



Reuters

Náhodná hypotermie Up to date 2014

Jana Kubalová

Zdravotnická záchranná služba JMK, Oddělení krizové
připravenosti a vzdělávání

LK SHM a MEDCOM UIAA

KAZUISTIKA 7.10.2013 - ZZS, UP

- 60 letý muž, nalezen v poli v OA na místě řidiče, porucha vědomí, připoután, airbagy neaktivovány, zjevně na OA náraz do stromu, doba ani mechanismus DN není znám
- St. presens na místě: bezvědomí, neměřitelná teplota, hypotenze, bradykardie, motor vychladlý, v sanitě údajně lateralitace
- St. presens UP 11.15: **GCS 8, Tk 80/60, P 22/min**, SpO2 neměřitelná, bledý kolorit, hlava bez známek traumatu, zornice mydriáza, stočené doprava, hematoma a otok levé poloviny krku přecházející na hrudník (pás?), exkoriace vnitřního kotníku PDK, zachycen pohyb PHK a obou DK, **teplota: 25° C.**, pH 6,89, laktát 10,0, **K 3,9** mmol/l, pH 6,89

KAZUISTIKA - UP, ORIM III

- Dozajištění i.v. vstupů, odběry, terapie hypotermie – easy warm, teplé roztoky, ohřev prostřednictvím Artic sun
- Progrese bradykardie do asystolie – KPR Lucas II v 11:50, kanylace v. femoralis l. dx., další ohřev přístrojem Alsius, při teplotě 27 °C zúžení zornic, gasping, překlad na ORIM při teplotě 27,9 °C za kontinuální KPR, podáno celkem Adrenalin 3mg, FR 4000ml
- ORIM III 16:20 – TT 30 °C, podána analgosedace, 17:50 TT 33,1 – asystolie, ukončena KPR, 18:00 exitus
- Dg: hypotermie, kontuze hrudníku, zástava srdce
- Pitevní nález: bez traumatických změn

TĚŽKÁ HYPOTERMIE



Klasifikace dle teploty tělesného jádra	Teplota	Swiss staging system, REGA	Klinický stav = užití na místě nehody => „on site triage“		Spotřeba O ₂ 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)

RIZIKO ZÁSTAVY OBĚHU

Co je hlavním triggerem zástavy oběhu?

TEPLOTA?

BRADYKARDIE?

HYPOTENZE?

TRACHEÁLNÍ INTUBACE?



TEPLOTA?

- Reference:
- H.Alt.Med.Biol 2010, 11:375 Rescue missions of crevasse rescue
- Resusc. 2013, 84:492 Helicopter rescue missions, CA u 1 ze s teplotou < 30 st. C
- Pasquier M et al, H. Alt Med.Biol.2014, 23 hypotermií s teplotou < 24 st. C., jen 30% VF

○ => riziko zástavy oběhu (VF a ASY) u těžké hypotermie (tj. < 28 st. C) 20 – 40%

○ Podmínka správný management

BRADYKARDIE?

- Bradykardie je u těžké hypotermie dobře tolerována
- Atropin nefunguje
- Transkutánní stimulace?
- Dosud jen zvířecí model a 2 pacienti (Am EM 1997, 29:602, Am E Med 2007 49:678)
- Pouze experimentální data, všeobecné doporučení není
- O transkutánní stimulaci lze uvažovat:
 - Těžká bradykardie s nízkým srdečním výdejem a orgánovou hypoperfúzí
 - Je-li nedostupné ECMO

HYPOTENZE?

- Jistý stupeň hypotenze u těžké hypotermie je fyziologický
- S poklesem tlaku se snižují i vitální funkce, velký pokles tlaku je rizikový faktor
- Jaký tlak je fyziologický pro určitou teplotu?
- není v literatuře nikde vyzkoumáno
- Rizikové skupiny mohou pokles tlaku hůř tolerovat (nemoci koronárních tepen, ateroskleróza mozku, starší věk)
- NENÍ EVIDENCE

TRACHEÁLNÍ INTUBACE?



- T 26 – 32 St. C – respektovat ATLS protokol = GCS < 8 OTI
- T < 26 st. C – ATLS protokol kontroverzní
- Problém = A = riziko aspirace – popsáno několik letálních aspirací
- OTI Ano? nebo Ne?
- Může způsobit VF, ale po preoxygenaci a při šetrné technice je OTI bezpečná
- GSC < 8 není indikace k intubaci, vždy nutné zvážit riziko vs. profit
- Čím nižší teplota, tím vyšší riziko, < 22 st. C
VYSOKÉ RIZIKO



Dlouhodobé přežití pacientů s těžkou hypotermií



The New England Journal of Medicine

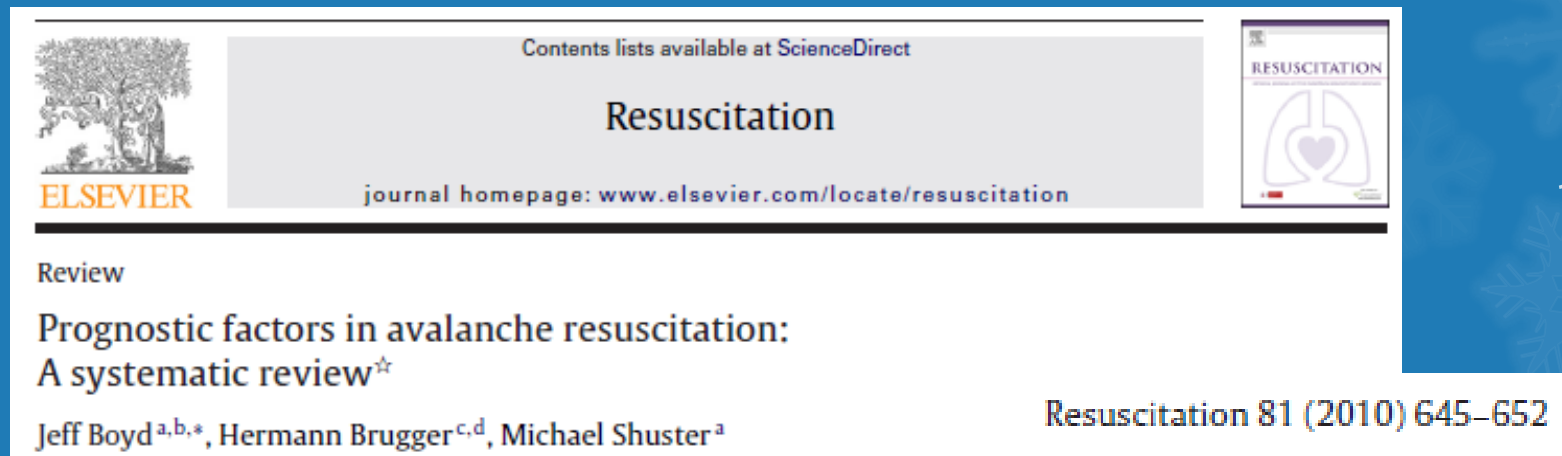
OUTCOME OF SURVIVORS OF ACCIDENTAL DEEP HYPOTHERMIA AND CIRCULATORY ARREST TREATED WITH EXTRACORPOREAL BLOOD WARMING

BEAT H. WALPOTH, M.D., BEYHAN N. WALPOTH-ASLAN, M.D., HEINRICH P. MATTLE, M.D., BOGDAN P. RADANOV, M.D., GERHARD SCHROTH, M.D., LEONARD SCHAEFFLER, M.D., ADAM P. FISCHER, M.D., LUDWIG VON SEGESSER, M.D., AND ULRICH ALTHAUS, M.D.

N Engl J Med 1997;337:1500-5

- 324 pacientů s HT – **těžká HT se zástavou oběhu: 46 pacientů**, EEC: 32 pacientů ve 3 centrech
- Dlouhodobé přežití: **15 (47%)** – 7 žen, 8 mužů, věk $25,2 \pm 9,9$ – nehody v horách, na lodi, kriminální nebo suicidální pokus
- Všichni OTI, UPV, masáž srdce během transportu, ECC (141 ± 50 min), teplota $21,8 \pm 2,5$ °C
- Všichni pacienti kontaktování v průběhu $6,7 \pm 4,0$ roků a kompletně vyšetřeni
- Neurologické a neuropsychické abnormality časně po ohřátí, postupně se kompletně nebo ve větší míře upravily. Další klinické abnormality souvisely s charakterem úrazu, ale ne s hypotermií

JE HLADINA K^+ V SÉRU DOSTATEČNÝ PREDIKČNÍ FAKTOR PRO PŘEŽITÍ?



- Hladina K^+ může být jedním z prognostických faktorů, jestli pokračovat v kontinuální resuscitaci a transportovat pacienta do centra s mimotělním oběhem
- Nejvyšší vstupní K^+ u dospělé oběti lavinové nehody, která přežila = 6,4 mmol/l
- Nejvyšší vstupní hladina K^+ dítěte /expozice chladného prostředí/, které přežilo = 11,8 mmol/l
- **Resuscitaci lze ukončit, jestliže hladina $K > 12$ mmol/l**

KDY JE VYSOKÁ ŠANCE NA ZÁCHRANU?

- Mladý, zdravý pacient, bez předchozího kardiovaskulárního onemocnění, v dobré fyzické kondici
- Optimální mechanismus zchlazení těla, zástava oběhu nastane v důsledku hypotermie, ne asfyxie, nepřítomnost hypoxického poškození mozku před rozvinutím těžké hypotermie
- Optimální a koordinovaná přednemocniční péče, kvalitní kontinuální CPR bez přerušování, transport do specializovaného centra s možností EEC - existence postupů pro PNP, UP a KCH sál
- Ohřátí pomocí mimotělního oběhu
- Nízká hladina K^+ , teplota $> 13^{\circ}\text{C}$
- **Nevzdávat se!!!**

ALGORITMUS OPTIMÁLNÍHO SMĚŘOVÁNÍ PACIENTA

N Engl J Med 2012;367:1930-8.
DOI: 10.1056/NEJMr1114208

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

REVIEW ARTICLE

CURRENT CONCEPTS

Accidental Hypothermia

Douglas J.A. Brown, M.D., Hermann Brugger, M.D., Jeff Boyd, M.B., B.S.,
and Peter Paal, M.D.

**TT < 35 °C,
STUDENÉ TĚLO**

Vital signs present

Yes

Impaired consciousness

No

Transport to nearest hospital
if injured; consider on-site or
hospital treatment if uninjured

HT I

Provide warm environment
and clothing
Provide warm sweet drinks
Encourage active move-
ment

Yes

Prehospital cardiac instability
Systolic blood pressure
<90 mm Hg
Ventricular arrhythmias
Core temperature <28°C

No to all

Yes to any

Transport to
nearest
appropriate
hospital

Transport to
hospital with
ECMO or CPB

HT II or III

Minimize movements to
prevent arrhythmias
Prevent further heat loss
Use active external and
minimally invasive
rewarming techniques
Provide airway manage-
ment as required

Yes to all

Transport to hospital with ECMO or CPB;
do not terminate CPR

HT IV
Rewarm with ECMO or CPB
If ECMO or CPB not available, provide
CPR with active external and alter-
native internal rewarming
Rewarm to 32°C core temperature

Cardiac
instability
resolved

Prepare for multiorgan failure and need
for ECMO respiratory support
Provide post-arrest management
Consider therapeutic hypothermia
32–34°C for 24 hr

No

NE

Obvious signs of irreversible
death
Valid DNR order
Conditions unsafe for rescuer
Avalanche burial ≥35 min,
airway packed with snow,
and asystole

No to all

Yes to any

Consider termination
of CPR

**CPR,
ADRENALIN,
DEFIBRILLACE
MAX. 3X**

NE

Cardiac arrest before cooling
Major trauma
Witnessed normothermic
arrest
Avalanche burial <35 min

No to all

Yes to any

ANO

Consider tests to
confirm need
for ECMO or
CPB
Core temperature
<32°C
Serum potassium
<12 mmol/liter

Transport to nearest
appropriate hospital
or treat per super-
vising doctor

No to any

Consider termination
of CPR

No
ROSC

TRANSPORT PACIENTA SE ZÁSTAVOU OBĚHU

- Velká vzdálenost do centra s mimotělním oběhem – dlouhý transport
- Masáž srdce během transportu nelze vykonávat tak kvalitně, jako v klidu, v některých typech vrtulníků nebo během nakládání do vozu či vrtulníku ji nelze vykonávat vůbec
- Bezpečnost posádky – během masáže srdce nelze sedět na sedačkách a být připoután bezpečnostními pásy
- Postupné vyčerpání záchránců během transportu – snížení účinnosti masáže
- ZATÍM SE UKAZUJE, ŽE NENÍ ROZDÍL MEZI, TRANSPORTEM S KONVENČNÍ RESUSCITACÍ S PAUZAMI A REUSCITACÍ S PŘÍSTROJEM PRO MECHANICKOU SRDEČNÍ MASÁŽ

Řešení: prostředky pro mechanickou srdeční masáž

- Potenciální rizika: těžká poranění hrudníku a nitrohrudních orgánů při použití přístrojů pro mechanickou srdeční masáž, barotrauma

Truhlar A, (2012), „Mechanical chest compression devices in HEMS – blessing or curse“, Air Rescue Vol. 2:51-55

„Mechanical devices should be used whenever there is at least a potential survival benefit or the need to maintain circulation during prolonged CPR or helicopter transport“



KAZUISTIKA



- 60 – letý muž, bez zjevného velkého traumatu
- Teplota 25 °C
- Porucha vědomí – GCS 8
- Kardiální instabilita - hypotenze, bradykardie
- Kalium 3,9 mmol/l
- Zástava oběhu na UP, okamžitě KPR





- **KAM BY MĚL JET NÁŠ NEMOCNÝ?**
- **MĚL ŠANCI NA ZÁCHRANU?**



„no one is dead until warm and dead“



**NIKDO PODCHLAZENÝ NENÍ
MRTVÝ DOKUD NENÍ OHŘÁTÝ
NA NORMÁLNÍ TEPLITU A
MRTVÝ**