
Hypotermie v intenzivní péči – up to date 2013

Roman Gál

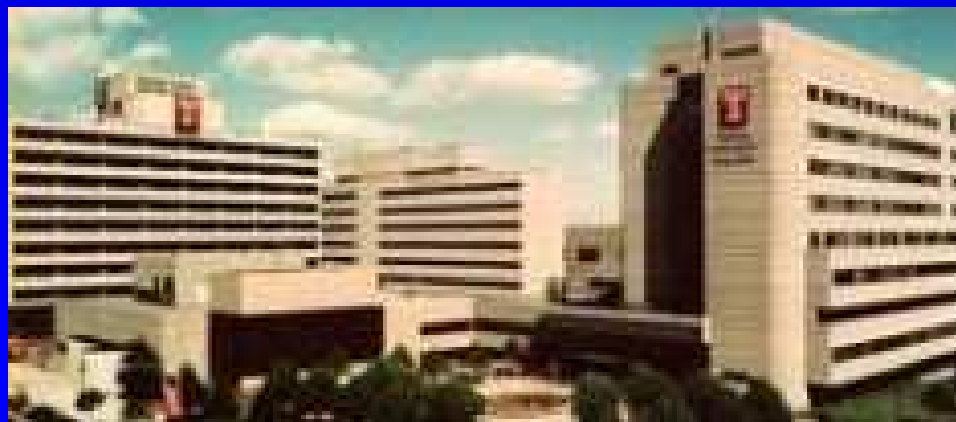
**Klinika anesteziologie,
resuscitace a intenzivní
medicíny**

LF MU a FN Brno



Historie

Ar. Temple Fay
Temple University
Pensylvania, USA



V roce 1941 použil cílenou hypotermii u pacientů s těžkým poraněním mozku

Fay T. Observations on generalized refrigeration in cases of severe cerebral trauma

ResPubAssNervDis 1945

Historie

Bigelow v r.1950

**představuje hypotermii jako možnou metodu
ochrany mozku v kardiouchirurgii**

Bigelow WG Hypothermia: Its possible role in
cardiac surgery

Ann Surg 1950

Historie

Peter Safar
„the father of CPR“

doporučoval
použití hypotermie
u pacientů po
KPCR již v r.1964



Marion

**Brain Trauma Research Center, University of
Pittsburgh**

**Hypotermie 32-33°C po dobu 24h u 20 pacientů s
kraniocerebrálním poraněním**

**Ve srovnání s kontrolní skupinou výrazné snížení
ICP - o 40%**

Nebyl zjištěn rozdíl v počtu komplikací

Marion et al The use of therapeutic hypothermia for
patients with severe head injuries

J Neurosurg 1993

Patofyziologie



cévní mozková příhoda

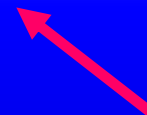
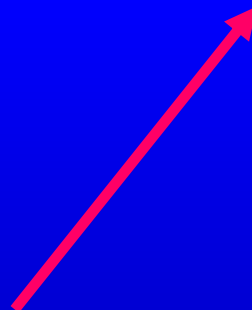
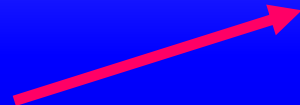
poranění mozku

Ischémie

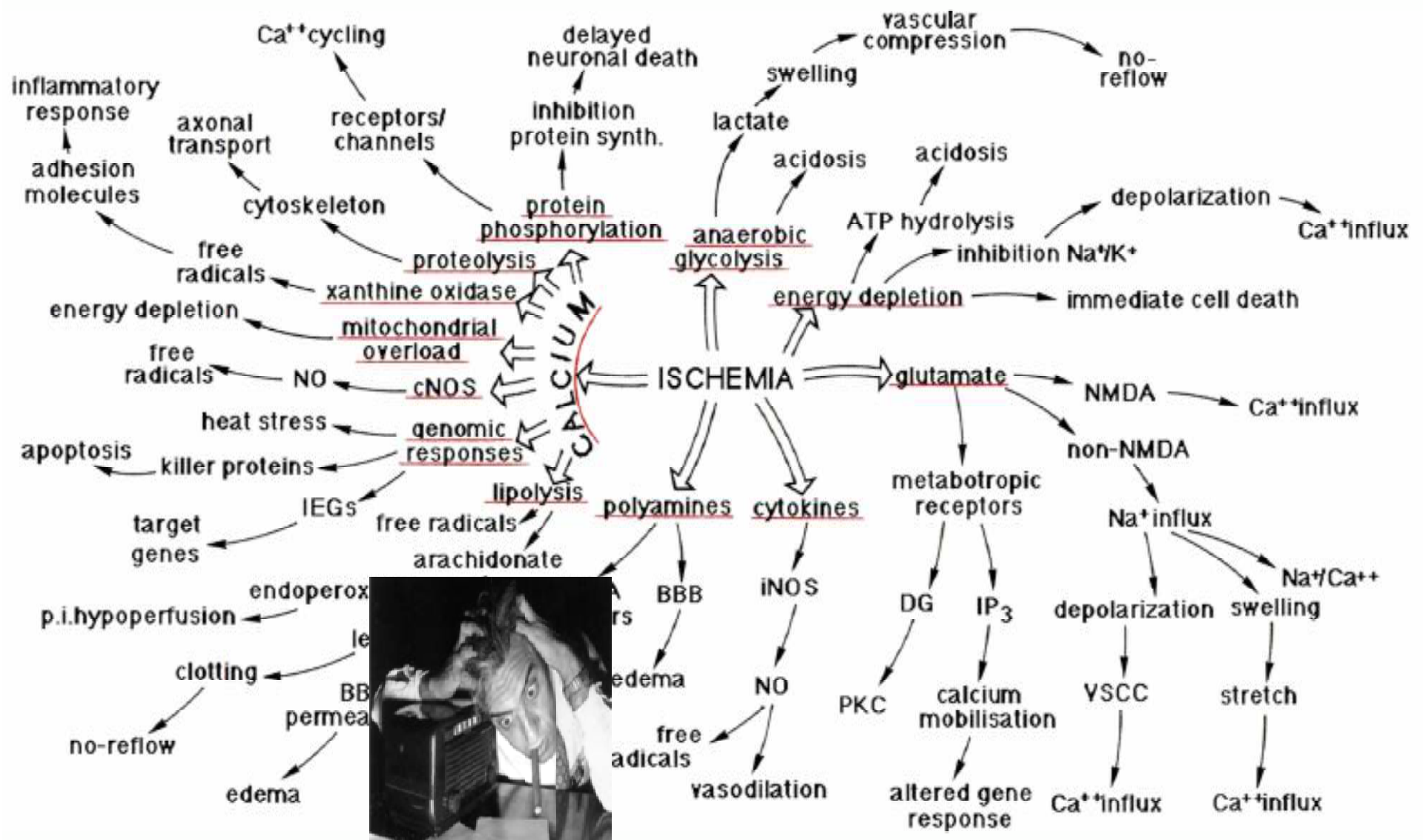
náhlá zástava oběhu

posthypoxická encephalopatie

**akutní infarkt myokardu
kardiochirurgie**



Následky ischemie (zjednodušeně)



Neuroprotektivní metody

- farmakologické prostředky
- jiné techniky

vedoucí ke zlepšení konečného neurologického výsledku léčby u nemocných

s rizikem vzniku ischemie mozkové tkáně



Farmakologická neuroprotektce

Ca blokátory

- nimodipin, nicardipin

glukokortikoidy

- lazaroidy

cytokiny

- interleukin 1, interleukin 6, TNF

progesteron ?

využitelnost v klinické praxi u KCP minimální
(Doppenberg, 1997)

Řízená hypotermie

cílené snížení tělesné teploty

mírná

36,5-34°C

střední

33,5-28°C

hluboká

27,5-17°C



Neuroprotektivní účinky hypotermie

snížením metabolismu => snížení $CMRO_2$

– **přibližně o 7% na každý 1°C**

snížení ischemií indukovaného uvolnění
excitatorních aminokyselin

– **pozorováno i při mírných stupních hypotermie**

Zornow MH

University of Texas, Galveston

J Neurosurg Anesthesiol Apr 1995

Neuroprotektivní účinky hypotermie

↓ produkce laktátu

↓ lipidové peroxidace

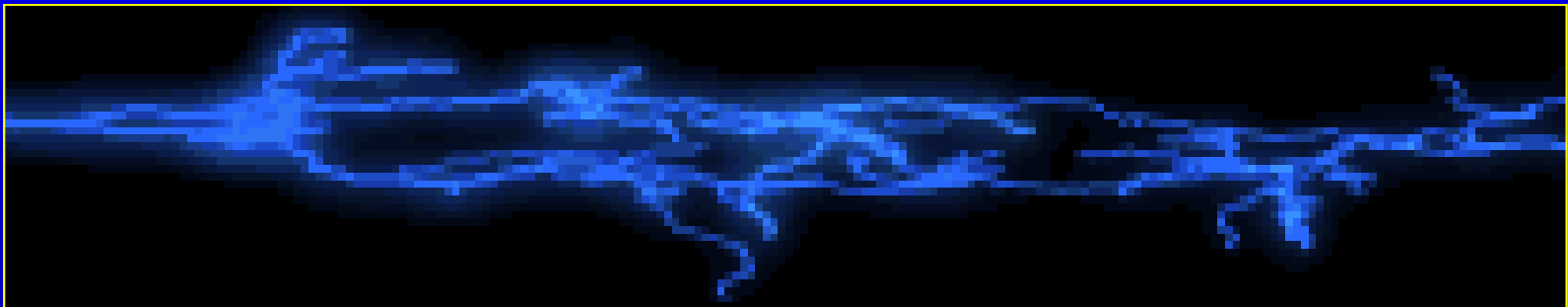
↓ akumulace neutrofilů

- inhibice apoptózy

- prevence translokace protein kinazi C

Neuroprotektivní účinky hypotermie

- stabilizace krevně-mozkové bariéry
- prevence poškození mikrotubulů
- inhibice poškození axonálních neurofilament

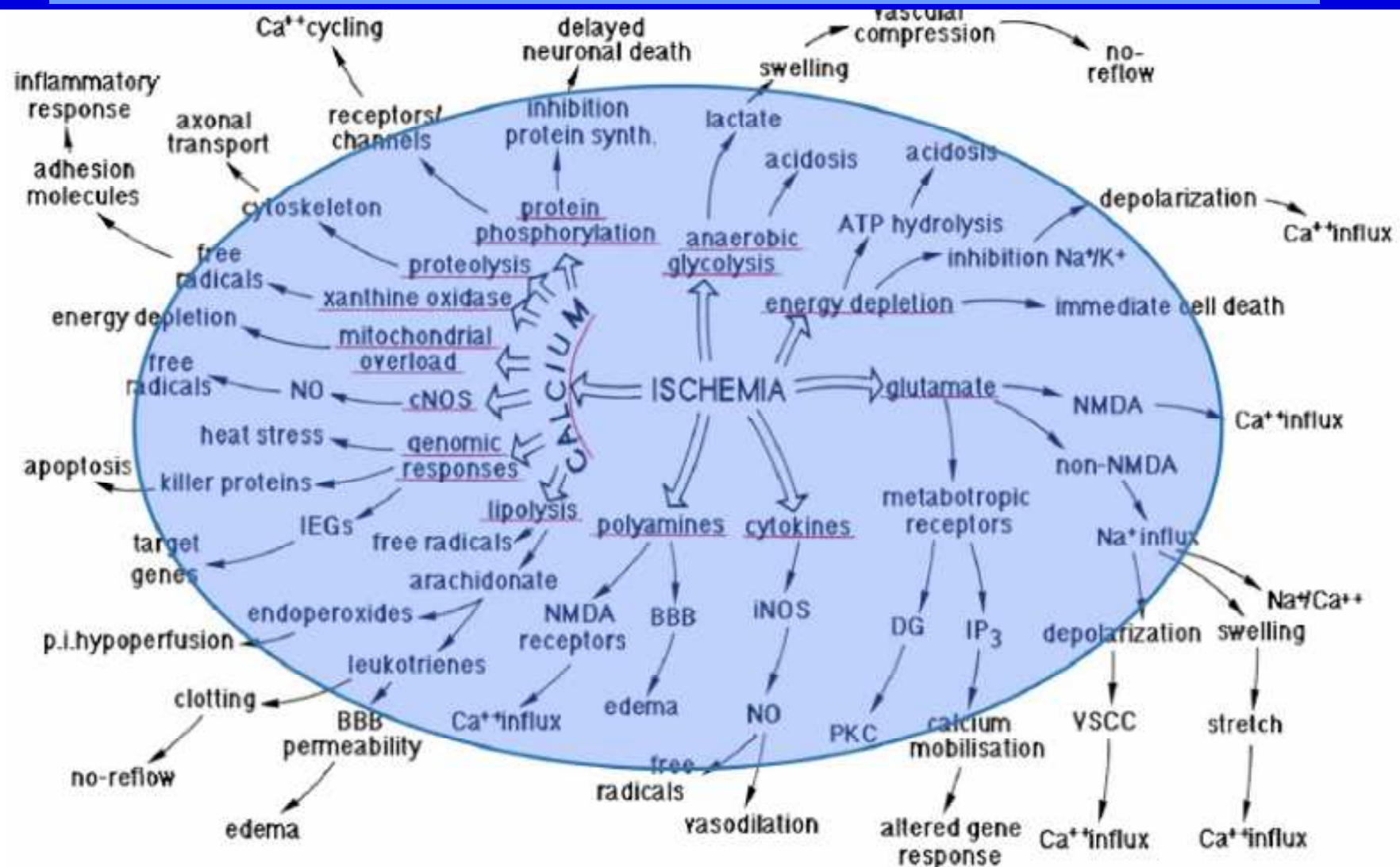


**Možnou příčinou efektivity hypotermie je
multifaktoriální ovlivnění ischemické kaskády**

W. Dalton Dietrich

**Departments of Neurological Surgery,
Neurology, Cell Biology and Anatomy
University of Miami, USA**

Působení hypotermie





V experimentu je neuroprotektivní účinnost hypotermie ověřena na rozličných zvířecích modelech



**Akutní diseminovaná
encephalomyelitida**
Level IV

**Grand mal
křeče**
Level IV

**Srdeční zástava
z nekardiálních
příčin**
Level IV

**Septická
encephalopatie**
Level IV

**Hypovolemický
šok**
Level IV

**Peroperačně
(kardiochirurgie, cévní
a neurochirurgie)**
Level III

**Perinatální
asfyxie**
Level I

**Post anoxická
encephalopatie
KT/KF**
Level I

**Post anoxická
encephalopatie
Asystolie/PE**
Level III

**KCP- zlepšený
outcome**
Level IIA

**Minimalizace poškození
myokardu během
ischémie/reperfúze**
Level III

Možné indikace k použití řízené hypotermie

KCP- snížení ICP
Level I

**Prevence poškození
myokardu v
kardiochirurgii**
Level IV

Ischemie míchy
Level IV

SAK
Level IV

**CMP- zlepšený
outcome**
Level III

**CMP-
snížení ICP**
Level III

**Léčba kardiogenního
šoku**
Level III

**Prevence
postkontrastní
nefropatie**
Level III

**Jaterní
encephalopatie
(snížení ICP)**
Level III

**Bakteriální
meningitida**
Level III

**ARDS
zlepšení oxygenace**
Level IV

Míšní kontuze
Level IV

**Léčba horečky při neurologickém
onemocnění**
Level IIB

Metody chlazení

Povrchové

- celotělové

 - vodní matrace, gelové systémy atd

- selektivní chlazení hlavy

Ledové roztoky

- intravenózně

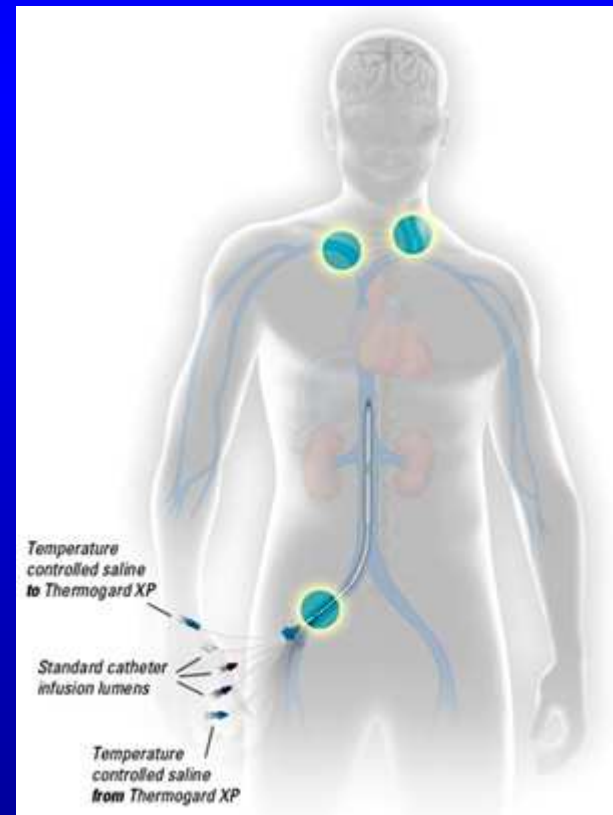
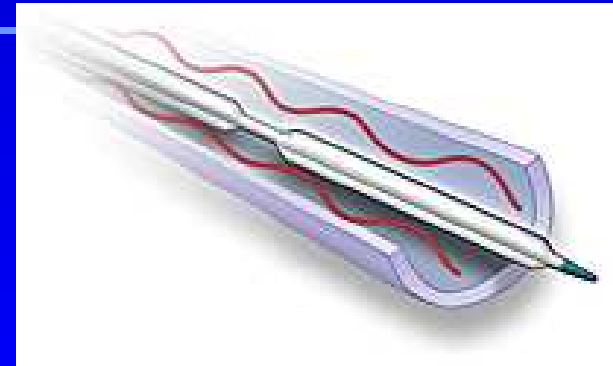
Endovaskulární metody



Blanketrol III Cincinnati Sub Zero



Endovaskulární chlazení



RhinoChill

selektivní chlazení
mozku

perfluorocarbon 4°C
intranazálně



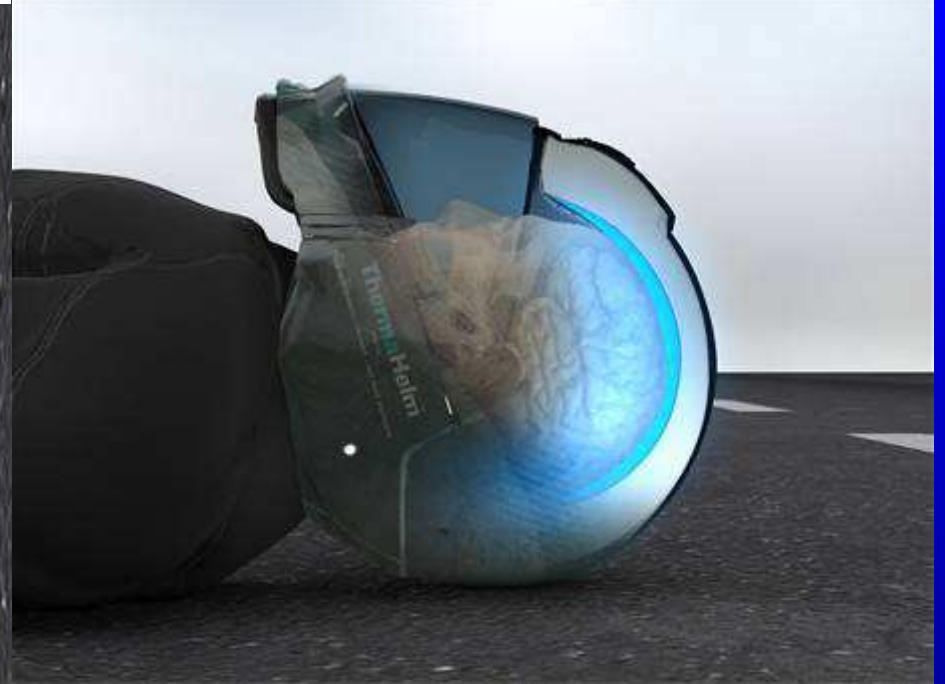
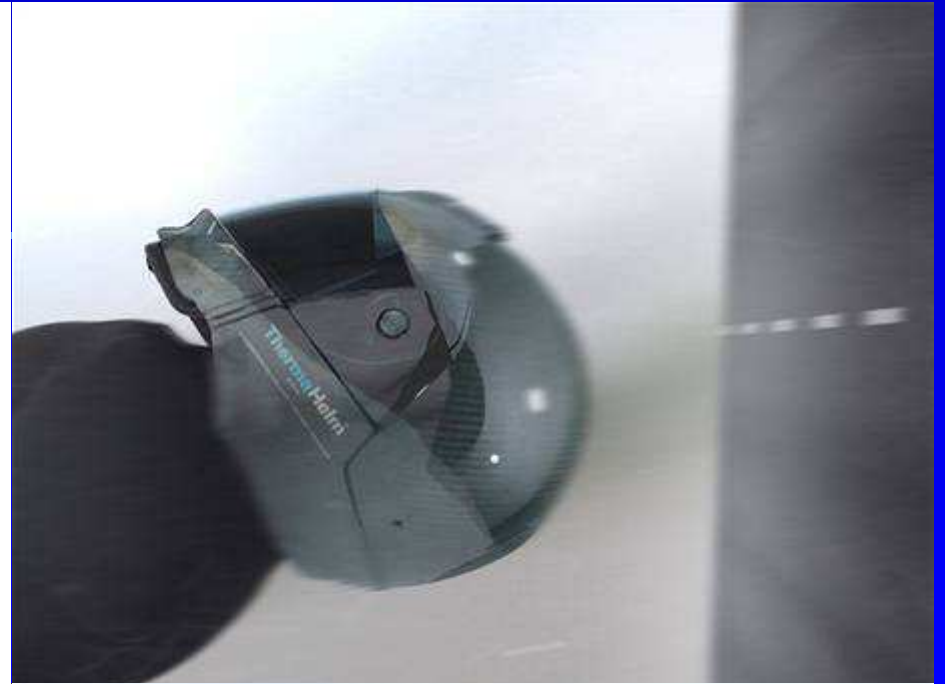
The *RhinoChill* System

Helma zmrazí motorkářovu hlavu a pomůže mu přežít

6. dubna 2010

Motorkářské přilby zachraňují životy při haváriích dnes a denně. I přesto jsou ale motorkáři tou nejohroženější skupinou účastníků provozu. A zranění hlavy jsou nejčastější příčinou úmrtí. Nová přilba TermaHelm má pomoci motorkáře s takovým poraněním zachránit.

Zdroj: http://auto.idnes.cz/helma-zmrazi-motorkarovu-hlavu-a-pomuze-mu-prezit-fw3-/motoriky.asp?c=A100201_202329_motoriky_vok



Hypotermie – praktický postup na KARIM

Dle současných poznatků by řízená hypotermie neměla být používána u pacientů s těžkým kardiogenním šokem, u těhotných a u nemocných s primární koagulopatií.

Trombolytická léčba není kontraindikací použití řízené hypotermie.

Způsob chlazení

infúze 20ml/kg krystaloidů s teplotou 4°C do periferní žíly během 30-60 minut.

následné udržování tělesné teploty v rozmezí 32 - 34°C povrchovým nebo intravenózním chlazením po dobu minimálně 24.hodin u pacientů po resuscitaci. V jiných indikacích je vhodné pokračovat v zavedené hypotermii po dobu 48-72.hodin, v případě zvýšeného ICP u pacientů s KCP i déle.

Nežádoucí účinky hypotermie

- elektrolytová dysbalance
- zvýšené riziko infekcí
- trombocytopenie
- koagulopatie
- arytmie, bradykardie
- pankreatitida
- vzestup ICP při zahřívání
- třesavka

Léčba třesu

1. zahřívání kožního povrchu (končetin v případě povrchového chlazení)
2. meperidin 50-100mg
propofol 5-50 mcg/kg/min
dexmedetomidin 1 mcg/kg/10min dále infúze
0,3-1,5 mcg/kg/hod
fentanyl 25-75 mcg
magnézium
3. nedepolarizující svalová relaxancia

Měření teploty

- termistor plicnicového katétru-standard
- tympanická membrána
- nasopharyngeálně
- v jícnu
- **močový měchýř**
- rektálně
- kožní teplota

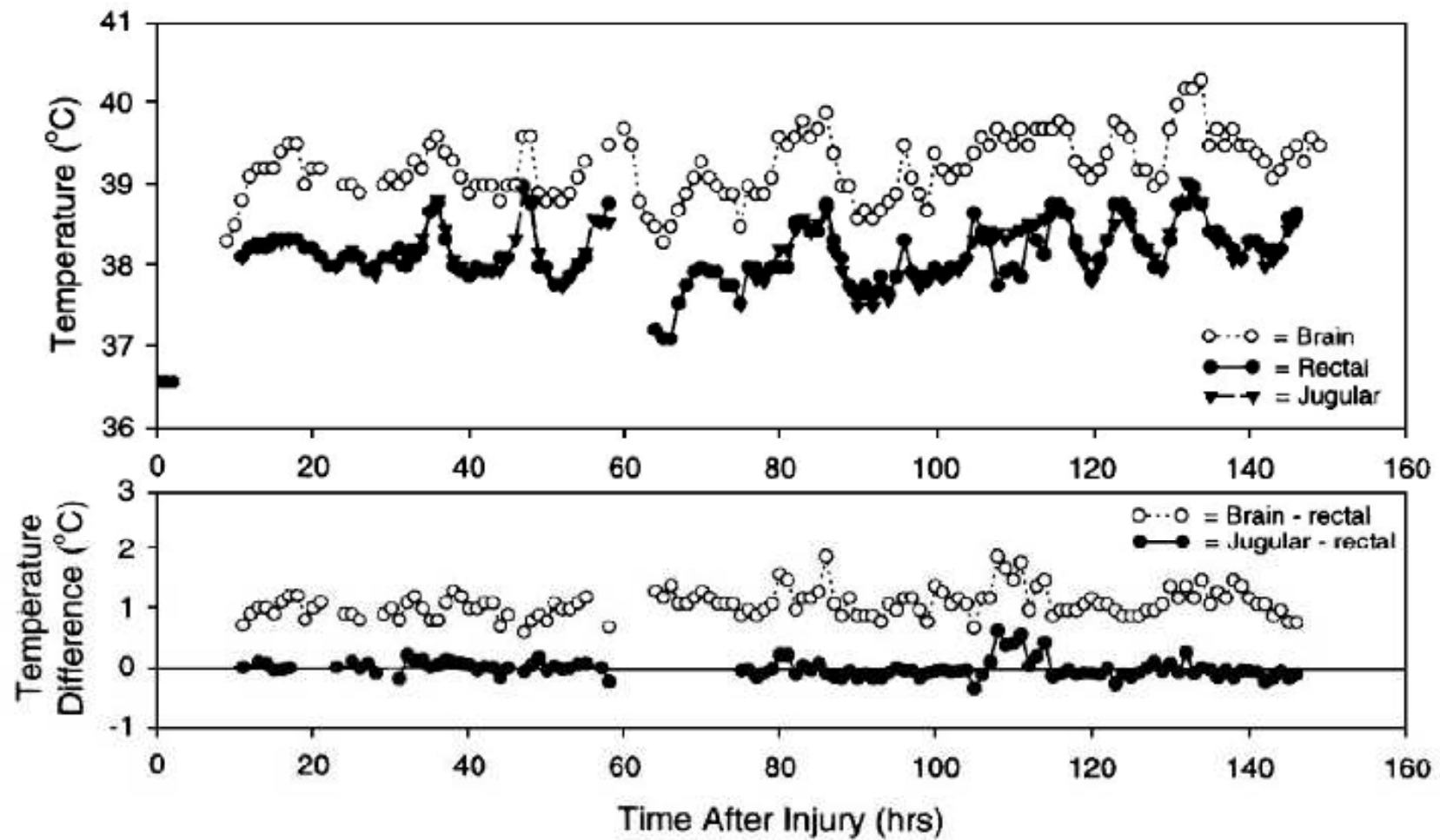


Teplotní gradient

- u zdravých jedinců

teplotní gradient až 2°C mezi TT tělesného jádra a mozku

- u pacienta s traumatem mozku až 4°C



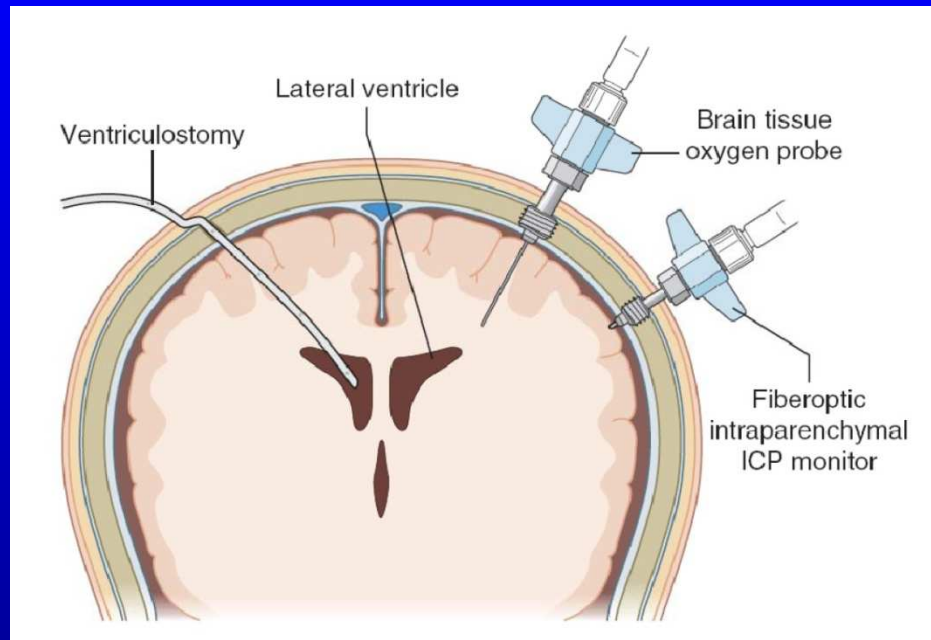
Romano et al., Brain temperature exceeds systemic temperature in head-injured patients.
 Crit care Med 1998;562-567

Měření teploty

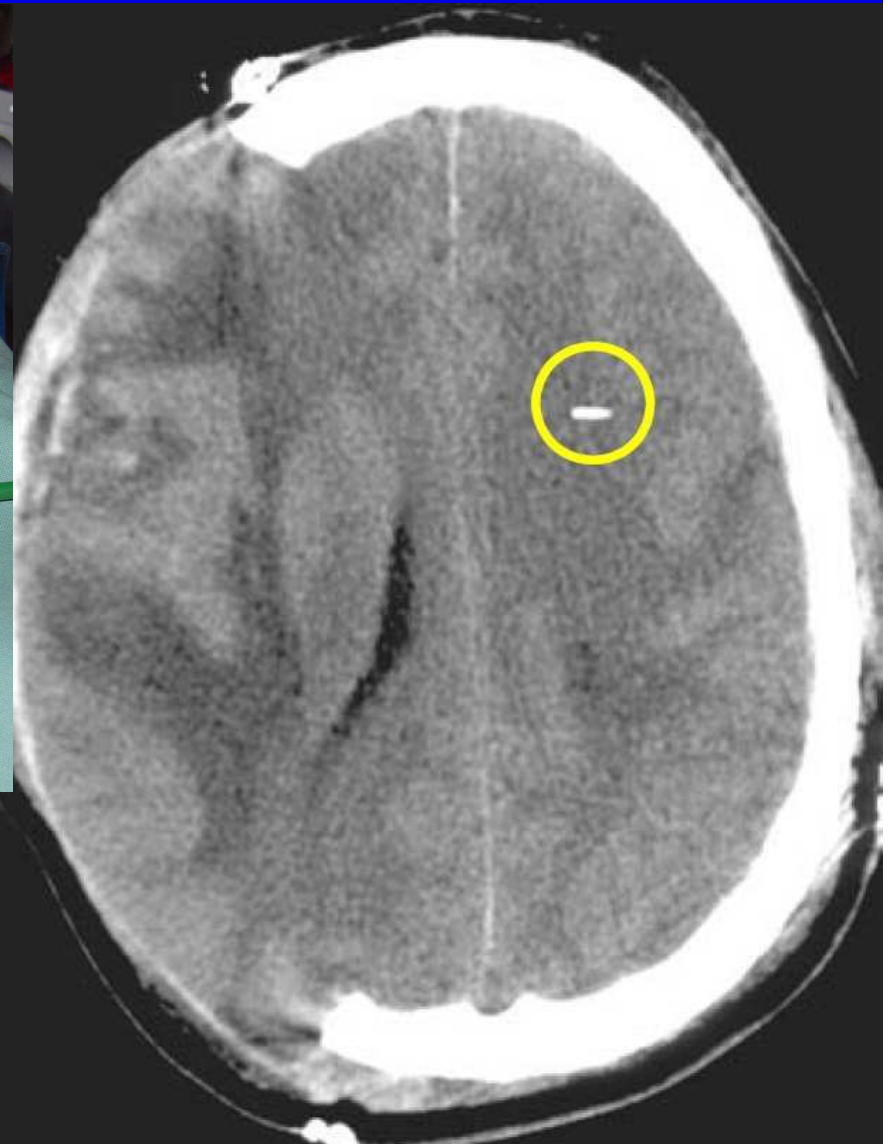
Možek-lokalizace shodná s monitorací ICP

- epidurálně
- intraventrikulárně
- intraparenchymálně

teplotní rozdíly uvnitř mozku 0,4-1°C



KARIM – monitortace $P_{bt}O_2$ + teplota mozku



**Akutní diseminovaná
encephalomyelitida**
Level IV

**Grand mal
křeče**
Level IV

**Srdeční zástava
z nekardiálních
příčin**
Level IV

**Účinnost
klinicky ověřena**

**Peroperačně
(kardiochirurgie, cévní
a neurochirurgie)**
Level III

**Perinatální
asfyxie**
Level I

**Post anoxická
encephalopatie
KT/KF**
Level I

**Post anoxická
encephalopatie
Asystolie/PE**
Level III

**KCP- zlepšený
outcome**
Level IIA

**Minimalizace poškození
myokardu během
ischémie/reperfúze**
Level III

**Možné indikace k použití
řízené hypotermie**

KCP- snížení ICP
Level I

**Prevence poškození
myokardu v
kardiochirurgii**
Level IV

Ischemie míchy
Level IV

SAK
Level IV

**CMP- zlepšený
outcome**
Level III

**CMP-
snížení ICP**
Level III

**Léčba kardiogenního
šoku**
Level III

**Prevence
postkontrastní
nefropatie**
Level III

**Jaterní
encephalopatie
(snížení ICP)**
Level III

**Bakteriální
meningitida**
Level III

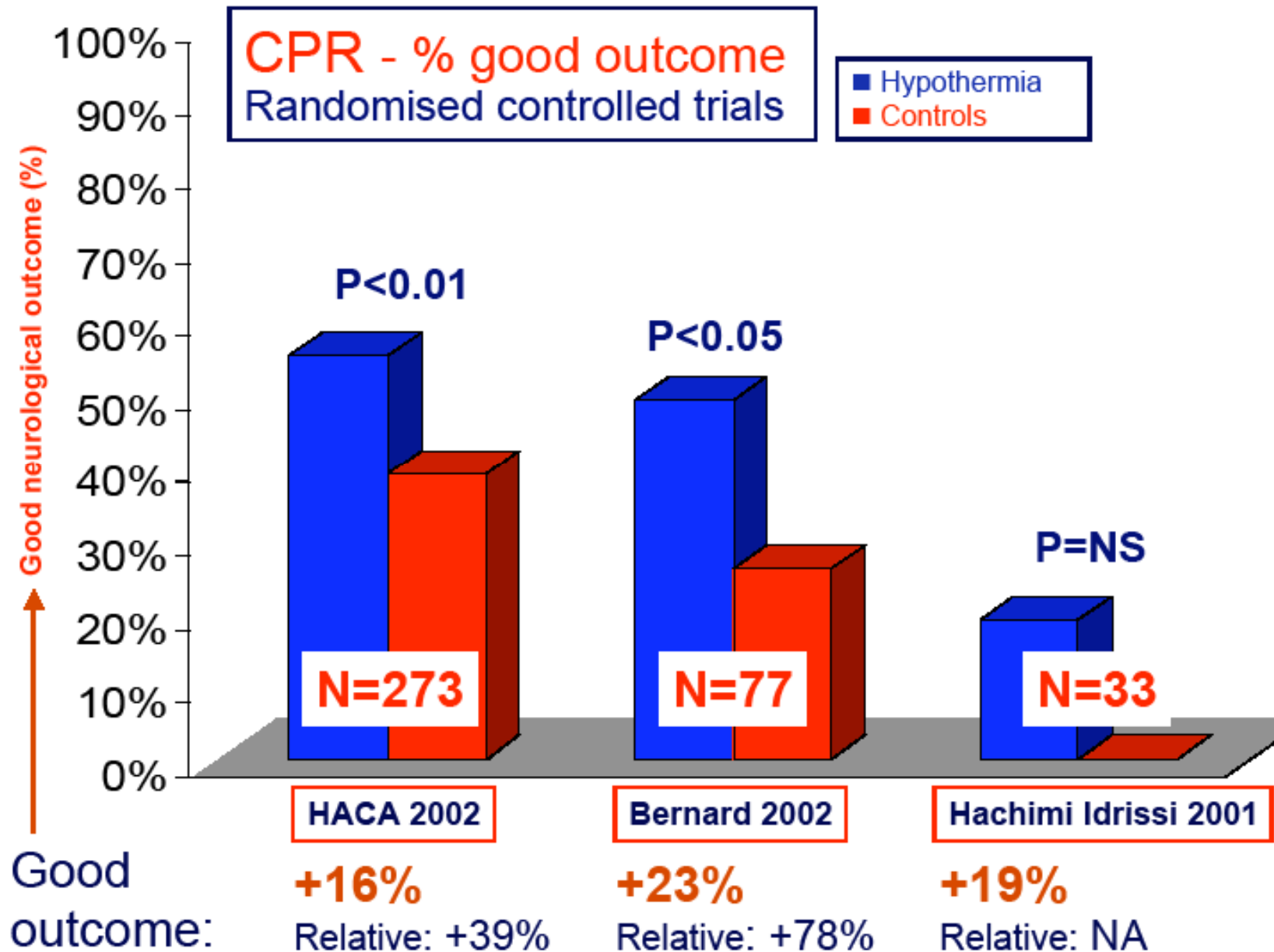
**ARDS
zlepšení oxygenace**
Level IV

Míšní kontuze
Level IV

**Léčba horečky při neurologickém
onemocnění**
Level IIB

Anoxické poškození mozku po náhlé zástavě oběhu





Léčebná hypotermie

Součást doporučených postupů (EBM grade B) u nemocných úspěšně resuscitovaných po NZO

**„ ... pacienti v bezvědomí s obnoveným oběhem po NZO by měli být chlazení na 32-34°C po dobu 12-24 hodin...
...když výchozí „ rytmus “ byla komorová fibrilace...“**

„ ... chlazení může být přínosné i po jiných rytmech vedoucích K NZO v nemocnici...“

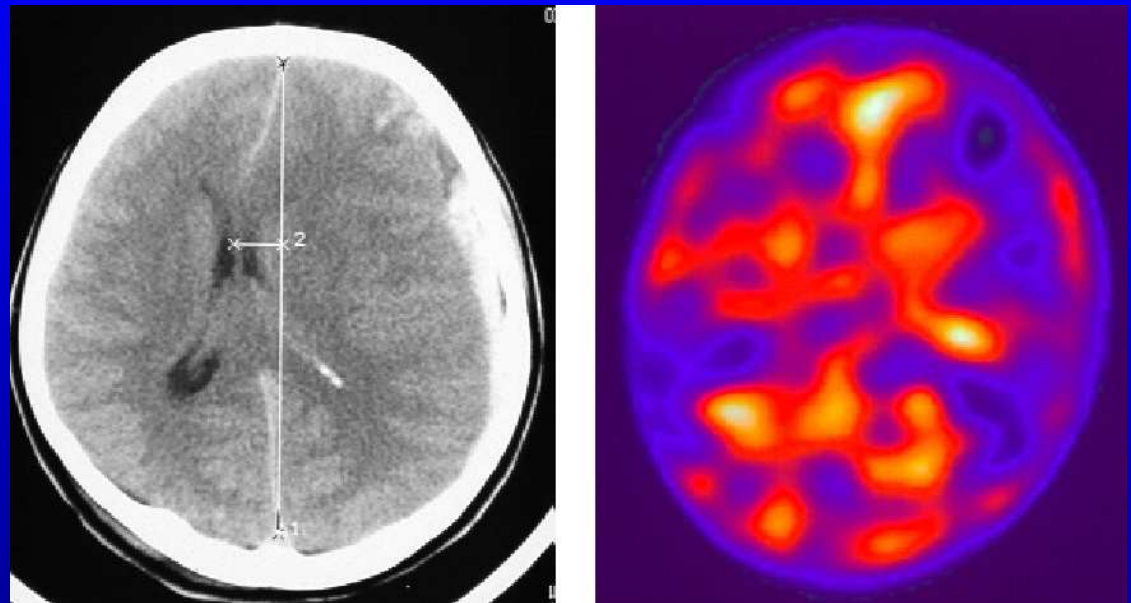
International Liason Committee for Resuscitation.
Postresuscitation support, Circulation 2005

Efektivnost hypotermie u KCP?!



Význam kraniocerebrálních poranění

- v Evropské unii je KCP příčinou asi 1 000 000 hospitalizací ročně
- 50 000 úmrtí
- u 10 000 pacientů způsobí těžkou invaliditu



Význam kraniocerebrálních poranění

- v 75% se jedná o mladé dospělé jedince
- KCP jsou pro společnost příčinnou obrovských finančních ztrát



Základní neuroprotektivní opatření

- chirurgická dekomprese
- CPP v normě nebo vyšší (nad 60 mmHg)
- normoxie
- normoglykémie
- prevence elektrolytové dysbalance

Specifická neuroprotektivní terapie

– hypotermie

Působení hypotermie u poranění mozku

- snižuje poškození krevně mozkové bariéry
- snižuje tvorbu edému
- snižuje ICP
- snižuje zánětlivou odpověď

Jiang JY, J Cereb Blood Flow Metab 2005

Sue Ihro, J Neurotrauma 2004

Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury 3rd Edition 2007

In sum, the present study's updated meta-analysis supports previous findings that hypothermic therapy constitutes a beneficial treatment of TBI in specific circumstances.

Accordingly, the BTF/AANS guidelines task force has issued a **Level III** recommendation for optional and cautious use of hypothermia for adults with TBI.

Peterson Kim, Carson Susan and Carney Nancy. Journal of Neurotrauma. January 2008, 25(1): 62-71. doi:10.1089/neu.2007.0424.

Soubor pacientů

- 72 pacientů s těžkým KCP
Glasgow Coma Score < 8

- průměrný věk 41 let

51 mužů

21 žen

Vyřazení

- starší 60 let

- infaustní prognóza

oboustranná mydriáza

areflexie nad C1



Výsledky u pac. s primárním poraněním

	Normotermie (n=17)	Hypotermie (n=21)	
GCS	4,59 ± 1,37	4,62 ± 1,24	p = 0,9426
GOS	3,47 ± 1,74	3,71 ± 1,62	p = 0,4470

a kompresí mozku extracerebrálním hematodem

	Normotermie (n=17)	Hypotermie (n=21)	
GCS	4,00 ± 1,08	4,50 ± 1,34	p = 0,2377
GOS	2,90 ± 1,65	4,64 ± 0,50	p = 0,0006

Mírná hypotermie 34°C 72 hodin

- minimální nežádoucí účinky
- za komplexní monitorace bezpečně použitelná metoda i u polytraumat

vhodná zejména u těžkých KCP s GCS 5 - 7 a extracerebrálním hematodem



Clifton Lancet Neurology 2010

The NABIS: H II trial therefore tested the effects of very early hypothermia in adults with severe nonpenetrating brain injury.

Enrollment occurred from December 2005 to June 2009, when the trial was terminated for futility. There was concern over slow accrual and patient safety, the investigators say.

According to the investigators, **poor outcomes (severe disability, vegetative state, or death) were equally common and not significantly different in the hypothermia group and the normothermia group.**

Table 1. Poor Outcome by Treatment

Primary Analysis Hypothermia, No. (%) (n = 52)

Normothermia, No. (%) (n = 45)

Subgroup Analysis 'Interesting'

However, results of a subgroup analysis suggested a **significant benefit of hypothermia in patients with surgically evacuated hematomas** but not in patients with diffuse brain injury.

Induced hypothermia and fever control for prevention and treatment of neurological injuries

Kees H Polderman

Lancet 2008; 371: 1955-69

-metaanalýza 18 studií pacientů s TBI

-celkem 2096 pacientů s intrakraniální hypertenzí refrakterní k běžné léčbě

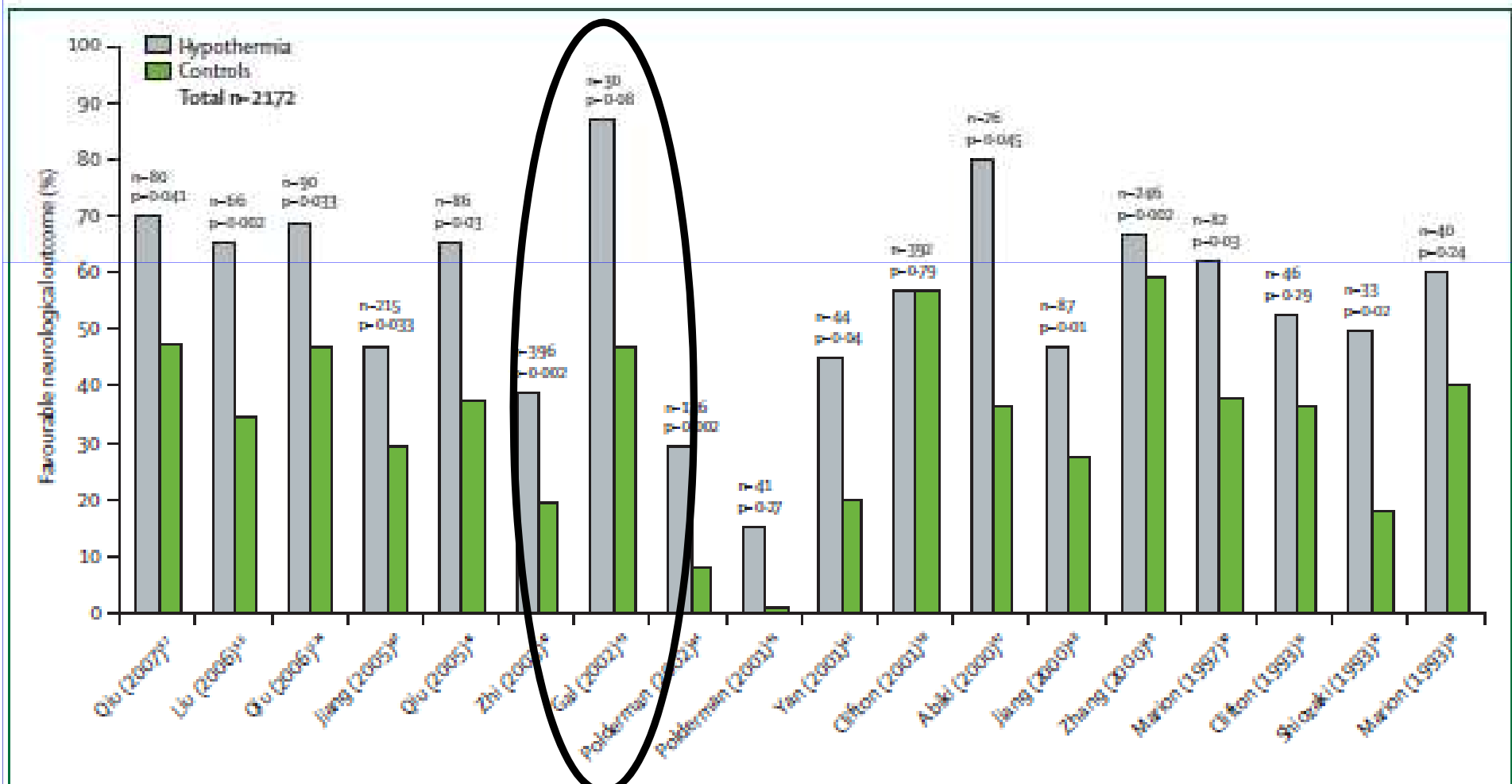


Figure 4: Clinical trials assessing the effects of hypothermia on neurological outcome in patients with traumatic brain injury and intracranial hypertension

Závěry

- hypotermie snižuje ICP (**class I.evidence**)
- pozitivní vliv na konečný výsledek léčby však zaznamenán pouze ve velkých centrech
- časně zahájení léčby během hodin po TBI
- doba léčby hypotermií alespoň 48.hodin (**class II.A**)
- zahřívání velmi pomalé nejméně 24.hodin
- zásadní je léčba hypotenze a hypovolémie

Therapeutic Hypothermia in Traumatic Brain Injury.

F. Sadaka, Ch. Veremakis, R. Lakshamanan, A. Palagiri, INTECH 2013, Neurocritical Care, St.Louis Univ.

- **databáze Medline 1993-2011**

- 1. **Therapeutic hypothermia for ICP control**
 - **14 studií**

- 2. **Therapeutic hypothermia as a neuroprotectant**
 - **9 studií**

Depth and duration of hypothermia as a therapeutic strategy should be better targeted to the individual needs of every patient."

Maintaining hypothermia until intracranial pressure levels are low "is probably an important strategy to avoid rebound increases in intracranial pressure.,,

Period of 48 h of hypothermia might be too short to have a beneficial effect on outcome.

Hypothermia should no longer be viewed as dangerous. It should take the place of barbiturates as the best modality for refractory ICH.

Therapeutic hypothermia deserves at least a **level II evidence recommendation for the treatment of refractory ICH.**

We would like to emphasise that the **rate of rewarming is also an important variable that influences the protective effects of hypothermic intervention after traumatic brain injury.**

Zahřívání do normotermie !

optimálně rychlostí 0,25 °C/hodinu !



EUROTHERM



This web site is under construction

This ground breaking trial aims at evaluating if therapeutic hypothermia (32-35°C) reduces death and disability after intracranial hypertension due to traumatic brain injury.

ALL EUROPEAN ICUS ARE WELCOME TO JOIN THE PROJECT

Visit the ESICM stand at the 2008 ESICM congress in Lisbon for more information (21-24 September 2008)

Participate in the Eurotherm project launch meeting on Tuesday 23rd September, 12-1 pm in room BM3 during the ESICM congress in Lisbon

dospělí do 65 let
 ICP nad 20 mmHg
 léčba na ICU
 Hypotermie 32-35°C
 min.48 hod dále dle ICP
 zahájena do 72 hodin
 od úrazu
 bez použití barbiturátů
 v iniciální fázi
 GOS po 6 měsících

This is the first trial to be launched, driven and sponsored by the ESICM.
 All European ICUs are welcome to join the project.

EUROPEAN SOCIETY
OF INTENSIVE CARE
MEDICINE

EUROTHERM STUDY

EUROTHERM

Background
 Each year in the European Union, head injury results in 1 000 000 hospital admissions, the majority of the 50 000 deaths from road traffic accidents and more than 10 000 severely handicapped patients. Three quarters of these victims are young people [1].

Previous meta-analyses of hypothermia in traumatic brain injury have included varying numbers of clinical trials, based on differing assessments of the quality of randomisation and blinding procedures. All have found a trend to positive effects of hypothermia on neurological outcome, but statistical significance was reached in only two reviews [2,3].

The Eurotherm study is a randomised controlled study which will only recruit patients with refractory intracranial hypertension. The treatment duration is longer than previous studies and we have not specified a maximum duration for cooling. Cooling will be started as soon as possible in the 72 hours after injury and will continue until raised ICP is no longer dependant on temperature reduction to remain below 20mmHg.

Inclusion Criteria

- Age: legally adult 16 years
- Abnormal CT scan of brain, Marshall Grade >1
- ICP >20mmHg refractory to 2 hyperosmotic agents
- Core temperature >32°C
- Within 72 hours of initial head injury
- Cooling device available for >96 hours

Traumatic Brain Injury Management
 Admission to the Intensive Care Unit (ICU)

Initial treatment measures:

- ventilation
- Sedation
- Analgesia + paralysis
- 30° head up tilt

Maximum of 2 courses of hyperosmotic agent (notropes for MAP or CPP (ICP >20mmHg))
 Ventriculostomy – CSF drainage

Exclusion Criteria

- Documented, dilated pupils
- Unable to monitor ICP or ICP <20mmHg
- Patients who have received therapeutic carbamazepine infusion for treatment of raised ICP
- Documented ischemic involvement
- Manual reaction on admission to ICU
- Pregnancy

Control Group

Traumatic Brain Injury Management

Barbiturates not permitted

Treatment Group

HYPOTHERMIA 32-35°C for ≥ 48 hours
 20ml/kg infusion of NaCl at 4°C then a cooling technique available at the centre

Traumatic Brain Injury Management

Barbiturates not permitted

Rescue Therapy
 Continued Medical Care
 Barbiturate Therapy with processed EEG monitoring

Decompressive Craniectomy
 Further surgical intervention if required

HIREOS at hospital discharge then
 6 month follow up using
 Extended Glasgow Outcome Scale

References 1. European Brain Injury Society (2004) www.esbisc.org/head-injury.htm. 2. McIntire et al (2003) JAMA 289: 2992-2999. 3. Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons, Congress of Neurological Surgeons, Joint section on Neurotrauma and Critical Care, AANS/CNS (2007) [www.aanncns.org/trauma/24 \(Suppl 1\) 1-5](http://www.aanncns.org/trauma/24%20Suppl%201%201-5).

For further information regarding the study please contact Professor Peter Andrews p.andrews@ed.ac.uk (+44 131 537 3664) or Bridget Colam, Trial Coordinator bridget.colam@ed.ac.uk

We have recruited **234 patients** to the trial!

Eurotherm3235 Trial Recruitment Graph



Míšní poranění

Patofyziologie

primární poranění

- krvácení
- kontuze

sekundární poranění

- hypoperfúze
- edém
- termoregulace
- ischemie

Table 1. Effects of hypothermia in experimental spinal cord trauma

First Author (Reference)	Species	Level	Method	Cooling Start	°C Duration	Other	Outcome
Albin (41)	Dog	T10	WD	0 hrs	12 SC, 2.5 hrs	DO	Positive
Albin (42)	Monkey	T10	WD	4 hrs post	10 SC, 3 hrs	DO	Positive
Ducker (56)	Dog	T11	WD	3 hrs post	3 SOL, 3 hrs	DO	Positive
Kelly (57)	Dog	T10	WD	0 hrs	12 SC, 2.5 hrs	DO	Positive
Black (58)	Monkey	T10	WD	1 hrs post	4-8 SOL, 5 hrs	±DO	Negative
Tator (14)	Monkey	T9-10	ICD	3 hrs post	5, 3 hrs	±DO	Positive
				3 hrs post	36, 3 hrs	±DO	Positive
Campbell (59)	Cat	T9	WD	3 hrs post	4 SOL, 3 hrs	DO	Positive
Hansebout (15)	Dog	T13	ICD	0 hrs	4 EP, 4 hrs		Positive
Kuchner (52)	Dog	T13	ICD	15 mins post	6 SOL, 4 hrs		Positive
Eidelberg (60)	Ferret	Mid-T	SWL	1 hr post	10 EP, 3 hrs		Positive
Wells (61)	Dog	T13	ICD	4 hrs post	6 EP, 1-18 hrs		Positive
Green (43)	Cat	T10	WD	1.4 hrs post	6-18°C, 3 hrs	DO	Positive
Martinez-Arizala (17)	Rat	T8	WD	Pre & post	31-32°C, 4 hrs	DI	Positive
Yu (18)	Rat	T10	WD	Post	33°C, 4 hrs	DI	Positive
Chatzipanteli (47)	Rat	T10	WD	Post	33°C, 4 hrs	DI	Positive
Dimar (39)	Rat	T10	WD	Post	19°C, 2 hrs	DI	Positive/
Lo (21)	Rat	C5	WD	Post	33°C, 4 hrs	DI	Positive

WD, weight drop; ICD, inflatable compression device; SWL, static weight load; SC, spinal cord; SOL, solution; EP, epidural; DO, dura open; DI, dura intact.

Kazuistika-2008

Fraktura C3-4 s dislokací u hráče amerického fotbalu

- paraplegie
- senzorická blokáda
- pod krční oblastí
- obtížná ventilace



Na místě

- stabilizace krku
- kyslík maskou
- infúze krystaloidů
- intravenózně kortikoidy

Dle NASCIS II protokolu

- zavedena hypotermie
infúze ledových roztoků
povrchové chlazení ledem



Kazuistika- v nemocnici

operace – stabilizace, fúze do 3.hodin po poranění
UPV, řízená mírná hypotermie 48 hodin
extubace 3.den

8. hodin po výkonu wake up test – bez motorické reakce

Během 3.týdnů obnova motorických funkcí
– klasifikace ASIA D

Andrew Cappuccino, Orthopedic, March 1, 2008

Clinical outcomes using modest intravascular hypothermia after acute cervical spinal cord injury.

Levi AD, Casella G, Green BA, Dietrich WD, Vanni S, Jagid J, Wang MY.

Department of Neurological Surgery and the Miami Project to Cure Paralysis, University of Miami, Miller School of Medicine, Miami, Florida, USA. alevi@med.miami.edu

Comment in: Neurosurgery. 2010 Jun;66(6):E1217.

OBJECTIVE: We report the clinical outcomes at 1-year median follow-up, using endovascular hypothermia after SCI and a detailed analysis of the complications.

METHODS: We performed a retrospective analysis of American Spinal Injury Association and International Medical Society of Paraplegia Impairment Scale (AIS) scores and complications in 14 patients with SCI presenting with a complete cervical SCI (AIS A). All patients were treated with 48 hours of modest (33 degrees C) intravascular hypothermia. The comparison group was composed of 14 age- and injury-matched subjects treated at the same institution.

RESULTS: Six of the 14 cooled patients (42.8%) were incomplete at final follow-up (50.2 [9.7] weeks). Three patients improved to AIS B, 2 patients improved to AIS C, and 1 patient improved to AIS D. Complications were predominantly respiratory and infectious in nature. However, in the control group, a similar number of complications was observed. Adverse events such as coagulopathy, deep venous thrombosis, and pulmonary embolism were not seen in the patients undergoing hypothermia.

CONCLUSION: This study is the first phase 1 clinical trial on the safety and outcome with the use of endovascular hypothermia in the treatment of acute cervical SCI. In this small cohort of patients with SCI, complication rates were similar to those of normothermic patients with an associated AIS A conversion rate of 42.8%.

Závěr

Není dostatek relevantních dat pro ani proti použití hypotermie u míšních poranění

American Association of Neurological Surgeons

Nutná multicentrická studie k ověření účinnosti hypotermie

Normotermie

**Akutní diseminovaná
encephalomyelitida**
Level IV

**Grand mal
křeče**
Level IV

**Srdeční zástava
z nekardiálních
příčin**
Level IV

**Septická
encephalopatie**
Level IV

**Hypovolemický
šok**
Level IV

**Peroperačně
(kardiochirurgie, cévní
a neurochirurgie)**
Level III

**Perinatální
asfyxie**
Level I

**Post anoxická
encephalopatie
KT/KF**
Level I

**Post anoxická
encephalopatie
Asystolie/PE**
Level III

**KCP- zlepšený
outcome**
Level IIA

**Minimalizace poškození
myokardu během
ischémie/reperfúze**
Level III

Možné indikace k použití řízené hypotermie

KCP- snížení ICP
Level I

**Prevence poškození
myokardu v
kardiochirurgii**
Level IV

Ischemie míchy
Level IV

SAK
Level IV

**CMP- zlepšený
outcome**
Level III

**CMP-
snížení ICP**
Level III

**Léčba kardiogenního
šoku**
Level III

**Prevence
postkontrastní
nefropatie**
Level III

**Jaterní
encephalopatie
(snížení ICP)**
Level III

**Bakteriální
meningitida**
Level III

**ARDS
zlepšení oxygenace**
Level IV

Míšní kontuze
Level IV

**Léčba horečky při neurologickém
onemocnění**
Level IIB

Consortium EuroHYP-1



Aim

To determine whether systemic cooling to a target temperature of 34 to 35°C, started within 6 hours of symptom onset and maintained for 24 hours, improves functional outcome at 3 months in patients with acute ischaemic stroke.

This is an open, randomised, phase III, multicentre, international clinical trial with masked outcome assessment testing the benefits and harms of therapeutic cooling in 1500 awake adult patients with acute ischaemic stroke.

Inclusion criteria

A clinical diagnosis of acute ischaemic stroke;

A possibility to initiate cooling within 6 hours of symptom onset and within 90 minutes of start of thrombolysis, or within 90 minutes of hospital admission in patients who are not treated with thrombolysis;

A score on the national Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) of 6 up to and including 18 at the time of study inclusion;

Age \geq 18 years;

Written informed consent.

