Kuidas vähendada elustamisjärgset ajukahjustust?

Veronika Reinhard
Tartu Kiirabi
Tartu Ülikooli Kliinikum

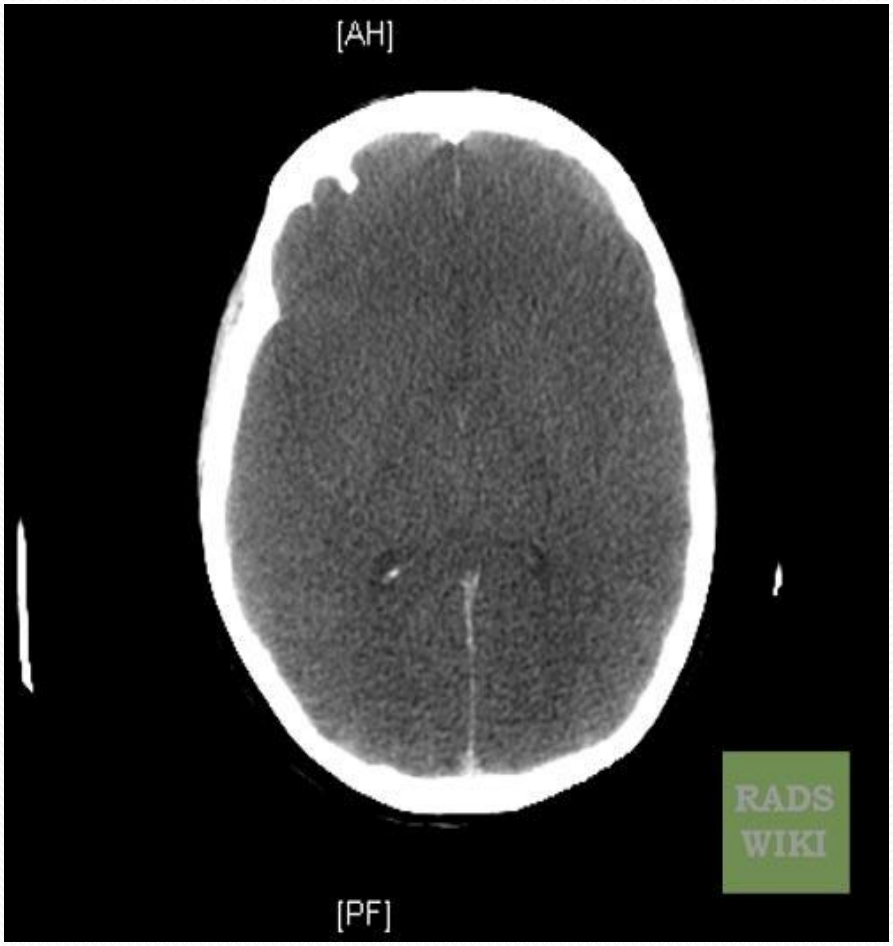
Konverents-näitus “Kiirabi 2013”

Sekundaarne ajukahjustus

- Hüpoksilis-isheemiline ajukahjustus on sagedane vereringeseiskuse tüsistus

- KNS funktsioon säilub
  5,3 – 37,7% esmaselt edukalt elustatud patsientidest

  Fredriksson et al. Am J Emerg Med 2003;21:276-81



Resuscitation 80 (2009) 73–78

Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

Clinical paper

Long-term outcome of bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest in Estonia from 1999 to 2002☆

Veronika Reinhard[a,*], Kersti Pärna[b], Katrin Lang[b], Heti Pisarev[b], Aleksander Sipria[a], Joel Starkopf[a]

[a] Clinic of Anaesthesiology and Intensive Care, University of Tartu, Tartu University Hospital, Puusepa Street 8, 51014 Tartu, Estonia
[b] Department of Public Health, University of Tartu, Ravila 19, 50411 Tartu, Estonia

- 4 aasta jooksul võeti ette 854 elustamiskatset tunnistajatega äkksurmast, 91 (**10,7%)** patsientidest kirjutati haiglast välja säilunud KNS funktsiooniga.
- Aastane elulemuse oli 77,2% ning 5-aastane elulemus 64,3%
- Patsientide elukvaliteet oli **madalam kui Eesti keskmine**, kuid **sarnane MI põdenud patsientide omaga**

Meede nr. 1

- Ära lase vereringeseiskusel tekkida!
  - Eksisteerib haiglasisene ohumärkide süsteem
  - Haiglaväline ohumärkide süsteem??
  - Ligi 1/3 kardiaalse äkksurma juhtudest tekkib kiirabibrigaadi juuresolekul!

Sagedasemad kaebused enne vereringeseiskust

Kardiaalne äkksurm

- Valu rinnus 20,7%
- Düspnoe 27,6%
- Minestamine 12,7%
- Külm higi 3,6%
- Seljavalu 2,6%
- Kõhuvalu 2,0%

Mittekardiaalne äkksurm

- Valu rinnus 3,4%
- Düspnoe 40,7%
- Minestamine 14,5%
- Külm higi 1,7%
- Seljavalu 3,0%
- Kõhuvalu 1,3%

Resuscitation 84 (2013) 558–563

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation

Clinical Paper

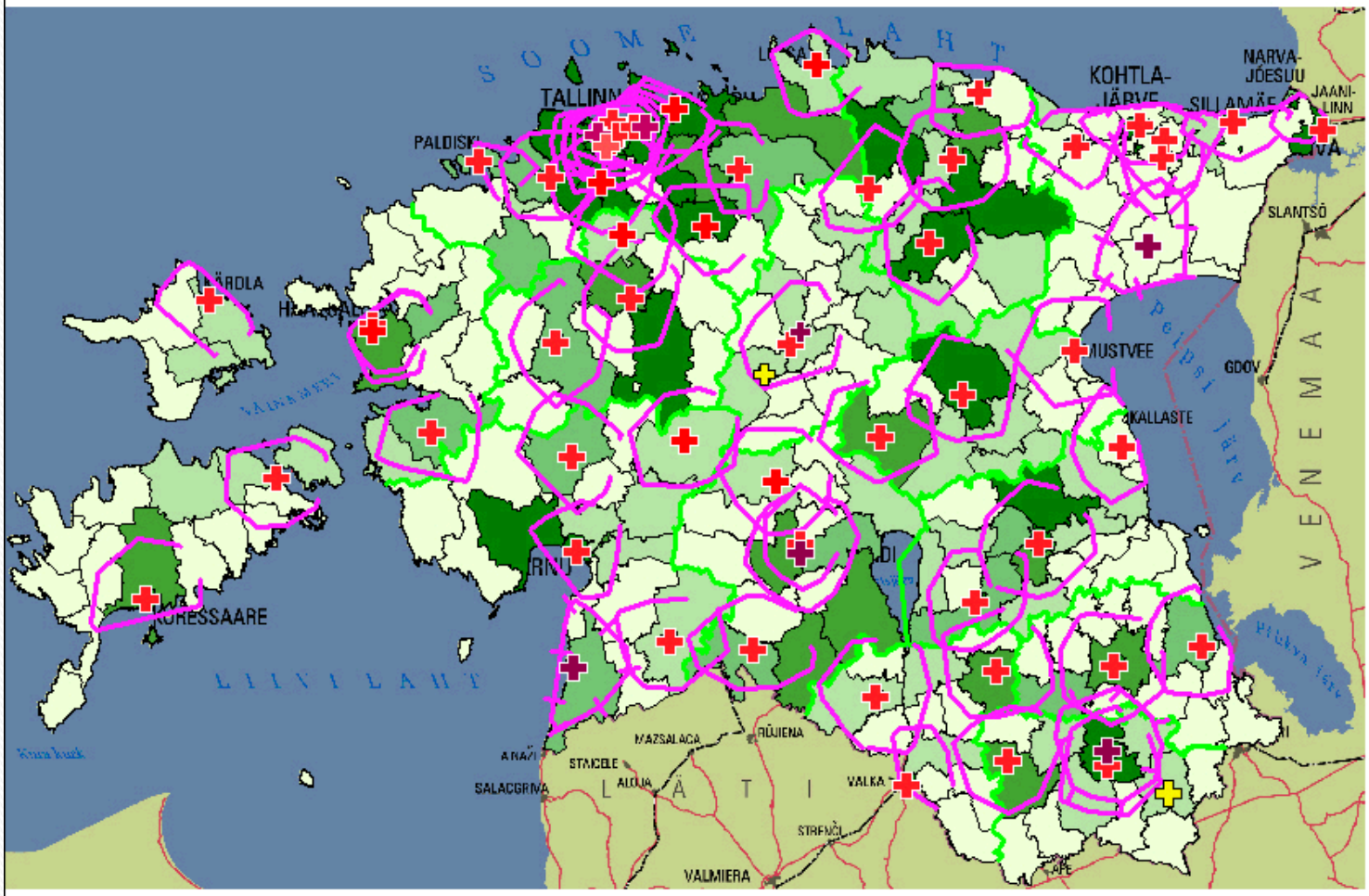
Prodromal symptoms of out-of-hospital cardiac arrests: A report from a large-scale population-based cohort study☆

Chika Nishiyama[a], Taku Iwami[a,*], Takashi Kawamura[a], Tetsuhisa Kitamura[b], Kayo Tanigawa[a], Tomohiko Sakai[c], Sumito Hayashida[d], Tatsuya Nishiuchi[e], Yasuyuki Hayashi[f], Atsushi Hiraide[g]

Meede nr. 2

- Tuleb tõsta elanikkonna teadlikkust ning anda võimalus lähedast aidata!
- Uuringute põhjal suurendab juuresolijate poolt alustatud esmaste elustamisvõtete rakendamine ellujäämisvõimalust kaks kuni kolm korda
  - *European Resuscitation Council (ERC) Guidelines for Resuscitation 2005*

Eesti kiirabibrigaadide 15-minuti tegevuspiirkond



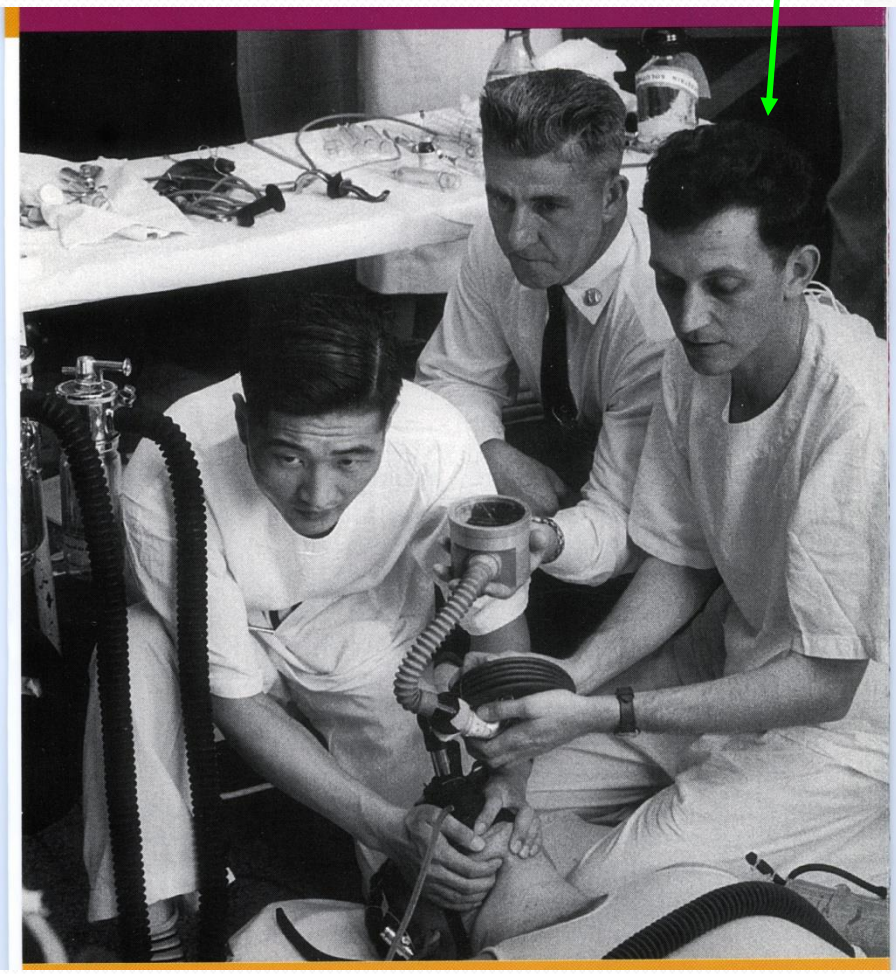
Meede nr. 3

- Hoia pea jahedana!
- **Nii ASA kui ILCOR elustamisjuhendites soovitatakse terapeutilist hüpotermiat kasutada:**
  - kõikidel haiglavälisest kardiaalsest äkksurmast elustatud ning elustamise järgselt koomas olevatel patsientidel, kellel esmaseks südameseiskuse vormiks oli VF või pulsita VT (Class I, LOE B).
  - samuti võib terapeutilisest hüpotermiast olla kasu patsientidel, kellel esmaseks südameseiskuse vormiks oli asüstoolia või PEA (Class IIb, LOE B)

Eesmärktemperatuurid

- Peale spontaanse vereringe taastumist eduka elustamise tulemusena jahutatakse patsient võimalikult kiiresti **32-34 oC-ni 12-24 tunniks** ning seejärel soojendatakse normaalse kehatemperatuurini kiirusega **0,1-0,25 oC/h.**

1961 Peter Safar



HEART – LUNG RESUSCITATION

I FIRST AID: OXYGENATE THE BRAIN IMMEDIATELY

1 or 2 operators

IF UNCONSCIOUS

Airway – TILT HEAD BACK

IF NOT BREATHING

Breathe – INFLATE LUNGS 3-5 TIMES, MAINTAIN HEAD TILT

MOUTH-TO-MOUTH, MOUTH-TO-NOSE, mouth-to-adjunct, bag-mask

- FEEL PULSE
- IF PRESENT - CONTINUE LUNG INFLATIONS
- IF ABSENT -

Circulate – COMPRESS HEART ONCE A SECOND. ALTERNATE 2-3 LUNG INFLATIONS WITH 15 STERNAL COMPRESSIONS UNTIL SPONTANEOUS PULSE RETURNS.

depress lower sternum 1-2 inches

for physicians only

II START SPONTANEOUS CIRCULATION

Drugs – EPINEPHRINE: 1.0 mg (1.0 CC OF 1:1000) I.V. OR 0.5 mg INTRACARDIAC. REPEAT LARGER DOSE IF NECESSARY

SODIUM BICARBONATE: APPROXIMATELY 3.75 G/50 CC (1/2 DOSE IN CHILDREN) I.V. REPEAT EVERY 5 MINUTES IF NECESSARY

E. K. G. – • FIBRILLATION: EXTERNAL ELECTRIC DEFIBRILLATION. REPEAT SHOCK EVERY 1-3 MINUTES UNTIL FIBRILLATION REVERSED

• IF ASYSTOLE OR WEAK BEATS: EPINEPHRINE OR CALCIUM I.V.

A.C.: 440 – 1400 V 0.25 sec
or D.C.: 150 W/sec 0.0075 sec

Fluids – I.V. PLASMA, DEXTRAN, SALINE

Do not interrupt cardiac compressions and ventilation.
Tracheal intubation only when necessary.

AFTER RETURN OF SPONTANEOUS CIRCULATION USE VASOPRESSORS AS NEEDED.

e.g. NOREPINEPHRINE (Levophed) I.V. DRIP

III SUPPORT RECOVERY (physician-specialist)

Gauge EVALUATE AND TREAT CAUSE OF ARREST

Hypothermia START WITHIN 30 MINUTES IF NO SIGN OF CNS RECOVERY

Intensive Care SUPPORT VENTILATION: TRACHEOTOMY, PROLONGED CONTROLLED VENTILATION, GASTRIC TUBE AS NECESSARY

SUPPORT CIRCULATION
CONTROL CONVULSIONS
MONITOR

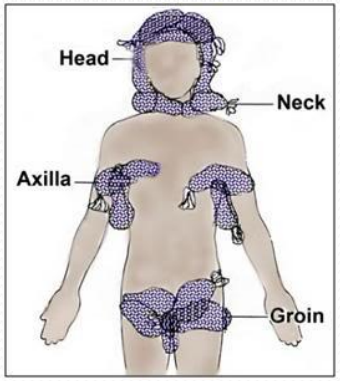
Ootused terapeutilisele hüpotemrmiale

- Peamine eesmärk rakendades kehatemperatuuri suunatud juhtimist on **sekundaarse ajukahjustuse vähendamine**

- Samuti on üksikutes uuringutes kirjeldatud **südamelihase kahjustuse vähenemist** ning **ägeda neerukahjustuse vähenemist**

Temperatuuri moduleerimise võimalused

- **Õhuga pinnalt jahutamine**
  - Ventilaator, tsirkuleeriva õhuga jahutusmadratsid
- **Veega pinnalt jahutamine**
  - Jääkotid, tsirkuleeriva veega jahutusmadratsid
- **Kehatüve jahutamine**
  - i/v külma lahuse infundeerimine
  - Intravaskulaarsed soojusvahetid



OLULINE TEADA

- Erinevate meetodite **kombineerimine** võib anda kiirema ning efektiivsema tulemuse

EMCOOLSpad

Pinnajahutusvahend, koosneb mitmest jahutusühikust, mis on täidetud veega ja eelkülmutatud -20 C enne kasutamist.
Jahutamise ajal ei ole vaja energialisa.

Kuldne standard kiirabile

- **30 ml/kg 4 °C soolalahu infundeerimine langetab kehatemperatuuri 1,5 °C**
- Kasuta survekotti!
- MONITOORI KEHATÜVE TEMPERATUURI!

Terapeutiline hüpotermia Tartus

4-kraadised lahused

kõikides **Tartu Kiirabi**

kiirabiautodes

2008.a

ThermoGard **Haiglas**

Elustatud patsient – rakenda TH

- Eeldatavalt südamehaiguse tõttu tekkinud äkksurmast elustatud patsient (nii täiskasvanu kui laps), kes **ei ole peale spontaanse vereringe taastumist tulnud teadvusele** (GCS<8 palli või puudub reaktsioon sõnalisele korraldusele), sõltumata esmasest vereringe seiskuse vormist.

- Ebastabiilne hemodünaamika ei ole vastunäidustuseks TH rakendamiseks.

Elustatud patsient – TH võib olla kasu

- **Rase patsient**, kes on elustatud südame äkksurmast ning kes ei ole peale spontaanse vereringe taastumist tulnud teadvusele

- Patsient, kes on elustatud **mittekardiaalsest äkksurmast** (nt. lämbumine, uppumine), kellel puudub aktiivne verejooks ning kes ei ole tulnud peale spontaanse vereringe taastumist teadvusele

Elustatud patsient – ära tee TH

- Vereringeseiskus oli tingitud traumast
- Aktiivne, kompressiooni teel kontrollimatu verejooks
- Pärilik veritsushaigus (nt. hemofiilia, von Willebrandi tõbi)
- Patsient, kelle kehatüve temperatuur on <32 C.
- Patsient, kelle puhul on teada ravimatu haigus
- Oli juba enne vereringe seiskust koomas
- On teada „mitte elustada“ soov/otsus

TH tulemused

- TH ravitud patsientidel on 1,55 korda suurem tõenäosus paremaks KNS funktsiooniks ning neil oli 1,35 korda suurem šanss jääda ellu kui neil patsientidel, kellele elustamisjärgselt TH ei rakendatud.

  Arrich et al.

  Cochrane Database Syst Rev. 2012;9:CD004128

Kehatemperatuuri suunatud juhtimise head ja vead

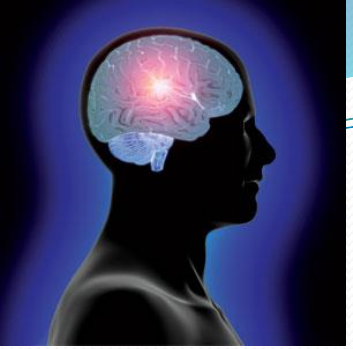
- Terapeutilise hüpotermia neuroprotektiivne efekt on kompleksne, mitme erineva teguri koostoime
- Väga oluline on tunda patofüsioloogilisi mehhanisme, kuna see aitab õigeaegselt vältida jahutamisest ning soojendamisest tingitud kõrvaltoimeid

Metabolismi langus

- Aju metabolism langeb 6-10% 1° C kehatemperatuuri languse kohta -> **väheneb ajukahjustus**
- Väheneb hapniku ja glükoosi tarbimine , samuti väheneb CO2 produktsioon

OLULINE TEADA

- Võib olla vajalik muuta hingamisaparaadi parameetreid
- Patsient võib jahutamise perioodis vajada rohkem insuliini, ülessoojendamise faasis oht **hüpoglükeemia** tekkeks!



Intrakraniaalset rõhku langetav toime

- Ajuturse tekib enamasti 24-72 t peale ajukahjustust HEB läbilaskvuse ning veresoonte permeaabelsuse suurenemisest
- Hüpotermia **suurendab rakumembraanide stabiilsust** ning seega tugevadab HEB ning langetab vaskulaarset permeaabelsust, misläbi **langetab intrakraniaalset rõhku**
- Hüpotermia vähendab **epileptilist aktiivsust**

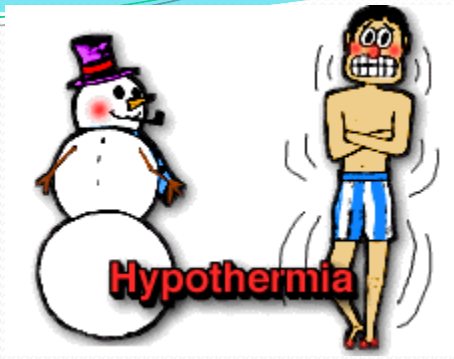
Hüpotermia (kõrval)toimed

- Hüpotermia tekitab **külmavärinaid**
- Külmavärinad tõstavad nii aju kui müokardi hapnikuvajadust

OLULINE TEADA

- Külmavärinaid tuleb vältida!
- Värinad kõrvaldatakse adekvaatse sedatsiooni ja müorelaksatsiooniga.

Külmavärinate hindamine



- Värinad algavad enamasti rindkerelt (rinnalihased), alalõualt/kaelalt
  - NB! Hindamiseks tuleb katsuda patsiendi lõuga, kaela ja rinnalihaseid, et hinnata värinate olemasolu.

- <u>Vaatlusel:</u>
  - Kananahk või püstised karvad
  - Alalõua või kaela piirkonna võbelemine või vibratsioon katsumisel
  - Treemor

Terapeutilise hüpotermia etapid

- **Induktsioonifaas**
  - oluline on soovitud kehatemperatuuri saavutamise kiirus
- **Säilitusfaas**
  - Oluline on planeeritud kehatemperatuur, selle säilitamise stabiilsus ning kestvus
- **Soojendamisfaas**
  - Oluline on aeglane ülessoojendamine, hüpertermia vältimine

Kurb tõsiasi…

- Milline on **parim ajahetk** jahutamisega alustamiseks ning milline on **optimaalseim kehatemperatuur** ja terapeutilise hüpotermia **kestvus**, ei ole hetkel teada.

Kas meil on kiiret?

- Üldlevinud eesmärk on saavutada TH kehatüve temperatuuriga 32-34 0C **6 tunni jooksul** vereringe taastumise järgselt ning säilitada seda 12-24 tundi.

Kuid…

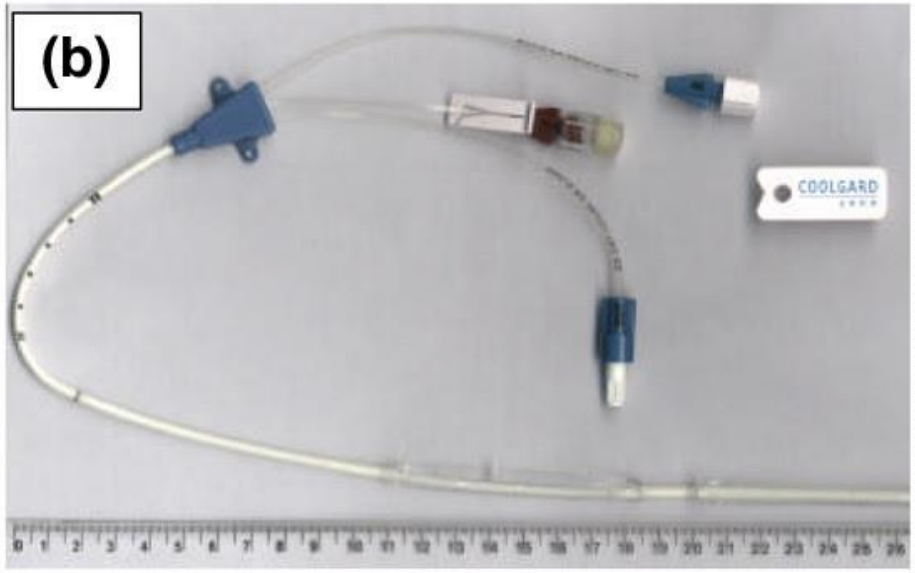
- Varem alustatud TH puhul on olnud patsientide KNS funktsiooni taastumine parem

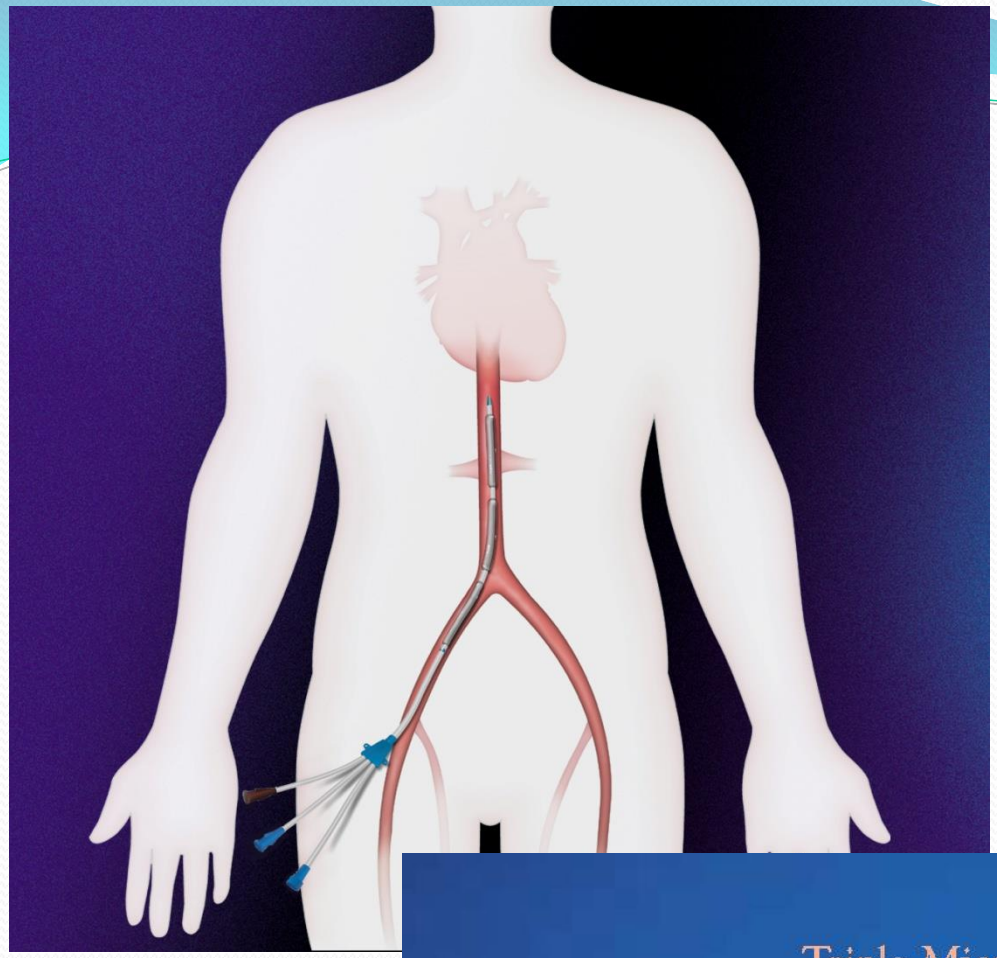
Wolff et al. Int J Cardiol. 2009;133(2):223-8

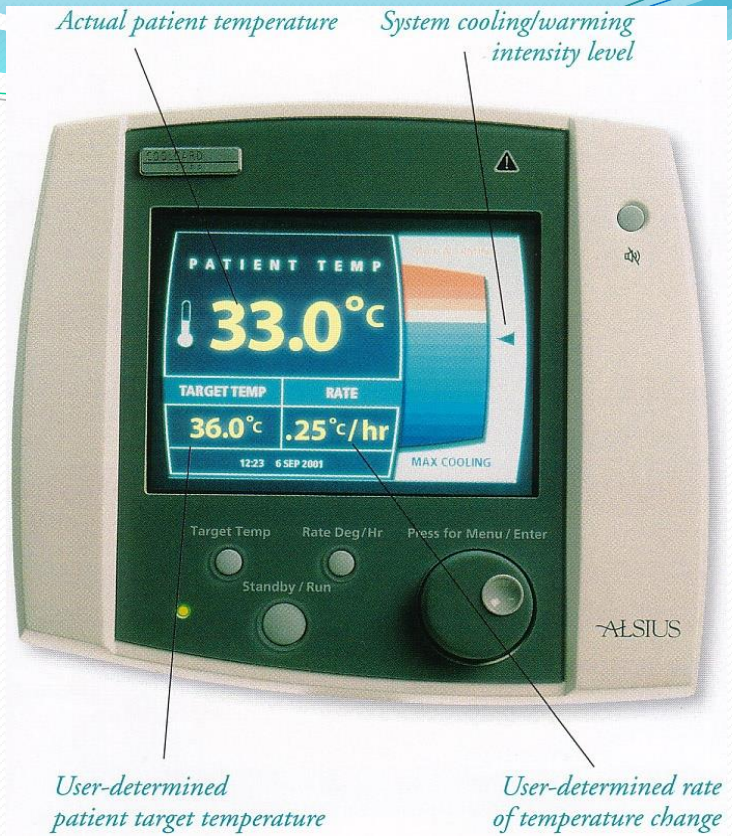
Soovitud kehatemperatuuri säilitamine

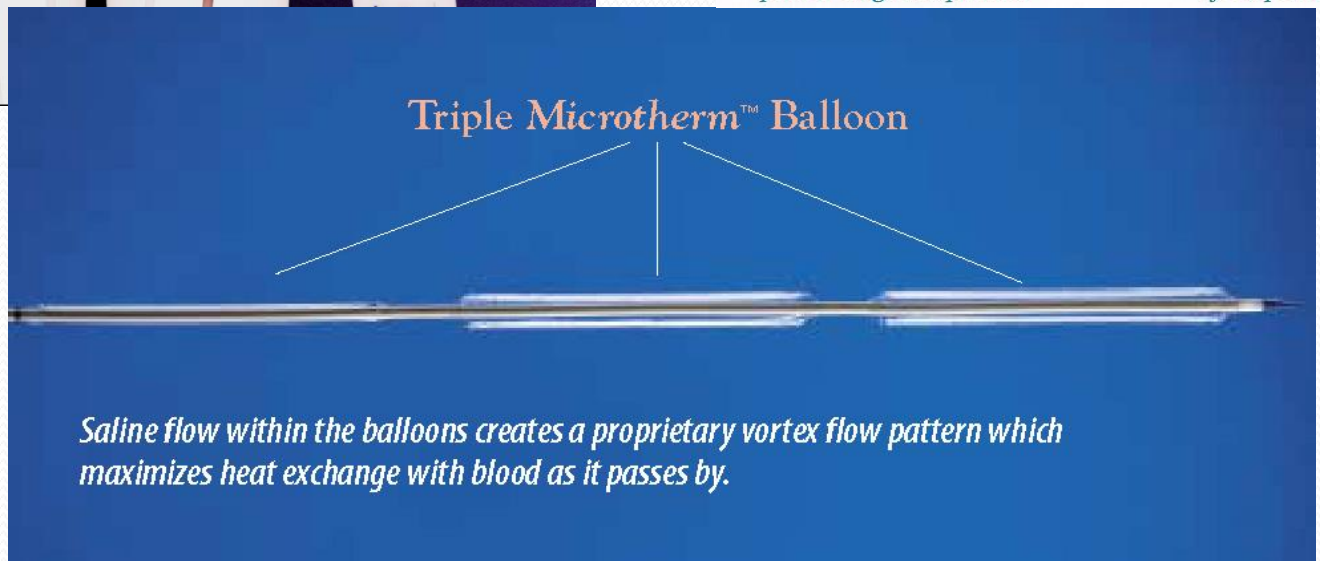
- Ideaalsed vahendid temperatuuri säilitamiseks on need, mis tagavad kontrollitud kehatempertuuri
- Täiskasvanud inimesel ei piisa i/v külmade lahuste infusioonist ja/või jääkottidega jahutamisest
- Oluline on patsiendi sedatsioon sõltuvalt kehatemperatuurist ning külmavärinate vältimine

Endovaskulaarne jahutamine





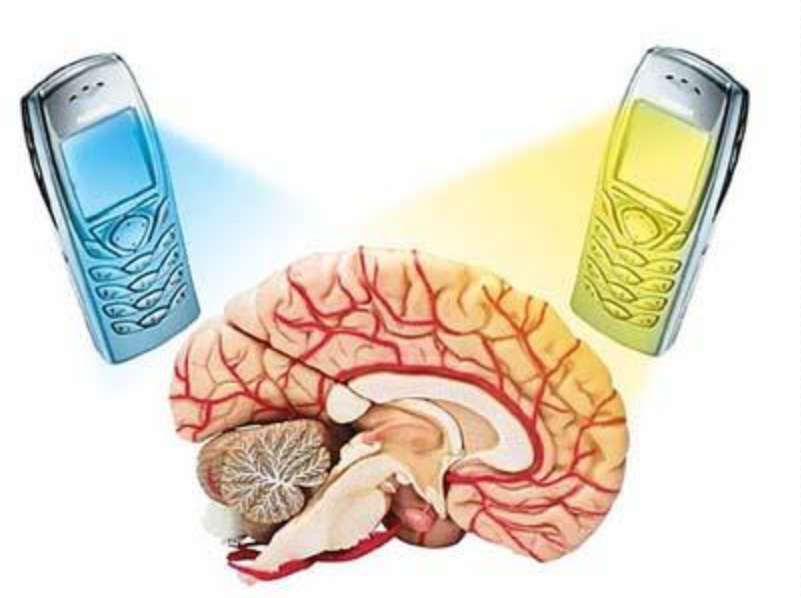

Actual patient temperature
System cooling/warming intensity level
PATIENT TEMP
33.0°C
TARGET TEMP
RATE
36.0°C
.25°C/hr
12:23 6 SEP 2001
MAX COOLING
Target Temp
Rate Deg/Hr
Press for Menu / Enter
Standby / Run
ALSIUS
User-determined patient target temperature
User-determined rate of temperature change


Triple Microtherm™ Balloon
Saline flow within the balloons creates a proprietary vortex flow pattern which maximizes heat exchange with blood as it passes by.

Ülessoojendamine

- Ülessoojendamine peab olema aeglane, mitte rohkem kui 0,25° C/tunnis, primaarse ajuhaiguse korral isegi 0,1° C/tunnis

- Väldi hüpertermia teket!



Meede nr. 4

- Hospitaliseeri patsient õigesse haiglasse!
- Terapeutilise hüpotermia jätkamine
- Elutähtsate organite (aju, müokard) funktsiooni tagamine
  - **Varajane reperfusioonravi**
    - PTKA (ka koomas haigetele)
      - Terapeutiline hüpotermia ei ole vastunäidustuseks!
  - Infusioonravi ning hemodünaamika kontroll
  - Hüperglükeemia kontroll (S-Glc<10 mmol/l)

TH haiglad

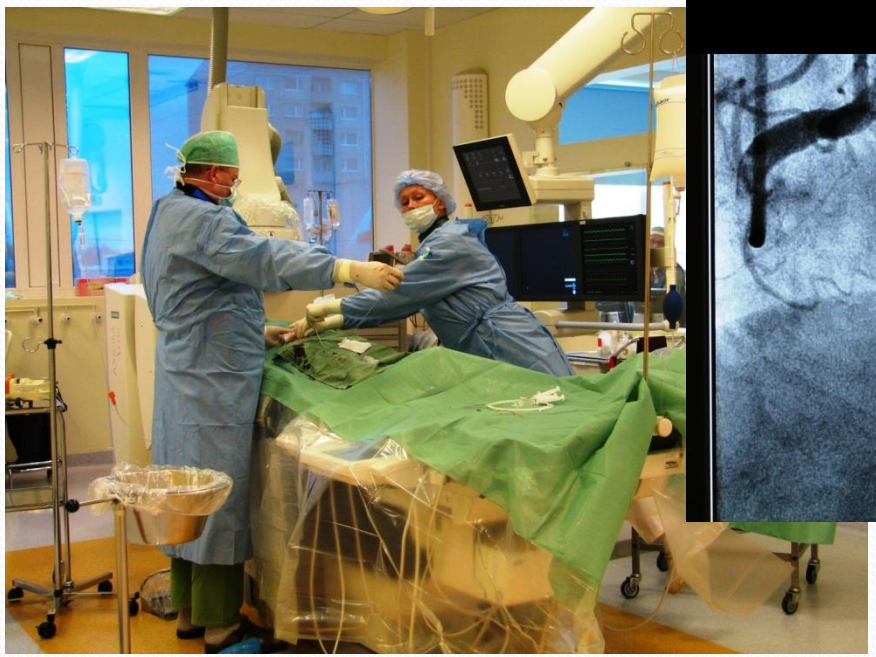
- **Põhja-Eesti Regionaalhaigla**
- **Tartu Ülikooli Kliinikum**
- Pärnu Haigla

- Ida-Tallinna Keskhaigla?
- Ida-Viru Keskhaigla?

- Ülejäänud haiglad?????

Varajane PCI

- **Terapeutiline hüpotermia ei ole vastunäidustuseks angiograafiaks ja koronaarangioplastikaks.**
  - Sunde, 2007; Knafelj, 2007; Wolfrum, 2008, Hovdenes, 2007; Nielsen, 2009



Kokkuvõtteks

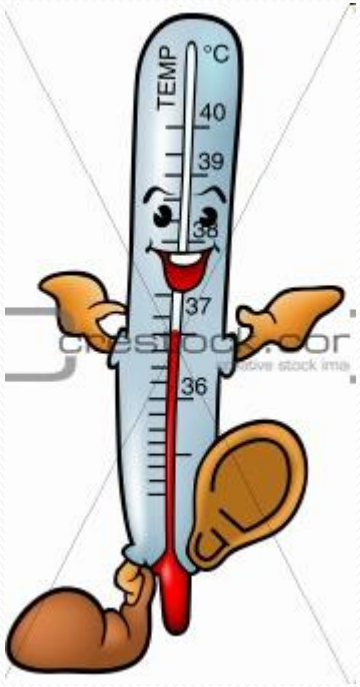
- Vereringeseiskuse järgse ajukahjustuse vähendamiseks on oluline:
  - Preventsioon
  - Varajane esmaste elustamisvõtete rakendamine
  - Terapeutilise hüpotermia rakendamine ja kõrvaltoimete ennetamine
  - Kiire patsiendi stabiliseerimine ja reperfusioonravi

- www.kiirabi.ee – õppefilm elustamisjärgsest TH-st

- **Number Needed to Treat (NNT)**

et saavutada hea neuroloogiline tulemus ühe ekstra (lisa) patsiendi näol:

6

Holzer M *et al. Crit Care Med* 2005:33:441-8

TÄNAN KUULAMAST!