

Hypotermi og væskebehandling

**5. årsoppgave ved Stadium III
Våren 2002**

**Eivind Bjerkaas
Rolf Arne Iversen
Medisin kull –97**

**Veileder
Professor Mads Gilbert
Anestesiavdelingen
UNN**



1.1	SAMMENDRAG	3
1.2	FORORD	4
2.0	TEMPERATURMÅLING AV INFUSJONSVÆSKE I KALDE OMGIVELSER..	5
2.1	Bakgrunn	5
2.3	Hypoteser	6
2.4	Metode	6
2.5	Gjennomføring.....	7
2.6	Resultater	8
2.7	Diskusjon	12
2.8	Feilkilder.....	12
3.0	SPØRREUNDERSØKELSEN	13
3.1	Bakgrunn	13
3.2	Hypotese	13
3.3	Metode	13
3.4	Resultater	14
3.5	Diskusjon	19
3.6	Konklusjon.....	22
3.7	Feilkilder.....	22
4.0	REFERANSER	23
5.0	VEDLEGG	23

1.1 Sammendrag

Oppgaven består av et praktisk eksperiment og en spørreundersøkelse. Eksperimentet undersøker temperaturene på infusjonsvæske som har passert gjennom et infusjonsaggregat. Infusjonsvæsken holdt 20°C og 40°C. Infusjonsvæskene ble eksponert for omgivelsestemperaturer på 22°C, 5°C, og området mellom -12°C til -14°C. Infusjonshastighetene var 500 mL·t⁻¹, 999 mL·t⁻¹ og 6000 mL·t⁻¹. Vi fant at væsketemperaturen ved utløpet av infusjonsaggregatet sjelden nådde ønskede 37°C. Forsøkene viste at selv når infusjonsposene holder 40°C er dette i mange situasjoner for lav temperatur for å unngå at pasienten gis infusjonsvæske som er kaldere enn 37°C. Vi konkluderer med at en bør tilstrebe at utgangstemperaturen på infusjonsvæsken bør være nærmere 44°C. Intravenøse infusjonsposer varmere enn 44°C kan være vanskelige å håndtere uten hansker.

Spørreundersøkelsen er gjort blant ambulanspersonell i Troms. Den dokumenterer god kunnskap om temaet hypotermi, og viser at aktive tiltak mot hypotermi ofte iverksettes prehospitalt. Undersøkelsen viser svakheter ved dokumentasjonen av hypotermi i ambulansetjenestene. Vi foreslår enkelte endringer av rutiner og prosedyrer for å bedre dokumentasjonen av hypotermi eller mulig hypotermi. Undersøkelsen bekrefter at infusjonsvæsker i ambulansetjenestene trolig lagres ved 37 ± 2°C. Benkeforsøkene viste imidlertid at dette er for lav temperatur, og det må vurderes om infusjonsvæskene skal oppbevares i et enda varmere miljø.

1.2 Forord

Hypotermi defineres som kjernetemperatur under 35°C (1). I Nord-Norge vil pasienter være spesielt utsatt for hypotermi på grunn av landsdelens kalde klima, og helsepersonell må ta spesielt hensyn til dette ved behandling av skadde pasienter.

Under studiet har vi vært deltagere i prosjektet "Prehospital traumebehandling i Nord-Norge", (PTNN) (vedlegg I). Dette forskningsprosjektet ledes av anestesilege Birgitte Sterud, Anestesiavdelingen, Universitetssykehuset Nord Norge (UNN). Forskergruppa består av leger fra ulike avdelinger ved UNN, samt fem medisinstudenter. Alle deltar i utvelgelsen av pasienter som skal inkluderes i studien. Pasientdata samles i registreringsskjema som legges inn i en database. Gjennom arbeidet i prosjektet har vi fått tilgang til preliminære data på de 50 første traumepasientene. Fordi pasientregistreringen fremdeles pågår har det ikke vært mulig å få komplette pasientdata til en egen studie. De midlertidige resultatene underbygger likevel våre hypoteser om at:

1. Alvorlig skadde pasienter er ofte utsatt for kaldt klima.
2. Hypotermi dokumenteres for sjelden i de prehospitalt transportledd

De 50 første pasientene er inkludert i perioden november 1999 til mars 2000. Av disse pasientene har vi komplette registreringer på 41 pasienter. Hos 18 av pasientene er det registrert utetemperatur på skadestedet med en gjennomsnittstemperatur på -6°C. Sytti prosent av pasientene ble transportert til sykehus med ambulansebil. Bare 4 pasienter (10%) har registrert kroppstemperatur i løpet av første transportledd.

Ut fra disse resultatene utarbeidet vi målsetningen for vår femteårsoppgave. Vi ønsket å se nærmere på kunnskapen om hypotermi hos ambulanspersonell i Troms Fylke, og vi ønsket å studere temperaturen på intravenøse infusjonsvæsker brukt ved ulike temperaturnivå i tempererte og kalde omgivelser.

Takk til

Mads Gilbert, vår veileder for utmerket veiledning.
James Mercer, for praktisk hjelp og veiledning under kuldeforsøket
Birgitte Sterud, prosjektleder, og resten av prosjektgruppa i PTNN
Ambulansepersonell i Troms Fylke som har svart på spørreskjema.

Tromsø 11.09.2002

Rolf Arne Iversen
Eivind Bjerkaas

Medisinstudenter, kull-97. Universitetet i Tromsø.

2.0 Temperaturmåling av infusjonsvæske i kalde omgivelser

2.1 Bakgrunn

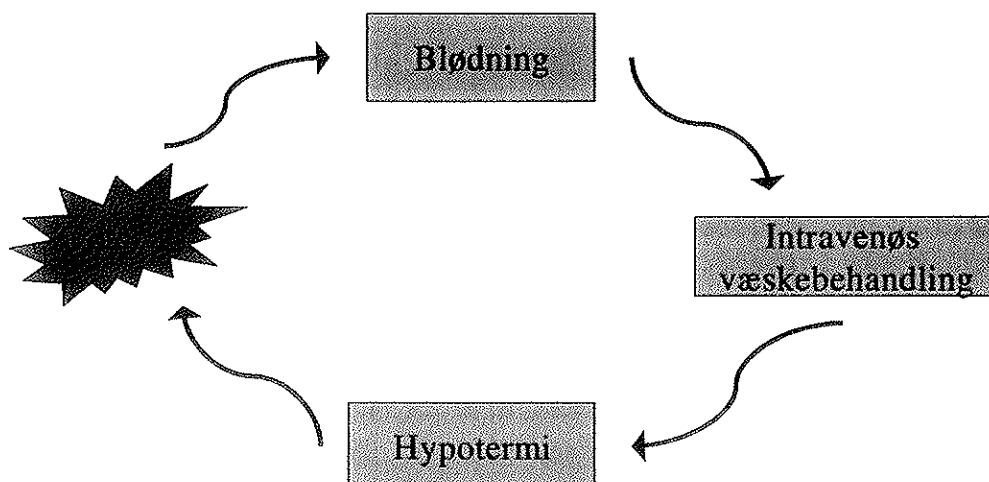
Traumepasienter trues nesten alltid av nedkjøling med fare for utvikling av klinisk hypotermi. Moderne behandlingsprotokoller fastslår at enhver grad av hypotermi er skadelig for traumepasienter (2). Behandling med intravenøse væsker er ofte indisert ved prehospital behandling. Dersom denne væsken er kald, kan dette bidra til å senke pasientens kjernetemperatur.

For å unngå dette blir intravenøse væsker til slike pasienter forvarmet til ulike temperaturer. Retningslinjene for slik forvarming varierer. Enkelte anbefaler posetemperatur på 37°C, andre anbefaler 39-40°C (3, 4). Det er likevel sparsomme data som omhandler emnet praktisk gjennomføring av varm intravenøs væsketerapi og nedkjøling. Vi ønsket å undersøke hvilke leveringstemperaturer intravenøse væsker ville holde under varierende omgivelsestemperatur og varierende infusjonshastigheter. (Med leveringstemperatur mener vi temperaturen ved inngangen til den intravenøse kanylen, ved utløpet av infusjonsslangen, her også kalt T_{ut} .) Vår undersøkelse skulle ikke kartlegge hvor stor betydning en kald væskeinfusjon *per se* vil ha for utvikling av kroppens kjernetemperatur i en traumesituasjon.

Hypotermi øker morbiditet og mortalitet hos skadde pasienter (5, 6, 7). Hypotermi er ugunstig for traumepasienten med tanke på koagulasjon, metabolsk acidose og nedsatt immunrespons (7). Spesielt utsatt for nedkjøling er barn, eldre og intoksikerte.

Moderat hypotermi er nylig hevdet å bedre forsøksdyrs og pasienters prognoser ved visse typer traumer, ved hodeskader og ved hjertestans (1, 8). Hypotermi nedsetter kroppens metabolske hastighet og hindrer ødeleggelse av celler (1).

Store traumer kan kreve massiv bruk av intravenøs væskebehandling. Pasienter som behandles med store intravenøse væskemengder er ofte de som er alvorligst skadet og er mest utsatt for hypotermi (5, 6). Det dannes en ond sirkel:



På denne bakgrunn ville vi studere temperaturfallet gjennom infusjonsslanger i et standard intravenøst oppsett i temperaturomgivelser som ved prehospitalet traumebehandling i Nord-Norge.

Som et resultat av et økt fokus på hypotermiprofylakse finnes det i dag varmeenheter med termostat som holder infusjonsposen oppvarmet før en intravenøs infusjon. Disse er ment brukt både pre- og intrahospitalet (9, Vedlegg III). I ambulansene i Troms benyttes spesielle termostatstyrte varmeskap og varmebeholdere for intravenøse væsker. Varmeskapene kan innstilles på ønsket temperatur. Når infusjonsposen tas ut av varmeenheten er den ikke beskyttet mot varmetap. Intravenøse væskers temperaturfall kan beregnes (10), men statistiske formler tar imidlertid ikke hensyn til de mange dynamiske temperaturvariabler.

Vi ønsker å finne ut hvor stort temperaturfallet er i infusjonsvæske fra pose til venekanyale under betingelser som er så like som mulig de man utsettes for under prehospitalet behandling.

2.3 Hypoteser

1. Det oppstår et betydelig varmetap i et infusjonssett i kalde omgivelser.
2. Temperaturen i infusjonsposen må være over 40°C for at leveringstemperaturen (T_{ut}) skal bli 37°C.
3. Infusjonshastigheten har betydning for temperaturløstapet.

2.4 Metode

Vi gjorde tre forsøk. Vi hadde en standard infusjonspose fylt med intravenøs krystalloidløsning tilkopleet et intravenøst infusjonsaggregat, heretter kalt infusjonssett. Infusjonssettet ble tømt i forskjellige hastigheter i tre forskjellige temperaturmiljøer.

Temperaturmiljøer

- Romtemperatur (+ 22 °C).
- Kjøletemperatur (+ 4 °C).
- Frysetemperatur ca (-12°C til -14 °C).

Væskestrøm

I hvert miljø testet vi ulike hastigheter på væsken (flow):

- 500 mL·t⁻¹, sakte infusjon.
- 999 mL·t⁻¹, rask infusjon.
- 6000 mL·t⁻¹, massiv infusjon.

500 mL·t⁻¹ tilsvarer 2,78 dråper pr sek. (20 dråper ≈ 1mL). 999mL·t⁻¹ tilsvarer 5,56 dråper pr sek. 6000mL·t⁻¹ tilsvarer 33,3 dråper pr sek. I praksis vil væsken her renne fritt gjennom dråpetelleren, og posen på 1000mL vil være tom før 10 minutter har gått. Posene ble varmet opp til 40°C ved hjelp av et vannbad (Tecam TE-7 Tempette, Techne Ltd., England).

Infusjonsvæsker

Vi brukte standard sterile isotone intravenøse væsker i form av poser med 1000 mL 0,9% NaCl og 1000 mL Ringer Acetat. (NaCl 9 mg/mL, 1000 mL Excel™ Container. Prod: Fresenius Kabi, Norge. Ringer-Acetate, 1000 mL Excel™ Container. Prod: Fresenius Kabi, Norge.)

Infusjonsaggregat

To typer infusjonsaggregat ble benyttet:

- For infusjonshastighet $500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$ og $1000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$: Abbott LifeCare Infusion Pump Set (Abbot Irland, prod. nr.:E79761). Lengde på slangen 254 cm.
- Infusjonshastighet $6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$: Standard type Baxter infusjonssett for væsker (Prod. nr: KMC0334). Lengde på slangen 210 cm.

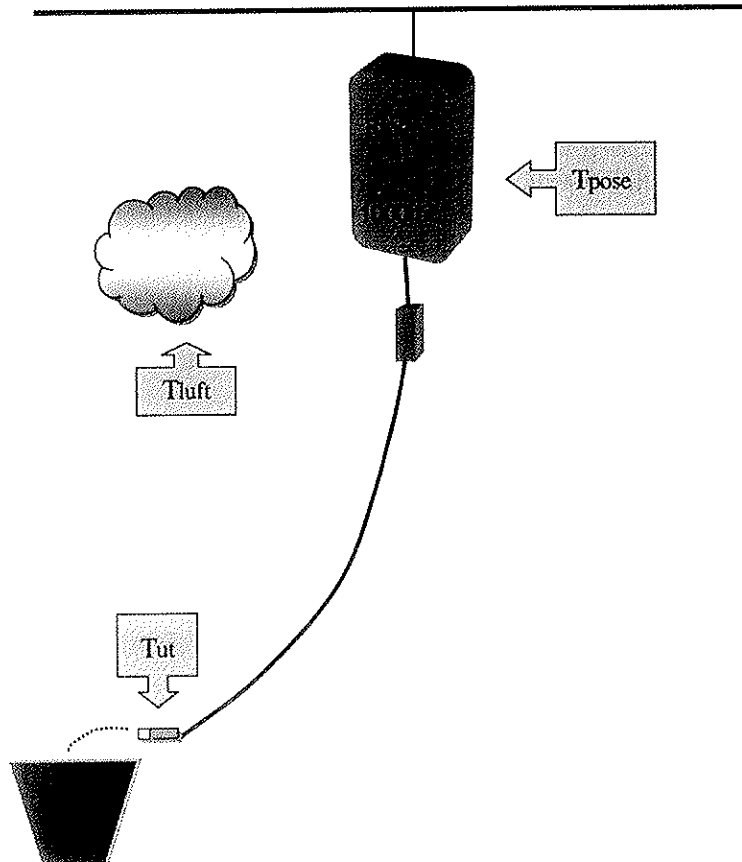
Temperaturer ble målt med digitalt termometer type Testo 926 (www.testo.nl/926.htm)
Termometeret ble kalibrert med Isotec Venus Calibrator (Isothermal Technology LTD, Soutport, England). Digital vekt ble brukt til måling av væskemengder (type Sartorius BP 310S; Sartorius AG, Tyskland). Temperaturprober som ble brukt var Kobber-Konstantion, type T Couple. For gjennomføring i kalde omgivelser har vi benyttet kjøle- og fryserommene på medisinsk fysikalsk avdeling. (Med. fak, Universitetet i Tromsø, Norge).

2.5 Gjennomføring

Alt utstyr bortsett fra infusjonsposene holdt i utgangspunktet romtemperatur (22°C) før oppstart. På den måten forsøkte vi å få fram hva som ville skje når utstyret ble fraktet fra en romtemperert ambulanse og ut i kaldt miljø.

Utstyret ble tatt fra romtemperatur til respektive miljøer (rom / kjøll / frys) så raskt som mulig, og eksperimentet tok til når utstyret var tilkoblet innen 2 minutter.

I det nye miljøet lot vi slangen fylles raskt med innholdet i infusjonsposen. Infusjonssettet hang vertikalt og væsken rant fritt ned i en bøtte. (se ill.)



Temperaturmåling

Vi målte kontinuerlig tre ulike temperaturer:

T_{pose} : Temperaturen inne i infusjonsposen som ble målt med en temperaturprobe festet i en kanyle som ble ført inn i medikamentstussen på infusjonsposen.

T_{ut} / leveringstemperatur: Temperaturen ved utløpet av infusjonsaggregatet som ble målt med en probe som ble festet ca 2 cm proksimalt fra utløpet.

T_{luft} : Lufttemperaturen i miljøet som ble målt med probe festet midt i forsøksrommet.

Oppsett

Infusjonsposen hang fritt fra taket. Infusjonsslangen utgikk fra posen og ned i en bøtte.

Temperaturen ble målt på tre steder samtidig: I omgivelsene (T_{luft}), i infusjonsposen (T_{pose}) og ved infusjonsaggregatets utløp (T_{ut}).

Væskestrøm

Væskestrømmen ble regulert ved hjelp av volumpumpe (Abbott Oximetrix Infusion Pump Model 3, Oximetrix Inc, CA, USA) til $500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$ og $1000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Til $6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$ ble en treveiskran benyttet (BD Connecta TM Plus 3. 10 cm. Prod.: Becton Diddnson Infusion Therapy AB, Helsingborg, Sverige), som gjennom vektberegninger ble justert til ønsket væskestrøm. Slike vektberegninger ble gjort for å sikre at væskestrømmen var korrekt.

Målingene ble gjort etter 30 sek, 1,5min, 4,00 min, 8,00 min og 10,00 min. Måletiden var 30 sek.

2.6 Resultater

Verdiene registrert etter 0 minutter er etter at infusjonsaggregatet ble fylt med væske før forsøket tok til. Denne målte temperaturen gjenspeilet aggregattemperaturen som er romtemperert 22°C , mer enn den gjenspeilet posetemperaturen. Tretti sekunder etter at forsøket startet ville målingene gjenspeile det faktiske temperaturtapet fra T_{pose} til T_{ut} .

Miljø: Romtemperatur 22°C :

Temperaturtapet var svært lite ved forsøk i romtemperatur med romtempererte poser (22°C), og med alle hastigheter væskestrøm ($500, 999, 6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$), T_{ut} var $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Ved infusjon av varm væske (40°C) og rask infusjon ($999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) inntreer et temperaturtap. Posetemperaturen går ned $1,5^{\circ}\text{C}$ i løpet av 10 minutter. Infusjon med fri væskestrøm ($6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) og varm pose (40°C) gir varmetap på omtrent 2°C før posen er tom etter vel 9 minutter. (8 min: $37,9^{\circ}\text{C}$).

Miljø: Kjøletemperatur 5°C.

Ved sakte væskestrøm ($500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) og romtemperert pose (22°C) var temperaturtapet gjennom infusjonsaggregatet stabilt ca 10°C sett i forhold til at T_{pose} også faller. T_{ut} ved start er $11,0^\circ\text{C}$ og etter 10 minutter $9,1^\circ\text{C}$.

Tid (min)	$T_{\text{pose}} (^\circ\text{C})$	$T_{\text{ut}} (^\circ\text{C})$
0	21,4	11
01:00	20,7	11,2
06:00	19,5	9,4
10:00	18,8	9,1
15:00	17,9	8,3

(Miljø: 5°C . Væskestrøm $500\text{mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Posetemperatur 22°C .)

Dersom væskestrømmen økes til ($999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) og samme betingelser som over, var temperaturtapet noe mindre. Etter 10 minutter var T_{ut} $11,6^\circ\text{C}$.

Tid (min)	$T_{\text{pose}} (^\circ\text{C})$	$T_{\text{ut}} (^\circ\text{C})$
0	21,4	5
01:00	20,9	8,3
06:00	19,7	11,8
10:00	18,4	10,6
15:00	17,6	11,6

(Miljø: 5°C . Væskestrøm $999\text{mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Posetemperatur 22°C .)

Ved massiv væskestrøm ($6000\text{mL}\cdot\text{t}^{-1}$) ble T_{ut} aldri lavere enn $17,6^\circ\text{C}$, målt etter 9 minutter. Posen var tom før 10 minutter var gått.

Tid (min)	$T_{\text{pose}} (^\circ\text{C})$	$T_{\text{ut}} (^\circ\text{C})$
0	22	13,7
01:00	21,7	18,9
06:00	20,6	17,8
09:00	18,9	17,6
10:00		

(Miljø: 5°C . Væskestrøm $6000\text{mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Posetemperatur 22°C .)

I et kaldt miljø med varm væske (40°C) og sakte væskestrøm ($500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) var temperaturtapet i forhold til utgangstemperatur T_{pose} hele $32,9^\circ\text{C}$ etter 1 minutt. T_{ut} etter 10 minutter var $11,9^\circ\text{C}$.

Tid (min)	$T_{\text{pose}} (^\circ\text{C})$	$T_{\text{ut}} (^\circ\text{C})$
0	40,2	7,6
01:00	39,5	7,3
06:00	36,9	14
10:00	34,9	11,9
15:00	32,7	11,4

(Miljø: 5°C . Væskestrøm $500\text{mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Posetemperatur 40°C .)

Ved samme betingelser som over, men med økt væskestrøm ($999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) var T_{ut} $18,4^{\circ}\text{C}$ etter 10 minutter.

Tid (min)	$T_{\text{pose}} (^{\circ}\text{C})$	$T_{\text{ut}} (^{\circ}\text{C})$
0	39	5,8
01:00	38,2	12,8
06:00	35,5	18,6
10:00	34,2	18,4
15:00	32,2	17,5

(Miljø: 5°C . Væskestrøm $999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Posetemperatur 40°C .)

Ved massiv infusjon ($6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) i kaldt miljø var T_{ut} mellom $35,1^{\circ}\text{C}$ og $30,2^{\circ}\text{C}$. Posen var tom før 10 minutter hadde gått.

Tid (min)	$T_{\text{pose}} (^{\circ}\text{C})$	$T_{\text{ut}} (^{\circ}\text{C})$
0	40,5	13,7
01:00	39,6	34,5
06:00	37	32,6
09:00	32,8	30,2
10:00		

(Miljø: 5°C . Væskestrøm $6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Posetemperatur 40°C .)

Miljø: Frys (-12° til -14°C).

Ved sakte væskestrøm ($500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) og romtemperert pose (22°C) frøs infusjonsvæsken etter 30 sekunder i slangen, og forsøket måtte avbrytes.

Når væskestrømmen ble økt til $999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$ med posetemperatur fortsatt 22°C , var T_{ut} $0,4^{\circ}\text{C}$ etter 10 minutters infusjon.

Tid (min)	$T_{\text{pose}} (^{\circ}\text{C})$	$T_{\text{ut}} (^{\circ}\text{C})$
0	19,5	7,5
01:00	18,8	5,4
06:00	16,4	0,6
10:00	15,1	0,4
15:00:00	13,6	-0,2

(Miljø: -12°C til -14°C . Væskestrøm $999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Posetemperatur 22°C .)

Ved massiv infusjon ($6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) og romtemperert pose (22°C), og temperaturtapet etter 10 minutter var $11,3^{\circ}\text{C}$.

Tid (min)	$T_{\text{pose}} (^{\circ}\text{C})$	$T_{\text{ut}} (^{\circ}\text{C})$
0	21,8	11,7
01:00	20,7	16,8
06:00	18,6	14,6
09:00	17,7	13,4
10:00	17,1	11,3

(Miljø: -12°C til -14°C . Væskestrøm $6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$. Posetemperatur 22°C .)

Posetemperaturen ble økt til 40°C, sakte væskestrøm (500 mL·t⁻¹). Temperaturen falt i løpet av 1 minutt til omkring eller under 0°C.

Tid (min)	T _{pose} (°C)	T _{ut} (°C)
0	39,6	4,2
01:00	38,1	-2,3
06:00	33,2	0,1
10:00	30,2	-0,6
15:00	27,3	-0,5

(Miljø: -12°C til -14°C. Væskestrøm 500mL·t⁻¹. Posetemperatur 40°C.)

Økes væskestrømmen til 999 mL·t⁻¹ holdt temperaturen seg over frysepunktet. Etter 10 minutter var temperaturen 7,9°C. Fallet i posetemperaturen var 12,6°C på 10 minutter.

Tid (min)	T _{pose} (°C)	T _{ut} (°C)
0	40	4,2
01:00	37,6	4,3
06:00	31,3	9,5
10:00	27,4	7,9
15:00	23,6	6,1

(Miljø: -12°C til -14°C. Væskestrøm 999mL·t⁻¹. Posetemperatur 40°C.)

Ved massiv infusjon (6000 mL·t⁻¹) var varmetapet mindre enn ved den lavere infusjonshastigheten. Temperaturen falt gradvis fra 34,0°C etter 30 sekunder til 25,8°C etter 10 minutter.

Tid (min)	T _{pose} (°C)	T _{ut} (°C)
0	40,4	12,2
01:00	39,2	33,1
06:00	35,7	29,7
08:00	32,9	27,8
10:00	29,7	25,8

(Miljø: -12°C til -14°C. Væskestrøm 6000mL·t⁻¹. Posetemperatur 40°C.)

Oppsummert fant vi at

- temperaturtapet gjennom infusjonssettet var større ved sakte infusjon enn ved rask infusjon.
- fall i temperaturen i infusjonsposene var betydelig spesielt i frysemiljø (-12°C til -14°C), med omlag 1°C pr minutt.
- ved infusjon av varm væske (40°C) i romtemperatur og hastighet 500 mL·t⁻¹ nådde T_{ut} aldri over 28°C.
- ved varm væske (40°C) i kaldt miljø (5°C) og sakte væskestrøm (500mL·t⁻¹) kom T_{ut} aldri over 13°C.

2.7 Diskusjon

I dette forsøket har vi studert temperaturfallet i intravenøse væsker av ulik temperatur ved ulike omgivelsestemperaturer og strømningshastigheter. Vi fant at T_{ut} aldri kom over 32°C ved vanlige intrahospitale betingelser med romtemperatur (22°C), rask væskestrøm ($999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) og varm intravenøs pose (40°C).

Vi har vist at temperaturfallet er relativt stort også i kaldt miljø (5°C). I frysemiljø (-12°C til -14°C) frøs væsken i infusjonsaggregatet ved en anledning med (Væskestrøm $500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$ romtemperert pose). Temperaturfallet i frysemiljø er generelt så stort at T_{ut} aldri nådde over 11°C ved sakte ($500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$) og rask væskestrøm ($999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$).

Vi har bare studert temperaturfallet gjennom et infusjonsaggregat. Hvilken effekt intravenøs tilførsel av nedkjølte krystalloidløsninger har på kroppens kjernetemperatur har vi ikke undersøkt. Videre undersøkelser er nødvendige for å kartlegge den kliniske betydningen av våre funn.

På bakgrunn av forsøkene kan det antas at infusjonsvæskenes utgangstemperatur bør være nærmere 44°C . Vi har vist at en utgangstemperatur på 40°C i de fleste situasjoner er for lavt hvis man vil unngå at pasienten tilføres intravenøs væske som er kaldere enn 37°C .

Andre tiltak som kan iverksettes for å unngå å gi pasientene kalde intravenøse væsker er å gjøre slangen i infusjonsaggregatet kortere. Utstyret vil da bli vanskeligere å håndtere spesielt ved prehospital behandling (11). I tillegg vil isolering av infusjonsposen og aggregat trolig være påkrevd for å sikre varm væsketilførsel. Hvis infusjonsposen blir varmere enn 44°C kan den bli vanskelig å håndtere for redningspersonell. Det har forøvrig vært hevdet at infusjonsvæsken ikke har stor betydning for kjernetemperaturen, og at andre temperaturkonserverende tiltak er viktigere enn varme intravenøse infusjonsvæsker (1, 5).

2.8 Feilkilder

- Infusjonsslangene som ble brukt hadde ulik lengde. Slangens lengde var 254 cm ved infusjon $500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$ og $999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$, og ved $6000 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$ 210 cm . Dette ble gjort for at det skulle bli mulig å bruke volumpumpen, som ikke kunne bruke standard slanger på 210 cm .
Mulig konsekvens: Lengden på infusjonsslangene som i dag brukes i ambulansene i Troms er 210 cm . Aggregatet på 254 cm er ikke brukt prehospitalt. Med en lengre slange vil eksponeringen for kaldt miljø bli lengre, og våre tall vil kunne vise et for stort temperaturtap ved væskestrømmer $500 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$ og $999 \text{ mL}\cdot\text{t}^{-1}$.
- Målingene ble gjort en gang i hvert forsøk som en observasjonsstudie uten statistisk bearbejda tall. Flere gjentatte forsøk ville gitt sikrere konklusjon.
- Under forsøket brukte vi både Ringer Acetat og $\text{NaCl } 0,9\%$. Selv om væskene oppfører seg likt osmotisk og kjemisk, ligger det likevel en mulig feilkilde i at ikke samme væske ble benyttet hele tiden.

3.0 Spørreundersøkelsen

3.1 Bakgrunn

Ambulansetjenesten spiller en hovedrolle i prehospital behandling av alvorlig skadde. Ambulansetjenesten vurderes av enkelte som det faglig sett svakeste leddet i den akuttmedisinske kjeden (12). Gjennom en systematisk spørreundersøkelse ønsket vi å kartlegge bevisstheten og kunnskapene om hypotermi blant ambulanspersonell i Troms fylke. Troms ble valgt av geografiske og meteorologiske årsaker. Fylket har en forholdsvis enhetlig organisert ambulansetjeneste som styres av egne driftsorganisasjoner ved sykehusene i Harstad og Tromsø. Basert på "Ambulanseplan for Troms" definerer driftsorganisasjonene hvilket utstyr ambulansebilene skal ha (Vedlegg III). En felles Systembok for ambulansetjenesten i Troms definerer og beskriver prosedyrer for ulike medisinske og operative problemstillinger, inkludert hypotermi (Vedlegg II). Troms fylke er geografisk interessant grunnet de til dels svært lange transportavstandene til sykehus og et kaldt klima store deler av året.

3.2 Hypotese

1. Ambulansepersonell har en god teoretisk forståelse for betydningen av hypotermi.
2. Kjernetemperaturer måles sjeldent prehospitalt hos pasienter generelt.
3. Rutiner varierer for hypotermiprofylakse generelt og bruk av varme intravenøse infusjonsvæsker spesielt.

3.3 Metode

Vi utarbeidet et spørreskjema med 13 spørsmål (Vedlegg IV). Spørreskjemaet ble sendt i posten sammen med et informasjonsbrev som opplyste om oppgaven vår og hensikten med spørreundersøkelsen (Vedlegg V). Ved tjenestene på sykehusene i Harstad og Tromsø leverte vi selv ut skjemaene til ambulanspersonellet.

Hvert spørreskjema skulle besvares individuelt og anonymt. Frankert svarkonvolutt og spørreskjema ble sendt til alle ambulansetjenestene i Troms. Vi sendte ut totalt 179 skjema.

Både i by- og distriktstjenester er det blandete oppdrag i tjenesten. I byene rykker man ut til distriktet, og omvendt. Vi valgte i ettertid å definere Harstad, Finnsnes og Tromsø som byer fordi de har bystatus. I Tromsø er det 29 ansatte, i Harstad 16 ansatte, og til Finnsnes sendte vi 10 skjema, totalt 55 skjema. Til distriktstjenestene ble det sendt ut 4 skjema pr bil og båt. I alt ble 31 tjenester kontaktet og fikk tilsendt til sammen 124 spørreskjema.

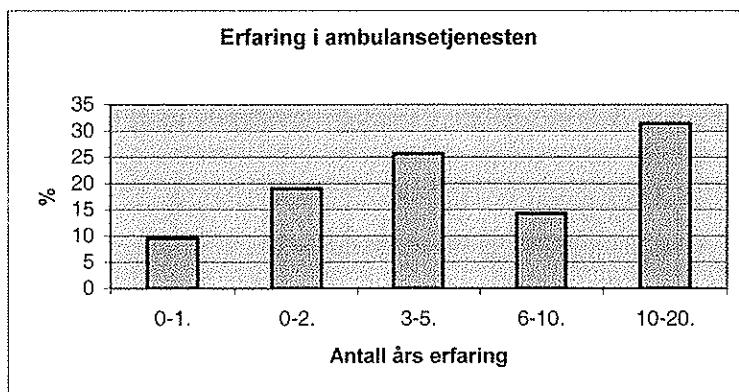
Spørsmålene kunne besvares med kryss for ulike svaralternativ, eller med fritekst. De tre første spørsmålene dreide seg om erfaring, utdanningsnivå og om tjenestens lokaliseringen. De fem neste spørsmål søkte å avklare utstyr, rutine og gjennomføring av temperaturmåling hos pasienter. De siste fem spørsmålene omhandlet praktiske rutiner for forebygging av og behandling av hypotermi. Hvert av de besvarte spørreskjemaene ble nummerert. Hvert skjema ble deretter lagt inn i en SPSS-database.

3.4 Resultater

Vi fikk inn 105 svar, som gir en svarprosent på 58,7% I spørsmålene 4, 6, 7, 8, og 9 var det anledning til å krysse av for flere alternativer. Prosentverdien i disse spørsmålene er beregnet ut fra antall svar på hvert enkelt svaralternativ.

Erfaring

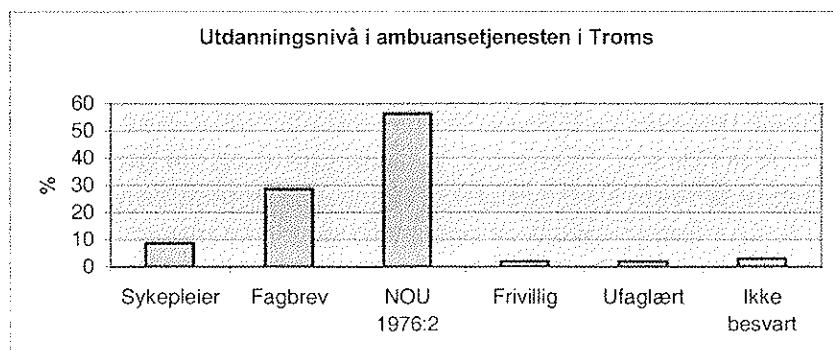
Flertallet av de som arbeider i ambulansetjenesten i Troms fylke har lang erfaring. Nær en tredel (31,4 %) har arbeidet 10-20 år, 25,7 % 3-5 år mens 28,6 % har 2 år eller mindre som erfaringsgrunnlag.



Utdanning

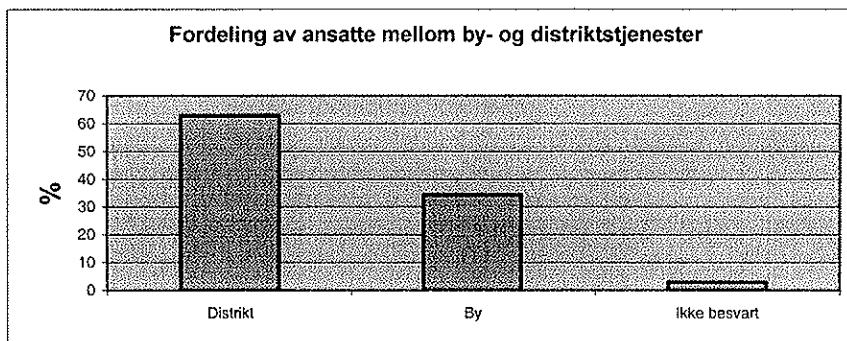
Utdanningsnivået blant ambulansepersonellet i Troms er høyt. Femtiåtte prosent har NOU.76:2 (13) som utdanning, 28,6% har fagbrev mens 8,6% har sykepleierutdanning. Samlet har 93,3% en ambulansesfaglig eller helsefaglig utdanning. Knapt 7 % av er ufaglært eller frivillig, eller ubesvart. Spørsmålet skulle besvares med ett kryss. Enkelte personer oppfyller flere grupper innenfor utdanningsnivåene, f.eks. NOU 76.2 og fagbrev. Vi gjorde derfor følgende rangering av gruppene:

1. Sykepleier
2. Fagbrev
3. Hjelpepleier
4. NOU 76.2
5. Frivillig
6. Ufaglært



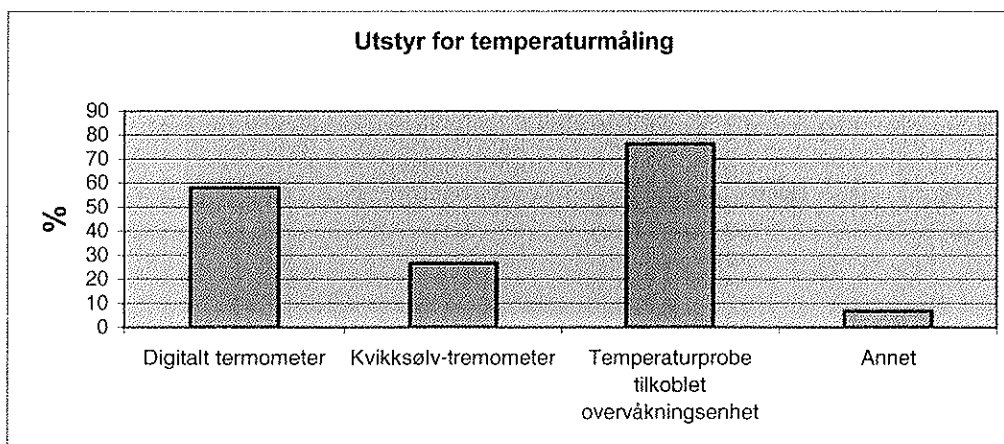
Arbeidssted

Vi fikk tilbake 36 svar fra by (svarprosent 65). Vi mottok 66 besvarelser fra distriktstjenestene (svarprosent 53,2) Tre personer svarte enten ikke hvor de jobbet, eller ble forkastet fordi de hadde krysset av for begge svaralternativene



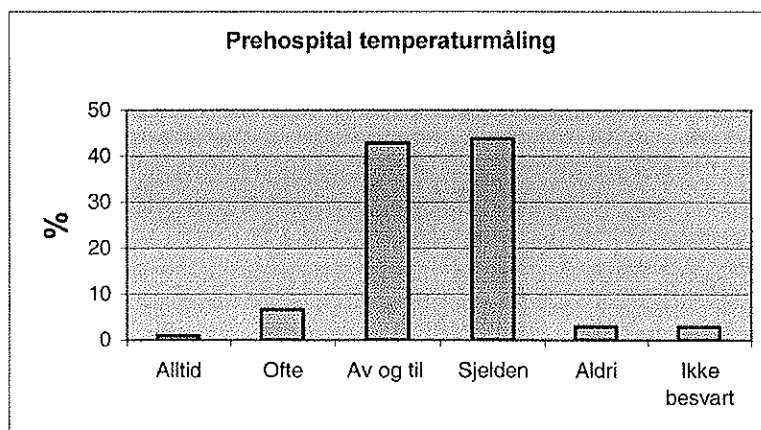
Utstyr for temperaturmåling hos pasienter

Mange ambulansetjenester har halvautomatiske elektroniske enheter for å overvåke pasientenes vitale funksjoner. De fleste registrerer hjertefrekvens, pulsokimetrisk målt oksygenmetning (SpO₂), noninvasivt blodtrykk (NIBP) og elektrokardiogram (EKG). Enkelte enheter kan også registrere kroppstemperatur hos pasienter. Tre av 4 (76,2%) svarte at de hadde mulighet til å kople en temperaturprobe til overvåkningsenheten, mens 58,1% også hadde egne digitale termometer for å måle kroppstemperatur. Knappe 7% svarte at de hadde andre måter å måle temperatur. Vi fikk flere svar i tillegg til alternativene som var oppgitt i spørsmålet: Eget hypotermietermometer, øretermometer, klinisk undersøkelse ("ta på" pasienten), evt hudføler som festes som et klistremærke i pannen til pasienten.



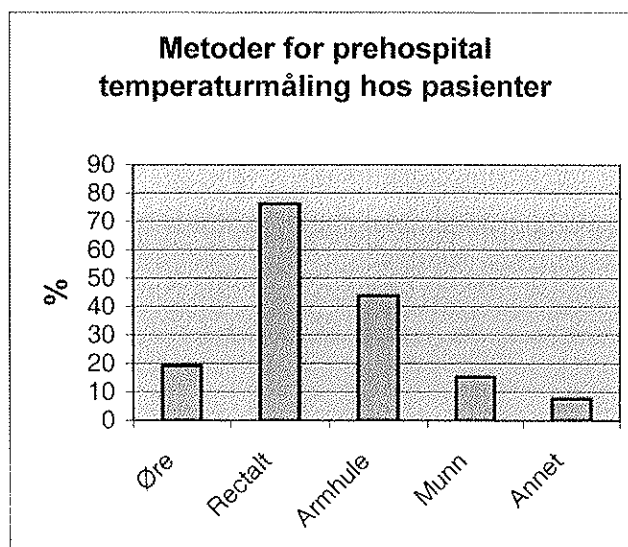
Hyppighet av temperaturmåling

Flertallet (46,7%) svarte at de sjelden eller aldri målte temperatur hos pasientene, 42,9% målte "av og til", mens 7,6% svarte de alltid eller ofte målte pasientenes kroppstemperatur. Tre prosent av besvarelsene i spørsmålet er ikke utfylt eller forkastet. Vi forkastet svarene som var gitt med flere kryss, og beholdte de svarene som var gitt med ett kryss.



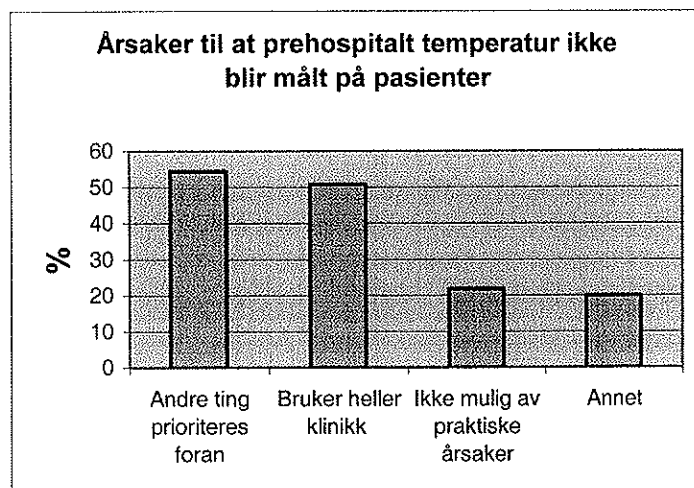
Metode for temperaturmåling

Av de som svarte brukte 76,2% rektal temperaturmåling, 43,8% målte axillært mens 15,2% svarte at de målte temperaturen i munnhule eller på andre måter.



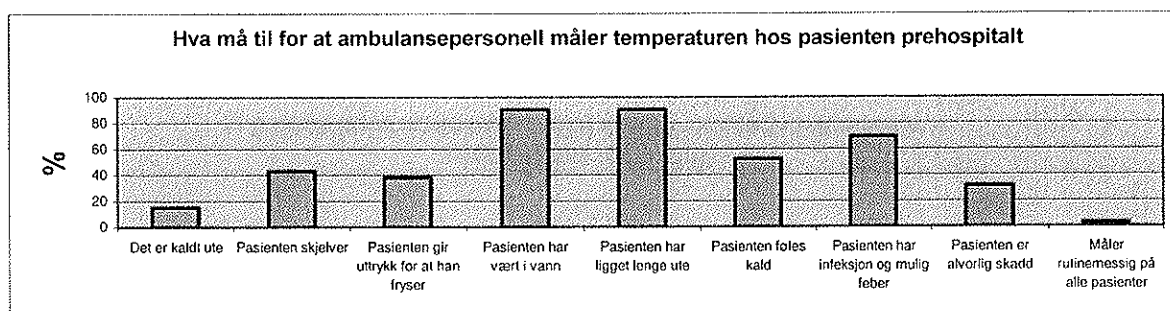
Årsaker til at temperatur ikke måles prehospitalt

Flertallet (57,1%) svarte at prehospital temperaturmåling ofte er av underordnet betydning, og at andre tiltak blir prioritert. Ifølge 53,3% var temperaturmåling ikke nødvendig fordi man heller bruker klinikk (berøre og snakke til pasienten). Samlet nedprioriterer over 70 % temperaturmålingen til fordel for andre tiltak, og 14,8 % mente det ikke var mulig av praktiske årsaker å måle temperaturen hos pasientene.



Indikasjoner for temperaturmåling

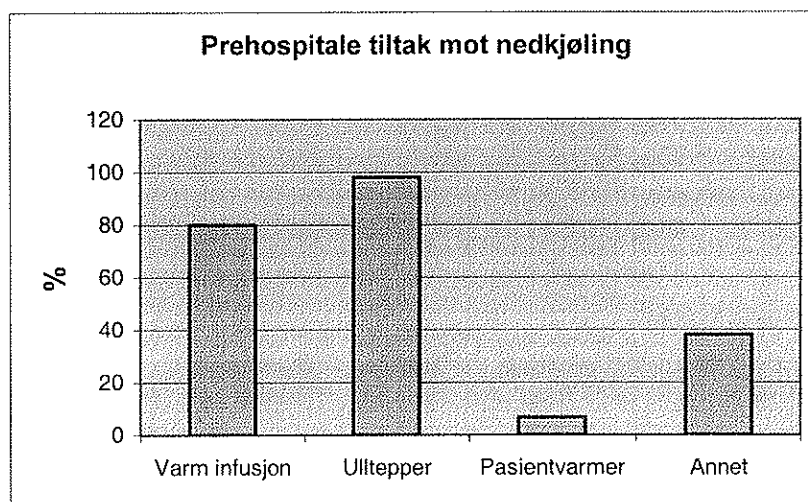
Over 90% svarer de vil måle temperatur hos pasienter som har vært i vann eller ligget lenge ute, mens 69,5% vil måle temperatur hos pasienter med infeksjon og mulig feber. Bare 31% mente at en alvorlig skadd pasient i seg selv var indikasjon for temperaturmåling, og 40% ville måle når pasienten skjelver eller gir uttrykk for at han fryser.



Tiltak mot nedkjøling hos pasienter med hypotermi eller truende hypotermi?

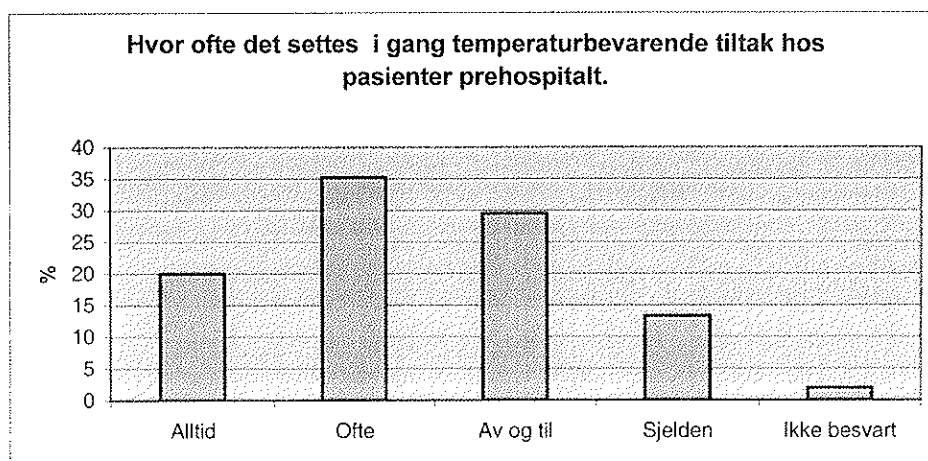
Nesten alle (98 %) svarte at de ville bruke ulltepper rundt pasienten som ett av flere tiltak mot hypotermi, 80 % ville bruke varm intravenøs infusjon, mens bare 6,6 % vil bruke Forsvarets pasientvarmer (et varmeteppe med innbygget varmeelement).

Andre tiltak ble foreslått av 38 %: Kle av pasienten vått tøy; bruke redningsfolie for å hindre fordamping; bringe pasienten i ly; få pasienten bort fra kaldt underlag; få pasienten inn i ambulansen; varm ambulanse 24 t/døgnet; temperatur i bærerom over 29 grader; varme væskeposser / varme flasker inn mot kroppen til pasienten.



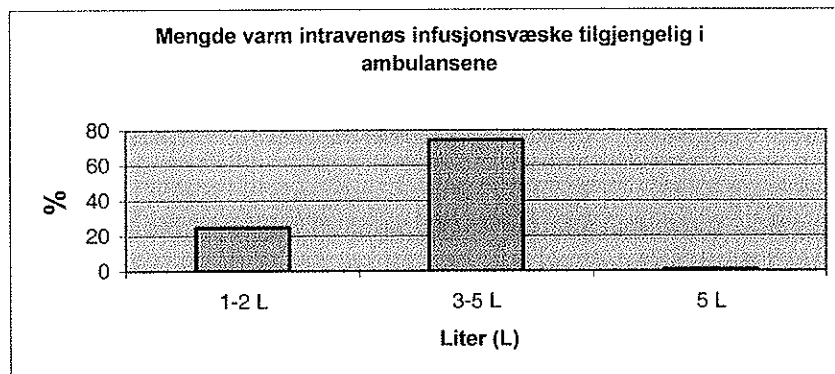
Hyppighet av temperaturkonserverende prehospitale tiltak

En av fem svarte at de alltid iverksetter temperaturbevarende tiltak på pasientene prehospitalt mens 35,2% ofte gjør det. Totalt vil 55,2% ofte eller alltid iverksette temperaturbevarende tiltak på pasientene, 29,6% vil av og til iverksette temperaturbevarende tiltak på pasientene mens 13,3 % svarer at de sjelden iverksetter slike tiltak. det.



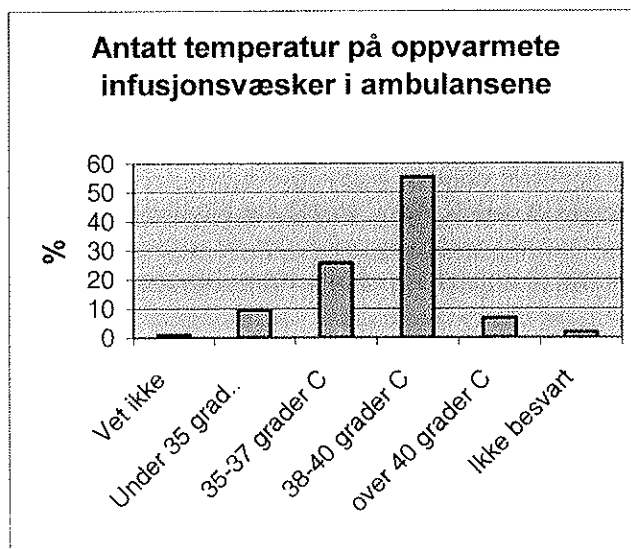
Mengde varm infusjonsvæske i ambulansenheten

Tre firedeler av tjenestene har 3-5 liter varm intravenøs infusjonsvæske tilgjengelig i ambulansen (bil og båt), mens 25% har 1-2 liter. En har svart at man har mer enn 5 liter varm væske tilgjengelig i bilen.



Temperatur på varm infusjonsvæske

Over halvparten (55,2%) svarer at væska skal holde en temperatur på mellom 38 og 40°C, og 25,7% svarte at infusjonsvæska skal holde en temperatur på 35-37 °C mens 9,5% svarer at væska holder en temperatur på under 35 °C. 6,7% angir en temperatur på over 40 °C på de intravenøse væskene. 2,9% er ikke besvart, eller visste ikke hvilken temperatur væska holdt.



3.5 Diskusjon

Ambulansetjenesten i Troms styres faglig enhetlig fra Driftsorganisasjonene i Tromsø og Harstad. Med egen Systembok og definerte utstyrlister kan man stille spørsmål om hensikten med en spørreundersøkelse for kartlegge ambulansetjenestens bevissthet om hypotermi. Vi valgte å gjennomføre undersøkelsen for å finne ut hvordan virkeligheten samsvarer med formelle prosedyrer og samtidig dokumentere gjeldende prehospital praksis. Resultatene viser at systembokas retningslinjer og utstyrlistene følges godt, men det er samtidig klare muligheter for forbedringer. Bruk av klinisk undersøkelse som manuell registrering av

kald/varm hud perifert kan være et godt og enkelt diagnostisk mål for hypotermi. Prosedyren som omhandler bruken av varme infusjonsvæsker i behandlingen av hypotermie pasienter bør revideres.

Utdannings- og erfaringsnivået i Troms fylke er høyt, men vi har ikke data som gjør sammenlikning med andre tjenester mulig. Det er flest ansatte i gruppene med 3-5 år og 10-20 år erfaring. Fordelingen mellom utdanningsnivåene gir trolig forklaringen. Sykepleieutdanning varer 3 år, fagbrev som ambulansespersonell 3-5 år. Feilkilden i dette er imidlertid at noen kan ha tolket varigheten av utdannelsen sin som erfaring, selv om spørsmålet presiserte at det er arbeid i ambulansetjenesten som teller som erfaring i vår undersøkelse.

Vi har ikke gjort statistiske undersøkelser med sammenligninger mellom utdanningsnivåene, erfaringsgrunnlag og tiltak den enkelte utøver vil iverksette på en hypoterm pasient. Undersøkelsen tyder på at majoriteten av ambulansetjenester i Troms er godt rustet med diagnostisk utstyr. Selv om det ikke stilles krav om elektronisk overvåking fra driftsorganisasjonen, svarer over 75% at de har elektroniske overvåkningsenheter i ambulansen med mulighet for tilkobling av temperaturprobe. I henhold til utstyrslista gitt ut fra driftsorganisasjonen skal minimum følgende overvåkningsutstyr være tilgjengelig: "Manuelt BT-apparat og stetoskop, Termometer som kan måle fra 28-42 °C." (Vedlegg III) Hele 26,7 % svarte at de hadde kvikksølvtermometer tilgjengelig. Siden kvikksølv utgjør en betydelig miljøgift og risikoen for skade på disse termometrene vil være stor i en ambulanse, er dette en praksis som bør endres og erstattes med elektronisk måling. Flere svarte at det å ta på pasienten brukes for å registrere temperatur hos pasienten. En slik metode er et godt og viktig klinisk verktøy, men dårlig objektivt mål på kroppstemperaturen hos pasienten. Det brukes en del i den kliniske hverdagen, men dokumenteres sjelden i ambulansjournalen.

Hele 42,9 % svarte de bare av og til målte temperaturen hos pasientene. Vi oppfatter dette svaralternativet som "når det er opplagt at pasienten kan være hypoterm", f.eks. ved nær drukning og skredulykker. Dette betyr at om lag halvparten av ambulansespersonellet måler pasientens temperatur rutinemessig, eller der de mener det er behov for det. De gjenværende 46,7 % svarte at de sjelden eller aldri målte temperatur hos pasientene. Dette er en forholdsvis høy andel, og det gir problemer i tolkningen av spørsmålet om hvordan temperaturen måles.

De fleste spurte angir at de måler temperaturen rektalt. Hele 76,2 % svarer rektalt, mens 43,8 % måler axillært. Rektal temperaturmåling oppfattes trolig som "gullstandard", noe som bekreftes av at bare 15,2% målte temperaturen i munnhule eller på andre måter. Usikkerheten i tolkingen av resultatet er forholdsvis høy. 19 % angir at de måler temperaturen i øret. Dette sammenholdt med at mindre enn 7 % anga at de har øretermometer som utstyr for å måle kroppstemperatur med, synliggjør usikkerheten. Sannsynligvis er spørsmålet om målemetode oppfattet som et teorispørsmål.

Hypotermiprosedyren for ambulansetjenesten i fylket bruker begrepet kjernetemperatur i sine definisjoner. Man stiller dermed krav at temperatur skal måles for å verifisere diagnosen. Mange svarte at de nedprioriterer temperaturmåling fordi andre tiltak blir prioritert høyere, eller at man bruker klinikken i diagnostikken. Det kan være greit så lenge man er oppmerksom på problemstillinga "hypotermi". Likevel kan slik nedprioritering av eksakt temperaturmåling føre til at klinisk betydningsfull hypotermi først diagnostiseres lenge etter at traumepasienten har ankommet sykehuset.

Indikasjonen for å måle temperatur hos pasientene prehospitalt virker noe uklar. Over 90 % svarte i spørsmålet at nærdrinking eller pasient som hadde ligget lenge ute ville være indikasjon for temperaturmåling. Dette er situasjoner der sannsynligheten for hypotermi er høy. Når bare 31 % av de spurte mener at en alvorlig skadd pasient representerer indikasjon for temperaturmåling, reiser det spørsmål om hvor god bevisstheten er blant ambulanspersonell om hypotermi hos alvorlig skadde pasienter. En alvorlig skadet pasient vil uansett representere en absolutt indikasjon for å måle temperatur fordi en slik pasient har høy risiko for å utvikle hypotermi.

Forslagene til tiltak for å behandle eller forebygge hypotermi er mange. I hypotermi-proseduren i Systemboka for ambulansetjenesten er varme infusjonsvæsker beskrevet som forebyggende tiltak mot hypotermi. Det vi ikke får klarlagt tydelig i vårt spørreundersøkelse er om ambulanspersonell tror man kan forebygge hypotermi ved bruk av varme infusjonsvæsker. Vi har i væskeforsøket påvist at man sjelden klarer å tilføre pasienten infusjonsvæsker varmere enn 37°C etter at væska har passert gjennom et infusjonsaggregat. Det vil derfor trolig være feil å tro at man kan forebygge hypotermi med varm infusjonsvæske.

Over halvparten svarer at de alltid eller ofte starter temperaturbevarende tiltak. Besvarelsene er omtrent som forventet. Svarene bygger også mye på tolkningen av spørsmålet. De fleste har en forskjellig oppfatning av når det kan være nødvendig å forebygge hypotermi. På vanlige transportoppdrag er det kanskje ikke så overhengende hypotermifare, mens ved skader/ulykker er pasientene klart eksponert for kulde.

I henhold til utstyrslista gitt ut fra driftsorganisasjonen skal minimum følgende infusjonsvæsker tilgjengelig: *"Det skal være 2 l Ringer Acetat, 1 l NaCl og 2x ½ l Macrodex. Det skal være et varmeskap som kan romme minimum 2 liter væske og holde en temperatur på 37±2 °C."* (Vedlegg III). Svaralternativene burde vært utformet ut fra minstekravene, men svarene synes å indikere at langt de fleste oppfyller kravene til volum varm intravenøs væske i ambulansene. Imidlertid kan det være tjenester med bare 1 liter væske som kommer i kategorien 1-2 l. Driftsorganisasjonen har egne kontrollrutiner på at minstekravene i de enkelte tjenestene oppfylles

Tilførsel av varme intravenøse infusjonsvæsker inngår som en del av behandlingen av hypotermie pasienter (14, Vedlegg II). Varme væsker brukes for å unngå aktiv nedkjøling av pasienten i de tilfeller der man må erstatte store væsketap. Kreativiteten synes å være stor mht øvrige varmekonserverende tiltak. Væskeposer kan varmes i mikroovner/vannbad og deretter brukes som varmpakninger sentralt på kroppen hos pasientene.

Betydningen av å ha varm nok væske er omtalt under den eksperimentelle delen av oppgaven. Vi ønsket å skaffe konkret kunnskap om temperaturen på de intravenøse infusjonsvæskene som oppbevares i ambulansenehetene i Troms. I henhold til utstyrslista skal alle tjenestene ha varmeskap eller varmposer til oppbevaring og oppvarming av infusjonsvæskene. Vår undersøkelse gir svar på hvilken temperatur ambulanspersonell antar at infusjonsvæskene holder. Det er imidlertid ikke sikkert at infusjonsvæskene holder den temperaturen som termostaten i varmeskaper indikerer. Eksakt undersøkelse av effektiv temperatur på infusjonsvæskene i ambulansenehetene bør undersøkes spesielt siden det er stor usikkerhet rundt temperaturen på væsken i ambulansene. Basert på minimumskravene skal væska holde

en temperatur på $37 \pm 2^\circ\text{C}$. I følge undersøkelsen svarer 9,5% at væska holder en temperatur på under 35°C . Dersom dette er riktig oppfylles ikke minimumskravene.

Det er således et klart sprik mellom minimumskrav og praktiske prosedyrer i henhold til Systemboka. Vårt forsøk har dokumentert nødvendigheten av at intravenøse væskeposser med krystalloidløsninger bør holde en utgangstemperatur på minimum 40°C for å ha en "leveringstemperatur" på 37°C ved utløpet av infusjonsaggregatet. Det kan derfor være påkrevd å revidere lista med minimumskrav på dette punktet. Alternativt kan man vurdere å innføre isolasjonsutstyr på infusjonssett når slikt skal brukes i kalde miljøer prehospitalt. Flere produsenter leverer nå slikt utstyr (15), men funksjonaliteten på slikt utstyr kan være variabel.

3.6 Konklusjon

Vi har vist at bevisstheten rundt hypotermi i ambulansetjenesten i Troms er god. Praktiske tiltak mot hypotermi iverksettes ofte. Det er imidlertid for dårlig diagnostikk av hypotermi og mangelfull eksakt måling av kjernetemperatur. Slike rutiner kan trolig med fordel innskjerpes, og kravene til dokumentert temperaturmåling styrkes. Enklere utstyr for prosedyren med måling av kjernetemperatur vil trolig øke bruken. Et annet tiltak kan være å innføre rutinemessig klinisk registrering i ambulansjournalene av kald/varm hud perifert.. Benkeforsøkene med temperaturmåling av infusjonsvæsker i kalde omgivelser har klart demonstrert problemet med å klare å levere intravenøs væske over 37°C . Trolig bør man også revidere kravet om at ambulansene lagrer infusjonsvæsker ved $37 \pm 2^\circ\text{C}$, og benytte temperaturer i området $40\text{-}44^\circ\text{C}$.

3.7 Feilkilder

Et av hovedproblemene med spørreskjemaene var hvor mange kryss det kunne besvares med på hvert spørsmål. Ved noen spørsmål skulle det brukes ett kryss, mens det ved andre spørsmål kunne brukes flere kryss. Dette førte til en del rot i besvarelsene, og vi måtte forkaste noen svar da de ble lagt inn i databasen. At man kunne krysse av for flere alternativer vanskeliggjorde også behandlingen av svarene i databasen. Noen data måtte bearbeides både SPSS og Excel før vi kunne dra nytte av dem. Vi har til slutt lyktes i å hente ut informasjon fra alle spørsmålene vi stilte.

Formuleringene i noen av spørsmålene har også vært for upresise. I spørsmål 4 kan det f.eks. være vanskelig å forstå forskjellen mellom et digitalt termometer og probe til elektronisk overvåkningsenhet. Konsekvensen av slike tilfeller kan bli avkryssing for flere svaralternativer og dermed evt forkastning av besvarelsen.

Spørsmål 13 har vi forkastet helt. Vi så i ettertid at spørsmålet var dårlig formulert og gav oss ingen informasjon. Svaralternativene i dette spørsmålet burde vært bedre for å kunne få frem kunnskapsnivået rundt patofysiologien ved hypotermi. Slik spørsmålet står nå er alle alternativer mer eller mindre rett. Vi valgte derfor å forkaste hele spørsmålet

4.0 Referanser

1. Wladis, A: Hypothermia and trauma. Swedish Defence Research Agency, Stockholm 2001.
2. American College of Surgeons Committee on Trauma: Advanced Trauma Life Support for Doctors. Students Manual. Sixth Edition, 1977: 285
3. American College of Surgeons Committee on Trauma: Advanced Trauma Life Support for Doctors. Students Manual. Sixth Edition, 1977: 101
4. Husum H, Gilbert M, Wisborg T. Save Lives Save Limbs. Third World Network, Penang, Malaysia, 2000.
5. Jurkovich, G. et al: Hypothermia in Trauma Victims: An ominous predictor of survival. The journal of trauma 1987;9: 1019-23.
6. Smith, C.E et al: Avoiding hypothermia in the trauma patient. Current Opinions in Anesthesiology 2000, 13: 167-74.
7. Gentilelo, L.M. et al: Is hypothermia in the victim of major trauma protective or harmful? Annals of Surgery 1997; 4: 439-49.
8. Gilbert, M. et al: Resuscitation from accidental hypothermia of 13,7 degrees C with circulatory arrest. Lancet 2000;355:375-376.
9. Patel, Nileshkumar et al: Simulated Clinical Evaluation of Conventional and Newer Fluid-Warming Devices. Anesth Analg 1996;82:517-24.
10. Lee, Mintz: A method for estimating the delivery temperature of intravenous fluids. Anesth Analg 1994;79:155-9.
11. Faries, G. et al: Temperature Relationship to distance and flow rate of warmed IV fluids. Annals of Emergency Medicine 1991;48:1198-1200.
12. NOU 1998: 9 "Hvis det haster...."Faglige krav til akuttmedisinsk beredskap
<http://odin.dep.no/hd/norsk/publ/utredninger/NOU/030005-020022/index-dok000-b-n-a.html>
13. NOU 1976:2 "Utdanning av ambulanspersonell"
14. Anette Hysten Ranhoff: Aksidentell hypotermi hos eldre. Tidsskr Nor Lægeforen 2002; 122: 715-7
15. <http://www.helprescue.com/products.shtml.se>

5.0 Vedlegg.

- Vedlegg I: Prosjektbeskrivelse PTNN
Vedlegg II: Systemboka for Ambulansetjenesten i Troms, Hypotermiprosedyre
Vedlegg III: Utstyrliste for ambulansetjenesten i Troms
Vedlegg IV: Spørreskjema
Vedlegg V: Brev til ambulansseierne i Troms

**KORT PROSJEKTBEKRIVELSE:
PREHOSPITAL TRAUMEREGISTRERING I NORD-NORGE**

Bakgrunn

Hvert år dør mellom 1600 og 2000 personer som følge av ulykker i Norge. Antall alvorlig skadde i veitrafikk-ulykker var ca. 1250 i 1995. Av voldsomme dødsfall skjer ca. 20 % i forbindelse med veitrafikkulykker. Ca. 60% av de som dør i trafikkulykker dør på skadestedet i løpet av de første 10 – 30 minuttene. Ser vi bort fra de alvorlige hodeskadene, og fra de som dør på skadestedet av andre årsaker enn ufri luftvei, viser det seg at mellom 40 og 50% av de resterende døde kunne ha vært reddet med optimal behandling.

Kvaliteten på prehospital behandling av alvorlig skadde har avgjørende betydning for dødelighet og sykелighet. Betydningen av den første håndteringen og den primære stabiliserende behandlingen øker med logistiske faktorer som transportavstand til sykehus med traumemottak, og behandling under transporten. Slike faktorer får særlig stor betydning i distrikter med store avstander. Klimatiske, geografiske og logistiske forhold gjør det til en stor utfordring å gi befolkningen et likeverdig, godt helsetilbud. Dette gjelder kanskje spesielt de akuttmedisinske tilstandene og de tidskritiske hendelsene. Den akuttmedisinske overlevelses-kjeden byr på andre og større utfordringer enn i land vi ofte sammenlikner oss med. De første leddene i kjeden er avgjørende. Disse utgjøres av publikum, ambulanse- og øvrig redningspersonell, leger og sykepleiere i kommunen/ på stedet. Disse personellgruppene kan måtte ta hånd om alvorlig syke eller skadde pasienter i flere timer på skadestedet, legekontor/ sykestue eller under en lengre transport til sykehus. Dødelighet og sykелighet kan reduseres ved bedring av kvaliteten på den prehospitalt behandlingen, og ved å redusere prehospitalt forsinkelser.

Iverksettning av tiltak for å redusere dødelighet og sykелighet må bygge på **dokumentert kunnskap** om hvilke tiltak som gir gevinst og som lar seg gjennomføre i felt under de rådende geografiske og klimatiske forhold. Dette gjelder både kommunikasjon, transport og medisinsk behandling.

Egne litteraturstudier har vist at den dokumenterte kunnskapen og publiserte forskningen om prehospitalt traumebehandling er nesten fraværende når det gjelder forhold som er typiske for Nord-Norge, og tilsvarende deler av distrikt - Norge, med svært tynt befolkede områder og lange evakueringslinjer til sykehus. Vi har svært begrenset systematisk kunnskap som kan hjelpe oss å finne optimale strategier for alvorlig skadde pasienter i vår landsdel.

Målsetting

Gjennom å foreta en nøye registrering av alle faktorer av kjent betydning for traumepasienter, og registrere andre relevante faktorer, vil vi gjennom videre analyse av registrerte data skaffe ny, dokumentert kunnskap om dagens prehospitalt traumebehandling under vanlige norske forhold i tynt befolkede områder. Dette gjelder: *Varsling og kommunikasjon *Behandling på stedet – basal og avansert førstehjelp (publikums rolle samt kompetanse og ferdigheter hos kommuneleger, ambulanse- og annet redningspersonell) *Transporten til og mellom sykehus *Mottak av alvorlig skadet pasient i sykehus

Vedlegg I: Prosjektbeskrivelse Prehospital Traumeregistrering i Nord-Norge

Slik kunnskap vil kunne hjelpe oss å finne svake ledd i redningskjeden utenfor sykehus, avdekke unødige tidstap i varsling, kommunikasjon og transport samt å finne optimale strategier for alvorlig skadde pasienter langt fra sykehus.

På dette grunnlaget kan vi foreslå tiltak for å redusere dødelighet og sykелighet etter alvorlige skader, som kan gi gevinst samtidig som de kan la seg gjennomføre i felt under rådende klimatiske og geografiske forhold. Dette vil være et viktig bidrag i arbeidet med å utjevne forskjeller i behandlingstilbudet ved alvorlige skader mellom by- og distriktsbefolkningen.

Fremdriftsplan

Start: 01.11.99

Nov. 1999 – februar 2000: Pilotstudie ved Regionsykehuset i Tromsø, organisering av prosjektgrupper på alle 5 sykehusene i Troms og Finnmark

01.03.2000 – 28.02 2003: Registrering av alle alvorlige skader i Troms og Finnmark.

Innlegging av data i database.

Fra 2003: Analysering av data, publikasjon av materiale og funn/konklusjoner.

Doktoravhandling.

Metode

UTVALG. Alvorlig skadde pasienter som innlegges på sykehusene i Harstad, Tromsø, Hammerfest, Kirkenes eller Longyearbyen som fyller inklusjonskriteriene, samt de som dør på skadestedet eller underveis til sykehus.

REGISTRERINGSVERKTØY. Registreringsskjema inneholder rubrikker for registrering av variablene: Pasientopplysninger, skadetidspunkt, skadested, skademekanisme, forhold på skadestedet, transport, kommunikasjonslogg (helsevesen, brann og redningsvesen, politi), observasjoner og tiltak, forløp og behandling, intrahospital tidslogg, intervju med profesjonelle aktører på skadested, samt status etter 6 mnd.

DATAGRUNNLAG: Pasientjournal, AMK-logg, 113-skjema, ambulanseskoordinatorlogg, ambulans- og luftambulansjournal, meteorologiske opplysninger, intervju med profesjonelle aktører på skadested.

DATAINNSAMLING: Alt registreringsarbeidet gjøres av leger og medisinerstudenter i prosjektgrupper på de respektive sykehus.

PASIENTINFORMASJON OG –SAMTYKKE. Skjemaer for dette er utarbeidet og godkjent av nødvendige instanser.

KONSESJON PÅ PERSONREGISTER: Gitt av Datatilsynet.

ETISK VURDERING. Gjort av regional komité for medisinsk forskningsetikk på Universitetet i Tromsø, som har gitt sin anbefaling.

NØDVENDIGE DISPENSASJONER. Gitt av Statens helsetilsyn.

DATABASEHANDLING. Data vil bli lagt inn i database (epiinfo) og analysert når registreringsperioden er over.

STATISTISKE ANALYSER: Før data er samlet inn er det vanskelig å si hvilke analyser om er aktuelle – dette vil i stor grad avhenge av kvaliteten på datamaterialet, som igjen avhenger av dokumentasjonen i de ulike leddene i redningskjeden.

Vedlegg I: Prosjektbeskrivelse Prehospital Traumeregistrering i Nord-Norge

Vitenskapelig betydning

Registrering av alvorlig skadde pasienter i et slikt omfang er ikke tidligere gjort i Norge, og i svært liten grad i andre land. Slike studier er anbefalt og sterkt etterspurt (NOU nr. 9 1998). Dette vil gi kunnskaper om leddene i den prehospital overlevelseskjeden som ikke tidligere er dokumentert. Utprøving av registreringsskjema vil vise i hvilken grad dette er et godt verktøy til denne type datainnsamling. Materialet bli analysert når det gjelder følgende komponenter: Epidemiologi, medisinskfaglig, samfunnsøkonomi, varsling og kommunikasjon, og gjennomføringen og nytten av akuttmedisinsk dokumentasjon i primærhelsetjenesten. Av medisinsk betydning vil materialet danne grunnlag for arbeider med prosedyrer og kvalitetsstandarder for behandling av enkelte skadetyper (for eksempel hodeskader), og mer generelle studier om for eksempel optimal behandling av blødningssjokk langt fra sykehus. Materialet vil også danne et svært godt utgangspunkt for oppfølgingsstudier på senere tidspunkt

Kunnskapen vil være overførbart til andre deler av Norge med spredt bosetting og lange avstander til sykehus, samt andre land og regioner med tynt befolkede områder og tøffe klimatiske og geografiske forhold. Det brukes internasjonalt anerkjente inklusjonskriterier og scoring systemer slik at materialet blir sammenlignbart med tidligere og senere studier.

Vedlegg II: Utdrag fra "Systemboka for Ambulansetjenesten i Troms", Hypotermiproedyre

Definisjon

Hypotermi Kjernetemperatur <35°C. Hypotermi kan være utilsiktet (aksidentell) eller tilsiktet (ved visse medisinske prosedyrer). Ufrivillige muskelskjelvinger oppstår når kroppstemperaturen synker med 1°C. Skjelvingene øker og blir ukontrollerbare ned mot en kroppstemperatur på 34°C, men er et usikkert symptom, spesielt hvis sykdom, skader eller forgiftninger kommer i tillegg til hypotermien. Deretter avtar de og stopper helt ved 32°C. Hjerne og sirkulasjonsfunksjon svekkes raskt. Ved 32-35°C sees apati, amnesi, ataksi og uklart tale. Under 32°C reduseres bevisstheten raskt mot koma. VF oppstår spontant når T<28°C, og kan utløses av kraftige bevegelser. Dypt hypotermie ser døde ut.

Mild hypotermi:	Kjernetemperatur 32 - 35 °C. Kraftig skjelving. Perifer vasokonstriksjon. Ofte høyt BT, rask puls og pust, oksygenforbruk opptil 4-6 ganger normalt! Passiv, spontan oppvarming (kroppen produserer varmen, hindre ytterligere varmetap) er beste metode.
Moderat hypotermi:	Kjernetemperatur 30 - 32 °C. Gradvis nedsatt bevissthet. Fallende BT og puls, langsommere pust. Paradoks varmefølelse. Økende stivhet i muskulatur. Overflate- og kjerneoppvarming i sykehus med ulike metoder er best.
Dyp hypotermi:	Kjernetemperatur < 30 °C. Ofte bevisstløs, men kan være våken. Store pupiller, blek hud, stive muskler, ingen reflekser. Langsom til ikke registrerbar respirasjon. Pasienten kan se død ut! Langsom hjerteraksjon, ofte rytmeforstyrrelser. Blodtrykk/ puls ikke målbart. Bruk minst 1 minutt ved sjekk av åndedrett og puls. Kjerneoppvarming i sykehus med ulike typer ekstrakorporal blodoppvarming er best (hjerne-lunge-maskin, veno-venøs eller arterio-venøs oppvarmingspumpe etc.)

Hensikt

Sikre observasjon og adekvate tiltak overfor hypoterm (nedkjølt) pasient. Gi assistanse og reetablere egensirkulasjon og egenrespirasjon. Forebygge komplikasjoner pga. svikt av vitale funksjoner. Hindre ytterligere nedkjøling.

Ved livløshet og hypotermi skal oppvarming skje i sykehus før pasienten evt. erklæres død.

Sikre at samtidige andre sykdommer/skader oppdages og håndteres adekvat.

Gi generelle retningslinjer for forebygging av hypotermi ved skader og andre akutte sykdommer.

Ansvar

Ambulansepersonell har ansvar for å sette iverk tiltak etter gjeldende prosedyre og personlig delegering. Kontakt AMK for rådgivning og evt. tilførsel av økte ressurser.

Handling

Grad av hypotermi bestemmes ved temperaturmåling, sekundært etter symptomer og anamnese.

4.1. Lett til moderat hypotermi

Hindre ytterligere varmetap – fjern våte klær, pakk inn pasienten, bring pas. i ly så snart som mulig. Unngå eksposisjon for varmetap og kulde: Dekk kroppen over og under, dekk hodet og ekstremiteter med varme, tørre klær. Våken og ellers uskadet pasient kan få varm drikke. Gi oksygen på maske 5-10 L/min.

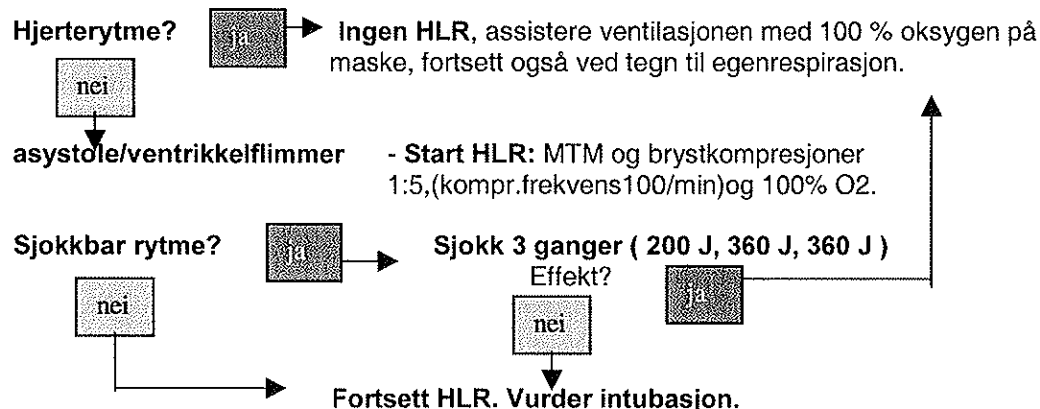
Transport til sykehus under skjerpet overvåkning av vitale funksjoner.

Skadde hypotermi må alltid holdes varme og tilføres varme med varmeposer, varmeflasker eller andre typer improviserte varmekilder. Skadde og uskadde fastklemte må tilføres varme aggressivt for å hindre nedkjøling. Intravenøs tilførsel må alltid skje med oppvarmede væsker (ca 40°C).

Vedlegg II: Utdrag fra "Systemboka for Ambulansetjenesten i Troms", Hypotermiproedyre

1.2. Dyp hypotermi

1. Sjekk Plan **B-L-A-S-T**. Ved livløshet startes straks HLR eller A-HLR.
2. Hos livløs pasient plasser defibrillatorelektroder for *vurdering* av hjerteaktivitet.



Fortsett HLR 1:5 under transport til sykehus.

Viktig:

- Pasienten skal håndteres meget varsomt. Uvøren og brå behandling kan utløse ventrikkelflimmer (VF). VF kan også utløses av intubering og innleggelse av sentralt venekateter.
- Alltid 2-3 min med preoksygenering før intubasjon (ventilasjon med 100% O₂ på bag/maske).
- Transporter alltid hypotermie pasienter i horisontalt leie!
- Hvis BT faller under passiv oppvarming, gis 300-500mL oppvarmet NaCl eller Ringer.
- Aktiv oppvarming skal skje i sykehus. Stopp all ytterligere nedkjøling: Fjern våte klær, pakk pasienten godt inn (husk hodet, hender og føtter).
- Transport til sykehus under skjerpet overvåkning av vitale funksjoner.
- Gi alltid 100%
- Vær forberedt på å starte HLR hvis ikke allerede startet.

Henvisninger

Prosedyre nr.: 136 Drukning

Vedlegg III: Utdrag fra utstyrlista for ambulansetjenesten i Troms.
Utgave januar 2000

Tabell 4. - Diagnoseutstyr.

Type	Antall/ krav	Antall i ambu.	Kommentarer
Manuelt BT-apparat, vuff 10-66 cm	1		
Autom. BT-app., cuff 10-66 cm			
Oxymeter			
Stetoskop	1		
Termometer (28 - 42° C) NB!	1		
Diagnoselykt (penlight)	1		

Tabell 6. - Utstyr for sirkulasjon.

Type	Antall/ krav	Antall i ambu.	Kommentarer
Infusjonsvæske, liter herav: Ringer, 2 liter NaCl, 1 liter Makrodex 2 x1/2 liter	4		
Utstyr for injeksjon og infusjon	2 sett		
Infusjon varmeskap min. 2 liters 37 ± 2° C	1		
Infusjonsholdere á 1 x 2 liter	2		
Trykkmansjett til infusjon	1		

Spørreundersøkelse: Hypotermi og temperatur- kontroll.

Dette spørreskjemaet er en del av en studentoppgave som gjøres ved medisinstudiet i Tromsø. Undersøkelsen går ut på å se nærmere på kroppstemperaturen hos alvorlig skadde pasienter. Vi henvender oss til alle som arbeider innenfor ambulansetjenesten i Troms.

Vi ønsker å finne ut hvordan temperaturen hos pasientene registreres og overvåkes. Vi ser også på hvordan pasienter med hypotermi og truende hypotermi behandles. Vår veileder er anestesilege Mads Gilbert.

Denne undersøkelsen er en del av en større prosjekt som heter "Prehospital Traumeregistrering i Nord-Norge", PTNN, og som omfatter nesten samtlige alvorlig skadde pasienter som innlegges ved sykehus i Troms, Finnmark og Svalbard. Prosjektet er godkjent av Etisk komite og av Datatilsynet. Prosjektleder er Birgitte Sterud, anestesilege ved RiTø.

Alle svar behandles anonymt og konfidensielt. Svarene som blir gitt vil ikke få noen konsekvenser for de som er med i undersøkelsen.

Vi ber dere fylle ut skjemaet så fullstendig og korrekt som mulig. Dersom noen spørsmål ikke er mulige å besvare kan man hoppe over til neste. Vennligst returner i vedlagt konvolutt så raskt som mulig.

Spørsmål omkring utfylling kan stilles til Rolf Arne Iversen, tlf 901 05388, eller Eivind Bjerkaas tlf 950 64631. E-mail sendes til ebmed@hotmail.com.

Vennlig hilsen

Eivind Bjerkaas og Rolf Arne Iversen

Medisinstudenter Universitet i Tromsø

SPØRSMÅL:

1. Hvor lenge har du til sammen arbeidet i ambulansetjenesten?
(Sett et kryss ved riktig alternativ)

Under et år

1 – 2 år

3 - 5 år

6-10 år

Mer enn 10 år

Vedlegg IV: Spørreskiema

2. Hvilken utdanning har du?
(Sett et eller flere kryss ved riktig alternativ)

Sykepleier eller tilsvarende
Hjelpepleier eller tilsvarende
NOU 76:2
Fagbrev
Frivillige organisasjoner / hjelpekorps
Ingen / ufaglært

3. Arbeider du i distriktet eller i en bykommune?
(Sett et kryss ved riktig alternativ)

Distrikts-kommune
By-kommune

4. Hvilket utstyr har dere for å registrere temperatur hos pasienten?
(Sett et eller flere kryss ved riktig alternativ)

Digitalt termometer
Kvikksølv termometer
Temperatur-probe tilkoblet overvåknings-enhet i bilen

Annet (spesifiser: _____)

5. Hvor ofte måler du temperatur på pasientene?

Alltid
Ofte
Av og til
Sjelden
Aldri

6. Hvordan måles temperaturen på pasientene?
(Sett et kryss ved riktig alternativ)

Øre
Rektalt
Armhule
Munn
Annet

Vedlegg IV: Spørreskjema

7. I noen tilfeller blir temperatur ikke målt på pasientene. Hva tror du er grunnen til dette?
(Sett et eller flere kryss ved riktig alternativ)

Temperatur-måling er ofte av underordnet betydning,
andre ting prioriteres foran
Måling er ikke nødvendig. Bruker heller klinikk,
som å berøre og å snakke til pasienten.
Ikke mulig av praktiske årsaker
Annet

8. Hva må til for at du måler temperatur på pasientene?
(Sett et eller flere kryss ved riktig alternativ)

Det er kald ute
Pasienten skjelver
Pasienten gir uttrykk for at han fryser
Pasienten har vært i vann
Pasienten har ligget lenge ute
Pasienten føles kald
Pasienten har infeksjon og mulig feber
Pasienten er alvorlig skadd
Måler rutinemessig på alle pasienter

9. Hvilke tiltak gjør du for å hindre nedkjøling hos pasienter med hypotermi, eller truende hypotermi? (Sett et eller flere kryss ved riktig alternativ)

Varm infusjon
Ulltepper
Pasientvarmer (Forsvarets utgave)
Annet (spesifiser: _____)

10. Hvor ofte settes det i gang temperatur-bevarende tiltak på dine pasienter?
(Sett et kryss ved riktig alternativ)

Alltid
Ofte
Av og til
Sjelden
Aldri

Vedlegg IV: Spørreskjema

11. Hvor mye varm infusjons-væske har dere i bilen / båten ?
(Sett et kryss ved et riktig alternativ)

Ikke noe

1-2 liter

3-5 liter

Mer enn 5 liter

12. Hvilken temperatur holder den varme infusjons-væsken?
(Sett et eller flere kryss ved riktig alternativ)

Vet ikke

Under 35 grader

35-37 grader

38-40 grader

Over 40 grader

13. Hvorfor er det viktig at pasienten ikke er nedkjølt / har hypotermi?
(Sett et eller flere kryss ved riktig alternativ)

Får lettere infeksjoner

Får lettere blødninger

Har dårligere prognose med hensyn til generell overlevelse

Får lettere hjerneskade

Får lettere hjertestans og arrytmier

Er mer sensitiv overfor smerte

Takk for at du tok deg tid til å svare på disse spørsmålene!

Vedlagt finner du en konvolutt som er ferdig adressert og frankert.

Vennligst postlegg denne før **1. desember 2001**.

**Om du har kommentarer til undersøkelsen,
er vi alltid glad for tilbakemelding. Skriv gjerne bak på dette arket,
eller send oss e-mail.**

Vedlegg V: Brev til ambulanseseierne i Troms

Til Ambulanseseiere i Troms Fylke

Fra Eivind Bjerkaas og Rolf Arne Iversen
 Medisinstudenter ved Univeritetet i Tromsø

Tromsø 30.10.2001

Spørreundersøkelse

Vedlagt dette brevet ligger en spørreundersøkelse som vi ønsker å sende til alle ambulansepersonell i Troms Fylke. Pga vanskeligheter med å få komplette adresselister velger vi derfor å sende skjemaene til ambulanseseier og ber dere fordele skjemaene til faste ansatte i deres tjeneste. Vedlagt ligger også ferdig frankerte konvolutter som hver enkelt returnerer spørreskjemaet i.

Spørreskjemaet er en del av en studentoppgave som gjøres ved medisinstudiet i Tromsø. Undersøkelsen går ut på å se nærmere på kroppstemperaturen hos alvorlig skadde pasienter. Vi ønsker å finne ut hvordan temperaturen hos pasientene registreres og overvåkes. Vi ser også på hvordan pasienter med hypotermi og truende hypotermi behandles. Vår veileder er anestesilege Mads Gilbert.

Denne undersøkelsen er en del av en større prosjekt som heter "Prehospital Traumeregistrering i Nord-Norge", PTNN, og som omfatter nesten samtlige alvorlig skadde pasienter som innlegges ved sykehus i Troms, Finnmark og Svalbard. Prosjektet er godkjent av Etisk komite og av Datatilsynet. Prosjektleder er Birgitte Sterud, anestesilege ved RiTØ.

Alle svar behandles anonymt og konfidensielt. Svarene som blir gitt vil ikke få noen konsekvenser for de som er med i undersøkelsen.

Spørsmål omkring undersøkelsen og evt utfylling av skjema kan stilles til Rolf Arne Iversen, tlf 901 05388, eller Eivind Bjerkaas tlf 950 64631. E-mail sendes til ebmed@hotmail.com.

Vennlig hilsen

Eivind Bjerkaas (sign.) og Rolf Arne Iversen
Medisinstudenter Universitet i Tromsø

