i 8,7 % af tilfældene, knoglebrud ses i 1,7 % af tilfældene, og der er ingen rapporterede skader på de indre organer af klinisk betydning).⁴⁸⁻⁵⁰ Livredderen skal derfor ikke være tilbageholdende med at give HLR.

Risikoen for sygdomsoverførsel ifm. udførslen af HLR er ekstremt lav.⁵¹⁻⁵³ Det er en anbefaling, at livredderen bærer handsker, men HLR må ikke forsinkes, hvis handsker ikke er tilgængelige.³⁹

Tidlig defibrillering

I Danmark er der ca. 5.000 hjertestop udenfor hospital om året, hvoraf 26 % af hjertestop sker i det offentlige rum.⁷ Når hjerterytmeanalysen foretages, for eksempel i omklædningsrummet, på parkeringspladsen eller evt. i et nærliggende sommerhus, kan forekomsten af stødbare rytmer være op til 76 %.^{54,55}

Hvis hjerterytmen er ventrikelflimren (eller pulsløs ventrikulær takykardi), vil livredderen få auditive eller audiovisuelle instruktioner om at afgive et elektrisk stød. Ved alle andre hjerterytmer (inklusive asystoli og en normal hjerterytme) vil hjertestarteren ikke anbefale stød. Øvrige instruktioner fortæller livredderen, hvornår HLR skal startes og stoppes. Hjertestartere er meget præcise i deres analyse af hjerterytmen, og lægfolk kan bruge dem sikkert og effektivt²⁵ selv med minimal træning.⁵⁶

Hjerterytmen vil med tiden forringes til en ikke-stødbar rytme (foreneligt med, at der ikke længere er nogen elektrisk aktivitet i hjertet),⁵⁷⁻⁶⁰ og sandsynligheden for en succesfuld genoplivning reduceres drastisk jo længere tid, der går til første stødafgivelse.^{57,58} Fra hjertestoppet indtræder, falder sandsynligheden for en succesfuld stødafgivelse med 10-12 % for hvert minut uden HLR. Med tidlig HLR reduceres dette fald til 3-4 %. Det er derfor vigtigt, at livredderen er i stand til hurtigt at erkende hjertestop og give tidlig højkvalitets HLR. Overlevelsen i Danmark er 16 %, men med højkvalitets hjertelungeredning (HLR) og tidlig defibrillering (brug af en hjertestarter) indenfor de første 3-5 minutter kan overlevelsen øges helt op til 50-70 %.³⁹ Det er således essentielt, at alle livreddere kan bruge en hjertestarter (AED: Automatisk Ekstern Defibrillator).⁶¹

Avanceret behandling

Den avancerede behandling starter typisk ved ambulancens og akutlægens ankomst. De har kompetencer til at luftvejshåndtere (intubere), lægge intravenøse adgange og give medicin. Når sundhedsprofessionelt personale ankommer, vil de overtage kommandoen med stedet. Det er vigtigt, at livredderen fortsætter HLR med brug af ilt og hjertestarter,

Nationale retningslinjer for førstehjælp og genoplivning i livredningsorganisationer

medmindre det sundhedsprofessionelle personale angiver andet, og i øvrigt følger alle anvisninger og instrukser givet af det sundhedsprofessionelle personale.

Behandlingsalgoritmen til voksne med hjertestop

Den universelle behandlingsalgoritme til voksne personer er 30 hårde tryk og 2 indblæsninger, hvilket giver det mest effektive kompromis mellem blodcirkulation og iltlevering.^{62,63} Livredderen skal først stoppe behandlingen, hvis personen får sikre livstegn (bevidsthed, bevægelse, åbne øjne eller normal vejtrækning),³⁹ eller hvis sundhedsfagligt personale overtager behandlingen.

Hjertemassage til voksne

Livredderen, som udfører redningen, er sandsynligvis udmattet ved ankomst til land, hvilket vil forringe kvaliteten af hjertemassagen.^{64,65} I de tilfælde, hvor flere livreddere er til stede, skal denne livredder derfor hurtigt aflastes.

Giv hjertemassage på følgende måde:³⁹

- Personen skal ligge fladt på ryggen. Knæl ned ved siden af personen.
- Placér håndrodden fra den ene hånd midt på personens brystkasse.^{66,67} Placér den anden hånd oven på, flet fingrene, stræk albuerne og anbring vægten lodret over personens brystkasse. Vær opmærksom på at løfte fingrene, så du kun trykker med din håndrod, og trykket dermed centrerer på personens brystben og ikke på ribbenene.
- Giv hårde tryk i brystkassen (tryk minimum 5 cm i dybden, men ikke mere end 6 cm).
- Giv hurtige tryk (frekvens på 100-120 tryk per minut).
- Minimér afbrydelserne i hjertemassagen ifm. at give 2 indblæsninger (brug maksimalt 10 sekunder) og hjertestarterens rytmeanalyse, da dette øger effekten af hjertemassagen!⁶⁸⁻⁷³
- Husk fuldt recoil mellem hvert tryk (undgå at læne vægten på brystkassen), da dette øger effekten af hjertemassagen.⁷⁴⁻⁷⁷

Hvis livredderen tilkaldes til en person med hjertestop, som ligger på et blødt underlag (f.eks. en madras), bliver både brystkassen og underlaget komprimeret ved HLR.⁷⁸

Dermed risikerer man, at den effektive trykdybde formindskes. Den effektive trykdybde kan imidlertid opnås selv på et blødt underlag, hvis livredderen øger trykket og dermed dybden for at kompensere for kompression af madrassen.⁷⁹⁻⁸⁴ Derfor frarådes det at flytte

personen fra sengen til gulvet.

Indblæsninger til voksne

Én effektiv indblæsning svarer til at puste i ca. 1 sekund og ikke for kraftfuldt, indtil brystkassen akkurat hæver sig ⁹². Disse anbefalinger gælder uanset indblæsningsteknik (mund-til-mund, mund-til-maske, mund-til-næse og også ved tilslutning af ilt).³⁹

Indblæsninger kan gives som mund-til-maske (jf. *"Sektion 2: Iltbehandling"*) eller mund-til-mund på følgende måde:

- Skab en fri luftvej med én flad hånd på panden og placér to fingre fra den anden hånd under hagen på personen – træk hovedet tilbage til naturlig modstand og løft hagen op (hovedkip-hageløft).
- Luk af for næsen med tommel- og pegefinger.
- Omslut personens mund med din mund.
- Giv ét indblæsningsforsøg á 1 sekunds varighed, indtil brystkassen akkurat hæver sig.
- Se, at brystkassen sænker sig.
- Giv endnu et indblæsningsforsøg.
- I nogle situationer kan der fremkomme massive mængder skum i personens mund som følge af HLR. Livredderen skal ikke bruge tid på at fjerne dette skum, da produktionen vil fortsætte. Fremkomsten af maveindhold og slugt vand er også hyppigt forekommende ifm. genoplivning af en druknet person.⁸ Hvis maveindhold eller vand personens mund fuldkommen forhindrer effektive indblæsninger, vend da personen om på siden og fjern materialet med finger sweep eller sugning, hvis muligt.⁸⁵

Brug af hjertestarter til voksne

Ved betjening af en hjertestarter skal livredderen altid skabe sikkerhed for andre førstehjælpere og badegæster. Dette betyder, at ingen må berøre personen under hjertestarterens analyse af hjerterytmen, opladning og afgivelse af stød. Berøring ifm. analyse og opladning kan forstyrre rytmegenkendelsen og ultimativt forsinke afgivelse af stød. Såfremt der anvendes lommemaske med ilt, skal masken fjernes minimum 1 meter

væk fra pads placering på personens brystkasse, da der er en teoretisk risiko for, at en eventuel gnist ved stødafgivelsen kan antænde ilten. Det er sikkert at bruge en hjertestarter (AED; Automatisk Ekstern Defibrillator) selv med minimal træning.⁵⁶

- Livredderen skal fortsætte HLR, indtil hjertestarteren er ankommet, tændt og påsat personen, og defibrillering bør ikke forsinkes yderligere for at give ekstra HLR.²⁵ Hvis der er en hjælper til stede, som kan påsætte hjertestarteren, skal livredderen fortsætte med HLR og minimere afbrydelserne, mens hjertestarteren påsættes.³⁹
- Hvis personen er våd, skal hele brystkassen aftørres før påsætning af pads. Såfremt livredderen har været i vandet for at redde personen, kan det også være en god idé, hvis livredderen hurtigt aftørres sig selv.
- Der er angivet på pads, hvor de skal placeres. Den ene skal påsættes under højre kraveben, den anden en håndsbredde under venstre armhule, som vist på hjertestarteren.²⁵
- Livredderen skal dernæst følge hjertestarterens instruktioner. Stop hjertemassage, når hjertestarteren analyserer og sig: *"Alle væk – analyserer!"*.
- Hvis hjertestarteren anbefaler stød, skal livredderen sige: *"Alle væk, ilten væk, jeg støder!"* og kontrollere, at ingen rører ved personen, og at lommemasken med ilt er fjernet minimum 1 meter fra pads placering på personens brystkasse.
- Straks efter stødafgivelse skal livredderen påbegynde HLR for at minimere afbrydelserne.
- Hjertestarteren vil automatisk analysere personens hjerterytme med 2 minutters mellemrum.
- Livredderen kan bruge voksenpads på alle personer med hjerrestop – også børn under 8 år, hvis børnepads eller -nøgle ikke er tilgængelig i den pågældende hjertestarter.

Samarbejde under genoplivning

I de fleste situationer med hjerrestop vil livredderen få hjælp enten fra en kollega eller en badegæst. Derfor er det vigtigt at træne samarbejde under genoplivning for at optimere kvaliteten af HLR.

- Livredderne knæler ned på hver side af personen, da skift mellem kompressioner og indblæsninger fra hver begge sider af patienten resulterer i kortere hands-off tid.⁸⁶
- Den ene livredder skal give hjertemassage, mens den anden giver indblæsninger. Udtrætning efter en vandredning påvirker kvaliteten af hjertemassagen signifikant,⁸⁷ og det anbefales således, at livredderne overvejer dette ifm. den initiale rollefordeling.
- Hold frie luftveje under hjertemassagen, da recoil under hjertemassagen vil resultere i luftudveksling.^{26,88–91}
- Livredderne skifter mellem indblæsninger og hjertemassage hvert andet minut eller tidligere ved udtrætning for at opretholde høj kvalitets HLR.
- Livredderne skal benytte klar og tydelig kommunikation. Det betyder, at de skal verbalt anerkende og korrigere hinanden for at opretholde høj kvalitet i HLR.

Hvis livredderen er alene (hjertestop på voksen)

I det yderst sjældne tilfælde, hvor livredderen er alene med en voksen person med hjertestop, der ikke skyldes iltmangel, og der ikke er nogen hjælper til stede (heller ikke andre badegæster, som kan ringe 1-1-2), skal livredderen ringe 1-1-2 på højtaler og påsætte hjertestarteren hurtigst muligt, da den har førsteprioritet. Dernæst fortsættes HLR uden pauser.

Hvis hjertestarteren ikke er umiddelbart tilgængelig, skal livredderen ringe 1-1-2 og blive hos patienten for at fortsætte HLR, indtil mere hjælp ankommer.

Hvis livredderen skal forlade patienten for at ringe 1-1-2, gøres dette hurtigst muligt efter konstatering af hjertestop.

Drukning

World Health Organisation (WHO) definerer drukning som en proces med vejtrækningsbesvær som følge af submersion/immersion i væske.⁹² Drukneprocessen starter således med vejtrækningsbesvær, når personens luftvej er under væskeoverfladen (submersion), eller når væske plasker hen over personens ansigt (immersion).

Risikogrupper varierer landene imellem, men generelt er mænd mere tilbøjelige til at drukne end kvinder.⁸⁵ Blandt voksne er særligt yngre voksne en risikogruppe, især i kulturer, hvor alkohol- og stofmisbrug kombineres med vandaktiviteter.^{93,94} Øvrige centrale risikofaktorer for drukning er alder < 14 år,⁹⁵ lavt uddannelsesniveau⁹⁶ og manglende supervision.⁹⁵ På verdensplan er drukning den tredje førende dødsårsag blandt børn i alderen 5-14 år,⁹⁷ og for personer med epilepsi er risikoen for drukning 15-19 gange højere sammenlignet med baggrundsbefolkningen.⁹⁸

Medmindre livredderen griber ind og bremser denne proces, vil iltmanglen (hypoxi) føre til vejtrækningsstop, og få minutter efter submersion vil personen få hjertestop.⁹⁹⁻¹⁰³

Hjertestop som følge af drukning skyldes således primært iltmangel,¹⁰³⁻¹⁰⁵ og vil i det følgende blive omtalt som hypoxisk hjertestop. Hvis personen på noget tidspunkt får hjertestop og afgår ved døden som følge af drukning, omtales det som en fatal drukneulykke. Hvis personen bliver reddet, og drukneprocessen bremses, omtales det som en non-fatal drukneulykke, og der kan i visse situationer være behov for behandling på hospital. Her skal man være opmærksom på en række faresymptomer, som kan opstå 4-8 timer efter en drukneulykke. Livredderen bør informere personen om at søge læge ved ét af disse symptomer:¹⁰⁶

- Besværet vejtrækning inkl. hoste.
- Påvirket bevidsthedsniveau inkl. konfusion.
- Mistanke om anden bagvedliggende sygdom (blodprop, kramper, lavt blodsukker, astma osv.).
- Traume.

Hvis der ikke har været tegn på vejtrækningsbesvær i forbindelse med eller umiddelbart efter submersion eller immersion, omtales det som en vandredning.

Ved de fleste vandredninger, hvor personen ikke har besværet vejtrækning eller andre faresymptomer, er der ofte ikke behov for observation eller behandling på hospitalet.

Derfor vil det følgende primært tage udgangspunkt i fatale og non-fatale drukneulykker. For hver fatale drukning er der fire personer, som modtager behandling på hospital som følge af non-fatal drukning.⁹⁹

Alle personer med vejtrækningsbesvær efter en drukneulykke skal henvises til hospital for videre observation og behandling.

Mekanismerne ved drukning

Mekanismerne ved drukning er beskrevet i detaljer i videnskabelig litteratur,^{99,107–109} men her vil de basale mekanismer blive gennemgået. Ved nedsænkning i vand holder personen vejret. Jo længere tid der går, jo mere udtalt bliver iltmanglen (hypoxien) og ophobningen af kuldioxid (hyperkapni). Sommetider udløses en muskelspasm i den øvre del af personens luftvej, som midlertidig forhindrer vand i at trænge ned i lungerne. Personen vil som regel ikke kunne modstå trangen til at trække vejret i mere end 1 minut, hvorefter vand aspireres til lungerne.¹¹⁰

Ca. 1-2 minutter efter submersion (total luftvejsobstruktion) vil personen miste bevidstheden.¹¹¹ Bevidsthedstab vil øjeblikkeligt ophæve enhver muskelaktivitet, og personen vil under alle omstændigheder aspirere vand (fejlsynkning til lungerne). Personens tilstand efter en non-fatal drukneulykke afgøres primært af mængden af vand, som er blevet aspireret til lungerne.⁹⁹ Aspiration af salt- eller ferskvand til lungerne medfører ensartede skader.¹¹² I begge situationer øges permeabiliteten af membranen mellem alveolerne og de omkransende blodkapillærer i lungerne. Dette forårsager udtrækning af væske og fortykkelse af diffusionsbarrieren mellem alveoler og kapillærer (lungeødem), hvilket hæmmer udvekslingen af ilt og kuldioxid.^{9,12,112} Vandet i lungerne medfører desuden udvaskning og dysfunktion af surfaktant, hvormed iltoptaget i blodet mindskes.⁹⁹ Den samlede effekt af væske i lungerne, fortykkelse af diffusionsbarrieren og udvaskning af surfaktant resulterer i dårlig lungefunktion, atelektaser (sammenklapninger) og bronkospasmer (forsnævring af de nedre luftveje).¹¹²

Hjertestop som følge af drukning

Ved forsøg på genoplivning af en person som er druknet har indblæsninger førsteprioritet^{8,113} og bør allerede startes i vandet, hvis livredderen er trænet i dette⁸⁵ (jf. *"In-Water*

Resuscitation”). En hurtig redning og tidlig, højkvalitets HLR er associeret med øgede overlevelseschancer.^{100,114} Det er kritisk for succesfuld genoplivning, at livredderen giver 5 initiale indblæsninger og dernæst hjertemassage kombineret med indblæsninger.³⁹

Varigheden af submersion er den stærkeste prædiktør for overlevelse efter drukning.¹¹⁵ Submersion i mindre end 10 minutter er generelt associeret med høj sandsynlighed for succesfuld genoplivning, mens submersion i mere end 25 minutter er associeret med en lav sandsynlighed for succesfuld genoplivning.¹¹⁶

Kun en uddannet læge må træffe beslutning om at indstille en behandling, og livredderen skal således påbegynde genoplivning selv efter en længerevarende eftersøgning, selvom personen sandsynligvis har været under vandet i mere end 25 minutter.

Personer med hjertestop skal altid lejres parallelt med og i sikker afstand fra vandkanten med hovedet i samme niveau som kroppen.¹¹⁷ Denne position reducerer risikoen for opkast, ift. hvis personen placeres med hovedet nedad, og øger overlevelseschancerne. Hvis muligt skal personen holdes i en horisontal position både under og efter evakueringen fra vandet. Når personen er reddet i land, skal livredderen igen vurdere personens bevidsthed og vejtrækning.

Den hyppigste komplikation, som ses ved genoplivningsforsøg af en druknet person, er regurgitation af maveindhold og opstår hos 65 % af personer, som får indblæsninger, og 86 % af personer, som får HLR.⁸ Tilstedeværelsen af opkast i luftvejen resulterer ofte i yderligere aspirationsskader i luftvejen med nedsat lungefunktion til følge.¹¹⁸

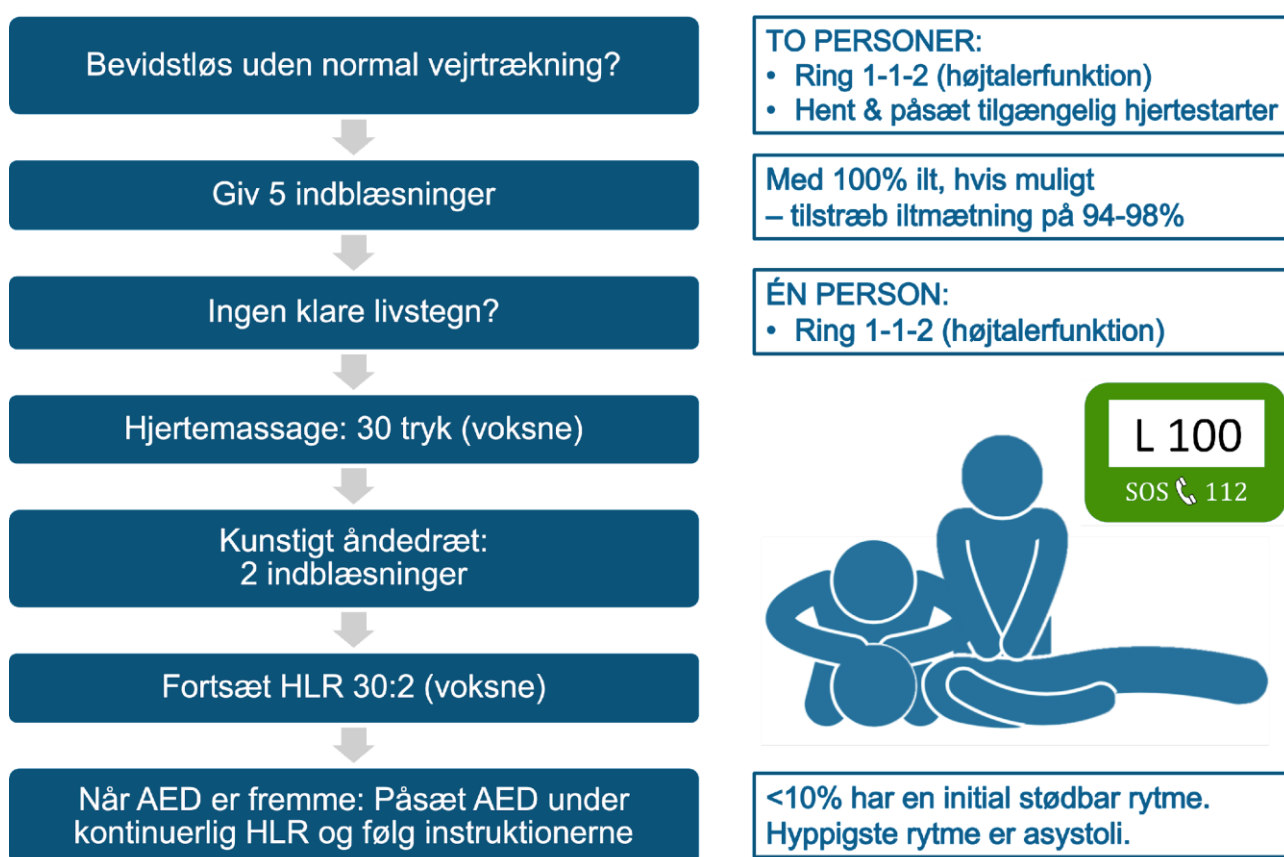
Aktive handlinger for at uddrive vand fra luftvejen (for eksempel tryk i maven manøvren eller at placere personen med hovedet nedad) frarådes, da dette forsinker tiden til indblæsninger og kraftigt forøger risikoen for opkastning med en signifikant stigning i mortalitet til følge.^{118,119}

”Compressions only” frarådes også i situationer med hypoxisk hjertestop.^{103–105}

Livredderen skal således kombinere indblæsninger og hjertemassage.

Behandlingsalgoritmen til voksne med hypoxisk hjertestop

Hvis personen er druknet og er bevidstløs uden normal vejtrækning, skal effektiv HLR påbegyndes, startende med 5 indblæsninger⁴⁵⁻⁴⁷ efterfulgt af 30 kompressioner (jf. "Hjertemassage til voksne") og 2 indblæsninger (jf. "Indblæsninger til voksne").⁹⁹ Det anbefales, at livredderen starter med at give 5 indblæsninger i stedet for 2, da forekomsten af vand i alveolerne (lungevævet) kan gøre det sværere for livredderen at opnå succesfulde indblæsninger.^{103,120} I øvrigt følges behandlingsalgoritmen nedenfor.



Hvis livredderen er alene (hypoxisk hjertestop på voksen)

I det yderst sjældne tilfælde, hvor livredderen er alene med en voksen person med hypoxisk hjertestop, og der ikke er nogen hjælpere til stede (heller ikke andre badegæster, som kan ringe 1-1-2), skal livredderen ringe 1-1-2 på højtaler og påbegynde HLR i 1 minut uden pauser, inden hjertestarteren hentes og påsættes (jf. "Brug af hjertestarter til

voksne”).³⁹ Hvis hjertestarteren ikke er umiddelbart tilgængelig, skal livredderen blive hos patienten og fortsætte HLR, indtil mere hjælp ankommer.

Hvis livredderen skal forlade patienten for at ringe 1-1-2, gives HLR i 1 minut først.

In-Water Resuscitation (IWR)

Den trænede livredder skal allerede ved ankomst til personen i vandet starte med at give indblæsninger, såkaldt In Water Resuscitation (IWR), da forskning tyder på, at det medfører en øget overlevelse. Hvis livredderen griber ind i drukneprocessen, inden respirationsstop udvikler sig til hjertestop, vil kun 0-44 % af drukneulykker have en fatal udgang. I de situationer, hvor fulminant hjertestop er indtrådt, og der er behov for HLR med både hjertemassage og indblæsninger, vil 33-93 % have en fatal udgang.^{8,9,11} Hvis hypoxien kan behandles i vandet i form af IWR, før respirationsstop udvikles til fulminant hjertestop, kan personens overlevelseschancer øges med mere end 50 %, ^{8,9} og personen vil som regel respondere efter få indblæsninger.⁹⁹ Såfremt personen er bevidstløs i vandet, kan IWR øge personens overlevelseschancer 3-fold sammenlignet med at bruge tiden på at bjærge personen i land.¹¹⁸ Reagerer personen ikke på indblæsningerne, må det antages, at personen er i fulminant hjertestop, og personen skal bjærges hurtigst muligt til land.¹¹⁸ Sandsynligheden for at overføre smitsomme sygdomme ved mund-til-næse ventilationer er ubetydeligt lille sammenlignet med chancerne for at redde personens liv.¹²¹ Det er derfor ikke anbefalet, at livredderen medbringer en lommemaske eller lignende i vandet.¹²¹

Bassin: Livredderen skal altid prioritere den hurtige redning i de tilfælde, hvor det ikke kompromitterer livredderens egen sikkerhed. Hvis livredderen ikke kan evakuere patienten fra bassinet, skal IWR påbegyndes ved bassinkanten.

Hav: Livredderen skal altid prioritere den hurtige redning i de tilfælde, hvor det ikke kompromitterer livredderens egen sikkerhed. For at gøre algoritmen let anvendelig anbefaler man i Danmark den samme algoritme uanset bjærgningsdistancen.

Ved ankomst til personen skal livredderen give ét minuts IWR (12-16 indblæsninger).^{115,121} Hvis personen begynder at trække vejret, skal personen straks bjærges til land, mens der løbende gøres ophold for at tjekke, at personen stadig trækker vejret, da personen er i stor risiko for at få respirationsstop igen i løbet af de første 5-10 minutter.⁸

Hvis personen efter ét minut (12-16 indblæsninger) stadig ikke trækker vejret, bør personen blive bjærget i land uden yderligere indblæsningsforsøg, som kan forsinke bjærkningstiden.¹¹⁵

Nationale retningslinjer for førstehjælp og genoplivning i livredningsorganisationer

I situationer, hvor IWR er umuligt pga. høje bølger, eller hvor livredderens sikkerhed er kompromitteret i form af klipper, sten m.m., skal livredderen øjeblikkeligt bjærge personen i sikkerhed (et andet sted i vandet og alternativt ind til land).

Livredderen skal ikke forsøge hjertemassage i vandet, da dette er ineffektivt og vil forsinke redningen.^{112,121}

Såfremt man vurderer, at det er sikkert for livredderen at udføre HLR på en redningsbåd, kan dette forsøges. Man bør sikre høj kvalitet og overveje hyppige skift for at undgå udtrætning.¹¹⁵

Ved mistanke om skade på rygsøjlen henvises til ”*Sektion 5: Spinal stabilisering*”.

Behandlingsalgoritmen ved hjertestop hos børn (> 1 år) og spædbørn (< 1 år)

Livreddere bør være trænet i at anvende behandlingsalgoritmen ved hjertestop hos børn. Et spædbarn er < 1 år, og et barn er mellem 1-18 år. Livredderen kan også vælge at behandle en person, som ligner en voksen, ud fra behandlingsalgoritmen for voksne.¹²²

Tidlig HLR er associeret med et bedre overlevelseschancer efter hjertestop hos børn,^{46,47,123–125} og da hjertestop hos spædbørn og børn ofte skyldes hypoxi,^{126–128} skal livredderen prioritere effektive indblæsninger for at højne effektiviteten af HLR.^{46,47} De hyppigste hjerterytmes hos børn og spædbarn er ikke-stødbare rytmer. Således opstår en primær ventrikelflimmer i 3,8-19 % af børn med hjertestop med en stigende forekomst jo ældre barnet er.^{100,129–137} Livredderen skal således til alle børn og spædbørn benytte følgende behandlingsalgoritme: 5 initiale indblæsninger efterfulgt af HLR, 15 hårde tryk og 2 indblæsninger.

I de sjældne tilfælde, hvor livredderen pludseligt ser barnet kollapse, uden at barnet har været druknet eller på anden vis været udsat for iltmangel (kvælning m.m.), har hjertestarteren førsteprioritet, ligesom på voksne personer med hjertestop.¹³⁸

Indblæsninger til børn (> 1 år)

Hvis livredderen har ilt til rådighed, skal indblæsninger med ilt prioriteres ved hjertestop. Hvis livredderen ikke har ilt, gives indblæsninger mund-til-mund til børn ældre end 1 år på følgende måde:

- Skab en fri luftvej med én flad hånd på panden og placér to fingre fra den anden hånd under hagen på barnet – træk hovedet tilbage til naturlig modstand og løft hagen op (hovedkip-hageløft).
- Luk af for næsen med tommel- og pegefinger.
- Omslut barnets mund med din mund.
- Giv ét indblæsningsforsøg á 1 sekunds varighed, indtil brystkassen akkurat hæver sig.
- Se, at brystkassen sænker sig.
- Giv endnu et indblæsningsforsøg.
- Hvis indblæsningerne ikke lykkes, kan luftvejen være blokeret: åbn da barnets mund og fjern ethvert synligt fremmedlegeme. Livredderen må IKKE foretage finger

sweep blindt! Skab en fri luftvej igen som ovenfor med hovedkip-hageløft teknikken og giv endnu et indblæsningsforsøg (i alt 5 forsøg før HLR påbegyndes og 2 forsøg efter hver 15 tryk i brystet).

Hjertemassage til børn (> 1 år)

Livredderen skal give hjertemassage til børn ældre end 1 år på følgende måde:

- Læg barnet fladt på ryggen og knæl ned ved siden af barnet.
- Afhængigt af barnets størrelse placeres håndrodden fra enten én eller begge hænder i midten af barnets brystkasse^{66,67} – dette svarer til den nederste halvdel af brystbenet,^{139–141} stræk albuen og anbring vægten lodret over barnets brystkasse. Vær opmærksom på at løfte fingrene, så trykket centrerer på barnets brystben ikke på ribbenene.
- Giv 15 hårde tryk i brystkassen (tryk med en dybde svarende til en tredjedel af brystkassens totale dybde eller 5 cm).
- Giv hurtige tryk (frekvens på 100-120 tryk per minut).
- Minimér afbrydelserne i hjertemassagen ifm. at give 2 indblæsninger (brug maksimalt 10 sekunder) og hjertestarterens rytmeanalyse, da dette øger effekten af hjertemassagen!^{68–73}
- Husk fuldt recoil mellem hvert tryk (undgå at læne vægten på brystkassen), da dette øger effekten af hjertemassagen.^{74–77}

Brug af hjertestarter til børn (> 1 år)

- Livredderen skal bruge børneindstillingen på børn mellem 1 og 8 år, hvis den er tilgængelig.³⁹ Hvis børneindstillingen ikke haves, kan voksenpads benyttes på børn og spædbørn i alle aldre.¹²²
- Placer pads som vist på tegningerne. Pads må ikke røre hinanden. På større børn placeres pads som på voksne: én under det højre kraveben, den anden en håndsbredde under venstre armhule.
- Hvis pads kommer til at røre hinanden i denne placering, flyttes den ene pad om på ryggen mellem skulderbladene, mens den anden placeres ovenpå brystbenet.

- Hvis der er en hjælper til stede, som kan påsætte hjertestarteren, skal livredderen fortsætte med HLR og minimere afbrydelserne, mens hjertestarteren påsættes.³⁹ Alternativt må HLR midlertidigt pauseres for at vende barnet på siden med henblik på at aftørre og dernæst påsætte en pad mellem skulderbladene.
- Hvis barnet er vådt, skal hele brystkassen aftørres før påsætning af pads. Såfremt livredderen har været i vandet for at redde personen, kan det også være en god idé, hvis livredderen hurtigt aftørrer sig selv.
- Livredderen skal dernæst følge hjertestarterens instruktioner. Stop hjertemassage, når hjertestarteren analyserer og sig: *"Alle væk – analyserer!"*
- Hvis hjertestarteren anbefaler stød, skal livredderen sige: *"Alle væk, ilten væk, jeg støder!"* og kontrollere, at ingen rører ved barnet, og at lommemasken med ilt er fjernet minimum 1 meter fra pads placering på barnets brystkasse.
- Straks efter stødafgivelse skal livredderen påbegynde HLR for at minimere afbrydelserne.
- hjertestarteren vil analysere barnets hjerterytme med 2 minutters mellemrum.

Indblæsninger til spædbørn (< 1 år)

Hvis livredderen har ilt til rådighed, skal indblæsninger med ilt prioriteres ved hjertestop.

Hvis livredderen ikke har ilt, gives indblæsninger mund-til-mund-og-næse til spædbørn fra 0 til 1 år på følgende måde:

- Skab en fri luftvej med én flad hånd på panden og placér pegefingern fra den anden hånd under hagen på barnet – placér hovedet i neutralstilling (ørerne skal flugte med nakken, næsen pegende lige op i luften) og lav kæbeløft. Hvis hovedet på spædbørn (< 1 år) bøjes længere bagover end til neutralstilling, bliver luftvejen blokeret. Livredderen skal være opmærksom på ikke at trykke med fingeren på bløddelene under hagen, da dette kan obstruere luftvejen.¹³⁸ Løft i stedet hagen opad. Det kan være effektivt at placere et håndklæde under spædbarnets krop (ikke under hovedet) for at hjælpe til korrekt placering af hovedet.
- Omslut spædbarnets mund og næse med din mund.
- Giv ét indblæsningsforsøg indtil brystkassen akkurat hæver sig – vær opmærksom på ikke at puste for hårdt eller for længe!

- Se, at brystkassen sænker sig.
- Giv endnu et indblæsningsforsøg.
- Hvis indblæsningerne ikke lykkes, kan luftvejen være blokeret: åbn da barnets mund og fjern ethvert *synligt* fremmedlegeme. Livredderen må IKKE foretage finger sweep blindt! Skab en fri luftvej igen som ovenfor med hovedet i neutralstilling og giv endnu et indblæsningsforsøg (i alt 5 forsøg før HLR påbegyndes og 2 forsøg efter hver 15 tryk i brystet).

Under de 5 initiale indblæsninger skal livredderen vurdere, om barnet har sikre livstegn. Se efter bevægelse, hoste eller normal vejrtrækning¹³⁸ (vær opmærksom på, at agonal vejrtrækning også kan forekomme hos børn!). Livredderen skal ikke tjekke puls, da det er en højest upålidelig informationskilde.^{36,37} Hvis der ikke er sikre livstegn, fortsæt da med HLR, 15 hårde tryk i brystet og 2 indblæsninger.

Hjertemassage til spædbørn (< 1 år)

Livredderen skal give hjertemassage til spædbørn fra 0 til 1 år på følgende måde:

- Læg spædbarnet fladt på ryggen og knæl ned ved siden af spædbarnet.
- Man kan bruge enten to-finger-teknikken eller to-tommelfinger-teknikken.
- For at bruge to-tommelfinger-teknikken skal man placere sig ved siden eller fodenden af spædbarnet og placere begge tommelfingre ovenpå hinanden i midten af spædbarnets brystkasse (på den nederste halvdel af spædbarnets brystben). Hvis man har små hænder, kan tommelfingrene også placeres ved siden af hinanden. Resten af fingrene bør omslutte spædbarnets brystkasse for at give støtte til ryggen.
- Hvis man er alene, kan man overveje at bruge to-finger-teknikken som alternativ, når man skal give hjertemassage til et spædbarn: placér to (eller tre) lodrette fingre på den ene hånd (helst pege- og langfingeren) i midten af spædbarnets brystkasse^{66,67} – dette svarer til den nederste halvdel af brystbenet.^{139–141}
- Giv hårde tryk i brystkassen (tryk med en dybde svarende til en tredjedel af brystkassens totale dybde).
- Giv hurtige tryk (frekvens på 100-120 tryk per minut).

- Minimér afbrydelserne i hjertemassagen ifm. at give 2 indblæsninger (brug maksimalt 10 sekunder) og hjertestarterens rytmeanalyse, da dette øger effekten af hjertemassagen!^{68–73}
- Husk fuldt recoil mellem hvert tryk (undgå at læne vægten på brystkassen), da dette øger effekten af hjertemassagen.^{74–77}

Brug af hjertestarter til spædbørn (< 1 år)

- Sandsynligheden for en stødbar hjerterytme hos spædbørn (børn fra 0 til 1 år) er meget lav, med mindre de har en underliggende, oftest medfødt hjertesygdom.^{137,142–147} I det tilfælde vil spædbarnet pludseligt kollapse, og i disse sjældne tilfælde er det relevant at bruge en hjertestarter så hurtigt som muligt, helst med børneindstillingen, hvis den er tilgængelig.³⁹
- Placer den ene pad på spædbarnets bryst, midt på brystbenet, og den anden pad på ryggen mellem skulderbladene.
- Dernæst følges samme fremgangsmåde som for børn.

Hvis livredderen er alene (hjertestop på børn og spædbørn)

I det yderst sjældne tilfælde, hvor livredderen er alene med et barn eller spædbarn med hjertestop, og der ikke er nogen hjælpere til stede (heller ikke andre badegæster, som kan ringe 1-1-2), skal livredderen ringe 1-1-2 på højttaler og påbegynde HLR i 1 minut uden pauser, inden hjertestarteren hentes og påsættes.³⁹ Hvis hjertestarteren ikke er umiddelbart tilgængelig, skal livredderen blive hos patienten og fortsætte HLR, indtil mere hjælp ankommer.

Hvis livredderen skal forlade patienten for at ringe 1-1-2, gives HLR i 1 minut først.

Håndtering af pårørende

Ofte vil der være pårørende til stede ved genoplivningsforsøg. Den tilgængelige evidens indikerer, at tilstedeværelse af pårørende under genoplivningsforsøget ikke påvirker personens overlevelseschancer negativt og forbedrer de pårørendes psykiske helbred efterfølgende. Derfor bør pårørende blive tilbudt at være til stede under

genoplivningsforsøget i de situationer, hvor det vurderes sikkert, og hvor der er tilgængeligt personale til at støtte de pårørende.¹⁴⁸

Defusing efter alvorlig hændelse

Efter en alvorlig hændelse er det vigtigt, at livredderne snakker hændelsesforløbet igennem. Hvis der har været andre hjælpere involveret i hændelsen, er det også vigtigt at indkalde disse. Vær opmærksom på, at det kan være gavnligt at snakke situationen igennem efterfølgende, også selvom den enkelte livredder ikke udtrykker et aktuelt behov for dette. Ros, anerkendelse og opbakning fra kollegaer og ledere er vigtige elementer i forløbet efter en alvorlig hændelse. Vær opmærksom på, at alle reagerer forskelligt, og en tilsyneladende harmløs situation kan for nogle opleves som traumatisk. Det er derfor vigtigt, at livredderen er rummelig og forstående overfor sine kollegaers reaktioner i efterforløbet. Hvis der under defusingen erkendes et behov for en mere professionel samtale med livredderen, bør den enkelte tilbydes psykologhjælp.

Hjertestartere i livredningstjenester

En patient med hjertestop kan principielt have stødbar eller ikke-stødbar hjerterytme. De ikke-stødbare rytmer er associeret med en dårlig overlevelsesprognose.³⁹ De stødbare rytmer er associeret med bedre overlevelsesprognose,^{39,57} og i Danmark i 2019 var overlevelsen blandt personer med en stødbar hjerterytme 40 % i modsætning til 11 % blandt personer med en ikke-stødbar rytme.⁷ Den hyppigste initiale hjerterytme på personer med hypoxisk hjertestop som følge af drukning er ikke-stødbar.^{100–102,123,149} Forekomsten af initiale stødbare rytmer ved hypoxisk hjertestop er under 10 %.^{100,101,134,150} I druknesituationer, hvor personen hurtigt bjærges i land, kan personen have en stødbar rytme, og tidlig defibrillering kan således også være effektivt i disse tilfælde.^{123,134} Desuden kan et hjertestop på en person i vandet sagtens være opstået på baggrund af en blodprop. Hjertestarteren har således også en plads i behandlingsalgoritmen ved genoplivning af personer, som har fået hjertestop i vand. Højkvalitets HLR har altid førsteprioritet, men en hjertestarter skal bruges så hurtigt som muligt,^{39,62} da tidlig defibrillering kan konvertere hjertet tilbage til en normal hjerterytme. Derfor anbefales det, at hjertestartere placeres i det offentlige rum, for eksempel i svømmehaller som en del af livredderens genoplivningsudstyr, og at alle livreddere trænes i brugen af en hjertestarter i forbindelse med den obligatoriske træning i HLR.⁶¹ Under træning i HLR med brug af hjertestarter skal der især være fokus på, at livredderen koncentrerer sig om at følge hjertestarterens instruktioner mhp. at minimere afbrydelser i hjertemassagen ved at påsætte pads under kontinuerlig HLR og påbegynde HLR straks efter stødafgivelse.^{69,70,73,151}

Følgende udstyr bør være tilgængelig sammen med hjertestarteren:

- En lommemaske
- Engangshandsker
- Et lille håndklæde
- En saks
- Engangsskrabere.

Lommemasken omtales i "*Sektion 2: Iltbehandling*". Engangshandsker skal påtages i alle aktioner, hvor det er muligt uden at forsinke den livreddende behandling. Hvis livredderen er våd efter en redningsaktion, skal handsker *ikke* påtages, da dette tager tid. Håndklædet bruges til effektivt at aftørre en persons brystkasse forud for placering af pads. Saksen

bruges til fjernelse af tøj, der ikke umiddelbart kan aftages eller rives i stykker; klip altid fra halsen og ned mod navlen. Engangsskrabere bruges til pletvis fjernelse af hår på en voldsomt behåret brystkasse; undgå tidsspilde ved rutinemæssig barbering. Plastre og andet materiale fjernes fra personens hud for at skabe god kontakt med pads. Smykker fjernes eller skubbes til side for at undgå berøring med pads. Nogle hjertesygge personer har en pacemaker indopereret under huden, typisk under venstre kraveben. Nogle gange er denne dog placeret under højre kraveben. I dette tilfælde må pads ikke placeres oven på pacemakere, men placeres da under eller ved siden af.¹⁵²

Sektion 2: Iltbehandling

*Behandling med medicinsk ilt i forbindelse med drukneulykker og til andre tilskadekomne må betragtes som **lægeforbeholdt virksomhed**, men kan delegeres til en medhjælp, f.eks. i form af en livredder.*

*Livreddere må således **ikke** anvende ilt i forbindelse med håndtering af druknede personer, uden at det sker på delegation fra en læge. Dersom livreddere anvender ilt i forbindelse med genoplivning af druknede, **skal** det således foregå på delegation fra en læge.*

Delegation til en medhjælp/livredder kan ske for en konkret patient eller for en afgrænset patientgruppe.

Ved delegation for en konkret patient vil lægen vurdere patientens behov for behandling med henblik på medhjælpens udførsel heraf.

Ved delegation til en patientgruppe gælder, at lægen ikke på forhånd vurderer patienten, men at medhjælpen/livredderen på baggrund af instruktion fra lægen egenhændigt varetager undersøgelse/behandling af en af lægen defineret gruppe patienter.

Ved delegation af lægeforbeholdt virksomhed til en medhjælp/livredder har lægen ansvaret for at sikre, at medhjælpen/livredderen er kvalificeret og instrueret i opgaven, samt at føre tilsyn med opgavevaretagelsen. Medhjælpen/Livredderen har ansvaret for at sige fra over for en opgave, som vedkommende ikke føler sig kvalificeret til, samt til at holde sig inden for den skriftlige instruks.

Ud over den skriftlige instruks som den delegerende læge udarbejder for anvendelse af ilt til medhjælpen/livredderen, skal der ligeledes foreligge en instruks for sikker opbevaring af ilt.

Styrelsen for Patientsikkerhed, 20. maj 2020, sagsnr. 35-1111-1094

Følgende sektion er en gennemgang af litteraturen. Det er således **ikke** en skriftlig instruks og kan **ikke** betragtes som en delegation til livredderen for hverken en konkret patient eller en gruppe af patienter.

Baggrund

Det er vigtigt at huske, at basal HLR uden brug af lommemaske tilsluttet ilt er langt bedre end helt at afstå fra behandling eller at forsinke behandling. I disse situationer bør indblæsninger med mund-til-mund teknikken påbegyndes. Ved indblæsninger med mund-til-mund teknikken er iltkoncentrationen i den udåndede luft fra livredderen 16 %. Ved indblæsninger med mund-til-maske teknikken, hvor lommemasken er tilsluttet ilt, er iltkoncentrationen i den udåndede luft 35-50 %.¹⁵³ Mund-til-maske teknikken med brug af ilt med et flow på 15 L/min skal derfor anvendes så snart, det er muligt, hvis livredderen har modtaget træning i brug af iltudstyret.

Hvis der bruges en Rubens-ballon (ventilationsballon), kan man opnå iltkoncentrationer helt op mod 90-100 %, men teknikken til at anvende en ventilationsballon korrekt er forbundet med stor usikkerhed og risiko for indblæsning af for store volumener (hyperinflation) og således skader på lungerne (barotraumer) samt hyperinflation af mavesækken med risiko for aspiration af maveindhold til lungerne. Studier har desuden vist en øget kvalitet af HLR ved brug af en lommemaske sammenlignet med ventilationsballon eller et simpelt ansigtsskjold.¹⁵⁴⁻¹⁵⁶ Det frarådes således, at livredderen bruger ventilationsballon eller ansigtsskjold.

Livredderen skal være opmærksom på at minimere afbrydelserne i HLR, når der bruges en lommemaske.³⁹ Dette kan gøres ved at benytte elastikken til at fastgøre lommemasken hen over personens mund og næse. Husk dog altid at fjerne lommemasken minimum 1 meter væk fra pads placering, når hjertestarteren analyserer. Det anbefales ikke at slukke for ilten, men i stedet at fjerne iltmasken.

Risici ved overdreven behandling med ilt (hyperoxi)

Noget evidens tyder på, at forhøjede koncentrationer af ilt i blodet giver dårligere overlevelseschancer efter genoplivning som følge af hjertestop, især hos børn. Lungeproblemerne hos drukneofre, som følge af forekomsten af vand i lungerne, begrænser imidlertid diffusionen af ilt fra lungerne til blodet. Det er således usandsynligt, at en re-oxygeneringsskade kan forekomme hos drukneofre, selv ved administration af høje koncentrationer af ilt.¹⁵³ Rutinemæssig brug af et pulsoximeter frarådes i livredningstjenester, da det er forbundet med stor usikkerhed grundet den perifere

karkontraktion ved hypotermi,¹⁵³ som resulterer i en lav iltmætning lokalt, men ikke nødvendigvis er et udtryk for systemisk hypoxi.

Iltudstyret

Det er en klar anbefaling, at udstyret er pålideligt, brugervenligt og simpelt at anvende og vedligeholde. Det er således en anbefaling, at iltudstyret i de forskellige anlæg og tjenester bliver standardiseret, og at livredderne får træning i anvendelsen af ilt med brug af udstyr, som er identisk til det, de forventes at anvende i deres arbejde.

Iltudstyret skal indeholde en lommemaske med iltstuds, en iltflaske, en trykmåler og et flowmeter. Iltflasken skal være forsvarligt fastspændt i kufferten med henblik på transport, gerne i skum med den rette udskæring. Iltflasker skal altid være markeret med et advarselsskilt af hensyn til brandsikkerheden.

Hver dag inden vagten starter skal livredderen tilse iltudstyret for fejl og mangler og udføre en daglig funktionstest:

- 1) Lad iltflasken blive i kufferten.
- 2) Tjek masken for defekter (huller, revner m.m.).
- 3) Tjek iltslangen for defekter (knæk, huller, revner m.m.). Vær særligt opmærksom på tilslutningen til lommemaskens envejsventil samt tilslutningen på flowmetret, da disse er særligt sårbare steder.
- 4) Sørg for, at iltslangen er forsvarligt fastgjort både på lommemaskens envejsventil samt tilslutningen på flowmetret.
- 5) Indstil flowet på 0 L/min for at undgå utilsigtet iltudslip.
- 6) Når flowet er indstillet på 0 L/min, åbn da for iltflasken ved at dreje det sorte håndtag mod venstre.
- 7) Kig på trykmåleren og notér trykket i logbogen.
- 8) Luk da for iltflasken ved at dreje det sorte håndtag mod højre indtil naturlig modstand.
- 9) Når det sorte håndtag er drejet mod højre (lukket), indstil da flowet tilbage på 15 L/min. Der vil nu komme et lille iltudslip, som kan høres i lommemasken. Hvis iltflasken er lukket korrekt, vil iltudslippet hurtigt aftage, og trykmåleren vil falde tilbage på 0 bar.

Hvis iltudstyret ikke overholder funktionskravene, skal livredderen øjeblikkeligt kontakte sin nærmeste leder med henblik på udskiftning af de fejlmeldte dele.

Det er vigtigt, at livredderen noterer trykket i iltflasken (i enheden Bar) hver dag, inden vagten starter, da iltflaskens driftstid afhænger af trykket, størrelsen på iltflasken (i enheden liter, L) samt det aktuelle flow af ilt (i enheden L/min). Iltflaskens driftstid kan beskrives med nedenstående formel:

$$Driftstid = \frac{Volumen \cdot Tryk}{Flow}$$

Ved genoplivning er iltflowet konstant på 15 L/min. Afhængigt af responstiden på ambulancen i det område, hvor livredderen arbejder, kan arbejdsgiveren sætte lokale retningslinjer for, hvornår flasken skal skiftes. Er der lange responstider, bør arbejdsgiveren overveje at anskaffe større flasker og tolerere et mindre tryktab, før flasken skal genopfyldes (se nedenstående tabel).

Iltflaskens tryk <i>Bar</i>	Iltflaskens volumen			Iltflaskens driftstid <i>Minutter</i>
	<i>Liter</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2,5</i>	
200	13	27	33	
185	12	25	31	
150	10	20	25	
125	8	17	21	
100	7	13	17	
75	5	10	13	
50	3	7	8	

Hvis trykket på iltflasken er for lavt, skal iltflasken skiftes. Lidt ilt er dog bedre end ingen ilt, og livredderen skal derfor have en ny flaske klar, før den gamle iltflaske afmonteres:

- 1) Lad iltflasken blive i kufferten.
- 2) Luk for flasken ved at dreje det sorte håndtag mod højre indtil naturlig modstand.
- 3) Afmonter trykmåleren og flowmetret ved at dreje spændeskiven mod venstre.
- 4) Frigør den gamle iltflaske fra kufferten. Håndtér iltflasken varsomt, og vær opmærksom på ikke at tabe den eller støde den ind i ting. Hold altid fast på iltflasken med begge hænder.
- 5) Læg den gamle iltflaske et sted, hvor det er forsvarligt at opbevare den indtil afhentning mhp. genopfyldning. Det anbefales, at den tomme eller delvist tomme iltflaske opbevares fastspændt, gerne i skum med den rette udskæring. Iltflasker skal altid være markeret med et advarselsskilt af hensyn til brandsikkerheden.
- 6) Fastgør den nye iltflaske forsvarligt i kufferten.
- 7) Påmonter trykmåleren og flowmetret ved at dreje spændeskiven mod højre.
- 8) Når trykmåleren og flowmetret er korrekt monteret, udfør da daglig funktionstest som beskrevet ovenfor.

Brug af lommemaske (pocket mask) ved genoplivning

Lommemasken bør være gennemsigtig med en envejsventil mhp. tilslutning af ilt og bør være CE-godkendt. Den luftfyldte blære i maskens omkrans er til for at skabe en lufttæt forsegling mellem personens ansigt og masken og må derfor ikke være flad. Livredderen skal bruge lommemasken med tilsluttet ilt på en voksen person som beskrevet nedenfor:

- 1) Tjek at flowet er indstillet på 15 L/min (dette bør være standardindstillingen).
- 2) Tænd for ilten.
- 3) Såfremt lommemasken er tilsluttet iltflasken korrekt, er det nu muligt at høre ilten komme ud af masken.
- 4) Placér en flad hånd på personens pande. Skub maskens smalle del ind under din hånd, således maskens smalle del dækker personens næse. Masken må ikke dække personens øjne.
- 5) Placér tommel- og pegefinger ned langs maskens sider for at skabe en lufttæt forsegling mellem masken og personens ansigt.

- 6) Placér pege- og langfinger fra den anden hånd under personens hage. Placér tommelfingeren ned over maskens brede del, så maskens brede del dækker personens mund.
- 7) Skab en fri luftvej ved at bøje hovedet bagover og løfte hagen (hovedkip-hageløft).
- 8) Tag en normal indånding. Giv en indblæsning svarende til en normal udånding, á cirka ét sekunds varighed, men kun indtil brystkassen hæver sig.
- 9) Flyt munden fra indblæsningsventilen, tag en ny indånding og se efter, at personens brystkasse sænker sig, før næste indblæsning gives.

På spædbørn og små børn kan det være lettere at skabe en lufttæt forsegling, hvis livredderen roterer masken en halv omgang, således den smalle del af masken placeres ved hagen og den brede del hen over panden.

Hvis livredderen ikke kan se personens brystkasse hæve sig ved indblæsningerne, skal man inden næste indblæsningsforsøg tjekke følgende:

Problem	1 livredder	2 livreddere
Synligt fremmedlegeme eller maveindhold i munden, som nemt kan fjernes?	Fortsæt hjertemassage. Inden næste indblæsningsforsøg gør da et enkelt forsøg på at fjerne fremmedlegemet med et finger sweep ² . Dette må maksimalt tage 10 sekunder væk fra hjertemassagen.	Under kontinuerlig hjertemassage gøres et enkelt forsøg på at fjerne fremmedlegemet med et finger sweep.
Synlig væske (blod/spyt) i munden?	Fortsæt hjertemassage. Inden næste indblæsningsforsøg brug da maksimalt 10 sekunder på	Under kontinuerlig hjertemassage vendes personens hoved ud til siden, og pegefingeren

² Fremmedlegemer, som ikke med sikkerhed kan fås op, skal ikke forsøges fjernet, da dette medfører en risiko for at skubbe dem længere ned. Fortsæt HLR og revurdér senere.

	at vende personens hoved ud til siden og brug evt. pegefingern til at skrabe væsken ud.	bruges evt. til at skrabe væsken ud.
Er der en fri luftvej?	Husk at bøje hovedet tilbage og løfte hagen op (hovedkip-hageløft).	Som ved 1 livredder. Overvej alternativt at bytte rolle med makkeren.
Er der en lufttæt forsegling mellem masken og personens ansigt?	Husk to fingre ned langs maskens sider og en tommelfinger på maskens brede del.	Som ved 1 livredder. Overvej alternativt at bytte rolle med makkeren.

Kvalitetskontrol

Hvert anlæg eller tjeneste bør have en instruks for sikker opbevaring og håndtering af ilten samt regelmæssig kontrol af deres iltudstyr. Der bør desuden udarbejdes en individuel incidentrapport, hver gang iltudstyret er blevet brugt med henblik på fremtidig læring (se nedenstående eksempel). Brugen af ilt bør ligeledes sammenfattes i en årlig rapport.



INCIDENTRAPPORT VED BRUG AF ILT I GENOPLIVNING

DATO _____ KL. ____ : ____

1. PATIENTOPLYSNINGER

NATIONALITET:		☐ MAND	☐ KVINDE	ALDER CA.: _____
UDLØSENDE FAKTORER	ULYKKENS ÅRSAG	STED		AKTIVITET
☐ Ubeskrevet ubehag ☐ Kræmper ☐ Alkohol ☐ Rusmidler ☐ Alvorlig fysisk skade (traume) ☐ Andet: _____	☐ Ulykke ☐ Selvmord	☐ Svømmehal (inden-/udendørs) ☐ Havnebad ☐ Havn ☐ Kyst ☐ Badebro ☐ Andet: _____		☐ Badning/svømning ☐ Dykning (+/- scuba) ☐ Vandsportsaktivitet ☐ Bådaktivitet ☐ Fiskeri ☐ Trafikulykke ☐ Andet: _____
KENDTE SYGDOMME				
☐ Lungesygdom ☐ Hjertesygdom	☐ Epilepsi ☐ Allergi	☐ Sukkersyge ☐ Psykisk sygdom (depression)	☐ Fysisk handicap ☐ Andet: _____	

2. BESKRIVELSE AF FORLØB

3. BEHANDLING VED HJERTESTOP

DRUKNEULYKKE	☐ NEJ ☐ JA	☐ BEVIDNET ☐ IKKE-BEVIDNET
TAB AF BEVIDSTHED	TIDSPUNKT: ____ : ____	☐ BEVIDNET ☐ IKKE-BEVIDNET
TIDSPUNKT FOR LIVREDDERES ANKOMST	____ : ____	
PERSONENS TILSTAND VED ANKOMST	☐ VED BEVIDSTHED ☐ BEVIDSTLØS	☐ NORMAL VEJRTRÆKNING ☐ UDEN NORMAL VEJRTRÆKNING
HLR PÅBEGYNDT INDEN ANKOMST	☐ NEJ ☐ JA	☐ AF LÆGFOLK ☐ AF SUNDHEDSPROFESSIONEL
FØRSTE ANALYSE AF HJERTERYTME	____ : ____	☐ STØDBAR ☐ IKKE-STØDBAR
ANTAL STØD GIVET I ALT		
BRUG AF MEDICINSK ILT	☐ NEJ ☐ JA	☐ INDBLÆSNINGER ☐ STØTTEILT
BRUG AF SUG	☐ NEJ ☐ JA	☐ SKUM ☐ VAND
SIKRE LIVSTEGN	☐ NEJ ☐ JA	KL. ____ : ____
TIDSPUNKT FOR AMBULANCENS ANKOMST	____ : ____	
PATIENTENS TILSTAND VED AMBULANCENS ANKOMST	☐ VED BEVIDSTHED ☐ BEVIDSTLØS	☐ NORMAL VEJRTRÆKNING ☐ UDEN NORMAL VEJRTRÆKNING

6. UNDERSKRIFT (vagthavende livreddere skriver under): _____

UDFYLDES MED BLOKBOGSTAVER og UNDERSKRIVES af vagthavende livreddere hurtigst muligt. Rapporten er et juridisk dokument og opbevares sikkert af TrykFonden Kystlivreddning mhp. kontrol af Dansk Råd for Genoplivning!

Sektion 3: Stabilt sideleje

Børn og voksne, som er bevidsthedspåvirkede, men som trækker vejret normalt, skal lægges i stabilt sideleje for at skabe en fri luftvej og samtidig beskytte den mod aspiration. Vær opmærksom på agonal vejtrækning, når vejtrækningen vurderes. Hvis livredderen er i tvivl, om personen trækker vejret normalt, fortsættes jf. behandlingsalgoritmen ved hjertestop.

Hvis livredderen mistænker en skade på rygsøjlen, skal den bevidstløse person med normal vejtrækning placeres i H.A.I.N.E.S. position jf. "Sektion 5: Spinal stabilisering".

Voksne

Livredderen skal placere en bevidstløs person med normal vejtrækning i stabilt sideleje på følgende måde:¹³⁸

- Vend personen om på ryggen og knæl ved siden af personen. Sørg for at begge personens ben er strakte.
- Den af personens arme, som er tættest på livredderen, placeres med en ret vinkel (90 grader) til kroppen. Albuen bukkes med håndfladen vendende opad.
- Tag fat i personens hånd længst væk og placér håndryggen mod personens kind tættest på livredderen. Fasthold hånden der for at støtte hovedet i vendingen.
- Tag fat i personens knæ længst væk med den anden hånd og løft knæet op for at bukke i benet, mens foden stadig bliver i underlaget.
- Træk i knæet for at rulle personen om på siden, mens livredderen støtter hovedet.
- Placér det øverste ben med hoften og knæet i rette vinkler.
- Skab en fri luftvej ved hovedkip-hageløft teknikken. Sørg for at personens mund vender nedad for at skabe afløb for bræk, spyt m.m.
- Undersøg vejtrækningen regelmæssigt, gerne hvert minut.

Livredderen må ikke forlade personen på noget tidspunkt. Livredderen skal altid være forberedt på at påbegynde behandlingsalgoritmen ved hjertestop, hvis personen ikke længere trækker vejret normalt.⁴³

Børn

Brug samme metode som hos voksne.¹³⁸ Livredderen bør fokusere på følgende:

- Placér barnet på siden med munden vendt nedad for at skabe afløb for bræk, spyt m.m.
- Sidelejet skal være stabilt og forhindre, at barnet ruller tilbage på ryggen eller hele vejen om på maven. Hos spædbørn kan dette gøres ved at lægge et sammenrullet håndklæde, tæppe eller lignende langs ryggen.
- Undgå ethvert tryk på barnets brystkasse, hvilket kan hæmme vejrtrækningen.
- Det skal være nemt og hurtigt at rotere barnet tilbage om på ryggen, hvis vejrtrækningen ikke længere er normal.

Sektion 4: Fremmedlegeme i luftvejen (kvælning)

Rygslag, tryk i brystet og tryk i maven øger trykket i brystkassen og kan dermed tjene til at fjerne fremmedlegemer fra en persons luftvej. I ca. 50 % af tilfældene er der behov for mere end én teknik.¹⁵⁷ Livredderen bør altid starte med den teknik, som forårsager færrest skader: rygslag.

Når en person får et fremmedlegeme i luftvejen, vil den umiddelbare reaktion være at hoste. Livredderen skal vurdere hosten for at vurdere sværhedsgraden af luftvejsobstruktionen. En effektiv hoste er kraftig, højlydt, og personen kan evt. tale eller græde med lyd. Hvis hosten er effektiv, er luftvejsobstruktion partiel (mild), og her vil aggressiv behandling med slag i ryggen, tryk i maven samt stød i brystet medføre risiko for skade og kan endda forværre luftvejsobstruktionen.²⁵ Derfor bør livredderen opfordre personen med en effektiv hoste til at blive ved med at hoste, da hoste genererer høje og vedvarende luftvejstryk og kan fjerne fremmedlegemet.^{157–159} En ineffektiv hoste er svag, næsten lydløs, og personen kan ikke tale eller græde med lyd på. Hvis hosten er ineffektiv, er luftvejsobstruktionen komplet, og livredderen skal straks påbegynde slag i ryggen for at undgå, at personen bliver kvalt og får hypoxisk hjertestop. Børn får hyppigst et fremmedlegeme i luftvejen ifm. leg eller indtag af mad.

Voksne og børn over 1 år

Til voksne og større børn, som er ved bevidsthed og har en ineffektiv hoste som tegn på svær luftvejsobstruktion, skal livredderen starte med at give rygslag.

- Større børn og voksne bør placeres i en foroverbøjet position, så vidt muligt med hovedet nedad. Livredderen bør støtte personen fortil, når der gives rygslag.
- Giv op til 5 hårde slag med håndrodden i ryggen på personen mellem skulderbladene.
- Målet er at frigøre fremmedlegemet med ét hårdt slag.

Hvis rygslag ikke frigør fremmedlegemet:

- Stå eller knæl bag personen og placér armene under personens arme.
- Placér en knyttet hånd i maven mellem navlen og spidsen af brystbenet.
- Placér den anden hånd ovenpå og træk i en sammenhængende bevægelse ind og op.

- Giv op til 5 tryk i maven.

Hvis tryk i maven ikke frigør fremmedlegemet, startes forfra med 5 rygslag. Sekvensen gentages, indtil fremmedlegemet frigøres, eller til personen bliver bevidstløs.

Spædbørn under 1 år

- Spædbørn kan placeres hen over livredderens skød, så vidt muligt med hovedet nedad, eller liggende på maven ned langs livredderens underarm med en arm og et ben hængende frit på hver side. Dernæst tages et fast greb om spædbarnets kæbe med tommel- og pegefingre. Vær opmærksom på ikke at tage fat på halsen eller dække munden, da dette kan forværre obstruktionen og forhindre frigørelsen af fremmedlegemet! Brug låret som understøttelse for at øge kvaliteten af rygslagene, og placér spædbarnet med hovedet nedad.
- Giv op til 5 hårde slag med håndrodden i ryggen på spædbarnet mellem skulderbladene.
- Målet er at frigøre fremmedlegemet med ét hårdt slag.

Livredderen må ikke give tryk i maven til et spædbarn (under 1 år), da risikoen for skader på de indre organer i maven er for stor ved denne teknik. Dette skyldes, at spædbarnets ribben er horisontalt placeret og således ikke beskytter organerne i den øvre del af maven i samme grad som hos voksne.¹³⁸ I stedet skal livredderen give tryk i brystet:

- Tag med den anden hånd fat om spædbarnets baghoved og placér underarmen langs spædbarnets rygsøjle for at støtte barnet, når du vender det om på ryggen. Vend spædbarnet om på ryggen og brug igen låret som understøttelse. Placér spædbarnet med hovedet nedad hvis muligt.
- Giv op til 5 hårde tryk i brystet med to fingre på den nederste halvdel af spædbarnets brystben. Disse tryk minder om hjertemassage, de gives blot skarpere og med en langsommere frekvens.

Bevidstløs person med fremmedlegeme i luftvejen

Hvis personen med et fremmedlegeme i luftvejen bliver bevidstløs, startes hjertemassage i overensstemmelse med den standard behandlingsalgoritme for den givne aldersgruppe. Baggrunden for dette er, at hjertemassage genererer højere luftvejstryk end tryk i maven

og derfor potentielt kan frigøre obstruktionen samtidig med, at det giver et vist blodomløb.^{160,161}

Åbn munden og se efter synlige fremmedlegemer. Et synligt fremmedlegeme må forsøges fjernet med ét enkelt finger sweep. Livredderen må ikke forsøge at fjerne et fremmedlegeme blindt, og finger sweep må kun udføres én gang. Det anbefales ikke at føre fingeren blindt gennem mundhulen for at fjerne et fremmedlegeme, hvis fremmedlegemet ikke kan ses. Det kan forværre luftvejsobstruktionen eller forårsage skade på det bløde væv.³⁰ Personen er nu bevidstløs uden normal vejtrækning, og livredderen skal straks gå i gang med behandlingsalgoritmen for hjertestop. Efter hjertemassage skal livredderen skabe en fri luftvej og se i personens mund for synlige fremmedlegemer, som dernæst forsøges fjernet med ét enkelt finger sweep.¹³⁸

Videre behandling og henvisning til lægelig vurdering

Efter vellykket frigørelse af fremmedlegemet fra luftvejen kan der stadig forekomme rester af fremmedlegemet i luftvejen. Personer med vedvarende hoste, synkebesvær eller fornemmelsen af, at en genstand stadig sidder fast i halsen, bør derfor henvises til lægelig vurdering. Tryk i maven og stød i brystet kan potentielt forårsage alvorlige indre skader, og alle personer, der har været behandlet med disse metoder, skal undersøges af en læge.¹⁶²

Sektion 5: Spinal stabilisering

Spinal stabilisering defineres som en proces, hvor en persons rygsøjle skal stabiliseres for at undgå forværring af en mistænkt skade på rygsøjlen som følge af et relevant traume. En *evakuering* vil i det følgende blive brugt synonymt med udtagning eller ekstrikation og betegner en proces, hvormed livredderen aktivt eller passivt hjælper til at flytte en person ud af vandet, som ikke selv kan forlade vandet. Det er en klar anbefaling, at alle livreddere følger flowdiagrammet og metoderne beskrevet i disse retningslinjer for at afgøre, hvorvidt og hvordan der skal foretages spinal stabilisering af en person med en mistænkt skade på rygsøjlen.

Rygsøjlen består af 33 knogler, som strækker sig fra bunden af kraniet og helt ned til halebenet og beskytter rygmarven, som udgøres af nervevæv. Frakturer eller dislokationer af disse knogler kan forårsage skade på rygmarven med klassiske symptomer såsom smerter, føleforstyrrelser og kraftnedsættelse/lammelser til følge. Nakkeskader udgør mere end 50 % af skader på rygsøjlen, og ca. 10 % af alle traumatisk betingede skader på rygsøjlen er relateret til vandaktivitet.¹⁶³ Selvom risikoen for at forværre en skade sandsynligvis er mindre end tidligere antaget, skal livredderen stadig være forsigtig og udvise sund fornuft ifm. håndtering af personer med skade på rygsøjlen for at undgå forværring af skaden.

Sandsynligheden for, at en tilfældig druknet person har en skade på rygsøjlen, er meget lav.¹⁶⁴ Nakkeskader ses hos mindre end 0,5 % af druknede, og livredderen skal kun udføre spinal stabilisering, såfremt et relevant traume med en bekymrende skadesmekanisme observeres eller rapporteres af andre badegæster (for eksempel skader som følge af hovedspring, vandski, surfing eller i relation til brug af motoriserede fartøjer med høj hastighed).¹⁶⁴ Såfremt personen er ved bevidsthed, kan personen selv være i stand til at immobilisere sin rygsøjle. I andre situationer kan personens kliniske tilstand berettige brug af et spineboard eller lignende evt. med brug af seler og head blocks eller manuel stabilisering af nakken mhp. at evakuere personen hurtigt og sikkert fra vandet. Dette kan bl.a. blive nødvendigt i det tilfælde, hvor personen ikke er ved fuld bevidsthed, eller hvor voldsomme smerter, lammelser eller føleforstyrrelser begrænser personens bevægelighed.

Livredderen skal altid som det første tilkalde en hjælper, skabe sikkerhed og sørge for, at personen har en fri luftvej, såfremt personen ligger med hovedet nedad. Skab en fri luftvej i vandet ved at vende personen, så mund og næse er over vand. Brug teknikker såsom strakte-arme-hold eller nakke-hoved-hold, som prioriteres på hhv. lavt og dybt vand.

Vurdér bevidsthedsniveau

Ved ankomst til personen i vandet, vurderes personens bevidsthedsniveau. Til dette bruges AVPU-skalaen. AVPU er et akronym og bruges til at beskrive fire basale bevidsthedsniveauer, som livredderen skal kende til:

- **Alert:** Personen er vågen og opmærksom på livredderen. Personen reagerer naturligt på miljøet omkring sig. Personen kan følge kommandoer, åbne øjnene spontant og følge objekter.
- **Verbally responsive:** Personens øjne er ikke spontant åbne, men åbner kun på tiltale. Personen er i stand til at reagere på verbale kommandoer.
- **Painfully responsive:** Personens øjne er ikke spontant åbne. Personen reagerer kun på smertefulde stimuli. Personen kan reagere med bevægelse eller lyde som respons på den smertefulde stimulus. Som smertestimulation anbefales et hårdt tryk i personens *tyrenakke* sv.t. musculus trapezius eller over et negleleje.
- **Unresponsive:** Personen reagerer ikke spontant – heller ikke på smertefulde stimuli. Personen er med andre ord bevidstløs.

AVPU-skalaen er en hurtig og simpel metode til at danne sig et øjebliksbillede af personens bevidsthedsniveau,¹⁶⁵ men kan også bruges til at opdage en udvikling i bevidsthedsniveau over tid (en forbedring, hvis personen ændrer sig fra "V" til "A", eller en forværring, hvis personen ændrer sig fra "P" til "U"). En score forskellig fra "A" er unormal¹⁶⁵ og skal udløse et opkald til 1-1-2. AVPU er mere simpel end Glasgow Coma Scale (GCS), som er et tilsvarende redskab til vurdering af bevidsthedsniveauet, særligt hos traumepatienter, som bruges af sundhedsfagligt personale. Det anbefales, at livredderen bruger AVPU i stedet for GCS, da AVPU er hurtigere, mere simpel at udføre og ikke kræver nogen formel træning.¹⁶⁵ En person, som vurderes til "P" eller "U" kan ikke forsvare sin egen luftvej pga. hæmmede eller helt fraværende svælgreflekser og nedsat muskeltonus, og livredderen skal være opmærksom på korrekt lejring af personen, så

snart AVPU- scoren er forskellig fra "A". Såfremt lejring ikke er tilstrækkeligt, er det ofte nødvendigt, at livredderen manuelt skaber en fri luftvej, indtil ambulancen ankommer (jf. *"Håndtering på land"*).

Såfremt personen er bevidstløs i vandet, når livredderen ankommer, skal livredderen vurdere personens vejtrækning i første omgang uden at foretage hovedkip-hageløft. Hvis personen obstruerer i luftvejen, kan der foretages et kæbeløft for at trække tungen frem og således skabe en fri luftvej, mens hovedet holdes i neutralposition. Hvis personen ikke trækker vejret normalt, skal den trænede livredder straks påbegynde IWR^{8,114} og dernæst bjærge personen i land. Herefter påbegyndes behandlingsalgoritmen ved hypoxisk hjertestop, da dette har prioritet over skader på rygsøjlen. Vær opmærksom på forekomst af agonal vejtrækning i forbindelse med vurdering af personens vejtrækning.

Man skal være opmærksom på, at personer, der har indtaget alkohol eller stoffer, kan fremstå med forgiftningssymptomer, som er svære at skelne fra symptomerne på blødninger i hjernen. Blødninger i hjernen kan opstå som følge af hovedtraumer.¹⁶⁶

Vurdér behov for spinal stabilisering

Hvis personen, som har været udsat for et relevant traume med en bekymrende skadesmekanisme, er ved fuld bevidsthed, vurderes han til "A - Alert" på AVPU-skalaen. Livredderen skal dernæst forsøge at kommunikere med personen og spørge til følgende symptomer:

- Smerter i nakke eller ryg
- Lammelser
- Føleforstyrrelser.

Undersøg for smerter i nakke eller ryg ved at spørge: *"Har du ondt i nakken eller ryggen?"*.

Undersøg for lammelser ved at spørge: *"Kan du bevæge dine arme og ben?"*. Undersøg

for føleforstyrrelser ved at spørge: *"Kan du mærke dine arme og ben? Føles det*

anderledes end normalt?". For sundhedsfaglige anbefales en klinisk undersøgelse af

nakken med observation af personens ansigtsudtryk som en smertemarkør¹⁶⁷ frem for at spørge personen direkte mhp. at minimere overrepræsentationen af falsk-negative symptomer igennem ledende spørgsmål.^{168,169} Livreddere er imidlertid ikke

sundhedsfagligt uddannet og bør således ikke stilles til ansvar for en klinisk undersøgelse af nakken, hvorfor det anbefales, at livreddere stiller ledende spørgsmål.

Hvis personen ikke har ét eneste af ovenstående symptomer, er der ingen mistanke om skade på rygsøjlen, og der er således *ikke* behov for spinal stabilisering. Hvis personen i efterforløbet udvikler blot ét af ovenstående symptomer, kan det tyde på en forværring af en tidligere ikke-erkendt skade på rygsøjlen, som nu kræver stabilisering, og livredderen skal gå til boksen *Spinal stabilisering* (se flowdiagrammet nedenfor).

Hvis personen har ét af ovenstående symptomer (smerter i nakke eller ryg, lammelser eller føleforstyrrelser i arme eller ben) efter et relevant traume, kan det være tegn på skade på rygsøjlen. Kroppens naturlige reaktion på smerter er at immobilisere skaden ved muskelspasmer, hvorfor personen i udgangspunktet selv er i stand til at stabilisere skaden uden hjælp.¹⁶³ Instruér personen i at forholde sig i ro. Såfremt personen stadig befinder sig i vandet og selvstændigt eller med lidt støtte kan forlade vandet, skal dette prioriteres.

Målet er mest mulig komfort igennem hele evakueringen.

Hvis personen ikke selv kan forlade vandet, skal den trænede livredder foretage skånsom evakuering vha. manuel stabilisering og brug af spineboard. Målet er mest mulig komfort under evakueringen. Teknikkerne til evakuering fra bassin med høj og lav kant samt fra strand med flad og stejl strand vil blive gennemgået nedenfor.

Personer med såkaldte distraherende skader i form af et brækket ben eller arm, som er "A" på AVPU-skalaen, skal behandles ligesom andre personer, som er "A". Livredderen bør således fortsat spørge disse personer konkret til smerter i nakken, da studier har vist, at såkaldte distraherende skader ikke påvirker sensitiviteten af en undersøgelse af nakken.^{170–172}

Vurdér behov for tidskritisk stabilisering

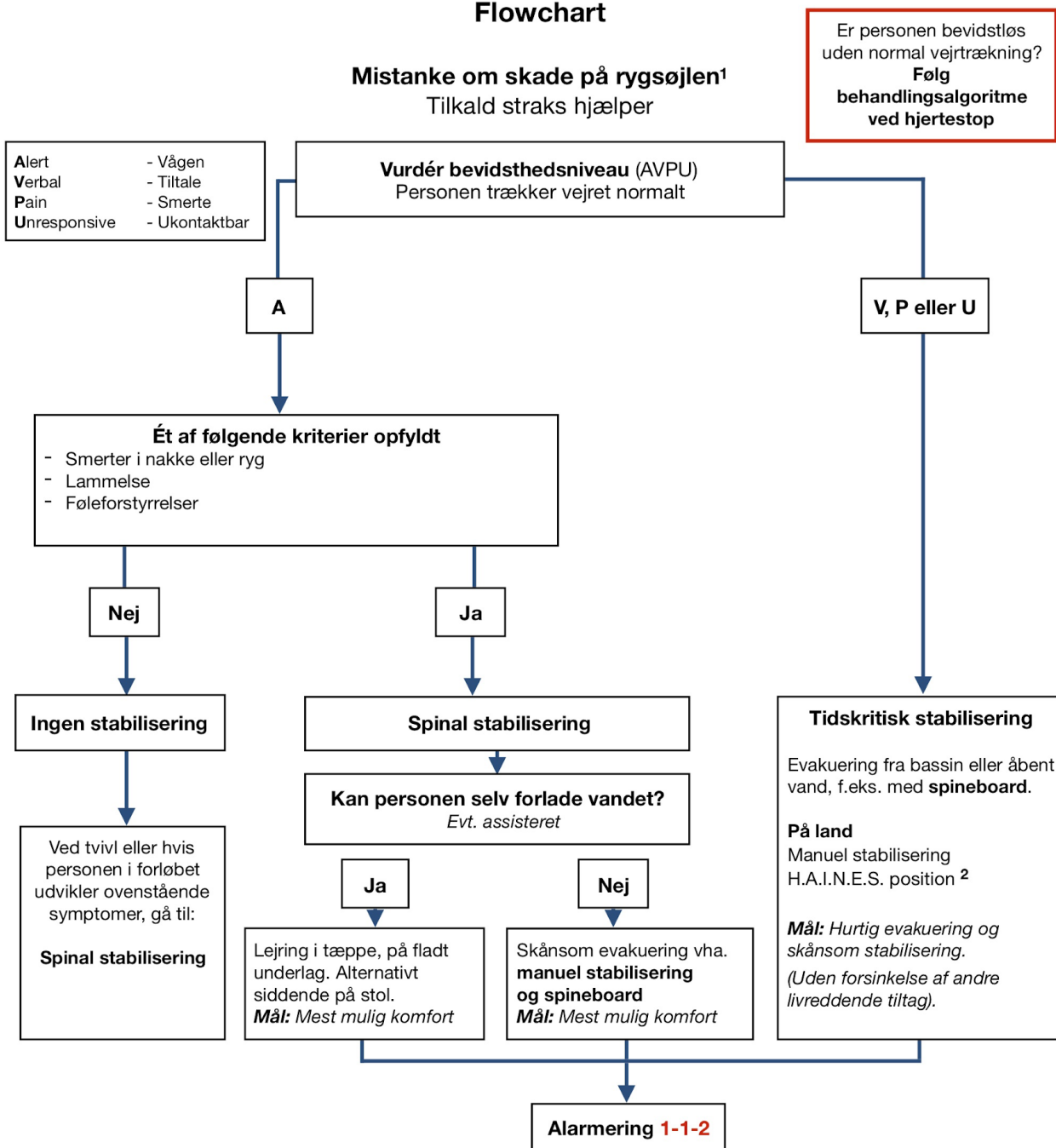
Hvis personen er eller bliver bevidsthedspåvirket ("V", "P" eller "U" på AVPU-skalaen), er der risiko for aspiration af vand til lungerne, og personen skal derfor udtages fra vandet hurtigt, men skånsomt. Dette kaldes en tidskritisk stabilisering. Personens rygsøjle skal stadig stabiliseres under evakueringen, som foretages ved brug af samme teknikker som ved almindelig spinal stabilisering. Livredderne skal blot være bevidste om, at jo længere tid personen opholder sig i vandet, desto større er risikoen for aspiration af vand.

Alarmér 1-1-2

Når personen er blevet evakueret til land, eller så snart der er ledige hænder, skal der ringes til 1-1-2. Det er vigtigt med en præcis beskrivelse af traumet samt personens aktuelle tilstand, og den sundhedsfaglige visitator vil bl.a. stille spørgsmål til personens bevidsthedsniveau, vejtrækning, smerter, lammelser, føleforstyrrelser osv. Såfremt der er mangel på hjælpere, er det vigtigt, at evakueringen til land prioriteres, da ophold i vandet medfører en betydelig risiko for aspiration af vand og forværring af personens tilstand.



Spinal stabilisering til livreddere Flowchart



¹ Relevant traume med bekymrende skadesmekanisme.

² High Arm IN Endangered Spine position, modificeret stabilt sideleje med nederste arm strakt under hovedet.

Personen vil ikke samarbejde

Livredderen må aldrig anvende fysisk magt. Dette gælder også ved mistanke om en skade på rygsøjlen. Undgå derfor at fastholde en person, som ikke er samarbejdsvillig eller afstår fra givent råd om at forholde sig i ro.¹⁶³ Fastholdelse af hovedet på en person, som er urolig og ikke vil samarbejde, forårsager bevægelser af rygsøjlen med potentiel forværring af skaden. Forsøg med rolig og bestemt kommunikation at tale med personen og give råd og vejledning. Det er personens egen beslutning at modtage eller afstå fra behandling. Ved mistanke om skade på rygsøjlen skal livredderen altid ringe 1-1-2 mhp. at modtage råd, hjælp og vejledning.

Udstyr og teknikker til evakuering

Hvis en person med en mistænkt skade på rygsøjlen skal evakueres til land pga. faldende bevidsthedsniveau eller manglende evne til at selv at forlade vandet, anbefales det, at livredderen bruger et spineboard eller lignende midler (for eksempel scoop bære, combiboard eller tilsvarende). Det anvendte spineboard skal kunne flyde og være lettilgængeligt for livredderen. I bassiner anbefales det, at der opbevares et flydemiddel (for eksempel en nudel, redningskrans eller redningstorpedo) sammen med spineboardet mhp. at forbedre flydeevnen i vand.

For at undgå at forværre skader på nakkerygsøjlen som følge af utilsigtet bevægelse af hovedet skal livredderen stabilisere personens nakke ifm. evakueringen. Det anbefales, at livredderen benytter strakte-arme-hold til manuel stabilisering af nakken. Denne teknik skal anvendes ifm. evakuering fra bassin uden kanter eller på en flad strand. Det frarådes, at livredderen tager isoleret fat i personens hoved.

Ved evakuering fra bassin med høje kanter eller hen over skrænter på en strand, anbefales det at bruge seler til fastspænding af personens krop for at undgå, at personen glider ned ad spineboardet. I disse situationer vil det være nyttesløst at stabilisere personens nakke, med mindre bevægelser af kroppen også kontrolleres effektivt under evakueringen.¹⁷³ Der skal således fastgøres tre sæt seler: ét sæt under armhulerne, ét hen over hofterne og ét hen over knæene. I disse situationer er strakte-arme-hold oftest ikke mulig, og det anbefales i stedet at bruge head blocks og velcrostropper til stabilisering af personens nakke. Head blocks monteres helt tæt ind til personens hoved for at

minimere rotation af hovedet fra side til side. Dernæst fastgøres stropper hen over personens pande og hage for at minimere foroverbøjning af hovedet. Det frarådes, at livreddere bruger stive halskraver.^{167,174} Flere studier har påvist, at der på trods af korrekt anlæggelse af en stiv halskrave er meget begrænset effekt på immobiliseringen af nakken.^{175–179} Nyere evidens peger desuden i retning af en klinisk uhensigtsmæssig effekt i form af bl.a. øget intrakranielt tryk pga. hæmning af det venøse tilbageløb,^{180–184} forværring af en eksisterende nakkeskade samt øget bevægelse af nakkerygsøjlen pga. smerte eller ubehag.¹⁸⁵ Det frarådes således, at livredderen bruger en stiv halskrave rutinemæssigt. Det anbefales, at livredderen manuelt stabiliserer nakken på bevidsthedspåvirkede personer, som er "V", "P" eller "U" på AVPU-skalaen, for at undgå forværring af skaden.

Ved evakuering fra hav med bølger kan brugen af et spineboard være yderst vanskeligt, tidskrævende og indebære en stor risiko for, at personen aspirerer. I disse situationer anbefales det, at livredderen prioriterer en hurtig evakuering med brug af *den franske metode* (jf. "Evakuering ved 2 livreddere i bølger").

Evakuering fra bassin

I de nedenfor beskrevne teknikker antages det, at personen med en mistænkt skade på rygsøjlen skal evakueres til land pga. faldende bevidsthedsniveau eller manglende evne til selv at forlade vandet. Livredderen opretholder overvågningen med bassinet alene, men at en kollega (LR2) kan tilkaldes.

Hvis skaden opstår på lavt vand, foretages vending af personen med strakte-arme-hold, og personen bjærges ind til nærmeste kant eller et andet aftalt evakueringssted, som tager højde for lokale forhold (for eksempel kanter og stiger). Alle obstruktioner skal flyttes, hvis muligt (for eksempel banetorve) frem for at dykke personen under obstruktionen. Hvis skaden opstår på dybt vand, foretages vending af personen med nakke-hoved-hold, og personen bjærges til den lave del af bassinet. Det er vigtigt, at personens arme er over livredderens arme for at gøre det muligt for LR2 at overtage personen med strakte-arme-hold ved kanten.

Evakuering ved 2 livreddere i bassin med flade kanter

Hvis vandet er i niveau med bassinkanten, skal livredderne foretage evakueringen med et spineboard og et flydemiddel.

LR1 (observerer ulykken)	LR2
Tilkald kollega, lav nedlukningssignal.	
Foretag vending af personen med strakte-arme-hold (lavt vand) eller nakke-hoved-hold (dybt vand) med efterfølgende bjærgning til lavt vand.	Kalder alle badegæster op af bassinet.
	Medbring flydemiddel (for eksempel en nudel) og spineboard.
	Stabilisér nakken ved strakte-arme-hold fra land.
Anbring straks flydemiddel under læggene på personen for at give opdrift.	
Anbring spineboardet under personen.	
Løft hovedenden af spineboardet op på kanten.	
Kravl op af bassinet.	
Træk spineboardet med personen ud af bassinet.	
Priorité livreddende førstehjælp*.	
Alarmér 1-1-2.	

* Ved påvirket bevidsthedsniveau ("V", "P", "U" på AVPU-skalaen): H.A.I.N.E.S. position og manuel stabilisering af nakken. Undgå hypotermi.

Evakuering ved 2 livreddere i bassin med høje kanter

Hvis vandet ikke er i niveau med bassinkanten pga. en kant, skal evakueringen ske med fastspænding af personen på spineboardet. I dette tilfælde skal livredderne bruge et spineboard, et flydemiddel, tre sæt seler og head blocks.



LR1 (observerer ulykken)	LR2
Tilkald kollega, lav nedlukningssignal.	
Foretag vending af personen med strakte-arme-hold (lavt vand) eller nakke-hoved-hold (dybt vand) med efterfølgende bjærgning til lavt vand.	Kald alle badegæster op af bassinet.
	Medbring flydemiddel (for eksempel en nudel) og spineboard (med seler og head blocks monteret).
	Stabilisér nakken ved strakte-arme-hold fra land.
Anbring straks flydemiddel under læggene på personen for at give opdrift.	
Afmontér head blocks fra spineboardet.	
Anbring spineboardet under personen.	
Fjern flydemidlet fra fødderne på personen og anbring det under spineboardet på niveau med personens skulderblade for at give opdrift.	
Fastspænd selerne under personens armhuler, hen over hofterne og hen over knæene.	
Tag nakke-hoved-hold (kæbe og spineboard).	
	Fastgør og tilpas head blocks til spineboardet.
Slip nakke-hoved-hold.	Fastgør velcrostropper hen over personens pande og hage.
Kravl op af bassinet.	
Træk spineboardet med personen hen over den høje kant.	
Alarmér 1-1-2.	Priorité livreddende førstehjælp*.

Nationale retningslinjer for førstehjælp og genoplivning i livreddningsorganisationer

* Ved påvirket bevidsthedsniveau ("V", "P", "U" på AVPU-skalaen): H.A.I.N.E.S. position og manuel stabilisering af nakken. Undgå hypotermi.

Evakuering fra hav

I de nedenfor beskrevne teknikker antages det, at personen med en mistænkt skade på rygsøjlen skal evakueres til land pga. faldende bevidsthedsniveau eller manglende evne til at selv at forlade vandet. To livreddere opretholder overvågningen med stranden.

Evakuering ved 2 livreddere i fladt vand

På en flad strand er bølgehøjden oftest < 0,5 meter uden styrtbrydning. I disse forhold vendes personen med strakte-arme-hold således, at livredderen placerer sig selv ved hovedenden af personen med ryggen ud mod bølgerne. Personen har således hovedet ud mod bølgerne, og livredderen følger med vandets bevægelser for at undgå submersion af personen. I dette tilfælde skal 2 livreddere bruge ét spineboard og 3 hjælpere (i alt 5 personer).

LR1 (observerer ulykken)	LR2
Tilkald kollega.	
Skab overblik.	
Lav pejling. Lav nedlukningssignal.	Vend personen med strakte-arme-hold. Placér dig ved hovedenden med ryggen ud mod bølgerne.
Medbring spineboard og 3 badegæster.	
Anbring spineboardet under personen.	
2 personer på hver side af spineboardet tager fat i håndtagene. Midterste arme krydses.	
Evakuér personen til land med benene først. Løft spineboardet i vandoverfladen ved bølgekonfrontation.	Koordinér bevægelser.
	Læg personen parallelt med vandkanten.



Priorité livreddende førstehjælp*.	Stabiliser fortsat nakken manuelt.
Alarmér 1-1-2.	

* Ved påvirket bevidsthedsniveau ("V", "P", "U" på AVPU-skalaen): H.A.I.N.E.S. position og manuel stabilisering af nakken. Undgå hypotermi.

Evakuering ved 2 livreddere i bølger

På en stejl strand kan bølgehøjden være > 0,5 meter og eventuelt med styrtbrydning. I disse forhold frarådes evakuering med spineboard, da dette er vanskeligt og tager tid. Jo længere tid personen opholder sig i vandet, desto større er risikoen for alvorlige komplikationer som følge af drukning. I dette tilfælde skal de 2 livreddere hjælpe hinanden med evakueringen, som foretages hurtigt og uden udstyr.

LR1 (observerer ulykken)	LR2
Tilkald kollega.	
Skab overblik (lav pejling).	
Lav nedlukningssignal.	Placer dig med maven mod personens ryg. Før armene ind under personens armhuler og stabiliser hovedet ud for ørerne. Placer dig med ryggen ud mod bølgerne.
Løft i personens ben højt oppe på lårene for at bære så meget vægt som muligt.	
Evakuer personen til land med benene først. Stop op og gå i knæ ved bølgekonfrontation.	
	Koordinér bevægelser. Sæt personen parallelt med vandkanten.
Tag nakke-hoved-hold.	
	Tag nakke-hoved-hold ovenpå LR1.
Læg personen ned på ryggen.	
	Slip nakke-hoved-hold.
	Støt op under personens nakke og hoved med sand.

	Stabilisér nakken manuelt.
Slip nakke-hoved-hold.	
Prioritéér livreddende førstehjælp*.	
Alarmér 1-1-2.	

* Ved påvirket bevidsthedsniveau ("V", "P", "U" på AVPU-skalaen): H.A.I.N.E.S. position og manuel stabilisering af nakken. Undgå hypotermi.

Skader opstået på land

Skader på rygsøjlen kan også opstå på land for eksempel ved fald fra højder. Hvis området er sikkert, og personens tilstand i øvrigt tillader det, anbefales det, at livredderen stabiliserer personen i findestillingen, yder livreddende førstehjælp og alarmerer 1-1-2. Hvis området ikke er sikkert (for eksempel ved risiko for sammenstyrtning af nærliggende sandklitter, indkommende højvande m.m.), og personen med en mistænkt skade på rygsøjlen ikke kan flytte sig selv pga. faldende bevidsthedsniveau eller manglende evne til at gå, skal personen evakueres på et spineboard eller lignende middel. Såfremt man har et lagen til rådighed, skal det prioriteres at anbringe dette mellem personen og spineboardet, da det gør det muligt effektivt at foretage overflytning af personen til ambulancens vakuummadrass, når de ankommer. Såfremt man har et lagen til rådighed, kan dette anvendes til at trække personen forsigtigt over på spineboardet. Hvis man ikke har et lagen, tæppe eller lignende, skal personen anbringes på spineboardet ved at foretage et log-roll af personen.

Log-roll manøvren udføres af trænede livreddere til at vende en person med en mistænkt skade på rygsøjlen fra en rygliggende position om på siden og tilbage igen. Minimum to livreddere foretager log-roll manøvren på følgende måde:

- LR1 stabiliserer nakken manuelt med strakte-arme-hold
- LR2 knæler ved siden af personen og tager fat om personens skulder og hofte. Såfremt der er en hjælper til stede, knæler denne også ved siden af personen og tager fat om personens hofte og knæ. LR2 og hjælperen krydser deres midterste arme, som holder ved personens hofte, for at begrænse rotation af personens rygsøjle ved vending
- LR1, som stabiliserer nakken, styrer alle bevægelser på en aftalt tælling

- På tællingen "3; 1, 2, 3!" vendes personen på siden
- En hjælper placerer spineboardet tæt op mod personens ryg, så det passer i længden
- På tællingen "3; 1, 2, 3!" vendes personen tilbage på ryggen om på spineboardet.

I den uheldige situation, at området ikke er sikkert, og man ikke har et spineboard eller lignende til at evakuere personen, skal livredderne evakuere personen så skånsomt som muligt, da sikkerhed har førsteprioritet.

Håndtering af person med mistænkt nakkeskade på land

Det er vigtigt, at personen evakueres til et sikkert sted, og livredderen skal således tage højde for de lokale forhold (tidevand, vejrforhold, omgivelser, underlaget m.m.), mhp. at minimere antallet af evakueringer.

Såfremt personen er i stand til selv at forlade vandet, skal personen lejre sig selv i den stilling, som personen selv finder mest komfortabel. Det kan både være stående, siddende eller liggende, afhængig af personens individuelle præferencer. Foretages lejring liggende, bør lejring på tæppe prioriteres mhp. at lette overleveringen til ambulancepersonalets vakuummadras.

Såfremt evakueringen sker på spineboard, skal personen ikke efterlades på dette i længere tid (mere end 30 minutter).¹⁶³ Såfremt personen har været fastspændt med seler under evakueringen, skal disse løsnes på land så snart, det er muligt, da fastspænding af kroppen med seler kan hæmme personens vejrtrækning.^{186,187} Selv sunde og raske personer med mistænkt skade på rygsøjlen vil med tiden udvikle smerter i nakke, ryg og hoved, hvis de efterlades på et spineboard, med risiko for udvikling af tryksår.^{188–190}

Personer ved bevidsthed vil desuden forsøge at bevæge sig for at gøre det mere komfortabelt, hvilket potentielt kan forværre skaden.¹⁶³ Livredderne bør således lade personen ligge på spineboardet, hvis ambulancens responstid til skadestedet er under 30 minutter. Hvis ambulancens responstid er mere end 30 minutter, bør livredderne flytte personen fra spineboardet, gerne til et tæppe, såfremt et alternativt underlag vil give mere komfort til personen (for eksempel en jævn overflade af sand, græs, jord m.m.). Såfremt der kun er hårde underlag (fliser, sten m.m.), er det formålsløst at flytte personen, som derfor bør blive liggende på spineboardet.

Så snart personen er blevet evakueret til sikkerhed, skal livredderen prioritere livreddende førstehjælp og alarmere 1-1-2.

En bevidsthedspåvirket person ("V", "P" eller "U" på AVPU-skalaen) med normal vejtrækning er i risiko for ikke at kunne forsvare sin egen luftvej pga. hæmmede eller helt ophørte svælgreflekser og nedsat muskeltonus. Personen skal derfor placeres i et modificeret stabilt sideleje kaldet H.A.I.N.E.S. position; High Arm IN Endangered Spine.¹⁷⁴ Denne betegnelse bruges synonymt med '*lateral trauma position*'. Selvom evidensen er af lav kvalitet,¹⁹¹ er det blevet rapporteret, at denne position resulterer i en mere neutral stilling af rygsøjlen sammenlignet med almindeligt stabilt sideleje og således nedsætter risikoen for yderligere skader på nakken.¹⁹² Denne position har to signifikante forskelle sammenlignet med almindeligt stabilt sideleje:

- Den nederste arm er fuldt strakt over hovedet, som hviler på denne.
- Begge ben er bukkede i hofte og knæ, således at det ene ben ligger ovenpå det andet.

Livredderen skal placere en bevidsthedspåvirket person med normal vejtrækning og mistænkt skade på nakke-rygsøjlen som følge af relevant traume i H.A.I.N.E.S. positionen på følgende måde (først foretages et log-roll om på siden):

- Én livredder stabiliserer nakken manuelt med strakte-arme-hold.
- Hjælper 1 knæler ved siden af personen og tager fat om personens skulder og hofte. Såfremt der er en hjælper 2 til stede, knæler denne også ved siden af personen og tager fat om personens hofte og knæ. Hjælperne krydser deres midterste arme, som holder ved personens hofte, for at begrænse rotation i personens rygsøjle ved vending.
- Livredderen, som manuelt stabiliserer nakken, styrer alle bevægelser på en aftalt tælling.
- På tællingen "3; 1, 2, 3!" vendes personen på siden.
- Personens ben bukkes dernæst i hofte og knæ, således at det ene ben ligger ovenpå det andet.
- Livredderen stabiliserer fortsat nakken manuelt.
- Såfremt luftvejen stadig er obstrueret (overvej dette såfremt der høres regelmæssige, snorkende lyde fra personen), skal livredderen skabe en fri luftvej

med et kæbeløft, uden at nakken bøjes bagover.¹⁶³ Dette gøres ved at placere en fingerspids bag begge sider af personens kæbe under ørerne og skubbe, således at kæben glider fremad i hagens retning. Denne teknik vil løfte tungen fri af svælget. Nakken stabiliseres fortsat i neutral position.

- Vurdér vejtrækningen kontinuerligt og vær opmærksom på forekomst af agonal vejtrækning samt øvrige ændringer i personens tilstand.

Livredderen skal være opmærksom på risikoen for, at personen bliver underafkølet.

Teknikkerne til at forebygge dette vil blive forklaret nærmere i "*Sektion 6: Førstehjælp*".

Sektion 6: Førstehjælp

Førstehjælpens 3 Hovedpunkter ved Ulykker

I nogle situationer kan det være svært, selv for en erfaren livredder, at bevare overblikket. Derfor er det vigtigt, at livredderen har en systematisk, struktureret tilgang til alle situationer med behov for førstehjælp. Alle livreddere bør anvende Førstehjælpens 3 Hovedpunkter ved Ulykker:¹⁹³

1. Skab sikkerhed
2. Giv førstehjælp
3. Tilkald hjælp

Som det fremgår, tages ovenstående algoritme kun i brug i tilfælde af ulykker. Der skelnes i forslaget ikke mellem at vurdere personen og yde førstehjælp af den årsag, at der i det at give korrekt førstehjælp implicit ligger, at der er foretaget en vurdering af, hvilken hjælp der er relevant.

Førstehjælpen skal naturligvis fortsættes efter, at hjælpen er blevet tilkaldt, men det vil være i samråd med og efter instruktion fra den sundhedsfaglige visitator på regionernes vagtcentraler.

Den nye algoritme vil kunne anvendes i alle ulykkessituationer, f.eks.:

- Blødninger
- Forebyggelse af shock/kredsløbsvigt
- Knoglebrud på ekstremiteter
- Brud på nakke, rygsøjle eller bækken
- Forbrændinger
- Ætsninger
- Hypotermi
- Bevidstløshed med normal vejtrækning

I forhold til hjertestop og i de tilfælde, hvor personen er bevidstløs med normal vejtrækning, skal livredderen gå frem efter algoritmen beskrevet tidligere. Ved øvrig sygdom, hvor personen er vågen, vil det ofte være i samråd med personen selv, pårørende og andre førstehjælpere, at det afgøres, hvornår der skal tilkaldes hjælp. En algoritme for hovedpunkterne i tilfælde af akut opstået sygdom kan altså ikke umiddelbart

opstilles. Det anbefales derfor, at livredderen følger sin intuition og ringer til 1-1-2 for at søge faglig sparring fra regionernes sundhedsfaglige visitatorer på Alarmcentralen eller hos vagtlægen afhængig af situationens hastegrad og vurdering af behov for ambulance eller akutlæge.

Standstøder ulykken

Livredderen skal altid som det første i enhver aktion standstøder ulykken og skabe sikkerhed for sig selv (for eksempel ved at tilkalde en kollega), andre badegæster (for eksempel ved at lave et nedlukningssignal) og personen i nød (for eksempel ved at foretage en redning og fjerne personen fra vandet).

Hvis livredderen bærer en radio, en VHF, eller har adgang til en alarmknap, bør denne alarmeringsprocedure blive trænet jævnligt, så det kan gøres hurtigt og effektivt, uden at forsinke redningen.

Idet livredderen forlader sin overvågningsposition for at udføre en redning eller give førstehjælp, kan andre situationer med behov for assistance let blive overset. Derfor er det vigtigt, at der er faste og velkendte procedurer for nedlukning af badeområdet. Denne procedure må ikke unødigt forsinke livredderens reaktionstid (tid fra opdagelse til ankomst hos den nødstedte), den skal være let at huske for livredderen og letforståelig for badegæsterne.

Giv førstehjælp

Når livredderen har skabt sikkerhed, skal han foretage en systematisk vurdering af personen. Vær opmærksom på, at nogle tilstande er livsfarlige, og personens overlevelseschancer afhænger af tiden til ankomst på hospitalet. Derfor er det vigtigt, at livredderen er i stand til at foretage en systematisk vurdering af personen for hurtigt at tage stilling til, hvilken type førstehjælp der er behov for, samt hvor hurtigt der skal alarmeres mhp. at få hjælp fra sundhedsprofessionelt personale.

Når livredderen vurderer en person, bør han spørge til, hvad der er sket, og hvordan personen har det, herunder om personen har smerter.

Livredderen skal dernæst vurdere og behandle patienten ved at observere de 3 B'er: *Behavior, Breathing, Body Colour* (jf. "Livredderens basale systematiske tilgang"), eller ved

Nationale retningslinjer for førstehjælp og genoplivning i livredningsorganisationer

at bruge ABCDE: *Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure* (jf. "Livredderens avancerede systematiske tilgang"). Dette vil give livredderen et umiddelbart indtryk af, om personen er akut påvirket samt vurdere behovet for livreddende førstehjælp og tidlig alarmering til 1-1-2.

Tilkald hjælp

I livstruende situationer skal livredderen ringe til Alarmcentralen, 1-1-2. Livredderen skal opbygge sin alarmering ud fra nedenstående punkter (jf. "Hurtig alarmering (1-1-2)"):

1. Præsenter dig selv med navn og titel
2. Hvad er der sket (inkl. antallet af tilskadekomne)?
3. Hvor er ulykken sket?
4. Hvilken behandling er påbegyndt?

Livredderens basale systematiske tilgang

Det er vigtigt, at livredderen vurderer og kontinuerligt revurderer personen jf. nedenstående punkter, erkender akut sygdom tidligt og tilkalder den nødvendige hjælp.

Behavior (adfærd)

Observér personens adfærd. En akut påvirket person kan for eksempel ligge helt stille pga. et faldende bevidsthedsniveau eller voldsomme smerter, se panisk, angst eller smerteforpint ud.

Breathing (vejtrækning)

Observér personens vejtrækning. En akut påvirket person kan have et øget *vejtrækningsarbejde*; sidde foroverbøjet med armene ud til siden, hive efter vejret, hoste og tale i halve sætninger. *Vejtrækningsfrekvensen* kan være hurtig (mere end 20 vejtrækninger pr. minut). Ved en delvis obstrueret luftvej kan der somme tider høres pibende, snorkende eller rallende vejtrækningslyde.

Hvis personen er bevidstløs og ikke trækker vejret normalt, selv efter livredderen har skabt en fri luftvej, er der tale om hjertestop, og livredderen skal behandle personen som beskrevet tidligere.

Undgå at bruge ord som "unormal" eller "ikke normal" til at beskrive vejtrækningen hos personer, som er ved bevidsthed. Beskriv i stedet vejtrækningen ud fra ovenstående observationer om vejtrækningsarbejdet, vejtrækningsfrekvensen og vejtrækningslydene.

Body colour (farve)

Observér personens farve i ansigtet. En akut påvirket person kan være bleg, have blålige læber eller være rødblussende. Blålige læber ses blandt andet ved iltmangel efter non-fatal drukneulykke eller som følge af underafkøling (hypotermi).

Livredderens avancerede systematiske tilgang

Den avancerede tilgang anbefales til alle åbent-vand og kystlivreddere, der har modtaget tilstrækkelig træning. ABCDE-tilgangen er et stærkt klinisk værktøj blandt livreddere til den initiale vurdering og behandling af patienter, der ikke har hjertestop.^{194,195} Tilgangen har følgende fordele:

- Sikrer tidlig erkendelse og rettidig behandling af livstruende tilstande i prioriteret rækkefølge.
- Giver livredderen en struktur på undersøgelse og behandlingstiltag i stressede situationer.
- Giver livredderen mulighed for vurdering af behandlingstiltagenes effekt ved at revurdere patientens tilstand.
- Udgør en struktur for overlevering til andet sundhedspersonale.

Hvert bogstav (som mål for progressionen gennem ABCDE), fund og behandling bør italesættes af livredderen for at give struktur på undersøgelsen og samtidig opnå en fælles situationsbevidsthed mellem alle livredderne i behandlingsteamet.

Livredderen skal bruge sine sanser for at vurdere hvert enkelt bogstav, hvilket vil blive gennemgået i det følgende:

- SE: farver, bevægelse, symmetri
- FØL: temperatur, sved, smerter
- LYT: rallen, snorken, klager
- TÆL: vejtrækningsfrekvens, pulsfrekvens

Alle problemer skal behandles efterhånden, som de erkendes.¹⁹⁴ Dette princip kaldes *"Treat as you go"*. Nogle gange kan det tage lang tid at korrigere et problem selv med den rette behandling, og i disse tilfælde bør livredderen fortsætte til næste bogstav, straks efter den korrekte behandling er blevet iværksat. Efter en primær ABCDE-gennemgang bør livredderen revurderer effekten af sine behandlingstiltag ud fra patientens tilstand ved en sekundær ABCDE-gennemgang. Her justeres behandlingen, fund og behandlingstiltag opsummeres for øvrige teammedlemmer, og teamet inddrages. Denne fremgangsmetode fortsættes, indtil ambulancen ankommer, eller patienten er stabil.¹⁹⁴

Massive bleedings (massiv, livstruende blødning)

Massive, livstruende blødninger kan udspringe fra halsen, brystkassen (thorax), maven (abdomen), bækkenet (pelvis) samt de lange rørknogler i relation til overarme og lår. Livstruende blødninger skal standses omgående ved at påføre direkte tryk. Anlæg en forbinding, hvis blødningen udspringer fra hals, brystkasse, mave eller bækken. Anlæg en tourniquet ovenfor blødningen, hvis blødningen udspringer fra arme eller lår. Livredderen skal altid ringe 1-1-2 ved massive, livstruende blødninger og fortsat vurdere og behandle ABCDE.

Airway (luftvej)

Undersøgelse af luftvejen går på at sikre, at personen har en fri luftpassage fra munden gennem luftrøret til lungerne.

Hvis personen kan tale ubesværet, har personen en fri luftvej, og livredderen kan fortsætte til undersøgelse af Breathing (vejrtrækning).¹⁹⁴

Luftvejen kan også være truet eller obstrueret ved faldende bevidsthedsniveau, anafylaksi, forbrænding i mund og svælg, fremmedlegemer i luftvejen eller ved traumer mod halsen.

En person med faldende bevidsthedsniveau kan have en truet eller obstrueret luftvej, fordi de ikke kan forsvare luftvejen mod indtrængen af spyt, blod eller opkast, og der kan forekomme tilbagefald af tungen ved lejring på ryggen. Pibende, rallende, snorkende vejrtrækningslyde er tegn på en delvist obstrueret luftvej. Ubehandlet vil luftvejsobstruktion hurtigt medføre hjertestop.¹⁹⁴

Livredderen kan skabe en fri luftvej ved hovedkip-hageløft,¹⁹⁴ kæbeløft (ved mistanke om nakkeskader), frigørelse af fremmedlegemer (jf. "*Fremmedlegeme i luftvejen (kvælning)*"), finger sweep ved opkast eller madrester i munden, brug af mekanisk sug til fjernelse af slim, blod eller andre tynde væsker i munden samt lejring i stabilt sideleje eller H.A.I.N.E.S. position (ved mistanke om nakkeskader). Livredderen skal altid ringe 1-1-2 ved luftvejsproblemer og fortsat vurdere og behandle ABCDE.

Breathing (vejtrækning)

Undersøgelse af vejtrækningen går på at sikre, at personen kan trække vejret og dermed ilte blodet tilstrækkeligt under den forudsætning, at luftvejen er fri. Vejtrækningen kan blandt andet være påvirket ved astma, kronisk obstruktiv lungesygdom (KOL), blodprop i lungerne eller ved traumer mod brystkassen.

Vejtrækningen undersøges ved at bestemme vejtrækningsfrekvensen, vejtrækningsarbejdet og personens farver.

Vejtrækningsfrekvens: Tæl antal vejtrækninger pr. minut. En normal vejtrækningsfrekvens er mellem 10-20 gange pr. minut. Ved besværet vejtrækning vil vejtrækningsfrekvensen oftest være forhøjet. Vejtrækningsfrekvensen kan også være forhøjet ved angst, smerter, underafkøling eller fysisk anstrengelse.

Vejtrækningsarbejde: Der er et øget vejtrækningsarbejde, hvis personen har svært ved at få vejret, taler i halve sætninger, bruger muskelkræfter på at trække vejret eller sidder foroverbøjet med armene ud til siden. Hos små børn med øget vejtrækningsarbejde skal livredderen se efter indtrækninger af huden mellem ribbenene og næsespil (spil af alae nasi).

Farver: Det er tegn på iltmangel, hvis personen har blå (cyanotiske) læber og neglelejer, såfremt personen ikke er underafkølet.

Livredderen kan lejre personen siddende oprejst for at lette vejtrækningen, fjerne stramtsiddende tøj, berolige personen og eventuelt assistere personen i brugen af ordineret inhalationsmedicin (jf. "*Astma*"). Livredderen skal altid ringe 1-1-2 ved vejtrækningsproblemer og fortsat vurdere og behandle ABCDE.

Circulation (kredsløb)

Undersøgelse af kredsløbet går på at sikre, at personen har tilstrækkeligt cirkulerende blodvolumen til at forsyne organerne med ilt. Kredsløbet kan være påvirket ved blodprop i hjertet, rytmeforstyrrelser i hjertet, dehydrering, hedeslag eller ved traumer medførende indre eller ydre blødninger.

Cirkulationen undersøges ved at måle pulsfrekvensen og eventuelt vurdere kapillærrespons, vurdere huden og undersøge for indre blødninger.

Pulsfrekvens: Tæl antal pulsslag i håndleddet på tommelfingerens side (arteria radialis) pr. minut. Føl pulsen med pege- og langfingeren (aldrig tommelfingeren). En normal pulsfrekvens er mellem 50-100 slag pr. minut. En svag eller fraværende puls i håndleddet kan også skyldes afkøling af ekstremiteterne. Ved kredsløbsproblemer vil pulsfrekvensen oftest være forhøjet. Pulsfrekvensen kan også være forhøjet ved angst, smerter, underafkøling eller fysisk anstrengelse.

Kapillærrespons: Tryk med en finger på patientens finger (perifert kapillærrespons) eller på huden over brystbenet (centralt kapillærrespons) i 5 sekunder. Slip derefter trykket og se farven vende tilbage i huden. Ved et normalt kapillærrespons vender farven tilbage indenfor 1-2 sekunder. Ved kredsløbspåvirkning vil kapillærresponsen være forlænget. Det perifere kapillærrespons kan også være forlænget ved afkøling af ekstremiteterne.

Hud: Se efter blødninger eller sår som skal forbindes. Se om patienten er bleg i ansigtet, føl om patienten er kold og svedende eller fugtig på armene. Bleg, kold og svedende eller fugtig hud kan være tegn på shock.

Indre blødninger: Tryk på patientens arme, brystkasse, mave, hofter og lår. Hvis det fremkalder smerter, og skademekanismen er relevant, skal livredderen mistænke indre blødninger.

Livredderen kan lejre patienten liggende med benene hævet samt standse ydre blødninger ved direkte tryk og anlæggelse af sterile forbindinger. Livredderen skal altid ringe 1-1-2 ved kredsløbsproblemer og fortsat vurdere og behandle ABCDE.

Disability (neurologisk status/bevidsthedsniveau)

Undersøgelse af neurologisk status går på at vurdere patientens bevidsthedsniveau, orienteringsgrad samt motoriske og sensoriske funktion. Bevidsthedsniveauet og den

motoriske og sensoriske funktion kan være påvirket ved lavt blodsukker, kramper, blodprop eller blødning i hovedet, indtagelse af alkohol eller narkotika eller andre euforiserende stoffer samt ved traumer mod hovedet.

Livredderen skal vurdere patientens bevidsthedsniveau ud fra AVPU (jf. "*Vurdér bevidsthedsniveau*")¹⁹⁴ og undersøge patientens orientering i tid, sted og egne data (orienteringsgraden). Den neurologiske status undersøges ved at spørge til de 3 S'er (Stræk, Snak, Smil) samt undersøge den motoriske og sensoriske funktion i arme og ben. Orienteringsgrad: Tid (dato, ugedag, måned, årstal), sted (adresse, by, kommune, region), egne data (navn, CPR-nummer, alder).

3 S'er: Stræk, Snak, Smil (jf. "*Stroke (apopleksi, slagtilfælde, blødning eller blodprop i hjernen)*").

Motorisk funktion: Se om patienten kan bevæge arme og ben og vurdér, om der er lige stor kraft på begge sider.

Sensorisk funktion: Test om patienten kan mærke svag berøring på arme og ben og spørg, om det føles ens og normalt på begge sider.

Livredderen kan tilbyde sukker til den patient, som selv kan indtage det. Den bevidsthedspåvirkede patient bør lejres i stabilt sideleje¹⁹⁴ eller H.A.I.N.E.S. (ved mistanke om nakkeskade) for at undgå, at opkast aspireres til lungerne.

Exposure (eksponering)

Undersøgelse af eksponering går på at udelukke oversete skader og sikre en stabil kropstemperatur. Patienten kan være eksponeret for madvarer eller dyregift (allergisk reaktion, anafylaksi), giftige eller ætsende væsker, varme overflader (forbrænding), traumer (knoglebrud, dislokationer, forstuvninger, hudafskrabninger) eller vind- og vejrforhold (underafkøling, overophedning).

Eksponering undersøges ved at lave en top-til-tå vurdering, hvor livredderen ser på patienten hud og undersøger for oversete skader.¹⁹⁴ Livredderen skal være opmærksom på at forebygge varmetab, især hos patienter med blødninger. Vådt tøj skal aftages, der skal laves en kuldeindpakning, og patienten skal anbringes i læ (jf. "*Underafkøling*").

Specifikke spørgsmål

Det er vigtigt, at livredderen spørger ind til hændelsesforløbet for at få et indtryk af mulige skader, smerter eller andre akut opståede symptomer. Hvis personen ikke selv kan forklare, hvad der er sket, bør livredderen søge denne information blandt vidner til hændelsen eller pårørende, der kender personen, og som er til stede. Start derfor altid med at spørge: *"Hvad er der sket?"*

Livredderen skal også spørge ind til, om personen fejler noget/har nogle sygdomme, om personen har nogle allergier eller tager noget medicin, da alle disse oplysninger er vigtige i overleveringen til ambulancen. Brug nedenstående akronym "SAM" for at huske de tre vigtigste supplerende spørgsmål:

KATEGORIER	EKSEMPEL
Sygdomme	Er du kendt med nogle sygdomme, eller fejler du noget i øvrigt?
Allergier	Er du allergisk overfor noget?
Medicin	Tager du noget medicin? Har du indtaget alkohol eller stoffer?

Psykisk førstehjælp

Psykisk førstehjælp er en central del af behandlingen i alle situationer med behov for førstehjælp. Psykisk førstehjælp er karakteriseret ved en række kommunikative tiltag (verbale eller nonverbale), som livredderen kan anvende til at berolige personen, hjælpe personen til at få styr på vejtrækningen, dæmpe angst og personens smerteoplevelse. Psykisk førstehjælp kan også bruges på pårørende eller til at håndtere kollegaer i efterforløbet af en redningsaktion.

Livredderen bør være i stand til at anvende følgende principper betænksomt og situationsbevidst:

- Nærkontakt, gerne i øjenhøjde og med fysisk kontakt såsom at holde i hånden eller lægge en hånd på personens skulder. Dette virker ofte beroligende, men skal være naturligt for livredderen for at have effekt. Undgå at komme for tæt på personer, som udviser en aggressiv eller truende adfærd.

Nationale retningslinjer for førstehjælp og genoplivning i livreddningsorganisationer

- Lyt opmærksomt og interesseret til personens bekymringer. Udvis empati, anerkendelse, respekt og forståelse i kommunikationen, for eksempel: *"Det kan jeg godt forstå."*
- Vær ærlig omkring situationen, men undgå at gå i detaljer. Tal kun om hændelsen på personens egen opfordring: *"Du faldt og slog hovedet."*
- Lov ikke mere, end man kan holde: *"Vi gør alt, hvad vi kan for at hjælpe"* eller *"Hjælpen er på vej."*
- Skab ro og afskærm personen fra nysgerrige tilskuere.
- Ensret kontakten til personen, således at kommunikationen kun varetages af én til to livreddere.
- Giv klare og konkrete instruktioner: *"Det er vigtigt, at du ligger stille"* eller *"Prøv at trække vejret sammen med mig – stille og roligt."*

Nedenstående retningslinjer for førstehjælp ved skader og sygdomme er baseret på den danske oversættelse af Europæisk Råd for Genoplivnings Guidelines 2021.

Akutte vejtrækningsproblemer

Astma

Astma er en almindeligt forekommende kronisk sygdom, der påvirker millioner af mennesker på verdensplan. Forekomsten stiger fortsat især i by- og industriområder. Ved et astmaanfald sker der en sammentrækning af den glatte muskulatur i luftvejen (bronkierne), hvormed lumen af luftvejen indsnævres, og det bliver sværere for personen at trække vejret. Et astmaanfald kan komme pludseligt og kan blive udløst af mange ting, for eksempel allergi, infektion (lungebetændelse), fysisk anstrengelse, kulde, psykisk stress, manglende eller forkert brug eller effekt af inhalationsmedicinen (bronkodilatorer). Bronkodilatorer er en integreret del af astmabehandlingen, som virker ved at afslappe den glatte muskulatur i bronkierne. Derved forbedres vejtrækningen, og åndenøden reduceres.^{196,197}

Bronkodilatorer kan gives på flere måder, afhængig af typen af inhalator.

Livreddere skal være trænet i at hjælpe astmatikere, der har svært ved at trække vejret, med at sidde ret op anvende deres egen inhalationsmedicin.^{198–200}

Ring straks 1-1-2 hvis personen ikke har inhalationsmedicin, eller inhalationsmedicinen ikke har nogen effekt og observer personen, indtil sundhedsprofessionelt personale ankommer.

Anafylaksi (svær allergisk reaktion)

Anafylaksi er betegnelsen for en potentiel fatal, allergisk overreaktion, som er karakteriseret af hævelse af slimhinder, hududslæt og pludseligt opstået åndenød efter, at personen er blevet eksponeret for et allergen (for eksempel peanuts eller andre fødevareprodukter, bistik m.m.). Tilstanden kan medføre døden og skal behandles akut. De fleste personer med kendt allergi i Danmark er velinformerede og velbehandlede. De ved således hvilke allergener, de skal undgå, og i nødsituationer er de trænet i at give sig selv en adrenalinindsprøjtning med en autoinjektor (Epipen).

Adrenalin kan, hvis det gives ind i lårmusklen (intramuskulært) indenfor de første par minutter efter anfaldets begyndelse,^{201–203} bremse udviklingen af anafylaksi og er således kernebehandlingen. Desværre dør mange personer pga. manglende eller forsinket

behandling,^{202,204} og adrenalin skal således gives så snart tilstanden mistænkes. Hvis symptomerne ikke er aftaget 5-15 minutter efter, første dosis adrenalin er givet intramuskulært, eller hvis symptomerne vender tilbage, anbefales det at give anden dosis adrenalin intramuskulært.^{205–214}

Personen vil som regel være i stand til selv at bruge en autoinjektor. Hvis personen har mistænkt anafylaksi (relevant eksponering med allergen og samtidig vejrtrækningsproblemer, hævelse eller hududslæt) og ikke selv er i stand til at bruge sin autoinjektor, må livredderen bruge autoinjektoren, som personen har fået ordineret af en læge.

Grib om autoinjektoren og placér tommelfingeren udenpå de øvrige fingre. Orientér autoinjektoren således, at nålen vender mod personens lår (*"Blue to the sky, orange to the thigh!"*). Hug autoinjektoren ind i ydersiden af låret på personen (den kan godt penetrere buksestof) og fasthold den i 5-10 sekunder, før den fjernes.

Der er ingen absolutte kontraindikationer for brug af adrenalin ved anafylaksi.^{202,215,216} Det er sikkert at bruge en autoinjektor i behandlingen af anafylaksi efter forudgående træning, hvilket bør minimere risikoen for fejldosering eller intravenøs adrenalinindgift.²¹⁷

Livredderen skal altid ringe 1-1-2, hvis en person udvikler tegn på en svær allergisk reaktion.

Penetrerende thoraxtraume (skud og stik-læsioner mod brystkassen)

Penetrerende thoraxtraumer kan ske ved knivstik eller skud mod brystkassen. Såfremt livredderen bliver alarmeret eller mistænker et penetrerende thoraxtraume, skal 1-1-2 kontaktes med det samme.

Den korrekte behandling af penetrerende thoraxtraume er kritisk, da en utilsigtet tildækning af disse sår ved forkert anvendelse af okklusive (tætssluttende) forbindinger kan være forbundet med den potentielt livstruende komplikation, trykpneumothorax (sammenklappet lunge, der trykker på hjertet og kompromitterer dets pumpefunktion).²¹⁸

Derfor er det vigtigt, at et penetrerende thoraxtraume ikke dækkes helt til, og at der er fri kommunikation mellem brysthulen og omgivelserne. Livredderen bør således ikke påsætte en forbindelse og bør ikke tildække læsionen.²¹⁴ Ved lokaliseret blødning kan livredderen behandle med direkte kompression. Hvis livredderen har modtaget træning, kan man

anvende en ikke-tætssluttende forbinding eller ventilforbinding, så luften kan passere ind og ud af såret (træning er nødvendigt).

Blødning og kredsløbspåvirkninger

Næseblødning

Næseblødning er en hyppig tilstand hos mange mennesker (børn og voksne) og kan opstå som følge af traume, næsepilning, behandling med blodfortyndende medicin m.m.

Næseblødning er som regel ufarlig, men blødningen kan også være voldsom og kræve kirurgisk behandling på nærmeste hospital.

I tilfælde af næseblødning skal livredderen få personen til at sætte sig ned med hovedet foroverbøjet. Tryk på næsen. Ved at tage en isterning i munden køles næsen via ganen, og dermed trækker blodkarrene i næsen sig sammen, hvilket kan hjælpe til at standse blødningen.

Større indre og ydre blødninger

Den bedste blødningskontrol uanset blødningens omfang er direkte sårkompression, når det er muligt, enten med eller uden forbinding.¹⁷⁴

Lokal køling, med eller uden kompression, kan også være gavnlig for blødningskontrol ved mindre eller indre ekstremitetsblødninger, omend det er baseret på in-hospital evidens.^{219,220} Livredderen bør være opmærksom på kun at køle lokalt på skaden og undgå generel underafkøling (hypotermi), da fald i kropstemperatur vil hæmme blodets koagulationsevne (evnen til at størkne).^{221–225}

Blødning fra beskadigede ekstremitetskar kan resultere i livstruende nedblødning og er én af hovedårsagerne til forebyggelige dødsfald i militære og civile situationer.^{226,227}

Livredderen bør instruere personen i selv at trykke på såret, mens livredderen ifører sig handsker, som skal være indenfor rækkevidde. Følg anbefalingerne nedenfor:

1. Påfør direkte tryk på blødningskilden med fingrene eller en trykforbinding for at kontrollere eksterne blødninger.
 - a. Placer trykforbindingens gaze direkte på blødningskilden og rul forbindingen rundt for at påføre tryk. Til slut bindes en knude af forbindingens ender direkte oveni blødningskilden for at påføre mere tryk.

2. Hvis trykforbindingen bløder igennem, anlægges en ny trykforbinding ovenpå. Fjern aldrig forbindingen.
3. Hvis blødningen ikke kan standses med direkte tryk, kan den trænede livredder påføre en hæmostatisk forbinding eller en tourniquet.

Ved nogle større arterieblødninger (pulserende blødninger) er selv en stram forbinding direkte over såret ikke tilstrækkeligt til at give fuld blødningskontrol. I disse situationer skal livredderen bruge en tourniquet. Træning er nødvendig for at kunne anvende en tourniquet sikkert og effektivt.¹⁷⁴

Tourniqueter har været anvendt i militære sammenhænge ved alvorlige, åbne ekstremitetsblødninger i mange år^{228,229} og har medført fald i dødelighed.^{228–237} Brug af tourniqueter er associeret med en lav komplikationsrate på ca. 4 %.^{228,229,231,232,236–240}

Ved livstruende, åben ekstremitetsblødning, hvor tourniquet kan anvendes (f.eks. sår på arm eller ben samt traumatiske amputationer), skal livredderen bruge en tourniquet fremstillet til formålet så hurtigt som muligt²¹⁴:

- Placer tourniqueten om den traumatiserede legemsdel 5-7 cm over såret, men aldrig over et led. Ideelt skal tourniqueten placeres direkte på huden for at undgå displacering efterfølgende.²²⁹ Er dette ikke muligt, kan tourniqueten også anlægges udenpå tøj og endda våddragt.
- Stram tourniqueten indtil blødningen aftager og stopper. Det kan være meget smertefuldt for personen.
- Hold tourniquettrykket.
- Registrér tidspunktet for påsætning af tourniqueten.
- Undlad at løsne tourniqueten – den må kun løsnes af sundhedsprofessionelt personale.
- Bring straks personen til hospitalet til videre behandling.
- Hvis blødningen mod forventning ikke standses, kan man anlægge en ny tourniquet ovenfor og parallelt med den første.²⁴¹
- Tidspunktet for anlæggelsen skal noteres og overleveres til ambulancepersonalet.²⁴¹
- Tourniqueten er anlagt korrekt, når blødningen stopper. Undgå at bruge pulsen nedenfor såret som udtryk for korrekt anlæggelse.²⁴¹

En korrekt anlagt tourniquet er meget smertefuld for patienten, hvilket desværre historisk har ført til, at tourniqueter ikke er blevet strammet tilstrækkeligt, eller fejlagtigt er blevet fjernet præhospitalt.²⁴¹

Undlad forsøg på blødningskontrol af alvorlige åbne blødninger ved anvendelse af proximale trykpunkter (tryk på arterien ovenfor såret) eller elevation af en ekstremitet (arm eller ben).¹⁷⁴

Shock

Shock er en tilstand, hvor blodtilførslen til kroppens perifere organer svigter. Det kan skyldes pludselige tab af kropsvæsker (såsom blødning), alvorlig tilskadekomst (traumer), myokardieinfarkt (blodprop i hjertet), lungeemboli (blodprop i lungerne) og andre lignende tilstande.

En person i shock skal lægges på ryggen.²¹⁴ Hvis der *ikke* er tegn på traume, anvendes passivt benløft for at opnå en midlertidig (< 7 min.) bedring i vitalparametrene^{242–244} og forbedre blodtilførslen til de vitale organer i ventetiden på hjælp fra sundhedsprofessionelt personale.

Blodprop i hjertet

Hjertet er en muskel, som kun fungerer ved kontinuerlig forsyning med iltet blod. En blodprop i hjertet vil imidlertid helt eller delvist mindske blodforsyningen til hjertemuskulaturen, hvilket fører til smertefuld myokardieiskæmi (iltmangel i hjertet). Smerterne er typisk lokaliseret i brystet, nogle gange strålende ud i venstre arm eller kæben, og personen kan beskrive dem som trykkende eller strammende. Personen kan blive bleg, få åndenød og blive panisk.

Hvis en person klager over smerter eller ubehag i brystet, skal livredderen mistænke en blodprop i hjertet. Dette er en akut tilstand, og livredderen skal straks ringe 1-1-2 for at forebygge hjertestop.

Dog kan en livredder have svært ved at identificere kardielt udløste brystsmerter. Det anbefales derfor ikke, at livreddere giver acetylsalicylsyre som et antitrombotikum (lægemiddel, der forebygger blodpropper) til voksne med brystsmerter af usikker ætiologi.¹⁷⁴ I tvivlstilfælde bør man opsøge sundhedsfaglig vejledning. Livredderen bør i

stedet.²¹⁴

- Berolige personen
- Hjælpe personen til en behagelig siddende eller liggende stilling
- Ringe 1-1-2

Hvis personen får hjertestop efter alarmeringen til 1-1-2, skal livredderen straks genalarmere og påbegynde behandlingsalgoritmen ved hjertestop.

Hjernerystelse

Mindre hovedskader uden bevidsthedstab er hyppige blandt børn og voksne og kan give hjernerystelse. Det kan i mange tilfælde være ufarligt og blot efterlade en bule, men livredderen skal ringe 1-1-2, hvis der på noget tidspunkt i forbindelse med skaden har været bevidsthedstab eller ændret bevidsthedsniveau, kramper, kvalme, opkastning, synsproblemer eller lysfølsomhed. Livredderen bør altid anbefale personer mistænkt for en hjernerystelse at søge læge og informere dem om ovenstående faresymptomer.²¹⁴

Patienten bør observeres 24 timer efter skaden for at sikre, at tilstanden ikke forværres. Hvis personen på noget tidspunkt bliver bevidsthedspåvirket eller akut påvirket med kvalme, opkast eller lysfølsomhed, bør vurdering foretages samme dag.

Akutte neurologiske tilstande

Stroke (apopleksi, slagtilfælde, blødning eller blodprop i hjernen)

Apopleksi er en ikke-traumatisk, lokal skade på blodkar i centralnervesystemet (blodprop eller blødning), som typisk resulterer i permanent skade i form af cerebralt infarkt (blodprop i hjernen), intracerebral blødning (hjerneblødning) og/eller subaraknoidal blødning (SAH, hjernehindeblødning).²⁴⁵ På verdensplan udvikler 15 millioner mennesker apopleksi. Knap 6 millioner dør, og yderligere 5 millioner invalideres permanent. Apopleksi er den næst-hyppigste dødsårsag hos personer over 60 år og den næst-hyppigste årsag til invaliditet (tab af syn, tale, hel eller delvis lammelse).²⁴⁶ Tidlig alarmering til 1-1-2 samt hurtig behandling på sygehuset bedrer prognosen efter apopleksi, hvilket understreger vigtigheden af, at livredderen hurtigt kan genkende symptomerne på apopleksi og ringe 1-1-2.^{247,248} Målet med apopleksibehandlingen er at starte målrettet behandling tidligt efter symptomdebut og gøre brug af de bedste

behandlingsformer, som f.eks. trombektomibehandling (kirurgisk fjernelse af blodprop i en blodåre) eller trombolysebehandling (medicin, der opløser blodprop) inden for de første timer efter symptomdebut.

I Danmark anvendes huskereglene: Stræk. Snak. Smil. Ring 1-1-2. Livredderen bør således være særligt opmærksom på denne huskeregel hos patienter, der udviser en ændret adfærd eller et nedsat bevidsthedsniveau. Livredderen skal ringe 1-1-2 ved minimum ét af nedenstående udfald:

- Stræk: Hænger den ene arm?
- Snak: Hænger ordene ikke sammen?
- Smil: Hænger den ene mundvig?

Ved akut opstået voldsom hovedpine (tordenskraldshovedpine) skal livredderen altid ringe 1-1-2. Andre symptomer kan være kvalme og opkastning samt nakkerygstivhed og kan være tegn på en hjerneblødning. Ved hjerneblødninger kan der være behov for kirurgisk behandling.²⁴⁹

Lavt blodsukker (hypoglykæmi)

Sukkersyge (diabetes) er en kronisk sygdom, der opstår, enten når pancreas (bugspytkirten) ikke producerer nok insulin, som er et hormon, der regulerer blodsukkeret (type 1 diabetes), eller når kroppen ikke effektivt kan bruge den producerede insulin (type 2 diabetes).

Ekstreme ændringer i blodglukose – enten for lavt (hypoglykæmi) eller for højt blodsukker (hyperglykæmi) – kan udgøre en akut medicinsk tilstand. Hypoglykæmi er en pludselig opstået tilstand og kan være livstruende. Selv tidligere raske personer kan udvise typiske symptomer som svimmelhed, besvimelse, nogle gange nervøsitet og afvigende adfærd (humørsvingninger, aggressivitet, forvirring, koncentrationsbesvær, opførsel og adfærd, der ligner beruselse). I alvorlige tilfælde kan personen blive bevidstløs og udvikle kramper. Hos en person, der mistænkes for og som har tegn eller symptomer på mild hypoglykæmi, og som er ved bevidsthed og i stand til at synke, bør livredderen give:

Oral glukose eller druesukkertabletter (15-20 gram), alternativt kan andre former for sukkerholdige fødevarer anvendes, for eksempel sukkerholdigt slik eller juice.^{214,250–252}

Gentag sukkerindtaget, hvis symptomerne ikke bedres i løbet af 15 minutter. Livredderen

skal ringe 1-1-2, hvis personen bliver bevidstløs, eller tilstanden ikke bedres i løbet af 5 minutter efter sukkerindtag. Hvis personen er bevidstløs, eller af anden årsag ikke kan synke, bør oral behandling undgås på grund af risiko for aspiration, og livredderen skal alarmere 1-1-2.

Når symptomerne bedres efter sukkerindtag, skal livredderen anbefale en let snack såsom en sandwich eller kiks. Børn, som ikke kan samarbejde til at synke glukose, bør få en halv teske sukker (2,5 gram) under tungen. Hvis det er muligt, bør livredderen eller pårørende måle og registrere blodsukkeret før og efter behandlingen for at vurdere effekten.

Lejring af den bevidstløse med normal vejtrækning

Det er vigtigt, at livredderen kan holde en fri luftvej hos en bevidstløs person med normal vejtrækning ved at placere personen i stabilt sideleje. Dette gælder også personer, som er blevet genoplivet efter hjertestop (jf. "Sektion 3: Stabilt sideleje"). Såfremt personen stadig har en snorkende, men normal vejtrækning, bør livredderen yderligere foretage et hovedkip-hageløft for at afhjælpe dette.

Det frarådes, at den bevidstløse, som har normal vejtrækning, efterlades på ryggen, da dette ikke beskytter luftvejen mod opkastning, spyt eller blod.¹⁷⁴

Ved mistænkte eller bekræftede skader på rygsøjlen bør personen lægges i H.A.I.N.E.S. position (jf. "Sektion 5: Spinal stabilisering").

Kramper

Kramper skyldes påvirkning af hjerneceller, og er det kliniske symptom, som livredderen observerer hos en patient. Det kan enten involvere en specifik kropsdel såsom en arm (partielle kramper) eller hele kroppen (generaliserede kramper). Kramperne kan være tegn på underliggende sygdom (såsom epilepsi) eller en akut, midlertidig tilstand (stroke, hjernetumorer, feberkramper eller ved andre infektioner såsom meningitis²⁵³ samt hjertestop m.m.). Faktorer såsom indtagelse af alkohol, narkotika eller andre euforiserende stoffer, søvnmangel og stress kan disponere til kramper.

Epilepsi medfører en øget risiko for submersion og drukning.²⁵³ Børn og voksne med epilepsi skal informeres om denne risiko, og patienter med dysreguleret epilepsi bør undgå vandaktiviteter, indtil sygdommen er velreguleret.²⁵³

I tilfældet hvor en patient kramper i vandet, skal livredderen øjeblikkeligt sørge for en fri luftvej og forsøge at transportere patienten ind til land.

I tilfældet hvor en patient kramper på land, skal livredderen øjeblikkeligt mindske skadernes omfang ved at placere noget blødt (et håndklæde, pude eller lignende) under patientens hoved. Livredderen skal undgå at fiksere hovedet. Genstande i nærheden bør fjernes af hensyn til patientens sikkerhed.

Livredderen skal som udgangspunkt altid alarmere 1-1-2 ved en patient, som kramper. Når krampeanfaldet ophører, skal livredderen vurdere patientens bevidsthed og vejtrækning. Hvis patienten er bevidstløs og ikke har normal vejtrækning, skal livredderen påbegynde HLR med ilt og hjertestarter. Hvis patienten er bevidstløs og har normal vejtrækning, skal livredderen lægge personen i stabilt sideleje og vurdere vejtrækningen hvert minut, indtil ambulancen når frem.

Akutte eksponeringer

Ætsninger

Hudområder, som har været i kontakt med giftige eller ætsende stoffer, skal skylles med rindende vand. Kontakt Giftlinjen eller Alarmcentralen (1-1-2).

Kemiske øjenskader

Utilsigtet eksponering af øjet for kemikalier er et problem både i husholdninger og industrien, og det er ofte svært at identificere præcist, hvilket kemikalie øjet er blevet udsat for.

Det anbefales, at livredderen påtager engangshandsker og skyller øjet øjeblikkeligt og kontinuerligt med store mængder rent vand eller saltvand,²⁵⁴ umiddelbart efter skaden er opstået, i minimum 10 til 20 minutter.²¹⁴ Skyllevandet må ikke komme i kontakt med det raske øje. Livredderen skal ringe 1-1-2 for at få personen vurderet af sundhedsprofessionelt personale. Efter førstehjælpsbehandlingen skal livredderen vaske sine hænder.

Gasudslip

Hvis der er gasudslip, skal badegæsterne hurtigst muligt evakueres til et samlingspunkt udenfor anlægget. Det er vigtigt, at livredderen tager højde for vindretningen, så de farlige gasser transporteres fra anlægget med vinden væk fra samlingspunktet. Klorgas er sjældent forekommende, men er det hyppigste gasudslip, en livredder vil støde på. Klorgas er farligt at indånde, fordi det kan forårsage svære væskeudtrækninger i lungerne, hvormed ilten i den indåndede luft ikke kan passere over i blodet. Dette vil medføre vejtrækningsproblemer og hjertestop.

Forgiftninger ved indtagelse i fordøjelsessystemet

Ved indtag af giftige stoffer i fordøjelsessystemet (for eksempel piller, batterier, rengøringsmidler eller diverse giftige eller ætsende væsker) skal livredderen øjeblikkeligt alarmere 1-1-2 og observere personen. Livredderen skal forsøge at undgå, at personen kaster op, da dette vil forværre skaden.

Dyrebid og -stik

De fleste dyr i Danmark er ufarlige, men det kan stadig gøre ondt at komme i kontakt med dem, og det gør mange personer usikre og bange. Efter kontakt med et potentielt giftigt dyr skal livredderen være særligt opmærksom på følgende symptomer eller risikogrupper og ringe 1-1-2:

- Børn og ældre
- Personer, som bliver angrebet i ansigtet, munden eller halsen
- Personer med hurtigt indsættende kraftige reaktioner såsom udslæt og hævelse på større dele af kroppen samt vejtrækningsbesvær eller følelse af åndenød.

Brandmænd er generelt ufarlige, men det kan svie og gøre ondt at komme i kontakt med dem, og nogle mennesker får kvalme og opkastning. De kommer typisk i fralandsvind. Livredderen skal påtage handsker og nænsomt fjerne trådene, enten med fingrene eller ved at skrabe trådene af. Dernæst kan hudområdet køles med is, hvilket i den akutte fase kan virke smertelindrende. Smerterne plejer at aftage i løbet af 30-60 minutter.

En fjæsing er en fisk, som ligger på sandbunden. Træder man på en fjæsing, kan man risikere at blive stukket i foden. Det er smertefuldt, men ufarligt. Behandlingen er at

anbringe foden i så varmt fodbad, som patienten kan tolerere, da det varme vand neutraliserer giften.

Dyrebid (hundebid, kattebid m.m.) skal henvises til den nærmeste skadestue mhp. vurdering af infektionsrisiko og evt. indgift af stivkrampevaccine.

Bid fra hugorme eller snoge skal henvises til den nærmeste skadestue mhp. vurdering af infektionsrisiko. Livredderen skal udvise ekstra forsigtighed ved risikogrupper såsom børn og ældre.

Skader på bevægeapparatet

Hudafskrabning

En hudafskrabning betegner en beskadigelse af de yderste hudlag. Livredderen bør starte med at rense hudafskrabningen for snavs for at undgå betændelse i såret. Dernæst kan der påføres plaster eller en steril forbinding, og såret holdes tørt.

Når hudens beskyttende barriere brydes, er der altid risiko for infektion. Livredderen skal derfor altid informere personer med sår om at søge læge ved infektionstegn: varme i huden, sivning af væske fra såret, rødme, hævelse, smerte, manglende heling eller forværring i øvrigt.

Brud og dislokationer

Brud på lange rørknogler, især på ben eller underarm, kan være vinklede. Alvorlig vinkling kan begrænse muligheden for at fikse ekstremiteten eller flytte personen. Det samme kan være tilfældet med dislokationer af led, hvor ledhovedet og ledskålen ikke længere er i kontakt. Dette kan være utroligt smertefuldt for personen. Somme tider kan det være svært at differentiere mellem en fraktur og en dislokation, og somme tider opstår disse sammen. Behandlingen begynder med manuel stabilisering efterfulgt af fiksering i uændret findestilling. Ved at medfikse leddene på begge sider af bruddet, beskyttes der mod yderligere bevægelse og smerter, og risikoen for at omdanne et lukket brud til et åbent forhindres eller reduceres, hvilket er vigtigt for at minimere infektionsrisikoen.¹⁷⁴ Livredderen må ikke reponere et vinklet knoglebrud.²¹⁴

Forstuvninger og forstrækninger (fibersprængninger)

Forstuvninger betegner skader på ledbånd, såkaldte ligamenter, som tjener til at stabilisere led. Hvis et led presses ud i en yderstilling under vægtbelastning (for eksempel når personen vrikker om på anklen), kan ledbåndene blive helt eller delvist revet over. En forstrækning af en muskel opstår ved fysisk aktivitet uden forudgående opvarmning. I denne forbindelse kan nogle af muskelfibrene blive revet over (fibersprængning). Forstuvninger og forstrækninger vil give smerte og hævelse. Det er oftest mindre smertefuldt end en fraktur eller en dislokation, og patienten kan ofte godt bevæge den beskadigede legemsdel på trods af smerter. Behandlingen er ro (stop aktiviteten), kompression (anlæg en kompressionsforbinding) og elevation (hæv det skadede område over hjertehøjde). Anlæggelse af is udenpå forbindingen i den akutte fase kan virke smertelindrende, men de andre behandlingstiltag skal prioriteres først, og isen må aldrig lægges direkte på huden, da det kan give forfrysninger. Patienten kan søge lægelig vurdering ved behov.

Udslået tand

Efter et fald eller en ulykke, der involverer ansigtet, kan en tand blive beskadiget eller slået ud. Hvis en blivende tand slås ud, vil tandens prognose bedres ved at blive sat på plads af sundhedsprofessionelt personale. Det vigtigste er derfor at sørge for, at patienten og den udslåede tand kommer til tandlægen, der er i stand til at sætte tanden på plads så hurtigt som muligt.

Hvis personen bløder fra tandlejet, bør livredderen påtage engangshandsker, assistere personen med at skylle munden med koldt, rent vand og anlægge et fugtigt kompres mod det åbne tandleje, som personen skal bide i. Gør ikke dette, hvis der er risiko for, at personen sluger det fugtige kompres (f.eks. et lille barn, en agiteret person eller en person med nedsat bevidsthedsniveau).²¹⁴

Henvi personen med tanden til en tandlæge. Rør kun en udslået tand på kronen, ikke ved tandroden. Hvis tanden er synligt forurenset, kan den skylles i maksimalt 10 sekunder under rindende vand. Til midlertidig opbevaring af tanden er fysiologisk saltvand det anbefalede medie.^{255–257} Hvis dette ikke er tilgængeligt, bruges komælk (hvilken som helst fedtprocent). Undgå brug af vand fra hanen, kærnemælk eller saltvand.^{214,258,259} Valget af

opløsning til opbevaring afhænger af, hvilken opløsning der er til rådighed.

Termiske skader og tilstande

Underafkøling

Ved underafkøling (hypotermi) er personens kropstemperatur for lav (< 35 grader celsius). Særlige risikogrupper er ældre og børn pga. svækket termoregulering. Risikoen for hypotermi øges desuden ved samtidig indtagelse af alkohol eller stoffer.⁸⁵

Hypotermi kan inddeles i fem stadier på baggrund af den kliniske præsentation.²⁶⁰

- Stadie I: Mild hypotermi (35-32 grader celsius). Personen er ved bevidsthed, og kroppen forsøger at øge varmeproduktionen ved muskelaktivitet og nedsætte varmetabet ved aflukning af blodtilførslen til huden. Personen vil således have kulderystelser, være bleg og kold samt have en svag til fraværende puls i håndleddet (arteria radialis).
- Stadie II: Moderat hypotermi (32-28 grader celsius). Personen er tiltagende bevidsthedspåvirket og er ophørt med kulderystelser.
- Stadie III: Svær hypotermi (28-24 grader celsius). Personen er bevidstløs, men har normal vejtrækning. Vitalparametre er til stede.
- Stadie IV-V: HjerTESTOP (< 24 grader celsius). Personen er bevidstløs uden normal vejtrækning (hjerTESTOP). Livredderen skal gå i gang med genoplivning, indtil sundhedsprofessionelt personale ankommer og evt. overtager behandlingen.

Pga. risikoen for bevidsthedspåvirkning, bevidstløshed og hjerTESTOP skal hypotermi behandles akut.

Da varmetabet til vand er cirka 30 gange større end for luft,²⁶¹ skal livredderen starte med at fjerne vådt tøj og hurtigt erstatte dette med varmt, tørt tøj eller tæpper. Livredderen kan vælge at anbringe et aluminiumstæppe inderst, hvis det er tilgængeligt. Prioritér indpakning af personens hoved, nakke og skuldre, da > 50 % af varmetabet sker fra disse kropsdele.²⁶¹ Livredderen skal dog være særligt opmærksom på, at personens er fri. Afslutningsvist er det vigtigt at afskærme personen mod vinden. Brug gerne en bil med varmeanlæg eller et livreddertårn.

Ved behandlingskrævende hypotermi skal livredderen ringe 1-1-2 og fortsætte med at behandle og observere patienten indtil ambulancens ankomst.

Overophedning (hypertermi og hedeslag)

Ved hedeslag og febertilstande er personens kropstemperatur for høj (hypertermi), og kroppen vil forsøge at komme af med varmen primært igennem øget svedproduktion. Tilstanden skyldes oftest vand- og elektrolytubalance pga. varmeeeksponering med eller uden fysisk anstrengelse. Symptomerne er forskelligartede, og patienten er ikke altid selv klar over, at årsagen er overophedning. Patienten kan således være træt, afkræftet, svedende, svimmel og have hovedpine, kvalme og sommetider opkastning samt kortvarige besvimelser. I alvorligere tilfælde kan der være tale om vejtrækningsbesvær,²⁶² kramper og bevidstløshed²⁶³ samt hjertestop.

Pga. de forskelligartede symptomer kan det sommetider være nødvendigt at behandle på mistanke om flere ting på samme tid. Livredderen bør straks flytte personen fra varmekilden og starte køling med enhver metode, som er umiddelbar tilgængelig. Det kan for eksempel være ved at nedsænke hele kroppen i koldt vand fra 1-26°C, så længe det vurderes sikkert. Hvis nedsænkning i koldt vand ikke er muligt, skal livredderen bruge alternative metoder til nedkøling, for eksempel anbringelse af våde håndklæder omkring hoved, nakke og skuldre samt i armhule- og lyskere regionen, isposer eller et koldt brusebad (1-26 °C).²¹⁴ Hvis patienten kan samarbejde, kan indtag af kølende væske virke til at sænke temperaturen og samtidig rehydrere patienten i tilfælde af dehydrering (jf. "Anstrengelsesudløst dehydrering og rehydrering").

Anstrengelsesudløst dehydrering og rehydrering

Manglende eller utilstrækkelig hydrering før, under og efter træning kan medvirke til anstrengelsesudløst dehydrering. Ved hård motion i varme omgivelser kan dehydrering være forbundet med kramper, ekstrem udmattelse eller hedeslag.

Det anbefales, at livreddere bruger 3-8 % orale kulhydrat-elektrolytdrikke til rehydrering af personer med simpel, anstrengelsesudløst dehydrering.²⁶⁴⁻²⁷² Dog kan rent vand eller andre sukkerholdige drikke være den enkleste og lettest tilgængelige løsning til rehydrering og er et brugbart alternativ, selvom det kan tage længere tid at rehydrere. Alkoholiske drikke må ikke bruges. Livredderen skal ringe 1-1-2, hvis personen bliver bevidstløs eller udviser tegn på hedeslag.²¹⁴

Oral rehydrering er ikke velegnet til personer med svær dehydrering med hypotension (lavt

blodtryk), temperaturforhøjelse eller ændret mental tilstand. Sådanne personer bør behandles af sundhedsprofessionelt personale, som kan give intravenøse væsker.¹⁷⁴

Forbrændinger

Brandskader er hyppige og kan opstå som følge af eksponering for varme (damp, flammer), kemiske stoffer, elektriske eller radioaktive kilder. Livredderen skal være særligt opmærksom på forbrændinger i ansigtet, halsen, hænder, genitalområdet, lednære steder eller cirkulære forbrændinger (forbrændinger hele vejen rundt om en arm eller et ben), forbrændinger over store hudområder samt alvorlige anden-, tredje- og fjerdegradsforbrændinger.

Det forbrændte hudområde kan estimeres ud fra arealet af personens egen håndflade, der svarer til 1 % af personens samlede overfladeareal.

- Førstegradsforbrænding: Det øverste hudlag (epidermis) er beskadiget og vil fremstå rødt, opsvulmet og smertende, men intakt (for eksempel ved solskoldning).
- Andengradsforbrænding: De øverste hudlag (epidermis og dermis) er beskadiget med vabler eller åbne, væskende sår. Meget smertefuldt.
- Tredjegradsforbrænding: Alle hudens lag (epidermis, dermis og subcutis) er beskadiget.
- Fjerdegradsforbrænding: Alle hudens lag inklusive dybere strukturer såsom muskler, sener og knogler er beskadiget.

Indåndede dampe og røg kan give brandskader i luftvejen, hvilket kan føre til hævelse og i værste fald aflukning af luftvejen. Dette er akut livstruende, og livredderen skal øjeblikkeligt ringe 1-1-2.

Øjeblikkelig, aktiv køling af termiske forbrændinger, defineret som en hvilken som helst metode til at reducere lokal vævstemperatur, har været en udbredt førstehjælpsanbefaling i mange år. Køling af termiske forbrændinger minimerer forbrændingens dybde^{274,27} og reducerer muligvis også antallet af patienter, der i sidste ende kræver hospitalsindlæggelse til behandling.²⁷³ De øvrige formodede fordele ved køling er smertelindring og reduktion af ødem (hævelse på grund af væskeansamling), reduceret infektionshyppighed samt en hurtigere sårheling.

Det anbefales, at livreddere påbegynder køling af det brændte område så hurtigt som

muligt i køligt eller koldt vand (ikke frossent) i minimum 20 minutter.²¹⁴

Der skal udvises forsigtighed ved køling af store hudområder eller forbrændinger hos spædbørn og mindre børn samt ældre for ikke at forårsage underafkøling (hypotermi).

Efter tilstrækkelig køling bør der ifølge gældende praksis anlægges en løs, steril forbindelse eller plastfilm på forbrændingen.¹⁷⁴ Livredderen bør altid henvise til lægelig vurdering.

Referencer

1. Soar, J. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* **95**, 100–47 (2015).
2. Muller D, A. R. How sudden is sudden cardiac death? *Circulation* **114**, 1146–50 (2006).
3. Waalewijn RA, T. J. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESUST). *Resuscitation* **50**, 273–9 (2001).
4. Sasson C, R. M. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovas Qual Outcomes* **3**, 63–81 (2010).
5. Nehme Z, A. E. Comparison of out-of-hospital cardiac arrest occurring before and after paramedic arrival: epidemiology, survival to hospital discharge and 12-month functional recovery. *Resuscitation* **89**, 50–7 (2015).
6. Takei Y, N. T. Do early emergency calls before patient collapse improve survival after out-of-hospital cardiac arrests? *Resuscitation* **88**, 20–7 (2015).
7. Lippert, F. *et al.* Rapport fra Dansk Hjertestopregister 2019. <http://www.hjertestopregister.dk>.
8. Manolios N, M. I. Drowning and near drowning on Australian beaches patrolled by life-savers: a 10 year study (1973-1983). *M J Aust* **148**, (1988).
9. Szpilman D. Near-Drowning and Drowning: A Proposal to Stratify Mortality Based on the Analysis of 1,831 cases. *CHEST* **112**, 660–5 (1997).
10. Pearn JH, B. R. J. Neurologic sequelae after childhood near-drowning: A total population study from Hawaii. *Pediatrics* **64**, 187–191 (1979).
11. Bierens JJLM, V. E. Submersion in the Netherlands: Prognostic-Indicator and results of resuscitation. *Annals of Emergency Medicine* **19**, 1390–5 (1990).
12. Modell JH, G. S. Clinical course of 91 consecutive near-drowning victims. *CHEST* **70**, 231–238 (1976).
13. Koster, R. W. *et al.* Part 5: Adult basic life support: 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* **81**, e48–e70 (2010).

14. Clark JJ, Larsen MP, Culley LL, Graves JR & Eisenberg MS. Incidence of agonal respirations in sudden cardiac arrest. *Ann Emerg Med* **21**, 1464–7 (1992).
15. Bang A, Herlitz J & Martinell S. Interaction between emergency medical dispatcher and caller in suspected out-of-hospital cardiac arrest calls with focus on agonal breathing. A review of 100 tape recordings of true cardiac arrest cases. *Resuscitation* **56**, 25–34 (2003).
16. Riou, M. *et al.* ‘ She’s sort of breathing ’: What linguistic factors determine call-taker recognition of agonal breathing in emergency calls for cardiac arrest? *Resuscitation* **122**, 92–98 (2018).
17. Dami, F. *et al.* Time to identify cardiac arrest and provide dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation in a criteria-based dispatch system. *Resuscitation* **97**, 27–33 (2015).
18. Fukushima, H. *et al.* Abnormal breathing of sudden cardiac arrest victims described by laypersons and its association with emergency medical service dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation instruction. *Emerg Med J* **32**, 314–317 (2015).
19. Berdowski, J., Beekhuis, F., Zwinderman, A. H., Tijssen, J. G. P. & Koster, R. W. Importance of the First Link: Description and Recognition of an Out-of-Hospital Cardiac Arrest in an Emergency Call. *Circulation* **119**, 2096–2102 (2009).
20. Travers, S. *et al.* Out-of-hospital cardiac arrest phone detection: those who most need chest compressions are the most difficult to recognize. *Resuscitation* **85**, 1720–1725 (2014).
21. Brinkrolf, P. *et al.* Bystander-witnessed cardiac arrest is associated with reported agonal breathing and leads to less frequent bystander CPR. *Resuscitation* **127**, 114–118 (2018).
22. Hardeland, C. *et al.* Factors impacting upon timely and adequate allocation of prehospital medical assistance and resources to cardiac arrest patients. *Resuscitation* **109**, 56–63 (2016).
23. Bohm, K. *et al.* Dispatcher-assisted telephone-guided cardiopulmonary resuscitation: an underused lifesaving system. *European Journal of Emergency Medicine* **14**, 256–259 (2007).

24. Vaillancourt, C. *et al.* Evaluating the Effectiveness of Dispatch-assisted Cardiopulmonary Resuscitation Instructions. *Academic Emergency Medicine* **14**, 877–883 (2007).
25. Olasveengen, T. M. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation* **161**, 98–114 (2021).
26. Bobrow, B. J. *et al.* Gasping During Cardiac Arrest in Humans Is Frequent and Associated With Improved Survival. *Circulation* **118**, 2550–2554 (2008).
27. Debaty, G. *et al.* Long-Term Prognostic Value of Gasping During Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Journal of the American College of Cardiology* **70**, 1467–1476 (2017).
28. Breckwoldt J, S. S. Perceptions of collapse and assessment of cardiac arrest by bystanders of out-of-hospital cardiac arrest (OHCA). *Resuscitation* **80**, (2009).
29. Stecker EC, R. K. Relationship between seizure episode and sudden cardiac arrest in patients with epilepsy: a community-based study. *Circ Arrhythm Electrophysiol* **6**, 912–6 (2013).
30. Olasveengen, T. M. *et al.* Adult Basic Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* **142**, (2020).
31. Bahr J, K. H. Skills of lay people in checking the carotid pulse. *Resuscitation* **35**, 23–6 (1997).
32. Ruppert, M. *et al.* Checking for Breathing: Evaluation of the Diagnostic Capability of Emergency Medical Services Personnel, Physicians, Medical Students, and Medical Laypersons. *Annals of Emergency Medicine* **34**, 720–729 (1999).
33. Perkins, G. D., Stephenson, B., Hulme, J. & Monsieurs, K. G. Birmingham assessment of breathing study (BABS). *Resuscitation* **64**, 109–113 (2005).
34. Handley, A. J. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. *Resuscitation* **67**, S7–S23 (2005).
35. Nyman J, S. M. Cardiopulmonary resuscitation skills in nurses and nursing students. *Resuscitation* **47**, 179–84 (2000).
36. Tibballs J, R. P. Reliability of pulse palpation by healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest. *Resuscitation* **80**, 61–4 (2009).

37. Tibballs J, W. C. The influence of time on the accuracy of healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest by pulse palpation. *Resuscitation* **81**, 671–5 (2010).
38. Moule P. Checking the carotid pulse: diagnostic accuracy in students of the healthcare professions. *Resuscitation* **44**, 195–201 (2000).
39. Perkins, G. D. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* **95**, 81–99 (2015).
40. Valenzuela TD, R. D. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* **96**, 3308–13 (1997).
41. Holmberg M, H. S. Survival after cardiac arrest outside hospital in Sweden. Swedish Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation* **36**, 29–36 (1998).
42. Holmberg M, H. S. Factors modifying the effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on survival in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Eur Heart J* **22**, 511–9 (2001).
43. Wissenberg, M. *et al.* Association of National Initiatives to Improve Cardiac Arrest Management With Rates of Bystander Intervention and Patient Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA* **310**, 1377 (2013).
44. Hasselqvist-Ax I, R. G. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* **372**, 2307–15 (2015).
45. Kitamura T, I. T. Bystander-Initiated Rescue Breathing for Out-of-Hospital Cardiac Arrests of Noncardiac Origin. *Circulation* **122**, 293–9 (2010).
46. Kitamura T, I. T. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet* **375**, 1347–54 (2010).
47. Goto Y, M. T. Impact of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological outcomes in children with out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *J Am Heart Assoc* **3**, e000499 (2014).

48. Lewis, M., Stubbs, B. A. & Eisenberg, M. S. Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation: Time to Identify Cardiac Arrest and Deliver Chest Compression Instructions. *Circulation* **128**, 1522–1530 (2013).
49. Haley KB, L. E. The frequency and consequences of cardiopulmonary resuscitation performed by bystanders on patients who are not in cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care* **15**, 282–7 (2011).
50. Moriwaki Y, S. M. Complications of bystander cardiopulmonary resuscitation for unconscious patients without cardiopulmonary arrest. *J Emerg Trauma Shock* **5**, 3-6. (2012).
51. Bierens JJ, B. H. Basic-CPR and AIDS: are volunteer life-savers prepared for a storm? *Resuscitation* **32**, 185–91 (1996).
52. Mejicano GC, M. D. Infections acquired during cardiopulmonary resuscitation: estimating the risk and defining strategies for prevention. *Ann Intern Med* **129**, 813–28 (1998).
53. Torabi-Parizi P, D. J. R. Ethical and practical considerations in providing critical care to patients with ebola virus disease. *CHEST* **147**, 1460–6 (2015).
54. Weisfeldt ML, S. C. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol* **55**, 1713–20 (2010).
55. Berdowski J, B. M. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* **124**, 2225–32 (2011).
56. Yeung J, O. D. AED training and its impact on skill acquisition, retention and performance – a systematic review of alternative training methods. *Resuscitation* **82**, 657–64 (2011).
57. Kloeck W, et al. An Advisory Statement From the Advanced Life Support Working Group of the International Liaison Committee of Resuscitation (ILCOR). *Circulation* **95**, 2183–4 (1997).
58. Herlitz J, et al. Rhythm changes during resuscitation from ventricular fibrillation in relation to delay until defibrillation, number of shocks delivered and survival. *Resuscitation* **34**, 17–9 (1997).

59. Cummins R, T. W. Automated external defibrillators and the Advanced Cardiac Life Support Program: a new initiative from the American Heart Association. *Am J Emerg Med* **9**, 91–3 (1991).
60. Waalewijn RA, N. M. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* **54**, 31–6 (2002).
61. International Life Saving Federation Medical Committee. Medical Position Statement 04: AED. (2016).
62. Babbs CF, K. K. Optimum compression to ventilation ratios in CPR under realistic, practical conditions: a physiological and mathematical analysis. *Resuscitation* **54**, 147–57 (2002).
63. Fenici P, I. A. What is the optimal chest compression–ventilation ratio? *Curr Opin Crit Care*. **11**, 204–11 (2005).
64. Barcala-Furelos R, A.-G. C. Effect of physical fatigue on the quality CPR: a water rescue study of lifeguards: physical fatigue and quality CPR in a water rescue. *Am J Emerg Med* **31**, 473–7 (2013).
65. Claesson A, K. T. Delay and performance of cardiopulmonary resuscitation in surf lifeguards after simulated cardiac arrest due to drowning. *Am J Emerg Med* **29**, 1044–50 (2011).
66. Chamberlain D, S. A. Randomised controlled trials of staged teaching for basic life support: 2. Comparison of CPR performance and skill retention using either staged instruction or conventional training. *Resuscitation* **50**, 27–37 (2001).
67. Handley AJ. Teaching hand placement for chest compression – a simpler technique. *Resuscitation* **53**, 29–36 (2002).
68. Beesems SG, W. L. Duration of ventilations during cardiopulmonary resuscitation by lay rescuers and first responders: relationship between delivering chest compressions and outcomes. *Circulation* **127**, 1585–90 (2013).
69. Cheskes S, S. R. The impact of peri-shock pause on survival from out-of-hospital shockable cardiac arrest during the Resuscitation Outcomes Consortium PRIMED trial. *Resuscitation* **85**, 336–42 (2014).
70. Cheskes S, S. R. Perishock pause: an independent predictor of survival from out-of-hospital shockable cardiac arrest. *Circulation* **124**, 58–66 (2011).

71. Vaillancourt C, E.-S. S. The impact of increased chest compression fraction on return of spontaneous circulation for out-of-hospital cardiac arrest patients not in ventricular fibrillation. *Resuscitation* **82**, 1501–7 (2011).
72. Sell RE, S. R. Minimizing pre- and post-defibrillation pauses increases the likelihood of return of spontaneous circulation (ROSC). *Resuscitation* **81**, 822–5 (2010).
73. Christenson J, A. D. Chest compression fraction determines survival in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *Circulation* **120**, 1241–7 (2009).
74. Niles DE, S. R. Prevalence and hemodynamic effects of leaning during CPR. *Resuscitation* **82**, 23–6. (2011).
75. Zuercher M, H. R. Leaning during chest compressions impairs cardiac output and left ventricular myocardial blood flow in piglet cardiac arrest. *Crit Care Med* **38**, 1141–6 (2010).
76. Aufderheide TP, P. R. Incomplete chest wall decompression: a clinical evaluation of CPR performance by EMS personnel and assessment of alternative manual chest compression–decompression techniques. *Resuscitation* **64**, 353–62 (2005).
77. Yannopoulos D, M. S. Effects of incomplete chest wall decompression during cardiopulmonary resuscitation on coronary and cerebral perfusion pressures in a porcine model of cardiac arrest. *Resuscitation* **64**, 363–72 (2005).
78. Perkins, G. D., Kocierz, L., Smith, S. C. L., McCulloch, R. A. & Davies, R. P. Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation* **80**, 79–82 (2009).
79. Beesems, S. G. & Koster, R. W. Accurate feedback of chest compression depth on a manikin on a soft surface with correction for total body displacement. *Resuscitation* **85**, 1439–1443 (2014).
80. Nishisaki, A. *et al.* Backboards are important when chest compressions are provided on a soft mattress. *Resuscitation* **83**, 1013–1020 (2012).
81. Sato, H. *et al.* Backboard insertion in the operating table increases chest compression depth: a manikin study. *J Anesth* **25**, 770–772 (2011).
82. Yeongtak Song, Jaehoon Oh, Taeho Lim, & Youngjoon Chee. A new method to increase the quality of cardiopulmonary resuscitation in hospital. in *2013 35th Annual*

International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) 469–472 (IEEE, 2013). doi:10.1109/EMBC.2013.6609538.

83. Lee, S. *et al.* Proper target depth of an accelerometer-based feedback device during CPR performed on a hospital bed: a randomized simulation study. *The American Journal of Emergency Medicine* **33**, 1425–1429 (2015).
84. Oh, J. *et al.* The use of dual accelerometers improves measurement of chest compression depth. *Resuscitation* **83**, 500–504 (2012).
85. Truhlar, A. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* **95**, 148–201 (2015).
86. Yong Hwan Kim, J. H. L. Differences in Hands-off Time According to the Position of a Second Rescuer When Switching Compression in Pre-hospital Cardiopulmonary Resuscitation Provided by Two Bystanders: A Randomized, Controlled, Parallel Study. *J Korean Med Sci* **30**, 1347–1353 (2015).
87. International Life Saving Federation Medical Committee. Medical Position Statement 20: Ability to Perform CPR Post Rescue. (2016).
88. Deakin CD, O. J. Does compression-only cardiopulmonary resuscitation generate adequate passive ventilation during cardiac arrest? *Resuscitation* **75**, 53–9 (2007).
89. Geddes LA, R. A. How much lung ventilation is obtained with only chest-compression CPR? *Cardiovasc Eng* **8**, 145–8 (2008).
90. Berg RA, K. K. Assisted ventilation does not improve outcome in a porcine model of single-rescuer bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* **95**, 1635–41 (1997).
91. Berg RA, K. K. Assisted ventilation during ‘bystander’ CPR in a swine acute myocardial infarction model does not improve outcome. *Circulation* **96**, 4364–71 (1997).
92. van Beeck EF, B. C. A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem. *Bull World Health Organ* **83**, 853–6 (2005).
93. Racz E, K. F. Drowning-related fatalities during a 5-year period (2008–2012) in South-West Hungary – a retrospective study. *J Forensic Leg Med* **31**, 7–11 (2015).

94. Halik R, P. A. Accidental drownings in Poland in 2000–2012. *Przegl Epidemiol* **68**, 493–9, 591–4 (2014).
95. Modell JH. Prevention of needless deaths from drowning. *South Med J* **103**, 650–3 (2010).
96. Tyler MD, R. D. The epidemiology of drowning in low- and middle-income countries: a systematic review. *BMC Public Health* **17**, (2017).
97. Injury and Violence Prevention: Drowning.
98. Bell GS, G. A. Drowning in people with epilepsy: how great is the risk? *Neurology* **71**, 578–82 (2008).
99. Szpilman, D. ; B. Drowning. *New England Journal of Medicine* **366**, (2012).
100. Dyson K, et al. Drowning related out-of-hospital cardiac arrests: Characteristics and outcomes. *Resuscitation* **84**, 1114–8 (2013).
101. Grmec S, S. M. Comparison of the characteristics and outcome among patients suffering from out-of-hospital primary cardiac arrest and drowning victims in cardiac arrest. *Int J Emerg Med* **2**, 7–12 (2009).
102. Orlowski JP, S. D. Drowning: rescue, resuscitation, and reanimation. *Pediatr Clin North Am* **48**, 627–46 (2001).
103. Soar J, P. G. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation* **81**, 1400–33 (2010).
104. Vanden Hoek TL, M. L. Part 12: cardiac arrest in special situations: drowning: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* **122**, Suppl 3, 847–8 (2010).
105. International Life Saving Federation Medical Committee. ILS Clarification Statement on Cardiopulmonary Resuscitation for Drowning. (2008).
106. Szpilman, D. et al. 'Dry drowning' and other myths. *CCJM* **85**, 529–535 (2018).
107. Bierens JJLM. *Drowning. Prevention, rescue, treatment*. (Springer-Verlag, 2014).
108. Idris AH, B. R. Recommended guidelines for uniform reporting of data from drowning: the "Utstein style". *Resuscitation* **59**, 45–57 (2003).
109. Layon AJ, M. J. Drowning: update 2009. *Anesthesiology* **110**, 1390–401 (2009).

110. Sterba JA, L. C. Diving bradycardia and breath-holding time in man. *Undersea Biomed Res* **12**, 139–50 (1985).
111. Farmery AD, R. P. A model to describe the rate of oxyhaemoglobin desaturation during apnoea. *Br J Anaesth* **76**, 284–91 (1996).
112. Orlowski JP, A. M. The hemodynamic and cardiovascular effects of near-drowning in hypotonic, isotonic, or hypertonic solutions. *Ann Emerg Med* **18**, 1044–9 (1989).
113. International Life Saving Federation Medical Committee. Medical Position Statement 07: Medical Priorities. (2006).
114. Orlowski JP. Drowning, near-drowning, and ice water submersion. *Pediatrics Clin North Am* **34**, (1987).
115. Lott, C. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* **161**, 152–219 (2021).
116. Perkins GD, T. A. Part 3: Adult basic life support and automated external defibrillation: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* **95**, e43–70 (2015).
117. International Life Saving Federation Medical Committee. Medical Position Statement 10: Positioning. (2003).
118. Szpilman D, S. M. In-water resuscitation — is it worthwhile? *Resuscitation* **63**, 25–31 (2004).
119. Szpilman D, H. A. Positioning the drowning victim. in *Handbook on drowning: prevention, rescue, and treatment* (ed. Bierens JJLM) 336–41 (Springer-Verlag, 2006).
120. Baker PA, W. J. Failure to ventilate with supraglottic airways after drowning. *Anaesth Intensive Care* **39**, 675–7 (2011).
121. International Life Saving Federation Medical Committee. Medical Position Statement 08: In water resuscitation. (2015).
122. Van de Voorde, P. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation* **161**, 327–387 (2021).
123. Kuisma M, S. P. Paediatric out-of-hospital cardiac arrests - epidemiological and outcome. *Resuscitation* **30**, 141–150 (1995).

124. Kyriacou DN, A. E. Effect of immediate resuscitation on children with submersion injury. *Pediatrics* **94**, 137–42 (1994).
125. Berg RA, H. R. “Bystander” chest compressions and assisted ventilation independently improve outcome from piglet asphyxial pulseless “cardiac arrest”. *Circulation* **101**, 1743–8 (2000).
126. Zaritsky A, N. V. CPR in children. *Ann Emerg Med* **16**, 1107–11 (1987).
127. Mogayzel C, Q. L. Out-of-hospital ventricular fibrillation in children and adolescents: causes and outcomes. *Ann Emerg Med* **25**, 484–91 (1995).
128. Herlitz J, E. J. Characteristics and outcome among children suffering from out of hospital cardiac arrest in Sweden. *Resuscitation* **64**, 37–40 (2005).
129. Mitani Y, O. K. Circumstances and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in elementary and middle school students in the era of public-access defibrillation. *Circ J* **78**, 701–7 (official journal of the Japanese Circulation Society). (2014).
130. Bray JE, D. P. S. Trends in the incidence of presumed cardiac out-of-hospital cardiac arrest in Perth, Western Australia, 1997–2010. *Resuscitation* **85**, 757–61 (2014).
131. Lin YR, W. H. Predictors of survival and neurologic outcomes in children with traumatic out-of-hospital cardiac arrest during the early postresuscitative period. *J Trauma Acute Care Surg* **75**, 439–47 (2013).
132. Zeng J, Q. S. The epidemiology and resuscitation effects of cardiopulmonary arrest among hospitalized children and adolescents in Beijing: an observational study. *Resuscitation* **84**, 1685–90 (2013).
133. Cheung W, M. P. A comparison of survival following out-of-hospital cardiac arrest in Sydney, Australia, between 2004–2005 and 2009–2010. *Crit Care Resusc* **15**, 241–6 (2013).
134. Nitta M, et al. Out-of-hospital cardiac arrest due to drowning among children and adults from the Utstein Osaka Project. *Resuscitation* **84**, 1568–73 (2013).
135. De Maio VJ, O. M. Epidemiology of out-of hospital pediatric cardiac arrest due to trauma. *Prehosp Emerg Care* **16**, 230–6 (official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors). (2012).
136. Deasy C, B. J. Paediatric traumatic out-of-hospital cardiac arrests in Melbourne, Australia. *Resuscitation* **83**, 471–5 (2012).

137. Johnson MA, G. B. Demographics, bystander CPR, and AED use in out-of-hospital pediatric arrests. *Resuscitation* **85**, 920–6 (2014).
138. Maconochie, I. K. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation* **95**, 223–248 (2015).
139. Cha KC, K. H. Hemodynamic effect of external chest compressions at the lower end of the sternum in cardiac arrest patients. *J Emerg Med* **44**, 691–7 (2013).
140. Qvigstad E, K.-J. J. Clinical pilot study of different hand positions during manual chest compressions monitored with capnography. *Resuscitation* **84**, 1203–7 (2013).
141. Orlowski JP. Optimum position for external cardiac compression in infants and young children. *Ann Emerg Med* **15**, 667–73 (1986).
142. Mitani Y, O. K. Public access defibrillation improved the out- come after out-of-hospital cardiac arrest in school-age children: a nationwide, population-based, Utstein registry study in Japan. *Europace* **15**, 1259–66 (2013).
143. Akahane M, T. S. Characteristics and outcomes of pediatric out-of-hospital cardiac arrest by scholastic age category. *Pediatr Crit Care Med* **14**, 130–6 (2013).
144. Rodriguez-Nunez A, L.-H. J. Pediatric defibrillation after cardiac arrest: initial response and outcome. *Crit Care* **10**, R113 (2006).
145. Samson RA, N. V. Outcomes of in-hospital ventricular fibrillation in children. *N Engl J Med* **354**, 2328–39 (2006).
146. Atkins DL, E.-S. S. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation* **119**, 1484–91 (2009).
147. Bardai A, B. J. Incidence, causes, and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in children. A comprehensive, prospec- tive, population-based study in the Netherlands. *J Am Coll Cardiol* **57**, 1822–8 (2011).
148. Mentzelopoulos, S. D. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines 2021: Ethics of resuscitation and end of life decisions. *Resuscitation* **161**, 408–432 (2021).
149. Sirbaugh P, P. P. A prospective, population-based study of the demographics, epidemiology, management and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med* **33**, 174–184 (1999).

150. Claeson A, S. L. Characteristics and outcome among patients suffering out-of-hospital cardiac arrest due to drowning. *Resuscitation* **76**, 381–7 (2008).
151. Edelson DP, A. B. Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. *Resuscitation* **71**, 137–45 (2006).
152. Raffay, V. et al. Course Manual on Basic Life Support with the use of an Automated External Defibrillator. (2015).
153. International Life Saving Federation Medical Committee. Medical Position Statement 09: Oxygen by Lifeguards. (2016).
154. Adelborg K, B. K. A randomised crossover comparison of mouth-to-face-shield ventilation and mouth-to-pocket-mask ventilation by surf lifeguards in a manikin. *Anaesthesia* **69**, 712–6 (2014).
155. Adelborg K, D. C. Mouth-to-mouth ventilation is superior to mouth-to-pocket mask and bag-valve-mask ventilation during lifeguard CPR: a randomized study. *Resuscitation* **82**, 618–22 (2011).
156. Paal P, F. M. Comparison of mouth-to-mouth, mouth- to-mask and mouth-to-face-shield ventilation by lay persons. *Resuscitation* **70**, 117–23 (2006).
157. Redding JS. The choking controversy: critique of evidence on the Heimlich maneuver. *Crit Care Med* **7**, 475–9 (1979).
158. Vilke, G. Airway obstruction in children aged less than 5 years: The prehospital experience. *Prehospital Emergency Care* **8**, 196–199 (2004).
159. Igarashi, Y. et al. Prehospital removal improves neurological outcomes in elderly patient with foreign body airway obstruction. *The American Journal of Emergency Medicine* **35**, 1396–1399 (2017).
160. Langhelle, A., Sunde, K., Wik, L. & Steen, P. A. Airway pressure with chest compressions versus Heimlich manoeuvre in recently dead adults with complete airway obstruction. *Resuscitation* **44**, 105–108 (2000).
161. Guildner, C. W., Williams, D. & Subitch, T. Airway obstructed by foreign material: The Heimlich maneuver. *Journal of the American College of Emergency Physicians* **5**, 675–677 (1976).
162. Biarent D, B. R. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005 section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* **67**, 97–133 (2005).

163. International Life Saving Federation Medical Committee. Medical Position Statement 21: Spinal Injury Management. (2016).
164. Watson RS, C. P. Cervical spine injuries among submersion victims. *J Trauma* **51**, (2001).
165. Romanelli, D. & Farrell, M. W. AVPU (Alert, Voice, Pain, Unresponsive). in *StatPearls* (StatPearls Publishing, 2020).
166. Martin MJ, B. L. Cervical spine evaluation and clearance in the intoxicated patient: a prospective Western trauma association multi-institutional trial and survey accreditation statement. *J Trauma Acute Care Surg.* **83**, (2017).
167. Maschmann, C., Jeppesen, E., Rubin, M. A. & Barfod, C. New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients - consensus and evidence based. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* **27**, 77 (2019).
168. Nahm FS, L. P. Comparative analysis of the independent medical examination reports and legal decisions in pain medicine. *Korean J Pain [Internet]. Korean Pain Society* **0**, **23**, (2010).
169. Chow J, H. T. The General History and Physical Exam. in *Essentials of Clinical Examination Handbook* (ed. Hall J, P. K.) 1–16 (Thieme, 2019).
170. Konstantinidis A, P. D. The Presence of Nonthoracic Distracting Injuries Does Not Affect the Initial Clinical Examination of the Cervical Spine in Evaluable Blunt Trauma Patients: A Prospective Observational Study. *J Trauma Inj Infect Crit Care [Internet]* **71**, (2011).
171. Dahlquist RT, F. P. Femur fractures should not be considered distracting injuries for cervical spine assessment. *Am J Emerg Med [Internet]*. **33**, (2015).
172. Cason B, R. J. Thoracolumbar spine clearance: clinical examination for patients with distracting injuries. *J Trauma Acute Care Surg.* **80**, (2016).
173. Perry S, M. B. The Efficacy of Head Immobilization Techniques During Simulated Vehicle Motion. *Spine* **24**, 1839–1844 (1999).
174. Zideman, D. A. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 9. First aid. *Resuscitation* **95**, 278–87 (2015).

175. Holla M, H. G. Restriction of Cervical Intervertebral Movement With Different Types of External Immobilizers A Cadaveric 3D Analysis Study. *Spine (Phila Pa 1976)* **42**, (2017).
176. Barati K, A. M. The effect of soft and rigid cervical collars on head and neck immobilization in healthy subjects. *Asian Spine J.* **11**, (2017).
177. Podolsky S, B. L. Efficacy of cervical spine immobilization methods. *J Trauma.* **23**, (1983).
178. McCabe JB, N. D. Comparison of the effectiveness of different cervical immobilization collars. *Ann Emerg Med.* **15**, (1986).
179. Pryce R, M. N. Prehospital Spinal Immobilization: Effect of Effort on Kinematics of Voluntary Head-neck Motion Assessed using Accelerometry. *Prehosp Disaster Med [Internet]* **31**, (2016).
180. Davies G, D. C. The effect of a rigid collar on intracranial pressure. *Injury* **27**, (1996).
181. Hunt K, H. S. The effects of rigid collar placement on intracranial and cerebral perfusion pressures. *Anaesthesia* **56**, (2001).
182. Mobbs, R. J., Stoodley, M. A. & Fuller, J. Effect of cervical hard collar on intracranial pressure after head injury. *ANZ Journal of Surgery* **72**, 389–391 (2002).
183. Kolb JC, S. R. Cervical collar-induced changes in intracranial pressure. *Am J Emerg Med* **17**, (1999).
184. Raphael JH, C. R. Effects of the cervical collar on cerebrospinal fluid pressure. *Anaesthesia* **49**, (1994).
185. Kornhall DK, J. J. The Norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury [internet]. *Scand. J. Trauma. Resusc. Emerg. Med.* (2017).
186. Shafermeyer R, R. B. Respiratory Effects of Spinal immobilization in Children. *Annals of Emergency Medicine* **20**, 1017–1019 (1991).
187. Totten V, S. D. Respiratory Effects of Spinal Immobilization. *Prehospital Emergency Care* **3**, 347–352 (1999).
188. Main P, L. M. A review of seven support surfaces with emphasis on their protection of the spinally injured. *Journal Accid Emerg Med.* **13**, (1996).

189. Sheerin F, de F. R. The Occipital and Sacral Pressures Experienced by Healthy Volunteers Under spinal immobilization: A Trial of Three Surfaces. *Journal of Emergency Nursing*. **33**, 447–450 (2007).
190. Chan D, G. R. Backboard versus Mattress Splint Immobilization: A Comparison of Symptoms Generated. *Journal of Emergency Medicine*. **14**, 293–298 (1995).
191. Del Rossi G, D. D. Motion produced in the unstable cervical spine by the HAINES and lateral recovery positions. *Prehosp Emerg Care* **18**, 539–43 (official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors). (2014).
192. Gunn BD, E. N. How should an unconscious person with a suspected neck injury be positioned? *Prehosp Disaster Med* **10**, 239–44 (1995).
193. Dansk Førstehjælpsråd. Revision af førstehjælpens hovedpunkter. (2015).
194. Thim, T., Krarup, Grove, Rohde, & Løfgren. Initial assessment and treatment with the Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE) approach. *IJGM* 117 (2012) doi:10.2147/IJGM.S28478.
195. Thim, T., Krarup, N. H., Grove, E. L. & Løfgren, B. [ABCDE--a systematic approach to critically ill patients]. *Ugeskr. Laeg*. **172**, 3264–3266 (2010).
196. Bentur, L. *et al.* Controlled trial of nebulized albuterol in children younger than 2 years of age with acute asthma. *Pediatrics* **89**, 133–137 (1992).
197. van der Woude, H. J., Postma, D. S., Politiek, M. J., Winter, T. H. & Aalbers, R. Relief of dyspnoea by beta2-agonists after methacholine-induced bronchoconstriction. *Respir Med* **98**, 816–820 (2004).
198. Lavorini, F. The Challenge of Delivering Therapeutic Aerosols to Asthma Patients. *ISRN Allergy* **2013**, 1–17 (2013).
199. Lavorini, F. Inhaled Drug Delivery in the Hands of the Patient. *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery* **27**, 414–418 (2014).
200. Conner, J. B. & Buck, P. O. Improving Asthma Management: The Case for Mandatory Inclusion of Dose Counters on All Rescue Bronchodilators. *Journal of Asthma* **50**, 658–663 (2013).
201. Kemp, S. F., Lockey, R. F., Simons, F. E. R., & World Allergy Organization ad hoc Committee on Epinephrine in Anaphylaxis. Epinephrine: the drug of choice for

- anaphylaxis-a statement of the world allergy organization. *World Allergy Organ J* **1**, S18-26 (2008).
202. Simons, F. E. R. *et al.* World allergy organization guidelines for the assessment and management of anaphylaxis. *World Allergy Organ J* **4**, 13–37 (2011).
203. Chong, L. K., Morice, A. H., Yeo, W. W., Schleimer, R. P. & Peachell, P. T. Functional desensitization of beta agonist responses in human lung mast cells. *Am. J. Respir. Cell Mol. Biol.* **13**, 540–546 (1995).
204. Pumphrey, R. S. Lessons for management of anaphylaxis from a study of fatal reactions. *Clin. Exp. Allergy* **30**, 1144–1150 (2000).
205. Korenblat, P., Lundie, M. J., Dankner, R. E. & Day, J. H. A Retrospective Study of Epinephrine Administration for Anaphylaxis: How Many Doses Are Needed? *allergy asthma proc* **20**, 383–386 (1999).
206. Rudders, S. A., Banerji, A., Corel, B., Clark, S. & Camargo, C. A. Multicenter Study of Repeat Epinephrine Treatments for Food-Related Anaphylaxis. *PEDIATRICS* **125**, e711–e718 (2010).
207. Rudders, S. A., Banerji, A., Katzman, D. P., Clark, S. & Camargo, C. A. Multiple epinephrine doses for stinging insect hypersensitivity reactions treated in the emergency department. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* **105**, 85–93 (2010).
208. Inoue, N. & Yamamoto, A. Clinical evaluation of pediatric anaphylaxis and the necessity for multiple doses of epinephrine. *Asia Pac Allergy* **3**, 106 (2013).
209. Oren, E., Banerji, A., Clark, S. & Camargo, C. A. Food-induced anaphylaxis and repeated epinephrine treatments. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* **99**, 429–432 (2007).
210. Tsuang, A., Menon, N., Setia, N., Geyman, L. & Nowak-Wegrzyn, A. H. Multiple Epinephrine Doses in Food-Induced Anaphylaxis in Children. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* **131**, AB90 (2013).
211. Banerji, A. *et al.* Repeat epinephrine treatments for food-related allergic reactions that present to the emergency department. *allergy asthma proc* **31**, 308–316 (2010).
212. Noimark, L. *et al.* The use of adrenaline autoinjectors by children and teenagers. *Clin. Exp. Allergy* **42**, 284–292 (2012).

213. Järvinen, K. M., Sicherer, S. H., Sampson, H. A. & Nowak-Wegrzyn, A. Use of multiple doses of epinephrine in food-induced anaphylaxis in children. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* **122**, 133–138 (2008).
214. Zideman, D. A. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines 2021: First aid. *Resuscitation* **161**, 270–290 (2021).
215. Simons, F. E. R. *et al.* 2012 Update: World Allergy Organization Guidelines for the assessment and management of anaphylaxis. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* **12**, 389–399 (2012).
216. Zilberstein, J., McCurdy, M. T. & Winters, M. E. Anaphylaxis. *J Emerg Med* **47**, 182–187 (2014).
217. Wood, J. P. Safety of epinephrine for anaphylaxis in the emergency setting. *World J Emerg Med* **4**, 245 (2013).
218. Ayling, J. An open question. *Emerg Med Serv* **33**, 44 (2004).
219. King, N. A., Philpott, S. J. & Leary, A. A randomized controlled trial assessing the use of compression versus vasoconstriction in the treatment of femoral hematoma occurring after percutaneous coronary intervention. *Heart Lung* **37**, 205–210 (2008).
220. Levy, A. S. & Marmar, E. The role of cold compression dressings in the postoperative treatment of total knee arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 174–178 (1993).
221. Wolberg, A. S., Meng, Z. H., Monroe, D. M. & Hoffman, M. A systematic evaluation of the effect of temperature on coagulation enzyme activity and platelet function. *J Trauma* **56**, 1221–1228 (2004).
222. Watts, D. D. *et al.* Hypothermic coagulopathy in trauma: effect of varying levels of hypothermia on enzyme speed, platelet function, and fibrinolytic activity. *J Trauma* **44**, 846–854 (1998).
223. Shafi, S., Elliott, A. C. & Gentilello, L. Is hypothermia simply a marker of shock and injury severity or an independent risk factor for mortality in trauma patients? Analysis of a large national trauma registry. *J Trauma* **59**, 1081–1085 (2005).
224. Shimokawa, M. *et al.* The influence of induced hypothermia for hemostatic function on temperature-adjusted measurements in rabbits. *Anesth. Analg.* **96**, 1209–1213, table of contents (2003).

225. Kander, T. & Schött, U. Effect of hypothermia on haemostasis and bleeding risk: a narrative review. *J Int Med Res* **47**, 3559–3568 (2019).
226. Engels, P. T. *et al.* The Natural History of Trauma-Related Coagulopathy: Implications for Treatment: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* **71**, S448–S455 (2011).
227. Sauaia, A. *et al.* Epidemiology of Trauma Deaths: A Reassessment. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* **38**, 185–193 (1995).
228. Beekley, A. C. *et al.* Prehospital Tourniquet Use in Operation Iraqi Freedom: Effect on Hemorrhage Control and Outcomes: *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* **64**, S28–S37 (2008).
229. Lakstein, D. *et al.* Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience. *J Trauma* **54**, S221–225 (2003).
230. Passos, E. *et al.* Tourniquet use for peripheral vascular injuries in the civilian setting. *Injury* **45**, 573–577 (2014).
231. King, D. R., van der Wilden, G., Kragh, J. F. & Blackbourne, L. H. Forward assessment of 79 prehospital battlefield tourniquets used in the current war. *J Spec Oper Med* **12**, 33–38 (2012).
232. Kragh, J. F. *et al.* Battle casualty survival with emergency tourniquet use to stop limb bleeding. *J Emerg Med* **41**, 590–597 (2011).
233. Kragh, J. F. *et al.* Survey of trauma registry data on tourniquet use in pediatric war casualties. *Pediatr Emerg Care* **28**, 1361–1365 (2012).
234. Tien, H. C., Jung, V., Rizoli, S. B., Acharya, S. V. & MacDonald, J. C. An evaluation of tactical combat casualty care interventions in a combat environment. *J Spec Oper Med* **9**, 65–68 (2009).
235. Kragh, J. F. *et al.* Transfusion for shock in US military war casualties with and without tourniquet use. *Ann Emerg Med* **65**, 290–296 (2015).
236. Brodie, S. *et al.* Tourniquet use in combat trauma: UK military experience. *J R Army Med Corps* **153**, 310–313 (2007).
237. Kue, R. C. *et al.* Tourniquet Use in a Civilian Emergency Medical Services Setting: A Descriptive Analysis of the Boston EMS Experience. *Prehosp Emerg Care* **19**, 399–404 (2015).

238. Guo, J.-Y., Liu, Y., Ma, Y.-L., Pi, H.-Y. & Wang, J.-R. Evaluation of emergency tourniquets for prehospital use in China. *Chin. J. Traumatol.* **14**, 151–155 (2011).
239. Swan, K. G., Wright, D. S., Barbagiovanni, S. S., Swan, B. C. & Swan, K. G. Tourniquets revisited. *J Trauma* **66**, 672–675 (2009).
240. Wall, P. L., Welander, J. D., Singh, A., Sidwell, R. A. & Busing, C. M. Stretch and wrap style tourniquet effectiveness with minimal training. *Mil Med* **177**, 1366–1373 (2012).
241. Lee, C., Porter, K. M. & Hodgetts, T. J. Tourniquet use in the civilian prehospital setting. *Emergency Medicine Journal* **24**, 584–587 (2007).
242. Wong, D. H. *et al.* Changes in cardiac output after acute blood loss and position change in man. *Crit. Care Med.* **17**, 979–983 (1989).
243. Jabot, J., Teboul, J.-L., Richard, C. & Monnet, X. Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: importance of the postural change. *Intensive Care Med* **35**, 85–90 (2009).
244. Gaffney, F. A., Bastian, B. C., Thal, E. R., Atkins, J. M. & Blomqvist, C. G. Passive leg raising does not produce a significant or sustained autotransfusion effect. *J Trauma* **22**, 190–193 (1982).
245. Cheung, R. T. Hong Kong patients' knowledge of stroke does not influence time-to-hospital presentation. *J Clin Neurosci* **8**, 311–314 (2001).
246. Lozano, R. *et al.* Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet* **380**, 2095–2128 (2012).
247. Fonarow, G. C. *et al.* Improving door-to-needle times in acute ischemic stroke: the design and rationale for the American Heart Association/American Stroke Association's Target: Stroke initiative. *Stroke* **42**, 2983–2989 (2011).
248. Lin, C. B. *et al.* Emergency medical service hospital prenotification is associated with improved evaluation and treatment of acute ischemic stroke. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* **5**, 514–522 (2012).
249. Bae, H.-J. *et al.* Prehospital notification from the emergency medical service reduces the transfer and intra-hospital processing times for acute stroke patients. *J Clin Neurol* **6**, 138–142 (2010).

250. Slama, G. *et al.* The search for an optimized treatment of hypoglycemia. Carbohydrates in tablets, solutin, or gel for the correction of insulin reactions. *Arch. Intern. Med.* **150**, 589–593 (1990).
251. Husband, A. C., Crawford, S., McCoy, L. A. & Pacaud, D. The effectiveness of glucose, sucrose, and fructose in treating hypoglycemia in children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* **11**, 154–158 (2010).
252. McTavish, L. & Wiltshire, E. Effective treatment of hypoglycemia in children with type 1 diabetes: a randomized controlled clinical trial. *Pediatric Diabetes* **12**, 381–387 (2011).
253. International Life Saving Federation Medical Committee. Medical Position Statement 17: Seizure and Epilepsy. (2016).
254. Kompa, S. *et al.* Effect of different irrigating solutions on aqueous humour pH changes, intraocular pressure and histological findings after induced alkali burns. *Acta Ophthalmol Scand* **83**, 467–470 (2005).
255. Khademi, A. A. *et al.* A new storage medium for an avulsed tooth. *J Contemp Dent Pract* **9**, 25–32 (2008).
256. Ahangari, Z. *et al.* The effect of propolis as a biological storage media on periodontal ligament cell survival in an avulsed tooth: an in vitro study. *Cell J* **15**, 244–249 (2013).
257. Gopikrishna, V., Thomas, T. & Kandaswamy, D. A quantitative analysis of coconut water: a new storage media for avulsed teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **105**, e61-65 (2008).
258. Martin, M. P. & Pileggi, R. A quantitative analysis of Propolis: a promising new storage media following avulsion. *Dent Traumatol* **20**, 85–89 (2004).
259. Patel, S., Dumsha, T. C. & Sydiskis, R. J. Determining periodontal ligament (PDL) cell vitality from exarticulated teeth stored in saline or milk using fluorescein diacetate. *Int Endod J* **27**, 1–5 (1994).
260. Pasquier, M. *et al.* Deep Accidental Hypothermia with Core Temperature Below 24°C Presenting with Vital Signs. *High Altitude Medicine & Biology* **15**, 58–63 (2014).
261. Lægehåndbogen. Hypotermi. *Lægehåndbogen*
<https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/akut-og-foerstehjaelp/tilstande-og-sygdomme/termiske-skader/hypotermi/> (2020).

262. El-Kassimi, F. A., Al-Mashhadani, S., Abdullah, A. K. & Akhtar, J. Adult Respiratory Distress Syndrome and Disseminated Intravascular Coagulation Complicating Heat Stroke. *Chest* **90**, 571–574 (1986).
263. Waruiru, C. Febrile seizures: an update. *Archives of Disease in Childhood* **89**, 751–756 (2004).
264. Osterberg, K. L., Pallardy, S. E., Johnson, R. J. & Horswill, C. A. Carbohydrate exerts a mild influence on fluid retention following exercise-induced dehydration. *J. Appl. Physiol.* **108**, 245–250 (2010).
265. Kalman, D. S., Feldman, S., Krieger, D. R. & Bloomer, R. J. Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men. *J Int Soc Sports Nutr* **9**, 1 (2012).
266. Chang, C.-Q., Chen, Y.-B., Chen, Z.-M. & Zhang, L.-T. Effects of a carbohydrate-electrolyte beverage on blood viscosity after dehydration in healthy adults. *Chin. Med. J.* **123**, 3220–3225 (2010).
267. Seifert, J., Harmon, J. & DeClercq, P. Protein Added to a Sports Drink Improves Fluid Retention. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* **16**, 420–429 (2006).
268. Wong, S. H.-S. & Chen, Y. Effect of a carbohydrate-electrolyte beverage, lemon tea, or water on rehydration during short-term recovery from exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* **21**, 300–310 (2011).
269. Shirreffs, S. M., Watson, P. & Maughan, R. J. Milk as an effective post-exercise rehydration drink. *Br. J. Nutr.* **98**, 173–180 (2007).
270. González-Alonso, J., Heaps, C. L. & Coyle, E. F. Rehydration after exercise with common beverages and water. *Int J Sports Med* **13**, 399–406 (1992).
271. Ismail, I., Singh, R. & Sirisinghe, R. G. Rehydration with sodium-enriched coconut water after exercise-induced dehydration. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* **38**, 769–785 (2007).
272. Saat, M., Singh, R., Sirisinghe, R. G. & Nawawi, M. Rehydration after exercise with fresh young coconut water, carbohydrate-electrolyte beverage and plain water. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* **21**, 93–104 (2002).

273. Skinner, A. M., Brown, T. L. H., Peat, B. G. & Muller, M. J. Reduced Hospitalisation of burns patients following a multi-media campaign that increased adequacy of first aid treatment. *Burns* **30**, 82–85 (2004).