

Aksidentell hypotermi for traumeteam

Internundervisning traumatologi

12.12.2022

Nils Kristian Skjærvold

Overlege/førsteamanuensis St Olavs Hospital/NTNU



ETT ÅR ETTER: Far Jan Ove Lysberg, Caroline Husvik Lysberg og mor Tone Husvik Lysberg i Carolines nye hjem i Namsos. Foto:Marius L... [Les hele](#)



- Vi fikk tilbake vår sønn

Gabriel Matsson (15) var nedkjølt til 18 grader da han kom til St. Olavs hospital etter en dramatisk kanolykke for tre år siden. Da reddet legene livet hans.

Caroline overlevde 50 minutter under vann

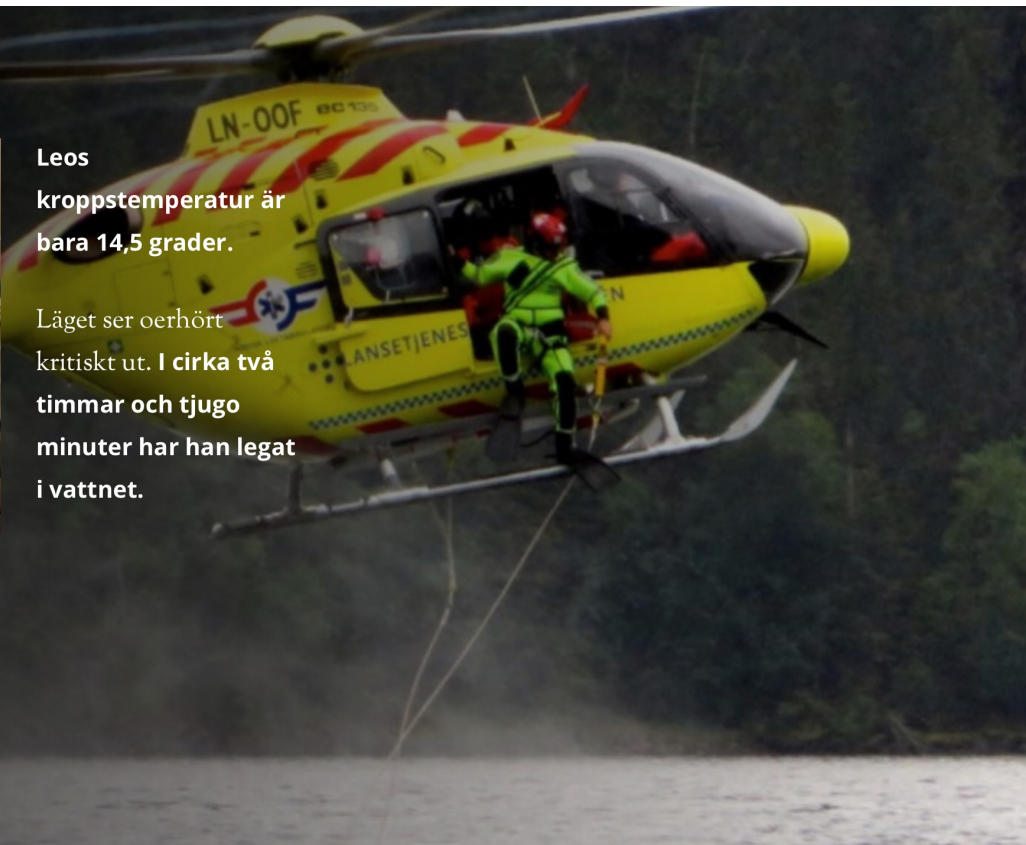
Hun lå 50 minutter under vann, før redningsdykkerne hentet henne opp. Nå forteller Caroline Husvik Lysberg sin historie.

AFTONBLADET

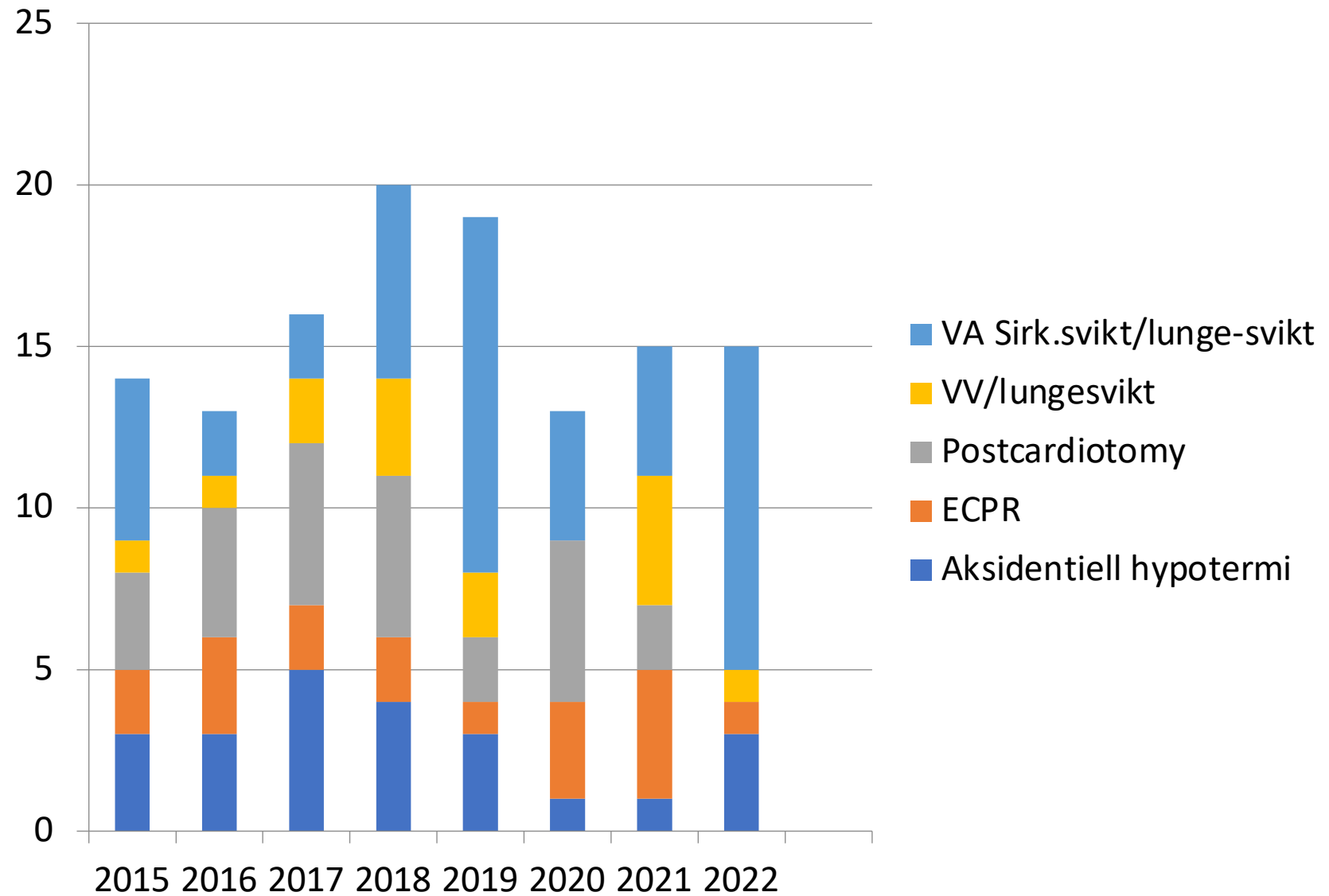


Leos kroppstemperatur är bara 14,5 grader.

Läget ser oerhört kritiskt ut. I cirka två timmar och tjugo minuter har han legat i vattnet.

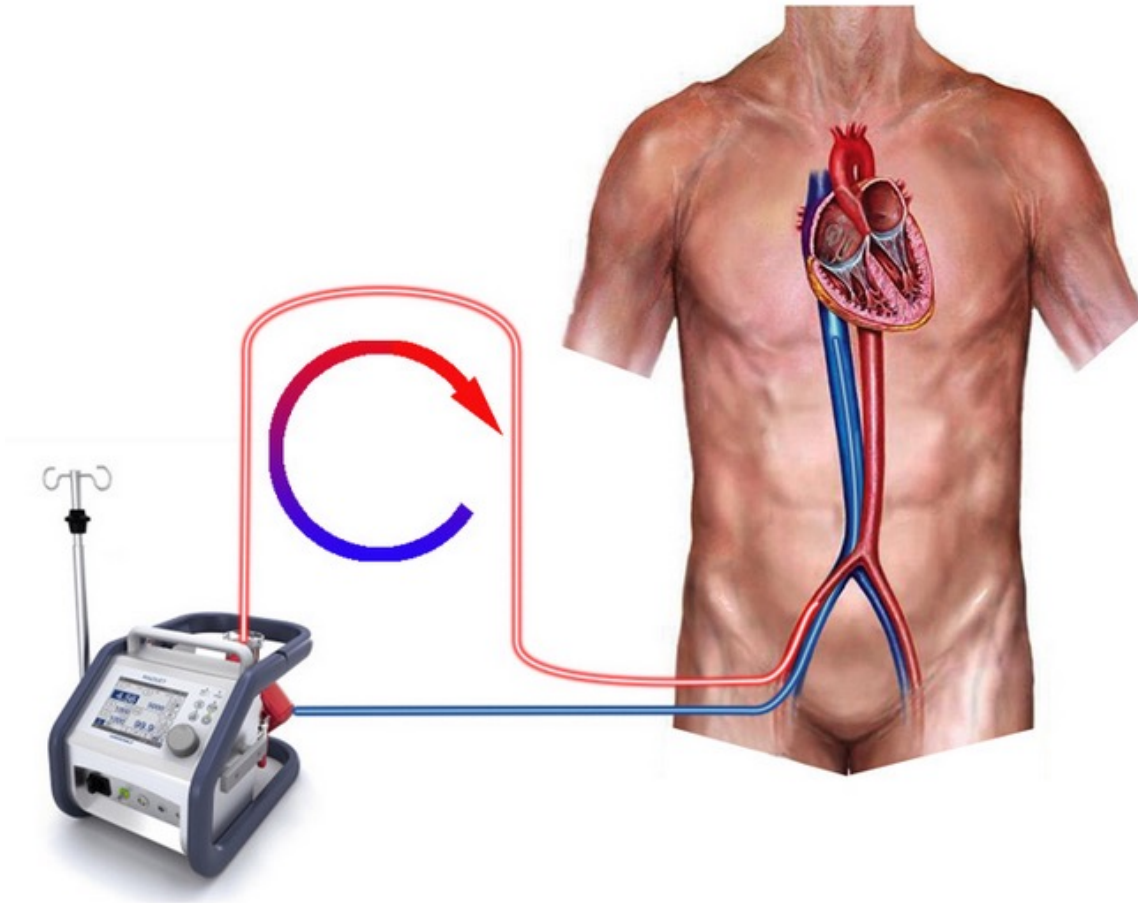


ECMO St Olav



VA ECMO

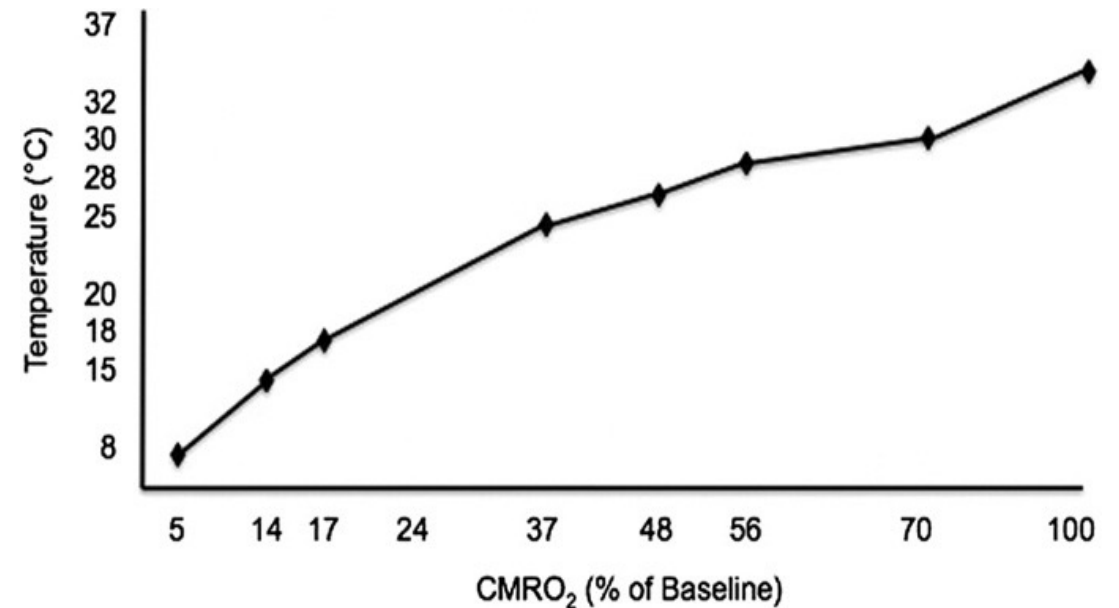
- Trykksetter
- Oksygenerer/ventilerer
- Temperaturregulerer



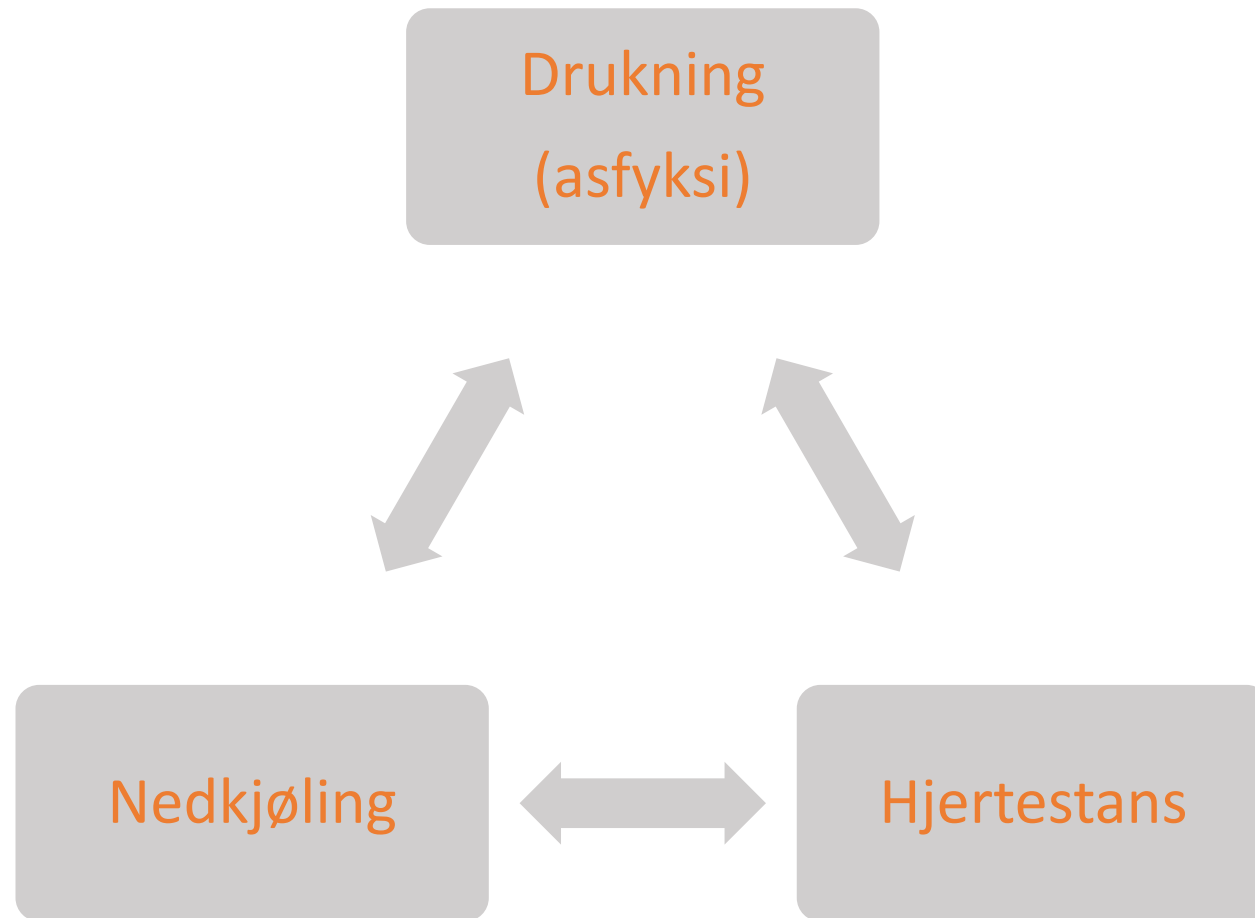


De 3 viktige prinsippene

- *Et hjerte som har stanset pga hypotermi vil ikke starte igjen før det blir varmet opp!*
- *Hypotermien er i seg selv svært nevroprotektiv*
- *Det er en prinsipiell forskjell på asfyktisk og hypoterm hjertestans*



Svyatets M et al. Perioperative Management of Deep Hypothermic Circulatory Arrest. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2010 Aug;24(4):644–55.



Drowning

ILCOR definition:

... a process resulting in primary respiratory impairment from submersion/immersion in a liquid medium...

...The key feature to note in the pathophysiology of drowning is that cardiac arrest occurs as a consequence of hypoxia...

Hypothermia – classification

Swiss system	Symptoms	By degree	Temperature
Stage 1	Awake and shivering	Mild	32 – 35 °C
Stage 2	Drowsy and not shivering	Moderate	28 – 32 °C
Stage 3	Unconscious and not shivering	Severe	20 – 28 °C
Stage 4	No vital signs	Profound	< 20 °C

The risk of cardiac arrest increases as the core temperature drops below 32°C, and increases substantially if the temperature is less than 28°C.

Behandling hypotermi

- Stage 1:
 - warm clothing/environment
 - encourage active movement
- Stage 2 & 3:
 - minimize movements to prevent arrhythmias
 - active heating
 - intubation?
- Stage 4
 - CPR
 - rewarming ECMO/CPB

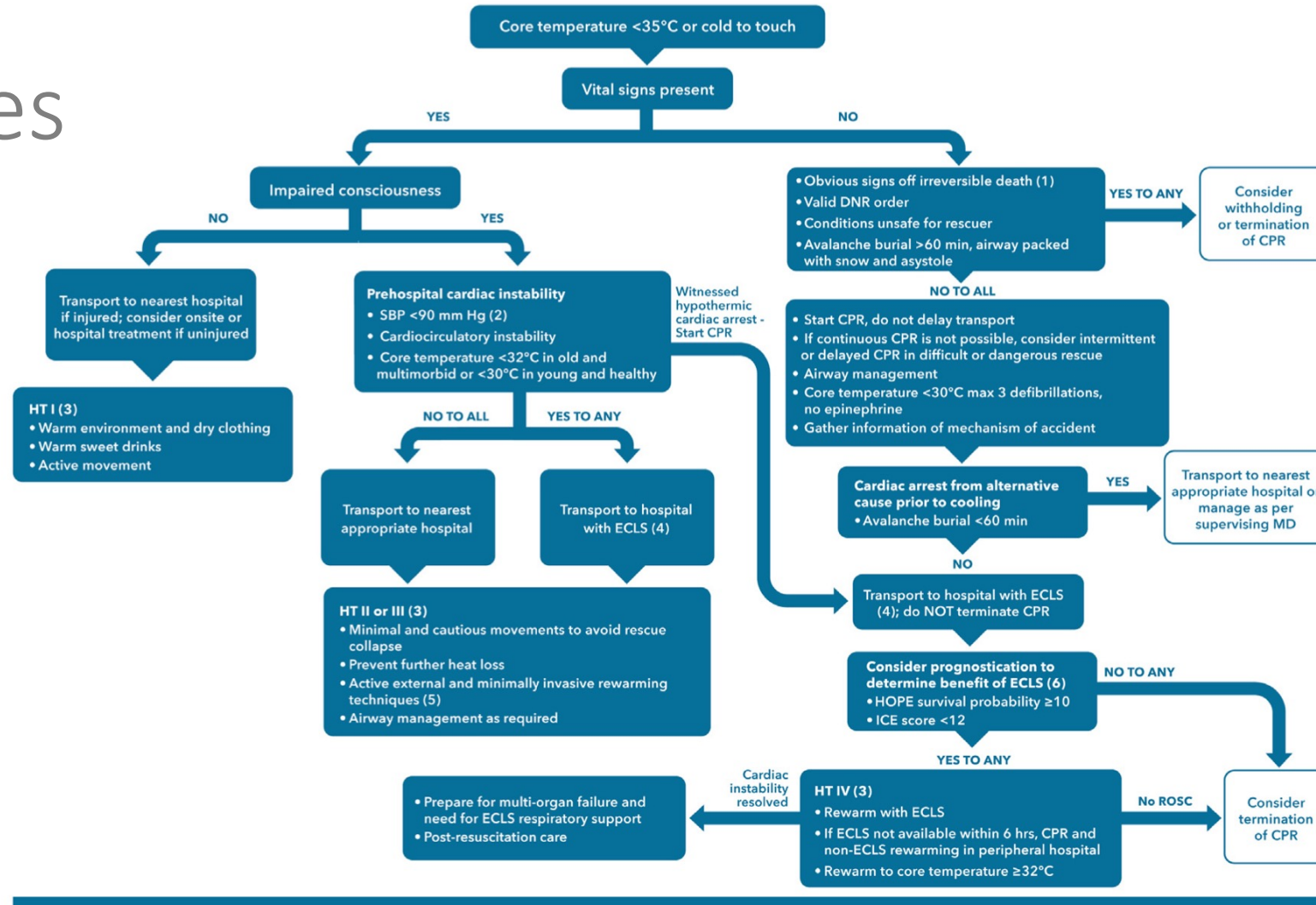
If a heart stops from hypothermia, it will not start again unless rewarmed!

Practical stage 4 rewarming

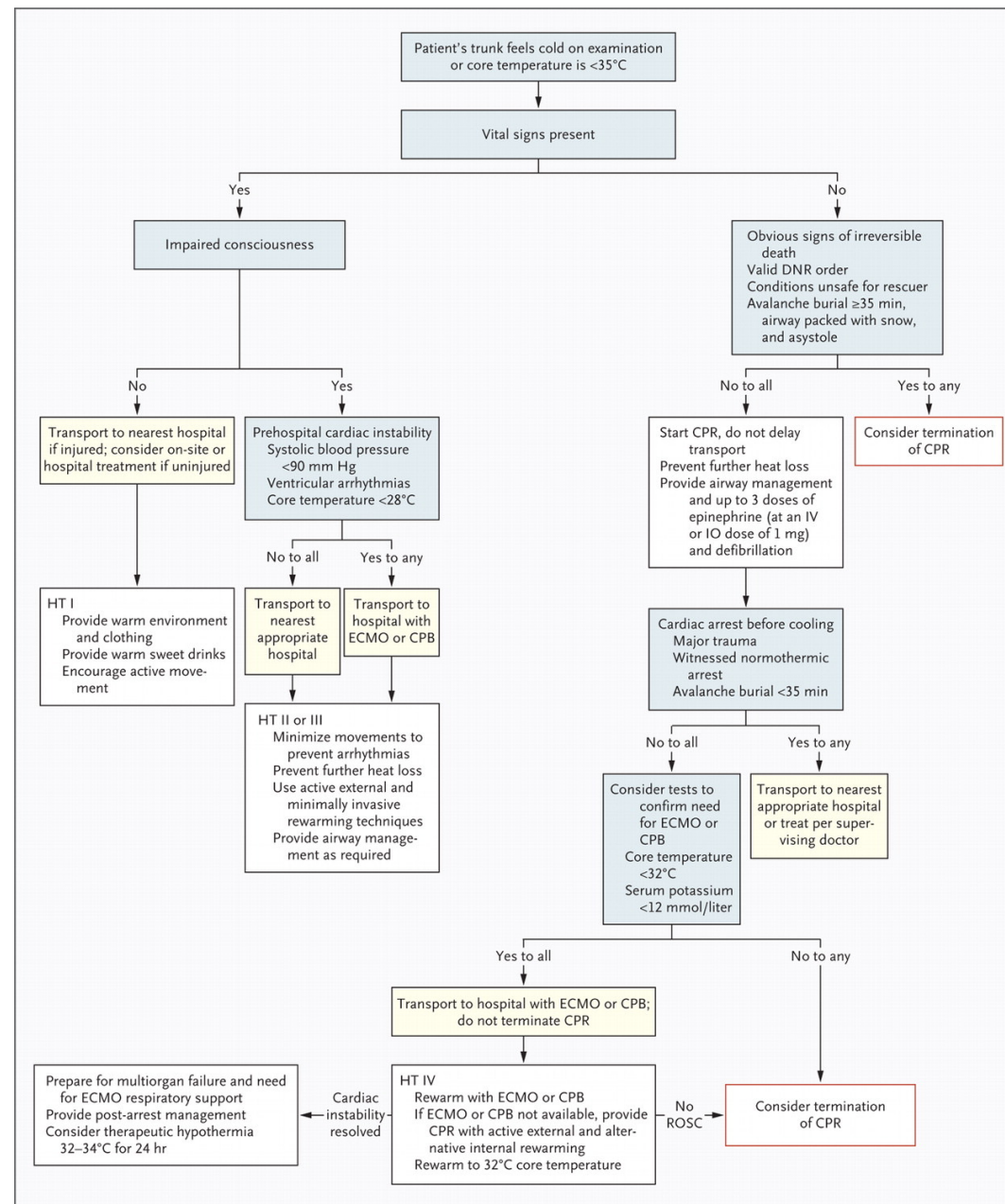
- CPB/ECMO is the solution to A, B and C!
- This means: fast femoral cannulation and machine-start
- Venous and arterial access as well as all medications should wait
- We prefer ECMO over CPB
- Be prepared for a long night in the theatre and in the intensive ward – you will get all kinds of challenges...

ILCOR guidelines

ACCIDENTAL HYPOTHERMIA



Flytskjema



D J A Brown et al: Accidental hypothermia. *New Eng J Med* 2012; 367:1930-38

EQS 2533

Behandling av aksidentell hypotermi ved St.Olavs hospital - Thorax - Anestesi

Forfatter: Øystein Karlsen
Godkjent av: Guri Greiff

Gyldig fra: 26.09.2022
Revisjonsfrist: 25.09.2025

Revisjon: 3.0
ID: 2533

Retningslinjen har vært på høring til berørte avdelinger og er godkjent på medisinsk faglig grunnlag av avdelingssjef overlege Guri Greiff, Avdeling for thoraxanestesi og -intensivmedisin.

Hensikt / omfang

Retningslinjen skal sikre at pasienter med aksidentell hypotermi som legges inn på St. Olavs hospital får best mulig behandling etter innleggelse. Ved helse Midt-Norge gjelder dette for ca. 5-15 personer årlig. Retningslinjen belyser den videre behandlingen av pasienter etter innleggelse ved St.Olavs hospital.

Grunnlagsinformasjon

Grader av hypotermi/tiltak:

Temp, °C	Grad	Klinikk	Tiltak
35 - 32	I - mild	Våken, skjelver, stabil sirkulasjon	Behandles på lokalsykehus m/ekstern varming og varme infusjoner. Telemetri og fastvakt hvis sengepost.
32 - 28	II - moderat	Sløv, skjelver ikke lenger.	1. Sirkulatorisk stabile pasienter behandles på overvåkning/intensiv ved lokalsykehus. For barn <16år, konferanseplikt med Bakvakt barn anestesi for vurdering. 2. Alle sirkulatorisk påvirkede pasienter (SBT <90 og/eller arytmi) overflyttes intensiv ved St. Olavs Hospital.
28 - 24	III - alvorlig	Bevistløs uten hjertestans (puster selv)	Overflyttes til hovedintensiv ved St. Olavs Hospital. ECMO-beredskap
24 - 13,8 (?)	IV - hjertestans	Hypoterm hjertestans	Overflyttes til hovedintensiv ved St. Olavs Hospital for mulig ECMO-behandling.
< 13,7 (?)	V - død	Død grunnet irreversibel hypotermi.	

For øvrig grunnlagsinformasjon samt initial vurdering og prehospital logistikk, se [Dok ID 41181 Regional retningslinje ved aksidentell hypotermi](#).

Arbeidsbeskrivelse

Ansvar

Retningslinjen gjelder for leger, perfusjonister, spesialsykepleiere, sykepleiere og ambulanspersonell som kommer i kontakt med denne pasientgruppen.

Fremgangsmåte

Aksidentell hypotermi uten bærende sirkulasjon regnes som traume og innskrives på kirurgisk avdeling. Om pasienten varmes opp ved hjelp av ekstrakorporal membranoksygenering (ECMO) eller hjerte-lunge-maskin (HLM) innskrives pasienten på throaxkirurgisk avdeling. Pasienter etter drukning som ikke ECMO-behandles skrives inn på lungemedisinsk avdeling. Andre pasienter med bærende sirkulasjon skrives inn på hjertemedisin. Se for øvrig [Dok ID 20279 «ECMO ved sirkulasjonssvikt»](#)

Behandling

Pasienten skal i utgangspunkt tas imot av traumeteam, med mindre pasienten er grundig undersøkt av traumeteam lokalt. I så fall kan pasienten tas direkte til Hovedintensiv for videre oppvarming. Varsom håndtering av denne pasientgruppen er viktig da arytmi-faren er svært høy.

For pasienter under pågående resuscitering vil en tilstrebe en rask venøs eller arteriell blodgass for bestemmelse av s-kalium. Ved kalium < 12 mmol/l og temperatur < 32 °C vurderes oppvarming ved hjelp av ECMO/HLM. Behandlingsteamet avgjør om det skal gjøres på operasjonsstue eller i

Regional retn.linje

Traumatologi - Regional retningslinje ved aksidentell hypotermi, Helse Midt-Norge

Forfatter: Øystein Karlisen (fra ekstern base), Anders Winnerkvist (fra ekstern base), Eivinn Ardal (fra ekstern base), Skjærseth (fra ekstern base), Bent-Åge Rolandsen (fra ekstern base), John-Petter Liberg (fra ekstern base), Christian Medby (fra ekstern base)
Godkjent av: Bent-Åge Rolandsen (fra ekstern base)

Gyldig fra: 12.05.2022
Revisjon: 1.0

Revisjonsfrist: ID: 11.05.2025 45914

Innledning

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. Til tross for svært heterogen pasientgruppe med aksidentell hypotermi, er behandlingsprinsippet likt uavhengig av alder og årsak til nedkjøling.

Kompliserende faktorer som drukning, snøskred, traumer og komorbiditet samt at hypotermie pasienter kan befinne seg i krevende omgivelser, setter store krav til hjelpepersonalet og samhandling mellom mange ulike organisasjoner. Dette gjør at mange faggrupper må samarbeide om disse pasientene.

Hensikt og omfang

Aksidentell hypotermi er definert som utilsiktet sentral temperatur $<35^{\circ}\text{C}$. «Regional retningslinje for aksidentell hypotermi» skal sikre at pasienter med aksidentell hypotermi i Trøndelag og Møre og Romsdal regionen (Helse Midt-Norge) får best mulig behandling gjennom hele behandlingsskjeden. Retningslinjen er basert på «

[Faglig retningslinje for håndtering av aksidentell hypotermi](#)» som beskriver enhetlige anbefalinger for diagnostisering, behandling, samhandling og rett destinasjon for hypotermie pasienter uansett hvor i landet man befinner seg.

St. Olavs hospital er regionalt traumesenter i Helse Midt-Norge, og har regionfunksjon for håndtering av alvorlig aksidentell hypotermi (hypotermie hjertestans og hypotermi med påvirket sirkulasjon) der oppvarming på hjerte-lunge-maskin er en viktig del av behandlingen.

Retningslinjen gjelder for alt helsepersonell i Helse Midt-Norge (ved alle HF, i alle sykehus og alle prehospitalt enheter) som kommer i kontakt med denne pasientgruppen. Retningslinjen har gjennomgått høringsrunde og konsensus i konsensusgruppe for Multitraume for Helse Midt-Norge.

Arbeidsbeskrivelse

Retningslinjen er organisert i 4 deler med informasjon i kapittel 2-4 for respektive del av behandlingsskjeden:

- [1. Generelt](#)
- [2. Prehospital vurdering og behandling](#)
- [3. Behandling av hypotermie pasienter på sykehus som ikke er regionalt traumesenter](#)
- [4. Behandling av hypotermie pasienter på St Olavs hospital, som regionalt traumesenter](#)

1. Generelt

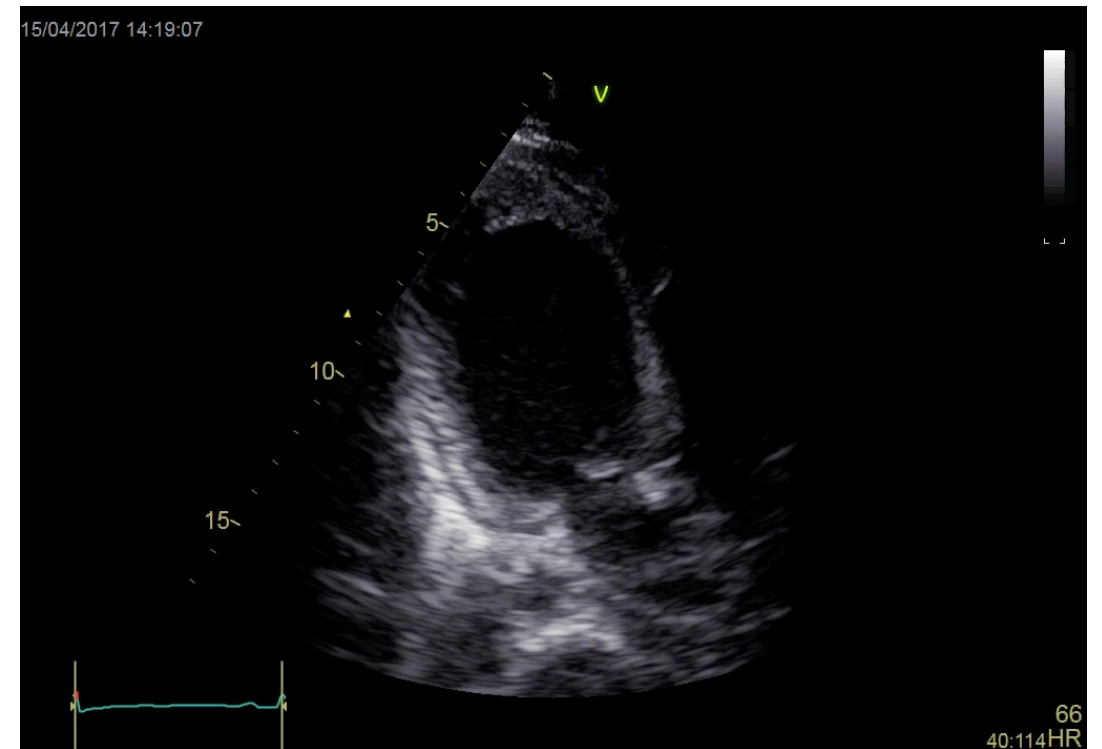
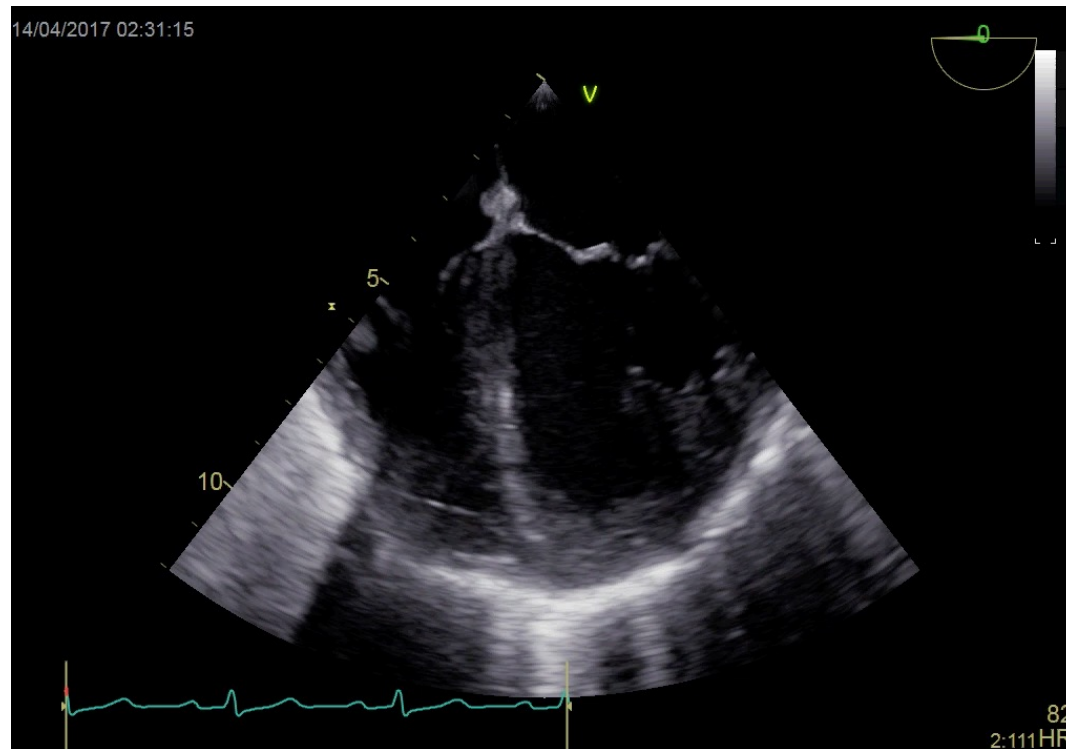
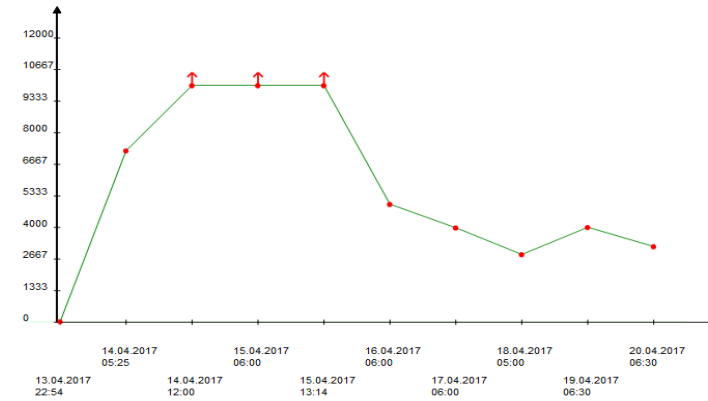
1.1 Hypotermigradering

Klinisk vurdering og temperatur målt prehospitalt/akuttmottak avgjør forløp og destinasjon for pasienter med aksidentell hypotermi. På bevisstløse pasienter måles temperaturen best i

Post resuscitation care

- Heart failure with lung oedema-> continuous ECMO
- Primary ALI/ARDS -> continuous ECMO
- Peripheral circulation / compartment syndrome -> fasciotomies
- Multiple Organ Dysfunction Syndrome
- Therapeutic hypothermia
 - Pro: neuroprotection?
 - Con: bleeding?
- Fluids/transfusions, vasoactive drugs, anticoagulation, antibiotics...

Hjertesvikt



Lungesvikt

Forensic Sci Med Pathol (2014) 10:557–569

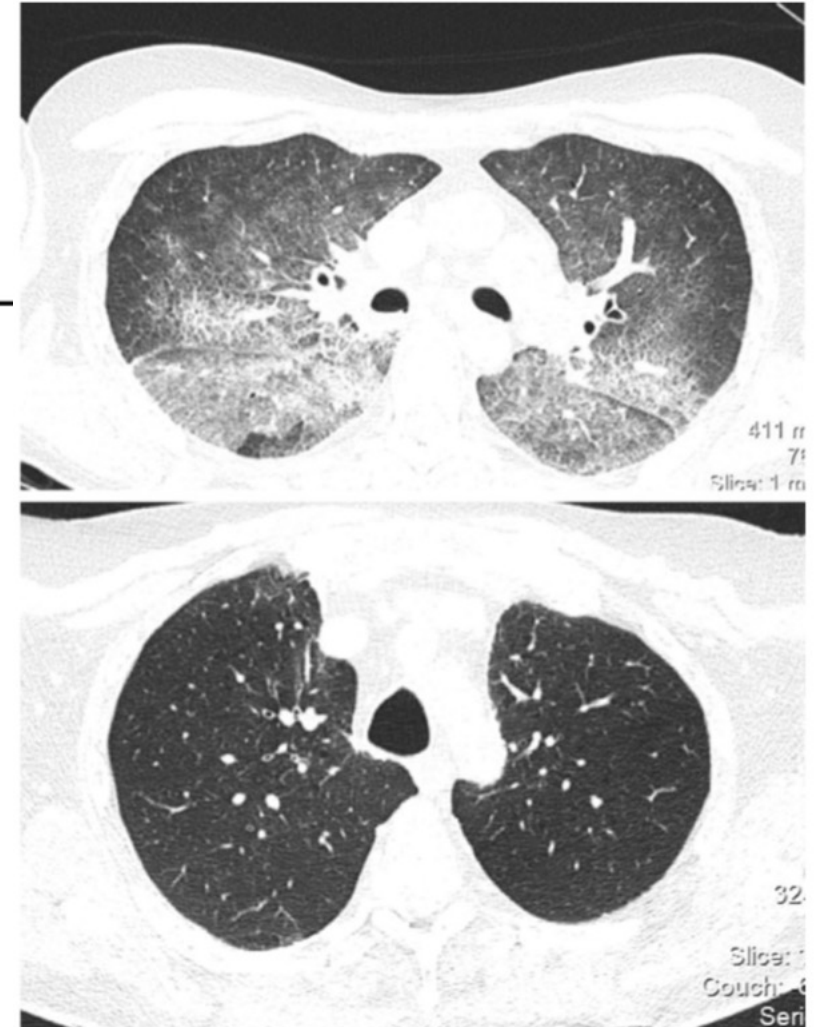
DOI 10.1007/s12024-014-9611-2

ORIGINAL PAPER

Postmortem pulmonary CT in hypothermia

Wolf Schweitzer · Michael Thali · Giannina Giugni ·
Sebastian Winklhofer

Pulmonary PMCT attenuation in fatal hypothermia, as well as autopsy lung weights, was found to be significantly lower compared to age-sex matched controls. However, we



Ferskvann vs. sjøvann

EXPERIMENTAL AND THERAPEUTIC MEDICINE 13: 2591-2598, 2017

Seawater-drowning-induced acute lung injury: From molecular mechanisms to potential treatments (Review)

FAGUANG JIN and CONGCONG LI

Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Tangdu Hospital, The Fourth Military Medical University, Xi'an, Shaanxi 710038, P.R. China

- ✓ Seawater is hyperosmolar (942 mOsm/kg) -> fluid enters the alveolar space
- ✓ Inflammatory response with alveolar septum widening and alveolar membrane damage
- ✓ Surfactant dilution and washing
- ✓ Pathogen invasion
- ✓ Oxidative stress, autophagy and apoptosis,