



KPR GL 2025 – SPECIAL CIRCUMSTANCES II – SPECIFICKÉ PROSTŘEDÍ

Jana Kubalová

XIV. Odborné symposium Resuscitace 21. 11. 2025
ZZS Zlínského kraje, OUP FN U Sv. Anny Brno



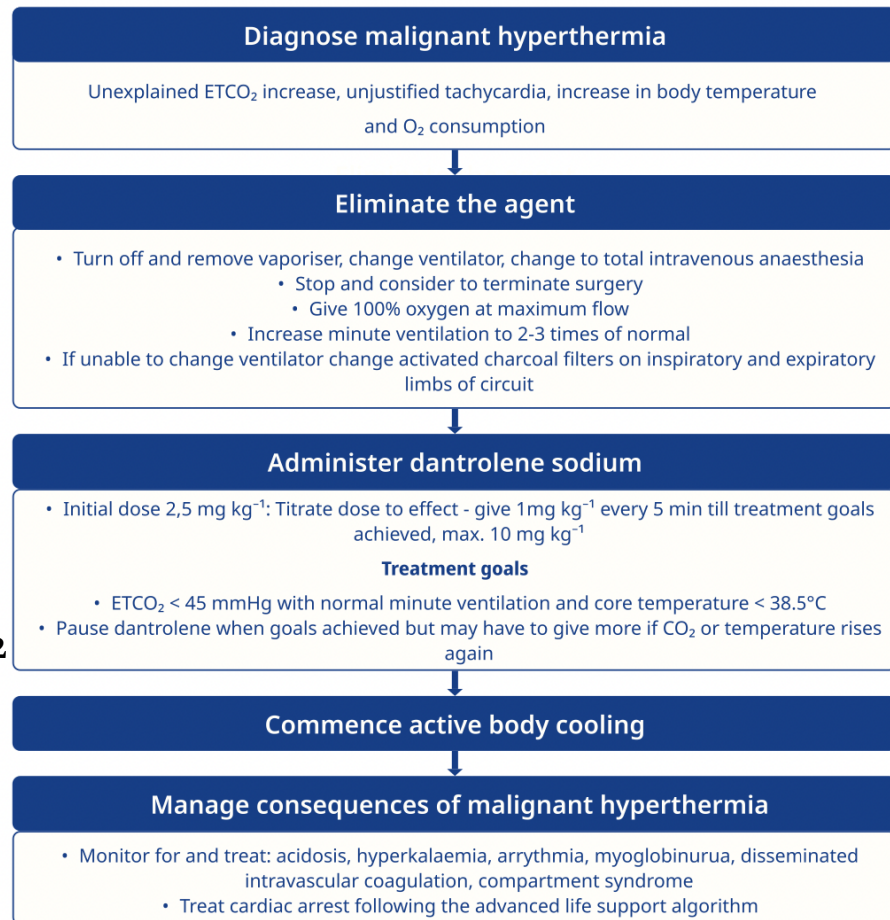
Obsah sdělení

	GL 2021	GL 2025
1. Hypertermie maligní, toxiny indukovaná, environmentální hypertermie	---	Postupy pro léčbu maligní hypertermie a toxin indukované hypertermie
2. Hypotermie	Uvedení skórovacích systémů	Revidovaná Švýcarská klasifikace, pokud není známá teplota Srdeční frekvence < 45/ min jako nové kritérium Neaplikovat kritéria pro ECPR ohřívání na pacienty se srdeční zástavou beze svědků a asystolií jako úvodní rytmus
3. Lavinová záchrana		Nový algoritmus pro záchranu z laviny BLS algoritmus pro záchranu z laviny
4. Tonutí	Neobsaženy postupy pro FR	Uvedení role FR v resuscitaci tonoucích Upřesnění role svědka během resuscitace, postupy pro SMR, Důraz na ventilaci svědka a FR
5. Zástava oběhu ve sportu	Krátká zmínka	Mnohem robustnější a komplexnější údaje o incidenci a přežití Určení příčin podle věkové skupiny ($\pm$ 35 let) Povědomí o riziku u rekreačních a neelitních sportovců Specifický postup pro události s vysokou návštěvností a televizní přenosy

Hypertermie

Maligní (genetika)

- Zastavit spouštěč
- Kyslík vysokým průtokem
- Dantrolen 2,5 mg/kg co nejdříve
- Aktivní chlazení
- Normokapnie ($\text{ETCO}_2 < 45\text{mmHg}$)
- Vyměnit okruh/ ventilátor/ pohlčovač CO_2
- $\text{TT} < 38,5^\circ\text{C}$
- KPR – standardní ALS algoritmus
- Kontaktovat centrum pro maligní hypertermii

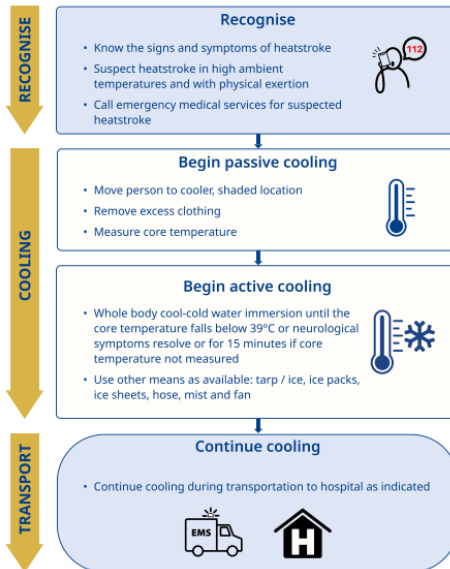
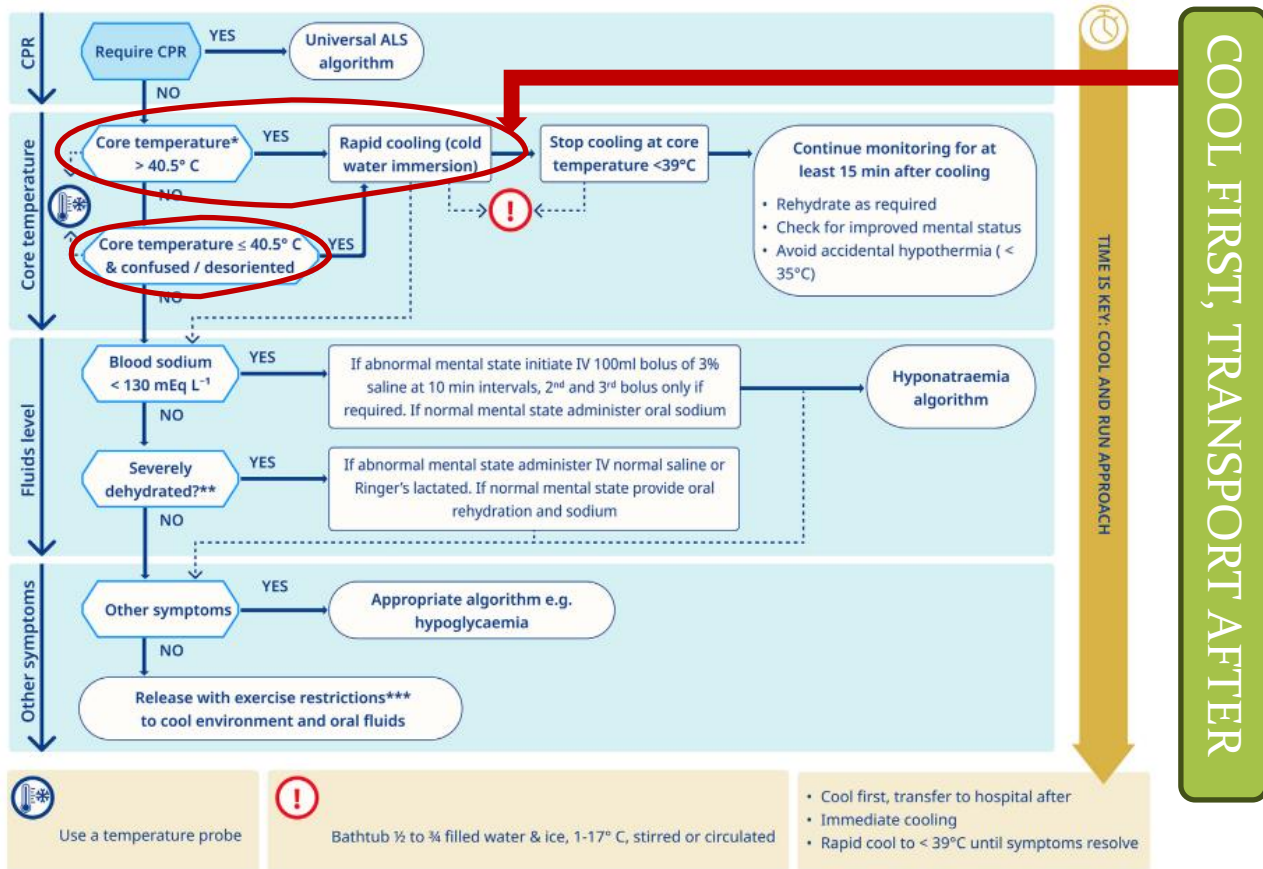


Hypertermie environmentální

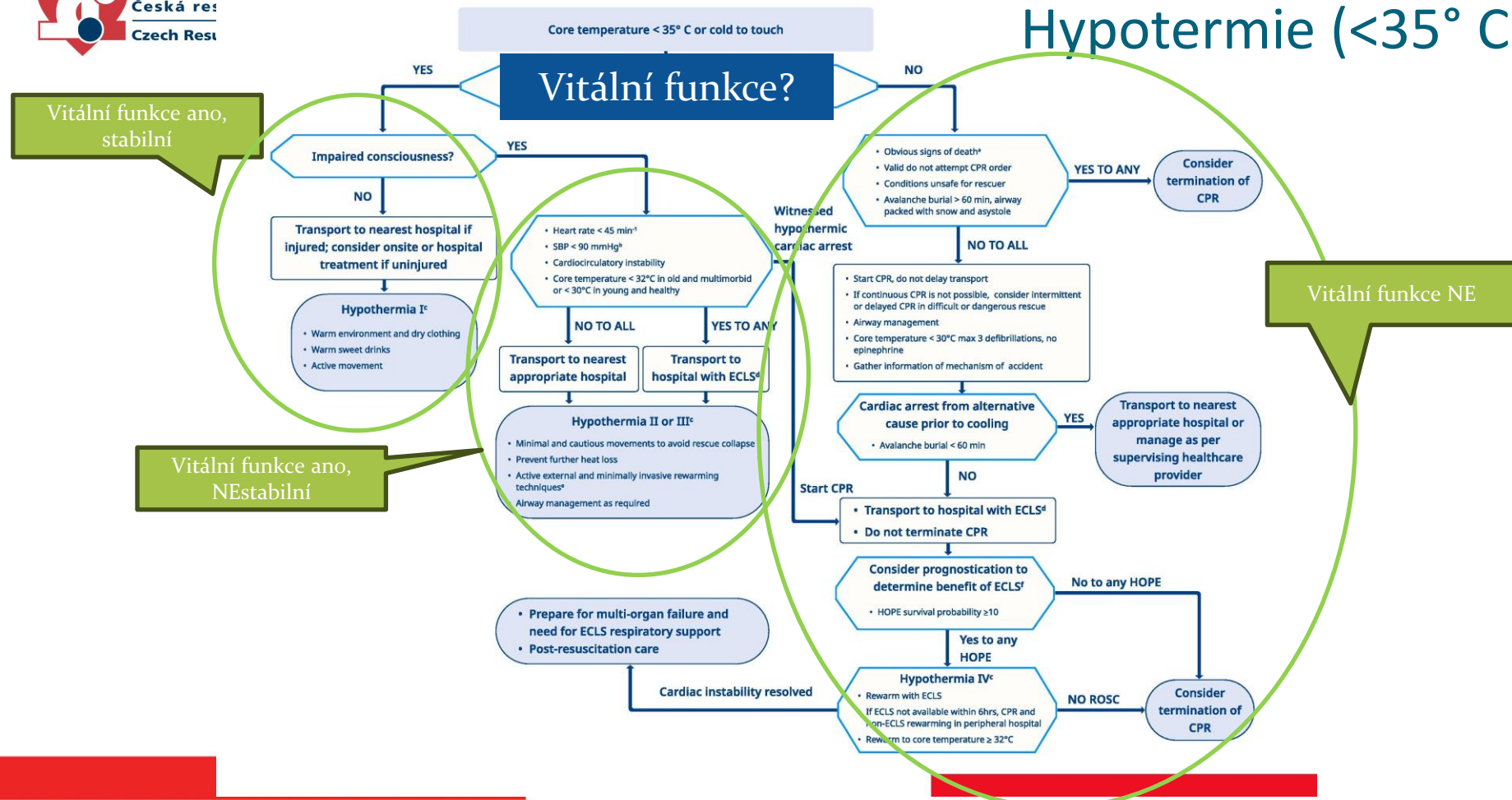
- Teplota nad 38 °C (centrální tělesná teplota)
- Selhání termoregulace
- Rizikové faktory: věkové extrémy, multimorbidita, dehydratace, fyzická námaha v horkém prostředí
- Dehydratace $\Rightarrow$ **synkopa z horka** $\Rightarrow$ **vyčerpání z horka** $\Rightarrow$ **heat stroke** (přehřátí) $\Rightarrow$ multiorgánová dysfunkce $\Rightarrow$ zástava oběhu
- Heat stroke = těžká hypertermie (nad 40 °C) + neurologické symptomy + pobyt v horku pasívní nebo aktivní
- Porucha vědomí, křeče, koma, tachykardie, tachypnoe, hypotenze
- Mortalita 10%, pokud hypotenze tak 33%
- Terapie heat stroke: **aktivní chlazení**, cíl teplota pod 39 °C



Hypertermie – heat stroke

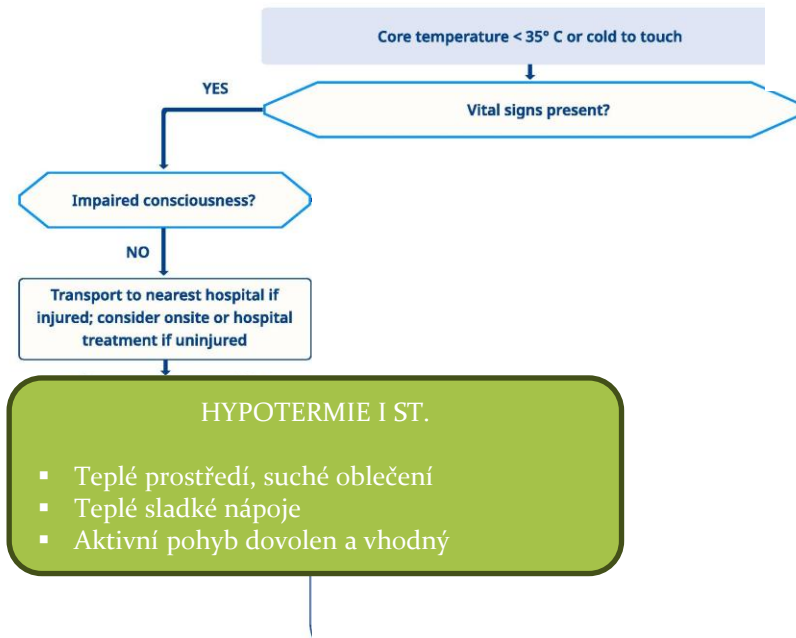


Hypotermie (<35° C)

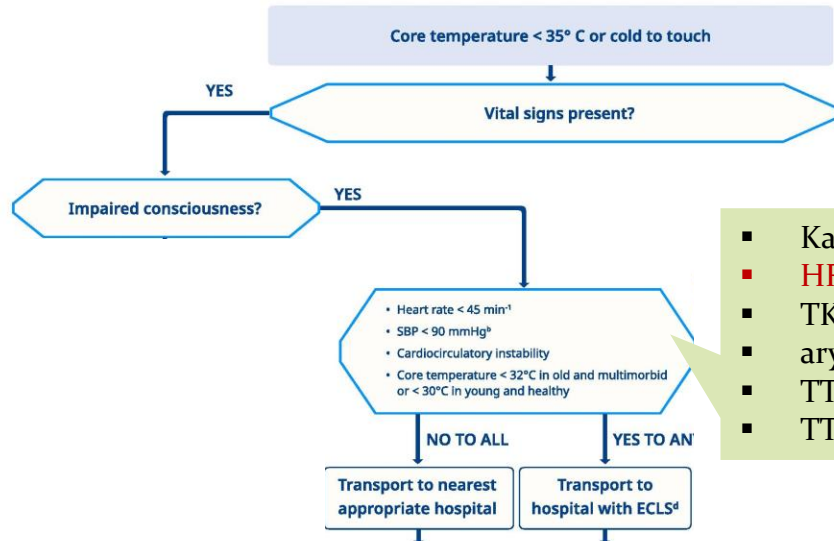




Hypotermie - vitální funkce ano, stabilní



Hypotermie – vitální funkce ano, KV nestabilita



- Kardiovaskulární nestabilita
- **HR < 45**
- TKS < 90 mmHg
- arytmie
- TT < 32°C u starších a polymorbidních,
- TT < 30 °C u mladých a zdravých

HYPOTERMIE II A III ST.

- Minimalizovat pohyb (smrt ze záchrany)
- Prevence dalšího prochládání
- Aktivní externí a minimálně invazivní ohřev
- Airway management dle stavu



Hypotermie – bez známek života

Core temperature $< 35^{\circ}\text{C}$ or cold to touch

Vital signs present?

NO

- Obvious signs of death^a
- Valid do not attempt CPR order
- Conditions unsafe for rescuer
- Avalanche burial > 60 min, airway packed with snow and asystole

YES TO ANY
Consider termination of CPR

Vyloučení KI zahájení KPR

Modifikace KPR pro pacienta s hypotermickou CA

NO TO ALL

- Start CPR, do not delay transport
- If continuous CPR is not possible, consider intermittent or delayed CPR in difficult or dangerous rescue
- Airway management
- Core temperature $< 30^{\circ}\text{C}$ max 3 defibrillations, no epinephrine
- Gather information of mechanism of accident

Jiná příčina NZO před podchlazením

Cardiac arrest from alternative cause prior to cooling

- Avalanche burial < 60 min

YES
Transport to nearest appropriate hospital or manage as per supervising healthcare provider

Start CPR

- Transport to hospital with ECLS^d
- Do not terminate CPR

Consider prognostication to determine benefit of ECLS^f

- HOPE survival probability ≥ 10

No to any HOPE

Prognózování (HOPE >10)

Yes to any HOPE

Hypothermia IV^c

- Rewarm with ECLS
- If ECLS not available within 6hrs, CPR and non-ECLS rewarming in peripheral hospital
- Rewarm to core temperature $\geq 32^{\circ}\text{C}$

NO ROSC
Consider termination of CPR

Cardiac instability resolved

HYPOTERMIE IV ST.

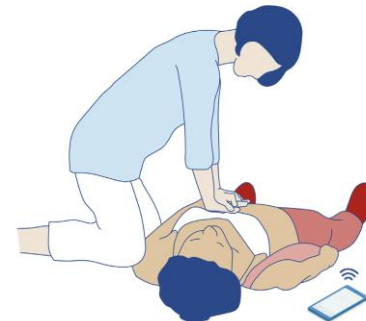
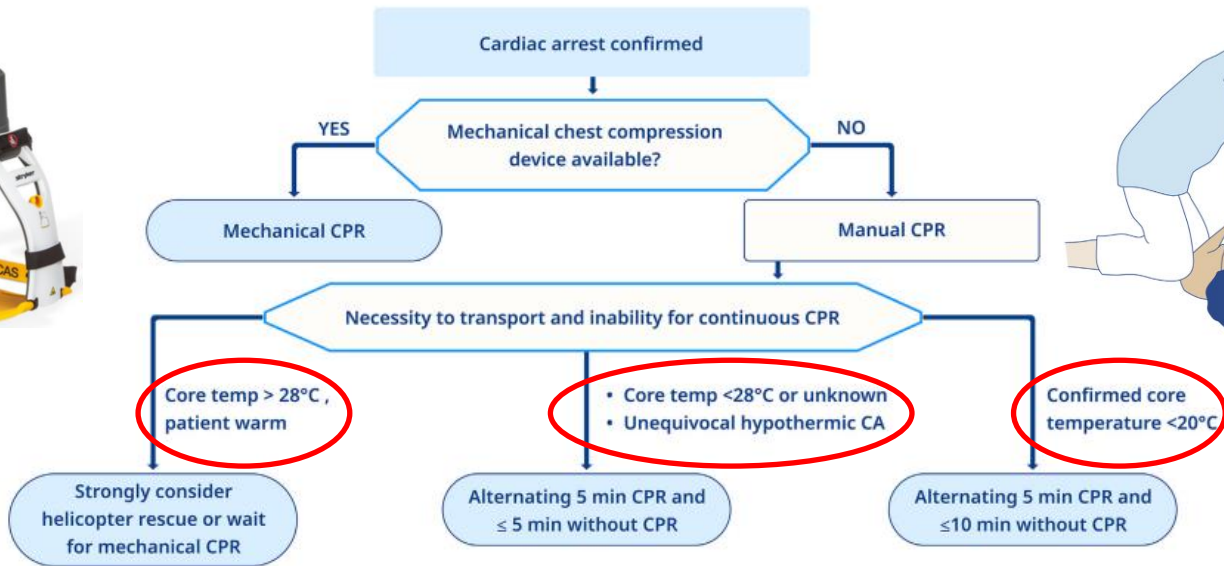
- ECLS (ECMO)
- Pokud ECLS není dostupné do 6 hod, KPR + nonECLS ohřev v dostupné nemocnici
- Ohřev na teplotu tělesného jádra $\geq 32^{\circ}\text{C}$

Postresuscitační péče

- Prepare for multi-organ failure and need for ECLS respiratory support
- Post-resuscitation care



Rozhodovací proces – komprese hrudníku



Silné doporučení čekat na HEMS
nebo mechanickou CPR

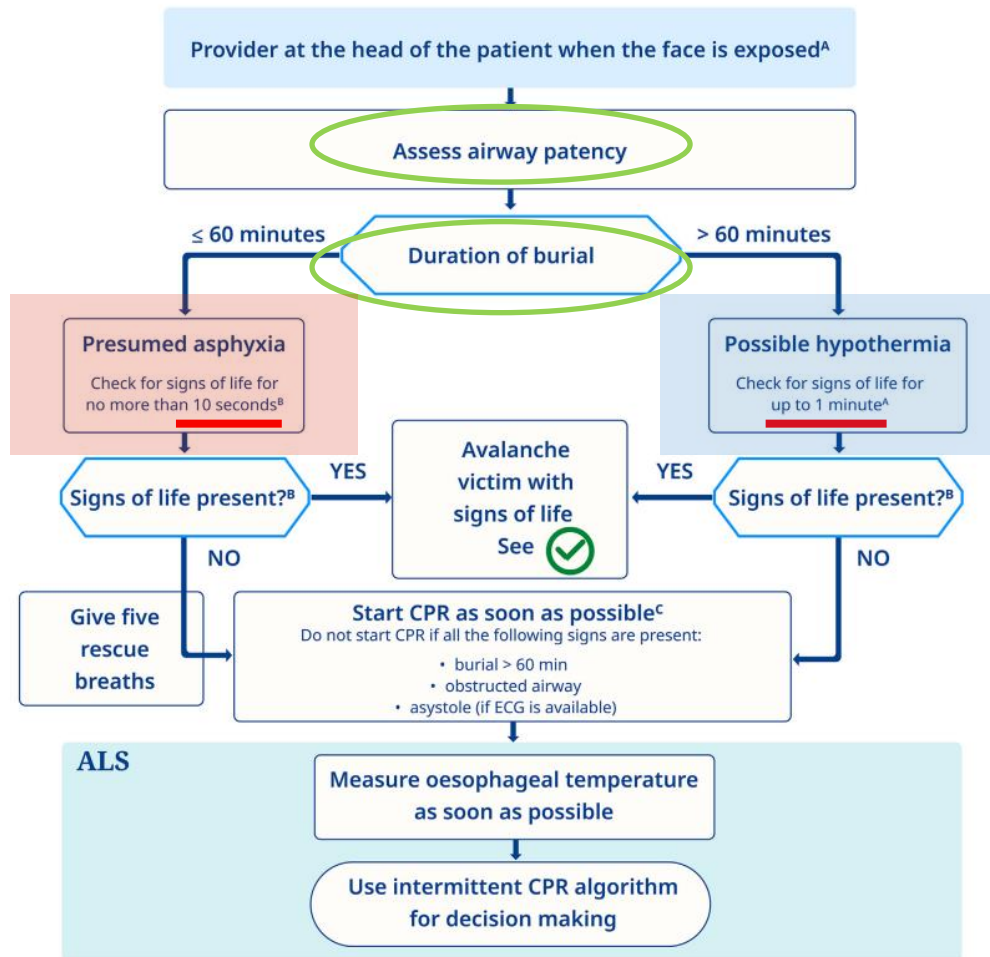
5 min CPR a ≤ 5 minut bez CPR

5 min CPR a ≤ 10 minut bez CPR

Lavinová nehoda – rozhodovací proces

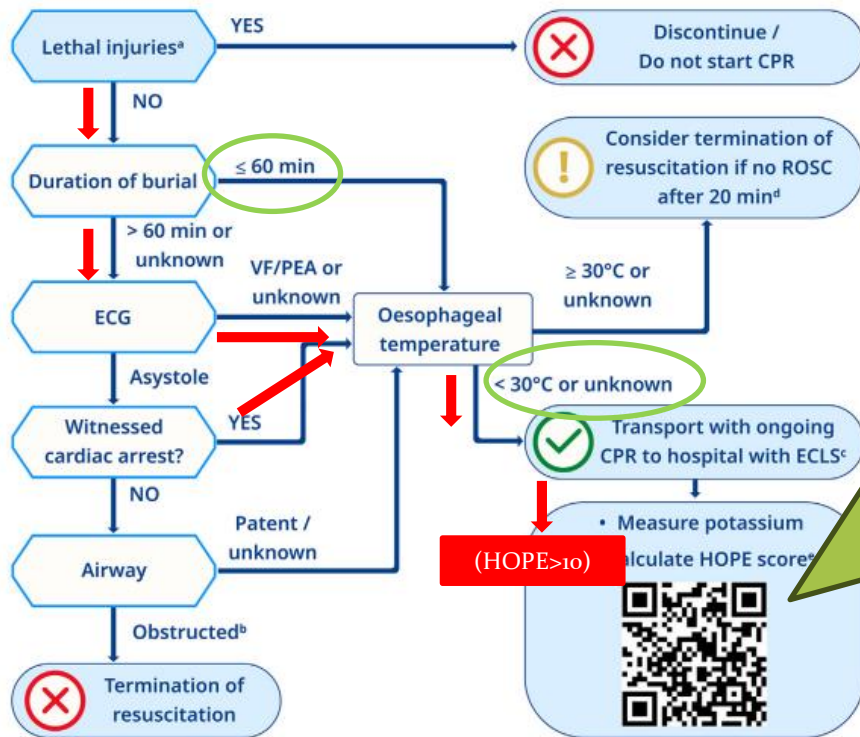


- EKG co nejdříve, ideálně před manipulací s pacientem
- Minimální pohyby, zvažuj potenciální trauma
- Transport do nejvhodnější nemocnice
- Zvaž transport k ECLS u vhodných pacientů
- Léčba stavů nesouvisejících s lavinovou nehodou dle nejnovějších doporučení





Rozhodovací proces – lavina ALS algoritmus



HOPE
Hypothermia Outcome Prediction after ECLS
SURVIVAL PROBABILITY
VITAL SIGNS

Estimation of the survival probability using HOPE

Mobile Version

HOPE provides a prediction of the survival probability in hypothermic cardiac arrest patients undergoing Extra-Corporeal Life Support (ECLS) rewarming.

HOPE is the result of an international collaborative project initiated and led by the Emergency Department of the University Hospital of Lausanne, Switzerland. The survival probabilities range from 0% to 100% chance of survival to hospital discharge.

A cutoff of 10% to decide which hypothermic patients in cardiac arrest would benefit or not from ECLS rewarming was evaluated in an external validation study. The negative predictive value of a HOPE probability < 10% was of 97%, and the AUC under the ROC curve was of 0.825 which suggest excellent discrimination. Of note, one is of course free to use a different cut-off than the proposed threshold of 10% for different subgroups of the population (e.g. for children).

HOPE derivation study: Pasquier M, Hugli O, Paal P, Darocha T, Blancher M, Husby P, Silvast T, Carron PN, Rousson V. Hypothermia outcome prediction after extracorporeal life support for hypothermic cardiac arrest patients: [The HOPE score. Resuscitation 2018.](#)

HOPE external validation study: Pasquier M, Rousson V, Darocha T, Bouzat P, Kosiński S, Sawamoto K, Champigneulle B, Wiberg S, Wanscher M, Brodmann Maeder M, Hugli O. Hypothermia outcome prediction after extracorporeal life support for hypothermic cardiac arrest patients: [An external validation of the HOPE Score. Resuscitation 2019.](#)

ERC Guidelines 2021: Carsten L, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: [Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation 2021.](#)

ICAR guidelines 2023: Pasquier M, et al. [On-site treatment of avalanche victims: 2023 recommendations of the ICAR MedCom. Resuscitation 2023.](#)

This calculator is not CE certified and is not FDA approved. HOPE is intended for educational and research purpose only, relative to the prediction of the probability of survival in hypothermic cardiac arrest patients undergoing ECLS rewarming. HOPE should not be used in clinical practice.

Věk, pohlaví, asfyxie ano/ne, délka KPR, K⁺, centrální teplota

Měření teploty

Paal, Accidental hypothermia, 2021 Update

metoda	vybavení	limitace	Vhodnost (centrální teplota)	IHCA/ OHCA
Dotyk dlaně na torzo	Žádné vybavení, vysoká negativní prediktivní hodnota	Hrubý odhad, nevhodné pro použití v chladném prostředí	(+)	(OH)/ IH
Tympanicky (IR) ?	Rychlé, neinvazivní, hygienické	Nevhodné pro hypotermické pacienty, nevhodné v chladném nebo horkém prostředí, chyba měření při špatné poloze, ušním mazu nebo zánětu, sněhu ve zvukovém kanálu, nízká přesnost	nevhodné/ ?	(IH)
Epitympanicky (termistor)	Dobrá korelace s teplotou arteriální krve, dokonce při rychlém ochlazení nebo ohřátí, při spont. ventilaci	Nutný volný zvukový kanál, dobrá izolace a fixace	+	OH/ IH
Esofageální	Dolní třetina esofagu (40cm cca), dobrá korelace s art. krví, standard pro OHCA intubované	Přesné měření, inserce může provokovat zvracení a aspiraci, krvácení z nosu, arytmie, CA, riziko umístění do trachey, relativní KI u pacientů bez zajištění DC	+	OH/ IH
Močový měchýř (el. termistor)	Blízká korelace, vhodný pro IHCA použití – velmi rozšířené, + měření diurézy	Zpoždění během ochlazování i ohřívání, ale menší než u rektální teploty, pokud potřebujeme sledovat diurézu, aseptické zavedení	+	IH



Když teplotu nelze změřit

Table 5 – Swiss staging of accidental hypothermia.¹⁵⁷

Stage	Clinical Findings	Core temperature (°C) (if available)
Hypothermia I (mild)	Conscious*	35–32 °C
Hypothermia II (moderate)	Impaired consciousness*	<32–28 °C
Hypothermia III (severe)	Unconscious*; vital signs present	<28 °C
Hypothermia IV (severe)	Apparent death; Vital signs absent	Variable**

* Consciousness may be impaired by comorbid illness (e.g. trauma, central nervous system pathology, toxic ingestion) or medications (e.g. sedatives, muscle relaxants, opioids) independent of core temperature.

** The risk of cardiac arrest increases < 30 °C, older and sicker patients. Alternative causes should be considered. Some patients still have vital signs < 24 °C.

	Hypothermia I	Hypothermia II	Hypothermia III	Hypothermia IV
Clinical findings	"Alert" from AVPU	"Verbal" from AVPU	"Painful" or "Unconscious" from AVPU Vital signs present	"Unconscious" from AVPU AND No detectable vital signs
Risk of cardiac arrest	Low	Moderate	High	Hypothermic cardiac arrest



Commentary and concepts

Clinical staging of accidental hypothermia: The Revised Swiss System Recommendation of the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MedCom)

Martin E. Musj^{a,b,*}, Alison Sheets^{a,b,c}, Ken Zafren^{b,d,e}, Hermann Brugger^{b,f,g},
Peter Paal^{b,h}, Natalie Hölzl^{b,i}, Mathieu Pasquier^{b,j}

Nejnižší přeživší teplota:

- akcidentální hypotermie: 11,8 °C
- indukovaná hypotermie: 4 °C

Tonutí

- Rizikové faktory: mužské pohlaví, věk 5-14 (4. příčina úmrtí v Evropě), věk > 50, řeky, kanály, alkohol, uprchlictví (nepřesné statistiky)
- Většina doporučení je dobrá praxe a expert opinion
- Ponoření 5 – 10 minut a tonutí ve vodě < 6 °C - lepší prognóza
- Voda > 6 °C – přežití nepravděpodobné po 30 min tonutí
- Voda < 6 °C – přežití nepravděpodobné po 90 min tonutí
- Poškození plic závisí na znečištění aspirované vody, salinita nemá prokázanou prediktivní hodnotu

Tonutí

- Svědci – záchrana ze břehu
- FR vhodné záchranné techniky
- KPR ten, co nezachraňoval /vyčerpání/
- Spinální poranění vzácné, SMR nemá zdržet vyšetření vitálních funkcí a zahájení KPR
- Co nejrychleji volat ZZS
- Lepší prognóza, pokud KPR zahájena ventilací (ventilace ve vodě, na člunu jsou proveditelné)
- Ne pevnině – ABC, KPR 5 vdechů, dále 30:2, ventilace klíčová, OTI vs SGA - ↑ ROSC, nezlepšuje přežití a nezlepšuje neurologický outcome za 1 měsíc, defibrilovatelný rytmus < 10%, kyslík!

Zástava oběhu při sportu

- Incidence CA související se sportem nebo cvičením 0.46 and 6.8 per 100,000 osob/ rok, cca 1/3 přežije
- Většinou během rekreačních sportů, za KPR přihlížejících v 75%
- Ve věku do 35 let – vrozené postižení koronárních tepen, maligní arytmie, následuje myokarditida, nad 35 let – postižení koronárních tepen, u mužů častěji, mezi 40 – 60 lety preexistující kardiomyopatie, u 22% se příčina nenajde
- Klíč k přežití: časná KPR, časné podaný defibrilační výboj, přítomnost profesionálů = **plánování a implementace postupů BLS, vč AED**
- Vyšší incidence je reportována během závodů u fotbalistů, z rekreačních sportů u běžců, v tělocvičně
- V případě CA + defibrilovatelný rytmus: min. 3 výboje na místě/ hřišti, zdravotnický tým může zvážit přesun na domluvený RV point co nejbezpečnější a nejefektivnější cestou. Pokud to nelze, tak pokračovat na místě. Existence jasně předem deklarovaných postupů a plánů.

Zástava oběhu při sportu - prevence

- Není konsenzus jaká preventivní vyšetření jsou povinná
- MOV doporučuje kardiologický screening
- ECS doporučuje 12ti svodové EKG pro všechny mladé sportovce, AHA a ASC ne – není evidence
- Primární prevence: anamnéza, fyzikální vyš., 12 sv. EKG
- Aplikace nějakých pravidel sleduje spíše ekonomické cíle než preventivní zdravotní perspektivu
- Pro jiné rutinní vyšetření není evidence, ale lze přehlédnout vysoce rizikové anomálie koronárních tepen, aortopatie nebo adrenergně zprostředkovaných arytmií
- U starších atletů i rekreačních sportovců adaptovat screening na specifické charakteristiky daného sportu a rizikový profil sportovce



Česká resuscitační rada
Czech Resuscitation Council

THANK YOU
FOR YOUR ATTENTION



MUDr. Jana Kubalová, ✉ jana.kubalova@email.cz