

# Mimotělní oběhová podpora u hypotermické zástavy dechu a oběhu, aneb když mrazy udeří



Volt M. <sup>1</sup>, Břízová P. <sup>1</sup>, Bímová J. <sup>1</sup>, Šimková V. <sup>1</sup>,  
Jireš J. <sup>1</sup>, Schmidt R., Turek Z. <sup>2</sup>, Dostál P. <sup>2</sup>

Kardiochirurgická klinika <sup>1</sup>, Klinika anesteziologie, resuscitace a  
intenzivní medicíny <sup>2</sup>, LF a FN Hradec Králové



KARDIOCHIRURGIE  
Hradec Králové

# Nejdříve trochu teorie



# Hypotermie

Podchlazení je život ohrožující stav, komplexně postihuje celý organismus

Pokles centrální tělesné teploty pod 35 st.C

Tepelné ztráty převažují nad tvorbou tepla

Kritická je teplota 29 st.C, riziko zástavy oběhu, není schopen

vyrobit tolik tepla, aby se i při minimalizaci tepelných ztrát

spontánně ohřál na normální teplotu

Pro vznik nemusí mrznout, stačí, když je „jen“ chladno!!!

Hypotermie, acidóza, koagulopatie = letální triáda

Snadněji dojde k podchlazení u hraničních věkových skupin



| Klasifikace dle teploty tělesného jádra | Teplota    | Swiss staging system, REGA | Klinický stav = užití na místě nehody => „on site triage“            |                   | Spotřeba O <sub>2</sub> tkáněmi |
|---|------------|----------------------------|--|-------------------|---------------------------------|
| Lehká, nezávažná                        | 35 – 32 °C | I.                         | Jasně vědomí, chladový třes  | 35 – 32 °C        | ↑ až o 300% !!                  |
| Střední                                 | 32 – 28 °C | II.                        | Postupný útlum vědomí, není třes, arytmie                            | 32 – 28 °C        | ↓ o 50%                         |
| Těžká                                   | < 28 °C    | III.                       | Bezvědomí, základní životní funkce zpomalené, ale zachovány, arytmie | 28 – 24 °C        |                                 |
|   |            | IV.                        | Bezvědomí, apnoe, KF, ASY  | 24 – 15 °C        | ↓ o 75% (22°C)                  |
|   |            | V.                         | Ireverzibilní HT   | < 13 °C (13,7 °C) | ↓ o 92% (10°C)                  |

# ypotermie



dí, často



# Dlouhodobé přežití pacientů s těžkou hypotermií

1. Hloubka hypotermie – roste tolerance mozku k ischemii
2. Nepřítomnost asfyxie nebo hypoxické poškození mozku před rozvinutím těžké hypotermie (asfyxie je častější u tonutí a obětí lavinových nehod)
3. Nízký věk, dobrá kondice a zdraví, žádné vaskulární onemocnění
4. Infrastruktura, koordinace a kvalita přednemocniční péče



# Jak vypadá velmi těžce podchlazený?

Na první pohled mrtvý

Fixovaná mydriáza

Bledý až voskově bílý

Na pohmat ledově chladná kůže

Z TR často odsáván zpěněný růžový sekret

Metabolická acidóza



Kdy ještě ano ?

$K < 9$  (10 ?) mmol/l

$pH > 6,50$

ACT ve venozní krvi  $< 400$  s

Hyperkalemia. A prognostic factor during acute severe hypothermia. Schaller MD, Fischer AP, Perret CH. JAMA. 1990, 264(14)1842-5.

Prognostic markers in patients with severe accidental Hypothermia and cardiocirculatory arrest. Mair P, Kornberger W Balogh D, et al. Resuscitation. 1994, 27(1),47-54.

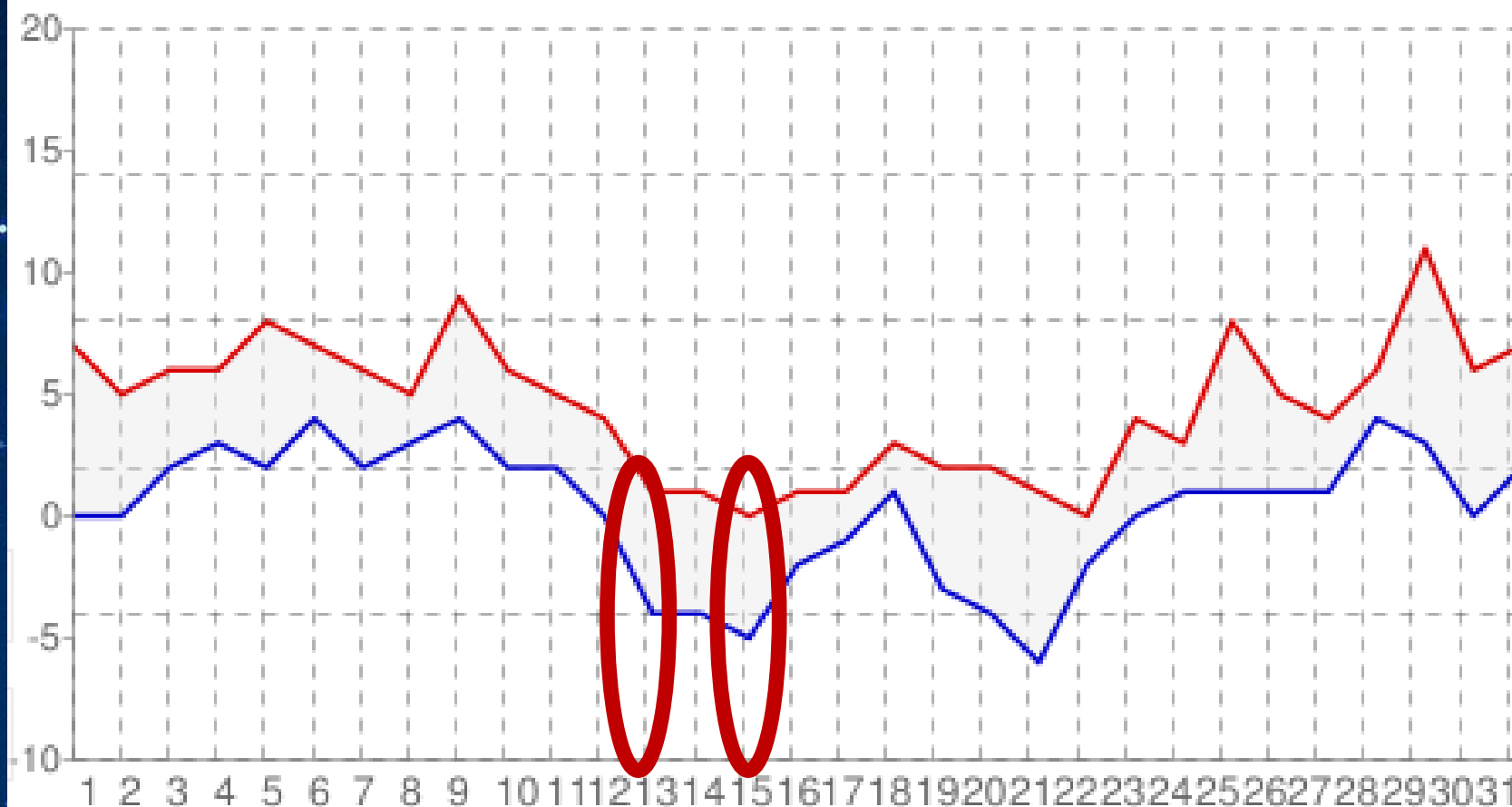




- 41 letý muž, intoxikován alkoholem, spadl do řeky v Severním Norsku mezi 3. a 4. hod ráno, 30.12., volal o pomoc
- Asi za 1 hodinu vyproštěn, vysvlečen, pokus o zahřátí tělesným teplem
- **4:45** bezvědomí a zástava dechu při nakládání do sanity, zahájena CPR, prováděna kontinuálně během transportu do nejbližší nemocnice, kde za 15 min v **5:01**.
- Vyšetření: EKG – asystolie, rektální teplota 27,5°C, pH 7,0, PaCO<sub>2</sub> 10,6, PaO<sub>2</sub> 3,6, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 18,5 mmol/l, BE – 11,3 mmol/l, léčba: OTI, alkalizace, adrenalin 1mg → VF, defibrilace neúspěšná
- Letecký transport do Tromso University Hospital = 260km, za kontinuální resuscitace: manuální ventilace a manuální zevní srdeční masáž anesteziologem a anesteziologickou sestrou
- **8:45!!!** přistání, pH 6,88, PaO<sub>2</sub> 26,2 kPa, PaCO<sub>2</sub> 7,62 kPa, BE -21, K<sup>+</sup> 5,9 mmol/l, rektální teplota 25°C, EKG: VF, EEC napojen v **9:18**
- **11:37** pravidelná srdeční akce, odpojen od ECC (2:20), MAP 55 mmHg
- Komplikace: MODS - pneumonie, renální selhávání, koagulopatie, hepatopatie
- Extubován 5. den, 12 den transfer do lokální nemocnice, 3 roky po události bez neurologického deficitu, pracuje jako logistik konzultant

# Kazuistika - počasí

Graf pro měsíc leden



- Dne 1
- 11:10
- Domk
- Pro vy
- Prová
- Napo
- Teplo



viče

ativa



# Kazuistika 1.

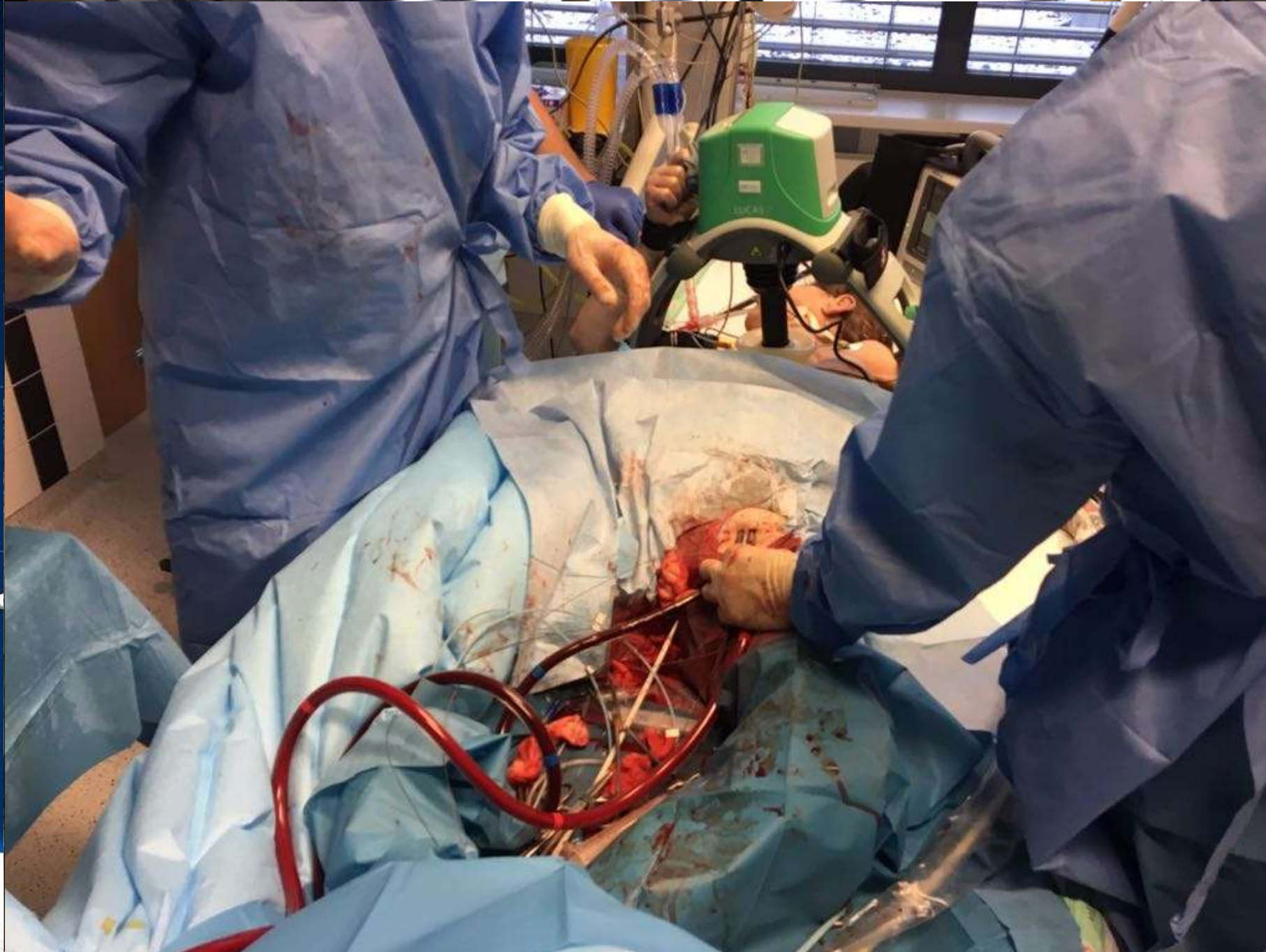
- Teplota při příjmu 23,6 st.C
- Ohřátý F1/1, Blanketrol, fukar
- Teplota na 25,2 st.C
- Příprava setu – improvizace se „starou technikou“



# Kazuistika 1.

- 12:35 spuštěn mimotělní oběh (Lac 9,6 mmol/l)
- Dodržován ohřev 1 st.C/hod.do 30 st.C
- Opakovaná potřeba tekutin, kontrola APTT
- 14:54 nemocná reaguje na oslovení (klesají hodnoty Lac)
  - při teplotě 32 st.C – zastaven ohřev na 24 hod.
  - 13.1. odpojena od ECC
  - 18.1. překlád na KCH





XXVIII. intervenční workshop, Hradec Kralové, 11.-13.4.2018





XXVIII. intervenční workshop, Hradec Kralové, 11.-13.4.2018

# Kazuistika 2.

- Dne 15.1.2018 nalezena paní Zima B. (81.let) na dvorku
- 13:11 příjem nemocné se zástavou před svědky
- Domlouván ohřev pomocí mimotělního oběhu
- Bez prodlevy po zkušenostech
- Prováděná nepřímá srdeční masáž - Lucas
- Napojena na ventilátor
- Kanylace k připojení na ECC





# Kazuistika 2.

- Teplota při příjmu 24,5 st.C



# Kazuistika 2.

- 14:12 spuštěn mimotělní oběh (Lac 1,3 mmol/l)
- Dodržován ohřev 1 st.C/hod.do 30 st.C
- Opakovaná potřeba tekutin, kontrola APTT
- podobný scénář
  - při teplotě 32 st.C – zastaven ohřev na 24 hod.
  - 18.1. odpojena od ECC
  - 23.1. překlad do spádové nem.





XXVIII. intervenční workshop, Hradec Kralové, 11.-13.4.2018



# Kazuistika 3. ?

hraňoval je



# Závěr

„Nikdo podchlazený není  
mrtvý dokud není ohřátý na  
normální teplotu a mrtvý“



Děkuji za pozornost!

