

Faglig retningslinje for håndtering av aksidentell hypotermi

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNLEDNING	2
UNDERSØKELSE AV PASIENTER EKSPONERT FOR KULDE	2
Våkne pasienter	3
Hypoterme pasienter som her nedsatt bevissthet eller er bevisstløse	3
Hypoterme pasienter med hjertestans	3
Når bør man ikke starte resuscitering	4
Når bør man avslutte resuscitering	4
MÅLING AV TEMPERATUR	6
OPPVARMING UTENFOR SYKEHUS	6
Fjerning av vått tøy	7
Passiv oppvarming	7
Aktiv ekstern oppvarming	7
EVAKUERING OG TRANSPORT AV HYPOTERME PASIENTER	8
VARSLING VED HYPOTERME PASIENTER	8
BEHANDLING AV HYPOTERME PASIENTER PÅ SYKEHUS SOM IKKE ER REGIONALT TRAUMESENTER	9
Oppvarming	9
Luftveier	9
Sirkulasjon	10
Medikamenter	10
Sentralvenøs tilgang	10
VIKTIGE MOMENTER VED RAPPORTERING TIL AMK	11
REFERANSER	11

INNLEDNING

Målet med retningslinjen er å beskrive enhetlige anbefalinger for diagnostisering, behandling, samhandling og rett destinasjon for hypoterme pasienter uansett hvor i landet man befinner seg. Hypotermi kan oppstå alene, men oftere er redusert kroppstemperatur medvirkende til at syke eller skadde får et mer komplisert sykdomsforløp, eller i verste fall dør. Hypoterme pasienter kan befinne seg i krevende omgivelser som setter store krav til hjelpepersonalet og samhandling mellom mange ulike organisasjoner.

Retningslinjen gjelder fra den første pasientundersøkelsen til pasienten er ved rett behandlingsnivå, herunder legevakt, lokalsykehus, eller til døren ved et regionalt traumesenter. Målgruppen er alle personer knyttet til en organisasjon som kan forventes å håndtere kalde pasienter, fra den frivillige redningstjenesten til spesialisthelsetjenesten. Dette utgjør en bredt sammensatt gruppe med store variasjoner i kompetanse. Retningslinjen forutsetter grunnleggende kunnskap om førstehjelp hos leseren. For å lette bruken av retningslinjen, vil leseren i de fleste kapitler finne en avansert del som retter seg mot helsepersonell. Vi anser det som en styrke at alle involverte aktører kan forholde seg til én retningslinje for felles forståelse og for å sikre mest mulig effektiv behandling og transport til rett destinasjon. Noen steder i retningslinjen brukes ordet «kald pasient». Dette uttrykket beskriver en pasient som fremstår som kald, men der kjernetemperatur ikke er målt.

Det er utarbeidet et lommeformat av retningslinjen med de viktigste figurene. Vi anbefaler at hele retningslinjen leses før lommeformatet tas i bruk. Noen av anbefalingene har vitenskapelig grunnlag (referanser som tall), mens andre er laget etter konsensus i arbeidsgruppen.

UNDERSØKELSE AV PASIENTER EKSPONERT FOR KULDE

Våkne pasienter

Primærundersøkelse av pasienter eksponert for kulde følger vanlige prinsipper for førstehjelp - ABC (Airways, Breathing, Circulation) (figur 1). Husk at hypoterme pasienter kan ha skader eller sykdom som krever behandling før, eller parallelt med, håndtering av hypotermi. Bevissthetsgrad overvåkes ved å bruke scoringssystemene AVPU (Alert, Verbal, Pain, Unresponsive) eller GCS (Glasgow Coma Scale). Hos våkne kalde pasienter skal man hindre videre nedkjøling og helst starte aktiv oppvarming. Alle kalde pasienter som trenger assistanse av førstehjelpere skal i utgangspunktet vurderes av helsepersonell. Ved tvil, ring 113 for råd.

Avansert

Helsepersonell bør måle blodtrykk (BT), puls og kapillær oksygenmetning (SpO₂). Kjernetemperatur og EKG bør registreres med mindre det er svært kort transport til sykehus.

Hypoterme pasienter som har nedsatt bevissthet eller er bevisstløse

Hos bevisstløse, eller pasienter med nedsatt bevissthet, skal det etableres frie luftveier og brukes opp til 60 sekunder på å undersøkes om pasienten puster. Dersom pasienten puster, legges han i stabilt sideleie. Forhindre videre nedkjøling og start aktiv oppvarming dersom mulig. Man må regelmessig (hvert minutt) sjekke at pasienten puster.

Avansert

Hos bevisstløse kan helsepersonell også undersøke om pasienten har puls. Man kan bruke opptil 60 sekunder tilsammen på å undersøke om en hypoterm pasient puster og i tillegg har puls (1). Årsaken til å undersøke i 60 sekunder, er for det første at hypoterme pasienter kan ha svært svak pust og puls som er vanskelig å oppdage. For det andre kan omgivelsene (mørke, vind, støy, etc.) gjøre undersøkelsen vanskelig. Ved tilstedeværelse av pust og puls, kan man gå ut i fra at pasienten har bevart egensirkulasjon. Pasienter med redusert bevissthet skal overvåkes med BT, SpO₂ og EKG (f.eks. defibrillatorpads). Kjernetemperatur skal måles med mindre det er svært kort transport til sykehus. Luftveissikring gjennomføres dersom egenrespirasjonen vurderes som utilstrekkelig. Valg av teknikk for avansert luftveishåndtering (f.eks. endotrakeal intubasjon eller supraglottiske teknikker) skal vurderes likt for hypoterme som for varme pasienter.

Hypoterme pasienter med hjertestans

Dersom pasienten ikke puster, skal man straks starte hjertelungeredning (HLR) og ringe 113 for videre råd. Kompresjonsfrekvens, dybde og innblåsing er lik for alle kroppstemperaturer.

Avansert

Man bør ikke iverksette eller stoppe en avansert langvarig resuscitering basert på kjernetemperatur eller en enkelt laboratorieprøve alene. Det må alltid først vurderes om det kliniske bildet (hendelsesforløp, samtidig sykdom eller skade, alder, etc.) tilsier at avansert og langvarig resuscitering er riktig for den enkelte pasienten. Kjernetemperaturen vil deretter gi nyttig tilleggsinformasjon for beslutningen om å enten fortsette eller avslutte resusciteringen:

- Ved hjertestans og kjernetemperatur $>32^{\circ}\text{C}$ er ikke hypotermi årsak til hjertestansen og det er ingen hypoterm nevroproteksjon. Vanlige retningslinjer for å starte og avslutte avansert HLR (AHLR) skal følges.
- Ved kjernetemperatur $28-32^{\circ}\text{C}$ er hjertestansen sannsynligvis ikke forårsaket av hypotermi alene. Andre årsaker til hjertestans må aktivt vurderes og korrigeres. Hypoterm nevroproteksjon kan ikke utelukkes. Det skal innhentes råd fra lege ved regionalt traumesenter om pasienten er kandidat for ECPR (Extracorporeal CardioPulmonary Resuscitation), PCI eller annen målrettet behandling.
- Ved hjertestans og kjernetemperatur $<28^{\circ}\text{C}$ kan hjertestansen skyldes hypotermi alene, og pasienten kan forventes å ha hypoterm nevroproteksjon. Pasienten skal etter avtale med thoraskirurg transporteres til et regionalt traumesenter og vurderes for ekstrakorporal oppvarming.

Medikamenter:

Ved kjernetemperatur <30 °C anbefales det å ikke gi medikamenter under AHLR. Ved kjerne-temperatur mellom 30-35 °C, bør man doble intervallene for medikamentering ⁽¹⁾.

Defibrillering:

Ved VF/VT og kjernetemperatur <30 °C anbefales inntil 3 DC-støt. Nye DC-støt kan forsøkes når kjernetemperaturen er >30°C ⁽¹⁾.

Intravenøse/intraossøse væsker:

Ringer-Acetat foretrekkes fremfor Natriumklorid ⁽²⁾.

Når bør man ikke starte resuscitering

«Ingen er død før varm og død» er hovedregelen ^(3, 4), men dersom skader på pasienten er uforenelig med liv, om brystkassen er helt frossen og ikke lar seg komprimere, eller om sykehistorien gir sikre opplysninger om at pasienten er blitt kald etter en ubevitnet hjertestans, dødelig sykdom eller en lang periode med asfyksi (for eksempel drukning), og det er asystole på EKG, er det anbefalt å ikke starte resuscitering ⁽¹⁾.

Hypotermi før submersjon (hodet under vann) øker mulighetene for vellykket resuscitering ved drukning. Overlevelse etter 20-25 minutter under vann er sjeldent ^(5, 6), men overlevelse med intakt nevrologi er beskrevet etter over én times submersjon i iskaldt vann ⁽⁷⁾.

Dersom tvil: Start alltid HLR og konferer med lokal sykehus eller regionalt traumesenter for råd om eventuell avslutning.

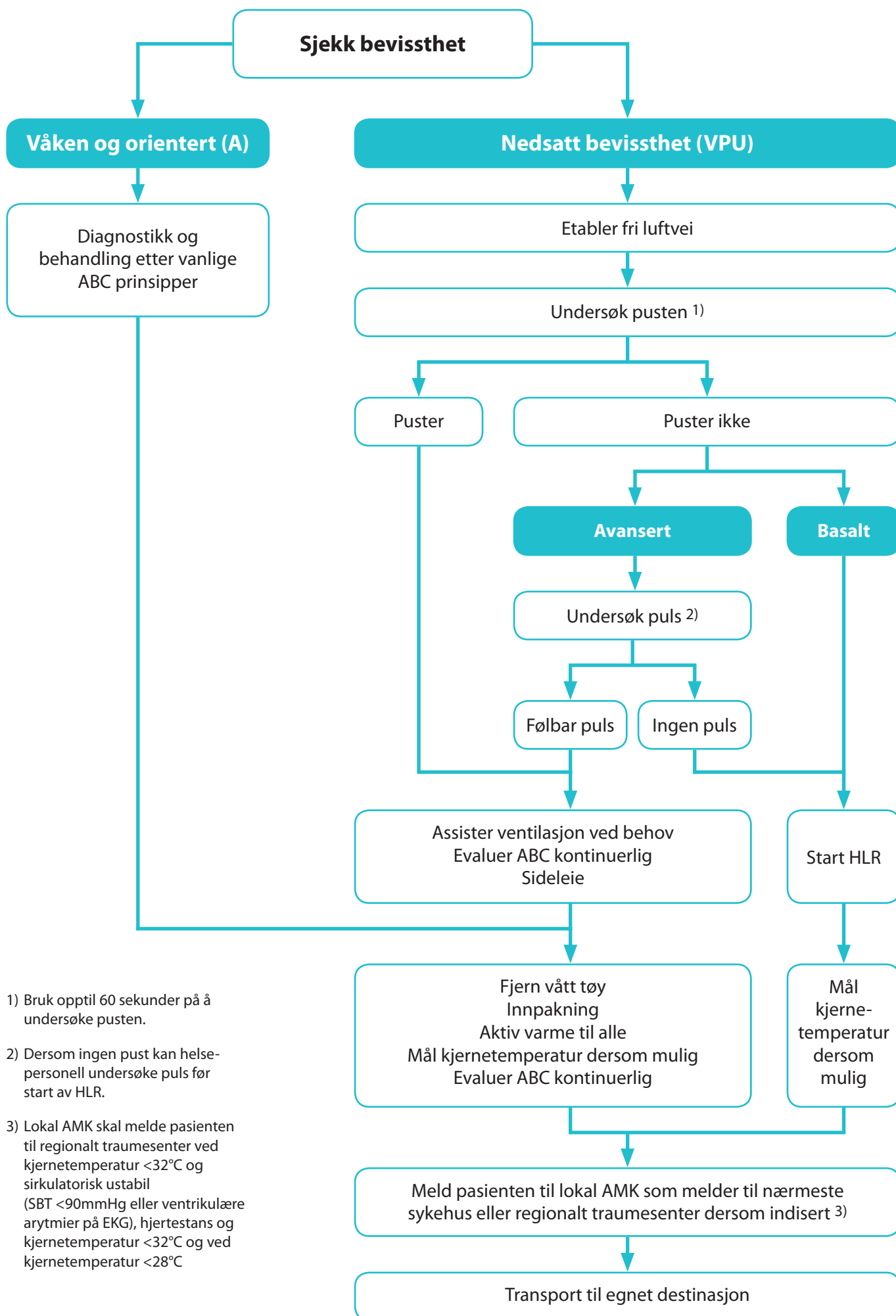
Når kan man avslutte resuscitering

Lege skal avgjøre om resuscitering skal avsluttes

Avansert

Hos skredofre funnet med ufrie luftveier, begravningstid >35min og asystole på EKG, kan det vurderes å avslutte resuscitering ^(1, 8). For alle andre gjelder at ved kjernetemperatur >32°C, asystole og HLR i 30 min uten tegn til organisert hjerterytme på EKG kan det vurderes å avslutte resuscitering. På sykehus vil S-kalium >12mmol/L være uforenelig med liv

Figur 1: Undersøkelse av pasient eksponert for kulde



1) Bruk opptil 60 sekunder på å undersøke pusten.

2) Dersom ingen pust kan helsepersonell undersøke puls før start av HLR.

3) Lokal AMK skal melde pasienten til regionalt traumesenter ved kjernetemperatur <32°C og sirkulatorisk ustabil (SBT <90mmHg eller ventrikulære arytmier på EKG), hjerTESTANS og kjernetemperatur <32°C og ved kjernetemperatur <28°C

MÅLING AV TEMPERATUR

Begrepet kjernetemperatur har ingen enhetlig definisjon i litteraturen, men henviser til "temperaturen i dype vev" som inkluderer brysthulen, magen og hjernen. Den Sveitsiske Stadielinndelingen for hypotermi (SSI) kan gi et estimat for kjernetemperatur i de tilfeller et egnet termometer ikke er tilgjengelig ⁽⁹⁾. Stadiene I-IV tilsvarer den klassiske definisjonen på henholdsvis mild, moderat, alvorlig og dyp hypotermi. Styrken med å bruke SSI er at personell vil bruke bevissthet, skjelving, pust og puls når de skal rapportere til AMK. SSI er basert på kliniske funn og har to viktige begrensninger: For det første forutsetter SSI at reduksjonen av bevissthet skyldes hypotermi alene. For det andre er det store individuelle forskjeller på hvordan ulike personer reagerer på redusert kroppstemperatur.

Tabell 1: Den Sveitsiske Stadielinndelingen for hypotermi (SSI)

Stadium	Kliniske funn	Anslått kjernetemperatur
I – Mild	Våken og skjelver	35-32 °C
II – Moderat	Redusert bevissthet, skjelver ikke	32-28 °C
III – Alvorlig	Bevisstløs, men puster	28-24 °C
IV – Dyp	Bevisstløs, puster ikke	< 24 °C

Avansert

Anbefalt målestед for kjernetemperatur er i nedre tredel av øsofagus, og er gullstandard når kjernetemperaturen er av vesentlig betydning for å vurdere videre pasientbehandling ⁽²⁾. Måling i øsofagus forutsetter at pasienten er intubert eller har nedsatt bevissthet. Måling i ørekanalen, eller dypt (>15cm) i rektum, med termistorbaserte termometre er gode alternativer. Rektale målinger viser tregere nedkjølingsrate og oppvarmingsrate enn målinger i spiserøret ved rask temperaturendring ⁽¹⁰⁾, og øremålinger kan vise en for lav temperatur ⁽¹¹⁾. «Vanlige» infrarøde øretermometre er ikke pålitelige for måling av kjernetemperatur ved hypotermi ⁽¹²⁾. Det anbefales at prehospitalt helsepersonell har termometre egnet til å måle kjernetemperatur på hypoterme pasienter.

OPPVARMING UTENFOR SYKEHUS

Det er viktig å få satt i gang tiltak for å hindre videre nedkjøling og starte oppvarming av alle pasienter med hypotermi så tidlig som mulig, også de som skjelver. Hos pasienter som ikke skjelver, (eller der skjelverrefleksen er redusert eller opphevet med medikamenter) er det spesielt viktig med aktiv varming for at kjernetemperaturen ikke skal falle ytterligere. Våkne pasienter kan få varm drikke.

Fjerning av vått tøy

Fjerning av vått tøy medfører eksponering av naken våt hud og et kortvarig ekstra varmetap. Ved tilgang på isolerende- og vindtett materialer anbefales det at vått tøy fjernes ved klipping. Klippingen må gjøres raskt, systematisk og med minst mulig bevegelse av pasienten. Hvis man ikke har isolerende materialer, bør man heller la pasienten ligge i våte klær og pakke inn i damptette materialer ^(13, 14).

Passiv oppvarming

Med passiv oppvarming menes å pakke pasienten inn i et materiale som forhindrer varmetap. Tabell 2 viser de ulike mekanismene for varmetap og korrigerende tiltak.

Tabell 2: Passiv oppvarming

Type varmetap	Mål for materialet	Anbefalt materiale
Varmeledningstap (Konduksjon)	Liten varmeledningsevne (god isolasjonsevne)	Ull, dun, sovepose, dyne, fleece og andre kunststoffer. Bruk alltid liggeunderlag
Vindkjølingstap (Konveksjon)	Vindtett	Fjellduk eller flere lag med ulltepper eller dyner
Fordampningstap (Evaporasjon)	Damptett	Plast eller flere lag med ulltepper eller dyner
Strålingstap (Radiasjon)	Forhindrer stråling	Nesten alle materialer stopper varmestråling

Ideelt sett pakkes pasienten på en måte som sikrer at alle de ulike varmetapene reduseres. «Banak-modellen» er utviklet av 330-skvadronen og er en innpakkingsmetode som er damptett, isolerende og vindtett. Start innerst mot pasienten med et damptett materiale, f. eks. en bivuakksekk eller plast. Legg deretter på et isolerende lag (dunjakker, sovepose, dyne, fleece- eller ulltepper) og avslutt med et ytre vindtett/vanntett lag (f. eks. en bivuakksekk), for å beskytte det isolerende materialet mot vær og vind. Denne metoden er lett anvendbar, er billig, materialene er hyllevare, og alt kan vaskes. Bruk alltid liggeunderlag mellom pasienten og underlaget. Husk lue på pasienten – alltid!

Aktiv ekstern oppvarming

Med aktiv ekstern oppvarming menes bruk av en varmekilde som plasseres utenfor kroppen. I Norge er det tilgjengelig fire hovedtyper utstyr med aktiv varme som er laget for prehospitalt bruk; elektriske varmetepper, kjemiske varmetepper og -pakninger, forbrenning av kull (forsvarets personellvarmer) og varmeflasker med varmt vann. Alle disse er anbefalt, og hver enkelt organisasjon må ut ifra vekt, pris og volumhensyn bestemme hvilken type som er egnet for deres operasjonsmønster. Det anbefales at alle hypoterme pasienter varmes aktivt.

EVAKUERING OG TRANSPORT AV HYPOTERME PASIENTER

I enhver situasjon må behovet for rask frigjøring, kontroll over ABC og transport avveies mot behovet for skånsom håndtering. For pasienter med mild hypotermi ($>32\text{ °C}$) som er våkne eller skjelver, er risikoen for hjertestans ved forflytning minimal. Våkne pasienter som reagerer på tiltale og reiser seg på eget initiativ, kan mobiliseres uten fare for arytmi, dersom dette ansees som hensiktsmessig for evakueringen.

Uten isolasjon og tilført varme, vil hypoterme pasienter fortsette å falle i temperatur, også etter at de er frigjort fra det kalde miljøet. Det er derfor viktig å iverksette tiltak for å forhindre ytterligere varmetap så snart som mulig. Fenomenet afterdrop betegner et observert fall i kjernetemperatur etter at aktiv oppvarming er startet⁽¹⁵⁾. Årsaken til at dette skjer skyldes trolig i hovedsak en fortsatt temperaturutligning mot kjernen, og i mindre grad tilstrømming av kaldt blod fra armer og bein^(16, 17).

Ved moderat, ($28\text{-}32\text{ °C}$) og spesielt ved alvorlig hypotermi ($<28\text{ °C}$), øker risikoen for arytmi og hjertestans, dersom pasienten må frigjøres fra et element, som for eksempel vann eller snø (i litteraturen kalles dette ofte redningskollaps). Risikoen for redningskollaps reduseres ved å løfte pasienter i horisontalt leie, samt å ha tidlig fokus på å forebygge videre nedkjøling og vurdere behovet for varm intravenøs volumerstatning⁽¹⁸⁾. Alvorlig hypoterme pasienter bør behandles skånsomt og transporteres i horisontalt leie. Dersom en hypoterm pasient får hjertestans under redningsfasen eller transport, skal HLR utføres kontinuerlig til pasienten er avlevert ved et regionalt traumesenter.

Ved evakuering av pasient med hjertestans og kjernetemperatur $<28\text{ °C}$, der kontinuerlig HLR ikke er mulig på grunn av krevende terreng, anbefales alternerende HLR i 5 minutter etterfulgt av effektiv transport i 5 minutter. Dersom kjernetemperaturen er $<20\text{ °C}$, kan tiden med transport uten HLR økes til 10 minutter⁽¹⁹⁾.

VARSLING VED HYPOTERME PASIENTER

Aksidentell hypotermi er definert som traume i den reviderte nasjonale traumeplanen (2016) og hypoterme pasienter uten normal sirkulasjon skal, ifølge traumekriteriene tas i mot med traume-team.

Lekfolk skal alltid varsle AMK på 113 om kalde pasienter som trenger bistand av helsepersonell.

Avansert

- Kan vurderes behandlet ved lokalsykehus:
 - o Hjertestans og mild hypotermi ($>32\text{ °C}$)
 - o Kjernetemperatur $>28\text{ °C}$ og sirkulatorisk stabil (systolisk BT (SBT) $>90\text{ mmHg}$ og normalt EKG) (9).

- Skal konfereres med regionalt traumesenter:
 - o Kjernetemperatur $<32^{\circ}\text{C}$ og sirkulatorisk ustabil (SBT $<90\text{mmHg}$ eller ventrikulære arytmier på EKG)
 - o Hjertestans og kjernetemperatur $<32^{\circ}\text{C}$
 - o Kjernetemperatur $<28^{\circ}\text{C}$

Det er viktig at det regionale traumesenteret blir varslet så tidlig som mulig om hypoterme pasienter, der ekstrakorporal oppvarming kan være aktuelt. Thorakskirurg eller annen lege (avhengig av lokale prosedyrer) vil være rådgivende for behandling, samt bestemme endelig destinasjon for den enkelte pasient. Lokal AMK oppretter ideelt en konferansesamtale med alle involverte. Varsling til regionalt traumesenter må ikke forsinke varsling av lokale ressurser, behandling eller oppstart av transport.

Hypoterme barn med hjertestans i alderen 0-5 år kan tas imot ved alle regionale traumesentre, men primær kontakt med Rikshospitalet for behandling bør vurderes, dersom transporttiden tillater det.

BEHANDLING AV HYPOTERME PASIENTER PÅ SYKEHUS SOM IKKE ER REGIONALT TRAUMESENTER

Traumeteamleder, thorakskirurg eller luftambulanslege (LA-lege) ved de regionale traumesentrene vil, med utgangspunkt i denne veilederen, bli konsultert av både prehospitale ressurser og leger ved andre sykehus vedrørende hypoterme pasienter.

Oppvarming

Dersom en pasient som burde vært transportert til et regionalt traumesenter ikke kan forflyttes, bør alternative oppvarmingsstrategier forsøkes selv under pågående HLR. Eksternt tilført varme gjennom varmluftstepper kan forsøkes. Intern oppvarming med peritoneal og/eller pleural lavage kan gi en økning i kjernetemperatur på $>6^{\circ}\text{C}$ pr time og bør vurderes⁽²⁰⁾. Thorakskirurg eller LA-lege ved regionalt traumesenter kan gi råd, og bør alltid være involvert, dersom hypoterme pasienter ikke lar seg forflytte.

Luftveier

Med fallende kjernetemperatur $<32^{\circ}\text{C}$ og adekvat egensirkulasjon, vil respirasjonsfrekvensen og tidalvolumet bli gradvis mindre. Om pasientens egenrespirasjon (frekvens, volum og oksygenering) vurderes å være tilstrekkelig og ubesværet, så er det grunn til å tro at egensirkulasjonen best ivaretas ved å ha pasienten selvpustende. En slik strategi er avhengig av

god overvåkning og mulighet for å sikre luftveiene dersom egenrespirasjonen blir dårligere. Dersom egenrespirasjonen ikke er tilstrekkelig, eller fryktes kompromittert under transport til regionalt traumesenter, skal luftveiene sikres med endotrakeal intubasjon^(1,2).

Erfaring viser at nedkjølte pasienter som puster selv, tilpasser pustingene til den aktuelle kroppstemperaturen. Metabolsk behov, og dermed oksygenforbruk og CO₂-produksjon, reduseres med 6 % per grad <35°C (1). Dersom en hypoterm pasient med egensirkulasjon er intubert og monitorert med endetidal CO₂ (EtCO₂), så bør minuttvolum reduseres, og heller korrigeres dersom EtCO₂ stiger. Unngå store tidalvolum og høy frekvens. Det er å forvente at EtCO₂ vil ligge betydelig lavere enn PaCO₂. Blodgass bør benyttes for å korrigere ventilasjonen til normoksi og normokapni.

Sirkulasjon

Kriterier for når en hypoterm pasient med bevart egensirkulasjon kan behandles på lokalsykehus er avhengig av hvilke ressurser som finnes på det enkelte sykehuset. Ved tvil diskuteres pasienten med thoraskirurg ved regionalt traumesenter. Pasienter med alvorlig hypotermi kan være hypovoleme og ha betydelig redusert slagvolum og hjerteminuttvolum. Hypovolemi skyldes både kuldediurese på grunn av vasokonstriksjon, og etterhvert vasodilatasjon når aktiv oppvarming startes⁽²⁾. Hypoterme pasienter kan således forventes å være volumkrevende under oppvarming. Det anbefales å væskeresuscitere til SBT > 90 mmHg. Natriumklorid kan forverre en eksisterende metabolsk acidose, så varm Ringer-Acetat anbefales som førstevalg⁽²⁾. Før endotrakeal intubasjon og overtrykksventilasjon (som vil redusere preload til hjertet ytterligere), anbefales væskestøt med varm Ringer-Acetat (eks 5-10 ml/kg), med mindre pasienten er normovolem og helt stabil.

Kliniske konsekvenser av målte S-kalium verdier diskuteres mellom lokalsykehus og thoraskirurg ved regionalt traumesenter.

Medikamenter

Farmakokinetikk og farmakodynamikk er lite studert på alvorlig hypoterme pasienter, men hos pasienter med kjernetemperatur under 30°C vil de fleste medikamenter ha forlenget anslags-tid og virketid. Ved AHLR og kjernetemperatur <30°C er det ikke anbefalt å bruke medikamenter. Ved kjernetemperatur 30-35°C anbefales doble intervaller mellom medikamentdosene. Intubasjonsmedikamenter kan brukes ved behov, uavhengig av kjernetemperatur og reduseres etter normale kriterier ved redusert bevissthet, samt etter fysiologiske parametere. Atropin er ikke indisert ved hypotermiutløst bradykardi og pacing er normalt ikke anbefalt ved <30°C⁽¹⁾. Alle medikamenter skal brukes med stor forsiktighet.

Sentralvenøs tilgang

Et myokard som er irritabelt pga. moderat til alvorlig hypotermi (<28-32°C) kan slå over i VT/VF ved mekanisk irritasjon. Det anbefales å utvise forsiktighet ved plassering av sentralvenøse tilganger, evt. heller bruke lysketilgang⁽²¹⁾.

VIKTIGE MOMENTER VED RAPPORTERING TIL AMK

Sjekkliste for rapportering ved hypotermi (vedlegg) kan brukes som en huskeliste for systematisk innhenting av informasjon

REFERANSER

1. Truhlar A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GE, Alfonzo A, Bierens JJ, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2015;95:148-201.
2. Paal P, Gordon L, Strapazzon G, Brodmann Maeder M, Putzer G, Walpoth B, et al. Accidental hypothermia-an update : The content of this review is endorsed by the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MEDCOM). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24(1):111.
3. Hilmo J, Naesheim T, Gilbert M. "Nobody is dead until warm and dead": prolonged resuscitation is warranted in arrested hypothermic victims also in remote areas--a retrospective study from northern Norway. *Resuscitation*. 2014;85(9):1204-11.
4. Svendsen OS, Grong K, Andersen KS, Husby P. Outcome After Rewarming From Accidental Hypothermia by Use of Extracorporeal Circulation. *The Annals of thoracic surgery*. 2017;103(3):920-5.
5. Orłowski JP. Drowning, near-drowning, and ice-water drowning. *Jama*. 1988;260(3):390-1.
6. Claesson A, Lindqvist J, Ortenwall P, Herlitz J. Characteristics of lifesaving from drowning as reported by the Swedish Fire and Rescue Services 1996-2010. *Resuscitation*. 2012;83(9):1072-7.
7. Romlin BS, Winberg H, Janson M, Nilsson B, Bjork K, Jeppsson A, et al. Excellent Outcome With Extracorporeal Membrane Oxygenation After Accidental Profound Hypothermia (13.8 degrees C) and Drowning. *Crit Care Med*. 2015;43(11):e521-5.
8. Brugger H, Durrer B, Elsensohn F, Paal P, Strapazzon G, Winterberger E, et al. Resuscitation of avalanche victims: Evidence-based guidelines of the international commission for mountain emergency medicine (ICAR MEDCOM): intended for physicians and other advanced life support personnel. *Resuscitation*. 2013;84(5):539-46.
9. Deslarzes T, Rousson V, Yersin B, Durrer B, Pasquier M. An evaluation of the Swiss staging model for hypothermia using case reports from the literature. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:16.

10. Robinson J, Charlton J, Seal R, Spady D, Joffres MR. Oesophageal, rectal, axillary, tympanic and pulmonary artery temperatures during cardiac surgery. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*. 1998;45(4):317-23.
11. Walpoth BH, Galdikas J, Leupi F, Muehleemann W, Schlaepfer P, Althaus U. Assessment of hypothermia with a new "tympanic" thermometer. *J Clin Monit*. 1994;10(2):91-6.
12. Ducharme MB, Frim J, Bourdon L, Giesbrecht GG. Evaluation of infrared tympanic thermometers during normothermia and hypothermia in humans. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1997;813:225-9.
13. Henriksson O, Lundgren P, Kuklane K, Holmer I, Naredi P, Bjornstig U. Protection against cold in prehospital care: evaporative heat loss reduction by wet clothing removal or the addition of a vapor barrier--a thermal manikin study. *Prehosp Disaster Med*. 2012;27(1):53-8.
14. Henriksson O, Lundgren PJ, Kuklane K, Holmer I, Giesbrecht GG, Naredi P, et al. Protection against cold in prehospital care: wet clothing removal or addition of a vapor barrier. *Wilderness Environ Med*. 2015;26(1):11-20.
15. Tipton M, Golden F, editor. *Essentials of sea survival: Human Kinetics*; 2002: page 245-258.
16. Romet TT. Mechanism of afterdrop after cold water immersion. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md : 1985). 1988;65(4):1535-8.
17. Webb P. Afterdrop of body temperature during rewarming: an alternative explanation. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md : 1985). 1986;60(2):385-90.
18. Golden FS, Hervey GR, Tipton MJ. Circum-rescue collapse: collapse, sometimes fatal, associated with rescue of immersion victims. *Journal of the Royal Naval Medical Service*. 1991;77(3):139-49.
19. Gordon L, Paal P, Ellerton JA, Brugger H, Peek GJ, Zafren K. Delayed and intermittent CPR for severe accidental hypothermia. *Resuscitation*. 2015;90:46-9.
20. Gruber E, Beikircher W, Pizzinini R, Marsoner H, Pornbacher M, Brugger H, et al. Non-extracorporeal rewarming at a rate of 6.8 degrees C per hour in a deeply hypothermic arrested patient. *Resuscitation*. 2014;85(8):e119-20.
21. Brown DJ, Brugger H, Boyd J, Paal P. Accidental hypothermia. *N Engl J Med*. 2012;367(20):1930-8.