

Novinky v medicíně záchrany v horách 2015 – 2016

24. mezinárodní kongres lékařů horských záchranných služeb,
Innsbruck 7. 11. 2015, před kongresem a po něm

(24. Internationale Bergrettungsärztertagung, Innsbruck 7. November 2015)

Podrobná zpráva o kongresu, co předcházelo a následovalo

MUDr. Ivan Rotman, Společnost horské medicíny, listopad 2015 – říjen 2016



Souhrn	2
Úvod	3
I. Akutní traumatologické případy	4
Znehybnění páteře	4
PRO: Většinou smysluplné a potřebné?	4
PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?	4
Jak postupovat v praxi?	4
Vykroucení ramene: Léčení v horském terénu	19
Poranění lebky a mozku při úrazu v horách – teorie a praxe	25
Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti	31
Jsou doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální?	34
II. Letecká záchrana v horách	40
Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice	40
Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru	43
Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany	45
Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita	49
III. Aktuality	51
Výzva: záchrana z lanovky	51
Znovuoživování po úrazu ve visu	52
Zásahy na hranicích možností	57
Hypotermie a polytrauma	58
IV. Symposium o lavinové medicíně EURAC	63
Podceněná naděje – křížení prováděné laiky zachraňuje životy	63
Promarněná naděje – Třídění na laviništi	68
Přeceněná naděje – Mimotělní zahřívání po zasypání lavinou	72
Úspěšnost extrakorporální membránové oxygenace	76
Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist „Lavinová nehoda“	78
Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci: podchlazení a laviny	82
Panelová diskuse: Vyhledky lavinové medicíny zítřka – umění možného	85
Přežití zasypání lavinou určuje doba a hloubka zasypání, a vzduchová kapsa	86

Souhrn

Rychlý vývoj poznatků nás vyzývá, abychom se opakovaně vraceli k probíraným tématům záchrany v horách a znovu je hodnotili ve světle nových experimentálních a klinických studií, také však kriticky hodnotili starší data a doporučení s ohledem na zásady medicíny založené na důkazech. K nejčastěji se opakujícím se kapitolám akutní medicíny náleží například problematika časného znehybnění páteře v terénu při úrazu. Imobilizace páteře při podezření na poranění je většinou užitečná a potřebná, také však zřídka nutná a někdy nebezpečná. Jak tedy postupovat v praxi a podle kterého algoritmu? Ještě častěji a déle než třicet let se diskutuje o vykloubeném ramenu na místě úrazu: kdo a kdy a jakou metodou a nověji, zda nám přitom pomůže i marihuana? Poranění lebky a mozku jsou nejčastější příčiny smrti ve věku do rané dospělosti, v horách ještě více ošemetná záležitost. Zástava krvácení může být prvním život zachraňujícím opatřením, máme k tomu mechanické i farmakologické možnosti. Krvácení je příčinou šoku z vykrvácení, jehož léčení vyžaduje objemovou náhradu, často i vazopresory s cílem udržet dostatečný krevní tlak k zajištění prokrvení tkání. Koloidy či krystaloidy? Noradrenalin či vazopresin? Avšak kdy jsou jaké doporučené hranice krevního tlaku, a platí stále současná směrnice IKARu?

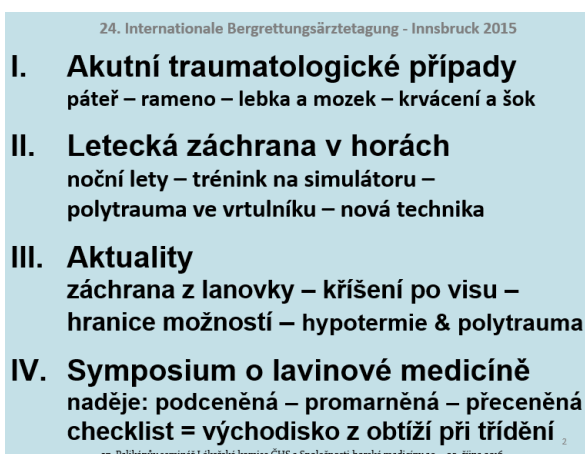
Letecká záchrana v horách zcela změnila činnost horské záchranné služby. Ze změny má prospěch především pacient s polytraumatem. Vždy má být ve vrtulníku lékař, avšak jaké jsou jeho možnosti? Jaké jsou možnosti a hranice nasazení vrtulníku v horách? Také trénink na simulátoru má své možnosti a hranice. Nová technika přináší nové možnosti při pátracích akcích, splňuje však všechna přání a jaká je realita?

Záchrana cestujících z horské lanovky je pro záchranný systém výzva, se kterou se zpravidla úspěšně vyrovnává. Vyproštění létajících občanů z visu na stromě při nepodařeném přistání je také výzva pro záchranáře a piloty vrtulníků. Jak však po visu postupovat? I nadále platí, že postiženého v bezvědomí musíme položit, zejména vyžaduje-li jeho stav kříšení. V případě nepříznivých letových podmínek se záchranná akce stává podnikem na hranici možností záchranářů. Kombinace podchlazení a mnohočetných zranění a naopak je z hlediska přežití velmi nepříznivá situace. Optimální souhra v systému však i zde dává naději na přežití.

Lavinová medicína je téměř samostatná a ucelená horská medicína s vlastními konferencemi. Záleží na znalostech a dovednostech, zda bude v rámci možností šance na přežití lavinou nadějí podceněnou (laické kříšení zachraňuje životy), promarněnou (třídění na laviništi), anebo přeceněnou (zahřívání mimotělní oběhem). Vhodný algoritmus a checklist znamenají východisko z obtížné volby při třídění osob vyproštěných z laviny. Nejnovější poznatky lavinové medicíny jsou zapracovány v Doporučení Evropské rady pro resuscitaci – Guidelines 2015, které určují kdy má kříšení srdce, oběhu a dýchání smysl a který pacient je indikován k zahřívání mimotělním oběhem. Vyhlídky lavinové medicíny zítřka jsou uměním možného.

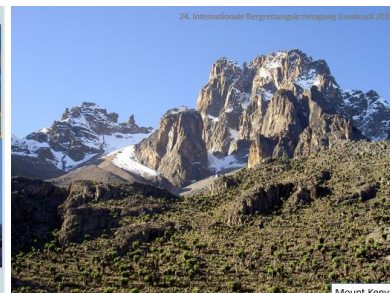
To vše bylo na pořadu 24. mezinárodního kongresu lékařů horských záchranných služeb v Innsbrucku 7. 11. 2015. Zpráva je doplněna některými předcházejícími relevantními, jakož i posledními publikovanými informacemi.

Úvod



Dne 7. listopadu 2015 se opět po dvou letech v Innsbrucku uskutečnil 24. mezinárodní kongres lékařů horských záchranných služeb, organizovaný Klinikou anesteziologie a intenzivní medicíny Lékařské univerzity v Innsbrucku, Rakouskou horskou záchrannou službou, Rakouskou společností

alpské a výškové medicíny a dalšími organizacemi. Tématy byly akutní traumatologické případy, letecká záchrana v horách, aktuality horského záchranářství a symposium o lavinové medicíně Evropské akademie EURAC.



Kongres byl poznamenán smutnou událostí, neboť se konal týden po pohřbu profesora Gerharda Flory (85 let, * 16. 6. 1930 † 22. 10. 1915), zakladatele tohoto pravidelného mezinárodního bienálního setkávání lékařů a záchranářů horských záchranných organizací, které se poprvé uskutečnilo v roce 1971.

Profesor Gerhard Flora byl v letech 1961-1995 přednostou oddělení cévní chirurgie na Univerzitní klinice v Innsbrucku. Byl spoluzakladatel samostatné organizace Tyrolská horská záchranná služba (Bergrettung Tirol, 1950), spoluzakladatel a čestný člen IKARu (1955), zakladatel světové

první lékařské letecké záchranné služby (1971), iniciátor vzniku „Tyrolean Air Ambulance“ (1976), duchovní otec a spoluzakladatel letecké záchrany Rakouského motoristického klubu (1983).

V roce 1970 organizoval tehdy nejvzdálenější záchrannou akci innsbruckého kolegy, který utrpěl zranění po pádu na Mount Kenya.

Prof. Flora byl aktivním účastníkem i prvních dvou Pelikánových seminářů a iniciativně a dokonale zásoboval všemi možnými informacemi českou Společnost horské medicíny v jejích počátcích.



24. Internationale Bergrettungsärztetagung - Innsbruck 2015

I. Akutní traumatologické případy

páteř – rameno – lebka a mozek – krvácení a šok

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

I. Akutní traumatologické případy

Znehybnění páteře

PRO: Většinou smysluplné a potřebné?

„Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig? Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid

PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?

CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich? Dr. Matthias Haselbacher

Jak postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Blok prvních třech přednášek se zabýval problematikou primárního ošetření úrazů krční páteře v terénu, konkrétně zda je bezpodmínečně nutné znehybnovat krční

páteř při každém, i jen sebemenším podezření na poranění jejích struktur a na riziko míšního poškození.

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?

Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?
Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Statistiky

USA a Kanada:
> 8 000 000 poranění krční páteře/rok
300 000 zlomenin krční páteře/rok
Bez znehybnění po úrazu zhoršení v 10-25 %
11 000 úrazů páteře:
39,2 % dopravní nehody, 28,3 % pád, 14,6 % násilí, 8,2 % sporty a 9,7 % jiné a neznámé
50 % spinálních traumat je s polytraumatem
→ ↑ riziko přehlédnutí, ve 20 % není na místě nehody rozpoznáno

Stabilisierung der HWS mittels Halskrause
Oh wichtiges Standardprozedere
Prof. Dr. Dr. René Schmid
Leiter des Wirbelsäulenzentrums der Universitätsklinik für Unfallchirurgie Innsbruck
Dr. Heidegger Mathias
Univ. Klinik für Unfallchirurgie Innsbruck
24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck, 07. November 2015

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?

Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig? Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

- 7 obratlů
- Horní a dolní úsek
- Velká pohyblivost
- Excentrické zatížení hmotností hlavy
- Průsvit kanálu je relativně malý
- Nestabilita ohrožuje míchu

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Závažnost spinálních traumat ilustrují statistiky.

V USA a Kanadě dochází každoročně k více než 8 miliónům poranění krční páteře¹.

Zlomeninu krční páteře utrpí přibližně 30 000 pacientů². Poranění krční páteře nejsou příliš

¹ McCaig LF, Burt CW: National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2000 Emergency Department Summary. Advance Data from Vital and Health Statistics 2004, 340. In: Vaillancourt Ch. et al. Evaluation of the safety of C-spine clearance by paramedics: design and methodology. BMC

Emergency Medicine 2011, 11:1. <http://www.biomedcentral.com/1471-227X/11/1>

² Reid DC, Henderson R, Saboe L, Miller JDR: Etiology and clinical course of missed spine fractures. J Trauma 1987, 27:980-986. Diliberti T, Lindsey RW: Evaluation of the cervical spine in the emergency setting: who does not need an x-ray? Orthopedics – pcm 1992, 15:179-183. Bachulis BL, Long WB, Hynes GD, Johnson

častá, vyskytují se ve 2 – 6 % všech zavřených poranění, častěji u pacientů s těžkým zavřeným poraněním hlavy³. Morbidita a mortalita je však otřesně vysoká a bez řádného znehybnění dochází v 10 – 25 % ke zhoršení⁴. Soubor přibližně 11 000 úrazů páteře udává tyto příčiny: 39,2 % dopravní nehody, 28,3 % pád, 14,6 % násilí, 8,2 % sporty a 9,7 % jiné a neznámé.

Podle rozsáhlé německé studie je 50 % spinálních traumat provázeno polytraumatem, což podstatně zvyšuje riziko přehlédnutí spinálního traumatu, které ve 20 % skutečně není na místě nehody rozpoznáno, píše Vít Švancara v Urgentní medicíně 2004⁵.

Poranění míchy představuje nejzávažnější komplikace provázející úrazy páteře. 15-30 % úrazů páteře je provázeno míšními lézemi (podle H. Tholeho má 1/4 míšních neurologických výpadků souvislost s nedostatečným

prvotním ošetřením!). Zranění v bezvědomí vyžadují při vyšetření zvláštní pozornost a vzhledem ke skutečnosti, že 81 % nerozpoznaných poranění krční páteře bylo provázeno mozkolebečním poraněním (24), **je lépe vždy při úrazech hlavy s bezvědomím předpokládat poranění krční páteře.**

Příznaky typické pro poranění páteře jsou často zastřeny příznaky více či méně naléhavých průvodních zranění, je pro lékaře na místě nehody často jediným upozorněním na možné spinální trauma povaha úrazového násilí.

Zranitelnost krční páteře je určena její anatomií – 7 obratlů funkčně rozdělených na horní (C1-C2) a dolní krční páteř (C3-C7) s velkou pohyblivostí, mechanicky značně zatížených excentrickou hmotností hlavy. Ve srovnání s hrudní a bederní páteří je páteřní kanál vzhledem k míše užší a nestabilní poranění ohrožují míchu častěji.

MC: Clinical indications for cervical spine radiographs in the traumatized patient. Am J Surg 1987, 153:473-477. . In: Vaillancourt Ch. et al. Evaluation of the safety of C-spine clearance by paramedics: design and methodology. BMC Emergency Medicine 2011, 11:1. <http://www.biomedcentral.com/1471-227X/11/1>.

³ 1. National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2008 Emergency Department Summary Tables. http://www.cdc.gov/nchs/ahcd/web_tables.htm#2009, accessed March 28, 2012. 2. Sciubba DM, Petteys RJ. Evaluation of blunt cervical spine injury. South Med J. 2009;102:823-828. 3. Goldberg W, Mueller C, Panacek E, et al. Distribution and patterns of blunt traumatic cervical spine injury. Ann Emerg Med. 2001;38(1):17-21. 4. Mattera CJ. Spinal trauma: new guidelines for assessment and management in the out-of-hospital environment. J Emerg Nurs. 1998;24(6):523-34. 5. Crosby, E.T. Airway management in adults after cervical spine trauma. Anesthesiology. 2006; 104:1293–1318. 6. Davis JW, Phreaner DL, Hoyt DB, et al. The etiology of missed

cervical spine injuries. J Trauma. 1993;34:342–6. 7. Grossman MD, Reilly PM, Gillett T, et al. National survey of the incidence of cervical spine injury and approach to cervical spine clearance in U.S. trauma centers. J Trauma. 1999;47:684–90. In: Hong R et al. Comparison of Three Prehospital Cervical Spine Protocols for Missed Injuries. West J Emerg Med 15(4): 471-9, 2014.


⁴ Podolsky S, Baraff LF, Simon RR, et al. Efficacy of cervical spine immobilization methods. J Trauma. 1983; 23:461-5. In: Hong R et al. Comparison of Three Prehospital Cervical Spine Protocols for Missed Injuries. West J Emerg Med 15(4): 471-9, 2014.

⁵ Pokorný J. et al. Urgentní medicína. Galén Praha 2004. https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi7utvZ_ZDPAhWRzRoKHe4rAbgQFggeMAA&url=https%3A%2F%2Fis.muni.cz%2Fel%2F1411%2Fjaro2014%2FBZUM0251p%2Fum%2FPOKORNY_J._Urgentni_medicina.pdf&usq=AFQjCNFhzVx6JYljPftXkyIC-GiWeRB1Q

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?
Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid, Innsbruck

mechanismy



komprese **flexe** **extenze**

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?
Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid, Innsbruck

Účel znehybnění

Chceme	Nechceme
<ul style="list-style-type: none"> fixovat hlavu k trupu zabránit sekundárnímu poškození míchy a. vertebralis 	<ul style="list-style-type: none"> Způsobit další škody ztížit/znemožnit OTI aspiraci dekubity

Historicky jde spíše o relativně velkorysou indikaci jako zlatý standard přednemocniční péče

OTI Orotracheální intubace

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Základními mechanismy zranění jsou komprese, flexe, extenze a jejich kombinace.

Při znehybnění chceme fixovat hlavu k trupu + zabránit sekundárnímu poškození míchy a arteria vertebralis. Nechceme

způsobit další škody – ztížit nebo znemožnit intubaci, způsobit aspiraci a dekubity. Historicky jde v praxi spíše o relativně velkorysou indikaci jako zlatý standard přednemocniční péče.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?
Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid, Innsbruck

Závěry

- Krční límec má smysl u nestabilních poranění páteře
- Znehybnění nesmí bránit život zachraňujícím opatřením
- Špatný / nesprávně přiložený límec uškodí více než prospěje
- Znehybnění musí být medicínsky indikováno
- Při vědomí, bez bolestí krční páteře, bez projevů obrny a při volném pohybu hlavou není límec nutný
- Při riziku aspirace: stabilní poloha na boku i s límcem
- Není-li znehybnění provedeno, ačkoliv se zdálo smysluplné, dokumentovat důvody a okolnosti

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PROTI:
Zřídka nutné a někdy nebezpečné?
CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid, Innsbruck

Mechanismus zranění &/vs. imobilizace



EBM?

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Závěry:

- Přiložení krčního límce je u instabilních poranění smysluplné.
- Znehybnění nesmí bránit život zachraňujícím opatřením.
- Špatný anebo nesprávně přiložený tvrdý límec uškodí více, než prospěje.
- Znehybnění musí být medicínsky indikováno.
- Pacient při vědomí, bez bolestí krční páteře, bez projevů obrny a volně pohybující hlavou nepotřebuje nutně límec.
- Při nebezpečí aspirace je stabilní poloha na boku možná i s přiloženým límcem.
- Pokud nebylo znehybnění provedeno, ačkoliv se zdálo smysluplné: dokumentovat důvody a okolnosti, proč to nebylo možné.

V průběhu posledních desetiletí lze zaznamenat období, kdy se rozhodovalo dle přítomnosti neurologických příznaků, přičemž však unikala velká část zlomenin obratlů. Nespolehlivost v posuzování vedla k přesunu rozhodování k historicky tradiční rutinní (!) praxi

záchrané služby – předpokládat možné poranění krční páteře ve všech případech příslušného mechanismu úrazu⁶.

Důvodem jsou obavy, že při počátečním ošetření pacienta s možným poraněním krční páteře mohou být nervové funkce zhoršeny patologickým pohybem zraněného obratle – proto úplná imobilizace krční límec + deska + stabilizace hlavy.

V současnosti se však praxe založená na posouzení mechanismu zranění zpochybňuje a klade se otázka, do jaké míry je imobilizace krční páteře podložena poznatky EBM? Ukazuje se, že důkazy jsou spíše hubené než přesvědčivé.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?
CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Töferer, PD Dr. Rene Schmid, Innsbruck

- Zranění páteře ≠ příčná míšní léze
- Imobilizace = manipulace s páteří
- Přikládání krčního límce = manipulace s páteří
- Nezajistí plné znehybnění, zůstává značná reziduální pohyblivost
- Imobilizace → prodloužení pobytu v nebezpečí, doby ošetření
- Problémy: volné dýchací cesty, při intubaci, zvracení..
- ↓ dechové kapacity o 15-20 %, ↓ účinnosti dechové práce
- ↑ nitrolebního tlaku průměrně 4,5 mmHg při kompresi žil
- Škodlivá: M. Bechtěrev

27. Pelikanův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?
CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Töferer, PD Dr. Rene Schmid, Innsbruck

Riziko manipulace a možné vedlejší účinky

MANIPULATION

GEFAHR

MÖGLICHE NEBENWIRKUNGEN

viele Halskrausen werden FALSCH angelegt!

es kommt zur Jugularvenenkompression
→ der ICP steigt im Durchschnitt um 4,5 mmHg
Cave: SHT !!!

bei Mb. Bechterew kann sie schädigen

27. Pelikanův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Je třeba si uvědomit, že ne každé zranění páteře znamená příčnou míšní lézi. Imobilizace, zejména improvizovaná, bývá téměř vždy spojena s nežádoucí manipulací s páteří. Samotné přiložení krčního límce (KL) nebývá jednoduché a nejde o benigní zákrok. Překáží oděv, šperky, případné krvácení – opět vede k nežádoucí manipulaci s páteří. KL sám o sobě nezajistí plné znehybnění, zůstává při něm značná

reziduální pohyblivost. Imobilizace může prodloužit pobyt či setrvávání v nebezpečném místě (pád skal shora), ohrožuje pacienta i záchránce. Jsou studie prokazující následné zvýšení nitrolebního tlaku průměrně 4,5 mmHg při imobilizaci v důsledku komprese vena jugularis. U onemocnění páteře, např. M. Bechtěrev, může být imobilizace dokonce škodlivá.

⁶ Brown LH, Gough JE, Simonds WB. Can EMS providers adequately assess trauma patients for cervical spine injury? *Prehospital Emergency Care*. 1998;2:33-36. Domeier RM, Evans RW, Swor RA, et al. The reliability of prehospital clinical evaluation for potential spinal injury is not affected by the mechanism of injury. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3(4):332-7. Bohlman HH. Acute fractures and dislocations of the cervical spine. An analysis of three hundred hospitalized patients and review of the literature. *J Bone Joint Surg Am*. 1979;61(8):1119-42. In: Hong R et al. Comparison of Three Prehospital Cervical Spine Protocols for Missed Injuries. *West J Emerg Med* 15(4): 471-9, 2014.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?
CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Riziko manipulace a možné vedlejší účinky

ASPIRATIONSGEFÄHR!
IST IMMOBILISIEREN GEFÄHRLICH?

SCHWIERIGER ATEMWEG

starke Achse
mittlere Achse
pharyngeale Achse

Jackson Position

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Časový faktor! U většiny pacientů s poraněním páteře jde o polytrauma, kde záchránce nemá času nazbyt a řeší problémy s udržením volných dýchacích cest, při intubaci, zvracení atd.

Dalšími negativními faktory je zvýšení úzkosti u pacienta, bolesti a dušnosti, je možnost zhoršení stávajících poranění, pacient

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?
CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Riziko manipulace a možné vedlejší účinky. ČAS

- Časový faktor! U polytraumatu záchránce nemá čas..
- Problémy s udržením volných dýchacích cest, při intubaci, zvracení..
- Zvýšení úzkosti
- Bolesti a dušnost
- Zhoršení stávajících poranění
- Pacient není schopen chránit si dýchací cesty → riziko aspirace.

Nejde o benigní zákrok

v akutní fázi je většina poranění páteře biomechanicky stabilní, zranění při vědomí si udržují stabilní polohu hlavy a stah svalů míchu chrání

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

je zbaven vlastních schopností chránit si své dýchací cesty a zvyšuje se riziko aspirace.

V rozporu s obecně přijímaným názorem, je v akutní fázi většina poranění páteře biomechanicky stabilní, zranění, kteří jsou při vědomí, si obecně udržují stabilní polohu hlavy a stah svalů míchu chrání.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis?
Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Pokus o jednoduché doporučení

Znehybňování je každodenní záchranářská praxe:

- S rozvahou
- Minimální riziko
- Existují nebezpečnější situace než úraz páteře s neurologickými příznaky

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Příznaky poranění páteře

- Bolesti v oblasti páteře v klidu / při pohybu
- Bolestivý pohmat při vyšetření
- Deformace páteře, schodovitá změna apod.
- Místní svalová křeč
- Omezení hybnosti
- Poruchy citlivosti: necitlivost nebo brnění
- Poruchy svěračů močového měchýře a konečníku
- Poruchy dýchání

Symptome von Wirbelsäulenverletzungen

- Schmerzen im Bereich der Wirbelsäule in Ruhe oder bei Bewegung
- Schmerzen bei der palpatrischen Untersuchung
- Deformierungen wie Stufenbildung o.Ä.
- muskuläre Verspannungen
- Einschränkungen im Bereich der Motorik
- sensible Störungen wie Taubheitsgefühl oder Parästhesien
- Störungen der Blasen-/Mastdarmfunktion
- Störungen der Atemfunktion

Kreineist, Notfallmedizin 2015

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

Dr. Haselbacher se pokusil definovat jednoduché doporučení. Znehybňování je každodenní záchranářská praxe, pro kterou je třeba mít vypracované standardní postupy („kuchařky“), jak pro lékaře, tak i pro

záchranáře. Je třeba postupovat s rozvahou, minimalizovat riziko, s vědomím, že pro pacienta existují nebezpečnější situace než úraz páteře s neurologickými příznaky.

Příznaky poranění páteře jsou (Kreineist, Notfallmedizin 2015):

- Bolesti v oblasti páteře v klidu nebo při pohybu
- Bolestivý pohmat při vyšetření
- Deformace páteře, schodovitá změna apod.
- Místní svalová křeč
- Omezení hybnosti
- Poruchy citlivosti: necitlivost nebo brnění
- Poruchy svěračů močového měchýře a konečníku
- Poruchy dýchání

Důvody pro znehybnění celé páteře jsou:

- Poruchy citlivosti a hybnosti na jedné nebo více končetinách nebo silné bolesti páteře
- Pád z velké výšky s poruchou vědomí
- Nehoda ve velké rychlosti s poruchou vědomí
- Inkontinence moči nebo stolice bez jiné zjevné příčiny

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher, Innsbruck

Znehybnění s rozvahou a minimalizace rizika

Důvody pro znehybnění celé páteře

- Poruchy citlivosti a hybnosti na jedné nebo více končetinách nebo silné bolesti páteře
- Pád z velké výšky s poruchou vědomí
- Nehoda ve velké rychlosti s poruchou vědomí
- Inkontinence moči nebo stolice bez jiné zjevné příčiny

Imobilizace není nutná (upuštění od imobilizace)

- Mobilní pacient, bez bolesti páteře, při vědomí
- Nemožnost provést znehybnění z důvodu místního ohrožení

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher, Innsbruck

Pokud znehybnění, tak správně

- Kompletní znehybnění = krční límec + vakuová matrace
- V poloze na zádech úplná fixace hlavy, trupu a končetin
- Nejdříve se fixuje hlava
- Nestačí jen přiložit krční límec



Figure 21.2 Proper spine immobilization.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Imobilizace není nutná (upuštění od imobilizace):

- Mobilní pacient, bez bolesti páteře, při vědomí
- Nemožnost provést znehybnění z důvodu místního ohrožení

Pokud se znehybňuje, je nutné provést imobilizaci správně. Kompletní znehybnění znamená krční límec a uložení do vakuové matrace, v poloze na zádech s

úplnou fixací hlavy, trupu a končetin. Nejdříve se fixuje hlava. Nestačí jen přiložit krční límec.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher, Innsbruck

Zásadní otázka: bezvědomí a podezření na poranění páteře

Je-li to možné:

- narkóza
- intubace
- krční límec
- vakuová matrace

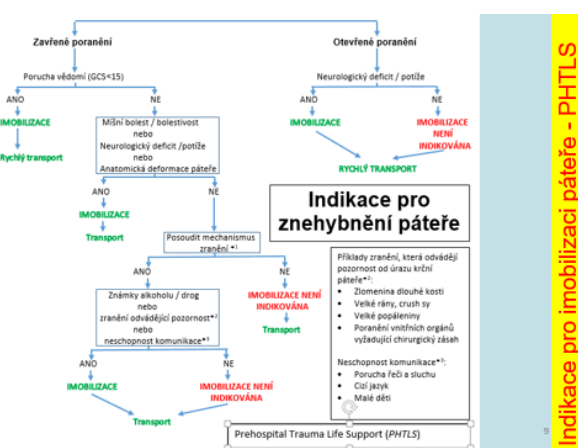
Není-li to možné:

- stabilní poloha na boku
- s límcem
- odsávání v pohotovosti
- při zvracení límec otevřít



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

V případě bezvědomí a podezření na poranění páteře je ideální postup, je-li to možné, narkóza, intubace, límec a vakuová matrace. Není-li to možné, stabilní poloha na boku s límcem, odsávání v pohotovosti, při zvracení límec otevřít.



V rámci koncepce a algoritmu Přednemocniční neodkladné resuscitace při úrazech (Prehospital Trauma Life Support, PHTLS) existuje protokol pro rozhodování o znehybnění páteře při zavřeném a otevřeném poranění.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher, Innsbruck

Imobilizace páteře – PreHospital Trauma Life Support

Trauma Management - AcBCDE koncept*

Ac Airway / Cervical Spine Protection
B Breathing
C Circulation
D Disability = neurologický status [zornice, GCS]
E Exposure / Environment [svlečení a vyšetření]

* Woll CG, Bouillon B, Lackner CK, Wentzenen A, Glwitsky B, Groß B, Brokmann J, Hauer T. Prehospital Trauma Life Support® (PHTLS®). Der Unfallchirurg. 2008;111:688-94

GCS Glasgow Coma Scale / Score

27. Pelikánův seminář Lékařská komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Strukturované primární vyšetření pacientů s úrazem dle ABCDE a léčeni

Ac – Airway / Cervical Spine Protection (dýchací cesty a krční páteř)
Oslovit, zkontrolovat dýchací cesty manuální stabilizace krční páteře, intubace

B – Breathing (dýchání)
Dechová frekvence, krční žíly, hrudník... kyslík, příp. řízené dýchání, příp. punkce...

C – Circulation (krevní oběh)
Puls, plnění vlásečnic, kůže, tělesné dutiny nitrožilní náhrada objemu a zlomeniny se zřetelem ke ztrátám krve stavění krvácení

D – Disability (neurologický deficit)
Glasgow-Coma-Scale, reakce zornic hyperventilace při zn. herniace, výběr kliniky

E – Exposure / Environment (svlečení oděvu / celkové vyšetření)
Svlečení, pátrání po dalších zraněních tepelná rovnováha, dg. kritický / nekritický stav
Kreinsten, Notfallmedizin 2015

27. Pelikánův seminář Lékařská komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher, Innsbruck

Trauma Management - AcBCDE koncept

Pacient s neurologickými příznaky léze dolní krční páteře

Ac Airway / Cervical Spine Protection
B Breathing
C Circulation
D Disability = neurologický status **D – problém**
E Exposure / Environment

27. Pelikánův seminář Lékařská komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher, Innsbruck

Trauma Management - AcBCDE koncept

Pacient má přiložený krční límec a zvrací

Ac Airway / Cervical Spine Protection **A – problém**
B Breathing
C Circulation
D Disability = neurologický status (zornice, GCS)
E Exposure / Environment

27. Pelikánův seminář Lékařská komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?
HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher, Innsbruck

Přiložení dlahy je důležité, avšak

1. Imobilizace se provádí jen při podezření na poranění obratlů
2. Pokud je to možné, preferuje se trvalé zajištění dýchacích cest intubací
3. Důsledně se dodržuje pořadí ABCDE: Dýchací cesty mají přednost před příp. neurologickými výpadky
4. Důkladný trénink je potřebný k minimalizaci doby pro ošetření
5. Pokud se znehybňuje, pak kompletně, anebo vůbec ne
6. Páteřní desky jsou pro delší transport nevhodné

Also: Schienung ist wichtig, aber:
1. Schienung der Wirbelsäule nur bei Verdacht auf eine WB Verletzung
2. Wenn möglich dauerhafte Atemwegssicherung durch Intubation
3. Strenge Befolgen von ABCDE: Der Atemweg geht vor eventuellen neurologischen Ausfällen!
4. Ausreichendes Training um den Faktor Zeit minimal zu halten
5. Nur „dann oder gar nicht“
6. Spinalboard und -bretter Transportbehälter ungeeignet

27. Pelikánův seminář Lékařská komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Předchází mu pochopitelně obecnější koncepte postupu pro diagnózu a ošetření život ohrožujících úrazů (Trauma Management) podle principu „A(c)BCDE“: Ac Airway / Cervical Spine Protection (dýchací cesty a ochrana krční páteře), B Breathing

(dýchání), C Circulation (oběh), D Disability (neurologický status, zornice, GCS), E Exposure / Environment (svlečení pacienta a celkové vyšetření). Prioritu ochrany krční páteře vyžaduje již první krok Ac.

Přiložení dlahy je důležité, avšak:

1. Imobilizace se provádí jen při podezření na poranění obratlů.
2. Pokud je to možné, preferuje se trvalé zajištění dýchacích cest intubací.
3. Důsledně se dodržuje pořadí ABCDE: Dýchací cesty mají přednost před případnými neurologickými výpadky.
4. Důkladný trénink je potřebný k minimalizaci doby potřebné pro ošetření.
5. Pokud se znehybňuje, pak kompletně, anebo vůbec ne.
6. Páteřní desky jsou pro delší transport nevhodné.

Historie imobilizace krční páteře

1960 958 pacientů s poraněním míchy: u 29 k další paralýze sekundárně Geisler et al, 1966
1. významná studie o implementaci backboard a C-collars 1960, tradice a informed opinion

1979 PHTLS PreHospital Trauma Life Support protocol „mechanism-based“ ne „signs and symptoms based“

1989 ASYMPTOMATIČTÍ, neurolog. intaktní pacienti nevyžadují RTG vyšetření Minvis et al, 1989
408 pacientů s tupým poraněním: 138 při vědomí bez příznaků podezření na poranění krční páteře, mezi nimi byla jen jedna nedisklovaná zlomenina příčného výběžku obratle

1990 PACIENTI s pozitivním mechanismem úrazu, bez nálezu a příznaků, s normální reakcí na bolest nohou bytí léčeni bez znehybnění“ American Academy of Orthopaedic Surgeons

1992 NEXUS National Emergency X-ray Utilization Study: 5 klinických kritérií (NSAID):
Neuro Deficit, Spinal Tenderness, Altered Mental Status, Intoxication, Distracting Injury

1997 DOMIER Protocol – paralela k NEXUS

2001 REFINED HANKINS clinical criteria: imobilizace pod 12 a nad 65 let s poruchou vědomí, ložiskovými příznaky, distracting injury a bolestivostí páteře a paravertebrální

2001 CANADIAN C-Spine Rule: klinické indikátory a mechanismus k určení indikace RTG

2011 S3 Leitlinie Polytrauma/Schwerletzten-Behandlung Deutsche Gesellschaft f. Unfallchirurgie

2012 EMS SPINAL PRECAUTIONS AND THE USE OF THE LONG BACKBOARD
National Association of EMS Physicians and American College of Surgeons Committee on Trauma

2015 STELLUNGNAHME 2. Themenkomplex „Immobilisation von Traumapatienten“ National Board von PHTLS Deutschland, Forschungsgruppe präklinische Wirbelsäulen-immobilisation der PHTLS Europe Research Group

2015 EUROPEAN Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015

2016 NICE (National Institute for Health and Care Excellence) Guideline NG41 February 2016

2016 EMERGENCY Medicine Spinal Immobilization Protocol (E.M.S. IMMO Protocol) kreinsten 2016

Pre Hospital Trauma Life Support 1980

ATLS was developed by the American College of Surgeons (ACS) Committee on Trauma (COT) and was first introduced in the US and abroad in 1980.

weltweit verbreitete Konzept zur präklinischen Versorgung schwerverletzter Patienten. PHTLS ist ein geschütztes und registriertes Markenzeichen.

Der Chirurg Dr. James Styner war am 12. Februar 1976 mit seiner Familie auf einem Rückflug von einer Familienfeier, als er mit seiner Maschine abstürzte. Seine Frau starb noch an der Absturzstelle, er selbst und seine restliche Familie wurden schwerverletzt in einem kleinen Krankenhaus aufgenommen. Das aufnehmende Krankenhaus war dem Unfall jedoch nicht gewachsen und versorgte die Patienten völlig unzureichend. Aus diesen Erfahrungen heraus entwickelte Dr. Styner zusammen mit Paul E. Collicott das **Advanced Trauma Life Support** (ATLS) als Trainingsprogramm für ein klinisches Traumamanagement bzw. eine Versorgungsstrategie für die Notaufnahme (**Schockraum**). Ziel war es, die **Mortalität** von Traumapatienten in der ersten klinischen Versorgung zu senken.

Dr. Norman McSwain, der erste Vorsitzende von ATLS, war es dann, der auch als Gründungsmitglied der National Association of EMT (NAEMT, Amerikanischer Rettungsdienst-Berufsverband) ein Konzept für die Präklinik entwickelte, das **Pre Hospital Trauma Life Support** (PHTLS). Angeknüpft an der NAEMT startete PHTLS seinen ersten Kurs 1983.

Die Abgrenzung zum **ITLS**-Konzept liegt in der regionalen Entstehung, da etwa zur gleichen Zeit (1982) John Emory Campbell, ein Notarzt aus Alabama (USA) die Notwendigkeit einer strukturierten Versorgung von Traumapatienten erkannt hat. ITLS arbeitet mit dem American College of Emergency Physicians (ACEP) zusammen.

<https://www.facs.org/quality%20programs/trauma/atls>
https://de.wikipedia.org/wiki/Pre_Hospital_Trauma_Life_Support

31

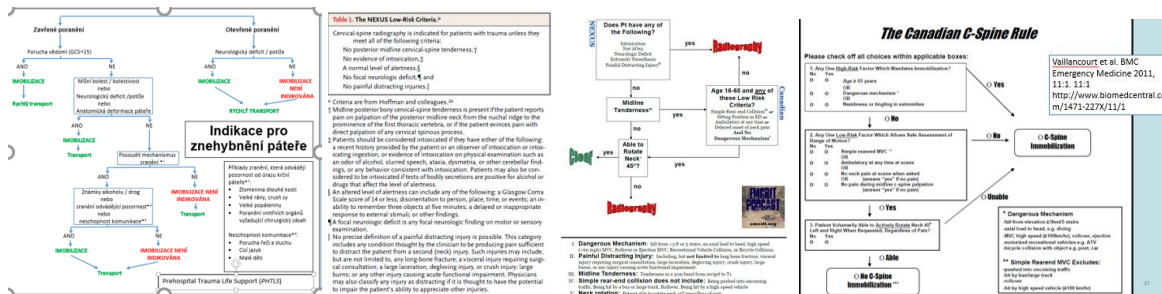
Stručná historie doporučení týkajících se znehybňování krční páteře v přednemocničních podmínkách

1960

Z 958 pacientů s poraněním míchy došlo u 29 k další paralýze sekundárně (Geisler et al, 1966)
První významná studie o implementaci backboard a C-collars 1960, ale většina doporučení byla založena na tradici a informed opinion

1979

PHTLS Prehospital Trauma Life Support protocol
„mechanism-based“ na rozdíl od „signs and symptom based“



1989

Asymptomatic, neurologically intact patients do not require RTG examination (Mirvis et al, 1989)
Ze 408 pacientů s anamnézou tupého poranění bylo 138 při vědomí bez příznaků podezření na poranění krční páteře, mezi nimi byla jen jedna nedislokovaná zlomenina příčného výběžku obrátle.

1990

„Pacienti s pozitivním mechanismem úrazu, bez nálezů a příznaků, s normální reakcí na bolest mohou být léčeni bez znehybnění“ (American Academy of Orthopaedic Surgeons).

1992

NEXUS National Emergency X-ray Utilization Study: 5 klinických kritérií (NSAID):
Neuro Deficit, Spinal Tenderness, Altered Mental Status, Intoxication, Distracting Injury.

1997

Domeier Protocol – paralela k NEXUS

2001

Refined Hankins clinical criteria: imobilizace pod 12 a nad 65 let s poruchou vědomí, ložiskovými příznaky, distracting injury a bolestivostí páteře a paravertebrální

2001

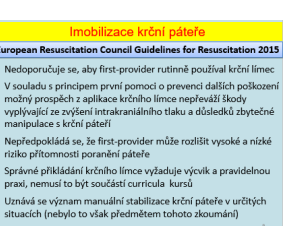
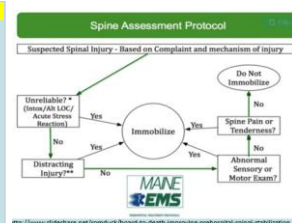
Canadian C-Spine Rule: klinické indikátory a mechanismus ke zhodnocení indikace RTG

2011

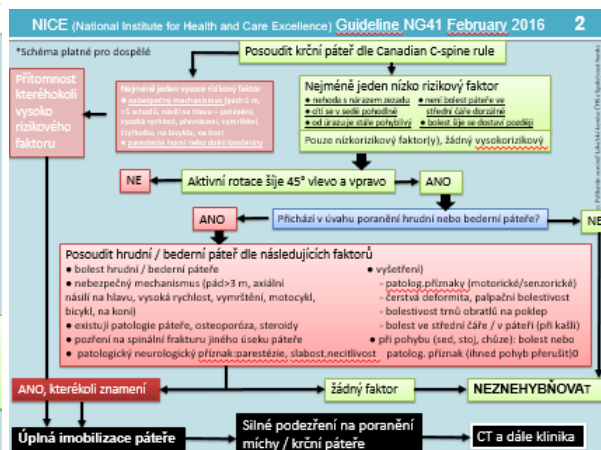
S3 Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie)

2012

EMS SPINAL PRECAUTIONS AND THE USE OF THE LONG BACKBOARD
National Association of EMS Physicians and American College of Surgeons Committee on Trauma



European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015



Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol (E M S IMMO Protocol) Kreinest 2016

Stanovisko k imobilizaci pacientů s úrazem 2015⁷, Německá rada pro přednemocniční neodkladnou resuscitaci při úrazech. Souhrn podstatných faktických výroků:

1. Nejsou důkazy PRO nebo CONTRA přednemocniční imobilizace páteře kontrolovanými a randomizovanými studiemi (např. Kwan et al. 2009; Baez et al. 2006).
2. Ohledně vlivu neprovedeného znehybnění na výsledek léčení úrazu nejsou jednoznačné výsledky (např. Hauswald et al. 1998; Masini et al. 1994; Toscano 1988).
3. Je všeobecný konsensus, že samotný krční límec neposkytne dostatečné znehybnění krční páteře, kterého lze dosáhnout pouze celotělovou imobilizací (např. Horodyski et al. 2011; Lador et al. 2011; Hostler et al. 2009; James et al. 2004; Perry et al. 1999).
4. Přiložením tuhého krčního límce může dojít k významnému zvýšení nitrolebního tlaku a ke ztížení ošetření dýchacích cest. U pacientů s Bechtěrevovou chorobou se mohou drasticky zhoršit neurologické příznaky (např. Clarke et al. 2010; Goutcher et al. 2005; Hunt et al. 2001; Kolb et al. 1999).
5. Celotělová imobilizace na páteřní desce (spineboard) může způsobit vedle bolestí i omezení ventilace, časové zdržení a zvýšenou úmrtnost (např. Bruijns et al. 2013; Morrissey 2013; Connor et al. 2013; Haut et al. 2010).
6. Při celkovém znehybnění na desce nepřináší přiložení krčního límce žádný další prospěch (např. Holla 2012; Butler et al. 2001).
7. Vakuová matrace je lepším způsobem imobilizace než páteřní deska (např. Luscombe et al. 2003; Hamilton et al. 1996; Johnson et al. 1996).

Stanovisko k imobilizaci krční páteře:

- A) Znehybnění páteře nesmí u „kritického pacienta“ oddálit první diagnostiku ani zdržet nebo znemožnit řešení akutního problému ABCDE. Při indikované imobilizaci musí veškerá prováděná opatření zachovat dle možností fyziologickou osu páteře.
- B) Při znehybnění krční páteře se nejprve provede manuální imobilizace. Pro transport je nutná celotělová imobilizace, i v případě, že se jedná o hrudní nebo bederní páteř.
- C) Z důvodu nevýhod celkové imobilizace je nutná diferencovaná indikace, např. dle algoritmu PHTLS na základě kritérií NEXUS. Dobrou alternativou může být Canadian C-Spine Rule.
- D) Pro transport je nejvhodnější vakuová matrace. Páteřní deska má místo při akutní záchraně pacienta, o překladi na matraci se rozhodne dle okolností.
- E) U pacientů s příznaky mozkomíšního úrazu zvážit, zda je přiložení tuhého krčního límce bezpodmínečně nutné, zda by nebylo možné pacienta znehybnit jiným způsobem.
- F) Při technické záchraně je třeba k ochraně před pohybem při manipulaci doplnit manuální in-line stabilizaci přiložením krčního límce.

Zdroj: Stellungnahme zum Themenkomplex „Immobilisation von Traumapatienten“ durch das Nationale Board von PHTLS Deutschland (Stand: März 2015). Erarbeitet durch die Forschungsgruppe präklinische Wirbelsäulen-Immobilisation der PHTLS Europe Research Group. Bernhard Gliwitzky (Vorsitzender PHTLS Deutschland), Dr. Dr. Michael Kreinest (Forschungsgruppe präklinische Wirbelsäulenimmobilisation), Dr. Christoph Wölfl (Medizinischer Direktor PHTLS Deutschland) a Dr. Matthias Münzberg (Koordinator PHTLS Europe Research Group).

⁷ Stellungnahme zum Themenkomplex „Immobilisation von Traumapatienten“ durch das Nationale Board von PHTLS Deutschland (Stand: März 2015). Erarbeitet durch die Forschungsgruppe präklinische Wirbelsäulen-Immobilisation der PHTLS Europe Research Group. http://www.phtls.de/files/cto_layout/phtls/img/Stellungnahme_Immobilisation-PHTLS_Deutschland_03-2015.pdf

Imobilizace krční páteře

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015

- Nedoporučuje se, aby first-provider rutinně používal krční límec
- V souladu s principem první pomoci o prevenci dalších poškození možný prospěch z aplikace krčního límce nepřeváží škody vyplývající ze zvýšení intrakraniálního tlaku a důsledků zbytečné manipulace s krční páteří
- Nepředpokládá se, že first-provider může rozlišit vysoké a nízké riziko přítomnosti poranění páteře
- Správné přikládání krčního límce vyžaduje výcvik a pravidelnou praxi, nemusí to být součástí curricula kursů
- Uznává se význam manuální stabilizace krční páteře v určitých situacích (nebylo to však předmětem tohoto zkoumání)

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016⁹

V říjnu 2015 byly vydány nové resuscitační guidelines – European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, které řeší stanovisko ke znehybňování krční páteře z hlediska první pomoci následovně:

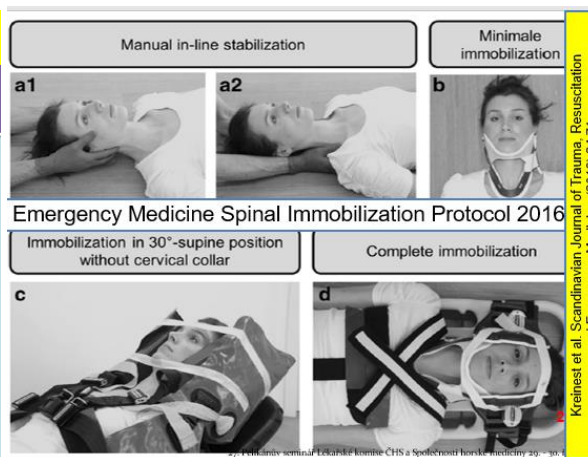
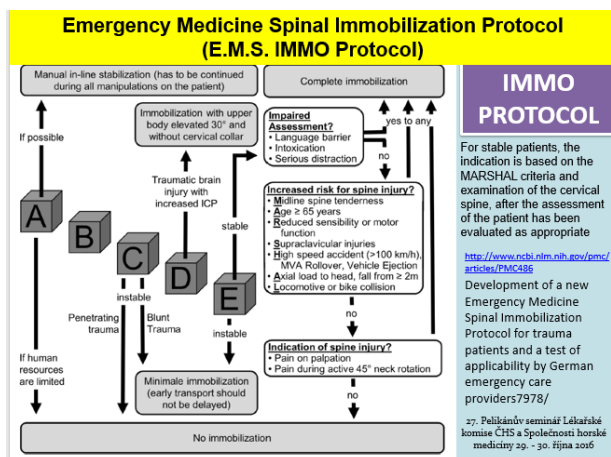
- Nedoporučuje se, aby first-provider rutinně používal krční límec.
- V souladu s principem první pomoci o prevenci dalších poškození možný prospěch z aplikace krčního límce nepřeváží škody vyplývající ze zvýšení intrakraniálního tlaku a důsledků zbytečné manipulace s krční páteří.
- Nepředpokládá se, že first-provider může rozlišit vysoké a nízké riziko přítomnosti poranění páteře.
- Správné přikládání krčního límce vyžaduje výcvik a pravidelnou praxi, nebývá to však součástí curricula kursů.
- Uznává se význam manuální stabilizace krční páteře v určitých situacích (nebylo to však předmětem tohoto zkoumání).

Znehybnění (imobilizace) krční páteře dle Guidelines 2015:

„Při podezření na poranění krční páteře se stalo běžnou praxí používání krčního límce k zabránění dalšímu poranění důsledkem pohybů páteře. Uvedený postup byl však založen spíše na konsenzuálních názorech, nikoliv podložen vědeckými důkazy.^{891,892} Navíc

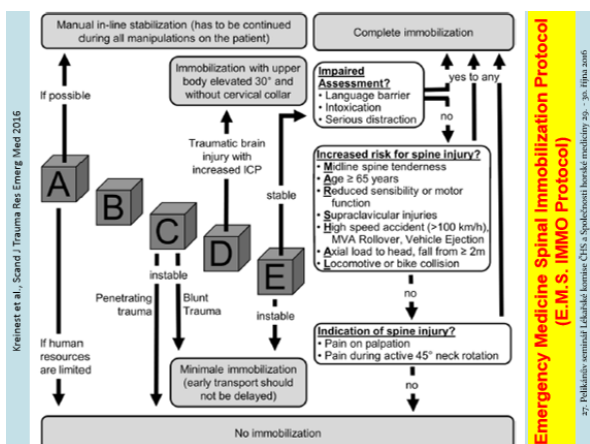
byly prokázány klinicky významné nežádoucí účinky, např. zvýšení nitrolebního tlaku, k němuž po nasazení krčního límce dochází.^{893–897} Rutinní používání krčního límce poskytovatelem první pomoci není nadále doporučeno. Při podezření na poranění krční páteře stabilizujte hlavu postiženého rukama tak, abyste zabránili jejímu pohybu, dokud na místo nedorazí zkušený zdravotník.⁸

⁸ https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_entry573c77e35e61585a053d7baf/57e192854c84860895c389dd/files/DOPORUC_ENE__POSTUPY_PRO_RESUSCITACI-ERC2015_Souhrn_doporuc_eni__CZE.pdf?



Ani Guidelines 2015 nejsou konečným slovem v této problematice. Výzkumná skupina pro preklinickou imobilizaci páteře (Forschungsgruppe präklinische Wirbelsäulenimmobilisation) Německé rady pro Přednemocniční

neodkladnou resuscitace při úrazech (Nationale Board von PHTLS Deutschland) připravila nový, označují jej jako dynamický, Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol (E.M.S. IMMO) Protocol (Kreinst 2016).



Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol (E.M.S. IMMO Protocol)

MARSHAL kritéria zvýšeného rizika poranění páteře

• Midline spine tenderness	bolestivost páteře ve střední čáře
• Age ≥ 65 let	věk od 65 let
• Reduced sensibility/motor function	porucha citlivosti nebo hybnosti
• Supraclavicular injury	zranění nad úrovní klíční kosti
• High speed accident (>100 km/h) MVA Rollover, Vehicle ejection	nehoda ve vysoké rychlosti (>100 km/h) převrácení vozidla, vymrštění z vozu
• Axial load to head, fall from ≥2 m	násilí působící v ose hlavy, pád z ≥2 m
• Locomotive or bike collision	vlakové neštěstí, úraz na bicyklu

Přítomnost i jen jediného kritéria znamená plně znehybnění

Kreinst et al. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:71

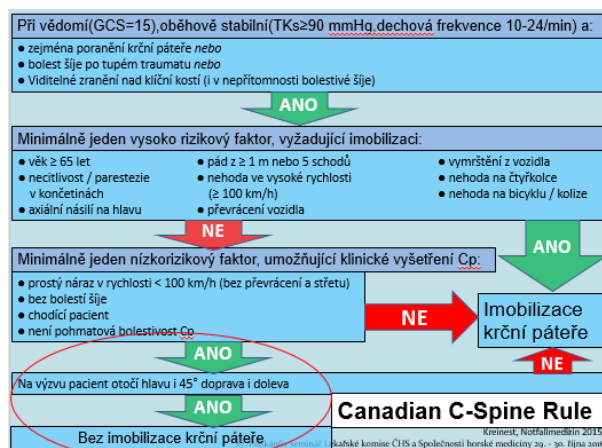
27. Pelikánův seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. – 30. října 2016

Kreinst z Ludwigshafenu (PHTLS Europe Research Group, Offenbach/Queich, Germany) a spol.⁹ analyzovali výběrem klíčových slov relevantních pro imobilizaci páteře literaturu za léta 1980 – 2014 a na jejím základě a současných doporučení navrhli nový protokol pro rozhodování o znehybnění páteře při úrazech dospělých osob. Nový EMS IMMO protokol podporuje

rozhodovací proces, navíc nabízí různé způsoby znehybnění. Protokol zahrnuje většinu doporučovaných kritérií, v případě rozporů bylo vědecky méně podložené kritérium vyřazeno.

Použitelnost protokolu autoři testovali dotazníky na německých lékařích a personálu záchranné služby.

⁹ Kreinst et al. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:71 DOI 10.1186/s13049-016-0267-7



Pokud je to možné, má být znehybnění krční páteře provedeno bezprostředně po prvním kontaktu se zraněným pacientem. Prodlení při přikládání KL před posouzením stavu pacienta dle principů ABCDE lze vyloučit manuální kontrolou polohy hlavy¹⁰ (pomocí rukou (a1) nebo předloktí (a2)) – tzv. manual in-line stabilization po dobu hodnocení a ošetření dle procedury ABCDE. Jakoukoli manipulaci s pacientem je třeba provádět s ohledem na nutnou minimalizaci pohybu s krční páteří. K dalšímu vyšetření a léčení má být zraněný uložen na záda za stálé manuální stabilizace hlavy.

Zjištění neurologických výpadků (parametr D) má zahrnovat zjištění známek těžkého poranění mozku nebo kranio cerebrálního traumatu se zvýšeným

Ukáže-li se, že je pacient nestabilní (parametr resp. „problém“ C procedury ABCDE), je vysokou prioritou transport. V případě zavřeného poranění se provede minimální imobilizace pomocí KL (2b), přestože se tak nezajistí plné znehybnění krční páteře¹¹, jehož provedení by vedlo ke zdržení transportu.

V souhlase s písemnictvím nemají být oběhově nestabilní pacienti s otevřeným poraněním znehybňováni, jelikož možný prospěch z imobilizace se vysoce zpochybňuje¹².

intrakraniálním tlakem. V případě zvýšeného intrakraniálního tlaku se použití KL nedoporučuje, neboť by mohlo dojít k dalšímu zvýšení tlaku. Jelikož je poranění

¹⁰ Boissy P, Shrier I, Briere S, Melleto J, Fecteau L, Matheson GO, Garza D, Meeuwisse WH, Segal E, Boulay J, Steele RJ. Effectiveness of cervical spine stabilization techniques. *Clin J Sport Med.* 2011;21:80–8. In: Kreineš et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:71 DOI 10.1186/s13049-016-0267-7

¹¹ Horodyski M, DiPaola CP, Conrad BP, Rehtine 2nd GR. Cervical collars are insufficient for immobilizing an unstable cervical spine injury. *J Emerg Med.* 2011;41:513–9. Chandler DR, Nemejc C, Adkins RH, Waters RL. Emergency cervical-spine immobilization. *Ann Emerg Med.* 1992;21:1185–8. Hostler D, Colburn D, Seitz SR. A comparison of three cervical immobilization devices. *Prehosp Emerg Care.* 2009;13:256–60. In: Kreineš et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:71 DOI 10.1186/s13049-016-0267-7

¹² Walters BC, Hadley MN, Hurlbert RJ, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Harrigan MR, Rozelle CJ, Ryken TC, Theodore N. Guidelines for the management of acute cervical spine and

spinal cord injuries: 2013 update. *Neurosurgery.* 2013;60 Suppl 1:82–91. Haut ER, Kalish BT, Efron DT, Haider AH, Stevens KA, Kieninger AN, Cornwell EE, 3rd, Chang DC. Spine immobilization in penetrating trauma: more harm than good? *J Trauma.* 2010;68:115–20. discussion 120–111. Barkana Y, Stein M, Scope A, Maor R, Abramovich Y, Friedman Z, Knoller N. Prehospital stabilization of the cervical spine for penetrating injuries of the neck - is it necessary? *Injury.* 2000;31:305–9. Connell RA, Graham CA, Munro PT. Is spinal immobilisation necessary for all patients sustaining isolated penetrating trauma? *Injury.* 2003;34:912–4. Stuke LE, Pons PT, Guy JS, Chapleau WP, Butler FK, McSwain NE. Prehospital spine immobilization for penetrating trauma—review and recommendations from the Prehospital Trauma Life Support Executive Committee. *J Trauma.* 2011;71:763–9. discussion 769–770. In: Kreineš et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:71 DOI 10.1186/s13049-016-0267-7

krční páteře často provázeno těžkým mozkolebním úrazem, doporučuje se imobilizace na vakuové matraci (2c), která i bez KL může zajistit dobré znehybnění páteře. Umožní se tak i 30° zvýšená poloha horní poloviny těla (2c), vhodná pro pacienty s kraniocerebrálním traumatem. Alternativně lze pacienta imobilizovat na páteřní desce, na které je také možná plná imobilizace páteře bez KL ("...addition of a rigid collar to head blocks is considered unnecessary and potentially dangerous. Therefore, the use of this combination of cervical spine immobilisers must be reconsidered¹³).

Stabilní pacienti bez známek zvýšeného nitrolebního tlaku mají být svlečeni a podrobně vyšetřeni (parametr E). Pak se rozhodne o způsobu a cíli transportu. Pokud bylo zjištěno, že je stav pacienta akutní a ohrožuje život, je indikován, z výše uvedených důvodů, přednostní transport s minimální imobilizací krčním límcem (2b).

- **M**idline spine tenderness
- **A**ge ≥ 65 let
- **R**educed sensibility/motor function
- **S**upraclavicular injury
- **H**igh speed accident (>100 km/h)
MVA Rollover, Vehicle ejection
- **A**xial load to head, fall from ≥ 2 m
- **L**ocomotive or bike collision

Přítomnost i jen jediného kritéria znamená provést plné znehybnění. Pokud je lze všechny vyloučit, zjišťuje se bolest páteře a vyšetřuje se pohmatová bolestivost. Nejsou-

U stabilního pacienta se posoudí indikace úplného znehybnění, např. na páteřní desce (2d) nebo vakuové matraci nebo zda lze zrušit do této chvíle udržovanou manuální imobilizaci (2a).

Celkem bylo v literatuře zhodnoceno 33 kritérií pro imobilizaci a 7 kritérií proti imobilizaci. Na prvním místě je zjištění, zda lze přiměřeně posoudit stabilitu pacienta. Nemusí to být možné z důvodu jazykové bariéry nebo jiných problémů ztěžujících komunikaci (např. při intoxikaci). V tomto případě je na místě plná imobilizace, stejně jako v jakékoli jiné rušivé situaci, která odvede pozornost pacienta od možného poranění páteře, jako jiné zranění (distracting injury), pocit strachu apod. Jestliže schopnost hodnocení pacienta není omezena, lze posoudit faktory, které znamenají vysoké riziko poranění páteře, souhrnně označované jako MARSHAL kritéria zvýšeného rizika poranění páteře, uváděná v současné literatuře:

bolestivost páteře ve střední čáře
věk od 65 let
porucha citlivosti nebo hybnosti
zranění nad úrovní klíční kosti
nehoda ve vysoké rychlosti (>100 km/h)
převrácení vozidla, vymrštění z vozu
násilí působící v ose hlavy, pád z ≥ 2 m
vlakové neštěstí, úraz na bicyklu.

li přítomny, je pacient požádán o provedení rotace hlavy 45°doprava i doleva. Pokud jsou rotace nebolestivé, není znehybnění nutné.

Příznaky zvýšeného nitrolebního tlaku v důsledku mozkolebního poranění:

Možné příznaky:

- porucha vědomí,
- pokles Glasgow Coma Scale o ≥ 2 body,
- obleněná reakce zornic,
- vznik hemiparézy.

¹³ Holla M. Value of a rigid collar in addition to head blocks: a proof of principle study. Emerg Med J. 2012;29:104–7. In: Kreinest et al. Scandinavian Journal

of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:71 DOI 10.1186/s13049-016-0267-

Určité příznaky

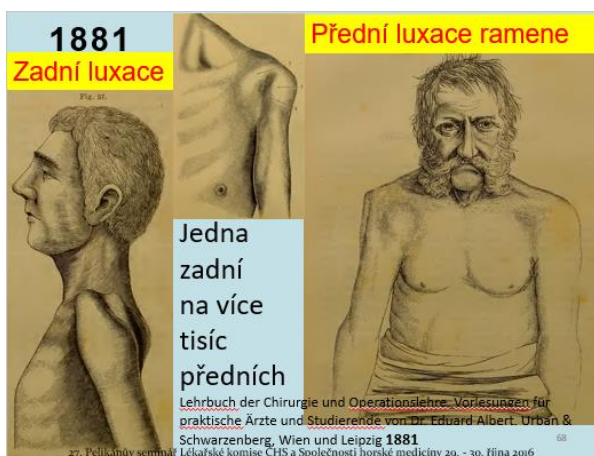
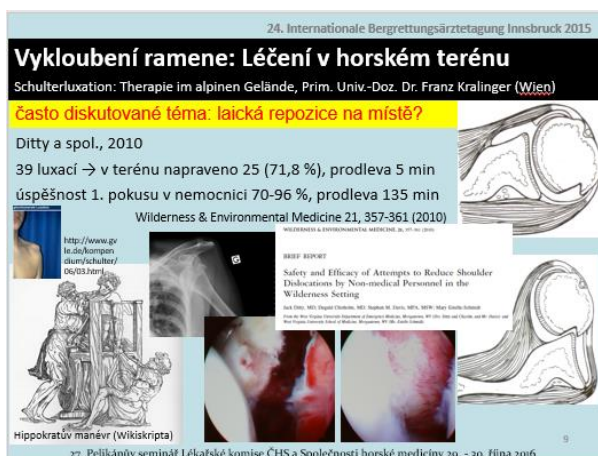
- dilatace obou zornic
- nestejně široké zornice a porucha vědomí
- Cushingova triáda
 - hypertenze
 - bradykardie
 - patologický vzorec dýchání

Jak řečeno výše, samotný krční límec adekvátní znehybnění nezajistí, nicméně ochranu páteře lze významně zlepšit přidatným znehybněním trupu a končetin. Úplného znehybnění krční páteře lze také dosáhnout znehybněním hlavy¹⁴.

EMS IMMO protokol nerozlišuje mezi znehybněním krční páteře a ostatními částmi páteře, neboť při podezření na poranění páteře je vždy indikováno znehybnění celého těla. Omezené znehybnění samotným krčním límcem a uložení na nosítka je přijatelné jen v případě kritického stavu s nutným okamžitým transportem.

¹⁴ Perry SD, McLellan B, McIlroy WE, Maki BE, Schwartz M, Fernie GR. The efficacy of head immobilization techniques during simulated vehicle motion. Spine (Phila Pa 1976). 1999;24:1839–44. In:

Kreinst et al. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:71 DOI 10.1186/s13049-016-0267-



Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu

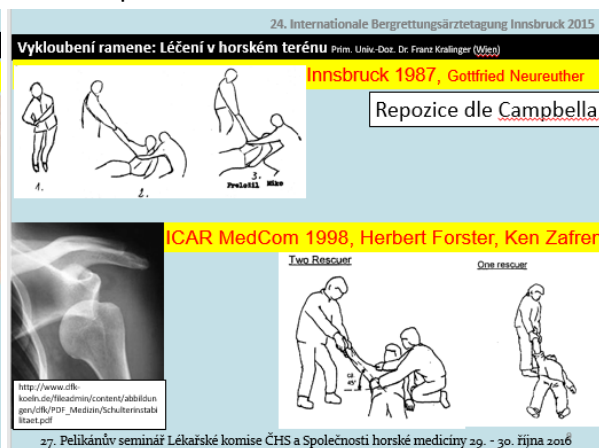
Schulterluxation: Therapie im alpinen Gelände, Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger

Luxace ramenního kloubu je často diskutovaným tématem v problematice horské záchrany, přičemž základní otázkou je, zda se má luxace napravit na místě (v terénu) a zda se má o repozici pokoušet osoba bez lékařského vzdělání.

Ditty a spol. (Wilderness & Environmental Medicine 21, 357-361, 2010) analyzovali 39 případů luxace, šlo většinou o úraz při jízdě na kajaku na divoké vodě, z nich bylo 25 (se 71,8% úspěšností) úspěšně

napraveno laiky. Ve zdravotnickém zařízení byla úspěšnost srovnatelná – při prvním pokusu v závislosti na metodě – 70 až 96 %. Doba do repozice na místě byla průměrně 5 minut, ve srovnání se 135 minutami při ošetření ve zdravotnickém zařízení.

Z historie je známa repozice dle Hippokrata, jde o podstatně hrubší metodu, která se v současnosti nedoporučuje. Všechny metody, při kterých se používá velká síla, jsou nebezpečné.



Jednou z prvních novějších prezentací byla přednáška Gottfrieda Neureuthera (čestného člena IKARu¹⁵, † 1998) na 45. konferenci bavorských chirurgů v Mnichově

v květnu 1968, kde hovořil o Campbellově¹⁶ metodě, stejně jako v roce 1987 na 10. mezinárodním kongresu lékařů

¹⁵ Am 2. Juli 1946 trafen sich 16 Gleichgesinnte mit Franz Holzer (Fischer Franz) unter Beisein von Dr. Gottfried Neureuther, Toni Ostler und Felix Sauter um den Bergwachtzug Wallgau-Krün in der

Bergwachtbereitschaft Garmisch-Partenkirchen zu gründen.

¹⁶ 1955: Die IKAR wird selbständige Organisation; erster Präsident ist der Arzt Dr. Campbell aus Pontresina im schweizerischen Engadin (Graubünden).

v doporučení Lékařské komise IKARu z roku 1998.

24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2016

Vykroubení ramene: Léčení v horském terénu Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Králinger (Wien)

Metoda dle Kochera	Arlet	Stimson
 		

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské záchrany 29. - 30. října 2016

prováděna násilně, převede paži pomalu do
zevní rotace a za lehkého tahu hlavičky zapadne
zpět do kloubu

Jde o to, jak postupovat v horském terénu při luxacích.

Typickým pro luxaci je epoletový příznak, kdy jamka je ve výši původního postavení kloubu. Obrysu ramenního kloubu je změněn, je patrný důlek. Při traumatické luxaci je bolest výrazná, u habituální a recidivující je malá. Při luxacích obecně dochází k parestézii až hypestézii paže a poruchám hybnosti (tzv. „dead arm syndrom“).

Šetrná je Milchova technika – rozšířená Kocherova metoda – provedení zevní rotace do 90°, prakticky do polohy, ve které k přední luxaci došlo, následuje pokus o repozici provedením vnitřní rotace.

Jednoduchá je metoda bez jakékoli manipulace, využívající k repozici působení gravitace.

Postup repozice dle Kochera – konstantní zevní rotace, nesmí být nikdy

Luxací ramene se zabývala podrobná přednáška C. Kruise na 10. světovém kongresu výškové medicíny, fyziologie a horské záchranné medicíny v Bolzanu v roce 2014.

[illegible]

26. Internationale Biomechanik-Kongress-Tagung Innsbruck 2015

Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu Print, Link, Doc, Et franc d'achat [\[PDF\]](#)

Marihuana – analgetikum a svalové relaxans

Reposition of a Dislocated Shoulder Under Use of Cannabis

*Andreas Schweizer, Dr med
University Clinic Balgrist,
Orthopedic Department, Zürich, Switzerland*

*Hans-Peter Büncher, Dr med
Kantonsspital Zug,
Orthopedic Department, Zug, Switzerland*

To the Editor:

We would like to report a case of a first-time dislocated shoulder in a rock climber. Initial attempts to reduce the joint were unsuccessful because of considerable muscle tone. Inhalational intake of cannabis led to adequate

Schweizer A., Büncher H. **Reposition of a Dislocated Shoulder Under Use of Cannabis**. Wilderness Environ Med 2008;19

Repozice dle Matsena (1994).

Mohlo by se zdát, že už bylo vše, co bylo možné, vymyšleno a vyzkoušeno. avšak

tak tomu není a v budoucnosti zřejmě se tak nestane.

Z roku 2015 pocházejí dva praktické články k problematice: práce německých autorů z Freiburgu a Baden Badenu¹⁷ a nám známějšího praktického lékaře

z Lauterbrunnenu pod Eigerem, horského záchranáře a jednoho bývalých prezidentů Lékařské komise UIAA Bruno Durrera¹⁸.



V oblasti bernských Alp zdomácněla a v průběhu let v terénu i na chirurgických ambulancích osvědčila autorepoziční technika (self-relocation technique “Davos” (Boss – Holzach - Matter)) a technika Baumannova.

Davoská autorepozice luxace ramene podle Bosse-Holzacha-Mattera¹⁹ a Aronena²⁰ je následující: obě zápěstí sedícího pacienta jsou k sobě svázaný popruhem nebo elastickým obinadlem, zápěstí pacient zapře za ohnuté koleno poraněné strany. Pomalu se zaklání dozadu, s uvolněnými kulatými zády, zakloní hlavu a nechá volně klesat obě ramena dopředu.

V případě potřeby může pomocník přidržovat zápěstí a nohy flektovaných bérů (1). Účinnost tohoto postupu v ordinaci praktika ve Wengenu v letech 1994 – 2012 u 237 pacientů dokumentuje statistika (2) úspěšnosti 95 % do 5 minut u 216 případů. Metoda selhala při současných přidružených poraněních paže, žeber nebo páteře.

Repozice luxovaného ramene podle Baumanna²¹ – citováno z originální empatické prezentace na doškolovací akci chirurgů v roce 1984: „Uvítejte pacienta nikoli s injekční stříkačkou v ruce, nýbrž s klidem a lékařským pochopením. Zkrátte

¹⁷ Therezia Bokor-Billmann, MD; Hryhoryi Lapshyn, MD; Erhard Kiffner, Prof MD; Matthias F. Goos, MD; Ulrich T. Hopt, Prof MD; Franck G. Billmann, MD, PhD. Reduction of Acute Shoulder Dislocations in a Remote Environment: A Prospective Multicenter Observational Study. Wild Environ Med 26, 395-400 (2015).

¹⁸ Durrer B., Allenspach U., Felgenhauer S., Sinsel M. Management von Schulterluxationen in und außerhalb der Arztpraxis. Therapeutische Umschau 2015, 72 (1): 52-

¹⁹ Boss, P. Holzach, P. Matter. Eine neue Selbstrepositionstechnik der frischen, vorderen unteren Schulterluxation, Helv Chir Acta 1993, 60, 263 – 65. In: Durrer B., Allenspach U., Felgenhauer S., Sinsel M. Management von Schulterluxationen in

und außerhalb der Arztpraxis. Therapeutische Umschau 2015, 72 (1): 52-

²⁰ Aronen JG. Anterior shoulder dislocations, Sports Med. 1986 May – Jun;3: 224 – 34. In: Durrer B., Allenspach U., Felgenhauer S., Sinsel M. Management von Schulterluxationen in und außerhalb der Arztpraxis. Therapeutische Umschau 2015, 72 (1): 52-

²¹ Baumann J. Beitrag zur Reposition der subcoracoidalen Schulterluxation ohne Fraktur. Originalbeitrag mit Photo 1983/84. Herkert F, Rüflin G. Schulterreposition nach Baumann, Z Unfallchir Versicherungsmed. 1992; 85:66 – 73. In: Durrer B., Allenspach U., Felgenhauer S., Sinsel M. Management von Schulterluxationen in und außerhalb der Arztpraxis. Therapeutische Umschau 2015, 72 (1): 52-

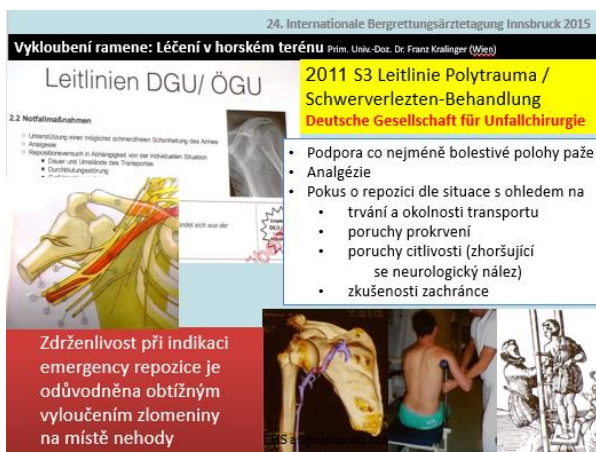
mu dobu nezbytného RTG vyšetření, za hovoru jej uložte na lehátko, uchopte jeho předloktí a paži, ohněte je do 90° v lokti. Pomalu táhněte v ose paže a vyptávejte se podrobně na okolnosti úrazu. Za stálého tahu uveďte ohnutou paži do obranného postavení ve střehu (Parierstellung). V této poloze setrvejte 1-2 minuty. Zvláště u mladých pacientů vklouzne hlavice pažní kosti téměř nepozorovaně zpět do kloubní jamky. Pokud se tak nestane, utvořte závěs z paže – zavěsíte svůj loket za loket pacienta, paži pacienta zavěšenou za vlastní paži, volnou rukou sevřete jeho zápěstí. Fáze tahu je ukončena. Vyzvěte pacienta, aby se uvolněně pověsil na vaši paži. Zabavte a zaměstnejte jej dalšími dotazy a během několika minut poputuje hlavice zpátky do kloubní jamky (3).“ Baumannův manévr je šetrná aktivní metoda, která se osvědčila v ordinaci i ve vrtulníkové záchranné službě (4). Oba repositionální manévry je nutné provádět pomalu, bez trhavých pohybů. Při počátečních bolestech se v praxi osvědčil Fentanyl i. v. nebo aplikovaný aerosolem do nosu (pro dospělé i. v. 0,05 mg resp. intranazálně 0,1 mg).

Švýcarští autoři měli dobrou zkušenost s použitím několika hlubokých vdechů marihuany (hlavní účinné substance jsou delta-9-tetrahydrocannabinol a cannabiniol), s úlevou od bolesti a uvolněním svalstva do 5 minut²². Po repozici se opětovně zkontroluje prokrvení, hybnost a citlivost, provede se RTG kontrola ve dvou projekcích, znehybnění na 7-10 dní a následně rehabilitace.

Poškození vazivově chrupavčitého lemu, který zvětšuje kloubní jamku ramenního kloubu (labrum glenoidale) nebo odlomení předního okraje labrum glenoidale s pouzdem a lig. glenohumerale (Bankartova léze), či imprese dorzolaterální části hlavice humeru (Hillův-Sachsův defekt) jsou u mladých jedinců odpovědné za recidivující luxace. S přibývajícím věkem stoupá riziko poškození manžety rotátorů, které si vyžádá vyšetření magnetickou rezonancí k diagnóze lézí vazů a šlach, a počítačovou tomografií k vyloučení kostních zlomenin kloubní jamky¹⁸.



Therezia Bokor-Billmann a spol.²³ testovali 5 let svou metodu reponování se



100% úspěšností u 39 případů přední luxace ramene. Konstatují, že v Evropě je toto téma

²² Schweizer A., Bircher H-P. Reposition of a Dislocated Shoulder Under Use of Cannabis. Wilderness Environ Med 2009/3

²³ Therezia Bokor-Billmann, MD; Hryhoryi Lapshyn, MD; Erhard Kiffner, Prof MD; Matthias F. Goos, MD;

Ulrich T. Hopt, Prof MD; Franck G. Billmann, MD, PhD. Reduction of Acute Shoulder Dislocations in a Remote Environment: A Prospective Multicenter Observational Study. Wilderness Environ Med 26, 395-400 (2015)

stále kontroverzním námětem bez konsensu v lékařské literatuře. S ohledem na skutečnost, že se zlomenina u dvaceti až třicetiletých pacientů s luxovaným ramenem vyskytuje v méně než 1 %, většina autorů doporučuje neodkladnou repozici na místě úrazu. Ideální způsob repozice pro použití v terénu (v medicíně divočiny) má splňovat požadavek na jednoduchost, snadnost, obejití se bez asistence, rychlost, vyloučení zranění, bez nutnosti podávání léků a relativní nebolestivost. Popisovaná redukční technika, modifikovaný postup vyučovaný na kurzu univerzitního diplomu horské medicíny v Paříži, vystačí s jedním poskytovatelem pomoci (dále „praktik“) a nevyžaduje žádné prostředky. Anatomická podstata spočívá v 5 krocích, které přesunou hlavici pažní kosti do polohy, kde je velký hrbolek pažní kosti nejmenší, a kde hlavička má největší naději sklouznout přes hranu lopatky do kloubní jamky.

Pacient sedí vzpřímeně (straight-back), opírá se o pevný povrch (ruksak, stěna ze sněhu), aby se minimalizovaly pohyby horní poloviny těla. Veškeré manipulace se provádějí velmi pomalu, aby nevyvolaly bolest a zaručily optimální uvolnění. Během redukčního manévru nejsou zapotřebí tah ani protitah, ani vynucené pohyby, pacient se má cítit co nejvíce uvolněně, relaxovaně a pohodlně, jak je jen možné. Provedení redukční techniky je k dispozici na video nahrávce

(<http://dx.doi.org/10.1016/j.wem.2014.12.027>):

1. Praktik sedící proti pacientovi uchopí levou rukou (při vykloubení levého ramene) zápěstí pacienta a pravou rukou pacientův loket (A).
2. Ohne pacientovo předloktí 90° v lokti a uvede do předpažení 90° v ramenním kloubu (B).
3. Udrží postavení kloubů ve flexi a připažuje (addukuje) paži v ramenním kloubu, až se loket pacienta dostane do polohy ve střední čáře těla; je důležité pokračovat v addukci tak dlouho, až je střední polohy lokte dosaženo (C).
4. Praktik provede vnitřní rotaci, přičemž pacientův loket se nesmí vychýlit ze střední linie těla. V okamžiku 25° až 30° rotace se setkává s mírným odporem (D).
5. V posledním kroku aplikuje praktik stálý rotační tlak, aby mírný odpor překonal, aniž by pacient cítil bolest. Přibližně ve 30° se dosáhne napravení luxace (E).

Německá směrnice pro léčení polytraumat a těžce zraněných (S3 Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung, Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie) z roku 2011 (s platností do roku 2016) doporučuje postarat se o nejméně bolestivou polohu paže a analgézii.

Pokus o repozici se má provést dle situace s ohledem na trvání a okolnosti transportu, poruchy prokrvení (kontrolovat tep), poruchy citlivosti a motoriky (zhoršující se neurologický nález) a vzhledem ke zkušenostem záchránce. Zdrženlivost při indikaci emergency repozice je odůvodněna obtížností vyloučení zlomeniny na místě nehody.



Poranění lebky a mozku při úrazu v horách – teorie a praxe

Schädelhirntrauma nach Alpinunfall - Theorie und Praxis, Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohliedler

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe

Schädelhirntrauma nach Alpinunfall - Theorie und Praxis, Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohliedler (Wien)

Nejčastější příčina smrti ve věku do rané dospělosti

- **Inzidenz:** 303 / 100.000
- **Mortalitát:** 11 / 100.000
- **Letalitát:** 3,6%
- **häufigste Ursache:** Sturz/Fall
- **Alpin:** Bergsteigen, Bike, Schi, Klettern, Paragleiten
- **Steinschlag, Lawinen**

Ošemetná záležitost

Nejmenší tolerance hypoxie Rudimentární regenerace CNS

opožděné, nedostatečné nebo dokonce nesprávné léčení negativně ovlivní naději na přežití a trvalé následky

Wien Klin Wochenschr 2014; 126(1-2): 42–52. Published online 2013 Nov 19. doi: 10.1007/s00508-013-0456-6. PMID: PMC3904034. Epidemiology of traumatic brain injury in Austria Walter Mauritz, Alexander Brazinova, Marek Majdan, Johannes Leitgeb

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohliedler (Wien)

Rozpoznání (myslet na mechanismus)

- Pracovní podmínky zdravotníka
- Diagnostika

Subjektivní znamení

- Otupělost, nevolnost, závratě
- Poruchy řeči, dvojité vidění

Objektivní znamení

- Únik krve, likvoru
- Rány, deformity
- Anizokorie, patologická fotoreakce
- Obnry
- Porucha vědomí a bezvědomí
- Deortikace, decerebrace

GCS – zornice – motorika

OXYGENACE, VENTILACE, PROKRVENÍ MOZKU

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Epidemiologické údaje uvádějí výskyt úrazového poranění mozku (traumatic brain injury, TBI) v Rakousku ročně 303 případů s počtem 11 úmrtí na 100 000 obyvatel a letalitou 3,6 %²⁴.

Jde o nejčastější příčina smrti ve věku do rané dospělosti. Nejčastěji příčinou jsou pády, v horách i pád skal, horolezectví, mountainbike, lyžování, lezení, paragliding.

M. H. charakterizoval TBI jako choulostivou záležitost (heikle Angelegenheit), neboť mozek má ze všech orgánů nejmenší toleranci k hypoxii a schopnost regenerace jen zcela rudimentární resp. náhrada se děje glií. Choulostivý je i management. Opožděné, nedostatečné nebo dokonce nesprávné

léčení negativně ovlivní naději na přežití a trvalé následky.

Primárně na místě nehody lze poranění sotva léčebně ovlivnit, v možnostech je ovlivnění (zmírnění) vzniku sekundárních škod – zajištění oxygenace, ventilace a dostatečného prokrvení mozku.

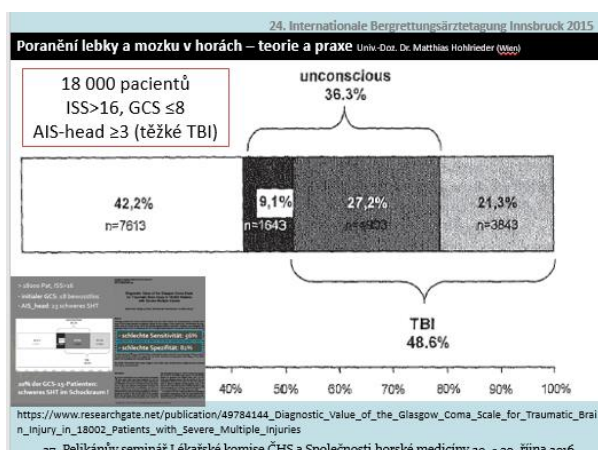
Vše začíná s diagnostikou TBI, která v terénních podmínkách nebývá jednoduchá – pacient je již obvázaný, ve vakuové matraci, zachraňovaný v podvěsu – subjektivní údaje mohou být přehlédnuty, objektivní znamení mohou ujít pozornosti. Je třeba myslet na krvácení a vytékání likvoru, deformity pod přilbou. Snadné není ani určení závažnosti poranění, v terénu nejsou prostředky, navíc má TBI po akutní

²⁴ Wien Klin Wochenschr. 2014; 126(1-2): 42–52. Published online 2013 Nov 19. doi: 10.1007/s00508-013-0456-6. PMID: PMC3904034. Epidemiology of traumatic brain injury in Austria Walter Mauritz,

✉ Alexandra Brazinova, Marek Majdan, and Johannes Leitgeb

fázi dynamický průběh, pacient se v krátké době může zhoršit, ale i překvapivě zlepšit.

Nejčastěji se k hodnocení tíže zranění používá klasifikace Glasgow Coma Scale (GCS), která má však své problémy i zálučnosti, a to zejména u polytraumat, kde tento parametr ovlivní řada dalších faktorů.



Glasgow Coma Scale (GCS, dle fyziologických a funkčních důsledků TBI, 1974) klasifikuje závažnost TBI jako mírné (GCS 13-15), střední (GCS 9-12) a těžké (≤ 8) [citace1]. Další práce ukázaly na nespolehlivost tohoto hodnocení, např. Stein (2001) zjistil, že pacienti s GCS 13 měli na CT patologické změny v 33,8 % a v 10,8 % byli operováni.

Vývoj general prognostic scoring system jako Trauma and Injury Severity Score (TRISS) – identifikace rozporu mezi prognózou a výsledkem u pacientů s těžkým TBI a normálním GCS.

GCS ≤ 8 u bezvědomých pacientů s polytraumatem jen středně koreluje s diagnózou těžkého TBI. Na TBI u pacientů s vícečetnými poraněními (polytraumaty) je třeba pomýšlet vždy, i při GCS 15. Senzitivita 56,1 % a specifická 82,2 %.

Jen 56,1 % pacientů s těžkým TBI bylo v bezvědomí (senzitivita 56,1 %).

K definici těžkého TBI u pacientů s více těžkými poraněními doporučeno použít anatomický skórovací systém s AIShead ≥ 3 .

Obtížné bývá také zjištění průvodních poranění – u pacientů s TBI nemusíme zjistit spolehlivé údaje o příčinách a mechanismu nehody, proto je

Velká studie z Journal of Neurotrauma (18 000 pacientů s ISS>16, GCS ≤ 8 , AIS-head ≥ 3 (těžké TBI), 2011) ukázala, že 9,1 % pacientů v bezvědomí TBI neměla. Naopak 21,3 % s TBI bylo při vědomí. K tomu navíc 20 % pacientů s GCS 15 mělo při přijetí přece jen těžké mozkové trauma. Stručně řečeno, nízká senzitivita 56,1 % i specifická 82,2 %.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Höhlrieder (Wien)

Průvodní poranění	Opatření v terénu:
Obtížné posouzení (mechanismus & potíže)	zabránit hypoxii a hypotenzi
Hrudník a břicho	- Kontrola krvácení
Páteř v 15 %	- Léčení hypotenze
	- Oxygenace
	- Adekvátní ventilace
Taktická rozvaha: záchrana a transport dle okolností (infrastruktura, poloha, zdroje)	
Scoop & Run	Stay & Play
- Imobilizace krční páteře	- Narkóza
- Kyslík	- Intubace
- Tekutiny	- Alternativní zajištění DC
- Kontrola krvácení	- Ventilace

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Injury Severity Score (ISS) založené na Abbreviated Injury Scale (AIS) je anatomický skórovací systém.

AIS je hierarchický systém poranění: závažnost každého zranění se hodnotí 1 až 6 body (Baker et al 1974). Stupeň 3 a vyšší se obvykle považuje za těžký.

V počátečním období existuje neznámý počet případů s těžkým TBI bez průvodních poruch smyslového vnímání – tzv. “talk and die” syndrom (Goldschlager et al 2007, Reilly 2001). Navíc je bezpočet jiných důvodů pro bezvědomí, které nemají vztah k TBI: těžké krvácení, nedostatečná oxygenace, hypoglykémie, intoxikace alkoholem, léky.

třeba vždy myslet na možnost poranění hrudníku a břicha a zejména páteře.

Preklinický management je prvním článkem záchranného řetězu, má rozhodující vliv na přežití a prognózu (outcome). Jde tu

o tzv. smrtelnou dvojici (letales Duo) – zabránit hypoxii a hypotenzi. K tomu jsou prostředky, totiž kontrola krvácení, léčení hypotenze, oxygenace a adekvátní ventilace.

Avšak nejen medicínské záležitosti jsou důležité, je třeba zvolit taktiku záchrany (Bergung) a transportu. Zda taktiku scoop & run (imobilizaci krční páteře, kyslík, tekutiny, kontrola krvácení a okamžitý transport), anebo taktiku stay & play (před transportem narkózu, intubaci či alternativní zajištění dýchacích cest a ventilaci). Rozdílné bývají podmínky infrastruktury a geografické, i personální, rozdílné záchranné systémy.

Studie z roku 2010 (Ryyänen et al., 2010) si položila otázku, zda je v přednemocniční péči lepší rozšířená neodkladná resuscitace (ALS) anebo základní neodkladná resuscitace (BLS)? Ukázalo se, že při těžkém poranění hlavy může ALS prováděná paramediky a intubace bez anestezie dokonce uškodit, zatímco ALS v terénu prováděná zkušeným lékařem a organizovanou záchranou může být pro pacienty s polytraumaty a těžkými poraněními mozku prospěšná.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wggl)

Ryyänen et al., 2010

REVIEW Is advanced life support better than basic life support in prehospital care? A systematic review

Ch Pálka Ryyänen^{1,2}, Timo Järvelä³, Jarmo Rintala⁴, Heikki Pöyry⁵, Aron Malmivaara⁶

Je v přednemocniční péči lepší ALS anebo BLS?

- Při těžkém poranění hlavy může ALS prováděná paramediky a intubace bez anestezie dokonce uškodit
- ALS v terénu prováděná zkušeným lékařem a organizovanou záchranou může být pacientům s polytraumaty a těžkými poraněními mozku prospěšná

Ryyänen et al.: Is advanced life support better than basic life support in prehospital care? A systematic review. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2010, 18:62. <http://www.sjtem.com/content/18/1/62>

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wggl)

Jako první léčit to, co jako první zabíjí

Hypoxie: zřetelně horší neurologické zotavení

Hyperoxie: O₂ radikály, vazokonstrikce v mozku

Hypokapnie:

Buněčné účinky

- Ischemie (vazokonstrikce)
- Snížené uvolňování kyslíku
- pH → uvolňování glutamátu
- pH → kalcium do buňky
- Změna permeability mitochondrií
- Aktivace zánětu
- Exprese genu pro apoptózu

Hyperkapnie: vazodilatace, ↑ objemu, ↑ nitrolební tlak

*MODS Syndrom multioorganové dysfunkce (multiple organ dysfunction syndrome; vystupňovaným stavem je MOF – multiple organ failure)

Kardiovaskulární účinky

- Pokles minutového objemu
- pH → suprese myokardu
- Aktivace mediátorů zánětu → MODS

Plicní účinky

- Ischemie (vazokonstrikce)
- Alveolární kongesce
- Uvolnění cytokinů, apoptóza
- Translokace endotoxinu
- Apoptóza alveolárního epitelu

Cerebrovaskulární účinky

- Vazokonstrikce (hypokapnická)
- Transmise nitrohrudního tlaku
- Ztráta autoregulace

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Jako první je třeba léčit to, co jako první zabíjí, v první řadě hypoxii; hyperoxie u TBI není potřebná, právě tak jako hypokapnie a hyperkapnie, které mají řadu

nepříznivých účinků škodících zranitelné a poraněné mozkové tkáni. Cílem je dosažení normoxie a normokapnie.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wggl)

Jako první léčit to, co jako první zabíjí

Guidelines

Cílem je normoxie a normokapnie? Dýchací cesty a ventilace

- Co je nevhodnější? □ Volné dýchací cesty je třeba zajistit nejvhodnějším způsobem
- Kdo má intubovat? □ Kdo je pro provedení intubace nej kvalifikovanější? □ Aplikovat rapid sequence induction (RSI) technique (sedace a neuromuskulární blokáda)?

Prehospital management of severe traumatic brain injury: concepts and ongoing controversies. PMID: 22821147

Boer C, Fransschman G, Loer SA. Curr Opin Anaesthesiol. 2012 Oct;25(5):556-62. doi: 10.1097/ACO.0b013e328357225c. Review.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wggl)

„Teorie“

Zlatý standard: narkóza / intubace

! Řízená ventilace → normoxie a normokapnie

Zajištění proti aspiraci

? Nelze neurologicky hodnotit

Nemožnost zajistit dýchací cesty

Nebezpečí aspirace

Hypotenze při úvodu do narkózy

Nedostatek času v terénu

Transport ventilovaného pacienta

Oddálení příjmu do nemocnice

Poranění Cp – riziko záklonu

Pneumotorax – riziko přetlak.PNO

Alternativa: dýchající pacient

Neurologické hodnocení

Bez rizika při zajištění DC*

Rychlá záchrana

Jednoduchý transport

Poranění Cp – není (bez záklonu)

Pneumotorax – sotva riziko přetlakového PNO

Omezená oxygenace

Není kontrola CO₂ (hypo/hyper)?

Riziko aspirace

Sedace při nespupraci, neklidu, agitaci

→ útlum dýchání a reflexů

→ hypoxie, hyperkapnie, aspirace

*DC dýchací cesty, Cp krční páteř

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Guidelines říkají, že volné dýchací cesty a dýchání je třeba zajistit nejvhodnějšími prostředky, ale co to znamená? Měli bychom intubovat, avšak kdo je pro to nej kvalifikovanější? Teoreticky je

právě při těžkém mozkovém traumatu indikována narkóza a intubace jako „zlatý“ standard (to se každému vybaví a přijde na mysl). Lze tak pacienta kontrolovaně ventilovat a ochránit před aspirací. Vzniká

však řada dalších nových problémů: nemožnost neurologického hodnocení, obtížnost či nemožnost zajistit dýchací cesty, nebezpečí aspirace, hypotenze při úvodu do narkózy, nedostatek času v terénu, problémy při transportu ventilovaného pacienta, oddálení příjmu do nemocnice, poranění krční páteře – riziko záklonu, pneumotorax – riziko přetlakového PNO ve srovnání se spontánně dýchajícím pacientem. Toho lze kontrolovat po neurologické stránce, nehrozí riziko při zajišťování dýchacích cest, záchrana probíhá rychle, transport je bez problémů, nejsou další rizika poranění krční páteře a přetlakového pneumotoraxu. Avšak na druhé straně je oxygenace omezená, nelze kontrolovat hladinu CO₂, je riziko aspirace.

Mnohým pacientům je stejně zapotřebí podat utišující léky, zejména pokud jsou agitovaní a nespolupracují. Pak může dojít k útlumu dýchání a reflexů, v nejhorším případě ke vzniku hypoxie, hyperkapnie a aspiraci.

Intubace má vztah k úmrtnosti. Neúmyslná hyperventilace je nežádoucí, častěji však nikoli optimální provedení intubace („suboptimal performance of intubation“) v případě nevytrénovaných záchránců, obtížné anatomie poraněných dýchacích cest a nepříznivých okolností horského prostředí má za následek hypokapnii.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlfrieder (Hofg)

Kdo intubuje?

Přednemocniční intubace:

- správný prostředek
- ve správných rukou
- ve správný čas

Prehospital Intubation: The Right Tools in the Right Hands at the Right Time

Prehospital Intubation: The Right Tools in the Right Hands at the Right Time

In this issue of the journal, Cohen et al. report that paramedics in the emergency room in Miami, Florida, had problems in 75% of all intubation attempts on trauma patients. It is highly likely that there are similar results at other emergency medical services (EMS) systems, but more data are needed to publish negative results. These clinicians in Miami, Florida, are hesitant to be considered for criticism from various authorities, which they fully understand.

Problémy při intubaci má 31 % paramediků, úspěšnost letecké záchranné služby: 97 – 99 %

Intubace na místě zlepšuje přežití závažněji zraněných s vyšším ISS skóre pokud provedena zkušeným záchranným týmem

Herff H, Wenzel V, Lockey D. Prehospital intubation: the right tools in the right hands at the right time. *Anesth Analg*. 2009 Aug;109(2):303-5. doi: 10.1213/ane.0b013e3181ad8a1e. PubMed PMID: 19608796.

Davis DP, Peay J, Sise MJ, Kennedy J, Simon F, Tomlinaga G, Steele J, Coimbra R. Prehospital airway and ventilation management: trauma score and injury severity score-based analysis. *J Trauma*. 2010 Aug;69(2):294-301. doi: 10.1097/TA.0b013e3181d0d07f. PubMed PMID: 20695737.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlfrieder (Hofg)

Pre-hospital tracheal intubation in patients with traumatic brain injury: systematic review of current evidence, Br J Anaesth 2009

Závěry

- Přednemocniční anestezie je indikována u malého počtu velkých traumat
- Rozšířená péče o dýchací cesty v terénu má mít stejný standard jako v nemocniční péči
- Nezkoušení poskytovatelé mají při rozšířené péči o dýchací cesty vyšší počet komplikací
- Nelze-li v přednemocniční péči o dýchací cesty zajistit vysoký standard, poskytuje se základní péče

von Elm E, Schoettler P, Herzig J, Osterwalder J, Walder B. Pre-hospital tracheal intubation in patients with traumatic brain injury: systematic review of current evidence. *Br J Anaesth*. 2009 Sep;103(3):371-86. doi: 10.1093/bja/aep202. Epub 2009 Jul 31. Review. PubMed PMID: 19648183.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Důležité je kdo intubuje. Problémy při intubaci má 31 % paramediků, úspěšnost letecké záchranné služby je 97 – 99 %

Neméně důležitý je aspekt „kdo má být intubován“. Přednemocniční intubace,

jako správný prostředek ve správných rukou ve správný čas, zlepšuje přežití závažněji zraněných s vyšším ISS skórem, pokud je provedena zkušeným záchranným týmem.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlfrieder (Hofg)

Praxe zajištění dýchacích cest **Základní pravidlo: intubace od GCS 8**

Rozhodující faktory	Pacient
Neurologie	GCS, vědomí, udržení volných dýchacích cest? kašel a polykací reflex?
Dýchání	SaO ₂ , dechová frekvence?
Oběh	dýchací cesty (anatomie a zranění) krevní tlak, srdeční frekvence?
Poranění	stabilní, nestabilní? polytrauma?

Rozhodující faktory	Ostatní
Personální	vzdělání, zkušenosti?, pomocný personál?
Vybavení	kyslík, dýchací přístroj, alternativní prostředky
Prostředí	terén, počasí? transportní prostředky, doba transportu?

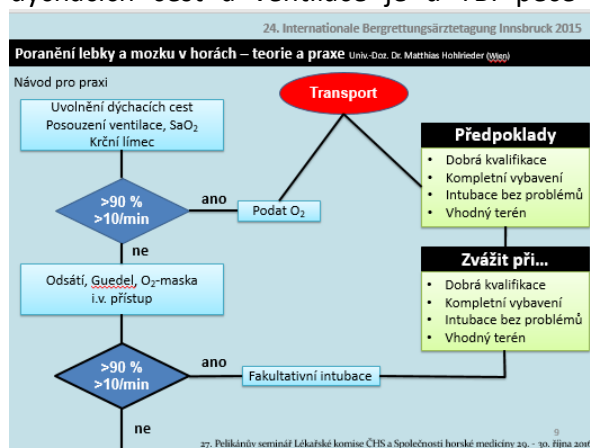
27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Zásady: Přednemocniční anestezie je indikována u malého počtu velkých traumat. Rozšířená péče o dýchací cesty v terénu má mít stejný standard jako v nemocniční péči. Nezkoušení poskytovatelé mají při rozšířené péči o dýchací cesty vyšší počet komplikací. Nelze-li v přednemocniční péči o dýchací cesty zajistit vysoký standard, poskytuje se základní péče.

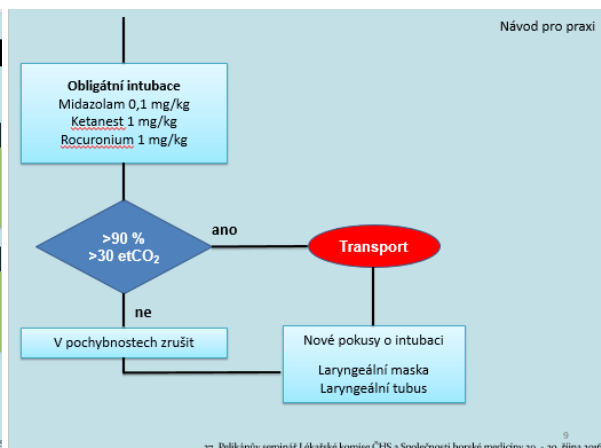
V praxi je při zajištění dýchacích cest pravidlem intubace od GCS 8. Zohledňují se faktory na straně pacienta a faktory ostatní (viz tabulky).

Návodem pro praxi může být algoritmus (viz schéma).

Stejně důležitá jako zajištění dýchacích cest a ventilace je u TBI péče



o krevní oběh. Jde o udržení určitého minimálního krevního tlaku. Tradičně se od 90. let uvažovalo o hodnotě 90 mmHg, avšak epizody nižšího tlaku jsou spojeny se zřetelně vyšší mortalitou. Dnes se ví, že je pro pacienty vhodnější tlak vyšší, neboť mortalita se zvyšuje již při poklesu tlaku pod 110 mmHg: na každých 10 mmHg poklesu TKs se mortalita zvýšila o 4,8 %, až na 26% úmrtnost při TKs 60 mmHg. Ke zvýšení krevního tlaku poslouží vazopresorické látky, zde se fantazii nekladou žádné hranice. Náhrada objemu tekutinami je v terénu méně efektivní, větší objemy lze těžko aplikovat, hypertonické a hyperonkotické roztoky mají spíše teoretické výhody a v praxi nepřinesly očekávané výsledky ve zlepšení přežití a prognózy.



24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlieder (MgP)

Zabezpečení perfuzního tlaku v mozku

Tradiční minimální tlak: 90 mmHg

Epizody TKs < 90 → 150%↑ mortality

Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, et al: The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. J Trauma 1993; 34: 216-22

Vyvarování se hypotenze po celou dobu akutní – poúrazové fáze má nejvyšší pravděpodobnost, že zlepší výsledek každého jednotlivého léčebného výkonu

Od TKs ≤ 110 se zvyšuje mortalita

Na každých 10 mmHg poklesu TKs se mortalita zvýšila o 4,8 %, až na 26% úmrtnost při TKs 60 mmHg

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Důležité jsou také poruchy srážení krve ve smyslu hyperkoagulability a téměř ještě závažnější hypokoagulability se sekundárním krvácením. Při poranění

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlieder (MgP)

Poruchy hemostázy

hemorrhagic progression of a contusion (HPC)*

1. koagulopatie → krev ve tkáni → sekundární poškození
2. kontuse → maladaptivní molekulární změny → strukturální selhání = progresivní mikrovaskulární insuficience

Hemorrhagic progression of a contusion (HPC): (A and B) A 21-year-old female pedestrian struck by a motor vehicle had a computed tomography (CT) examination performed within 2 h of trauma, and a repeat CT examination 8 h later. Note the expansion of the right frontal contusion. (C and D) A 44-year-old male motorcyclist involved in a collision had a CT examination performed within 2 h of trauma, and a repeat CT examination 5 h later, immediately following decompressive craniectomy and evacuation of a left temporal lobe hematoma. Note the appearance of a new hemorrhagic lesion at the same location marked by a hypodensity on the initial scan (arrows).

*Yurkeld G, Heng C, Jansz B, Gervason U, Simons DJ: Hemorrhagic progression of a contusion after traumatic brain injury. J Neurotrauma 2012; 29: 1201-1211. doi: 10.1089/neu.2011.2132. Epub 2011 Dec 5. PMID: 21983195. PubMed Central PMCID: PMC3232275

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

dochází k uvolnění tkáňových faktorů, aktivaci C-proteinu, hyperfibrinolýze, diseminované intravaskulární koagulaci a dysfunkci trombocytů. Následky jsou

jednak mikrotrombózy a infarkty, jednak progresu úrazového krvácení se sekundárním poškozením. Ve studii CRASH-2 byla použita kyselina tranexamová, která

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohnrieder (0000)

Antifibrinolytikum KYSELINA TRANEXAMOVÁ Lancet 2010

Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial

1 g of tranexamic acid infused over 10 min, followed by an intravenous infusion of 1 g over 8 h, or matching placebo (0 · 9% saline)

Úmrtnost na úraz v průběhu následujících 4 týdnů po podání tranexamové kyseliny 14,5 % (vs. 16,0 %)

(Clinical Randomisation of an Antifibrinolytic in Significant Haemorrhage 2, CRASH-2 <http://www.thelancet.com/protocol-reviews/05PRT-1>)

Tranexamic acid is a synthetic derivative of the amino acid lysine that inhibits fibrinolysis by blocking the lysine binding sites on plasminogen.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Mozkové trauma je vždy indikací k rychlému transportu vrtulníkem do centra s CT a neurochirurgií, avšak pacienta nestabilního či nestabilizovaného, nebo snad s nezajištěnými dýchacími cestami, nedostatečně dýchajícího, možná raději do nejbližšího zařízení, kde jej lze stabilizovat a připravit k sekundárnímu transportu.

V diskusi přednášející doplnil:

V současnosti nejsou důkazy, že by byla terapeutická hypotermie pro pacienty s TBI výhodná ve smyslu ochrany mozku sníženou teplotou, a to jak v klinické, tak v preklinické péči.

Zvýšená poloha hlavy má význam při vzestupu nitrolebního tlaku, avšak v akutní fázi má tento problém minimum pacientů, takže z hlediska udržení krevního tlaku a perfuze mozku, které je přednostní, by byla spíše nevýhodná.

Ohledně normotenze se klinicky rozhoduje podle středního arteriálního tlaku, který je pro mozkovou cirkulaci rozhodující, pro přednemocniční fázi vychází doporučení

brání fibrinolýze, se snížením mortality při úrazu na 14,5 % ve srovnání s 16 % po placebo.

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohnrieder (0000)

Transport vrtulníkem Transportmittel

SHT alpin: Indikation für NAH

HHS Public Access

Author manuscript

Ann Surg. Author manuscript; available in PMC 2015 May 26.

Published in final edited form as:

Ann Surg. 2015 March; 261(3): 579-85. doi: 10.1097/SLA.0000000000000672. PubMed PMID: 24743624; PubMed Central PMCID: PMC4445800

Prehospital Helicopter Transport and Survival of Patients With Traumatic Brain Injury

Klaus Betsch, MD*, Kenneth Mackenzie, MD*, and Todd A. Mackenzie, PhD†§

· 209,549 Pat., Nat. Trauma Data Bank

· 35,334 (16,9%) mittels Heli

· Level-1 und Level-2

superiority of air transport over ground EMS

Helicopter transport is one of the most expensive interventions in modern emergency medicine

Betsch K, Mackenzie TA. Prehospital helicopter transport and survival of patients with traumatic brain injury. Ann Surg. 2015 Mar;261(3):579-85. doi: 10.1097/SLA.0000000000000672. PubMed PMID: 24743624; PubMed Central PMCID: PMC4445800

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

pro udržení perfuze z hodnoty systolického tlaku.

S vrtulníkem je transport rychlý a trvá krátkou dobu, člověk je často v situaci kdy věří, že lze riskovat, že se pacient v nejbližších 5-10 minutách nezhorší, než se dostane do nemocnice. Negativní stránkou je možnost, že když se stav pacienta zhorší, lze ve vrtulníku docela špatně zasáhnout, pilot by musel být nucen rychle přistát, aby bylo možné intubovat.

Ohledně alternativních prostředků k udržení průchodnosti dýchacích cest. Podle Guidelines je nutné nějakým – nejvhodnějším – způsobem dosáhnout normoxie. Má-li záchránce dobrou zkušenost s laryngeálním tubusem, lze jej použít.

Intubace je vlastně velice nebezpečná záležitost, v horském prostředí téměř vždy obtížná, a právě u pacientů s TBI vysoce riskantní manévr. Zdrženlivost je jistě na místě. Vzpomeňme si na tabulky o výhodách a nevýhodách intubace a srovnání se spontánně dýchajícím zraněným.

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti

Präklinische Blutungskontrolle: mechanische und pharmakologische Möglichkeiten, Dr. Björn Hossfeld

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti

Präklinische Blutungskontrolle: mechanische und pharmakologische Möglichkeiten, Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

15,4 % (n=40) der Todesfälle nach Trauma vermeidbar

67,5 % (n=27) der vermeidbaren Todesfälle durch Verbluten

Prähospital Blutungskontrolle mechanische und pharmakologische Möglichkeiten

B. Hossfeld, M. Helm, F. Josse

Preventabilní úmrtí 15,4 % (n=40)
Vykrvácení 37,5 % (n=27)

Kleber C et al. Trauma-related preventable deaths in Berlin 2010: need to change on-hospital management strategies and trauma management education. World J Surg. 2013 Aug;37(8):1184-41. doi: 10.1007/s00268-013-1864-2. Epub 2013 Jul 27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Statistika případů úmrtí následkem úrazu v Berlíně v roce 2010 ukázala, že u 224 zraněných (84,9 %) šlo o případy s infaustní prognózou, avšak ve 26 případech (9,8 %) se ve skutečnosti jednalo o potenciálně preventabilní úmrtí, přičemž 14 úmrtím bylo možné s jistotou zabránit. Celkem 40 úmrtí (15,2 %) bylo klasifikováno jako preventabilní a jako příčina byla u 27 (67,5 % ze 40 případů) vykvrácení.

V horské záchranářské medicíně je krvácení velkým problémem, neboť pacient se nachází na špatně přístupném místě, a pokud není k dispozici vrtulník, může být

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti

Problém: pacient v nepřístupném terénu a dlouhá doba transportu

Komprese, obvaz
Hemostyptika, zaškrcovadlo
Náhrada objemu
Tepelná rovnováha
Oxygenace
Systémová opatření

Komprese

Komprese pánve

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

doba transportu do definitivní chirurgické zástavy krvácení velmi a příliš dlouhá.

Nejdůležitějším opatřením (prostředkem) k zástavě krvácení je jistě komprese, dobrý obvaz, s podporou hemostyptik. Je třeba se starat o náhradu objemu, profylaxi podchlazení, je i dostatečná oxygenace. Komprese je důležitá nejen pro ošetření ran, ale i pro krvácení, které není vidět a které může být masivní, totiž krvácení do pánve. Je těžko diagnostikovatelné, a pokud je z mechanismu úrazu zřejmé, že k němu mohlo dojít, provádí se stabilizace pánve komprimujícím prostředkem.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti

Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

AWMF-Angabe Nr. 1-02019

S3-Leitlinie Polytrauma 2011-2016
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie

Silně krvácející rány na končetinách je třeba ošetřit přednostně

Jednoduché
Rychlé
Bezpečné
účinné

Survival Rate Was Higher in Patients With Tourniquets Used Versus Tourniquets Not Used

Survival Rate Was Higher if Shock Was Absent Before Tourniquet Use Than if it Was Present

Survival Association When Shock Was Absent Before Tourniquet Use Was Strong

Zaškrcovadlo - turniket

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti

Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

AWMF-Angabe Nr. 1-02019

S3-Leitlinie Polytrauma 2011-2016
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie

Aktivní krvácení se ošetří dle schématu:

- Manuální komprese / tlakový obvaz
- (zvyšená poloha)
- zaškrcovadlo

GoR*

Přiložení zaškrcovadla asi šířku dlaně proximálně od rány

Zatažení až krvácení ustane Bolest!

Krvácení zastaveno NE Zvážit 2 zaškrcovadlo

Dokumentovat čas

Zaškrcovadlo kontrolovat

Další postup podle algoritmu ABCDE

Turniket

Algorithmus zur Tourniquetanlage im RD, Josse et al. Notfallmed up2date 2014

*GoR Grade of Recommendation

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Ke kompresi ran slouží, jak všeobecně známo, tlakový obvaz, ovšem jsou situace, kdy k zástavě krvácení na končetině nestačí a je třeba použít turniket (dříve česky zaškrcovadlo). Turniket musí být přiložen

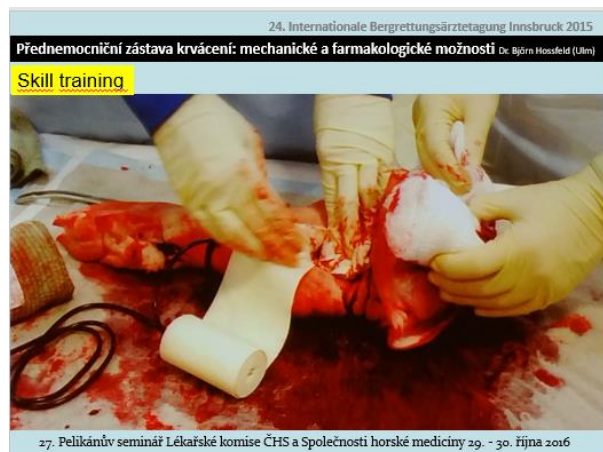
správně, zatahuje se, až krvácení ustane a není hmatný tep na končetině. Aby bylo účinné, musí zatažení bolet (ischemie bolí), tedy vyžaduje analgezii. Během transportu je třeba účinnost zaškrcení kontrolovat, pokud

se krevní tlak zvýší, opět se obnoví krvácení a naopak dojde k městnání krve distálně od škrtidla.

Iniciálně je možné při krvácení na končetině použít nejdříve turniket, tak získat čas k přiložení tlakového obvazu. Pak lze zaškrcení povolit a zkontrolovat, zda je



Na trhu je řada hemostyptik, v prášku do rány s následnou několikaminutovou kompresí, jsou také hemostyptika nanášená na obvazový materiál, dokonce materiál celý zhotovený z hemostyptika. Jako



K udržení krevního tlaku je nutná náhrada objemu koloidními roztoky a krystaloidy, je důležitá i pro funkci trombocytů. Je třeba si být vědom, že přílišná náhrada zředí koagulační faktory a dojde k diluční koagulopatii.

Důležitá je profylaxe hypotermie, neboť pokles teploty tělesného jádra o 1 °C

tlakový obvaz účinný. Na krku je možné zastavit krvácení pouze manuálně, což může být při pozemním transportu problém. Alternativou je provedení tamponády, kdy se rána zaplní takovým množstvím obvazového materiálu, až se krvácení tlakem zevnitř zastaví.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

Hämostyptika

Initial Hemostasis, Rebleed, and Survival

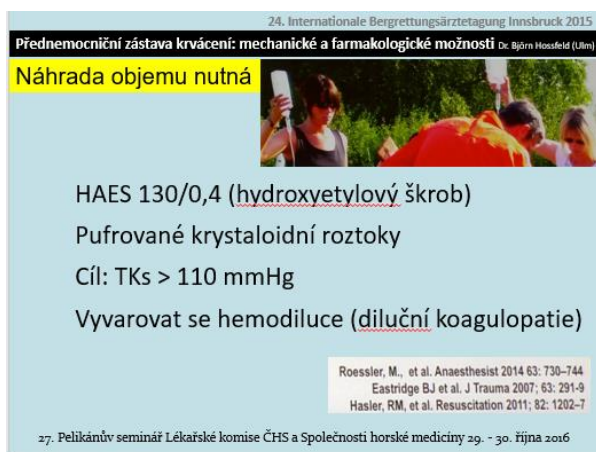
Group	n	Initial Hemostasis		Rebleed		Survival	
		Yes	%	Yes	%	Yes	%
CA	16	16	100	4	25	14	88
CF	16	13	81	9	56	13	81
CG	16	15	94	4	25	12	75
SG	16	13	81	5	31	13	81
WS	16	11	69	4	25	9	56
Total	80	68	85	26	33	61	76

CA = Celox-A, CF = ChitoFlex, CG = combat gauze, SG = standard gauze, WS = WoundStat.

Littlejohn LF et al Comparison of [...] hemostatic agents Acad Emerg Med 2011; 13: 340-50

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

nejúčinnější se ukázal Celox-A, je účinný i u warfarinizovaných pacientů. Nejméně opakovaného krvácení bylo dosaženo s ChitoFlexem. K používání těchto prostředků je vhodný výcvik.



sniží aktivitu koagulačních proteáz o 10 %, pod 35 °C dochází ke shromažďování (pooling) trombocytů ve slezině a v játrech. To je i důvod, proč se při mozkebních úrazech spojených s dalšími poraněními a krvácením preklinicky nedoporučuje snižování tělesné teploty k dosažení nižší spotřeby kyslíku.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Lien)

Udržení tepelné rovnováhy

Pokles teploty tělesného jádra o 1 °C snižuje aktivitu koagulačních proteáz o 10 %
Pod 35 °C pooling trombocytů ve slezině a v játrech

Oxygenace

Koagulace je závislá na BE / pH
pH < 7,2 = pokles aktivity na 50 %
pH > 7,4 = zvýšení aktivity na 200 %

Úrazová koagulopatie

Zředění, ztráty, spotřeba
Hypotermie, acidóza

hypotermie

- zejména při < 35 °C
- pooling trombocytů v játrech a slezině (reverzibilní)
- porucha funkce koagulačních faktorů
- porucha funkce trombocytů

CAVE: koagulační testy prováděny při 37 °C!

Přestřelující fibrinolýza

Pooling = shromažďování

Lien H, Krep H, Schroeder S, Stuber F. Preconditions of hemostasis in trauma: a review. The influence of acidosis, hypocalcemia, anemia, and hypothermia on functional hemostasis in trauma. J Trauma. 2008 Oct;65(4):951-60. doi: 10.1097/TA.0b013e318167e15b. Review. PubMed: 18649617.
Brohi K, Cohen MJ, Gensler MT, Schultz MJ, Leel M, Mackenzie RC, Pleet JF. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. J Trauma. 2008 May;64(5):1211-7; discussion 1217. doi: 10.1097/TA.0b013e318167e15b. Review. PubMed: 18649617.

Stejně důležitá je pro fungující hemokoagulaci a zástavu krvácení dostatečná oxygenace a související udržení acidobazické rovnováhy. Při poklesu pH pod 7,2 se aktivita enzymů sníží na polovinu.

Dnes se ví o úrazové koagulopatii, u které hraje úlohu mnoho faktorů: spotřeba a zředění koagulačních faktorů, chlad, acidóza. Touto kaskádou dochází k přestřelující fibrinolýze. Organismus má vysoce aktivovanou srážlivost krve, snaží se ochránit před přílišným srážením krve a trombózami, a krevní sraženiny začne rozpouštět. Proti této fibrinolýze je účinná kyselina

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Lien)

Oxygenace

Koagulace je závislá na BE / pH
pH < 7,2 = pokles aktivity na 50 %
pH > 7,4 = zvýšení aktivity na 200 %

Časná oxygenace
Narkóza a ventilace

activity / activation of factors (%)

neg. BE (mmol/L)

Lien H, Krep H, Schroeder S, Stuber F. Preconditions of hemostasis in trauma: a review. The influence of acidosis, hypocalcemia, anemia, and hypothermia on functional hemostasis in trauma. J Trauma. 2008 Oct;65(4):951-60. doi: 10.1097/TA.0b013e318167e15b. Review. PubMed: 18649617.

Pooling = shromažďování

tranexamová. Časná aplikace – v přednemocniční péči – je indikována u pacientů s úrazem s rizikem významného krvácení (u kterého se předpokládá, že dostanou nejméně jednu jednotku krve), při aplikaci krevních produktů, nebo při vysokém riziku smrti.

Závěrem nutno konstatovat, že při zástavě krvácení je komprese minimum, hemostyptika jsou doplňkem, použití turniketu je jednoduché, rychlé a účinné. Tranexemová kyselina preklinicky je indikována vždy, pokud lze předpokládat potřebu transfuze a doba transportu bude delší než jedna hodina.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Lien)

Tranexamová kyselina TSA

Účinky¹

- Analog lysinu
- Kompetitivní inhibice
- - aktivace plasminogenu
- - aktivita plasminu

Zabránil instabilitě sraženiny

Snižuje požadavky na transfuzi

Dávování a vedlejší účinky²

- 10 mg/kg TH*
- Pomalu i.v., monitorovat tlak
- Nevolnost, zvracení, průjem
- Porucha barevného vidění
- Nevyšuje riziko trombózy

¹Cap AP, Beer DG, Orman JA et al. Trauma patients: J Trauma 2011; 71:59-54. Henry DA, Moseley AL, Carless PA et al. Anti-fibrinolytic use of minimising perioperative allogeneic blood transfusion. Cochrane Database Syst Rev 2007; CD001888

²Theodorou JC, Van Riper DE, Strong MD et al. The dose-response relationship of tranexamic acid. Anesthesiology 1996; 83:339-352. Henry DA, Moseley AL, Carless PA et al. Anti-fibrinolytic use of minimising perioperative allogeneic blood transfusion. Cochrane Database Syst Rev 2007; CD001888

*TH tělesná hmotnost

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Lien)

Tranexamová kyselina TSA

CRASH-2 metodika¹

20 211 dospělých s úrazem

Randomizovaná, dvojitě zaslepená, placebem kontrolovaná

274 klinik ve 40 zemích

1 g, pak 1 g po 8 hodinách

výsledky²

- Snížení relativního rizika celkové úmrtnosti
- V první hodině 5,3 vs. 7,7 % (p<0,0001)
- V prvních 3 hodinách 4,8 vs. 6,1 % (p=0,03)

indikace³

Časná aplikace u pacientů s úrazem s rizikem významného krvácení, při aplikaci krevních produktů... nebo s vysokým rizikem smrti

¹CRASH-2 Trial Collaborators. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage: a randomised, placebo-controlled trial. Lancet 2010; 376:23-32.

²CRASH-2 Trial Collaborators. The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. Lancet 2011; 377:1096-1102.

³Henry DA, Moseley AL, Carless PA, et al. Does use of tranexamic acid improve trauma mortality? Ann Emerg Med 2014; 63(4):440-2

*TH tělesná hmotnost

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Lien)

Závěry

1. Komprese je minimum, hemostyptika jsou doplňkem
2. Zaškrcovaldo: jednoduché, rychlé, účinné
3. Tranexemová kyselina preklinicky: vždy, pokud lze předpokládat potřebu transfuze

¹Kompression als Minimum

²Hemostyptika additiv

³Tranexamsäure präklinisch für jeden, der Transfusionsbedarf vermuten lässt

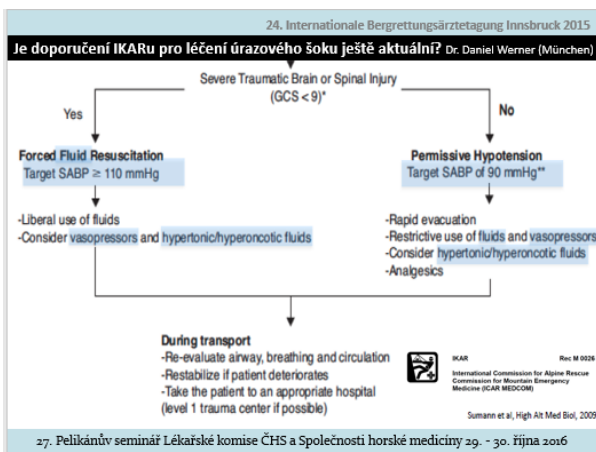
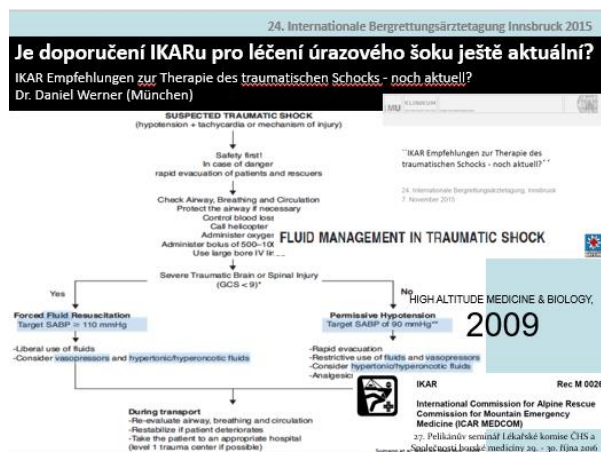
27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Jsou doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální?

IKAR Empfehlungen zur Therapie des traumatischen Schocks - noch aktuell? Dr. Daniel Werner

Směrnice IKARu s algoritmem k léčení úrazového šoku byla zveřejněna v roce 2009. Obsahuje dvě léčebné linie – podle

přítomnosti či absence těžkého mozkomíšního poranění resp. poranění páteře.



K léčení se doporučují, vedle náhrady objemu, případně vazopresorických látek, také hyperonkotické roztoky.

V poslední době se mnoho diskutuje vhodnosti aplikace hydroxyetylskrobu (HES) z hlediska intuice a medicíny založené na důkazech. Na základě výsledků 3 studií – VISEP, 6S a CHEST – bylo v roce 2013 doporučeno upustit od používání

syntetických koloidů a HES. Ještě téhož roku byl tento názor z velké části odvolán v tom smyslu, že podání HES má být omezeno na hypovolémii způsobenou akutní ztrátou krve, pokud udržení oběhu nestačí krystaloidy. Doba používání HES má být omezena na 24 hodin a po dobu následujících 90 dnů je třeba sledovat ledvinové funkce.

24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu: hydroxyetylskrob (HES)	
Indikace <ul style="list-style-type: none">Hypovolémie<ul style="list-style-type: none">Akutní ztráta krveNestačí krystaloidy	Kontraindikace <ul style="list-style-type: none">SepsePopáleninyselhání ledvinhyperhydratace (hypervolémie)těžká porucha srážlivosti krvekrvácením do mozkukritický stav (JIP)
Omezení <ul style="list-style-type: none">Podávat nejdéle 24 hKontrola funkce ledvin 90 dní	

European Medicines Agency – Science Medicines Health
Pharmacovigilance Risk Assessment Committee (PRAC) 23. 10. 2013

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Kontraindikace byly stanoveny na septické stavy, pacienty s popáleninami, selháním ledvin, hyperhydratací (hypervolémií), těžkou poruchou srážlivosti krve a krvácením do mozku, pacienty v kritickém stavu na odděleních intenzivní péče.

24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu: studie VISEP, 6S, CHEST
hyperonkotické 6% a 10% roztoky HES vs. 0,9% NaCl a Ringer sol.
Nedostatky studií <ul style="list-style-type: none">výběr pacientů až 24 hodin po diagnózestabilizace již v přednemocniční fáziskupina s krystaloidy dostala i koloidypřekročeny dávky HESpodávání bylo příliš dlouhéu >50 % pacientů selhání ledvin
HES hydroxyetylskrob

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Zmíněné studie, srovnávající hyperonkotické 6% a 10% roztoky HES s 0,9% roztokem NaCl a Ringerovým roztokem, byly kritizovány pro řadu nedostatků: výběr pacientů pro studie byl prováděn až 24 hodin po stanovení diagnózy, v přednemocniční fázi již pacienti byli stabilizováni, skupina s krystaloidy dostala před přijetím i koloidy,

byly překročeny dávky HES, podávání bylo příliš dlouhé a více než 50 % pacientů se při začátku léčení nacházelo ve stádiu selhání ledvin.

Nejaktuálnější studie srovnávající koloidy (želatinu, albumin, dextran a HES) s krystaloidy (izotonické, hypertonické a pufrované roztoky) je multicentrická randomizovaná studie CRISTAL Trial. Nebyly zjištěny významné rozdíly v 28 denní mortalitě, avšak z hlediska 90 denní

úmrtnosti byly na tom koloidy zřetelně lépe, i z hlediska nutnosti podávat vazopresory a doby umělé ventilace. Mezi sledovanými pacienty se však pouze v 6 % jednalo o pacienty s úrazem, takže je nutné se zmínit i o dřívější randomizované dvojité zaslepené studii FIRST Trial (Fluids in Resuscitation of Severe Trauma) z roku 2011, která srovnávala 0,9% NaCl s 6% HES u 42 pacientů se zavřeným a 67 pacientů s otevřeným poraněním, kteří dostali nejméně 3 litry roztoků.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015
Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu: studie CRISTAL

The CRISTAL Randomized Trial

HYPOVOLEMICKÝ ŠOK
krystaloidy
n = 1443
koloidy
n = 1414

Nebyly rozdíly

- 28 denní mortalita

Koloidy zřetelně lepší

- 90 denní úmrtnost
- nutnost vasopresorů
- doba umělé ventilace

jen 6 % pacienti s úrazem

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015
Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu: studie FIRST trail

0,9% NaCl vs. HES 6% 130/0,4, polytrauma s objemovou náhradou > 3 litry

	42 poranění zavřená		67 poranění otevřená		
	HES	NaCl	HES	NaCl	
objem tekutin	keine Unterschied		5,1l	7,4l	zavřené poranění + koloidy = více krve (vyšší ISS)
Erholung der GI Funktion	keine Unterschied		keine Unterschied		
laktát	2,1 mmol/l	3,2	2,1	2,9	otevřené poranění + HES = méně krve a nižší laktát
krev	2943 ml	1473ml	1553ml	1796ml	
ISS	29,5	18	18	16	
Mortalität	keine Unterschied		keine Unterschied		
Hämodynamik	keine Unterschied		keine Unterschied		
Nierenfunktion RIFLE	keine Unterschied		keine Unterschied		

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Pacienti se zavřeným poraněním léčení koloidy, potřebovali významně více krevních produktů, což jistě souviselo s větší závažností poranění (ISS). Pacienti

s penetrujícím poraněním léčení HES potřebovali menší náhradu krve a z hlediska mikrocirkulace měli mnohem příznivější hladinu laktátu.²⁵

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015
Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu a mozolební poranění: 10 exp. studií

7,5% NaCl v 6% dextranu 70 / 7,5% NaCl vs. 0,9% NaCl / Ringer laktát

Nezjištěny rozdíly

- přežití resp. úmrtnost
- dlouhodobá prognóza (outcome)
- doba léčení jednotce intenzivní péče
- výskyt multiorganového selhání
- žádná / odložená vs. časná náhrada objemu

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015
Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu – S3 Leitlinie 2011-2016

AWMF online
AWMF-Ausschuss: Leitlinie S3
Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
S3 – Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung

	Starke Empfehlung	ff
A	Empfehlung	ff
O	Empfehlung offen	co

- Nejsou důkazy že použití 6% HES 130, želatiny a albuminu je spojeno s poruchou funkce ledvin, jejich použití je rovnocenné s krystaloidy (doporučení 4a1, 4a2, GoR 0)
- Při nekontrolovaném krvácení je indikována redukovaná náhrada objemu s udržováním stabilního oběhu na nízké úrovni.
- Při mozolebních úrazech se vyvarovat hypotenze, udržovat TK (tekutinová terapie neznamená objemovou terapii).
- Při náhradě objemu se dává přednost krystaloidům, Ringer laktát nebo malát, bez NaCl, pokud koloidy, pak HES 6% 130/0,4. Humánní albumin se nedoporučuje. GoR B

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Jaká je situace u hypertonických – hyperonkotických roztoku? Analýza 10 studií

srovnávající hypertonický roztok soli s dextranem (7,5% NaCl v 6% dextranu 70)

²⁵ James MF, Michell WL, Joubert IA, Nicol AJ, Navsaria PH, Gillespie RS. Resuscitation with hydroxyethyl starch improves renal function and lactate clearance in penetrating trauma in a

randomized controlled study: the FIRST trial (Fluids in Resuscitation of Severe Trauma). Br J Anaesth. 2011 Nov;107(5):693-702. doi: 10.1093/bja/aer229. Epub 2011 Aug 19. PubMed PMID: 21857015.

nebo čistý solný roztok 7,5% NaCl oproti isotonickému roztoku 0,9% NaCl nebo Ringerovu roztoku s laktátem nezjistila mezi nimi rozdíly v přežití, dlouhodobé prognóze (outcome), v době pobytu na jednotce intenzivní péče, ve výskytu multiorgánového selhání, ani rozdíl mezi žádnou či odloženou nebo časnou náhradou objemu. Nicméně není třeba si s tím dělat starosti, neboť v roce 2014 firma stáhla HyperHES z trhu. Zůstala kombinace NaCl s dextranem, v současnosti dostupná jen v mezinárodní lékárně a je velmi drahá.

Jak se celá diskuse kolem HES odrazila v německé chirurgické směrnici S3 Leitlinie Polytrauma 2011-2016? Na základě

dostupných dat nejsou důkazy o tom, že by použití 6% HES 130, želatiny a albuminu bylo spojeno s poruchou funkce ledvin, a proto je jejich použití (ve vyvážené formě) při náhradě objemu rovnocenné s krystaloidy (doporučení 4a-1 a 4a-2). Při nekontrolovaném krvácení je indikována redukováná náhrada objemu s udržováním stabilního oběhu na nízké úrovni. Při mozkebních úrazech je třeba se vyvarovat hypotenze a náhradou objemu se starat o udržení krevního tlaku, přičemž tekutinová terapie neznamena objemovou terapii. Při náhradě objemu se dává přednost krystaloidům, Ringer laktátu nebo malátu, bez NaCl, pokud koloidy, pak HES 6% 130/0,4. Humánní albumin se nedoporučuje.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu – S3 Leitlinie 2011-2016

S3-Leitlinie - Volumentherapie

Statement S-3	GoR
Aufgrund der vorliegenden Daten gibt es <u>keinen Hinweis</u> , dass der peri-interventionelle Einsatz von 6% HES 130/Gelatine/Albumin mit einer peri-interventionellen <u>Nierendysfunktion</u> assoziiert ist.	---
Empfehlung 4a-1	GoR
Bei der peri-interventionellen Therapie der <u>akuten Hypovolämie</u> können kolloidale Lösungen (6% HES130 und Gelatine) <u>gleichberechtigt</u> zu Kristalloiden als Volumersatz verwendet werden.	0
Empfehlung 4a-2²	GoR
Beim peri-interventionellen Volumersatz sollten <u>balanzierte kolloidale</u> bzw. <u>balanzierte kolloidale</u> Lösungen verwendet werden.	B

© Leitlinie, S3, 2014

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Therapie des traumatischen Schock - Daten

Vasopressoren

- Volumentherapie
- Vasopressoren
- Blutdruckgrenzen

VAZOPRESORY A HRANICE KREVNIHO TLAKU

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Vazopresory. Vasopressin (nonadrenergní vazokonstriktor).

Často stojíme před problémem, že přes adekvátní objemovou léčbu nelze dosáhnout uspokojivého zvýšení krevního tlaku. Noradrenalin účinkuje přes α -1 receptory cévní stěny zpravidla dobře vazokonstrikčně, a tím zvyšuje krevní tlak. S vyvíjejícím se šokem však dochází k acidóze, zvýšení hladiny laktátu, čímž se snižuje účinek katecholaminů, včetně noradrenalinu, dochází i jejich vyčerpání,

a zde se dobře uplatní starý známý vazopresin, v klinice dobře zavedený v léčbě refrakterního šoku nebo hypotenze. Účinkuje přes receptor vazopresin-1, také v cévní stěně, bez závislosti na pH, tedy v kyselém prostředí, s dobrým vazokonstrikčním působením a zvýšením tlaku. Zvyšuje koncentraci vápníku.



INTUICE

Pod pojmem intuice se rozumí schopnost určitých lidí, během jediného okamžiku zhodnotit situaci nesprávně.

Friedrich Dürrenmatt

Unter Intuition versteht man die Fähigkeit gewisser Leute, eine Lage in Sekundenschnelle falsch zu beurteilen.

Friedrich Dürrenmatt

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

VAZOPRESORY A HRANICE KREVNIHO TLAKU

Drug	Receptor Activity	Dose	Adverse Events	Special Considerations
Vasopressin (Desmopressin)	V1a, V1b	0.1-0.2 µg/kg/min	Headache, Nausea, Vomiting, Hypertension, Bradycardia	Contraindicated in patients with severe hypertension, aortic aneurysm, or aortic dissection
Terlipressin	V1a, V1b	8-16 µg/kg/day	Headache, Nausea, Vomiting, Hypertension, Bradycardia	Contraindicated in patients with severe hypertension, aortic aneurysm, or aortic dissection
Ureceptor agonists (e.g., Buvine)	U1, U2	0.1-0.2 µg/kg/min	Headache, Nausea, Vomiting, Hypertension, Bradycardia	Contraindicated in patients with severe hypertension, aortic aneurysm, or aortic dissection

Relative Vasopressor Activity

Alpha Activity: Vasopressin > Terlipressin > Buvine > Desmopressin

Beta Activity: Vasopressin > Terlipressin > Buvine > Desmopressin

<http://www.surgicalcriticalcare.net/Guidelines/vasopressors/2015/01/20/vasopressors-2015-01-20.pdf>

Výsledky 15 experimentálních studií na zvířatech srovnávající vazopresin s krystaloidy, HES, krevní transfuzí, noradrenalin, adrenalin a phenylephrin při hemoragickém šoku byla při použití vazopresinu úmrtnost nejnižší (15 % vs. 63 %). V randomizované dvojité zaslepené studii se 78 pacienty přidání vazopresinu k objemové terapii statistiku úmrtnosti, doby nutné ventilace ani výskytu MODS nezměnilo, ale jeho nízká dávka snížila množství potřebného objemu náhradních roztoků i krevních derivátů.

V současnosti se v Innsbrucku hodnotí studie použití vazopresinu v léčení refrakterního traumaticko-hemoragického šoku Vitris (Vasopressin In Refractory Traumatic Hemorrhagic Shock, www.VITRIS.at). V přednemocniční fázi se podá vazopresin v dávce 10 IU i. v. až třikrát po sobě v 5minutových intervalech oproti placebo NaCl u dospělých s traumaticko-hemoragickým šokem.

HRANICE TK 24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Vasopressin a hemoragický šok **MORTALITA** 15 experimentů na zvířatech

Outcome	Number of included trials	AVP/terlipressin animals	Control animals	OR	95% CI	P for effect	P for heterogeneity	I ² (%)
Overall trials	15	174	259	0.09	0.05–0.15	<0.001	0.30	14
Mortality		15%	63%					
Placebo as comparator drug	7	72	48	0.03	0.01–0.09	<0.001	0.57	0
Mortality		18%	92%					
Fluid resuscitation as comparator drug	11	114	117	0.08	0.04–0.15	<0.001	0.75	0
Mortality		18%	67%					
Vasopressors (NE or epinephrine) as comparator drug	7	88	87	0.18	0.08–0.44	<0.001	0.96	0
Mortality		18%	39%					
NE as comparator drug	4	54	53	0.36	0.06–0.45	<0.001	0.97	0
Mortality		20%	47%					
Sensitivity analysis (including only low risk of bias studies)	10	134	195	0.13	0.08–0.24	<0.001	0.99	0
Mortality		18%	57%					

VASOPRESSIN IN HEMORRHAGIC SHOCK: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF RANDOMIZED ANIMAL TRIALS.
 Biomed Res Int 2014 1;2014:421201. Epub 2014 Sep 1.
 Andrea Passavalle Coscu, Paolo Mura, Lorenzo Mallozzi De Giudizi, Daniela Pucillo, Laura Paoletti, Maurizio Evangelista, Theodoros Xanthopoulos, Mari Muri, Cristina Fazio.
 27. Pelikánův seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. – 30. října 2016

Vasopresin vs. krystaloidy, HES, krev, noradrenalin, adrenalin, phenylephrin

HRANICE TK 24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Vasopressin a hemoragický šok - 15 experimentů na zvířatech

vazopresin vs. krystaloidy, HES, krev, noradrenalin, adrenalin a phenylephrin

při použití vazopresinu úmrtnost nejnižší (15 % vs. 63 %)

Vasopressin a hemoragický šok – 78 pacientů

objemová náhrada vs. objemová náhrada + vazopresin

vazopresin

- nesnížil úmrtnost
- nezkrátil dobu nutné ventilace
- nesnížil výskyt MODS
- ale nízká dávka snížila množství potřebného objemu náhradních roztoků i krve

VASOPRESSIN IN HEMORRHAGIC SHOCK: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF RANDOMIZED ANIMAL TRIALS.
 Biomed Res Int 2014 1;2014:421201. Epub 2014 Sep 1. Andrea Passavalle Coscu, Paolo Mura, Lorenzo Mallozzi De Giudizi, Daniela Pucillo, Laura Paoletti, Maurizio Evangelista, Theodoros Xanthopoulos, Mari Muri, Cristina Fazio.
 27. Pelikánův seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. – 30. října 2016


HRANICE TK 24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

VITRIS-Projekt Vasopressin In Refractory Traumatic Hemorrhagic Shocks

Při hemoragickém šoku způsobí vazopresin redistribuci cirkulujícího krevního objemu z periférie k srdci, plicím a mozku a prokazatelně (z experimentálních a klinických studií) zlepši prokrvení životně důležitých orgánů a sníží krevní ztráty

V přednemocniční fázi se podá vazopresin v dávce 10 IU i. v. až třikrát po sobě v 5minutových intervalech oproti placebo NaCl u dospělých s traumaticko-hemoragickým šokem definovaný hodnotou systolického krevního tlaku 60 minut před příchodem lékaře záchranné služby, zástava oběhu při jeho příchodu, neléčený přetlakový pneumotorax nebo neléčená srdeční tamponáda, jakož i známá gravidita.



27. Pelikánův seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. – 30. října 2016

https://www.researchgate.net/publication/262834877_Vasopressin_in_Traumatic_Hemorrhagic_Shock_The_VITRIS-Study

HRANICE KREVNIHO TLAKU 24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

S3-Leitlinie Polytrauma 2011-2018
 Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie

Snažit se o nízké stabilní oběhové poměry **B**

Snažit se o normotenzi (TKs ≥ 90 mmHg) **B**

Aktualizovaná Evropská směrnice Advanced Bleeding Care 2013

39 doporučení

Blutdruck **ABO** Advanced Bleeding

updated European guideline **CRITICAL CARE**

Unikontrolovaná krvácení bez mozkebních úrazů **1C**

Hypotenze u mozkebních úrazů (GCS ≤ 8) **1C**

MAP ≥ 80 mmHg **1C**

Strong recommendation, low-quality or very low-quality evidence

Benefits clearly outweigh risk and burdens, or vice versa

Observational studies or case series

Strong recommendation but may change when higher quality evidence becomes available

27. Pelikánův seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. – 30. října 2016

Hranice krevního tlaku.

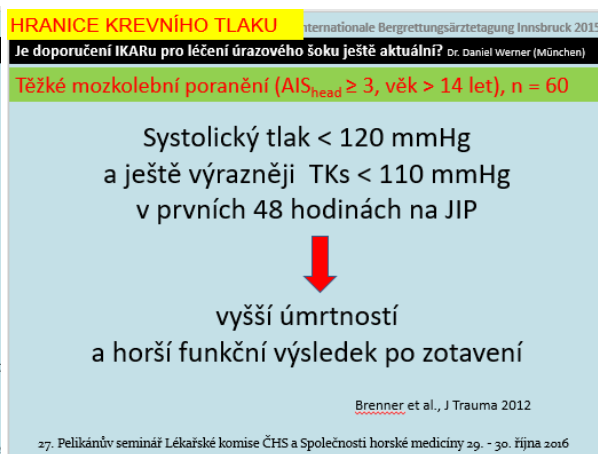
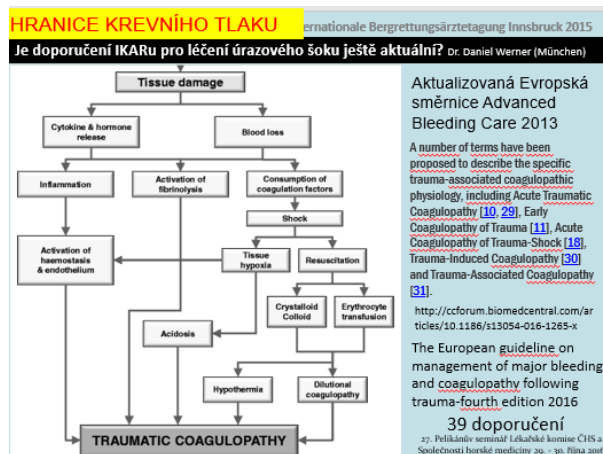
Ohledně hranic krevního tlaku se ocitáme v dilematu mezi koncepcí permissivní hypotenze a nedostatečným prokrvením (tkáňovou, mozkovou, hypoperfuzí). Směrnice S3 pro polytrauma z roku 2011 (platná do června 2016) doporučuje při nekontrolovaném krvácení snažit se o stabilní oběhové poměry na nízké úrovni, při mozkebním poranění

a současně hypotenzi je žádoucí dosáhnout normotenze resp. systolického tlaku 90 mmHg a více (významnost obou doporučení je kategorie B – „doporučení“). Aktualizované evropská směrnice Advanced Bleeding Care z roku 2013, obsahující 39 doporučení, hovoří o žádoucím systolickém tlaku při nekontrolovaném krvácení bez mozkebních úrazů mezi 80 a 90 mmHg

(síla doporučení 1C²⁶), při hypotenzii u těžkých mozkebních traumat (GCS \leq 8) o středním arteriálním tlaku (mean arterial pressure, MAP) 80 a více mmHg (1C).

Studie se 60 pacienty s těžkým izolovaným mozkebním poraněním (AIS_{head} \geq 3, věk > 14 let), do 6 hodin po úrazu, zjistila, že výskyt hypotenze se systolickým tlakem <

120 mmHg a ještě výrazněji při TKs < 110 mmHg v prvních 48 hodinách léčení na jednotce intenzivní péče byl spojen s vyšší úmrtností a horším funkčním výsledkem po zotavení. Nepotvrdily se hodnoty doporučené Směrnicí S3. Hodnoty TK a GCS při přijetí na výsledek vliv neměly.



Lze tedy shrnout:

- objemová terapie
 - je indikována při nekontrolovaném krvácení,
 - koloidy jsou rovnocenné s krystaloidy,
 - HES je indikována
 - při hypovolémii
 - v důsledku akutní ztráty krve,
 - je třeba dbát kontraindikací.
- Vazopresory jsou nutné při trvalé hypotenzii,
 - noradrenalin v první řadě,
 - vazopresin je slibný a může mu být dána přednost.
- Krevní tlak
 - má být při nekontrolovaném krvácení TKs 80-90 mmHg,
 - při mozkebním poranění je žádoucí střední arteriální tlak \geq 80 mmHg.
- Pro hypertonické – hyperonkotické roztoky nejsou aktuálně žádné priority.

²⁶ Silné doporučení podložené důkazy nízké a velmi nízké kvality, prospěch jasně převažuje nad riziky a nevýhodami, získané při pozorování a z kazuistik.

Budou-li k dispozici důkazy vysoké kvality, dojde k revizi silného doporučení.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Závěry

- Objemová terapie
 - je indikována při nekontrolovaném krvácení
 - koloidy jsou rovnocenné s krystaloidy
 - HES je indikována
 - při hypovolémii
 - v důsledku akutní ztráty krve
 - je třeba dbát kontraindikací
- Vazopresory: nutné při trvalé hypotenzi
 - noradrenalin v první řadě
 - vazopresin je slibný a může mu být dána přednost
- Krevní tlak
 - má být při nekontrolovaném krvácení TKs 80-90 mmHg
 - mozkebním poranění: žádoucí střední arteriální tlak ≥ 80 mmHg
- Pro hypertonické – hyperonkotické roztoky aktuálně žádné priority

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Porazily důkazy dogma krystaloidů?

Driessen et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4

Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine

ORIGINAL RESEARCH

Open Access

Prehospital volume resuscitation - Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012

Arne Driessen^{1,2*}, Matthias Fröhlich^{1,2*}, Nadine Schäfer², Manuel Mutschler¹, Jerome M. Defosse³, Thomas Brockamp¹, Bertil Bouillon¹, Ewa K. Stürmer², Rolf Lefering², Marc Maegele¹ and the TraumaRegister DGU

Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4

Letos byla publikována studie, zkoumající léčebné trendy v podávání náhradních roztoků při těžkých úrazech v letech 2002 až 2012 s ohledem na nepříznivý vliv vysokých objemů tekutin na hemokoagulaci v důsledku průvodní hemodiluce, acidózy a hypotermie.²⁷ Během uvedeného období klesl objem podávaných

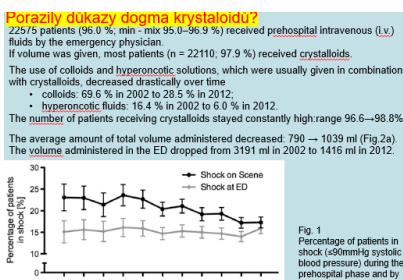
roztoků u 23 512 pacientů (z celkového počtu 100 489 úrazů v TraumaRegisteru DGU® z 1790 ml na 1039 ml před příjmem a na příjmu z 3191 ml na 1416 ml. Počet podaných jednotek krve klesal o 0,22 jednotky ročně – z 9,8 (2002) na 7,6 (2012), podávání hemostatik se zvýšilo z 10,3 % v roce 2005 na 18,3 % v roce 2012.

Porazily důkazy dogma krystaloidů?

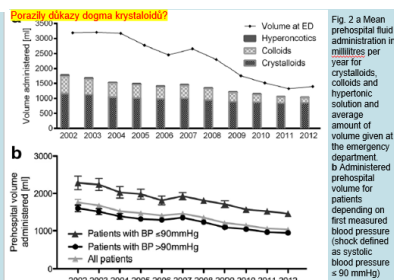
Table 1 General demographics, characteristics of injury and key features of volume management and their respective change per year

Demographics	All patients	Year 2002	Year 2012	Change per year	p-value
Age (years, mean (min-max))	47.0 (18-93)	45.8	50.3	+0.8	<0.001
Male (% mean (min-max))	72.9 (71.9-74.3)	73.4	71.9	-0.2	0.11
Injury assessment					
Penetrating trauma (% mean (min-max))	42 (33-56)	42	42	-0.1	0.08
AIS Head 3+ points (% mean (min-max))	56.0 (50-59)	55.4	55.0	-0.3	0.01
AIS Thorax 3+ points (% mean (min-max))	58.0 (45-61)	58.0	59.1	+0.1	0.15
AIS Abdomen 3+ points (% mean (min-max))	19.6 (12-25)	25.4	17.3	-0.9	<0.001
ISS (points, mean (min-max))	28.9 (23-29)	28.5	28.3	-0.08	0.008
NISS (points, mean (min-max))	35.1 (24-36)	33.6	34.6	0.04	0.001
Volume administration					
Total prehospital volume (ml, mean (min-max))	1262 (109-1700)	1269	-757	-0.001	
Prehospital crystalloid fluids (ml, mean (min-max))	901 (119-142)	1156	849	+0.04	<0.001
Prehospital colloid fluids (ml, mean (min-max))	317 (69-576)	574	169	-0.03	<0.001
Prehospital hyperoncotic fluids (ml, mean (min-max))	342 (200-566)	586	200	-0.35	<0.001
Total volume at ED (ml, mean (min-max))	2030 (145-3191)	3191	1416	-0.22	<0.001
RBC units/patient, all (% mean (min-max))	21 (14-38)	3.8	1.6	-0.21	<0.001
RBC units/patient, transfused (% mean (min-max))	11 (8-14)	1.8	1.6	-0.22	<0.001
Patients with 21 RBC (% mean (min-max))	26.0 (18-38)	38.7	20.4	-0.39	<0.001
Patients receiving MT (% mean (min-max))	71 (44-114)	13.4	5.2	-0.8	<0.001

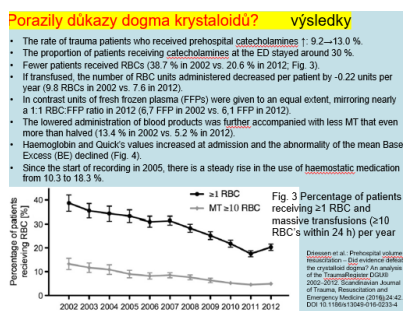
Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4



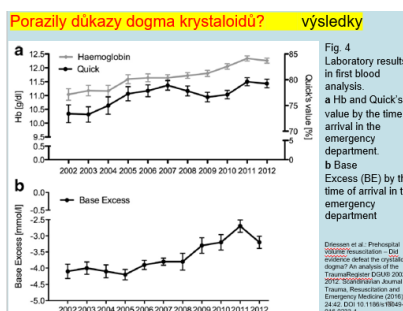
Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4



Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4



Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4



Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4

Porazily důkazy dogma krystaloidů? závěry

Conclusion

The volume administered in severely injured patients decreased considerably during the period observed. In addition to an increased use of hemostatic drugs and goal directed transfusion protocols the need for transfusion is likely to decline further. Although having identified principal drivers of coagulopathy and implementing evidence based algorithms, it still remains unclear, which basic amount of pre-hospital volume therapy is needed.

Therefore, subsequent research is inevitable. Despite outstanding questions, principle evidence in volume management has rapidly merged into clinical practice and algorithms during the last years. DGU: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (German Trauma Society); MT: massive transfusion; MTP: massive transfusion protocol; MVA: motor vehicle accident; PRAC: European medicines agency's Pharmacovigilance Risk Assessment Committee; TXA: Tranexamic Acid; i.v.: Intravenous; pRBCs: packed red blood cells; FFP: fresh frozen plasma; P/L: Patient's concentrate; Hb: Haemoglobin value; aPTT: activated partial thromboplastin time; PPSB/PPC: Prothrombin Complex Concentrate; ED: Emergency Department; TIC: trauma induced coagulopathy; BP: blood pressure

Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4

²⁷ Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and*

II Letecká záchrana v horách

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Alpineinsätze in der Nacht - Möglichkeiten und Grenzen, Cpt. Max Kolbeck

Roku 1970 byla v Bavorsku založena policejní vrtulníková letka, od roku 1994 se provádějí noční lety s brýlemi pro noční vidění (BiV-Brille, low-light goggles). Posádka je cvičena pro záchrany v podvěsu (Bergetau), zpravidla se používá naviják (Rettungswinde) s 50m lanem pro břemeno 230 kg. Ve výbavě je termokamera (Elektro-Optical System, EOS), výkonný reflektor

s bílým a infračerveným světlem, filtry a laserovým paprskem. Nejdůležitější jsou brýle zesilující obraz v ceně 15 až 20 tisíc EUR, bez nichž by noční lety, zejména v horách, nebyly možné. Vrtulník je k dispozici celoročně, v Bavorsku je 25 posádek – pilot a letecký technik, pro zásah v horách je vyškolen 5 posádek.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Alpineinsätze in der Nacht - Möglichkeiten und Grenzen, Cpt. Max Kolbeck (München)

Name: Maximilian Kolbeck
Beruf: Einsatzpilot / Leiter Aus- & Fortbildung (PHuStBy)
Flugerfahrung: +13.000 Stunden (dienstlich)
Nachtflug: +2.000 Stunden (NVG-Technik)
Geflogene Muster: BO105, BK117, EC135, EC145

Alpineinsätze in der Nacht: Möglichkeiten & Grenzen

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Při nasazení vrtulníku se rozeznávají letové fáze hledání, nalezení, přiblížení...

Pro záchrannou akci je potřeba kvalifikovaný záchranář z bavorské Bergwacht a alpské policejní zásahové

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Cpt. Max Kolbeck (München)

✓ 1970 – Gründung der bayerischen Polizeihubschrauberstaffel
✓ 1994 – Einsätze mit BiV-Brille und FLIR-Kamera (EOS)

Konfiguration: EC135 P2+/P3
Konfigurationen Winde & FLIR

Besatzung: Pilot (LFZ-Führung & Flugfunk)
Flugtechniker (Navigation, Windkompensation)

Die Rettungswinde:

30 m Seillänge, Traglast 230 kg
Bedienung durch Flugtechniker

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

skupiny s kvalifikací znalostí při přípravě a osvětlení plochy pro přistání, zacházení s osvětlovací a komunikační technikou a standardními záchrannými technikami. Trénuje se postupně, nejdříve ve dne, pak při soumraku, nakonec v noci.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Cpt. Max Kolbeck (München)

Das Electro-Optical System (EOS)

Der Trakka-Beam

Die Bildverstärkerbrille (BiV)

Night Vision Goggles (NVG)

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Cpt. Max Kolbeck (München)

Allgemein:

Ganzjährige Verfügbarkeit der PHuSt für den Nachtsatz.
Schwerpunkt Personensuche & Verletztenabzug mit Winde.

Flugphasen:

Suchen, Auffinden, Heranfliegen
ausgebildete Besatzungen mit NVG-Qualifikation

Bergphasen:

Mit Winde und Rettern
ausgebildete Besatzungen mit NVG-Qualifikation

Voraussetzung: Eine Stunde

V. Planungssicherheit:

Anforderung (Inland):
Bergwacht → Rettungsdienst → Polizeiarbeitsstelle → PHuSt

Anforderung (Ausland):
Bergwacht → Rettungsdienst → Polizeiarbeitsstelle → PHuSt

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Cpt. Max Kolbeck (München)

V. Planungssicherheit:

Als Retter gelten die bayerische Bergwacht & Alpine Einsatzgruppen (AEGs) der Polizei.

Welche Qualifikationen muss ein solcher Retter besitzen?:

- ✓ Vorbereitung & Ausleuchtung des Landplatzes Tal/Berg. (Landemöglichkeiten)
- ✓ Umgang mit Leuchtmitteln. (Wegleuchte / LEDs)
- ✓ Sichere Kommunikation über Funk und per Handzeichen.
- ✓ Einüben standardisierter Bergemanöver. (Insbesondere: Stufenabstieg, Windumhang, Allg. Verfahrensabläufe)

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Cpt. Max Kolbeck (München)

VI. Voraussetzungen, Grenzen & Gefahren

Grundstatistik für die Nachtflüge: Flugzeit (Stk) : Hauptverletztenzone (1000 B)

Grenzen des nächtlichen Hubschrauberensatzes:

- Wetter in der Hubschrauberzone
- BiV-Sicht (1.5 km)
- Verfügbares Restlicht (0,5 min)

Die größte Gefahr liegt häufig an Reflexverlusten ausserhalb der Hubschrauberzone!

Lösung:

Risikoprüfung durch vorherige Wetteranalyse zur Sicherstellung der erforderlichen Reflexionsicherheit!

Video 6 min

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

VII. Einsatzzahlen 2014:

Gesamt:	2475
Nachtzeit:	807
Vermisste Personen:	325
Bergretter:	25
Rettungseinsätze:	22

➤ Risiko: Schicht vor launischer Schicht aus der Wind gerät. (25.01.14)
➤ Ursache: Rettungsplan Rettungsschicht. (18.01.2014)

Pro noční let je potřeba viditelnost nejméně 5 km, mraky by neměly být níže než 1000 stop resp. 300 m.

Statistika 2014: v Bavorsku bylo 807 nočních letů, z nich zásahů v horách 25.

Příklady: Rubihorn, Riesending Schachthöhle.

Schwierige Nachtrettung in der Rubihorn Nordwand leden 2014

Am Samstag-Abend wurde die Bergwacht Oberstdorf zu einem aufwendigen Nachteinsatz alarmiert - vier Bergsteiger konnten in einer schwierigen Rettungsaktion im Dunkeln aus der Rubihorn-Nordwand gerettet werden.

Zwei Seilschaften waren auf der klassischen Nordwandroute am Rubihorn unterwegs und konnten aufgrund des reichlichen Neuschnees im oberen Bereich der Route den Weg zum Gipfel nicht fortsetzen. Bei den beiden Seilschaften handelt es sich um zwei ca. 30 jährige Alpinisten aus Vorarlberg und einen 17 jährigen Bergsteiger aus München mit seinem ca. 40 jährigen Begleiter aus Stuttgart. Beide Seilschaften waren unabhängig voneinander unterwegs und waren erfahrene und gut ausgerüstete Bergsteiger.

Sie entschlossen sich gemeinsam den Rückzug anzutreten und versuchten auf eine Route weiter links zu gelangen. Über diese sollte durch Abseilen der Rückzug Richtung Gaißalpe erfolgen. Beim Abseilvorgang konnte eines der Seile nicht abgezogen werden, verhängte sich und musste gekappt werden. Dadurch hatten beide Teams nicht mehr die volle Abseillänge zur Verfügung und konnten nicht die eingerichteten Standplätze erreichen. Bei hereinbrechender Dunkelheit alarmierten sie mit dem Mobiltelefon gegen 17:30 Uhr dann über die Rettungsleitstelle Allgäu welche die Bergwacht Oberstdorf informierte.

Die Einsatzleitung der Bergwacht Oberstdorf entschied sich die Rettungsaktion mit zwei unterschiedlichen Strategien parallel anzugehen. Ein Bergrettungsteam sollte mit Hilfe von Statikseilen und der Motorwinde eine Rettung Richtung Gipfel vorbereiten; ein Bergretter sollte

mit Hilfe eines Rettungshubschraubers mit Winde eine direkte Kappbergung bei den Bergsteigern versuchen. Die Wettervorhersagen waren bis 24:00 Uhr gut, danach sollte eine Kaltfront mit starkem Schneefall im Einsatzgebiet durchziehen.

Gegen 19:00 Uhr landeten der SAR Hubschrauber der Bundeswehr aus Penzing und kurz darauf der Polizeihubschrauber, beide mit Rettungswinde ausgestattet. Die ersten vier Bergretter wurden mit Rettungsmaterial in zwei Anflügen zum Gipfel geflogen und konnten dort abgesetzt werden. In der Zwischenzeit konnte der erste Bergsteiger durch einen Bergretter direkt mit der Winde des Polizeihubschraubers gerettet werden. In weiteren Anflügen wurden alle anderen in Not geratenen Bergsteiger ebenfalls direkt mit der Rettungswinde aus der Wand geholt. Die SAR-Maschine der Bundeswehr konnte später die anderen Bergretter und Rettungsmaterial am Gipfel aufnehmen und zurück zur Einsatzwache bringen.

Alle geretteten Bergsteiger waren leicht unterkühlt aber unverletzt und konnten selbständig den Nachhauseweg im eigenen PKW antreten. Gegen 22:00 Uhr war Einsatzende für alle Beteiligten.

Der Einsatz wurde durch das neu in Dienst gestellte Technikfahrzeug der Bergwacht Allgäu unterstützt. Durch die darin verfügbare Nachtsicht- und Infrarottechnik konnte die gesamte Aktion überblickt und dokumentiert werden. Die Zusammenarbeit zwischen Polizei, Bundeswehr, Rettungsleitstelle und Bergwacht funktionierte hervorragend. Ohne das maximale Engagement aller beteiligten Einsatzkräfte wäre diese Rettungsaktion so nicht möglich gewesen.

Rettungsaktion in der Riesending-Schachthöhle

https://de.wikipedia.org/wiki/Rettungsaktion_in_der_Riesending-Schachth%C3%B6hle

Bei der Rettungsaktion in der Riesending-Schachthöhle wurde der [Höhlenforscher Johann Westhauser](#) im Juni 2014 aus der [Riesending-Schachthöhle](#) gerettet.

Seit 2002 forscht Westhauser in der 1996 entdeckten Höhle. Er zählt zu den erfahrensten Höhlenforschern Deutschlands.^{[1][2]}

Unfallereignis

Drei Höhlenforscher stiegen am Mittag des Samstag, 7. Juni 2014 in die Höhle ein,^[3] die als „ab dem ersten Meter [...] technisch anspruchsvolle Schacht- und Wasserhöhle“

gilt.^[4] Am Sonntag, 8. Juni 2014 gegen 01:30 Uhr (MESZ) wurde Westhauser in rund 1000 Metern Tiefe bei einem [Steinschlag](#) schwer am Kopf verletzt.^{[5][6]} Dabei erlitt er ein [Schädel-Hirn-Trauma](#).^[7]

Einer seiner Begleiter blieb nach der [Erstversorgung](#) und Lagerung des Verletzten in der Höhle bei Westhauser, während der andere Begleiter aufbrach, um Hilfe zu holen. Im Berg besteht weder Funk- noch Handyempfang. Nach zwölf Stunden Aufstieg (etwa sechs Kilometer Wegstrecke) erreichte der

alarmierende Begleiter den Höhleneingang und konnte von dort die Rettungsaktion in Gang setzen.^{[3][8]}

Die Rettung gestaltete sich wegen der komplizierten Höhlenstruktur äußerst schwierig.^{[9][10][11]} Nachdem bereits mehrere [Höhlenretter](#) den Verletzten erreicht und versorgt hatten, traf am Abend des 11. Juni ein Arzt an der Unglücksstelle ein.^[12] Am Freitag, den 13. Juni 2014 begann der langwierige Abtransport des Verletzten,^[13] der wegen der Verletzung und der komplizierten Höhlenstruktur schwierig war. Der Zustand Westhausers stabilisierte sich in den Einsatztagen so weit, dass er kurzzeitig aufstehen und an der Rettung mitwirken konnte.^[8] Eine besondere Herausforderung war, einen [Rettungskollaps](#) während der komplizierten Bergung zu vermeiden. Westhauser war bei der Bergung liegend auf einer Trage festgeschnallt, musste daher auch am 200 Meter hohen, engen und verwinkelten Schacht am Höhleneingang auf dieser mit Muskelkraft hochgezogen werden. Am Donnerstag, den 19. Juni 2014 um 11:44 Uhr konnte die Rettungsaktion mit der Ankunft Westhausers an der Oberfläche erfolgreich abgeschlossen werden.^[14] Die senkrechten Schlotte innerhalb der Höhle wurden bewältigt, indem Retter sich als Gegengewichte herunterließen, sowie für den letzten Teil mit einer manuell betätigten Seilwinde, die oberhalb des Höhleneingangs installiert wurde. Für die anschließende Versorgung war extra im Gebirge eine Notfallstation aufgebaut worden, Westhauser wurde dann in die [Unfallklinik Murnau](#) geflogen.

Für die Rettung mussten die Wege in der Höhle zusätzlich mit [Fixseilen](#), [Bohrhaken](#) und Trittsäften gesichert werden.^{[8][15]} Zur Kommunikation wurde ein [Cave-Link](#)-System

(mit einem [redundanten](#) Zweitsystem) genutzt und außerdem ein Kabel für ein Telefon verlegt.^{[16][17]} Zwischenzeitlich befanden sich bis zu 60 Personen in der Höhle und es waren bis zu 90 Prozent der Höhlenretter-Ausrüstung der Bergwacht Bayern in der Höhle verbaut.^[18] Eine Herausforderung stellte die Versorgung des Verletzten und der Höhlenretter dar.^[15] Am Höhleneingang wurde ein Materiallager, eine Notfallmedizinische Versorgungsstation und eine Notunterkunft für die Einsatzkräfte aufgebaut, im Umfeld des Höhleneinganges wurde ein provisorischer Landeplatz für Hubschrauber errichtet.^[8] Das Lage- und Pressezentrum wurde durch die [Bergwacht Bayern](#) bei der Feuerwehr Berchtesgaden eingerichtet,^[8] das Lager für die Einsatzkräfte und der Hubschrauberlandeplatz befanden sich in der [Jägerkaserne](#) der Bundeswehr in Bischofswiesen-Strub bei Berchtesgaden.^[19] Insgesamt waren 728 Helfer im Einsatz, davon waren 202 Retter aus fünf Nationen in der Höhle: 89 Italiener, 42 Österreicher, 27 Deutsche, 24 Schweizer und 20 Kroaten. Die kroatischen Höhlenretter wurden von der Einsatzleitung angefordert, um die Sicherung der Helfer in der Höhle zu übernehmen.

Über die Rettungsaktion, die als „Kapitel alpiner Rettungsgeschichte“^[20] bezeichnet wurde, wurde international berichtet.^{[21][22][23][24]} Erinnerungen wurden wach an die spektakuläre, ebenfalls in internationaler Zusammenarbeit organisierte Rettung Claudio Cortis 1957 aus der [Eiger-Nordwand](#). Die Rettung aus der Riesending-Höhle übertraf den Aufwand der internationalen Zusammenarbeit aber weit.^[20]

Im August 2015 wurden die Kosten des Rettungseinsatzes auf etwa 960.000 Euro beziffert.^[25]

Pro představu film ilustrující možnosti nočního letu.

Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru

Alpine Flugrettung – Möglichkeiten und Grenzen des Trainings im Simulator, Herbert Streibel, Johannes Schiffer



Simulační centrum je v plném provozu sedm let.

Možnosti

- Znázornění veškerých postupů s navigákem a podvěsem
- Realistický trénink postupů pro zachránce a operátora navigáku
- Simulace komunikace
- Letový simulátor je řízen pilotem, avšak nejde o letecký trénink pro pilota



Laboratorní a testovací prostředí (ideální platforma)

- Vývoj a standardizace postupů s minimálním rizikem
- Zkoumání bezpečnosti a příčin nehod, rekonstrukce nehod
- Základní situace (podmínky) a srovnávací studie při identických podmínkách²⁸



²⁸ Putzer G, Braun P, Zimmermann A, Pedross F, Strapazzon G, Brugger H, Paal P.: LUCAS compared to manual cardiopulmonary resuscitation is more effective during helicopter rescue-a prospective, randomized, cross-over manikin study. Am J Emerg Med. 2013 Feb;31(2):384-9. doi: 10.1016/j.ajem.2012.07.018. Epub 2012 Sep 20. PubMed PMID: 23000324.

Přednosti simulace

- Není zátěž škodlivinami a hlukem
- Úspora nákladů
- Nejsou výpadky v důsledku nepříznivého počasí nebo odvolání vrtulníku do akce
- Desetinásobná intenzita nácviku než při letícím stroji
- Cílené nasazení stresových faktorů bez zvýšení rizika
- Použití skutečných zdrojů (Flugkontingente) pro trénink taktiky a spolupráce, koordinace



Maximální bezpečí

- Jediný vrtulník, který při problémech zůstane ve vzduchu a nespadne
- Místa přechřnutí lana je nouzový vypínač
- Dva oddělené nouzové systémy pro pohon navijáku (pro případ přetížení)
- Školitel je na dotek (hautnahe) dění a je možná okamžitá oprava
- Také operátor navijáku může bez nebezpečí přerušit pilota při potřebě opravit účastníka

Efektivita tréninku

- Umožnění učení bez stresu
- Vítr a hluk lze vyloučit (zeslabit) a plně se soustředit na postup
- Je přípustná vysoká tolerance chyb – veškeré manévry lze kdykoli přerušit
- Učení se pozorováním – účastníci vidí neustále všechny tréninkové stanice

Zpětná vazba na provozovatele vrtulníku

- Vysoká plošná profesionalita při zásazích horské záchranné služby
- Přesné dodržení standardů letecké záchrany
- Podíl chyb je mizivě nepatrný
- Manévry letecké záchrany probíhají klidně a předvídatelně

Meze simulace

- Vítr 70 km/h, avšak žádný skutečné šikmé proudění (downwash)
- Zkrácená délka lana navijáku a podvěsu, nelze provádět všechny manévry
- Žádný trénink pro pilota
- Chybějí alpské a letecké momenty nebezpečí

Jeden den základní výcvik na simulátoru + 1 den simulační trénink – první obtížnější skutečné nasazení.

Skok ke skutečnému letu se omezuje na větší hluk, silnější vítr, více počasí, více čekání z důvodu letecké výzvy pro pilota.

Plán tréninku pro rok 2016: trénink pro 2160 záchranářů, 220 pro základní výcvik, 170 lékařů a zdravotníků, 200 hasičů, 110 vodních záchranářů a 70 policistů zvláštních jednotek.

Každoroční simulační trénink letecké záchrany.

AED recertifikace integrována od 2016.

Simulační trénink pro specialisty: každoročně pro lékaře a záchranáře.



Budoucnost

- Druhý simulátor (Super Puma / EC 155)
- Vývoj pro downwash simulátor pro trénink s antirotačním směrovým kormidlem
- Pro všechny integrace akutní medicíny do simulačního tréninku
- Prostor pro horské počasí

Od prostého tréninku postupů ke komplexnímu scénáři zásahu.

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany

Das polytraumatisierte Alpinunfallopfer im Notarzthubschrauber, Dr. Julia Ausserer

Statistika z úrazového registru univerzitní kliniky v Innsbrucku – mezinárodního registru alpských úrazů

(EURAC) za 3 roky – 2011-2013, pacienti přijatí na „Schock Raum“.

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany
Das polytraumatisierte Alpinunfallopfer im Notarzthubschrauber, Dr. Julia Ausserer
(Innsbruck)

Traumaregistr Innsbruck
Uniklinik 1.1.2011-31.12.2013
Internationales Alpines Traumaregister (EURAC)

VÝBĚR PACIENTŮ (n=58)

- Úraz v horách
- Záchrana z obtížného terénu vrtulníkem

+

- ISS >16
- Systolický tlak <90 mmHg
- Dechová frekvence >30/min / <10/min

VYLOUČENÝ STAVY:

- Zástava oběhu při přeletu
- Popáleniny
- Úrazy na sjezdovce
- Chybějící souhlas

Julia Ausserer, Elisabeth Moritz
Universitätsklinik Innsbruck
Anästhesie & Intensivmedizin

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

ARTICLE IN PRESS
Injury, Vol. 3, Case Report xxx (2016) xxx-xxx
Contents lists available at ScienceDirect
Injury
journal homepage: www.elsevier.com/locate/injury

Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas

Ausserer Julia^a, Moritz Elisabeth^a, Stroehle Matthias^a, Brugger Hermann^a, Strappazzon Giacomo^a, Rauch Simon^a, Mair Peter^a, International Alpine Trauma Registry Study Group, Bonsante Francesco^b, Brandstätter Manfred^c, Dal Cappello Tomas^d, Drüge Gerold^e, Falk Markus^f, Pop Ernst^g, Frasnelli Andreas^h, Gasteiger Lukasⁱ, Gruber Elisabeth^j, Hofer Georg^k, Lutz Wolfgang^l, Palma Martin^m, Pioner Franzⁿ, Raminlaur Georg^o, Trincanato Alberto^p, Turner Rachel^q, Zanon Peter^r, Voelckel Wolfgang^s, Dengg Clemens^t, Kettner Margareth^u

^aDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Innsbruck Medical University, Anichstrasse 35, 6020 Innsbruck, Austria
^bEmergency Department of Mountain Emergency Medicine, Via 1, 38100 Bolzano, Italy
^cDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Regional Hospital Bozen, Italy
^dEmergency Department of Mountain Emergency Medicine, Via 1, 38100 Bolzano, Italy
^eDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Merano, Italy
^fDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Brunico, Italy
^gDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Salsburg, Italy
^hDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Salsburg, Italy
ⁱDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Salsburg, Italy
^jMedical Director, Christophorus Alpin Service, Vienna, Austria
^kDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Regional Hospital Kufstein, Austria
^lDepartment of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Regional Hospital St. Johann, Austria

Please cite this article in press as: Ausserer Julia et al. Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas. Injury (2016),http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.09.005

Bylo vybráno 58 případů úrazů v horách se záchranou vrtulníkem z obtížného terénu, splňující při přeletu vrtulníku kritéria ISS > 16, systolický krevní tlak < 90 mmHg s dechovou frekvencí > 30/min nebo < 10/min. Vyloučeny byly stavy se zástavou oběhu, popáleniny a úrazy na sjezdovce. S mírně

odlišnými čísly byla práce publikována letos v Injury.²⁹

Závažnost úrazů u vybraných pacientů byla ISS 38 (AIS > 4). Jednalo se o mozkební poranění (43 %), trupu (47 %), obličeje (5 %), břicha (9 %), končetin (21 %).

Autorka si položila dvě otázky:

1. Má smysl přítomnost lékaře v terénu při záchraně pacienta s polytraumatem v horách?
2. Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

²⁹ Julia Ausserer et al. Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas. Injury (2016),http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.09.005.

Při přiletu lékaře měla téměř polovina pacientů akutní život ohrožující poruchu vitálních parametrů, většina

systolický tlak pod 90 mmHg a GCS 8 a méně. Většina pacientů měla kombinovanou poruchu.

Table 1
Recreational activities (n=58).

Activity	Number of patients
Hiking, mountaineering	n= 19 (33%)
Rock climbing	n= 17 (29%)
Off-piste and Backcountry skiing/boarding	n= 13 (22.5%)
Paragliding	n= 7 (12%)
Mountain biking	n= 2 (3.5%)

Table 2
Total pre-hospital time (n=54).

Total pre-hospital time	Number of patients
<90 min	n= 29 (54%)
91–120 min	n= 14 (26%)
>120 min	n= 10 (18%)
Unknown ^a	n= 1 (2%)

^a Time of accident unknown as accident was not witnessed.

Julia Ausserer et al. Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas. Injury (2016) <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.09.005>

Table 3
Distribution of 72 life-threatening injuries (AIS ≥ 4) over body regions in 54 patients admitted to hospital alive.

Body region	Number of injuries (AIS ≥ 4) (%)
Head/neck	n= 25 (35%)
Chest	n= 3 (4%)
Abdomen	n= 27 (37%)
Extremities	n= 5 (7%)
External	n= 12 (17%)
None	n= 2 (3%)

Table 4
ATLS interventions at scene (n= 58 patients).

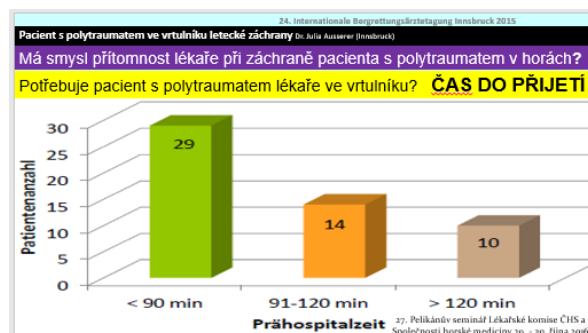
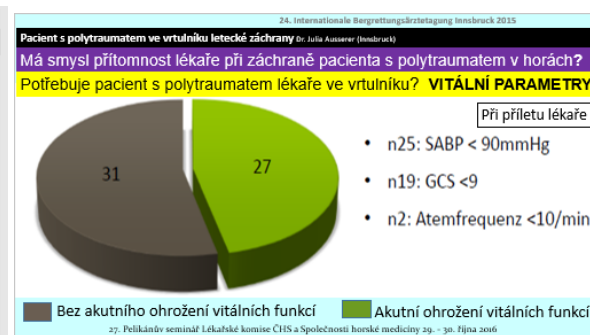
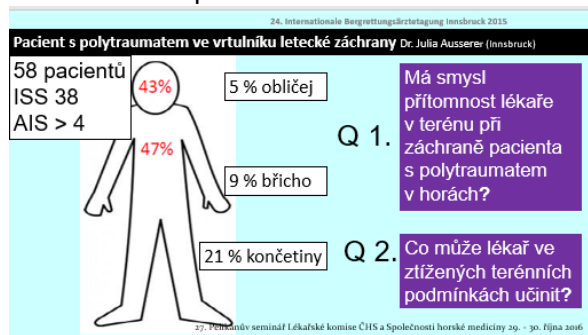
Intervention	Patients (%)
iv line	n= 57 (98%)
Volume resuscitation	n= 48 (83%)
Volume resuscitation < 500 ml	n= 26 (45%)
Volume resuscitation 500–1000 ml	n= 12 (21%)
Volume resuscitation > 1000 ml	n= 10 (17%)
iv analgesic drugs	n= 31 (53%)
Endotracheal intubation	n= 21 (36%)
Laryngeal tube/mask	n= 2 (3%)
Tube thoracostomy	n= 2 (3%)

Abbreviations: ATLS, advanced trauma life support; iv, intravenous.

Julia Ausserer et al. Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas. Injury (2016) <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.09.005>

Velmi důležitý je časový faktor, např. při neztišitelném krvácení záleží přežití na včasném transportu do nemocnice. Přibližně

polovina pacientů se dostala na příjem do 90 minut od úrazu.



Sofortrettung - CRASHBERGUNG - CRASH RESCUE

Der Begriff Sofortrettung beschreibt die schnelle Rettung eines Patienten aus Lebensgefahr. Früher existierte hierzu auch die Bezeichnung *Crashrettung* (vom Englischen: *Crash Rescue* oder *Crash Recovery System*), deren direkte Übersetzung im Deutschen Sprachgebrauch allerdings zu falschen Annahmen führen kann. Die Notwendigkeit für eine Sofortrettung kann von der Umwelt ausgehen, wie Explosions- oder Einsturzgefahr, oder vom Organismus des Betroffenen selbst.

Für eine schonende Rettung, bei der möglichst keine weiteren Verletzungen entstehen sollen, die dafür aber teilweise langwieriger ausfallen kann, bleibt dann keine Zeit. Der Patient muss so schnell wie möglich aus dieser Gefahrensituation gerettet werden, um sein Leben zu erhalten. Dabei wird auf eine umfassende Diagnostik verzichtet und mögliche zusätzliche Schädigungen unter Beachtung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes in Kauf genommen. Hier liegt die Priorität eindeutig beim Lebenserhalt. Die Indikationsstellung einer Sofortrettung erfolgt in aller Regel durch einen Notarzt vor Ort. Trotzdem ist auch die Sofortrettung mit zur *patientengerechten Rettung* zu zählen, da die Wahl dieser Rettungsmethode auf Grund des Patientenzustandes gefällt wird.

Indikationen

- Beispiele für die Indikation einer Sofortrettung:
- Einklemmung nach Verkehrsunfall mit akut vital bedrohlichen Verletzungen (starke Blutungen) oder Ausfall der Vitalfunktionen (Herzstillstand, Atemstillstand oder Bewusstlosigkeit), die im Fahrzeug nicht behandelt werden können,
- akute Einsturzgefahr eines Gebäudes oder Absturzgefahr eines PKW,
- Brand, der nicht zeitnah gelöscht werden kann und den Patienten und das Rettungsdienstpersonal bedroht

24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Patient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Má smysl přítomnost lékaře při záchrane pacienta s polytraumatem v horách?
Potřebuje pacient s polytraumatem lékaře ve vrtulníku?

ANO

pacient s polytraumatem lékaře v záchranném vrtulníku potřebuje!

Schlussfolgerung 1:

- Časté ohrožení životních funkcí
- Často dlouhá doba do přijetí do nemocnice
- Často obtížné podmínky záchrany a potřeba stabilizace pacienta před transportem

Notarzt und ATLS sinnvoll

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. – 30. října 2016

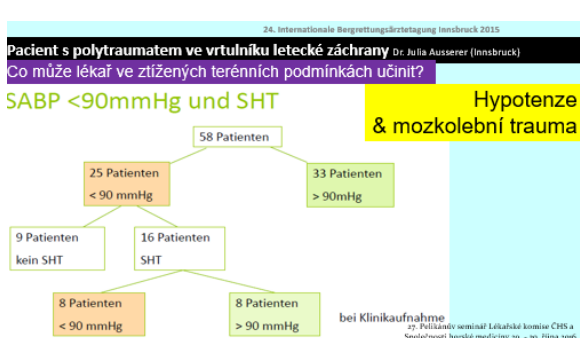
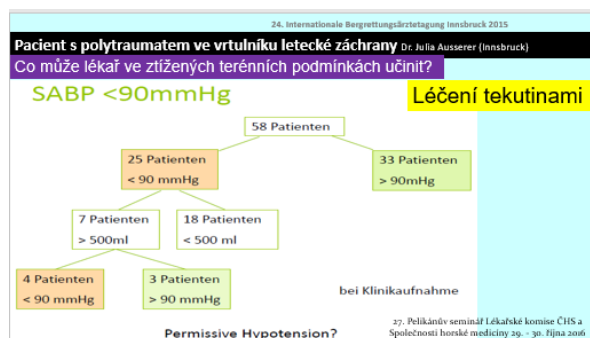
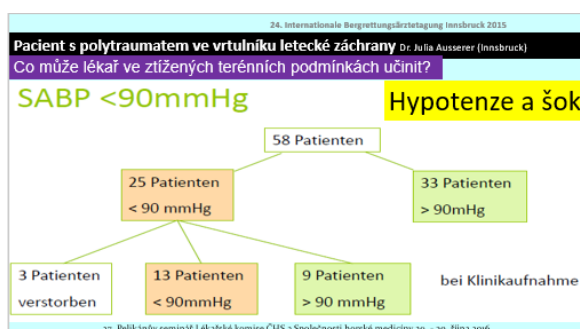
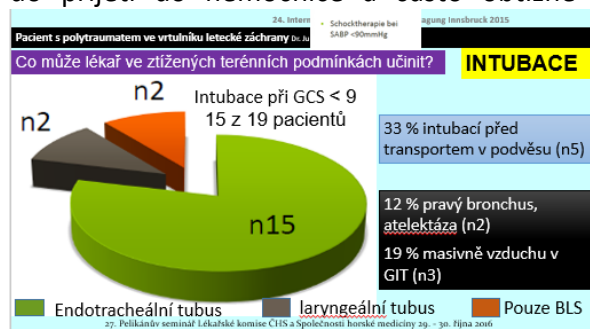
V 69 % se záchrana uskutečnila v podvěsu. Ve 25 % případů bylo možné postupovat jen ve smyslu *Crash Rescue* (*Crash Recovery System, Sofortrettung*), v 75 % byla poskytnuta neodkladná rozšířená

péče: léčba tekutinami, analgérie, intubace, drenáž hrudníku.

Z uvedených faktů je zřejmé, že přítomnost lékaře ve vrtulníku letecké záchrany je v případě polytraumat potřebná

a smysluplná z následujících důvodů: časté ohrožení životních funkcí, často dlouhá doba do přijetí do nemocnice a často obtížné

podmínky záchrany a potřeba stabilizace pacienta před transportem.



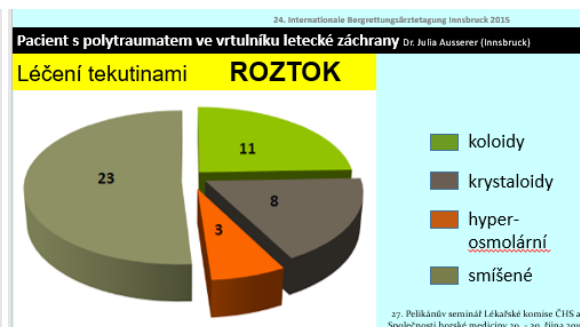
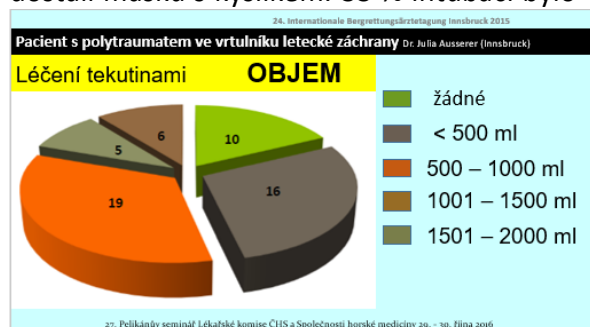
Naskytá se otázka, co může lékař ve ztížených a exponovaných terénních podmínkách vůbec učinit?

Výkony ATLS (advanced trauma life support³⁰) byly provedeny u 57 z 58 pacientů (98 %).

Z 19 pacientů s GCS 8 a méně bylo intubováno 15, 2 dostali laryngeální tubus, u 2 bylo ošetření jen ve smyslu BLS resp. dostali masku s kyslíkem. 33 % intubací bylo

provedeno u pacientů v podvěsu. Z komplikací se nevyskytl žádný případ aspirace, u 2 pacientů byl tubus v pravém hlavním bronchu (12 %), u 3 (19 %) velké množství vzduchu v žaludku a ve střevech.

48 pacientů, 83 % tekutinová resuscitace, 26, 45 % do 500 ml, 10, 17 % více než 1000 ml. Více než polovina dostala analgetika i. v. (opioidy nebo ketamin nebo oboje).



Léčení tekutinami (objemová terapie) u pacientů v šoku. V současnosti

neexistuje definitivní protokol, který by byl podložen dostatečným množstvím dat. Z 58

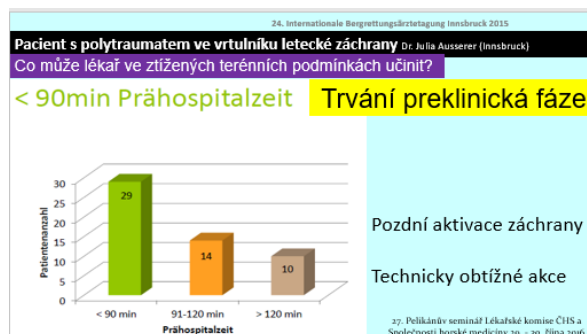
³⁰ ATLS (advanced trauma life support) je kombinovaná komplexní přístup ke zraněnému, standard poskytování léčebná metoda ošetření pacientů s úrazem využívající neodkladné péče při úrazech.

pacientů mělo 25 (43 %) systolický tlak pod 90 mmHg, z nich 3 zemřeli, u 13 byl při přijetí stále pod 90 mmHg, u 9 se podařilo během záchranné akce zvýšit systolický tlak nad 90 mmHg. Jen asi u jedné třetiny pacientů se vyzkoušela agresivní objemová terapie (přes 500 ml), u 4 se tlak nezlepšil, u 3 se zvýšil nad 90 mmHg.

Z 25 pacientů s hypotenzí mělo 16 zraněných mozkební trauma (TBI,

traumatic brain injury). U poloviny z nich se před přijetím podařilo krevní tlak normalizovat.

Jen u poloviny případů byla možná doba přednemocniční fáze kratší než 90 minut. Případy s dobou až dvě hodiny a delší jsou na vrub zpravidla pozdnímu nahlášení nehody nebo technicky obtížné záchrany. Ke snížení mortality je třeba, aby předhospitalizační doba byla co nejkratší.

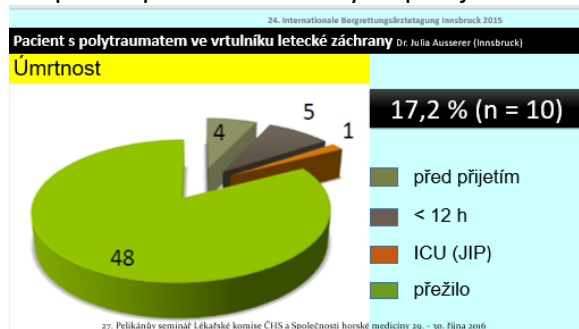


U 25 % pacientů byla do 2 hodin po příjmu nutná akutní intervence: drenáž hrudníku, operační nebo radiologická zástava krvácení, trepanace lebky, ECMO.

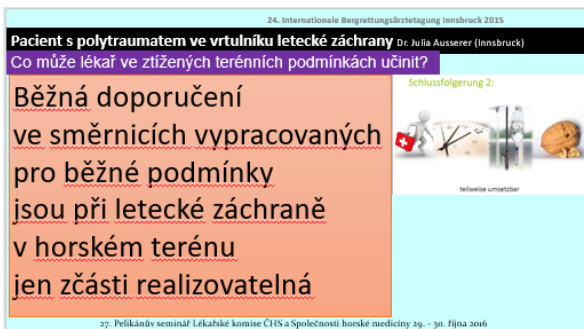
Ohledně intubace, léčení tekutinami a prehospitalizační doby splňuje lékař



požadavky částečně. Zdá se, že intubace není velkým problémem, obtížnější je problém léčby tekutinami, u mozkebních traumat byla léčba úspěšná v polovině případů. Nepříznivé pracovní podmínky lékaře – sníh, exponovaný terén, vítr a chlad.



Běžná doporučení ve směrnících vypracovaných pro běžné podmínky jsou při



letecké záchrany v horském terénu jen zčásti realizovatelná.


Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita

Neue technische Möglichkeiten beim Sucheinsatz - Wunsch und Realität, Mag. Werner Senn

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita
 Neue technische Möglichkeiten beim Sucheinsatz - Wunsch und Realität, Mag. Werner Senn (Wien)

Technische Möglichkeiten beim Sucheinsatz



Wunsch und Realität

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Suchaktion Ischgl



Nezvěstní 2014

n=7683 osob

203 (2,6 %) zůstalo nezvěstno

7480 (97,4 %) Nalezeno/vrátilo se

k 4.5.2015 aktuálně 866 nezvěstných osob, z nich 387 nezletilých

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Abgängige in den Bundesländern (Stichtag: 4. Mai 2015)



Quelle: Bundeskriminalamt Österreich, Kompetenzzentrum für abgängige Personen

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Suchflüge nach Abgängigen – Einsätze

Jahr 2015 (Stichtag: Oktober 2015)	
446 Einsätze	511:48 Flugstunden
Jahr 2014	
480 Einsätze	560:11 Flugstunden
Jahr 2013	
444 Einsätze	496:53 Flugstunden
Jahr 2012	
439 Einsätze	473:52 Flugstunden
Jahr 2011	
434 Einsätze	545:20 Flugstunden

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

V posledních 5 letech mezi 400 až 500 pátracích akcí ročně, nalétáno každoročně 470 až 560 hodin.

Spectrum Analyzer. V nezastavěném terénu prohledá vysílací frekvence a může lokalizovat mobilní telefon (MT).

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Karteikasten, Fernschreiber mit Lochstreifen, Zahnschema

Suchmethoden nach Leichenfund 1986 Karwendel



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Letztes Bild vom Vermissten über Whats App



Spectrum Analyzer und Notfall - App

IMSI - Catcher




27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Life Seeker



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

FLIR - Einsatz
 Eurocopter EC 135 P2+ Multirole Standard
 Hubschrauber mit FLIR - Adaptern



Nachtbetrieb mit NVG: 2 Piloten

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

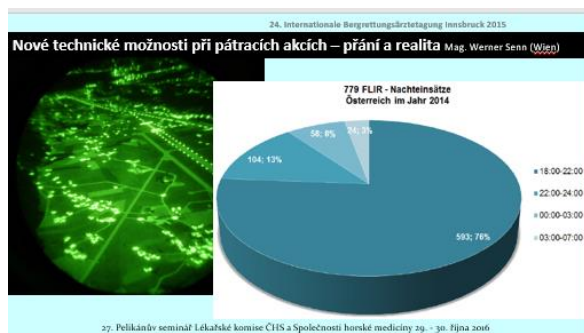
IMSI Catcher – zařízení vytvoří buňku mobilní telefonní sítě, na mobilní telefon zjišťované lokality lze volat, posílat SMS a tak zjistit jeho polohu. Všeobecně je používání povoleno jen v procesu trestního

řízení, v Rakousku nedávno povoleno použití pro hledání nezvěstných osob.

V současnosti se testuje Life Seeker, funguje podobně jako IMSI Catcher, předpokladem je také funkční hledaný MT, ve spojení s Google Maps.

Zařízení pro noční lety.

Z 10 km lze v noci vidět zdroj tepla v terénu. Bohužel oběť již po smrti.



III. Aktuality

Výzva: záchrana z lanovky

Herausforderung Seilbahnbergung, Adam Holzknacht

Za silného větru došlo dne 5. 3. 2015 k poškození kabinkové lanovky ve Wolkensteinu v jihočtyrských Dolomitech. Silný vítr (přes 130 km/h) strhl 40m strom na tažné a nosné lano. Havárie byla nahlášena v 15:15 hodin, v 15:20 startoval

vrtulník na obhlídku místa. Původně zamýšlené znovuvvedení lanovky do chodu se nezdařilo, neboť lano bylo strženo z kladek. V 15:40 tedy byla zahájena evakuace.

Výzva: záchrana z lanovky Adam Holzknacht (St. Ulrich/Groden, Italy)

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

5. 3. 2015

Wolkenstein in Gröden

AIUT ALPIN DOLOMITES

Obězná lanovka se 49 kabinkami pro 12 osob

Kapacita 2 400 osob/h

Délka 1850 m Výškový rozdíl 681 m

15:15 Zahájení akce po vyrozumění horské záchrany a hasičů

15:20 Vrtulník startuje k obhlídce

15:40 Zahájena evakuace

17:50 Evakuace dokončena

SOUHRN

- Alarm 15:15
- 49 kabinek v provozu: 19 na cestě vzhůru po 10 os. 2 na cestě do údolí 1x1, 1x2 os.
- Celkem zachráněno 184 osob
- Nebyl zraněn žádný host ani záchranář
- Čistá doba letu 116 minut
- Doba akce od alarmu do konce 2 hodiny 35 minut
- Doba evakuace 2 hodiny 10 minut
- Konec zásahu 17:50

Osvědčil se každoroční společný trénink zášahových týmů

Sněhové roľby hasiče dopravily ke sloupům, ze kterých se po laně dostali do kabinek. Záchranáři byli spouštěni z vrtulníku. Lidé byli zavěšeni na lano a spuštěni, spouštěny byly i lyže, nakonec záchranář slanil. Kvůli lavinovému nebezpečí byla jedna kabinka evakuována v podvěsu. Na zemi byly všechny osoby převzaty lyžařskými instruktory a pracovníky lanovky a dopraveni do údolí. Na konec byla vykonána kontrola jednotlivých kabinek.

Akce skončila po 2 hodinách a 35 minutách v 17:50 hodin.

Celkem bylo zachráněno 184 osob, vlastní evakuace trvala 2 hodiny a 10 minut. Nikomu se nic nestalo a nikdo si nestěžoval. Naštěstí proběhla celá akce za denního světla, i přes silný vítr, neboť za tmy, jak referující přiznal, by letecká evakuace byla neuskutečnitelná.

Znovuožívání po úrazu ve visu

Reanimation nach Hängetrauma, Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znovuožívání po úrazu ve visu

Reanimation nach Hängetrauma, Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel

18. 9. 2014 Falkenstein/Pfronten, 1000 m n.m., 17°C, padák mezi stromy
13:25 alarm

8.-20.minuta

- vysazen z 50m podvěsu záchranář v blízkosti místa nehody
- 1.kontakt: pacientka se cítí dobře
- nedaří se pokus o zajištění pacientky
- pacientka nemůže hýbat prsty

20.-47.minuta

- další pokusy o zajištění
- začíná porucha vědomí: spavost
- start s 50m podvěsem k vyproštění
- přestávka z důvodu zešikmení proudu vzduchu (downwash)
- mezitím se podařilo pacientku zajištit
- příprava na 75m podväs

51.-71.minuta

- úspěšné vyproštění
- p. nereaguje na bolest, kontrola dýchání a oběhu nelze
- přistání v údolí, úvaz musí být přestřižen
- lékař zjišťuje zástavu oběhu



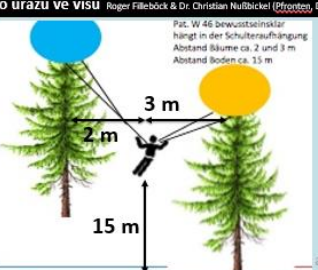
27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znovuožívání po úrazu ve visu

Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Př. W 46 Breuastarmale hängt in der Schulteraufhängung
Abstand Äkume ca. 2 und 3 m
Abstand Boden ca. 15 m



51.-71.minuta

- přistání v údolí, úvaz musí být přestřižen

75.-85.minuta

- lékař zjišťuje zástavu oběhu
- zahájeno kříšení
- 1.EKG: sinusová tachykardie

hmotný puls, pokračuje se v umělém dýchání
pacientka otvírá oči a začíná mluvit

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Úvodem prezentována kasuistika záchranné akce mezi stromy uvízlé 46leté ženy na padáku na kopci Falkenstein u Pfrontenu v alpském předhůří v Allgäu. Po alarmu v 13:25 hodin vystartoval vrtulník s lékařem a pozemní záchranná skupina. Z 50m podvěsu byl vysazen záchranář v blízkosti místa nehody, s postiženou navázán kontakt. Nedařil se pokus

o vyproštění z visu, ani manévr s 50m podvěsem, teprve po 50 minutách byla žena vyproštěna ze 75m podvěsu, již v bezvědomí a se zástavou oběhu. Po 2 minutách masáže srdce a umělého dýchání na EKG tachykardie, byl hmatný puls na krkavici, pokračováno v asistované ventilaci, po několika minutách dáma začala mluvit.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znovuožívání po úrazu ve visu

Das Hängetrauma - eine Übersicht

Dr. Christian Nußbickel

Přehled literatury

- Je málo vědecké literatury
- Většinou jde o kasuistiky
- Několik málo experimentálních prospektivních studií většinou není kontrolováno a randomizováno
- Zkoumány byly různé uvazovací systémy: často průmyslové modely, zřídka moderní sportovní úvazy

Suspension trauma, s. intolerance
Suspension syncope
Ortostatická intolerance, o. inkompetence
Harness induced pathology



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znovuožívání po úrazu ve visu


Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Flora G, Hölz HR; 1972

- 23 padů do lana v horách, bez zranění a vis na laně
- 13 přežilo (doba visu 0,79 h \pm 1,01 h)
 - 10 zemřelo (doba visu 8,4 h \pm 8,51 h)
 - 7 z nich až po vyproštění (po minutách až 11 dnech)
- S výjimkou 2 osob použili všichni hrudní úvaz

Každý pád do lana je životu nebezpečný, bez sedacího úvazu nebo stoupnutí si do smyčky vede během 10-20 minut k ochrnutí horních končetin a po visu delším než 2 hodiny ke smrti

„smrt ze záchrany“, Bergungstod



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Vědecké literatury – a zde problém začíná – pojednávající o traumatu z visu není mnoho. Existují některá doporučení, která nejsou založena na vědeckém podkladě, několik kasuistik, jen několik málo experimentálních studií, a to jen na průmyslových uvazovacích nebo padákových systémech. O tom, že déletrvající vis je s životem neslučitelný, se ví dlouho. V roce 1972 se na 2. kongresu Internationale Bergrettungsärzte-Tagung v Innsbrucku referovalo o 23 případech

pádu do lana a visu na laně v horách, aniž došlo k dalšímu zranění. 13 osob přežilo, viselo po dobu kolem jedné hodiny, 10 průměrnou dobu ve visu přes 8 hodin nepřežilo, z nich 7 – a to bylo zajímavé – zemřelo až po vyproštění z visu, a zčásti právě bezprostředně po vyproštění. Vzbudilo to velké diskuse a mnoho otázek. Samotný hrudní úvaz mělo 21 osob. Hromadily se případy francouzských a amerických autorů z nehod v jeskyních s podobnými scénáři nehod s těžko

vysvětlitelnými úmrtími a bylo vyvozeno, že každý pád s visem na laně je životu nebezpečný a bez sedacího úvazu nebo stoupnutí si do smyčky vede během 10-20 minut k ochrnutí horních končetin a po visu delším než 2 hodiny ke smrti. Zkoumání ukázala známky hypoxického poškození

srdce, jater a ledvin vysvětlované možnými důsledky ortostatického šoku. Další prováděné studie s volným pasivním visem ukázaly, že po již po krátké době visu se objevily presynkopální příznaky – hučení v uších, závratě, nevolnost – a většina studií musela být předčasně ukončena.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Patscheider H, Födisch HJ, Toledo y Ugarte, 1972

- o Známky hypoxického poškození srdce, jater a ledvin v důsledku ortostatického šoku

Stühlinger W, 1972; Nelson B, 1979, Amphoux M, 1982; Bariod J, 1984; Ledoux C, 1988; Orzech MH, Brinkley JW, 1988, Madsen P, 1998

- o Experimenty s pasivním visem v různých úvazových systémech
- o **Presynkopální příznaky / synkopy po minutách**

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Co víme jistě? Víme jistě, že volný vis v úvazu ve vzpřímené poloze bez pohybu má za následek presynkopální příznaky již po několika minutách, které jsou v horizontální poloze plně reverzibilní, avšak v dalším průběhu dochází k bezvědomí a nakonec k zástavě krevního oběhu.

Víme také, že pohyb a odlehčení nohama (např. ve smyčce) příznaky výrazně oddálí mechanismem zapojení svalové

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Víme:

Volný vis v úvazu ve vzpřímené poloze bez pohybu má za následek:

- o Presynkopální příznaky již po několika minutách,
- o které jsou v horizontální poloze plně reverzibilní,
- o a v dalším průběhu bezvědomí a nakonec
- o zástavu krevního oběhu.

Víme také:

- o Pohyb a odlehčení nohama (např. ve smyčce) příznaky výrazně oddálí zapojení svalové pumpy.
- o V zásadě nerozhoduje typ úvazu, avšak
- o při samotném hrudní úvazu má člověk vůči vzniku synkopy nejmenší toleranci.
- o Vis je spojen se zvýšeným rizikem rhabdomyolýzy a selhání ledvin.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

pumpy. O následcích visu v zásadě nerozhoduje typ úvazu, v každém úvazu nakonec časem dojde k uvedeným příznakům. Avšak při použití samotného hrudního úvazu resp. při zavěšení za ramena, jak tomu bylo ve výše uvedeném případě pilotky padáku, má člověk vůči vzniku synkopy nejmenší toleranci. Co také víme, že v dalším období je vis spojen se zvýšeným rizikem nekrózy kosterních svalů (rhabdomyolýzy) a selháním ledvin.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Víme také pravděpodobně:

- o v prvních 5-30 minutách dochází k fyziologické hemodynamické adaptační reakci (aktivace sympatiku),
- o v dalším průběhu pasivního visu: venózní redistribuci (pooling) dolních končetin (a břišních orgánů?) spolu s
- o progredující funkční hypovolémií až do
- o ortostatického šoku

Venózní pooling (v pasivním visu):

Klinicky je jednoznačně rozpoznatelný, důkazy ještě chybí

o **Ledoux 1988**

- o normální, s dechem synchronní proudění v žilách nohou v celém průběhu visu (4 různé systémy úvazů)
- o bez komprese a žilní dilatace

Samotný úvaz není třeba ze šoku obviňovat

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Pravděpodobně víme také, že v prvních 5-30 minutách dochází k fyziologické hemodynamické adaptační

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Nevíme ještě s jistotou:

- o Spoluodpovědnost centrálního (paradoxního?) reflexu za synkopy a zástavu krevního oběhu?
- o **Bezstavu-Jarischův reflex**
 - vyvolán z receptoru v levé srdeční komoře
 - aktivace hypovolémií
 - bradykardie – vazodilatace – hypotenze
 - další vyvolávající faktory: strach, stres, dehydratace

Budeme snad brzy vědět:

- o studie EURAC v listopadu 2015, Dr. Simon Rauch
- o cena na podporu vědy 2013, Prof. Dr. Peter Paal
- o experimentální studie na zdravých dobrovolnících
- o srovnání volného visu vs. vis na laně s oporou
 - EKG, NIBP, SaO₂, ECHO, neinvazivní měření MV (Nexfin), SaO₂ v mozku (NIRS)

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

reakci aktivací sympatiku, tělo se snaží udržet stabilitu systému. V dalším průběhu pasivního visu pravděpodobně vzniká

venózní redistribuce (pooling) krve v dolních končetinách (a břišních orgánech?), spolu s progredující funkční hypovolémií, až do ortostatického šoku.

Venózní pooling (v pasívním visu) byl popsán několika autory, klinicky je jednoznačně rozpoznatelný, důkazy ještě chybí. Ledoux (1988) zjistil, že nezávisle na systému úvazu lze v průběhu visu zaznamenat normální, s dechem synchronní proudění v žilách dolních končetin, aniž došlo ke stlačení cév a žilní dilataci.

Nevíme ještě s jistotou, zda se na vzniku synkopy a zástavě krevního oběhu z visu účastní centrální (paradoxní?) reflex. Hovoří se Bezold-Jarischově reflexu, vyvolaném z receptorů v levé srdeční

komoře, vyvolávajícím bradykardii, vazodilataci, hypotenzi při relativní hypovolémii. Otázkou je pořadí dějů, co přichází dříve, co je následkem čeho. Dalšími vyvolávajícími faktory mohou být strach, stres a dehydratace.

Budeme snad brzy vědět, jaké jsou výsledky studií v Institutu horské záchranářské medicíny Evropské akademie v Bolzanu (studie EURAC v listopadu 2015, Dr. Simon Rauch; cena na podporu vědy 2013, Prof. Dr. Peter Paal). Provádějí se experimentální studie na zdravých dobrovolnících srovnávající volný vis versus vis na laně s oporou, se sledováním EKG, NIBP, SaO₂, ECHO, neinvazivním měřením MV (Nexfin), měřením SaO₂ v mozku (NIRS).

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nüßbächer (Prüfung, D)

Kříšení: položit nebo nepokládat?

- o 1972 neznalost záchránce může vést k úmrtí (Bergungstod)
Dle současných znalostí věci zastáváme názor, že se má od lana odstřížená osoba posadit nebo opřít o skálu, avšak nemá se pokládat, aby se zabránilo rychlému návratu krve do pravé srdeční síně.
Teprve při transportu na nosítkách má zaujmout polohu vsedě na patách.
Za všech okolností je třeba zabránit námaze, a tím zatížení srdce.

Smrt ze záchrany (Bergungstod) při položení, např.

- o objemovým přetížením srdce?
- o plicní embolií?
- o vyplavením toxinů?
- o poruchou srdečního rytmu?

Není žádný důkaz proti standardní resuscitaci

Nejsou žádné důkazy, že po visu je nutné se vyvarovat horizontální polohy

o Doporučení (na základě nové analýzy dosavadních výsledků):
▪ **postup podle běžného algoritmu pro pacienty s úrazem (ATLS)**

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

K problému položit postiženého po visu anebo nepokládat. V roce 1972 byl dle tehdejších znalostí zastáván názor, že se má od lana odstřížená osoba posadit nebo opřít o skálu, avšak nemá se pokládat, aby se zabránilo rychlému návratu krve do pravé srdeční síně. Teprve při transportu na nosítkách má zaujmout polohu vsedě na patách. Za všech okolností se má zabránit námaze, a tím zatížení srdce. Argumentuje se úmrtími, ke kterým došlo bezprostředně po vyproštění z visu, diskutuje se o tzv. úmrtí ze záchrany (Bergungstod), které by

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nüßbächer (Prüfung, D)

Po vyproštění z visu:

- o Vyproštění z visu Mortimer, WEM 2011, 22:77-86
 - Zkontrolovat bezpečnost místa
 - Je-li pacient při vědomí, má pohybovat dolními končetinami, aby se zvýšil žilní návrat
- o Pacienta položit a zahájit standardní ATLS
 - Neodkládat z žádného důvodu
 - Dýchací cesty, dýchání, oběh atd.
 - Prevence hypotermie
- o Kyslík, monitorování, i.v. roztoky dle dostupnosti střídavě F.R., ½F.R. s bikarbonátem [draslík jen při laboratorně prokázané potřebě]
- o Odstranit úvaz, vyžaduje-li to transport
- o Transport. Po visu > 2 hodiny do zařízení s hemodialýzou

tekutiny jsou prevencí svalové nekrózy a selhání ledvin*

*Wharton&Mortimer, WEM 2011, 22:52-53 27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

mohlo být způsobeno objemovým přetížením pravého srdce, plicní embolií, vyplavením toxických látek z městnajícího oběhu z dolní poloviny těla a končetin a následnou poruchou srdečního rytmu. Ovšem z literatury nejsou známy žádné důkazy pro doporučení vyvarovat se vodorovné polohy po vyproštění z visu ani proti standardní resuscitaci.

Mortimer (Wilderness and Environmental Medicine 2011, 22:77-86³¹) konstatuje, že nepokládat pacienta po visu by znamenalo dát přednost teoretickému

³¹ Not laying a person down is a choice of avoiding a theoretical risk of cardiac arrest in favor of an ongoing and certain risk of hypoperfusion and hypoxia. Having an unconscious patient sitting up

simply replicates the head up, feet down position that caused the problem to start with,.. (Mortimer, WEM 2011, 22:77-86)

riziku zástavy oběhu před jistými riziky hypoperfuze a hypoxie. Mít pacienta sedícího v bezvědomí je jen opakováním situace, která problém zapříčinila – s hlavou nahoře a nohama dole. Tudíž se

doporučuje, aby na základě nové analýzy dosavadních výsledků zachovával postup podle běžného algoritmu pro pacienty s úrazem (ATLS).

Postup doporučení podle Wilderness and Environmental Medicine 2011, 22:77-86:

Po vyproštění z visu:

- Vyproštění z visu
 - Zkontrolovat bezpečnost místa
 - Je-li pacient při vědomí, má pohybovat dolními končetinami, aby se zvýšil žilní návrat a zabránilo synkopě. (*If patients can cooperate, have them move their legs und raise them up until they can be lowered*)
- Pacienta položit a zahájit standardní ATLS
 - Neodkládat z žádného důvodu
 - Dýchací cesty, dýchání, oběh atd.
 - Prevence hypotermie
- Kyslík, monitorování, i.v. roztoky dle dostupnosti střídavě F.R., ½F.R. s bikarbonátem [draslík jen při laboratorně prokázané potřebě]
- Odstranit úvaz, vyžaduje-li to transport
- Transport. Po visu > 2 hodiny do zařízení s hemodialýzou

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nüßbäcker (Pfaffenlohr, D)



Prevence

- Pohybovat dolními končetinami, zvednout je, zapřít je o sebe
- Stoupnout si do prusíku
- Rychlé vyproštění – záchrana kamarádskou pomocí je rozhodující


27. Přednáška seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29.-30. srpna 2016

Trauma z visu – literatura

<http://www.horyinfo.cz/view.php?cislocclanku=2009090032&nazevclanku=trauma-z-visu>

Literatura CS

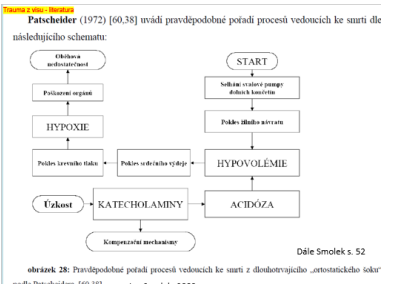
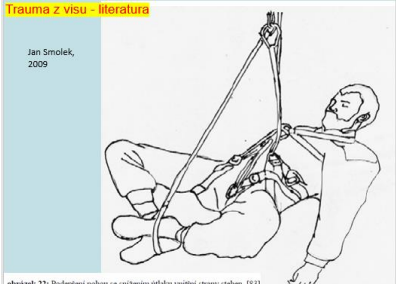
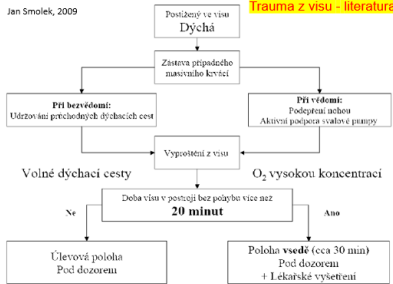
MUDr. J. Janovský: Smrt na laně (dle literatury)
Sborník Horolezectví a zdraví I (1985).
Vis na laně a šok (přehled). I. Rotman. strana 74-80
Jan Smolek: Trauma z visu. 2009
Petr Jandík 2009 cituje práci Jana Smolka, ale přitom zmiňuje naopak jen zákaz položení!!!
<http://www.horyinfo.cz/view.php?cislocclanku=2009090032&nazevclanku=trauma-z-visu>



IRATA International code of practice for industrial rope access
IRATA International=Industrial Rope Access Trade Association, September 2013

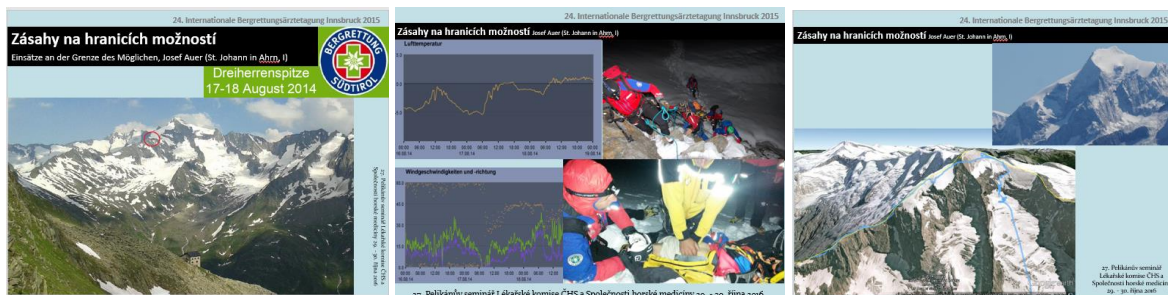
In accordance with advice given in a literature research and assessment carried out by the UK Health and Safety Laboratory (HSL) in **2008** (HSE/RR708 Evidence-based review of the current guidance on first aid measures for suspension trauma), the fully conscious casualty may be laid down and the semi-conscious or unconscious casualty placed in the recovery position (also known as the open airway position). This differs from earlier advice.

Prevence synkopy spočívá ve snaze pohybovat ve visu dolními končetinami, zvednout je, zapřít o sebe, zavěsit do smyčky, stoupnout si do smyčky. Rychlé vyproštění a záchrana kamarádskou pomocí je rozhodující.



Zásahy na hranicích možností

Einsätze an der Grenze des Möglichen, Josef Auer



V Jižním Tyrolsku 17. srpna 2014 vystoupil 50letý Rakušan normální cestou na 3499 m vysokou Dreierherrenspitze v hraničním hřebenu mezi Itálií a Rakouskem, v zadním Ahrentalu. Vrcholu dosáhl ve 20 hodin. Místo návratu normální cestou se vydal na sever a zabloudil v obtížném terénu IV. až V. stupně. Kolem 21. hodiny telefonoval o pomoc, aniž udal přesněji svou polohu. Ze Salcburku byl telefonát předán na příslušnou centrálu v Ahrentalu vzdálenou 20 km. Jelikož centrála neprovádí noční lety, byla zahájena pozemní záchranná akce, s 5-6h výstupem na vrchol Dreierherrenspitze a 2-3h sestupem k ledovci na druhé straně. Pro noční let se nepodařilo zajistit vojenský vrtulník ani vrtulník ze Salcburku. Teplota vzduchu byla kolem 0 °C a vítr 15-25 km/h (windchill-effect -5 až -10 °C). Světelné signály byly pozorovány ve výšce asi 3000 m. Ve 23:30 se postižený ještě jednou přihlásil a sdělil, že má na sobě krátké kalhoty. Později se zjistilo, že je výšce asi 3300 m, to by odpovídalo teplotě o 3-4 °C nižší. První skupina – příslušníci finanční stráže – dosáhla hřebenu a hlásila, že je nejisté, zda se dostane k postiženému přes hřeben, podstoupila značné riziko, dokonce s pádem do lana. Další dvě skupiny záchranářů vystoupily na vrchol od dolního okraje ledovce. Další telefonický kontakt s postiženým byl v 1 h po půlnoci, ze kterého bylo patrné, že není plně při vědomí. V 1:20 hodin našli 3 policisté postiženého. Druhá skupina dosáhla vrcholu a začala sestupovat SZ hřebenem ke skupině finanční stráže, která mezitím přemístila postiženého na bezpečnější místo. Postižený měl krátké kalhoty, na nohou tenisky, pohorky v ruksaku,

neměl žádnou větrovku. Později se zjistilo, že měl sebou netknutou zásobu jídla a pití. Ve 3:30...

Organizace vrtulníku byla opět neúspěšná. Záchranáři poskytli postiženému své součásti oděvu. Transport na možné místo přistání. Během transportu zástava oběhu. Ve 4 hodiny zahájena resuscitace, pro vyčerpání záchranářů ukončena v 5 hodin.

V diskusi:

Nutno vyzdvihnout náročnost hodinové resuscitace ve tmě, v zimě a větru, v lezeckém terénu.

Lékař by bez vybavení a letecké podpory nebyl příliš platný, navíc musel by disponovat odpovídající zdatností a lezeckými kvalitami.

Pro záchranáře byla akce na hranici sil, postupy pro resuscitaci takovou skutečnost respektují a kříšení lze pro vyčerpání a z důvodu nebezpečí pro záchranáře ukončit. Důležité pro záchranáře je vědět, že je to napsáno „černé na bílém“, že záchrana a kříšení mohou končit bez žádaného výsledku.

V konkrétním případě nebylo možné beze zbytku vyloučit podezření na psychické a rodinné problémy (není možné vše zveřejnit...), neboť se jednalo o zdatnou a zkušenou osobu.

Ohledně vrtulníku. Oficiálně „vrtulník nebyl k dispozici“. Mohl ušetřit minimálně 5hodinový výstup, pokud by vysadil záchranáře v blízkosti vrcholu.

Hypotermie a polytrauma

Hypothermie und Polytrauma, Dr. Armin Berner

Souvislost mezi hypotermií, koagulopatií a acidózou je známa přes 20 let. Práce z let 2012-2014 ukázaly na souhrnu mezi nimi, tzv. trojúhelník smrti v traumatologii, s konečným výsledkem život nebo smrt. Před 25 lety Sturm a Lutz ve své knize Polytrauma Management uvádějí

souvislost mezi hypotermií a úmrtností, údaje potvrdila práce z roku 2005: při stejném úrazovém skóre ISS=25 byla úmrtnost u úrazů při tělesné teplotě nad 34 °C 7 %, pod 34 °C 40 % a při teplotě nižší než 32 °C 100 %.

Hypothermie a polytrauma
Hypothermie und Polytrauma, Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Eine Kasuistik

Triangle of death in trauma

POLYTRAUMA & HYPOTHERMIE

Teplota	Úmrtnost
> 34°C	7 %
< 34°C	40 %
< 32 °C	100 %

Timeline:

- 14:45 blesk a pád dvojice
- 17:42 na místě 4 vůdci z C. Margherita
- 18:38 1. start vrtulníku
- 18:51 přilet na místo
 - 1. pacient s otevřenou zlomeninou bérce
 - 2. pacient nestabilní pánve a silné bolesti ve vrtulníku i. v. přístup a 50 mg ketaminu
- 19:02 přistání v Zermattu a ošetření
- 19:25 start do Bernu
- 20:15 předání v Schockraumu
- 21:07 návrat do Zermattu

Kasuistika. Před 2 roky se vydal vůdce s klientem za nevalného počasí od Capanna Margherita na Parrotspitze (Wallis). Zásah výbojem krokového napětí po úderu blesku způsobil jejich pád severní stěnou. Po 100m pádu následoval ještě pád 20 m přes okrajovou trhlinu ledovce a zůstali ležet v měkkém sněhu. Z popisu si lze představit, že pád nebylo možné přežít, avšak primárně se oběma toho tolik nestalo. Vůdce sám zalarmoval záchranu, sdělil, že on sám má pohmožděnou pánev a klient zraněný kotník. V Zermattu bylo špatné počasí a vrtulník nemohl odstartovat, proto podniknout pokus dostat se na místo nehody z centrály v Aostě. Současně vyrazili na záchranu 4 horští vůdci s nosítky (pomocí Rettungsschleitten) z C. Margherita. V době od 15 do 17:42 hodin o tom v Zermattu nevěděli. V 17:42 Kantonální valiská záchranná organizace (KWRO) informovala, že horští vůdci jsou se zraněnými na cestě k chatě Monte Rosa. Pro špatné počasí (nahore byla teplota -5 až -10 °C, vítr, sněžení, čerstvý hluboký sníh po kolena) musel být let italského vrtulníku přerušen. V Zermattu se zahájil paralelní postup po dvou liniích, připravit se na let vrtulníkem a v případě neúspěchu letecké záchrany provést pozemní akci – zřídit depo na chatě Monte Rosa a odtud vyrazit ke zraněným pěšky.

V 18:38 po více telefonátech s Capanna Margherita, horskými vůdci a chatou Monte Rosa se zdálo jednomu velmi zkušenému pilotovi, že je let možný. První let s minimální zátěží (pilot, HEMS, 3 horští vůdci) s minimálním lékařským vybavením se nezdařil, vrtulník byl na podmínky nahoře ještě příliš těžký. Dva vůdci byla ponecháni na chatě Monte Rosa a pak se přiblížení podařilo. Bez přistání byli pacienti vytaženi do vrtulníku, první se zdál být ve stabilním stavu s otevřenou zlomeninou bérce, druhý s velmi silnými bolestmi v oblasti pánve bez řádného kontaktu. Ve vrtulníku zajištěn žilní přístup a aplikováno 50 mg S-ketaminu. Po zjištění situace vyžádán druhý vrtulník. Na letišti byli oba pacienti ošetřeni a těžce zraněný pacient letecky přepraven do Bernu, kde byl předán ve 20:15 hodin. Po 45 minutách byla akce v Zermattu ukončena. Stav prvního pacienta nebyl vážný, měl GCS 15 a nevelké bolesti. Byla diagnostikována zlomenina bérce bez žádných dalších zranění, dostal analgézii ketamin s diazepamem, zlomenina reponována a přiložena dlaha. Vrtulníkem přeložen do regionální nemocnice ve švýcarském Vispu. Na CT zjištěna nestabilní zlomenina 2. bederního obrátle. Tělesná teplota byla 33,9 °C. Následoval překlad do Bernu vrtulníkem.

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Pacient 1

- relativně dobrý celkový stav, GCS 15, snesitelná bolest
- v hangáru uložen na vakuovou matraci
- ABCDE: otevřená zlomenina bérce, jinak bez zranění
- analgiele ketaminem s diazepamem, repozice, obvaz a dlahy
- letecky do Vispu, na CT instabilní zlomenina L2
- tělesná teplota 33,9 °C
- překlad do Bernu

Souhrn:

- Hypotermie I. st.
- Instabilní zlomenina L2
- Otevřená zlomenina bérce

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Pacient 2

- na místě velmi silné bolesti, GCS 9 (1/1/4)
- žilní přístup, s-ketamin
- v hangáru uložen na vakuovou matraci
- ABCDE: agitovaný, nestabilní pánev a stehenní kost, GCS 3 (po ketaminu), teplota?
- zahřívací balíčky, 2. žilní přístup, fixace pánve
- narkóza s ketaminem a succinylcholinem, normální auskultační nálezy
- EKG: sinusový rytmus, Osbornova J vlna, TKs 90 mmHg
- ETCO₂ 28 mmHg
- sonda v hltanu 25,3 °C
- po 10 min FS+BLRT, SF 85/min, po 20 min KF a masáž srdce
- po 1 výboji 200 J asystolie
- při trvalé masáži na Schockraum, ETCO₂

Léky:

- 2 krát 50 mg s-Ketaminu
- 100 mg succinylcholinu
- 1000 ml HAES (část)
- 5 mg diazepamu
- 0,1 mg fentanylu
- 1000 ml Ringer (část)

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Pacient 2 – na klinice diagnostikovány:

- hypotermie 25,3 °C
- nestabilní zlomenina pánve
- nestabilní zlomenina stehenní kosti a bérce vpravo
- luxace kyčle a kolena vpravo s přetržením zkřížených a postranních vazů
- zlomenina L3-L5 s retroperitoneálním hematodem
- sériová zlomenina žeber s hemato-pneumotoraxem, zlomenina hrudní kosti
- výrazná krvácivost
- Draslík při příjmu 3,2 mmol/l, glykémie 3,9 mmol/l

Počáteční léčba

- za stálé srdeční masáže na operační sál
- ECMO k zahřátí na 36,1 °C
- ROSC ve 22:05
- Drenáž hrudníku a fixace pánve

Sekundární léčba

- sešroubování pánve a OS stehenní kosti
- osteosyntéza sternu a žeber

12. den překlad do nemocnice v místě bydliště, 20. den domů

Druhý pacient byl v podstatně horším celkovém zdravotním stavu, se silnými bolestmi na místě úrazu, kontakt byl možný a cílené reakce zachovány. Dostal ketamin, ve vrtulníku uložen do vakuové matrace. Při vyšetření v Zermattu dle schématu ABCDE zjištěna nestabilní pánev a stehenní kost, GCS 3 po ketaminu, hrudník byl stabilní, teplota v uchu neměřitelná. Přiloženo více zahřívacích balíčků, zajištěn 2. žilní přístup, pánev stabilizována (Beckenschlinge). Následoval úvod do narkózy s ketaminem a succinylcholinem a intubace s kontrolním poslechem plic. Na EKG byl sinusový rytmus s Osbornovou vlnou, systolický tlak 90 mmHg, první naměřená hodnota ETCO₂ byla 28 mmHg. Sonda v hltanu naměřila 25,3 °C. Při transportu do Bernu byl pacient zprvu stabilní, po 10 minutách letu došlo náhle k fibrilaci síní a bloku levého Tawarova raménka, srdeční frekvence byla 85/min. Po dalších 20 minutách se dostavila komorová fibrilace a byla zahájena srdeční masáž, po jednom výboji 200 J došlo k asystolii. Za stálé masáže srdce byl pacient dopraven na „Schockraum“, s ETCO₂=17 mmHg. Celkem dostal pacient 2x50 mg S-ketaminu, 5 mg diazepam, 100 mg succinylcholinu, 0,1 mg

fentanylu a 1000 ml HAES, 1000 ml Ringerova roztoku (roztoky nebyly podány v celé dávce).

Byly zjištěny následující diagnózy: potvrzena hypotermie 25,3 °C, nestabilní zlomenina pánve, nestabilní zlomenina stehenní kosti a bérce vpravo, luxace kyčle a kolena vpravo s přetržením zkřížených a postranních vazů, zlomenina 3. až 5. bederního obratle s retroperitoneálním hematodem, sériová zlomenina žeber s hemato-pneumotoraxem a frakturou sternu, výrazná krvácivost, kalium při příjetí 3,2 mmol/l, glykémie 3,9 mmol/l.

Iniciální terapie sestávala ze srdeční masáže a napojení na ECMO k zahřátí na 36,1 °C během doby o něco delší než jedné hodiny. Spontánní krevní oběh byl obnoven ve 22:05 hodin. Po drenáži hrudníku a fixaci pánve byl pacient přeložen na jednotku intenzivní péče. V dalším léčení bylo provedeno sešroubování pánve, osteosyntéza femuru, sternu a žeber. 12. den byl přeložen do nemocnice v místě bydliště, odkud byl propuštěn 20. den bez neurologického postižení.

Navzdory statistickým údajům pro tak těžké polytrauma pacient přežil, neboť optimální průběh události byl provázen mnoha šťastnými okolnostmi.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015
Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Guidelines 2015

- Zástava oběhu provázející těžké úrazy je spojena s vysokou úmrtností,
- je třeba se soustředit na léčení reverzibilních příčin – torakotomií, resp. drenáží hrudníku a kontrolou krvácení.
- U náhodné hypotermie je možné i úplné zotavení i po delší zástavě oběhu a na místě je léčení v centru s mimotělním oběhem, případně s týmem se zkušenostmi se specifickými terapeutickými postupy pro pacienty s podchlazením.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2015

Jaké rady lze záchranářům poskytnout pro řešení takových případů? Je potřeba mít jednoduché pokyny, na místě nehody není čas a nelze zjišťovat informace na internetu.

Nové směrnice Evropské rady pro resuscitaci (ERC) říkají, že zástava oběhu provázející těžké úrazy je spojena s vysokou úmrtností a je třeba se soustředit na léčení reverzibilních příčin – torakotomií, resp. drenáží hrudníku a kontrolou krvácení. U náhodné hypotermie je možné i úplné zotavení i po delší zástavě oběhu a na místě je léčení v centru s mimotělním oběhem, případně s týmem se zkušenostmi se

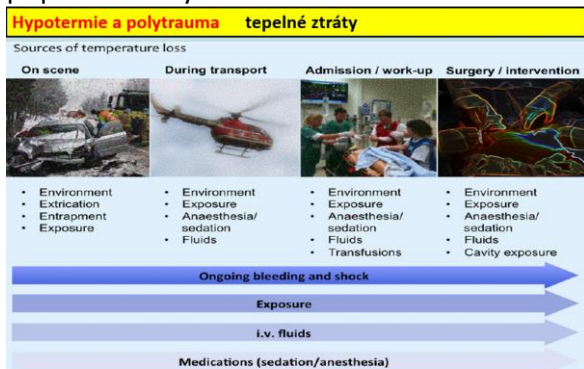


Fig. 2. Sources of temperature loss during trauma management.

Je nutné si představit široké spektrum příčin tepelných ztrát u zraněných pacientů (tabulka).³² Relativně nové je doporučení ohledně prevence perioperativní hypotermie, které pro preklinickou fázi znamená, že narkóza pacienta v terénu při nízkých teplotách je spojena se zvýšeným prochlazením pacienta. Jsou formulována doporučení (S1 Leitlinie) pro nouzovou

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015
hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

S3 Leitlinie pro léčení polytraumat a těžkých úrazů

K prevenci prochladnutí a léčení hypotermie použít vhodná opatření (stupeň doporučení B).

- odstranit veškerý mokrý oděv
- veškeré infuzní roztoky musí být ohřáté
- využít možnosti aktivního a pasivního zahřívání
- teplota místností pro ošetření má být dostatečně vysoká: 28-29°C

Prevence perioperativní hypotermie, pro preklinickou fázi znamená, že narkóza pacienta v terénu při nízkých teplotách je spojena se zvýšeným prochlazením pacienta.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2015

specifickými terapeutickými postupy pro pacienty s podchlazením.

S3 Leitlinie pro léčení polytraumat a těžkých úrazů nic neříká o přednemocniční péči a léčení podchlazených zraněných, avšak jasně konstatuje, že je nutné za účelem prevence prochladnutí a léčení hypotermie použít vhodná opatření (stupeň doporučení B). Je nutné odstranit veškerý mokrý oděv, veškeré infuzní roztoky musí být ohřáté, využít možnosti aktivního a pasivního zahřívání, teplota místností pro ošetření má být dostatečně vysoká – 28-29 °C.

narkózu při intubaci v přednemocniční péči, která je indikována při akutní respirační insuficienci, bezvědomí, polytraumatu, hemodynamické instabilitě, hypoxémii atd. Formuluje i rady pro postup jak narkózu poskytnout v závislosti na akutní situaci, včetně příkladu s výběrem farmak a dávkování.

³² Kjetil Søreide: Clinical and translational aspects of hypothermia in major trauma patients: From

pathophysiology to prevention, prognosis and potential preservation. Injury (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2012.12.027>

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

51 Leitlinie

- Nouzová narkóza při intubaci v přednemocniční péči je indikována při
 - akutní respirační insuficienci,
 - bezvědomí,
 - polytraumatu,
 - hemodynamické instabilitě,
 - hypoxémii atd.
- Formuluje i rady pro postup jak narkózu poskytnout v závislosti na akutní situaci, včetně příkladu s výběrem farmak a dávkování.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2015

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Diskuse o kasuistice

- Taktika na místě: *stay and play* nebo *scoop and run*? Bylo správné, jak další průběh ukázal, pacienta bez zdržení naložit a urychleně transportovat.
- Ketamin nebo opiáty (ve výšce 4200 m n. m.) k analgézi? Opiát by pacienta více utlumil a znemožnil by neurologické hodnocení, je s ním více problémů.
- Jaké léky použít pro úvod do narkózy? Je sukcinylcholin kontraindikován? Etomidát směrnice nedoporučují, vhodný je ketamin (stupeň doporučení B) sukcinylcholin kontraindikován nebyl.
- Profylaktické použití Autopulsu? Nebylo vhodné pro zranění pánve.
- Tekutinová resuscitace: jaký roztok a kolik? Pacient dostával tolik náhradních roztoků, aby se systolický krevní tlak držel mezi 80 a 90 mmHg. Doporučení praví, že v případě nekontrolovaného krvácení mají být tekutiny aplikovány v omezeném množství tak, aby byl udržen stabilní oběh na nízké úrovni a nedocházelo ke zvýšení krvácení.
- Tranexamová kyselina? Při krátkém transportu nebyla indikována.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2015

Doporučení IKARu z roku 1998 k hypotermii III. stupně říká, že je třeba být připraven na provádění kříšení. Již tenkrát se velmi kriticky posuzovaly rizika a přínos intubace a zatím nedošlo k podstatným změnám v názoru (Brown, NEJM 2012, 367:1930-8). Doporučení IKARu hovoří také o problému ukončení resuscitace při vyčerpání záchranářů, jejich ohrožení a v případech stavů neslučitelných se životem.

V rámci kasuistiky lze diskutovat o řadě aspektů:

- Taktika na místě: *stay and play* nebo *scoop and run*? Bylo správné, jak další průběh ukázal, pacienta bez zdržení naložit a urychleně transportovat.
- Ketamin nebo opiáty (ve výšce 4200 m n. m.) k analgézi? Opiát by pacienta více utlumil a znemožnil by neurologické hodnocení, je s ním více problémů.

- Jaké léky použít pro úvod do narkózy? Je sukcinylcholin kontraindikován? Etomidát směrnice nedoporučují, vhodný je ketamin (stupeň doporučení B) sukcinylcholin kontraindikován nebyl.
- Profylaktické použití Autopulsu? Nebylo vhodné pro zranění pánve.
- Tekutinová resuscitace – jaký roztok a kolik? Pacient dostával tolik náhradních roztoků, aby se systolický krevní tlak držel mezi 80 a 90 mmHg. Doporučení praví, že v případě nekontrolovaného krvácení mají být tekutiny aplikovány v omezeném množství tak, aby byl udržen stabilní oběh na nízké úrovni a nedocházelo ke zvýšení krvácení.
- Tranexamová kyselina? Při krátkém transportu nebyla indikována.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Závěry

- Přidružená hypotermie je podstatný rizikový faktor úmrtí na polytrauma.
- Komplikující hypotermii je třeba bránit všemi prostředky.
- Narkóza je další rizikový faktor prohlubující podchlazení a je potřeba ji pečlivě zvážit.
- Epitympanickou teplotu je třeba hodnotit kriticky, ideální je měření jícnovou sondou.
- Opatrně při použití chladných infuzních roztoků, jsou indikovány v restriktivním množství. Podaný roztok významně ovlivní redukováný centralizovaný oběh, snižuje teplotu tělního jádra a snižuje srážlivost krve.
- Zvážit aplikaci tranexamové kyseliny.
- Být v pohotovosti pro případ nutnosti resuscitace.
- Zvolit vhodné cílové zdravotnické zařízení, které je schopno si s pacientem poradit.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2015

Závěry:

- Přidružená hypotermie je podstatný rizikový faktor úmrtí na polytrauma.
- Komplikující hypotermii je třeba bránit všemi prostředky.
- Narkóza je další rizikový faktor prohlubující podchlazení a je potřeba ji pečlivě zvážit.
- Epitympanickou teplotu je třeba hodnotit kriticky, ideální je měření jícnovou sondou.
- Opatrně při použití chladných infuzních roztoků, jsou indikovány v restriktivním množství. Podaný roztok významně ovlivní redukováný centralizovaný oběh, sníží teplotu tělního jádra a snižuje srážlivost krve.
- Zvážit aplikaci tranexamové kyseliny.
- Být v pohotovosti pro případ nutnosti resuscitace.
- Zvolit vhodné cílové zdravotnické zařízení, které je schopno si s pacientem poradit.

V diskusi:

Riziko zjištění falešně nízké tělesné teploty může mít za následek, že pacient, kterého lze při komorové fibrilaci defibrilovat, defibrilován nebude. I proto je v doporučení jeden defibrilační výboj doporučen při každé komorové fibrilaci.

Bernský algoritmus říká, že při zlomenině pánve je mimotělní oběh

kontraindikován. V daném případě byla alternativa smrt a samotné pravidlo není přijímáno jednotně. Ani v daném případě nebylo rozhodování jednotné, z asi 15 přítomných osob jich několik bylo proti použití ECMO, a pacient přežil díky tomu, že Dr. Monica Brodman svůj názor prosadila. Pacient musel dostat transfuzi, avšak množství použité krve nebylo nijak mimořádné.

Doplňeno téma:

V posledních 20 letech dosáhlo léčení podchlazení významného pokroku a současný stav zachycuje přehled publikovaný v září 2016. Na 20 stranách včetně 279 citací jsou v tabulkách a v textu vyskytnuvší se extrémní situace a laboratorní hodnoty

týkající se náhodné hypotermie, současně hodnocení zahřívacích metod, aktualizovaný léčebný algoritmus, řešení resuscitace během transportu, i diskuse o podávání léků při nízké tělesné teplotě.³³

UPDATE HYPOTERMIE 2016

15. 9. 2016

Paal et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:111
DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine

REVIEW

Open Access

Accidental hypothermia—an update

The content of this review is endorsed by the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MEDCOM)

20 stran
279 citací

Peter Paal^{1,2,3*}, Les Gordon^{4,5}, Giacomo Strapazzon^{3,6}, Monika Brodmann Maeder^{3,6,7}, Gabriel Putzer¹, Beat Walpoth⁸, Michael Wanscher⁹, Doug Brown^{3,10}, Michael Holzer¹¹, Gregor Broessner¹² and Hermann Brugger^{1,6}

Peter Paal¹, Les Gordon⁴, Giacomo Strapazzon³, Monika Brodmann Maeder³, Gabriel Putzer¹, Beat Walpoth⁸, Michael Wanscher⁹, Doug Brown³, Michael Holzer¹¹, Gregor Broessner¹² and Hermann Brugger¹

Extrémní případy náhodné hypotermie v literatuře

Nejdelší zástava prokrvení	42letý muž v trhlíně, 7 m pod sněhem, bez známek života, KPR až po 70 min v nemocnici, asystolie, TTT 19 °C, zahřívání MO, plná údržava [211]
Nejdelší manuální KPR	42letý muž, nalezený venku, asystolie po nalezání, zahájeno KPR, T 23,2 °C, 6 h 30 min, zahřát bez MO do ROSC. Plná údržava [143]
Nejdelší mechanická KPR	42letá žena, doma v bezvědomí. Během transportu KPR. Zahájena manuální KPR, po přijetí mechanická KPR. Nejnižší teplota 24 °C. Mechanická KPR 80 min do neinvazivního zahřátí [153]
Nejdelší KPR celkově	65letá žena, nalezená na zasněženém nářezí. Zprvu rektální 28 °C, pak 20,8 °C, asystolie. KPR 4 h 48 min a MO 3 h 52 min. Celkem KPR: 8 h 40 min [142]
Nejnižší teplota tělesného jádra u přeživšího pacienta	29letá dýchající žena v korytu zaplaveném ledovou vodou. Bezvědomí asi 45 min. Zahájena KPR, při přijetí 13,7 °C, K ⁺ mmol/l. Zahřátí MO, plná údržava [11]
Nejdéle trvající komorová fibrilace	42letý muž, nalezen venku, KPR, opakovaná defibrilace, transport, 22 °C, zahřívání MO od 130. min KPR a po 38 elektrošocích úspěšná defibrilace při 30 °C, plná údržava [234] 25letá žena, zasažená lavinou v polských Tatrách. Po vyproštění KPR, zástava (17,0 °C), 3 neúspěšné elektrošoky. KPR při MO 6 h 45 min a úspěšná 4. defibrilace při 24,8 °C. plná údržava [235]
Nejdelší intermitentní KPR	57letá žena, ve sněhové bouři ve 2000 m ve francouzských Alpách zástava oběhu, transport k dopravnímu prostředku 1,1 km s převýšením 122 m. Střídána 1 min KPR s 1 min chůze po dobu 25 min, 5 h KPR, zahřívání MO. Plná údržava [69]
Nejdelší doba pod vodou	25letá žena ve studené vodě nejméně 66 min, 19 °C, zahřívání MO, plná údržava [38]. 7leté dítě, tonoucí v ledové vodě nejméně 83 min, KPR 64 min, 13,8 °C, K ⁺ 11,3 mmol/l, MO, plná údržava [212]

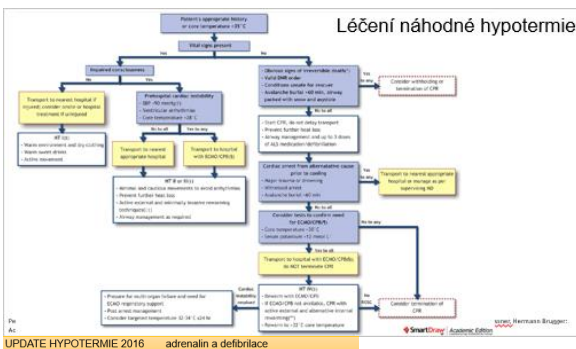
Peter Paal¹, Les Gordon⁴, Giacomo Strapazzon³, Monika Brodmann Maeder³, Gabriel Putzer¹, Beat Walpoth⁸, Michael Wanscher⁹, Doug Brown³, Michael Holzer¹¹, Gregor Broessner¹² and Hermann Brugger¹

³³ Paal P. et al.: Accidental hypothermia—an update. The content of this review is endorsed by the International Commission for Mountain Emergency

Medicine (ICAR MEDCOM). *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

Extrémní případy náhodné hypotermie v literatuře - pokračování	
Nejdelší přežití v lavíně	Žena, teplota tělesného jádra <32 °C, somnolentní, dezorientovaná, omrzliny 1. a 2. stupně rukou a nohou, bez jiného zranění, 43 h 45 min [236, 237]
Nejdelší přežití v přilytku zasypaném lavinou	13 dní uvěznění ve zčásti zbořeném domě zničeném lavinou, Heligenblut, Rakousko [238]
Nejvyšší hladina draslíku u přeživší oběti laviny	Oběť laviny přežila, K ⁺ 6,4 mmol/l, neudána teplota ani neurologický výsledek [130]
Nejvyšší hladina draslíku u přeživší dospělé osoby	34letá žena, 20 °C, expozice chladu, asystolie, K ⁺ 7,9 mmol/l, zahřívání MO, přežila. Neurologický výsledek neuveden [239]
Nejvyšší hladina draslíku u náhodné hypotermie	7letý chlapec, utonutí ve studené vodě, K ⁺ 11,3 mmol/l [212] a 31měsíční dítě, utonutí K ⁺ 11,3 mmol/l [131]
Nejdelší přežití v trhlíně	27letý muž, 8 dní, dobrý výsledek, teplota ani další podrobnosti neuvedeny [240] 70letý muž zlomeniny lebky, páteře, pánve, stehna, 6 dní, 33,5 °C, omrzliny prstů nohou, jinak dobrý výsledek [241]
Největší současný počet pacientů se zástavou oběhu při náhodné hypotermii	15 zdravých osob ve věku 14-45 let ponořených ve 2°C slané vodě. Sedm obětí s průměrnou teplotou 18,4 °C se zotavilo po zahřátí MO a pak bylo podrobně neurologicky a funkčně vyšetřeno. Všechny byly úspěšně resuscitovány [41]
Peter Paul, Les Gordon, Giacomo Strappazzo, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Bruggen: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7	

Zahřívací technika	Rychlost zahřívání	Poznámky a rozpory	Komplikace
AKTIVNÍ VNITŘNÍ ZAHŘÍVÁNÍ			
Laváž močového měchýře	variabilní, + ~0,5 – 1 °C	Pomáhá, jestliže teplota stoupá pomalu. Přerušované a pomalé, neboť jde o malý povrch. Obtížné udržení teploty [242, 248, 249]	Nevýznamná, jestliže je katetrizace bez komplikací
Laváž žaludku	+ ~ 0,5 – 1 °C/h	Málo používané pro poměr rizika a prospěchu [249]	Možná aspirace, přesuny elektrolytů a tekutin.
Zahřívání intravaskulárním katetrem např. Icy [®] (CoolGuard 76,250-252), Quattro [®] [253], CoolLine [®] (254), Immoco [®] [255]	Podle druhu katetru: + ~ 0,5 – 2,5 °C/h	Neurčitá indikace, má příznivý potenciál u vyšších stupňů podchlazení a komorbidit při stabilním oběhu	Riziko krvácení, trombózy, možné zhoršení hypotenze u nestabilních pacientů.
Hrudní [79, 256, 257] nebo Peritoneální laváž [79, 258]	+ ~ 1 – 2 °C/h	Běžné nepoužívání, ledaže jde o nestabilního pacienta a není ECLS.	Krvácení, trombózy, trauma plic a střev, přesuny tekutin a iontů. Problém KPR u hrudní I.
Kontinuální veno-venózní hemofiltrace [190,242,259-261]	+ ~ 1,5 – 3 °C	Běžné nepoužívání, ledaže není zahřívání MO. Vyžaduje adekvátní krevní tlak a heparinizace.	Zřídka problémy. Místní cévní komplikace. Vzdychová embolie. Hypotenze.
Peter Paul, Les Gordon, Giacomo Strappazzo, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Bruggen: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7			



ERC 2015 guidelines*	American Heart Association guidelines**
<ul style="list-style-type: none"> Nepodávat adrenalin při hypotermické zástavě oběhu (hypotermie IV) Maximálně 3 defibrilační výboje, dokud se teplota nezvýší nad 30 °C 	<ul style="list-style-type: none"> Je rozumné zvážit podání adrenalinu dle ALS Pokračování v pokusech o defibrilaci současně s zahříváním
Dokud nebudou k dispozici další data, jsou oba postupy přijatelné	

IV. Symposium o lavinové medicíně EURAC

Podceněná naděje – křišení prováděné laiky zachraňuje životy

Die unterschätzte Chance – Laienreanimation rettet Leben, Dr. Luca Moroder

Reanimace laiky, základní pravidla a rady.

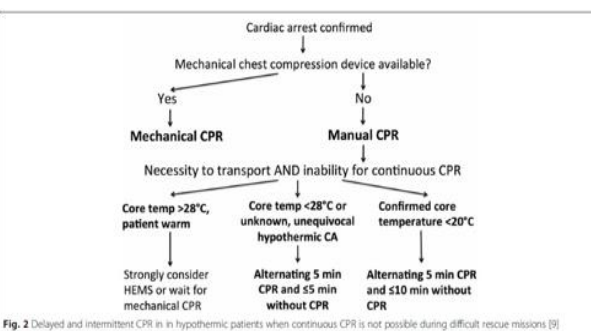
Kasuistika. Za krásného slunečného zimního dne došlo k uvolnění malé laviny, která strhla dvě osoby; jedna byla zraněna a po chvíli vyprostila druhou osobu z hloubky 1,5 m. Ta byla v bezvědomí a nedýchala. Po nahlášení nehody bylo s pomocí instrukcí ze záchranné centrály zahájeno ožívování (reanimace). Asi 20 minut po alarmu byl na místě vrtulník s lékařem, krátce předtím se

Zahřívací techniky při léčení náhodné hypotermie I

Zahřívací technika	Rychlost zahřívání	Poznámky a rozpory	Komplikace
PASIVNÍ ZAHŘÍVÁNÍ [70]			
Pasivní zahřívání	0,5 – 4 °C/h v závislosti na termoregulačních funkcích a metabolických rezervách pacienta	Chrání před dalšími ztrátami tepla a umožní, aby se pacient zahřál sám. Minimální neshody u mírné hypotermie, jestliže je pacient schopný se sám zahřát.	Nevýznamné při izolované mírné hypotermii. U vyšších stupňů a při sekundární hypotermii může jít o nemoci spojené s delším procesem zahřívání v důsledku hypotermií indukovaných poruch: hypotenze, koagulopatie, dysrytmie, porušené buněčné funkce atd.
Pasivní zahřívání s aktivními pohyby	1 – 5 °C/h	Ve fyziologických studiích byl zjištěn afterdrop asi 0,3 °C u kontrol a 1 °C u cvičících, kteří se však zahřívali rychleji [243]	Komplikace nepozorovány. Teoretické riziko, že větší afterdrop zvýší morbiditu a mortalitu. [243]
AKTIVNÍ ZEVNÍ ZAHŘÍVÁNÍ			
Aktivní zahřívání např. horkým vzduchem [244], Arctic Sun [®] [245-247]	0,5 – 4 °C	Chrání před dalšími ztrátami tepla, uvolňuje teplo, při potřebě zahřáté l.v. tekutiny. Minimální rozpory.	Jako u pasivního zahřívání
Peter Paul, Les Gordon, Giacomo Strappazzo, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Bruggen: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7			

Zahřívací techniky při léčení náhodné hypotermie III

Zahřívací technika	Rychlost zahřívání	Poznámky a rozpory	Komplikace
AKTIVNÍ VNITŘNÍ ZAHŘÍVÁNÍ - pokračování			
Hemodialýza [242, 262-266]	+ ~ 2 – 3 °C/h	Běžné nepoužívání, pacient musí být schopen zvýšit minutový srdeční objem, aby promýval průtokové zařízení. Vyžaduje heparinizace.	Možnost hypotenze, krvácení, trombózy, hemolyzy, atd.
Veno-venózní zahřívání, zpravidla ECMO [248]	+ ~ 4 – 10 °C/h	Běžné nepoužívání. Při zástavě oběhu neposkytuje oběhovou ani ventilační podporu, pacient musí být schopen zvýšit minutový srdeční objem, aby promýval průtokové zařízení.	Možnost hypotenze, krvácení, trombózy, hemolyzy, atd.
Mimotělní oběh (VA-ECMO nebo by-pass)	+ ~ 4 – 10 °C/h	Preferovaná zahřívací metoda pro pacienty se zástavou oběhu. Kardiopulmonální by-pass může využít femorální přístup bez nutnosti sternotomie [1, 42]	Možnost hypotenze, krvácení, trombózy, hemolyzy, atd. (jako u všech nitrocévních zařízení).
Peter Paul, Les Gordon, Giacomo Strappazzo, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Bruggen: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7			



objevily u vyproštěného první známky života – kašel. Lékař zjistil bezvědomí s GCS 3, hmatný puls na krkavici a lapavé dýchání, zahájil umělé dýchání a po chvíli začal pacient spontánně dýchat a GCS se zvýšilo na 6. Pacient byl pomocí navijáku opatrně naložen do vrtulníku a transportován do nemocnice v Bolzanu.

24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy
Die unterschätzte Chance – Laienreanimation rettet Leben, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Alarm

- Vyproštěný pacient po 10 min. z 1,5 m NEDÝCHÁ
- Zahájeno kříšení dle návodu centrály
- Vrtulník s lékařem po 20 min
- Krátce předtím opět známky života
- GCS 3, lapavé dýchání, hmatný puls
- Umělé dýchání → GCS 6 a spontánní dýchání
- Navijákem do vrtulníku a transport do nemocnice v Bolzanu

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärzttagung Innsbruck 2015

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Zástava srdce a oběhu při lavinové nehodě - fakta

- Úmrtnost při lavinové nehodě je průměrně 23 %
- Příčiny smrti: 70-80 % udušení, 10-30 % smrtelná nebo život ohrožující zranění
- Patofyziologie zástavy oběhu je při zasypání podobná jako při utonutí
- Křivka přežití: v prvních 18 minutách 91 %, pak rychlý pokles v důsledku hypoxie

(Field management of avalanche victims. Brugger H. et al. Resuscitation 51 (2001); 7-15)

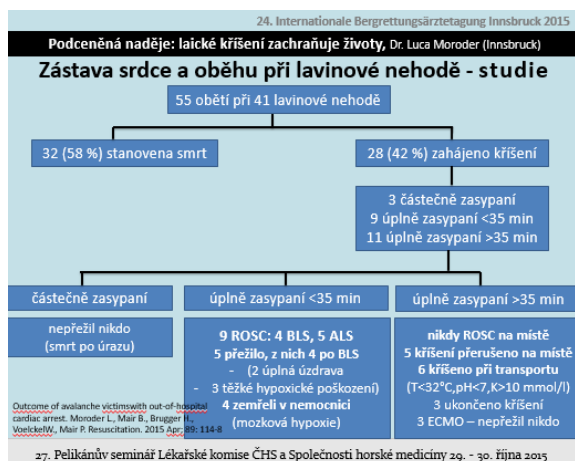
27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Fakta o zástavě oběhu při lavinové nehodě (Field management of avalanche victims. Brugger H. et al. Resuscitation 51 (2001); 7-15):

Úmrtnost při lavinové nehodě je v průměru 23 %, příčinou smrti je v 70-80 % udušení (asfyxie) a v 10-30 % život ohrožující poranění. Patofyziologie zástavy srdce a oběhu při zasypání lavinou je velmi podobná zástavě při utonutí. Doba od zástavy do nevratného poškození mozku je krátká. Dle křivky přežití zasypání lavinou je šance v prvních 18 minutách 91 %, pak naděje rychle klesá v důsledku hypoxie. Kritickým faktorem záchrany rozhodujícím o přežití je tedy čas, čím dříve je pacient zachráněn, tím větší naděje.

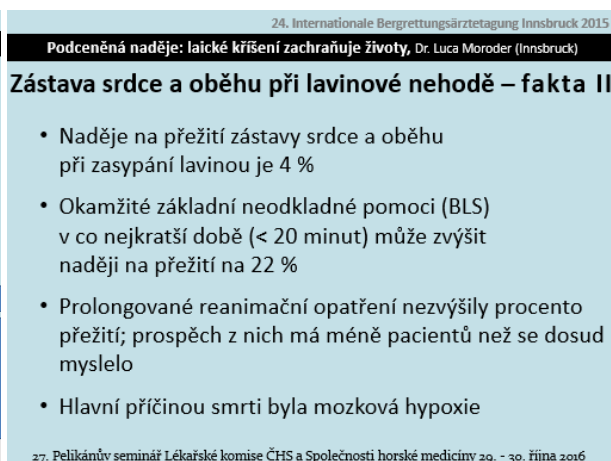
Nejsou známy systematičtější výzkumy zkoumající poskytování kamarádské pomoci při lavinové nehodě, autor a spolupracovníci provedli retrospektivní studii o osudu 55 obětí 41 lavinových nehod se zástavou oběhu v působnosti tyrolské záchranné centrály

v letech 2008-2013 (Outcome of avalanche victims without-of-hospital cardiac arrest. Moroder L., Mair B., Brugger H., Voelckel W., Mair P. Resuscitation. 2015 Apr; 89: 114-8). U 32 osob (58 %) byla na místě nehody stanovena smrt, aniž bylo zahájeno kříšení. Kříšeno bylo 23 pacientů (42 %), u 3 šlo o částečné zasypání, žádný z nich nepřežil, neboť zemřeli na smrtelná zranění. 9 osob bylo úplně zasypáno po dobu kratší než 35 minut, u všech bylo dosaženo ROSC, u 4 pomocí BLS, u 5 pomocí ALS. Přežilo 5 pacientů, z nich všichni 4, kterým byl poskytnut BLS, 2 bez neurologických následků, 3 s těžkým hypoxickým poškozením mozku. 4 pacienti zemřeli v nemocnici v důsledku mozkové hypoxie. Úplně zasypáno bylo 20 osob. 11 osob bylo úplně zasypáno déle než 35 minut, nepřežil nikdo, u žádné nebylo dosaženo ROSC na místě nehody, u 5 z nich bylo kříšení přerušeno na lavinisti. 6 osob bylo za kříšení transportováno do nemocnice (teplota tělesného jádra po 32 °C, pH <7, K⁺ >10 mmol/l, u 3 bylo kříšení ukončeno, 3 osoby byly připojeny na ECMO, ale žádná nepřežila.



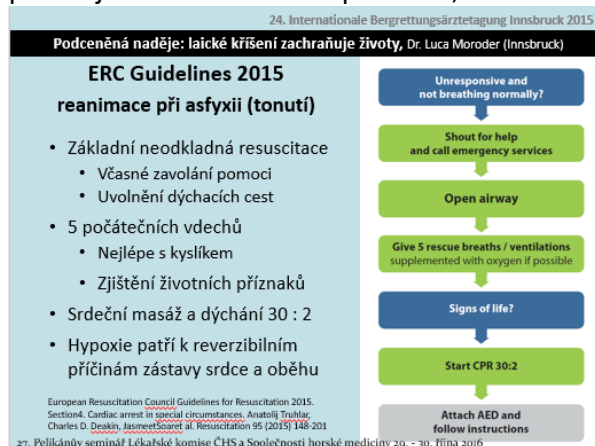
Ukazuje se jak důležitý je okamžitý BLS u krátce zasypaných osob.

Ze získaných dat bylo spočítáno, že procento přežití preklinické zástavy srdce a oběhu při lavinové nehodě činí 4 %, avšak okamžité zahájení kříšení laiky (BLS) v krátké době (<20 minut) zvýší naději na přežití na 22 %. Déle trávající kříšení (ALS lékařem) v tomto souboru nevedlo k častějšímu přežití; profituje z něho méně pacientů, než se



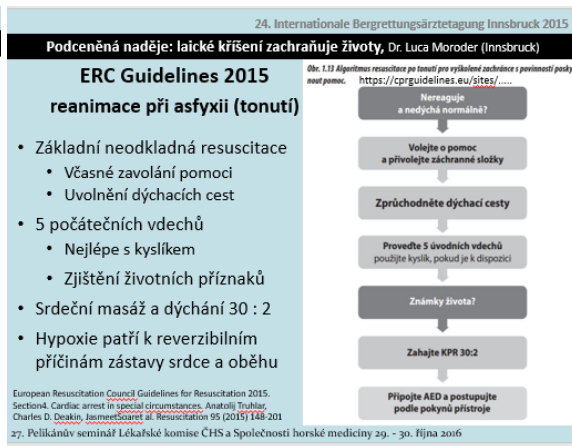
myslelo. U zemřelých pacientů byla hlavní příčinou smrti mozková hypoxie.

Jak má probíhat laické kříšení? Právě v říjnu 2015 byly vydány aktualizované směrnice pro kříšení (ERC Guidelines 2015; European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Anatolij Truhlar, Charles D. Deakin, Jasmeet Soar et al. Resuscitation 95 (2015) 148-201).

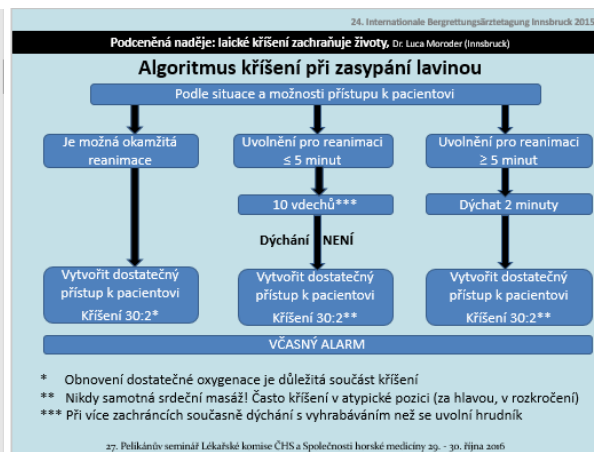
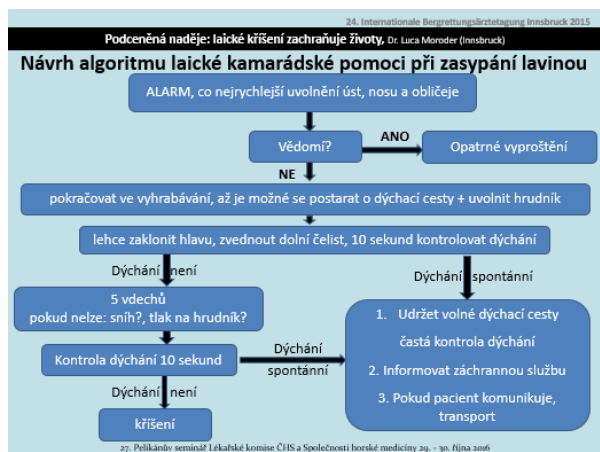


Ve stručnosti zahrnuje BLS při asfyxii (dle modelu pro postup při tonutí) časně zavolání záchrany a uvolnění dýchacích cest, následuje 5 iniciálních vdechů (ideálně s kyslíkem), kontrolují se vitální funkce, srdeční masáž a dýchání se kombinuje v poměru 30:2. Hypoxie se řadí k vratným příčinám zástavy srdce a oběhu.

Autoři navrhuje pro laickou kamarádskou pomoc u zasypaných následující postup. Nejdříve anebo paralelně se zavolá o pomoc. Co nejrychleji je potřeba

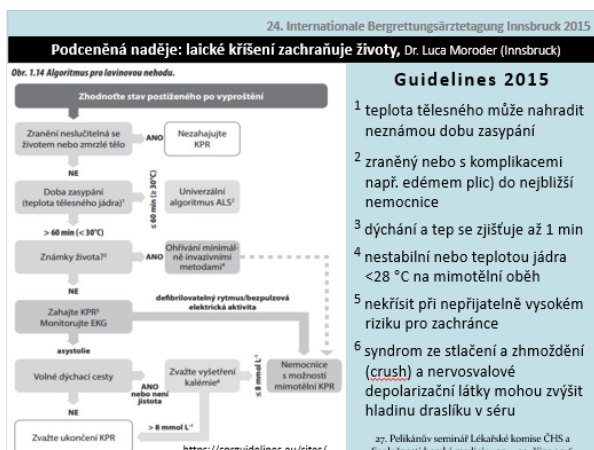
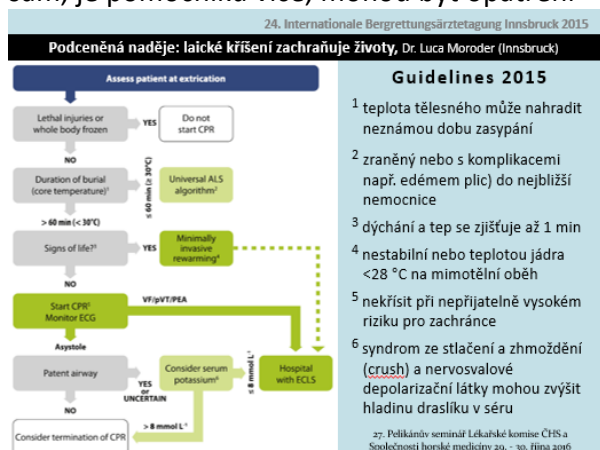


uvolnit ústa, nos, obličej. Při vědomí se pokračuje v šetrném vyprošťování. Jestliže je nalezená osoba v bezvědomí, je nutné uvolnit hlavu a horní část hrudníku, aby bylo možné zahájit umělé dýchání a srdeční masáž – lehce narovnat hlavu, zvednout bradu a kontrolovat dýchání po dobu 10 sekund (zda dýchání vidíme, slyšíme a cítíme). Jestliže nedýchá, provede se 5 vdechů, pak opět 10 sekund kontrolovat dýchání, pokud pacient nedýchá je třeba zahájit srdeční masáž a dýchání v poměru 30:2.



Dýchání může být omezeno z důvodu tlaku sněhu na hrudník, je-li možné uvolnit hrudník rychle, provádí se křivení 30:2. Uvolnění hrudníku může u kompaktního sněhu trvat déle, je-li to možné do 5 minut, doporučuje se nejdříve 10 vdechů a pak uvolnit hrudník, aby bylo možná srdeční masáž. To platí pro případ, že je zachránce sám, je pomocníků více, mohou být opatření

prováděna současně, jeden může s pacientem dýchat 10x za minutu, další uvolňuje hrudník pacienta. Pokud by mělo uvolnění hrudníku trvat déle než 5 minut, doporučuje se nejdříve s pacientem 2 minuty dýchat a pak vyprošťovat hrudník, opět to platí pro osamoceného zachránce, jinak opatření probíhají paralelně.



Pacient, popisovaný v kasuistice, byl se stabilním oběhem dopraven na kliniku, ošetřen na příjmu, dále na stanici intenzivní péče, další vývoj byl příznivý, včetně

neurologického nálezu, po neurologické rehabilitaci má ještě prognosticky příznivá residua.

Hlavní aspekty základní neodkladné resuscitace (BLS) u lavinové nehody:

Hypoxie je hlavní příčinou smrti:

- rychlé uvolnění hlavy a dýchacích cest,
- 5 indiciálních vdechů,
- odlehčit horní polovinu těla.

V případě déletrvajícího vyprošťování provádět samotné umělé dýchání a s masáží srdce při umělém dýchání začít po uvolnění hrudníku.

Absenci účinné, dostatečné a včasné laické resuscitace nemůže pozdější zásah lékaře kompenzovat.

Osvěta, výcvik a další vzdělávání.

Účastníci sportů na sněhu hrají ústřední úlohu při prvním ošetření obětí lavin se zástavou srdce a oběhu.

Více informací, výcviku a dalšího vzdělávání osob provozujících sporty na sněhu.

Každé školení v kamarádské záchráně musí zahrnovat i trénink kříšení.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Hlavní aspekty základní neodkladné resuscitace (BLS) u lavinové nehody

Hypoxie je hlavní příčinou smrti Rychlé uvolnění hlavy a dýchacích cest
5 indiciálních vdechů
Odlehčit horní polovinu těla

Při delším vyprošťování umělé dýchání a masáž srdce začít po uvolnění hrudníku

Absenci účinné, dostatečné a včasné laické resuscitace pozdější zásah lékaře nenahradí

Osvěta, výcvik a další vzdělávání

Účastníci sportů na sněhu mají ústřední roli při prvním ošetření zástavy srdce a oběhu

Více informací, výcviku a dalšího vzdělávání osob provozujících sporty na sněhu

Každé školení v kamarádské záchráně musí zahrnovat i trénink kříšení

Facit

- Okamžité a správné kříšení laiky je pro přežití obětí lavin se zástavou srdce a oběhu rozhodující. Lze přežít i delší dobu zástavy bez následků
- Osvěta, výcvik a trénink pro sporty na sněhu musí být intenzivnější

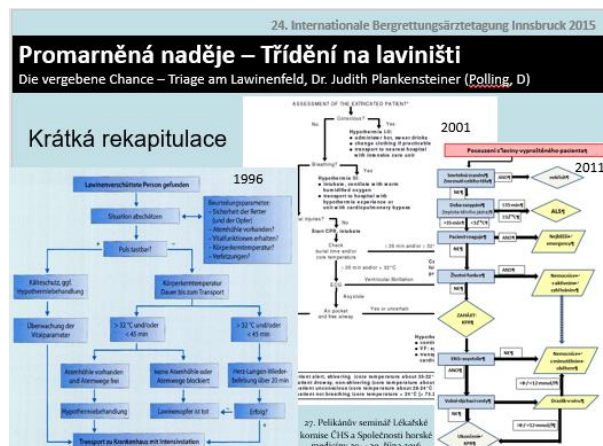
27. Pedikarínův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Facit.

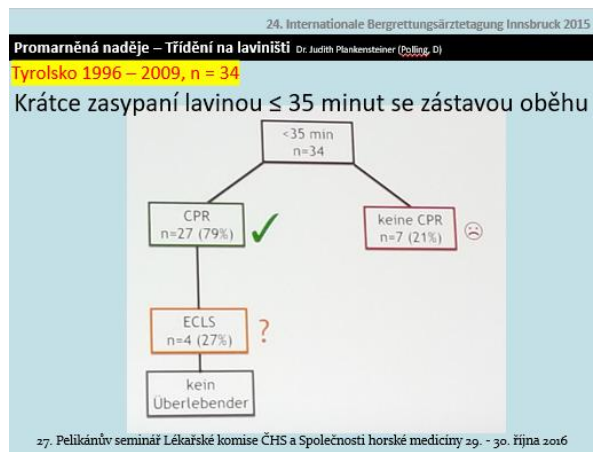
- Okamžité a správné kříšení laiky je pro přežití obětí lavin se zástavou srdce a oběhu rozhodující.
 - Je možné přežít i delší dobu zástavy bez následků.
- Osvěta, výcvik a trénink osob provozujících sporty na sněhu musí být intenzivnější.

Promarněná naděje – Třídění na laviništi

Die vergebene Chance – Triage am Lawinenfeld, Dr. Judith Plankensteiner

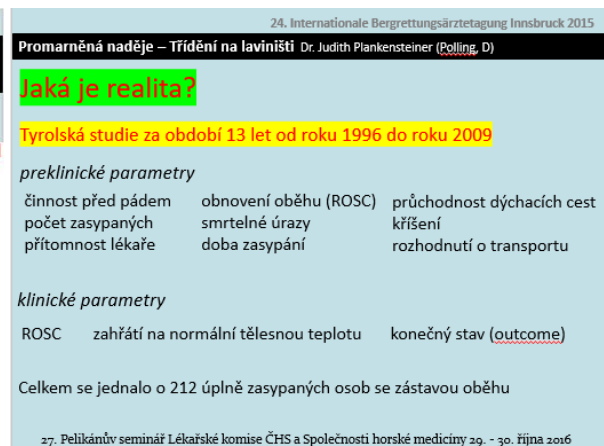


V průběhu posledních 20 let byla pro triáž na laviništi vypracována řada algoritmů, z nichž nejdůležitější byly zveřejněny v časopisu Resuscitation v letech 1996, 2001 a 2011. Otázkou však vždy zůstávala realita:

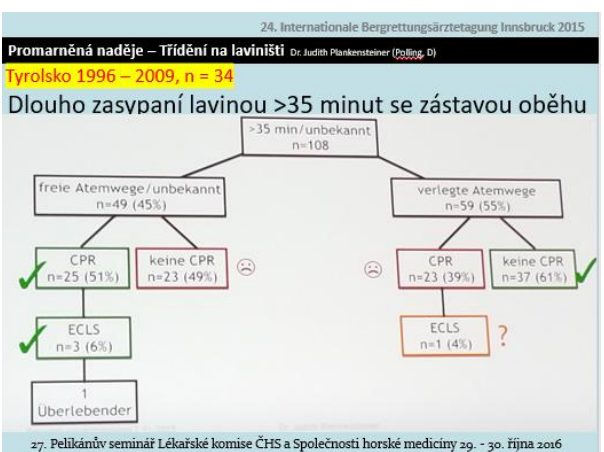


Sledované preklinické parametry byly: činnost před pádem laviny, počet zasypaných osob, přítomnost lékaře záchranné služby, obnovení spontánního krevního oběhu (ROSC), smrtelné úrazy, doba zasypaní do 35 minut a delší, volné či neprůchodné dýchací cesty, kříšení a rozhodnutí o transportu. Klinické parametry byly ROSC, zahřátí na normální tělesnou teplotu, konečný stav (outcome).

Celkem se jednalo o 212 úplně zasypaných osob se zástavou oběhu. Další analýza se zabývala 34 krátce zasypanými do 35 minut a 108 zasypanými déle než 35 minut. Kříšeno bylo 27 (79 %) krátce



jak jsou tyto postupy v praxi implementovány a dodržovány a s jakými obtížemi je nutno počítat. Tímto problémem se zabývala Tyrolská studie zahrnující období 13 let od roku 1996 do roku 2009.



zasypaných, z nichž u 4 (6 % kříšených) byl bez úspěchu použit mimotělní oběh. 7 (21 %) krátce zasypaných osob kříšeno nebylo.

U 108 zasypaných osob se zástavou oběhu byla doba zasypaní delší než 35 minut anebo ji nebylo možné zjistit. Volné dýchací cesty mělo 49 (45 %) osob, z nich kříšeno 25 (51 %), z nich 3 (6 %) osoby mimotělním oběhem, ze kterých přežila 1 osoba. Z 59 osob s ucpanými dýchacími cestami (55 %) bylo kříšeno 23 osob (39 %), z nich 1 (4 %) za použití mimotělního oběhu. Bez kříšení bylo ponecháno 37 osob zasypaných déle než 35 minut s neprůchodnými dýchacími cestami.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankesteinner (Polling, D)

Tyrolsko 1996 – 2009, n = 34

Výsledky říkají:

- krátce zasypané osoby: mimotělní oběh použit příliš často
- dlouho zasypané osoby: tato léčebná metoda využita příliš málo

Možné důvody:

- Trénink a úroveň vzdělání
- Vnější okolnosti: letové povětrnostní podmínky, vysoké riziko
- Obtížná preklinická dokumentace – checklist?
- Chybějící komunikace mezi poskytovateli první pomoci, personálem záchranné služby a nemocnicí

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Referující je názoru, že při krátkém zasypaní byl mimotělní oběh použit příliš

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankesteinner (Polling, D)

Tyrolsko 1996 – 2009, n = 34

Zkrátka:

- Doba zasypaní je dokumentována dobře (91 %)
- Dokumentace průchodnosti dýchacích cest se zlepšila, stále je však nedostatečná (v období 1996-2005 v 72 %, vs. 2006-2009 v 92 %)
- Dokumentace kolísá podle doby zasypaní, např. 64 % u 35-90 minut vs. 100 % u 90 minut až 4 hodiny, kříšení v 79 % při <35 minut vs. 65 % u 35-90 minut vs. 77 % u 90 minut až 4 hodiny
- Krátká doba zasypaní = „over-treatment“
- Dlouhá doba zasypaní = „under-treatment“
- Přítomnost lékaře je spojena s lepším dodržováním směrnic: dýchací cesty 2,5x lépe, rozhodování o kříšení 3,7x lépe

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

často, zatímco u dlouho zasypaných osob se tato léčebná metoda využila příliš málo.

Jaké pro to mohou být důvody?

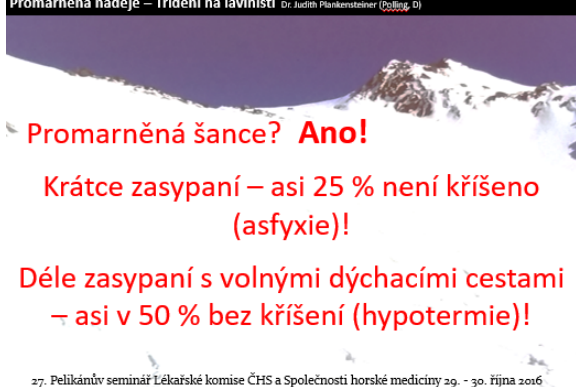
- Trénink a úroveň vzdělání.
- Vnější okolnosti: povětrnostní podmínky pro leteckou záchranu, vysoké riziko.
- Obtížná preklinická dokumentace – checklist?
- Chybějící komunikace mezi poskytovateli první pomoci, personálem záchranné služby a nemocnicí.

Zkrátka:

- Doba zasypaní je dokumentována dobře (91 %).
- Dokumentace průchodnosti dýchacích cest se zlepšila, stále je však nedostatečná (v období 1996-2005 v 72 %, vs. 2006-2009 v 92 %).
- Dokumentace kolísá podle doby zasypaní, např. 64 % u 35-90 minut vs. 100 % u 90 minut až 4 hodiny, kříšení v 79 % při <35 minut vs. 65 % u 35-90 minut vs. 77 % u 90 minut až 4 hodiny.
- Krátká doba zasypaní = „over-treatment“.
- Dlouhá doba zasypaní = „under-treatment“.
- Přítomnost lékaře je spojena s lepším dodržováním směrnic: dýchací cesty 2,5x lépe, rozhodování o kříšení 3,7x lépe.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankesteinner (Polling, D)



Promarněná šance? Ano!

Krátce zasypaní – asi 25 % není kříšeno (asfyxie)!

Déle zasypaní s volnými dýchacími cestami – asi v 50 % bez kříšení (hypotermie)!

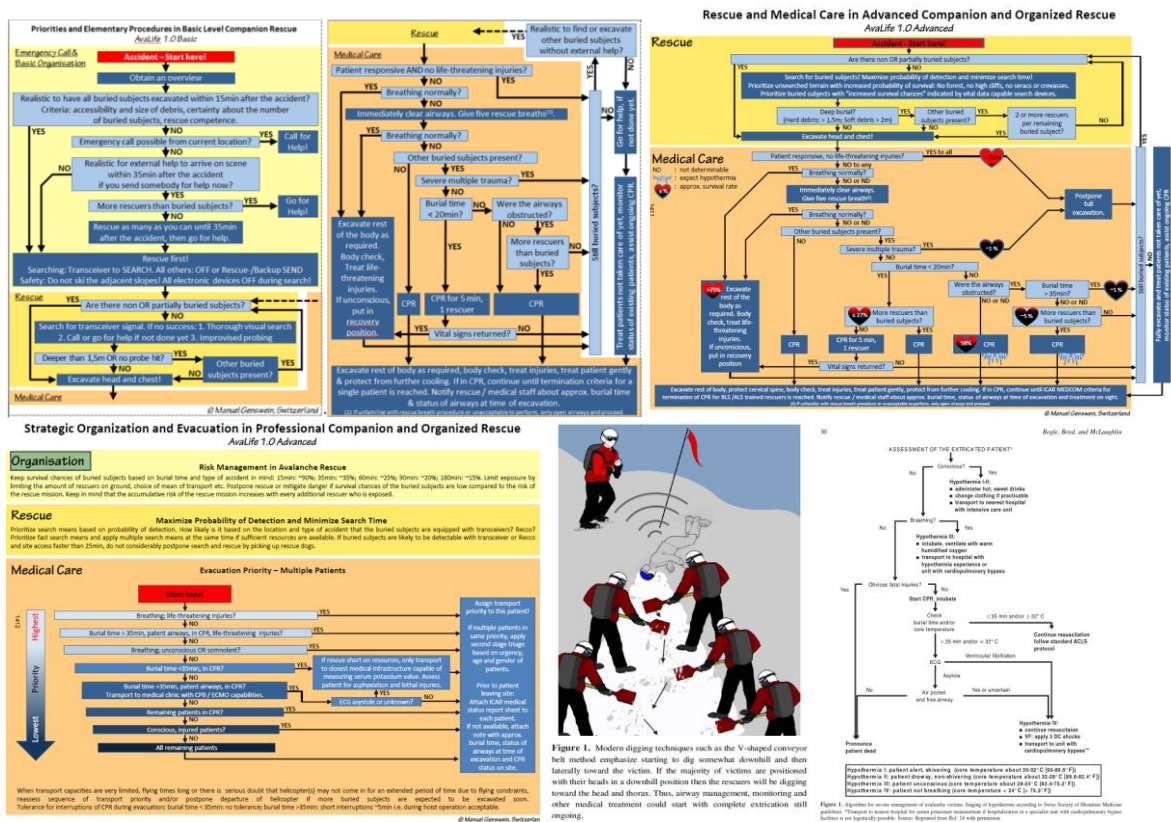
27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Promarněná šance? Ano!

- U krátce zasypaných – asi 25 % není kříšeno (asfyxie)!
- U déle zasypaných s volnými dýchacími cestami – asi v 50 % bez kříšení (hypotermie)!

Problematika triáže zahrnuje i řešení záchrany více současně zasypaných osob, časté situaci lavinových neštěstí. Na zasedání Lékařské komise IKARu v roce 2013 byla představena koncepce optimalizace šancí na přežití a minimalizaci zranění při záchrane pod názvem *AvaLife – Survival Chance Optimized Decisions and Procedures in Avalanche Rescue*.³⁴ Procedury dynamicky optimalizují delikátní rovnováhu mezi normální a reverzní triází. Reverzní triáž (reverse triage) znamená, že v situaci nedostatku personálních a materiálních záchranných prostředků je pomoc

směřována k pacientům, kteří mají lepší šanci na záchranu a nevyžadují maximální úsilí záchranářů resp. vytrdit pacienty vyžadující minimální péči, s cílem maximalizovat počet zachráněných.³⁵ Normální triáž, kdy záchranné možnosti jasně převyšují rozměr problému, dovoluje zachraňovat a léčit všechny postižené současně a vynaložit veškeré nutné zdroje i u pacientů s nepříznivou prognózou. Princip vyjadřuje myšlenka *Greatest Good for the Greatest Number* implementovaná do algoritmů.



Bylo zjištěno, že většina zasypaných (65 %) se v lavině nachází hlavou dolů a téměř polovina (45 %) na břiše. Přístup ze strany a odpodu (V-shaped conveyor belt Algorithmy koncepce triáže při hromadných lavinových neštěstí byly

method) je spojen s častějším nalezením hlavy a hrudníku, než ostatních partií těla a umožňuje nejdříve zahájit křišení.³⁶

³⁴ Manuel Genswein: Survival chance optimized procedures in rescue and how to minimize injuries during evacuation. ICAR MEDCOM 2013 MINUTES, BOL,CROATIA.

³⁵ Genswein M.: Remote Reverse Triage in Avalanche Rescue. International Snow Science Workshop, Whistler 2008.

³⁶ Kornhall D. et al.: Body Positioning of Buried Avalanche Victims. Wild Environ Med 2016, in press.

zveřejněny již v roce 2007³⁷, tzv. Remote Reverse Triage v roce 2008³⁸ a AvSORT – Avalanche Survival Optimizing Rescue Triage algorithm 2010³⁹. Před nimi již třídící systémy Simple Triage and Rapid Treatment (START), Care-Flight a Triage Sieve⁴⁰. Algoritmus vyvolal otázku, zda odpovídá zdravému rozumu, že „dva ptáci v křoví jsou lepší než jeden v ruce“⁴¹ (rozuměj dva dosud z laviny nevyproštění možná s nadějí na přežití než jeden kříšený se spíše

nepříznivou prognózou). Autoři odpověděli otázkou, zda „jeden udušený neúspěšně kříšený pták má větší cenu než deset v křoví“.⁴² Definované třídy pro triáž byly prezentovány na 16. Mezinárodním kongresu lékařů horských záchranných služeb v roce 1999 (tabulka).⁴³

Pro rozhodování o zahájení kříšení resp. jeho ukončení vypracovali P. Paal a spol. algoritmus.⁴⁴

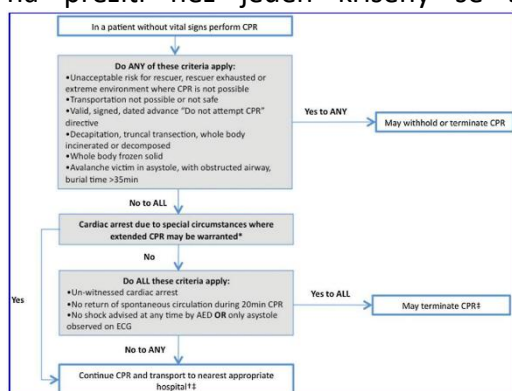


FIG. 1. Algorithm for termination of CPR in mountain rescue. *Other special circumstances include for instance drowning, lightning, and poisoning. In cardiac arrest due to special circumstances, such as these conditions, prolonged CPR may be associated with a good neurological outcome (see text for details) (Gilbert et al., 2000; Ibsen et al., 2002; Moser et al., 2005; Oberhammer et al., 2008). {When transport delays are excessive and special circumstances do not apply, it may be reasonable to terminate CPR after a 20 min period without ROSC provided that there has been no shock advised by AED or only asystole on ECG during the 20 min (this may apply to both witnessed and unwitnessed arrests without special circumstances). In special circumstances, where extended CPR is warranted, if transport to hospital is not possible then the rescuer will ideally mitigate the special circumstance prior to

terminating CPR. In situations where transport is not possible, mitigation of special circumstances is not possible and Further resuscitation is futile, CPR should be terminated. {Non-physicians should contact a suitably qualified physician if available.

³⁷ Tomm I. eTraining for Mountain Operations. Avalanche Canada. (Revelstoke). Canadian Avalanche Association. 2007;80:14 –16.

³⁸ Genswein M.: Remote Reverse Triage in Avalanche Rescue. International Snow Science Workshop, Whistler 2008.

³⁹ Bogle LB et al.: Triaging Multiple Victims in an Avalanche Setting: The Avalanche Survival Optimizing Rescue Triage Algorithmic Approach. Wilderness Environ Med 21, 28-34, 2010.

⁴⁰ Stethem C, Piche M. Winter 2003 in Southern BC – perspective, recognition, management. Proceedings of the International Snow Science Workshop. September 19–24, 2004; Jackson Hole, WY; International Snow Science Workshop American Avalanche Institute, Wilson, WY; 2004. Available at: www.avalanche.org/issw 2004/issw_previous/2006/proceedings/data/papers/117.pdf. Accessed August 18, 2009. Arnold T, Cleary V, Groth S, Hook R, Jones D, Super G. START. Newport Beach, CA: Newport Beach Fire and Marine Department; 1994. Hodgetts TJ, Porter C, eds. Major Incident Medical Management and Support:

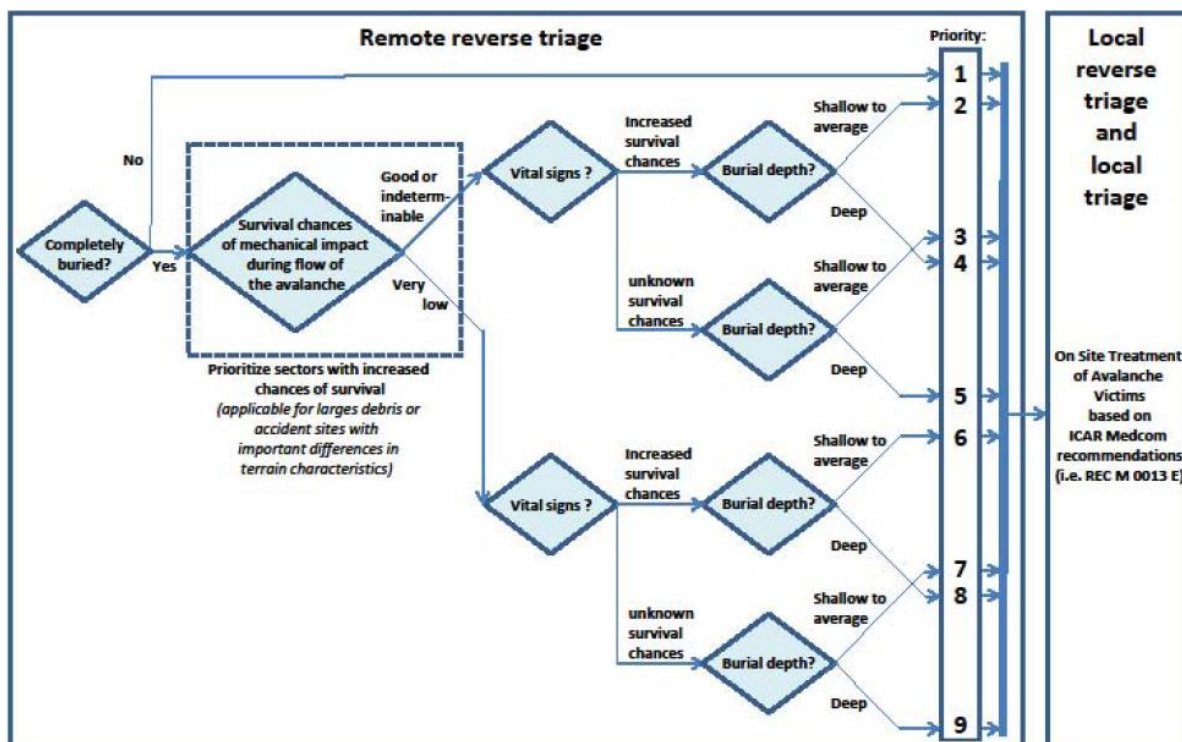
The Practical Approach. 2nd ed. London, UK: BMJ Publishing Group; 2002. Benson M, Koenig KL, Schultz CH. Disaster triage: START, then SAVE—a new method of dynamic triage for victims of a catastrophic earthquake. Prehosp Disaster Med. 1996; 11:117–124. Tomm I. eTraining for Mountain Operations. Avalanche Canada. (Revelstoke). Canadian Avalanche Association. 2007;80:14 –16.

⁴¹ Zafren K.: Avalanche Triage: Are Two Birds in the Bush Better Than One in the Hand? Wilderness Environ Med 2010 (3): 273-4.

⁴² Bogle L. et al.: In Reply to Avalanche Triage (“An asphyxiated unresponsive apneic bird in the hand is not worth 10 in the bush.”). Wilderness Environ Med 2010 (3): 274-5.

⁴³ Schwarz B., Mair P.: Der Großunfall im alpinen Gelände. Die 16. Internationale Bergrettungsärztertagung in Innsbruck 6. 11. 1999. Notfall & Rettungsmedizin, 2000, 3: 258-265.

⁴⁴ Peter Paal, Mario Milani, Douglas Brown, Jeff Boyd, John Ellerton: Termination of Cardiopulmonary Resuscitation in Mountain Rescue. High Alt Med Biol 13 (3): 200-208, 2012.



32

Bogle, Boyd, and McLaughlin

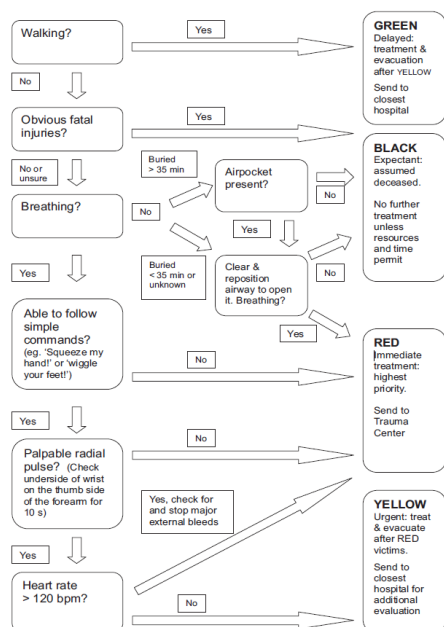


Figure 2. The Avalanche Survival Optimizing Rescue Triage (ASORT) algorithm for the management of multiple burials in an avalanche to be used as an initial triage tool when needs exceed resources. Further treatment within the scope of rescuer ability with standard first aid principles may be warranted upon extraction and evaluation of all victims.

Tabelle 1
Triageklassen

Triageklasse	Priorität	Art der Verletzung
I	Behandlung	Atemstörung durch Verlegung/Verletzung Spannungspneumothorax Schwere äußere Blutungen Schwerer traumatischer Schock Atem-, Kreislaufstillstand
II	Transport	Schädelhirntrauma Wirbelverletzungen mit Neurologie Abdominaltrauma, innere Blutungen Verletzung großer Gefäße Offene Frakturen, Gelenksverletzungen Augenverletzungen Große Weichteilverletzungen Verbrennungen (15–30%) Geschlossene Frakturen, Gelenksverletzungen
IIa	Sofortiger Transport	Schädelhirntrauma Wirbelverletzungen mit Neurologie Abdominaltrauma, innere Blutungen Verletzung großer Gefäße Offene Frakturen, Gelenksverletzungen Augenverletzungen Große Weichteilverletzungen Verbrennungen (15–30%) Geschlossene Frakturen, Gelenksverletzungen
IIb	Verzögerter Transport	Schädelhirntrauma Wirbelverletzungen mit Neurologie Abdominaltrauma, innere Blutungen Verletzung großer Gefäße Offene Frakturen, Gelenksverletzungen Augenverletzungen Große Weichteilverletzungen Verbrennungen (15–30%) Geschlossene Frakturen, Gelenksverletzungen
III	Warten – Leichtverletzte	Leichtes Schädelhirntrauma Verbrennungen (bis 15%) Einfache Frakturen, Prellungen, Zerrungen Kleine Weichteilverletzungen
IV	Warten – Hoffnungslose	Schweres Polytrauma Schwere Verletzungen des ZNS Hohe Querschnittslähmung Eröffnung von Körperhöhlen Schwere Verbrennungen (über 50%)

Přeceněná naděje – Mimotělní zahřívání po zasypání lavinou

Die überschätzte Chance - Extrakorporale Wiedererwärmung nach Lawinenunfall,
Univ.-Doz. Dr. Peter Mair

Při indikaci mimotělního zahřívání podchlazených osob se zástavou srdce a oběhu po zasypání lavinou se vychází z předpokladu, že se při na léčbu resistantní zástavě nejedná o nevratné poškození srdečního svalu hypoxií, nýbrž hypotermií způsobené reverzibilní poruchu funkce

myokardu. Jestliže k udušení a zástavě došlo až po nástupu hypotermie, lze předpokládat protektivní efekt nízké teploty před ischemickým – hypoxickým poškozením. U zasypáných lavinou může tělesná teplota klesat velmi rychle, do 45-60 minut pod 30 °C.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypaní lavinou?
Die überschätzte Chance - Extrakorporale Wiedererwärmung nach Lawinenunfall, Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Předpoklady / východiska **Die überschätzte Chance**

- resistentní zástava ≠ nevratné poškození srdečního svalu hypoxií, nýbrž hypotermická reverzibilní porucha funkce
- protektivní efekt nízké teploty, jestliže k udušení a zástavě došlo až po nástupu hypotermie
- rychlý pokles tělesné teploty v lavině, do 45-60 minut na 30 °C

Extrakorporale Wiedererwärmung nach Lawinenunfall?

Zahřívání mimotělním oběhem u všech s $K^+ \leq 8$ (12) mmol/l?

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Klinické zkušenosti shrnula práce Boyda, Bruggera a Schustera z roku 2010 (Prognostic factors in avalanche resuscitation: A systematic Review. J. Boyd, H. Brugger, M. Schuster. Resuscitation 2010, 81:645-52), která zaznamenala případy s delší (protrahovanou) zástavou oběhu po zasypaní lavinou s úspěšným oživením mimotělním oběhem a tyto případy vedly k rutinnímu doporučování tohoto postupu.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypaní lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Doporučení MedCom IKARu a ERC Guidelines 2015

Indikace zahřívání mimotělním oběhem

- teplota tělesného jádra pod 30 °C (32 °C)
- volné dýchací cesty (vzduchové kapsa)
- hladině draslíku pod 8 mmol/l (12 mmol/l)

[v závorce jsou původní parametry z roku 2013]

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Doporučení IKARu indikuje zahřívání mimotělním oběhem při teplotě tělesného jádra pod 30 °C (32 °C), volných dýchacích cestách (při přítomnosti vzduchové kapsy) a hladině draslíku pod 8 mmol/l (12 mmol/l) – jsou uvedeny hodnoty parametrů dle Guidelines 2015, v závorce jsou původní parametry z roku 2013.

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypaní lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zkušenosti Univerzitní nemocnice v Innsbrucku v letech 1987 – 2013

28 podchlazených osob se zástavou oběhu zahříváných mimotělním oběhem s teplotou tělesného jádra $\bar{25,7}^{\circ}\text{C}$ (17,9-30,8 °C)

zástava před vyproštěním n = 25

zástava po vyproštěním n = 3
komorová fibrilace n = 3

dlouhodobé přežití n = 0

dlouhodobé přežití n = 2
teplota 22 °C, 24 °C

P. Mair et al., High Alt Biol Med 2014; 15:500

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Cílem studie s 28 podchlazenými osobami se zástavou oběhu zahříváných mimotělním oběhem v Univerzitní nemocnici v Innsbrucku v letech 1987 – 2013 bylo zhodnotit, zda praktické výsledky skutečně podporují oprávněnost těchto mezinárodních doporučení. Průměrná vnitřní teplota pacientů byla 25,7 °C (17,9-30,8 °C). 25 osob bylo vyproštěno již se zástavou oběhu, dlouhodobě nepřežil žádný. U 3 osob došlo k zástavě až po vyhrabání, v průběhu poskytování pomoci, vždy se jednalo

24. Internationale Bergrettungsärztertagung Innsbruck 2015

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypaní lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou ve světě

70 podchlazených osob se zástavou oběhu po zasypaní lavinou

zástava před vyproštěním n = 39

nejsou údaje n = 22

zástava po vyproštěním n = 9

„asfyxie“ n = 22

dlouhodobé přežití 1

dlouhodobé přežití 0

dlouhodobé přežití 9

lavina a pád do trhliny teplota 19,0 °C bez křížení 70 minut

dlouhodobé přežití 9
teplota 19,6 – 24 °C
komorová fibrilace n=6

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

o komorovou fibrilaci. Přežili 2 (s teplotou 22 °C a 24 °C), 1 vykrvácel při polytraumatu.

Analýza písemnictví zaznamenala 70 obětí lavin se zástavou oběhu, z nich u 39 osob nebyli svědci zástavy (přežil pouze 1 stržený lavinou do ledovcové trhliny s teplotou 19 °C, nebyl kříšen po dobu 70 minut), u 22 chyběl údaj (nikdo nepřežil) a u 9 osob došlo k zástavě, v 6 případech v důsledku komorové fibrilace. Všech 9 pacientů přežilo, jejich teplota byla 19,6 – 24 °C.

Dnes již historický případ popisuje Althaus v roce 1983: pacient byl lavinou stržen do ledovcové trhliny, byl vyproštěn po několika hodinách bez známek života. Tenkrát lékař přítomen nebyl, o EKG již nebylo možné mluvit vůbec. Záchranáři se rozhodli pacienta transportovat a po 70 minutách – bez kříšení – se pacient dostal na kardiochirurgii. Byl z 19 °C zahřát mimotělním oběhem a po rehabilitaci propuštěn bez známek hrubších neurologických poškození.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypáných lavinou

Předpoklady pro úspěšnou reanimaci

- Velmi hluboká tělesná teplota
(teplota tělesného jádra pod 24 °C)
- Přímo pozorovaná zástava oběhu
(přežil jen 1 pacient se zástavou před vyproštěním)

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypáných lavinou

Triáž u úplně zasypáných obětí lavin

Dg. asfyxie a rozhodnutí nezahajovat / ukončit kříšení:

Doba zasypání <60 minut Sníh v dýchacích cestách Tělesná teplota >30 °C Draslík > 8 mmol/l	Doba zasypání <60 minut Sníh v dýchacích cestách Tělesná teplota >30 °C Draslík > 8 mmol/l
---	---

Doba zasypání >60 minut Sníh v dýchacích cestách Tělesná teplota >30 °C Draslík > 8 mmol/l
--

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Předpoklady pro úspěšnou reanimaci:

- Velmi hluboká tělesná teplota (teplota tělesného jádra pod 24 °C).
- Přímo pozorovaná zástava oběhu (přežil jen 1 pacient se zástavou před vyproštěním).

Triáž u úplně zasypáných obětí lavin – diagnóza asfyxie a rozhodnutí nezahajovat / ukončit kříšení:

doba zasypání <60 minut + sníh v dýchacích cestách / tělesná teplota >30°C
+ draslík >8 mmol/l.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypáných lavinou

Měření na laviništi

- hypotalamus a střední ucho s bubínkem – stejné větve krkavice
- průtok krve mozkem: při zástavě krevního oběhu je ve skutečnosti teplota o 5 °C až 6 °C vyšší
- měřit teplotu v jícnu a při příjmu použít k triáži teplotu krve

Interpretace nízkých teplot tělesného jádra

- křížené lavinové oběti – i krátce zasypané – jsou při přijetí do nemocnice významně podchlazené
- po vyproštění tělesná teplota velmi rychle klesá
- teplotu tělesného jádra za účelem triáže lze interpretovat pouze se znalostí doby, po kterou byla oběť zasypána

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypáných lavinou

Obnovení spontánního oběhu po zasypání lavinou do 35 minut

Přežili n=5

M/F	Roky	doba zasypání	ROSC	GCS	t °C
M	49	10 min	BLS	14	35
M	25	15 min	BLS	3	31,5
F	30	15 min	BLS	3	30
M	26	20 min	BLS	4	28
M	31	20 min	ALS	4	24

Zemřeli n=4

M/F	roky	doba zasypání	ROSC	GC S	t °C	úmrtí po dnech
F	41	15 min	ALS	3	27	5 poranění mozku
M	49	20 min	ALS	nd	nd	1 poranění mozku
M	35	20 min	ALS	3	25	9 poranění mozku
M	26	30 min	ALS	3	30	7 smrt mozku

nd=nejdou data

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Problém teploty tělesného jádra a jejího měření na laviništi:

- Hypotalamus a střední ucho s bubínkem zásobují stejné větve krkavice a proto je za normálních okolností teplota naměřená v zevním zvukovodu dobrým indikátorem teploty mozku, a tím i teploty tělního jádra.
- Měření teploty ve zvukovodu je dobrým indikátorem teploty tělního jádra při zachovaném průtoku krve mozkem! Při zástavě krevního oběhu se zastaví prokrvení mozku a při kříšení teplota ve středouší představuje spíše teplotu prostředí a dává příliš nízké hodnoty. Ve skutečnosti je teplota o 5 °C až 6 °C vyšší.

- U podchlazených se zástavou oběhu nebo kříšených se má měřit teplota spíše v jícnu a při příjmu se má k triáži používat teplota krve.

Interpretace nízkých teplot tělesného jádra:

- Většina preklinicky kříšených lavinových obětí – i krátce zasypaných – je při přijetí do nemocnice významně podchlazená.
- Kříšení na lavinovém poli je u primárně normotermních pacientů spojeno s velmi rychlým poklesem tělesné teploty.
- Za účelem triáže lze teplotu tělesného jádra interpretovat pouze se znalostí doby, po kterou byla oběť zasypana.

Viz tabulky.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015			
Přeceněná naděje: Mímotělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)			
Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou			
Draslík u zahříváných mímotělních oběhem (n=28)			
Hladina draslíku je prognosticky málo významná, pouze < 1/3 lavinových obětí s ireverzibilní zástavou oběhu má skutečně tak vysoké hodnoty (>8 mmol/l)	Parametr	Zástava bez svědků	Zástava se svědky
	DRASLÍK plasma		
	< 6 mmol/l	n= 8 (32%)	n= 3 (100%)
	6-8 mmol/l	n=10 (40%)	nikdo
	8-12 mmol/l	n= 2 (8%)	nikdo
	≥ 12 mmol/l	n= 5 (20%)	nikdo
	TEPLOTA t.jádra		
	≤ 24 °C	n= 5 (20%)	n= 3 (100%)
	24 – 28 °C	n=15 (60%)	nikdo
	28 – 32 °C	n= 5 (20%)	nikdo

27. Pelikánův seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015			
Přeceněná naděje: Mímotělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)			
Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou			
Závěry			
<ul style="list-style-type: none"> • Zahřívání mímotělním oběhem není indikováno u zástavy oběhu bez svědků a teplotě >24 °C • Oběti zasypání lavinou se zástavou oběhu po vyproštění mají celkově podstatně příznivější prognózu a nasazení mímotělního oběhu je většiny z nich indikováno. • „Je zahřívání mímotělním oběhem po zasypání lavinou přeceněná naděje?“ 			
<p>„Ano, možnosti mímotělního oběhu v léčení úplně zasypaných lavinových obětí jsou již mnoho let přeceňovány!!“</p>			

27. Pelikánův seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Hladina draslíku u lavinových obětí zahříváných mímotělních oběhem (n=28):

Zkušenosti ukázaly, že hladina draslíku je prognosticky málo významná, méně než jedna třetina lavinových obětí s ireverzibilní zástavou oběhu má skutečně tak vysoké hodnoty (>8 mmol/l).

Závěry:

- Výsledky hovoří proti rutinnímu nasazení mímotělního oběhu u lavinových obětí s asystolií, u zástavy oběhu bez svědků a teplotě >24 °C.
- Oběti zasypání lavinou se zástavou oběhu po vyproštění mají celkově podstatně příznivější prognózu a nasazení mímotělního oběhu je většiny těchto obětí indikováno.
- Odpověď na položenou otázku „Je zahřívání mímotělním oběhem po zasypání lavinou přeceněná naděje?“ zní: „Ano, možnosti mímotělního oběhu v léčení úplně zasypaných lavinových obětí jsou po mnoho let přeceňovány!!“

Dodatek:

Úspěšnost extrakorporální membránové oxygenace

Úspěšnost mimotělního membránové oxygenace v Japonsku

Aso et al. Critical Care (2016) 20:80
DOI 10.1186/s13054-016-1261-1

Critical Care

RESEARCH

Open Access



In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan

Shotaro Aso¹, Hiroki Matsui¹, Kiyohide Fushimi² and Hideo Yasunaga^{1*}

Aso et al.: In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan Critical Care (2016) 20:80. DOI 10.1186/s13054-016-1261-1

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

68

V letošním roce byla zveřejněna japonská práce o klinické úspěšnosti mimotělní membránové oxygenace (ECMO) u 5263 pacientů.⁴⁵ V naprosté většině se jednalo o případy kardiogenního šoku (4658 osob) s úmrtností 33,4 % při ECMO, po odpojení 40,3 %, celkem zemřelo 73,6 %; propuštěno 25,4 %. Prognóza pacientů v kardiogenním šoku bez zástavy oběhu byla příznivější než u pacientů se zástavou – 70,5 % vs. 77,1 % ($p < 0,001$). Početně druhá skupina byli pacienti s vmetkem do plic (353 osob, úmrtnost 42,8 % resp. 21,2 %, celkem zemřelo 64 %; přežilo 34 %), dále 103 pacientů po úrazech (úmrtnost 45,6 % resp. 18,4 %, celkem zemřelo 64,1 %; propuštěno 35,9 %) a 50 pacientů s otravami (úmrtnost 44 % resp. 18 %, celkem zemřelo 62,0 %; přežilo 38,0 %).

O hypotermii se jednalo u 99 osob, v průběhu procedury zemřelo 49,5 %, po

Úspěšnost mimotělního membránové oxygenace v Japonsku

Prognóza pacientů v kardiogenním šoku bez zástavy oběhu byla příznivější než u pacientů se zástavou – 70,5 % vs. 77,1 % ($p < 0,001$).

Table 2 In-hospital death and weaning from VA-ECMO among patients classified by six etiological categories

	All	Total in-hospital death	In-hospital death under VA-ECMO	Transferred to other hospitals with VA-ECMO	Weaning from VA-ECMO	Discharged after weaning from VA-ECMO	In-hospital death after weaning from VA-ECMO
All, n (%)	5263	3817 (72.5)	1823 (34.6)	51 (1.0)	1395 (26.5)	1994 (37.9)	
Cardiogenic shock, n (%)	4658	3429 (73.6)	1554 (33.4)	44 (0.9)	1185 (25.4)	1875 (40.3)	
Pulmonary embolism, n (%)	353	226 (64.0)	151 (42.8)	7 (2.0)	120 (34.0)	75 (21.2)	
Hypothermia, n (%)	99	65 (65.7)	49 (49.5)	0 (0.0)	34 (34.3)	16 (16.2)	
Poisoning, n (%)	50	31 (62.0)	22 (44.0)	0 (0.0)	19 (38.0)	9 (18.0)	
Trauma, n (%)	103	66 (64.1)	47 (45.6)	0 (0.0)	37 (35.9)	19 (18.4)	

* $p < 0.001$ for in-hospital death after weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) vs. cardiogenic shock

** $p < 0.05$ for in-hospital death after weaning from VA-ECMO vs. cardiogenic shock

Možnost odpojit pacienta od ECMO neznamená nutně, že pacient přežije.

Aso et al.: In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan Critical Care (2016) 20:80. DOI 10.1186/s13054-016-1261-1

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

odpojení 16,2 %, celkem 65,7 %, propuštěno bylo 34 osob (34,3 %).

Autoři konstatují vysokou úmrtnost pacientů léčených veno-arteriální ECMO. Možnost odpojit pacienta neznamená nutně, že pacient přežije. K objasnění rizik úmrtí jsou zapotřebí další podrobnější studie.

Na 26. kongresu European Society of Intensive Care Medicine informoval poster o vysoké úmrtnosti při úrazech v důsledku komplikující náhodné hypotermie.⁴⁶ U 80 ze 152 do anglického úrazového centra přijatých pacientů s těžkým úrazem (ISS ≥ 15) od října 2013 do dubna 2014 nebyla v první hodině změřena tělesná teplota – nejčastěji pro obtíže s měřením teploty ve zvukovodu při znehybněné krční páteři. Zemřelo 7 (23,3 %) z 30 hypotermických pacientů resp. 2 (4,8 %) ze 42 normotermických pacientů ($p = 0.0289$).

⁴⁵ Aso et al.: In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan Critical Care (2016) 20:80. DOI 10.1186/s13054-016-1261-1.

⁴⁶ Shaw et al.: Prehospital hypothermia is Associated with increased mortality. Intensive Care Medicine Experimental 2015, 3(Suppl 1):A374.

Vysoká úmrtnost při úrazech v důsledku náhodné hypotermie

Shaw et al. *Intensive Care Medicine Experimental* 2015, 3(Suppl 1):A374
http://www.icm-experimental.com/content/3/51/A374

Intensive Care Medicine Experimental
a SpringerOpen Journal

POSTER PRESENTATION **Open Access**

Prehospital hypothermia is associated with increased mortality

J Shaw^{1*}, B Taylor^{2,3}, K Thies⁴

From ESICM LIVES 2015
Berlin, Germany. 3-7 October 2015

Shaw et al.: Prehospital hypothermia is associated with increased mortality. *Intensive Care Medicine Experimental* 2015, 3(Suppl 1):A374.
27. Poliklinický seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Vysoká úmrtnost při úrazech v důsledku náhodné hypotermie

náhodná hypotermie + acidóza + koagulopatie = smrtelná trias *1

náhodná hypotermie zhoršuje prognózu těžkého úrazu *2

10 / 2013 – 04 / 2014 152 pacientů s těžkým úrazem (ISS ≥15)
u 80 v první hodině nezměřena tělesná teplota (znehýbněná krční páteř)

zemřelo:

7 (23,3 %) z 30 hypotermických pacientů
2 (4,8 %) ze 42 normotermických pacientů
(p = 0.0289)

1 Brohi K, Singh J, Heron M, Coats T. Acute traumatic coagulopathy. *J Trauma* 2003, 54(6):1127-30.
2 Moffatt SE. Hypothermia in trauma. *Emerg Med J* 2013, 30(12):989-96.

Shaw et al.: Prehospital hypothermia is associated with increased mortality. *Intensive Care Medicine Experimental* 2015, 3(Suppl 1):A374.
27. Poliklinický seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Krakovské Centrum pro těžkou náhodnou hypotermii (Severe Accidental Hypothermia Center) konzultovalo v období 29. 7. 2013 až 29. 11. 2015 137 případů hypotermie.⁴⁷ Konvenčními metodami bylo zahříváno 115 pacientů s II. a III. stupněm podchlazení dle švýcarské klasifikace, 22 pacientů bylo přijato k mimotělnímu zahřívání. V 10 případech šlo o zástavu oběhu, ve 12 o kardiogenní šok, teplota tělesného jádra byla nižší než 28 °C. Všichni byli léčeni veno-arteriální ECMO. Autoři analyzovali 10 pacientů léčených v Krakově

se 70% úspěšností a bez neurologických následků. Zemřeli 3 pacienti na akutní myokarditidu resp. masivní retroperitoneální resp. gastrointestinální krvácení. Příznivá prognóza byla podmíněna adekvátní koordinací záchranných operací, bezprostřední vysoce kvalitní resuscitací (využívající přednostně přístroj pro mechanickou srdeční masáž) a použitím ECMO pro zahřívání a kardiopulsační podporu. Podrobnosti v abstraktu a tabulkách.

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Darocha et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:85
DOI 10.1186/s13049-016-0281-9

ORIGINAL RESEARCH **Open Access**

The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming

Tomasz Darocha^{1,2*}, Sylwester Kosiński^{1,4}, Anna Jarosz², Dorota Sobczyk⁵, Robert Gałgowski^{2,6}, Jacek Piątek⁷, Janusz Konstany-Kalandyk⁸ and Rafał Drwila¹

Darocha et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:85. DOI 10.1186/s13049-016-0281-9
27. Poliklinický seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Table 1 Demographic and clinical characteristics of the study population on admission

Nr	Sex/age (yr)	Type of accident	Transportation distance (km)	Type of transportation	Admission ECG	teplota v jícnu (°C)
1	M/29	Alpine	98	Ambulance	Asystole	22.3
2	M/52	Urban	1	Ambulance	VF	22.2
3	M/78	Urban	73	Ambulance	VF	24
4	M/55	Urban	47	Ambulance	Asystole	24.1
5	F/25	Alpine (avalanche)	128	Helicopter	VF	16.9
6	M/68	Urban	102	Helicopter	VF	24
7	F/38	Urban	5	Ambulance	VF	25.4
8	M/45	Urban	114	Helicopter	Asystole	22
9	M/54	Urban	102	Helicopter	Asystole	25.9
10	F/28	Diving	9	Ambulance	Asystole	28.4

Darocha et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:85. DOI 10.1186/s13049-016-0281-9
27. Poliklinický seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Krakovské Centrum pro těžkou náhodnou hypotermii (Severe Accidental Hypothermia Center)

29. 7. 2013 - 29. 11. 2015 konzultováno 137 případů hypotermie s II. a III. stupněm podchlazení dle švýcarské klasifikace

22 pacientů zahříváno veno-arteriální ECMO
10 zástava oběhu a 12 kardiogenní šok, teplota tělesného jádra <28 °C

analyzováno bylo 10 pacientů léčených v Krakově

Darocha et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:85. DOI 10.1186/s13049-016-0281-9
27. Poliklinický seminář Lékařské komise CHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

⁴⁷ Darocha et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. *Scandinavian Journal of*

Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:85. DOI 10.1186/s13049-016-0281-9.

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Table 2 Hemodynamic data and clinical outcome of the study population

Nr	Duration of cardiac arrest before ECM implantation (min)	Rearming rate (°C/h)	Duration of ECMO rearming (h)	Mechanical ventilation (h)	Duration of ICU stay (days)	Outcome	Discharge LVEF (%)	Clinical status at discharge from ICU
1	150	1.6	32	94	8	Fully recovered	65	GCS 15, CPC 1
2	140	4.0	22	88	11	Fully recovered	40	GCS 15, CPC 1
3	144	2.0	27	313	22	Fully recovered	60	GCS 15, CPC 1
4	155	0.5	23	319	15	Fully recovered	55	GCS 15, CPC 1
5	345	4.5	91	134	26	Fully recovered	60	GCS 15, CPC 1
6	177	2.0	8	177	12	Fully recovered	60	GCS 15, CPC 1
7	107	1.5	22	437	21	Fully recovered	60	GCS 15, CPC 1
8	280	3	5	5	1	Died	N/A	N/A
9	250	1.25	9	9	1	Died	N/A	N/A
10	157	4.0	1.5	1.5	0	Died	N/A	N/A

Daroča et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rearming. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:85. DOI: 10.1186/s13049-016-0281-9

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Table 3 Arterial blood gases, chemistry and blood glucose level in the study population on admission

Nr	pH	pCO ₂ (mmHg)	pO ₂ (mmHg)	BE (mmol/l)	K (mmol/l)	Na (mmol/l)	Lactates (mmol/l)	HCO ₃ (mmol/l)	Glucose (mmol/l)	Hemoglobin (g/dl)
1	6.91	75.8	49.4	-20.8	4.6	141	13.5	14.4	2.8	14.5
2	6.89	94.3	47.1	-18.3	4.2	146	7.1	17.3	14.9	12.8
3	6.78	64.6	85.8	-24.7	3.6	142	12.8	9.1	2.6	8.9
4	7.14	43.1	69.8	-14.3	3.1	135	7.6	14.1	9.4	12.7
5	6.64	79	92	-33.2	4.3	139	17	7.9	9	14.3
6	6.95	73.9	53.8	-20.3	3.7	146	10.6	15.3	12	16.7
7	6.94	43.3	138	-22.2	2	128	12	8.9	28	9.6
8	6.99	61.2	48.1	-18.3	5	143	11.9	14.1	6.3	13.6
9	6.67	57.4	48.8	-31.2	4.4	152	16	7.6	7	15.6
10	6.56	65.8	156	-34.6	6.4	131	14	5.6	33	13

Daroča et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rearming. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:85. DOI: 10.1186/s13049-016-0281-9

Table 4 Arterial blood gases, chemistry and blood glucose level in the survivors immediately after ECMO rearming

Nr	pH	pCO ₂ (mmHg)	pO ₂ (mmHg)	BE (mmol/l)	K (mmol/l)	Na (mmol/l)	Lactates (mmol/l)	HCO ₃ (mmol/l)	Glucose (mmol/l)	Hemoglobin (g/dl)
1	7.52	27.1	153	-0.1	3	146	2.3	21.8	3.3	10.2
2	7.25	30.2	142	-13.1	3.7	147	8.7	12.7	6.6	9.1
3	7.08	25.9	137	-21.4	4	143	17	7.3	9.1	10.1
4	7.31	41.1	79.1	-3.3	4.7	136	1.8	21.6	9.1	9.1
5	7.19	40.9	24.3	-11.8	3.8	146	7.5	15	6.2	7.3
6	7.17	28.5	162	-17.5	3.6	150	14	9.9	8.6	12
7	7.39	31.1	235	-5.5	4.7	140	8.9	18.4	6.4	7.9

Závěry

Úspěšnost ECMO 70 %

zemřeli 3 pacienti

akutní myokarditidu,

resp. masivní retroperitoneální / GI krvácení

Příznivá prognóza:

1. adekvátní koordinace záchranných operací
2. bezprostřední vysoce kvalitní resuscitace (přednostně přístroj pro mechanickou srdeční masáž)
3. ECMO pro zahřívání a kardiopulmonální podporu

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist „Lavinová nehoda“

Ausweg aus dem Triage Dilemma? Die IKAR-Checkliste Lawinenunfall, Dr. Fidel Elsensohn

Zasypání lavinou je jedna z mála situací v horské medicíně, kde jde o minuty, kde musíme být skutečně rychlí. Jsme konfrontováni s objektivními riziky, extrémně

časově náročným managementem, které rozhodují o životě nebo smrti. Východiska našeho jednání jsou:

- Důležité resp. nejdůležitější informace jsou zjistitelné pouze bezprostředně před nebo v průběhu záchrany. Jestliže jsou tyto informace důležité a
- určují další jednotlivé kroky v léčení, musí být odpovídajícím způsobem dokumentovány.
- První rozhodnutí a opatření rozhodují o přežití.

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda

Ausweg aus dem Triage Dilemma? Die IKAR-Checkliste Lawinenunfall, Dr. Fidel Elsensohn (Röthlis)

ICAR MEDCOM

CHECKLISTE ZUR BEHANDLUNG VON LAWINENVERSCHÜTTETEN

- Důležité resp. nejdůležitější informace jsou zjistitelné pouze bezprostředně před nebo v průběhu záchrany. Jestliže jsou tyto informace důležité a
- určují další jednotlivé kroky v léčení, musí být odpovídajícím způsobem dokumentovány.
- První rozhodnutí a opatření rozhodují o přežití.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthlis)

Zasypání lavinou

Konfrontace

objektivní rizika
časově extrémně náročný management
rozhodování o životě nebo smrti.

Objektivní rizika

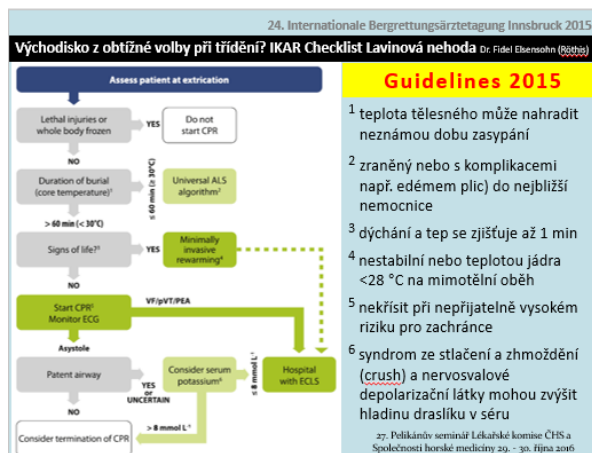
Čas

Přežití nebo smrt

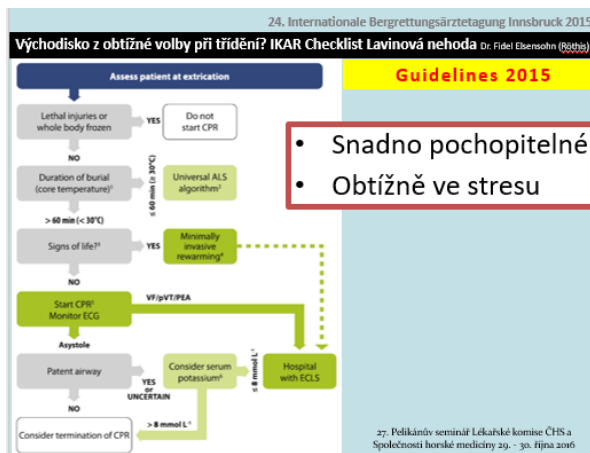
Stressová situace

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

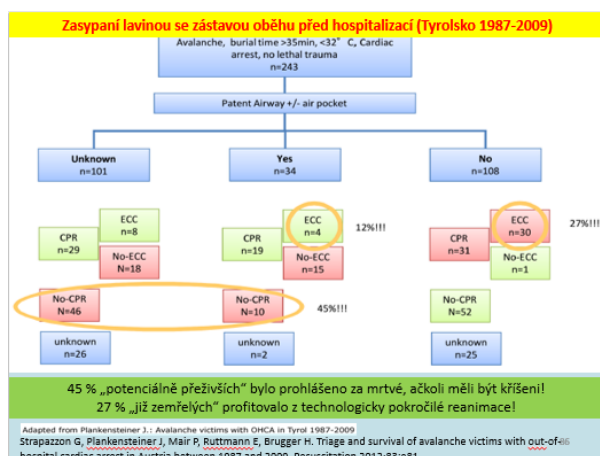
Proto je algoritmus transformován na checklist a upraven podle nových Guidelines.



nesprávné. V mnoha případech nejsou pacienti kříšeni, ačkoli jsou podle směrnic ke kříšení indikováni.⁴⁸ Na druhé straně je mnoho pacientů (po smrti), u kterých se léčení provádí zbytečně.



tok informací přerušen, jsou údaje ztraceny a nelze je znovu získat. Předávání informací z laviništi na nemocniční příjem je pro přežití rozhodující, jakož i pro šetření zdrojů a prostředků.



Zasypání lavinou se zástavou oběhu před hospitalizací (Tyrolsko 1987-2009)

Avalanche, burial time >35min, <32° C, Cardiac arrest, no lethal trauma
n=243

Patent Airway +/- air pocket

Unknown
n=101
V mnoha případech nebyli pacienti křiveni, přestože uměrnice křivení příkazována

Yes
n=34

No
n=108

CPR
n=29
No-ECC
n=18

ECC
n=4
No-ECC
n=15

12%!!!

CPR
n=31
No-ECC
n=1

27%!!!

No-CPR
N=46

No-CPR
N=10

45%!!!

unknown
n=26

unknown
n=2

No-CPR
N=52

unknown
n=25

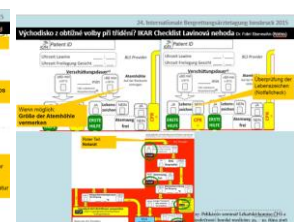
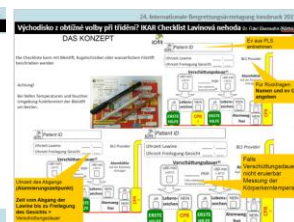
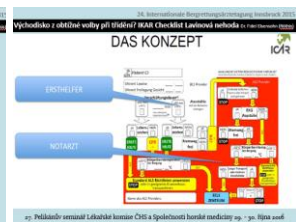
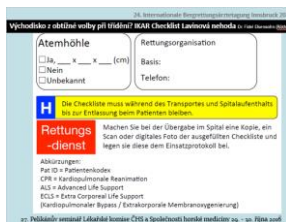
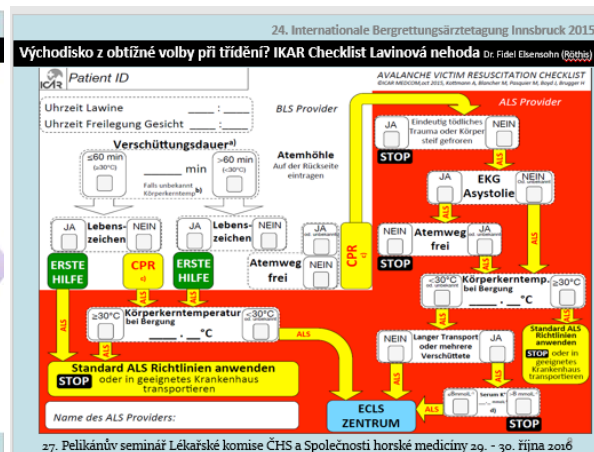
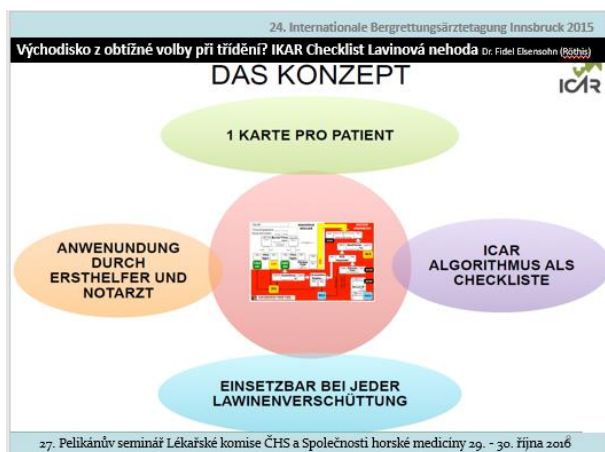
45 % „potenciálně přeživších“ bylo prohlášeno za mrtvé, ačkoli měli být křiveni!
27 % „již zemřelých“ profitovalo z technologické pokročilé reanimace!

Adapted from Plankensteiner J, Mair P, Ruttman E, Brugger H. Triage and survival of avalanche victims with out-of-hospital cardiac arrest in Austria between 1987 and 2009. Resuscitation 2012;83:e81

v současnosti jsou tři pole vypuštěna a zahrnuta do jiných. Karta má formát A6 a má být laminována. Bílá pole jsou pro poskytovatele první pomoci, červená pro lékaře resp. školeného záchranáře.

⁴⁸ Strapazzon G, Plankensteiner J, Mair P, Ruttman E, Brugger H. Triage and survival of avalanche victims with out-of-hospital cardiac arrest in Austria

between 1987 and 2009. Resuscitation 2012;83:e81.



Rozhodujícím kritériem je doba zasypaní.

Na zadní straně je místo pro vyplnění přítomnosti vzduchové kapsy a její velikosti a údaje o poskytovateli léčení, vysvětlivky a poznámky.

Checklist musí po celou dobu zůstat u pacienta.

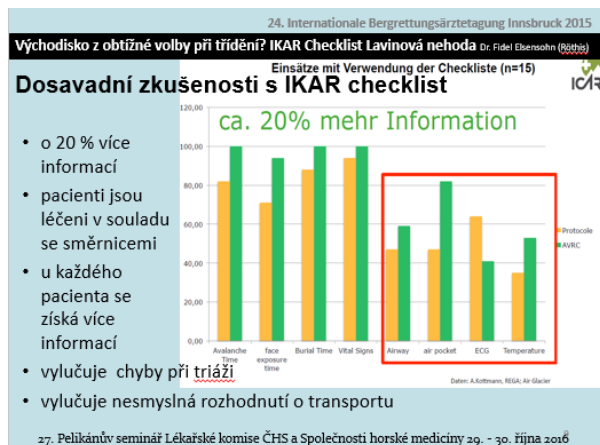
Podrobný návod na vyplnění je předmětem školení, dle výukové prezentace.⁴⁹



První zkušenosti s checklist jsou pozitivní, ve srovnání s dosavadními protokoly přinášejí přibližně o 20 % více informací. Všichni pacienti jsou léčeni

v souladu se směrnicemi, u každého pacienta se získá více informací a nedochází k chybám při triáži a při nesmyslném rozhodnutí o transportu.

⁴⁹ ICAR MEDCOM: Kottmann A, Blancher M, Pasquier M, Spichiger T, Brugger H: Avalanche Victim Resuscitation Checklist – Teaching presentation – v2015 – generic.



24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elbersohn (06096)

Shrnutí

- Pozitivní tréninkový efekt
- Dostatečná výcviková prezentace
- Uvědomění si časových limitů
- Každý „křížek“ znamená informaci
- „Žádná“ informace se stává informací
- Informace jsou přímo a lehce přístupné (např. doba zasypání)
- Checklist slouží jako návod, algoritmus
- Často je vyplňován až ve vrtulníku

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Shrnutí:

- Pozitivní tréninkový efekt.
- Dostatečná výcviková prezentace.
- Uvědomění si časových limitů.
- Každý „křížek“ znamená informaci.
- „Žádná“ informace se stává informací.
- Informace jsou přímo a lehce přístupné (např. doba zasypání).
- Checklist slouží jako návod, algoritmus.
- Často je vyplňován až ve vrtulníku.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elbersohn (06096)

Budoucnost

- Dostupnost od prosince 2015 na www.alpine-rescue.org
- Stažení pouze s tréninkovou prezentací a po registraci!
- Laminaci si provede záchranná organizace
- Distribuce na všechny základny záchranné služby
- Každý záchranář / lékař obdrží 2-3 exempláře
- Distribuce na vrtulníkové základny
- Doporučení: dokumentované propracování výcvikové prezentace
- Nasazení od zimní sezóny 2015/2016
- Evidence všech vyplněných checklistů pro získání dat

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Budoucnost:

- Dostupnost od prosince 2015 na www.alpine-rescue.org.
- Stažení pouze s tréninkovou prezentací a po registraci!
- Laminaci si provede záchranná organizace.
- Distribuce na všechny základny záchranné služby.
- Každý záchranář / lékař obdrží 2-3 exempláře.
- Distribuce na vrtulníkové základny.
- Doporučení: dokumentované propracování výcvikové prezentace.
- Nasazení od zimní sezóny 2015/2016.
- Evidence všech vyplněných checklistů pro získání dat.

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Breaking News - ERC Empfehlungen Hypothermie und Lawinenmedizin, Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger

Poprvé se alpská akutní medicína zúčastnila tvorby Guidelines evropských záchranných organizací nejen v oblasti

lavinové medicíny a hypotermie, ale i akutních příhod v extrémním prostředí, v exponovaném terénu, ve velké výšce.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
Breaking News - ERC Empfehlungen Hypothermie und Lawinenmedizin, Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

ohlédnutí do historie

ICAR MEDCOM Richtlinien 1996-2013

Resuscitation 1996 Resuscitation 2001 Resuscitation 2013

CoSTR - Consensus of Science and Treatment Recommendations
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL
Resuscitation guidelines 2015

ERC Empfehlungen 2015
Lawinenunfall und Hypothermie

Hermann Brugger, Peter Pfaff
EURAC Institut für Alpine Notfallmedizin Bozen, Südtirol
Medizinische Universität Innsbruck, Österreich
Barts Heart Centre, St Bartholomew's Hospital, West Smithfield, London

➤ Kdy má KPR smysl?
➤ Který pacient je indikován k zahřívání mimotělním oběhem?

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Dosavadní rozhodující parametry doporučení MedCom IKARu

1. Doba zasypání a stav dýchacích cest: 35 minut a volné dýchací cesty
Neexistuje jediný případ přežití zasypání delšího než 35 minut při neprůchodných dýchacích cestách (Resuscitation 2001), to platí i dnes. Hranici asfyxie je 35 minut.
2. Teplota tělesného jádra v okamžiku záchrany
Hranice byla 32 °C – od 32 °C (při hypotermii z jakékoli příčiny) jsou možné jakékoli poruchy srdečního rytmu včetně komorové fibrilace (Danzl 2001). Nejvyšší naměřená rychlost ochlazování po zasypání 9 °C/h (Oberhammer et al. 2008) = po 35 minutách může teplota klesnout na 32 °C.
3. Hladina draslíku – také založeno na kazuistikách
Pouze jediný přeživší (při hypotermii z jakékoli příčiny) měl hladinu 11,8 mmol/l (Dobson 1996). Hranice byla stanovena na 12 mmol/l.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Dosavadní rozhodující parametry doporučení MedCom IKARu

1. Doba zasypání a stav dýchacích cest: 35 minut a volné dýchací cesty
Neexistuje jediný případ přežití zasypání delšího než 35 minut při neprůchodných dýchacích cestách (Resuscitation 2001), to platí i dnes. Hranici asfyxie je 35 minut.

Publikation 1996 2001 2013

Verschüttungsdauer >45Min >35Min >35Min
Atemwege >Atemhöhle >Atemhöhle >freie Atemwege

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Dosavadní rozhodující parametry doporučení MedCom IKARu

2. Teplota tělesného jádra v okamžiku záchrany
Hranice byla 32 °C – od 32 °C (při hypotermii z jakékoli příčiny) jsou možné jakékoli poruchy srdečního rytmu včetně komorové fibrilace (Danzl 2001). Nejvyšší naměřená rychlost ochlazování po zasypání 9 °C/h (Oberhammer et al. 2008) = po 35 minutách může teplota klesnout na 32 °C.

Publikation 1996 2001 2013

Kerntemperatur <32 °C <32 °C <32 °C

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Dosavadní rozhodující parametry doporučení MedCom IKARu

3. Hladina draslíku – také založeno na kazuistikách
Pouze jediný přeživší (při hypotermii z jakékoli příčiny) měl hladinu 11,8 mmol/l (Dobson 1996). Hranice byla stanovena na 12 mmol/l.

Publikation 1996 2001 2013

Serumkalium <10mmol/L ≤12mmol/L ≤8-12mmol/L

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Ohlédnutí zpátky: od let 1996, 2001 a 2013: existuje řada přizpůsobovaných algoritmů.

Základní otázky jsou:

1. Kdy je kardiopulmonální reanimace (KPR) smysluplná?
2. Kteří pacienti mají být transportováni do centra se zahříváním v mimotělním oběhu?

Jde o velmi drahou, logisticky i personálně náročnou léčebnou metodu, kterou je třeba zhodnotit i z klinického hlediska malé úspěšnosti v případech zahřívání lavinových obětí mimotělním oběhem.

Dosavadními rozhodujícími parametry doporučení MedCom IKARu byly v první řadě:

1. doba zasypání a stav dýchacích cest, přičemž 35 minut a volné dýchací cesty jsou předpokladem KPR a mimotělního kříšení a zahřívání (ECLS). Neexistuje jediný případ přežití zasypání delšího než 35 minut při neprůchodných dýchacích cestách (Resuscitation 2001), to platí i dnes. Hranici asfyxie je 35 minut.
2. Druhým rozhodujícím parametrem byla teplota tělesného jádra v okamžiku záchrany, později naměřené teploty pro rozhodování nesmějí být používány. Hranice byla 32 °C, jelikož se prokázalo, že od 32 °C (při hypotermii z jakékoli příčiny) jsou možné jakékoli poruchy srdečního rytmu včetně komorové fibrilace (Danzl 2001 – pro hypotermii z jakékoli příčiny!). Nejvyšší naměřená rychlost ochlazování po zasypání 9 °C/h (měření Oberhammer et al. 2008) znamená, že po 35 minutách může pokles dosáhnout 32 °C.

3. Třetí kritérium – hladina draslíku – je také založeno na kasuistikách: pouze jediný přeživší (při hypotermii z jakékoli příčiny) měl hladinu 11,8 mmol/l (Dobson 1996). Hranice byla stanovena na 12 mmol/l.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015				
Aktuální zpráva: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)				
Prognóza zasypaní lavinou: zástava srdce a ECLS				
Rakousko	1987-2013	n = 28	2/28 = 7,1 % přežití*	
Norsko	1985-2013	n = 8	0/8 = 0 % přežití**	
Francie	1994-2013	n = 48	8/48 = 16,7 % přežití***	
Celkem		n = 48	10/48 = 11,9 % přežití	
U všech přeživších došlo k zástavě až v přítomnosti záchranářů 1 přeživší s dobrým neurologickým výsledkem po dlouhém zasypaní** 5 přeživších se špatným výsledkem po krátké době zasypaní**				
Hypotermie jiného původu: 47 až 100% přežití (Brown et al. 2014, Wanscher 2012)				
* Mair et al 2014, ** Bouè et al 2014, *** Hilmo et al 2014, * Althaus 1982				
27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016				

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015				
Aktuální zpráva: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)				
Prognóza zasypaní lavinou: zástava srdce a ECLS				
Omezení studií				
• 84 zasypaných lavinou se zástavou srdce a ECLS				
16 let [Mair	1987 – 2013	1,75 případů za rok]*		
28 let [Hilmo	1985 – 2013	0,2 případů za rok]***		
18 let [Bouè	1994 – 2013	2,7 případů za rok]**		
Nízký výskyt, nízká evidence				
Přiliš mnoho udušených lavinových obětí se dostane na mimotělní oběh Cílem je omezit nesmyslná zahřívání mimotělním oběhem, aniž nejsou přehlédnuti pacienti, které je možné zachránit				
* Mair et al 2014, ** Bouè et al 2014, *** Hilmo et al 2014				
27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016				

Od té doby byly publikovány další práce. Rakouská studie s 28 případy zasypaných lavinou se zástavou oběhu (a ECLS), z nich přežili 2 pacienti (7,1 %, Mair et al 2014 z období 1987-2013), norská studie s 8 případy (nepřežil nikdo, Hilmo et al 2014, z období 1985-2013) a francouzská studie se 48 pacienty a 8 přeživšími (16,7 %, Bouè et al 2014, z let 1994-2013). Šlo většinou o starší případy od 80. let a počet případů nebyl nijak velký. Celkem byla doba přežití 11,9 % (n=84, 10/84), tedy podstatně méně než u hypotermie jiného původu, kde je 47 až 100% přežití (Brown et al. 2014, Wanscher 2012), jako např. u hromadné nehody v Dánsku s 15 podchlazenými v roce 2012.

U všech, kteří v uvedených studiích přežili, došlo k zástavě oběhu v přítomnosti záchranců, v opačném případě lze v literatuře nalézt jen 1 případ přežití asystolie po

dlouhém zasypaní (Althaus 1982) a 5 přeživších krátké zasypaní se špatným výsledkem (Bouè et al 2014).

Slabiny uvedených studií jsou stáří případů, extrémně nízká incidence 1,85 případů/rok (16 let, Mair 1987-2013), 0,2 případy/rok (28 let, Hilmo 1985-2013) a 2,7 případů/rok (18 let, Bouè 1994-2013), navíc z dob, kdy žádný algoritmus neexistoval.

Závěry ze studií: existuje přece jen ještě mnoho udušených lavinových obětí, kteří se dostanou na mimotělní oběh. Cílem nových doporučení je redukovat množství nesmyslných zahřívání mimotělním oběhem, aniž dojde k přehlédnutí pacientů, které je možné zachránit. Bylo obtížné do Guidelines tato doporučení prosadit (Paal & Brugger), neboť jde o rozhodování o nezhájení či ukončení křížení, kde jsou bezpečnostní aspekty relativně tvrdé.

ERC Guidelines 2015 obsahují parametry:

- A) Doba zasypaní a teplota tělesného jádra.
- V literatuře neexistuje případ úspěšného zahřátí mimotělním oběhem při teplotě nad 30 °C (2 pacienti přežili teplotu 28-30 °C).
 - → Teplota tělesného jádra byla snížena z 32 °C na 30 °C.
 - → Doba zasypaní prodloužena z 35 na 60 minut (při maximální rychlosti poklesu teploty 9 °C/h klesne teplota tělesného jádra na 30 °C (Oberhammer et al. 2008)).
- Zmenšení nesmyslných zahřívání přibližně o 20 %

B) Hladina draslíku v séru:

- Žádná zasypaná oběť nepřežila s hladinou draslíku $>6,4$ mmol/l (Locher et al. 1996).
- 1 lavinová oběť s obnovou spontánního oběhu a sérovým draslíkem 8 mmol/l nepřežila (Mair et al. 1994).

→ Hranice sérového draslíku snížena z 12 na 8 mmol/l.

To pochopitelně neznamená, že se na základě jednoho laboratorního parametru bude rozhodovat o úmrtí pacienta nebo o indikaci zahřívání mimotělním oběhem.

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zpráva: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Resuscitation

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015

Section 4. Cardiac arrest in special circumstances

Anatoliy Truhilskiy^{1,2,3,4}, Charles D. Deakin¹, Janneke Soar¹, Gamal Eblin Abbas Khalifa⁵, Annette Alfonso⁶, Joost J.L.M. Bieren⁷, Gertorm Brattebo⁸, Hermann Brugger⁹, Joel Dunning¹⁰, Sibiya Hanyani-Antelovich¹¹, Rudolph W. Koster¹², David J. Lueck¹³, Carsten Lent¹⁴, Peter Pail¹⁵, Gavin D. Perkins¹⁶, Claudio Sancia¹⁷, Karl-Christian Thies¹⁸, David A. Zidekman¹⁹, Jerry P. Nolan²⁰, on behalf of the Cardiac arrest in special circumstances section Collaborators²¹

ERC Guidelines 2015 parametry

27. Poliklinický seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zpráva: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

ERC Guidelines 2015

A) Doba zasypaní a teplota tělesného jádra

- literatura nezná úspěšné zahřátí mimotělním oběhem z teploty >30 °C (jsou 2 přežití 28 – 30 °C [Bouët et al. 2014])
- **teplota tělesného jádra z 32 °C na 30 °C**
- **doba zasypaní z 35 minut na 60 minut** (při maximálním poklesu 9 °C/h je dosaženo teploty 30 °C)*

Počet zbytečných zahřívání mimotělním oběhem klesl o 20 %

[* Oberhammer et al. 2005]

27. Poliklinický seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zpráva: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

ERC Guidelines 2015

B. Hladina draslíku v séru

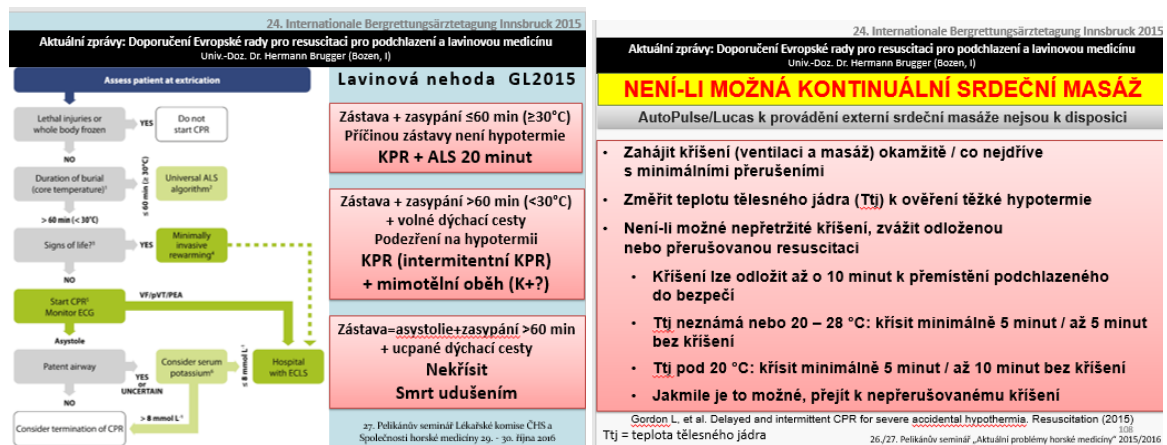
- ❖ Žádná oběť laviny nepřežila hladinou draslíku $>6,4$ mmol/l*
- ❖ 1 osoba s obnovou spontánního oběhu a K⁺ 8 mmol/l nepřežila**
- **Hraniční hodnota sérového draslíku z 12 na 8 mmol/l**

* Locher et al. 1996, ** Mair et al. 1994

27. Poliklinický seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Algoritmus se zmenšil ze 7 na 5 rozhodovacích kroků (viz obr.):

1. Jestliže byla při asystolii doba zasypaní krátká (<60 minut) a teplota ≥ 30 °C, není příčinou zástavy oběhu hypotermie a platí standardní postup kříšení a ALS po dobu 20 minut.
2. Při době zasypaní delší než 60 minut (nebo při teplotě v jícnu <30 °C) a volných dýchacích cestách je podezření na hypotermii a na místě je kříšení (příp. přerušované) a transport na kliniku s mimotělním oběhem (a zjištění hladiny draslíku).
3. Při zástavě oběhu s asystolií, dobou zasypaní >60 minut a ucpaných dýchacích cestách jde o smrt udušením a kříšení není indikováno.



24. Internationale Bergrettungsärztagung Innsbruck 2015

Aktuální zpráva: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

NENÍ-LI MOŽNÁ KONTINUÁLNÍ SRDEČNÍ MASÁŽ

AutoPulse/Lucas k provádění externí srdeční masáže nejsou k dispozici

- Zahájit kříšení (ventilaci a masáž) okamžitě / co nejdříve s minimálními přerušováními
- Změřit teplotu tělesného jádra (T_{tj}) k ověření těžké hypotermie
- Není-li možné nepřetržitě kříšení, zvážit odloženou nebo přerušovanou resuscitaci
- Kříšení lze odložit až o 10 minut k přemístění podchlazeného do bezpečí
- T_{tj} neznámá nebo 20 – 28 °C: křísit minimálně 5 minut / až 5 minut bez kříšení
- T_{tj} pod 20 °C: křísit minimálně 5 minut / až 10 minut bez kříšení
- Jakmile je to možné, přejít k nepřerušovanému kříšení

Gordon L. et al. Delayed and intermittent CPR for severe accidental hypothermia. Resuscitation (2015) 108

T_{tj} = teplota tělesného jádra

26./27. Poliklinický seminář „Aktuální problémy horské medicíny“ 2015/2016

Není-li možné nepřetržitě kříšení, zvážit odloženou nebo přerušovanou resuscitaci:

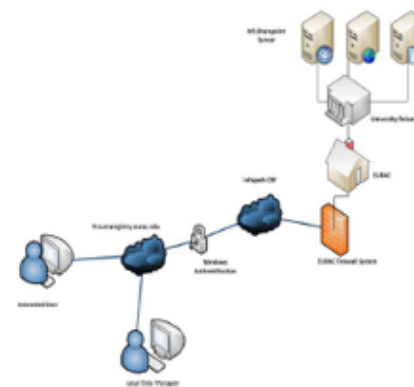
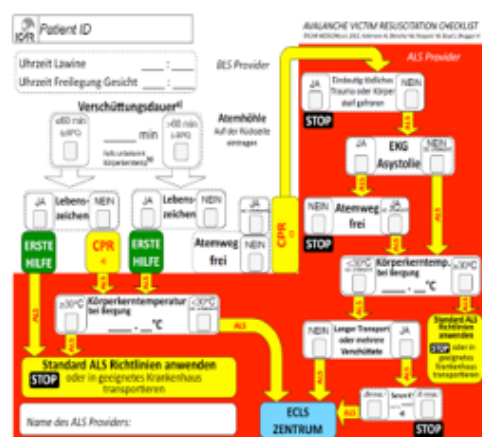
- Kříšení lze odložit až o 10 minut k přemístění podchlazeného do bezpečí.
- Je-li T_{tj} neznámá nebo 20 – 28 °C: křísit minimálně 5 minut / až 5 minut bez kříšení.
- Při T_{tj} pod 20 °C: křísit minimálně 5 minut / až 10 minut bez kříšení.
- Jakmile je to možné, přejít k nepřerušovanému kříšení.

(T_{tj} = teplota tělesného jádra)

K mechanické podpoře nepřímé srdeční masáže slouží zařízení Autopulse nebo Lucas.

Evidence dat

• Checklist lavinové nehody • Mezinárodní lavinový registr



Panelová diskuse: Vyhledky lavinové medicíny zítřka – umění možného

Runder Tisch: Ausblick auf die Lawinenmedizin von morgen - die Kunst des Möglichen, Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger, Dr. Fidel Elsensohn

<p>Panelová diskuse: Vyhledky lavinové medicíny zítřka: umění možného</p> <p>Runder Tisch: Ausblick auf die Lawinenmedizin von morgen - die Kunst des Möglichen, Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger, Dr. Fidel Elsensohn</p> <p>Patofysiologie udušení v lavině je podobná situaci při utonutí, proto se pro poskytovatele základní neodkladné pomoci (BLS) doporučuje stejný algoritmus.</p> <p>Význam velikosti vzduchové kapsy. Vzduchová kapsa představuje stále aktuální téma. Volné dýchací cesty jsou jasným kritériem: jestliže jsou zacpané, jde o jednoznačné kritérium pro asfyxii a kritériem je také určitá doba zasypání – 35 minut – jako dříve. Avšak poslední data (od Bouè) zaznamenala několik dlouhodobě přeživších, všichni měli vzduchovou kapsu. Takže vzduchová kapsa zůstává přídatným kritériem, znamením že je situace optimistická. Vzduchová kapsa je záchranář dříve dokumentována a je možná, že v budoucnosti bude opět důležitějším faktorem. Tyto údaje jsou proto důležité.</p>	<p>Checklist patří do ruksaku každého záchránce, 2-3 kusy.</p> <p>Měření teploty ve zvukovodu bez tepelné izolace hlavy není spolehlivé, problém je dostupnost jícnové sondy. V praxi se chybně naměří příliš nízké hodnoty.</p> <p>Důležité je seznámit se s reálnou situací, kdy je zasypaná osoba obtížně přístupná ke kříšení a nelze okamžitě s kříšením začít.</p> <p>Školení v používání lavinových vyhledávačů bez výuky první pomoci je poloviční školení.</p> <p>V Polsku je Centrum pro hypotermii, které se stará o aktuální dostupnost přístrojů k mechanické srdeční masáži.</p>	<p>Přístroje k mechanické srdeční masáži. Je třeba si uvědomit, že jde o přístroje se značnou hmotností, a mají v mrazu problémy s bateriemi. V Rakousku jsou tyto přístroje ve vrtulnících již 6 let. Je třeba varovat před nesprávným – příliš optimistickým použitím – nestačí jen jednoduše přiložit přístroj a transportovat do nemocnice.</p> <p>K zátavě srdce a oběhu pozorované a nepozorované – se svědky a bez svědků – po vyproštění a před vyproštěním: jde o tvrdé kritérium, které může být obtížně zvládnutelné. K takovému rozhodnutí není zatím dostatek dat a důkaz, např. dejme tomu, že k zátavě došlo 10 minut před vyproštěním.</p> <p>Práve u dlouho a velmi dlouho, hodiny zasypaných se lze, na rozdíl od zpravidla agresivní snahy u zasypaných do 1 hodiny, setkat s tendencí již nedělat pro záchranu a kříšení nic, a přitom to právě jsou ti podchlazení pacienti, kteří mohou profitovat ze zahřívání a reanimace mimotělním oběhem.</p>	<p>Ke krátce zasypaným obětem lavinové nehody. Mimotělní oběh se mnohokrát používá u pacientů, kteří nejsou podchlazení a mají být reanimováni. Data z Paříže, z Řezna, silné údaje z Čech o ROSC po připojení k mimotělnímu oběhu v období do 60 minut od zástavy. Reanimace za pomoci MO u normotermních pacientů přichází do módy, avšak v případech, kdy je příčinou zástavy primární a reverzibilní srdeční porucha; musí být splněny obě podmínky. U zasypaných lavinou jde však o problém dýchacích cest, o udušení. Z patofyziologického hlediska by takový postup měl malý smysl.</p> <p>Může být oběť laviny zahřátá mimotělním oběhem vhodným dárcem orgánů k transplantaci? Nikoli, sekundární organové změny v důsledku různé dlouhé hypoxie při zátavě to znemožňují. Pokud však šlo o standardní reanimaci, odběry orgánů se provádějí.</p>
---	--	--	--

Patofysiologie udušení v lavině je podobná situaci při utonutí, proto se pro poskytovatele základní neodkladné pomoci (BLS) doporučuje stejný algoritmus.

Význam velikosti vzduchové kapsy. Vzduchová kapsa představuje stále aktuální téma. Volné dýchací cesty jsou jasným kritériem: jestliže jsou zacpané, jde o jednoznačné kritérium pro asfyxii a kritériem je také určitá doba zasypání – 35 minut – jako dříve. Avšak poslední data (od Bouè) zaznamenala několik dlouhodobě přeživších, všichni měli vzduchovou kapsu. Takže vzduchová kapsa zůstává přídatným kritériem, znamením že je situace optimistická. Vzduchová kapsa je záchranář dříve dokumentována a je možná, že v budoucnosti bude opět důležitějším faktorem. Tyto údaje jsou proto důležité.

Checklist patří do ruksaku každého záchránce, 2-3 kusy.

Měření teploty ve zvukovodu bez tepelné izolace hlavy není spolehlivé, problém je dostupnost jícnové sondy. V praxi se chybně naměří příliš nízké hodnoty.

Důležité je seznámit se s reálnou situací, kdy je zasypaná osoba obtížně přístupná ke kříšení a nelze okamžitě s kříšením začít.

Školení v používání lavinových vyhledávačů bez výuky první pomoci je poloviční školení.

V Polsku je Centrum pro hypotermii, které se stará o aktuální dostupnost přístrojů k mechanické srdeční masáži.

Přístroje k mechanické srdeční masáži. Je třeba si uvědomit, že jde o přístroje se značnou hmotností, a mají v mrazu problémy s bateriemi. V Rakousku jsou tyto přístroje ve vrtulnících již 6 let. Je třeba varovat před nesprávným – příliš optimistickým použitím – nestačí jen

jednoduše přiložit přístroj a transportovat do nemocnice.

K zástavě srdce a oběhu pozorované a nepozorované – se svědky a beze svědků – po vyproštění a před vyproštěním: jde o tvrdé kritérium, které může být obtížně zdůvodnitelné. K takovému rozhodování není zatím dostatek dat a důkazů, např. dejme tomu, že k zástavě došlo 10 minut před vyproštěním. Právě u dlouho a velmi dlouho, hodiny zasypaných se lze, na rozdíl od zpravidla agresivní snahy u zasypaných do 1 hodiny, setkat s tendencí již nedělat pro záchranu a kříšení nic, a přitom to právě jsou ti podchlazení pacienti, kteří mohou profitovat ze zahřívání a reanimace mimotělním oběhem.

Ke krátce zasypaným obětem lavinové nehody. Mimotělní oběh se mnohokrát používá u pacientů, kteří nejsou podchlazení a mají být reanimováni. Data z Paříže, z Řezna, slibné údaje z Čech o ROSC po připojení k mimotělnímu oběhu v období

do 60 minut od zástavy. Reanimace za pomoci MO u normotermních pacientů přichází do módy, avšak v případech, kdy je příčinou zástavy primární a reverzibilní srdeční porucha; musí být splněny obě podmínky. U zasypaných lavinou jde však o problém dýchacích cest, o udušení. Z patofyziologického hlediska by takový postup měl malý smysl.

Může být oběť laviny zahrátá mimotělním oběhem vhodným dárce orgánů k transplantaci? Nikoli, sekundární orgánové změny v důsledku různě dlouhé hypoxie při zástavě to znemožňují. Pokud však šlo o standardní reanimaci, odběry orgánů se provádějí.

Užitečný přehled lavinové problematiky z hlediska záchrany a léčení, mimo jiné se zaměřením na situaci v ozbrojených silách, publikovali Daniel K. Kornhall a Julie Martens-Nielsen v roce 2015.⁵⁰

Přežití zasypaní lavinou určuje doba a hloubka zasypaní, a vzduchová kapsa

Zatím poslední letos publikovaná statistika analyzuje rakouská a švýcarská data lavinových nehod období od zimní sezóny 2005/2006 do zimní sezóny 2012/2013 z hlediska přežití úplného zasypaní v otevřeném terénu (bez zasypaní

v budovách a na dopravních cestách)⁵¹. V Rakousku se jednalo o 406 obětí (pro neúplnost údajů vyloučeno 73) a ve Švýcarsku 390 (vyloučeno 90), celkem analyzováno 633 případů (333 rakouských a 300 švýcarských).

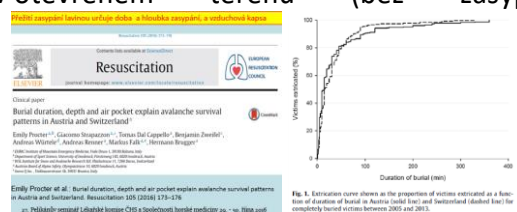


Fig. 1. Survival curve shows as the proportion of victims resuscitated as a function of duration of burial in Austria (solid line) and Switzerland (dashed line) for completely buried victims between 2005 and 2013.

Table 1
Number of avalanche victims resuscitated in Austria and Switzerland

Duration of burial (min)	Austria (n=333)		Switzerland (n=300)	
	n	%	n	%
<15	179	53.8%	103	34.3%
15-30	54	16.2%	32	10.7%
30-45	71	21.3%	71	23.7%
>45	33	9.7%	94	31.3%

Table 2
Resuscitation pattern in victims buried >15 min in Austria and Switzerland (>150 buried in a logistic regression analysis)

Variable	Austria (n=154)		Switzerland (n=106)		p-value
	n	%	n	%	
Duration of burial (min)					
<15	67	43.5%	35	33.1%	<0.001
15-30	20	12.9%	12	11.3%	
30-45	20	12.9%	27	25.5%	
>45	24	15.6%	32	30.1%	
Air pocket					
Yes	13	8.4%	10	9.4%	0.881
No	141	91.6%	96	90.6%	

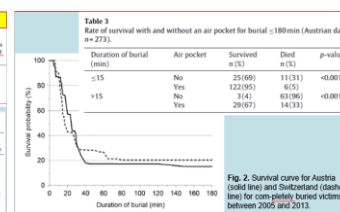


Fig. 2. Survival curve for Austria (solid line) and Switzerland (dashed line) for completely buried victims between 2005 and 2013.

Doba zasypaní – od okamžiku zasypaní do vyproštění – byla v Rakousku průměrně 15 minut a ve Švýcarsku 25 minut. V Rakousku

bylo do 15 minut vyproštěno 54 % a do 60 minut 78 %, ve Švýcarsku 44 % (významně méně, $p=0,021$) resp. 76 %. Průměrná doba od

⁵⁰ Daniel K. Kornhall a Julie Martens-Nielsen: The prehospital management of avalanche victims. J R Army Med Corps 2015;0:1–7. doi:10.1136/jramc-2015-000441.

⁵¹ Emily Procter, Giacomo Strapazzon, Tomas Dal Cappello, Benjamin Zweifel, Andreas Würtele,

Andreas Renner, Markus Falk, Hermann Brugger: Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. Resuscitation 105 (2016) 173–176. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.001>

zasypání do vyproštění u vyproštěných do 60 minut byla v Rakousku 10 min, ve Švýcarsku 15 min ($p<0,001$), po 60 minutách 225 min v Rakousku a 330 minut ve Švýcarsku, rozdíly nebyly způsobeny různou hloubkou zasypání.

Zasypání lavinou přežilo průměrně 56 % zasypaných (v Rakousku 59 %, ve Švýcarsku 52 %). Úmrtnost se zvyšovala s dobou a hloubkou zasypání. Ve srovnání s vyproštěním do 15 minut se úmrtnost při době zasypání 36-60 minut zvýšila 18krát a po 60. minutě 29krát. Při hloubce zasypání nad 120 cm byla úmrtnost 5krát vyšší než při hloubce zasypání do 40 cm.

Rakouská data vykazala vyšší naději na přežití při přítomnosti vzduchové kapsy ve

srovnání s její absencí ($n=273$, údaje neznámé u 60 případů). Ze zasypaných do 15 minut přežilo 95 % obětí s kapsou oproti 69 % bez kapsy ($p<0,001$), u zasypaných déle 67 % resp. 4 % ($p<0,001$).

Nově vypočítané křivky přežití, pro rakouská data vůbec křivka první, se podobají křivkám dříve publikovaným a ve srovnání se švýcarskými daty z let 1980-2005 se prakticky neliší. Pravděpodobnost přežití v první fázi klesá rychleji, podobně jako v Kanadě (10 min) a rychleji než ve Švýcarsku (18 min).⁵² Mohlo by být způsobeno vyšším počtem smrtelných úrazů po roce 1995.

⁵² Haegeli P, Falk M, Brugger H, et al. Comparison of avalanche survival patterns in Canada and Switzerland. CMAJ 2011;183:789–95.6.

Obsah

Souhrn	2
Úvod.....	3
I. Akutní traumatologické případy	4
Znehybnění páteře	4
PRO: Většinou smysluplné a potřebné?	4
PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?	4
Jak postupovat v praxi?	4
Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu.....	19
Poranění lebky a mozku při úrazu v horách – teorie a praxe	25
Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti	31
Jsou doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální?	34
II Letecká záchrana v horách	40
Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice.....	40
Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru	43
Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany	45
Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita.....	49
III. Aktuality.....	51
Výzva: záchrana z lanovky	51
Znovuoživování po úrazu ve visu.....	52
Zásahy na hranicích možností	57
Hypotermie a polytrauma	58
IV. Symposium o lavinové medicíně EURAC.....	63
Podceněná naděje – kříšení prováděné laiky zachraňuje životy.....	63
Promarněná naděje – Třídění na laviništi.....	68
Přeceněná naděje – Mimotělní zahřívání po zasypání lavinou	72
Úspěšnost extrakorporální membránové oxygenace	76
Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist „Lavinová nehoda“	78
Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci: podchlazení a laviny .	82
Panelová diskuse: Vyhlídky lavinové medicíny zítřka – umění možného	85
Přežití zasypání lavinou určuje doba a hloubka zasypání, a vzduchová kapsa	86

24. Internationale Bergrettungsärztetagung

7. November 2015, Congress Innsbruck



24. INTERNATIONALE BERGRETUNGSÄRZTETAGUNG

Traumatologische Notfälle - Lawinenmedizin - Alpine Flugrettung

Samstag, 7. November 2015 im Congress Innsbruck

PROGRAMM

ZPRÁVA O KONGRESU

MUDr. Ivan Rotman

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny

29. - 30. října 2016

- I. Akutní traumatologické případy**
páteř – rameno – lebka a mozek – krvácení a šok
- II. Letecká záchrana v horách**
noční lety – trénink na simulátoru –
polytrauma ve vrtulníku – nová technika
- III. Aktuality**
záchrana z lanovky – kříšení po visu –
hranice možností – hypotermie & polytrauma
- IV. Symposium o lavinové medicíně**
naděje: podceněná – promarněná – přeceněná
checklist = východisko z obtíží při třídění

Kein Berg ist so hoch,
keine Aussicht so schön,
kein Ort friedvoller
als jener Platz,
zu dem dich dein
letzter Aufstieg getragen hat.



Mein geliebter Ehemann, unser lieber Vater, Großvater, Urgroßvater, Schwager,
Onkel und Schwiegervater hat seine Augen für immer geschlossen.

Univ. Prof. Dr.
Gerhard FLORA

* 16.6.1930

† 22.10.2015

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015



Foto: Thomas Ramgraber



Eine fliegende Intensivstation an Bord einer Domier 328 von Tyrolean Air Ambulance (Foto: Tyrolean Air Ambulance).



http://www.bergrettungtirol.at/php/trauer_um_unseren_gerhard_flora,1,2254.html

<http://www.christophorus1.at/2015/10/mitbegruenderderchristophorusflugrettungistvonunsgegangen/>

<http://www.austriaviation.net/newsregional/newsdetail/datum/2011/05/16/hoheauszeichnungfuertyrolairambulance.html>



http://images.google.de/imgres?imgurl=https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/73/Pl_Thomson_Batian_Nelson_Mt_Kenya.JPG/250px-Pl_Thomson_Batian_Nelson_Mt_Kenya.JPG&imgrefurl=https://cs.wikipedia.org/wiki/Mount_Kenya&h=138&w=250&ibid=my90vtZhsW1T7M&tbpp=90&tbhw=120&docid=7AWGr6z5KZFRM&client=firefox-b-0&usq=__kdu3-Q8a2IVQ5a360PmxbDg&scs=X&ved=0aLUKEwIK50Z2prOAHuicwIOW1G6N4ChD1AQHXMAg



Profesor Gerhard Flora (85), cévní chirurg, čestný prezident Österreichische Gesellschaft für Alpin- und Höhenmedizin, zakladatel letecké záchranné služby v Innsbrucku, zakladatel a organizátor pravidelných kongresů lékařů horských záchranných služeb, aktivní účastník našich dvou prvních Pelikánových seminářů v roce 1990 a 1991

22.10.2015

I. Akutní traumatologické případy

páteř – rameno – lebka a mozek – krvácení a šok

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?

Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?

Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Statistiky

USA a Kanada:

> 8 000 000 poranění krční páteře/rok

30 000 zlomenin krční páteře/rok

Bez znehybnění po úrazu zhoršení v 10-25 %

11 000 úrazů páteře:

39,2 % dopravní nehody, 28,3 % pád, 14,6 % násilí, 8,2 % sporty
a 9,7 % jiné a neznámé

50 % spinálních traumat je s polytraumatem

→ ↑ riziko přehlédnutí, ve 20 % není na místě nehody rozpoznáno

Vít Švancara, Urgentní medicína 2004

Stabilisierung der HWS mittels Halskrause

Oft wichtiges Standardprozedere

Priv. Doz. Dr. René Schmid

Leiter des Wirbelsäulenteams der Universitätsklinik für
Unfallchirurgie Innsbruck

Dr. Haselbacher Mathias

Univ. Klinik f. Unfallchirurgie Innsbruck

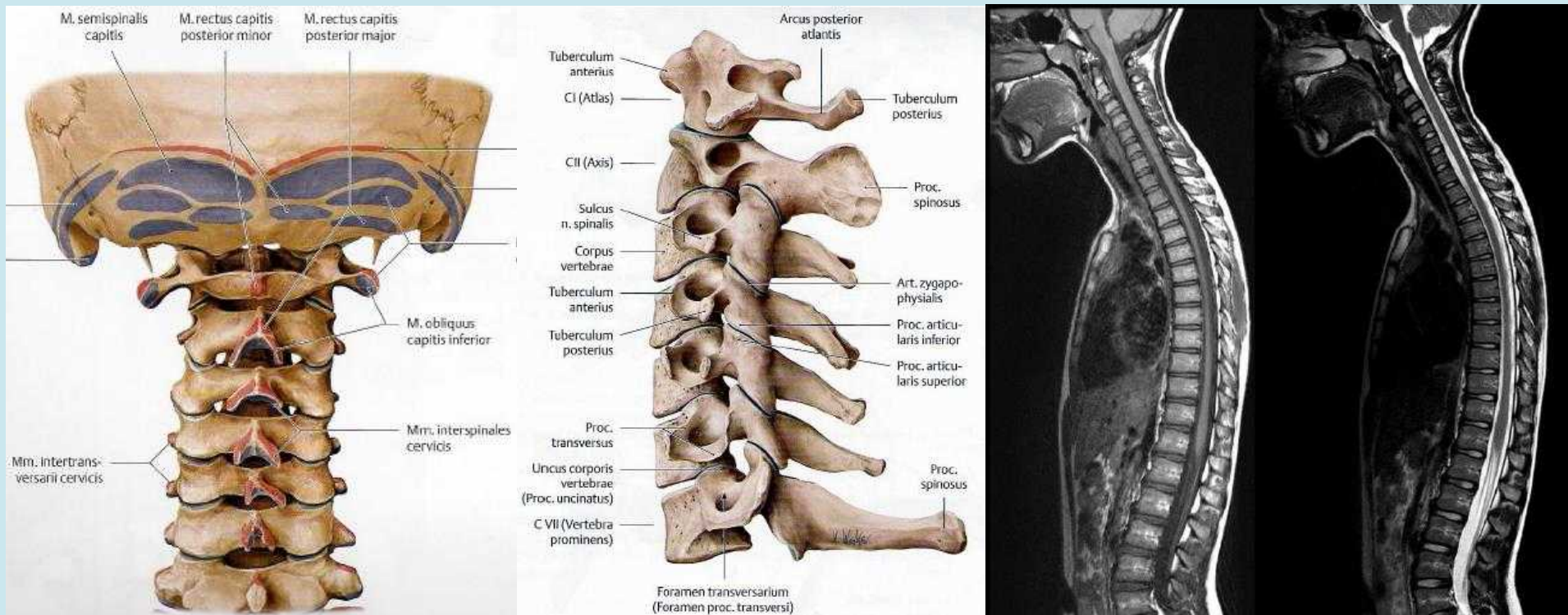
24. Internationale Bergrettungsärztagung

Innsbruck, 07. November 2015



Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?

Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

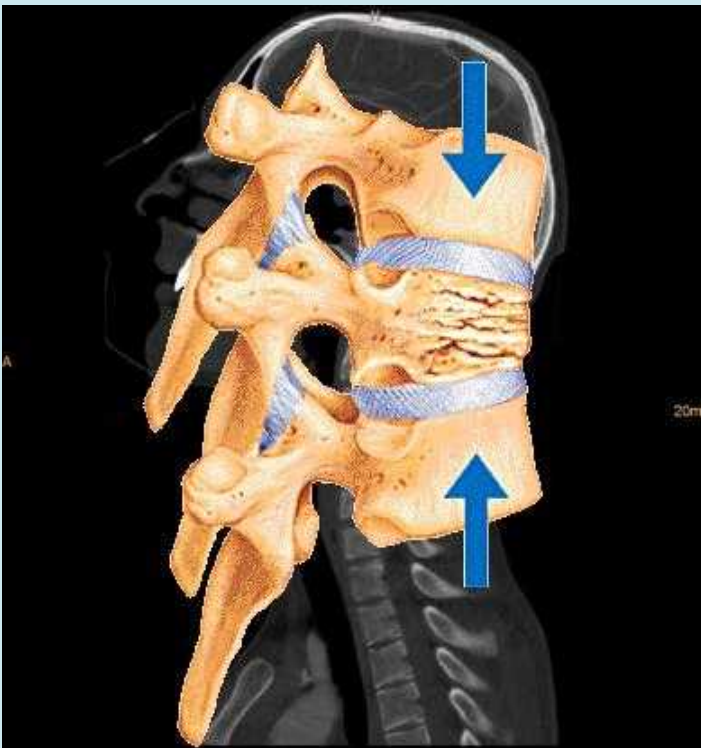


- 7 obratlů
- Horní a dolní úsek
- Velká pohyblivost
- Excentrické zatížení hmotností hlavy
- Průsvit kanálu je relativně malý
- Nestabilita ohrožuje míchu

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?

Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

mechanismy



komprese



flexe



extenze

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?

Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Účel znehybnění

Chceme

- fixovat hlavu k trupu
- zabránit sekundárnímu poškození
 - míchy
 - a. vertebralis

Nechceme

- Způsobit další škody
 - ztížit/znemožnit OTI
 - aspiraci
 - dekubity

Historicky jde spíše o relativně velkorysou indikaci
jako zlatý standard přednemocniční péče

OTI orotracheální intubace

Znehybnění páteře – PRO: Většinou užitečné a potřebné?

Wirbelsäulenimmobilisation: PRO: Meist sinnvoll und notwendig?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

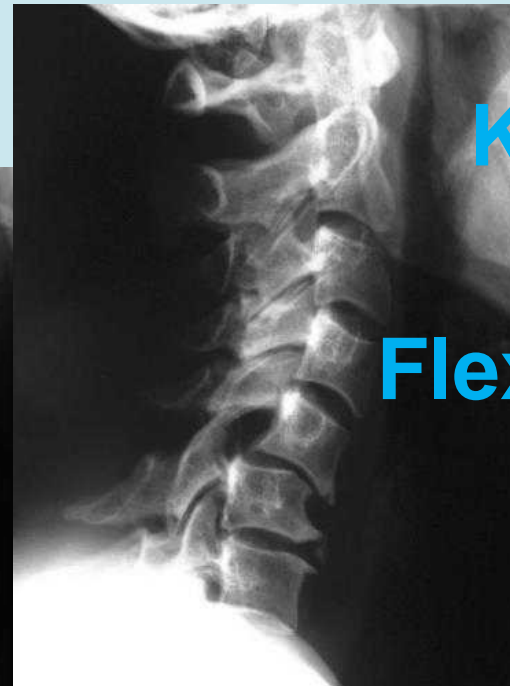
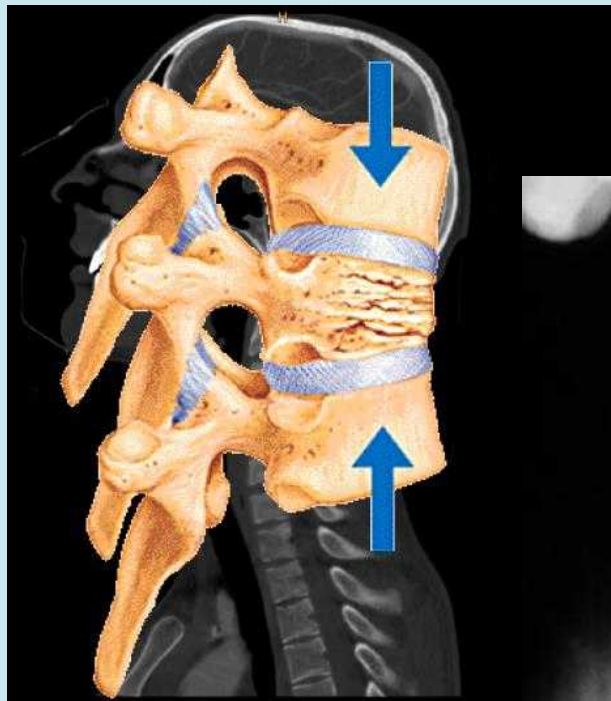
Závěry

- Krční límec má smysl u nestabilních poranění páteře
- Znehybnění nesmí bránit život zachraňujícím opatřením
- Špatný / nesprávně přiložený límec uškodí více než prospěje
- Znehybnění musí být medicínsky indikováno
- Při vědomí, bez bolestí krční páteře, bez projevů obrn a při volném pohybu hlavou není límec nutný
- Při riziku aspirace: stabilní poloha na boku i s límcem
- Není-li znehybnění provedeno, ačkoliv se zdálo smysluplné, dokumentovat důvody a okolnosti

Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?

CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Mechanismus zranění &/vs. imobilizace



Komprese

Flexe / extenze




Rotace

EBM?

Kombinace

Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?

CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

- Zranění páteře ≠ příčná míšní léze
- Imobilizace = manipulace s páteří
- Přikládání krčního límce = manipulace s páteří
- Nezajistí plné znehybnění, zůstává značná reziduální pohyblivost
- Imobilizace → prodloužení pobytu v nebezpečí, doby ošetření
- Problémy: volné dýchací cesty, při intubaci, zvracení..
-  dechové kapacity o 15-20 %,  účinnosti dechové práce
-  nitrolebního tlaku průměrně 4,5 mmHg při kompresi žil
- Škodlivá: M. Bechtěrev

Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?

CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Riziko manipulace a možné vedlejší účinky



MÖGLICHE NEBENWIRKUNGEN

bergrrettungsärztetagung.at

viele Halskrausen werden FALSCH angelegt!

es kommt zur Jugularvenenkompression
→ der ICP steigt im Durchschnitt um 4.5 mmHg
Cave: SHT !!!

bei Mb. Bechterew kann sie schädigen

Bechterew

Wirbelsäule mit Entzündungen

Spinalkanal mit Knochenbrüchen

Entzündungen können zu Verengungen führen

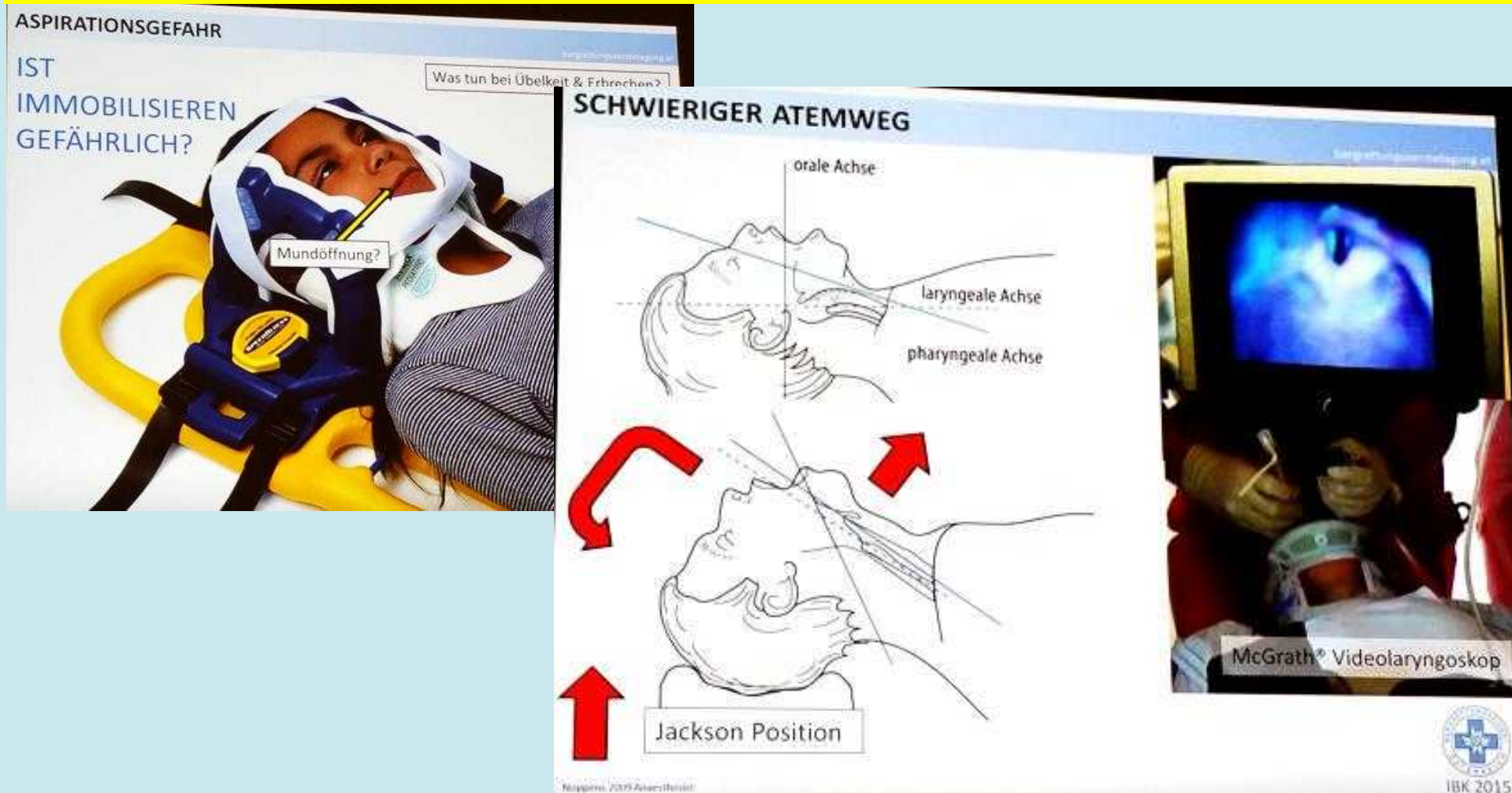
Knochenbrüche

Sondyrium 2013 Neurotrauma

Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?

CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Riziko manipulace a možné vedlejší účinky



Znehybnění páteře – PROTI: Zřídka nutné a někdy nebezpečné?

CONTRA: Selten notwendig und manchmal gefährlich?, Dr. Ernst Toferer, PD Dr. Rene Schmid; Innsbruck

Riziko manipulace a možné vedlejší účinky. ČAS

- Časový faktor! U polytraumatu záchránce nemá čas..
- Problémy s udržením volných dýchacích cest, při intubaci, zvracení..
- Zvýšení úzkosti
- Bolesti a dušnost
- Zhoršení stávajících poranění
- Pacient není schopen chránit si dýchací cesty → riziko aspirace.

Nejde o benigní zákrok

**v akutní fázi je většina poranění páteře biomechanicky stabilní,
zranění při vědomí si udržují stabilní polohu hlavy
a stah svalů míchu chrání**

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis?
Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Pokus o jednoduché doporučení

**Znehybňování je
každodenní záchrannářská praxe:**

- **S rozvahou**
- **Minimální riziko**
- **Existují nebezpečnější situace než úraz páteře s neurologickými příznaky**

HWS Immobilisation:
Und was machen wir jetzt in der
Praxis?

Versuch einer einfachen Empfehlung

Dr. Matthias Haselbacher

Universitätsklinik für Unfallchirurgie Innsbruck

Bundesarzt des Österreichischen Bergrettungsdienstes

24. Internationale Bergrettungsärztetagung

Innsbruck, 07. November 2015



Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Příznaky poranění páteře

- Bolesti v oblasti páteře v klidu / při pohybu
- Bolestivý pohmat při vyšetření
- Deformace páteře, schodovitá změna apod.
- Místní svalová křeč
- Omezení hybnosti
- Poruchy citlivosti: necitlivost nebo brnění
- Poruchy svěračů močového měchýře a konečníku
- Poruchy dýchání

Symptome von Wirbelsäulenverletzungen

- Schmerzen im Bereich der Wirbelsäule in Ruhe oder bei Bewegung
- Schmerzen bei der palpatorischen Untersuchung
- Deformierungen wie Stufenbildung o. Ä.
- muskuläre Verspannungen
- Einschränkungen im Bereich der Motorik
- sensible Störungen wie Taubheitsgefühl oder Parästhesien
- Störungen der Blasen-/Mastdarmfunktion
- Störungen der Atemfunktion

Kreinst, Notfallmedizin 2015

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Znehybňování s rozvahou a minimalizace rizika

Důvody pro znehybnění celé páteře

- Poruchy citlivosti a hybnosti na jedné nebo více končetinách nebo silné bolesti páteře
- Pád z velké výšky s poruchou vědomí
- Nehoda ve velké rychlosti s poruchou vědomí
- Inkontinence moči nebo stolice bez jiné zjevné příčiny

Imobilizace není nutná (upuštění od imobilizace)

- Mobilní pacient, bez bolestí páteře, při vědomí
- Nemožnost provést znehybnění z důvodu místního ohrožení

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Pokud znehybnění, tak správně

- Komplettní znehybnění = krční límec + vakuová matrace
- V poloze na zádech úplná fixace hlavy, trupu a končetin
- Nejdříve se fixuje hlava
- Nestačí jen přiložit krční límec

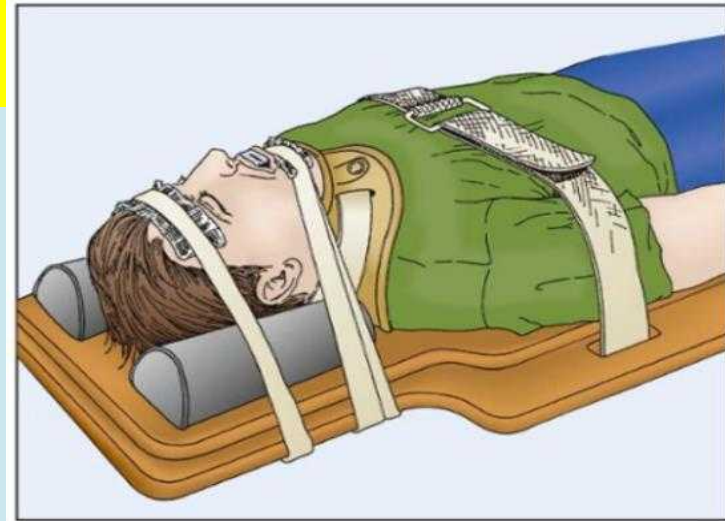
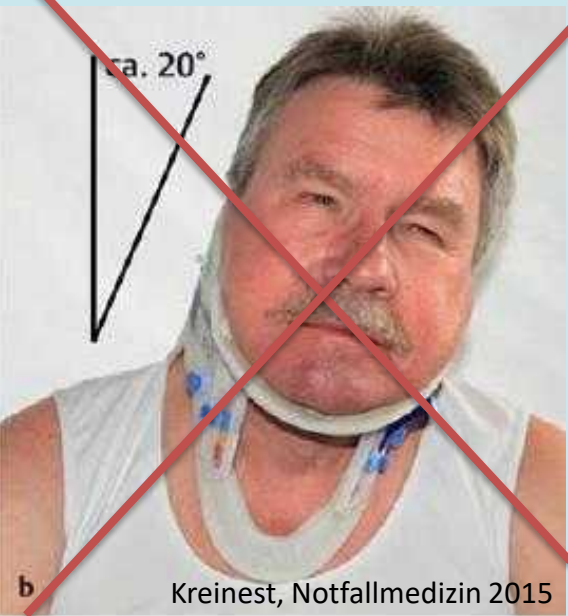


Figure 21-5
Proper spine immobilization.



Kreineist, Notfallmedizin 2015



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016



Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Zásadní otázka: bezvědomí a podezření na poranění páteře

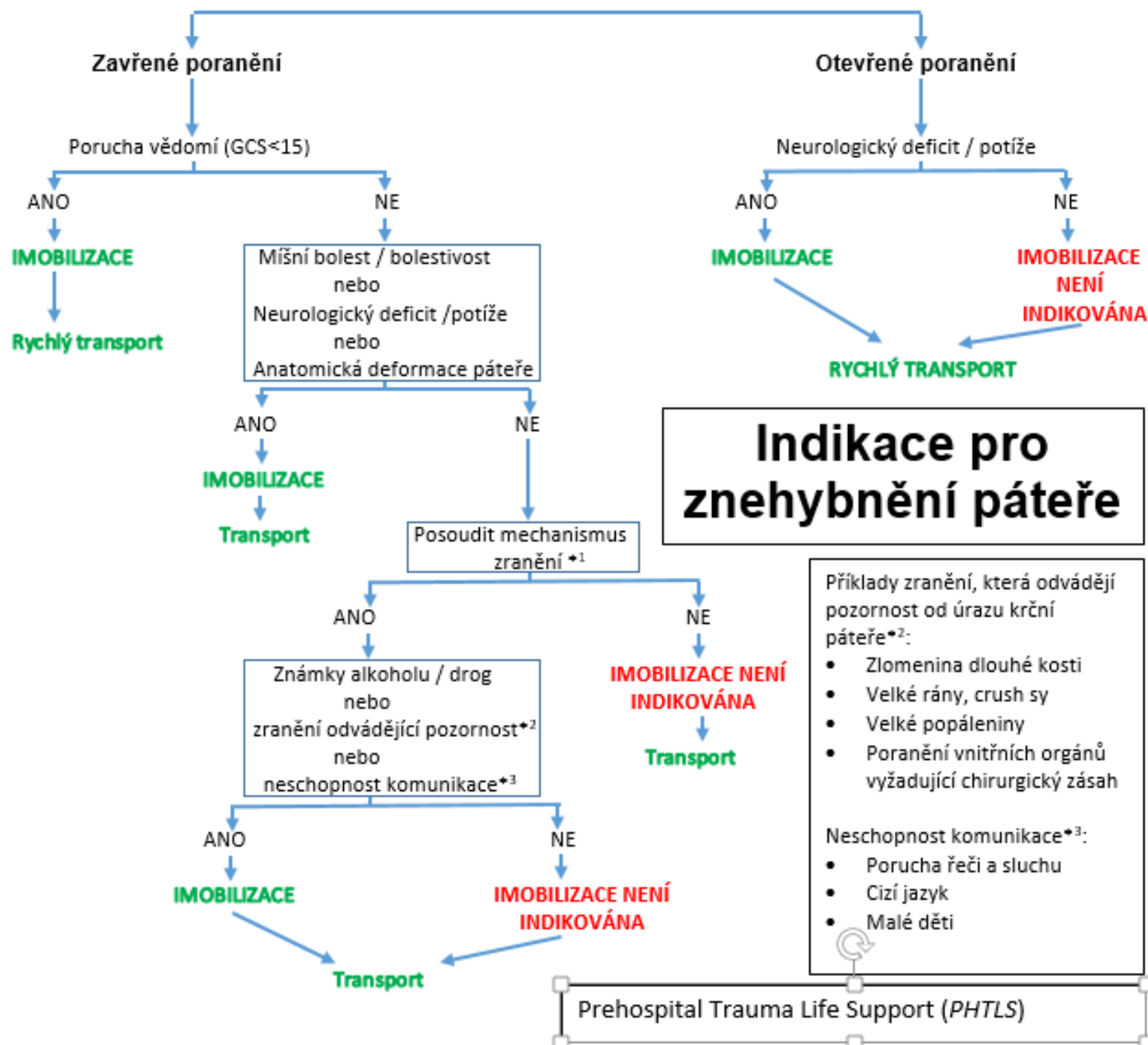
Je-li to možné:

- narkóza
- intubace
- krční límec
- vakuová matrace

Není-li to možné:

- stabilní poloha na boku
- s límcem
- odsávání v pohotovosti
- při zvracení límec otevřít





Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Imobilizace páteře – PreHospital Trauma Life Support

Trauma Management - AcBCDE koncept*

Ac Airway / Cervical Spine Protection

B Breathing

C Circulation

D Disability = neurologický status [zornice, GCS]

E Exposure / Environment [svlečení a vyšetření]

* Wölfl CG, Bouillon B, Lackner CK, Wentzensen A, Gliwitzky B, Groß B, Brokmann J, Hauer T. Prehospital Trauma Life Support® (PHTLS®). Der Unfallchirurg. 2008;111:688–94

GCS Glasgow Coma Scale / Score

Strukturované primární vyšetření pacientů s úrazem dle ABCDE a léčení

Ac – Airway / Cervical Spine Protection (dýchací cesty a krční páteř)

Oslovit, zkontrolovat dýchací cesty

manuální stabilizace krční páteře, intubace



B – Breathing (dýchání)

Dechová frekvence, krční žíly, hrudník...

kyslík, příp. řízené dýchání, příp. punkce..



C – Circulation (krevní oběh)

Puls, plnění vlásečnic, kůže, tělesné dutiny
a zlomeniny se zřetelem ke ztrátám krve

nitrožilní náhrada objemu
stavění krvácení



D – Disability (neurologický deficit)

Glasgow-Coma-Scale, reakce zornic

hyperventilace při zn. herniace, výběr kliniky



E – Exposure / Environment (svlečení oděvu / celkové vyšetření)

Svlečení, pátrání po dalších zraněních

tepelná rovnováha, dg. kritický / nekritický stav

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Trauma Management - AcBCDE koncept

Pacient s neurologickými příznaky léze dolní krční páteře

A C Airway / Cervical Spine Protection

B Breathing

C Circulation

D Disability = neurologický status

E Exposure / Environment




D – problém

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Trauma Management - AcBCDE koncept

Pacient má přiložený krční límec a zvrací

- Ac Airway / Cervical Spine Protection  **A – problém**
- B Breathing
- C Circulation
- D Disability = neurologický status (zornice, GCS)
- E Exposure / Environment

Znehybnění páteře: A jak budeme nyní postupovat v praxi?

HWS Immobilisation: Und was machen wir jetzt in der Praxis? - Dr. Matthias Haselbacher; Innsbruck

Přiložení dlahy je důležité, avšak

Also: Schienung ist wichtig, aber:

1. Schienung der Wirbelsäule nur bei Verdacht auf eine WS Verletzung
2. Wenn möglich dauerhafte Atemwegsicherung durch Intubation
3. Strenges Befolgen von ABCDE: Der Atemweg geht vor eventuellen neurologischen Ausfällen!
4. Ausführliches Training um den Faktor Zeit minimal zu halten
5. Nur „Ganz oder gar nicht“
6. Spineboards sind bei langen Transportzeiten ungeeignet



1. Imobilizace se provádí jen při podezření na poranění obratlů
2. Pokud je to možné, preferuje se trvalé zajištění dýchacích cest intubací
3. Důsledně se dodržuje pořadí ABCDE:
Dýchací cesty mají přednost před příp. neurologickými výpadky
4. Důkladný trénink je potřebný k minimalizaci doby pro ošetření
5. Pokud se znehybňuje, pak kompletně, anebo vůbec ne
6. Páteřní desky jsou pro delší transport nevhodné

- 1960 958 pacientů s poraněním míchy: u 29 k další paralýze sekundárně Geisler et al, 1966
1.významná studie o implementaci backboard a C-collars 1960, tradice a informed opinion
- 1979 PHTLS PreHospital Trauma Life Support protocol „mechanism-based“ ne „signs and
symptome based“
- 1989 ASYMPTOMATIČTÍ, neurolog. intaktní pacienti nevyžadují RTG vyšetření Mirvis et al, 1989
408 pacientů s tupým poraněním: 138 při vědomí bez příznaků podezření na poranění
krční páteře, mezi nimi byla jen jedna nedislokovaná zlomenina příčného výběžku obratle
- 1990 PACIENTI s pozitivním mechanismem úrazu, bez nálezů a příznaků, s normální reakcí
na bolest nohou být léčeni bez znehybnění“ American Academy of Orthopaedic Surgeons
- 1992 NEXUS National Emergency X-ray Utilization Study: 5 klinických kritérií (NSAID):
Neuro Deficit, **S**pinal Tenderness, **A**ltered Mental Status, **I**ntoxication, **D**istracting Injury
- 1997 DOMEIER Protocol – paralela k NEXUS
- 2001 REFINED HANKINS clinical criteria: imobilizace pod 12 a nad 65 let s poruchou vědomí,
ložiskovými příznaky, distracting injury a bolestivostí páteře a paravertebrální
- 2001 CANADIAN C-Spine Rule: klinické indikátory a mechanismus k určení indikace RTG
- 2011 S3 Leitlinie Polytrauma/Schwerletzten-Behandlung **Deutsche Gesellschaft f. Unfallchirurgie**
- 2012 EMS SPINAL PRECAUTIONS AND THE USE OF THE LONG BACKBOARD
National Association of EMS Physicians and American College of Surgeons Committee on Trauma
- 2015 STELLUNGNAHME z. Themenkomplex „Immobilisation von Traumapatienten“ National
Board von PHTLS Deutschland, Forschungsgruppe präklinische Wirbelsäulen-Immobilisation
der PHTLS Europe Research Group
- 2015 EUROPEAN Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015
- 2016 NICE (National Institute for Health and Care Excellence) Guideline NG41 February 2016
- 2016 EMERGENCY Medicine Spinal Immobilization Protocol (E.M.S. IMMO Protocol) Kreinest 2016⁹

1979

1980

Pre Hospital Trauma Life Support 1980

ATLS was developed by the American College of Surgeons (ACS) Committee on Trauma (COT) and was first introduced in the US and abroad in 1980.

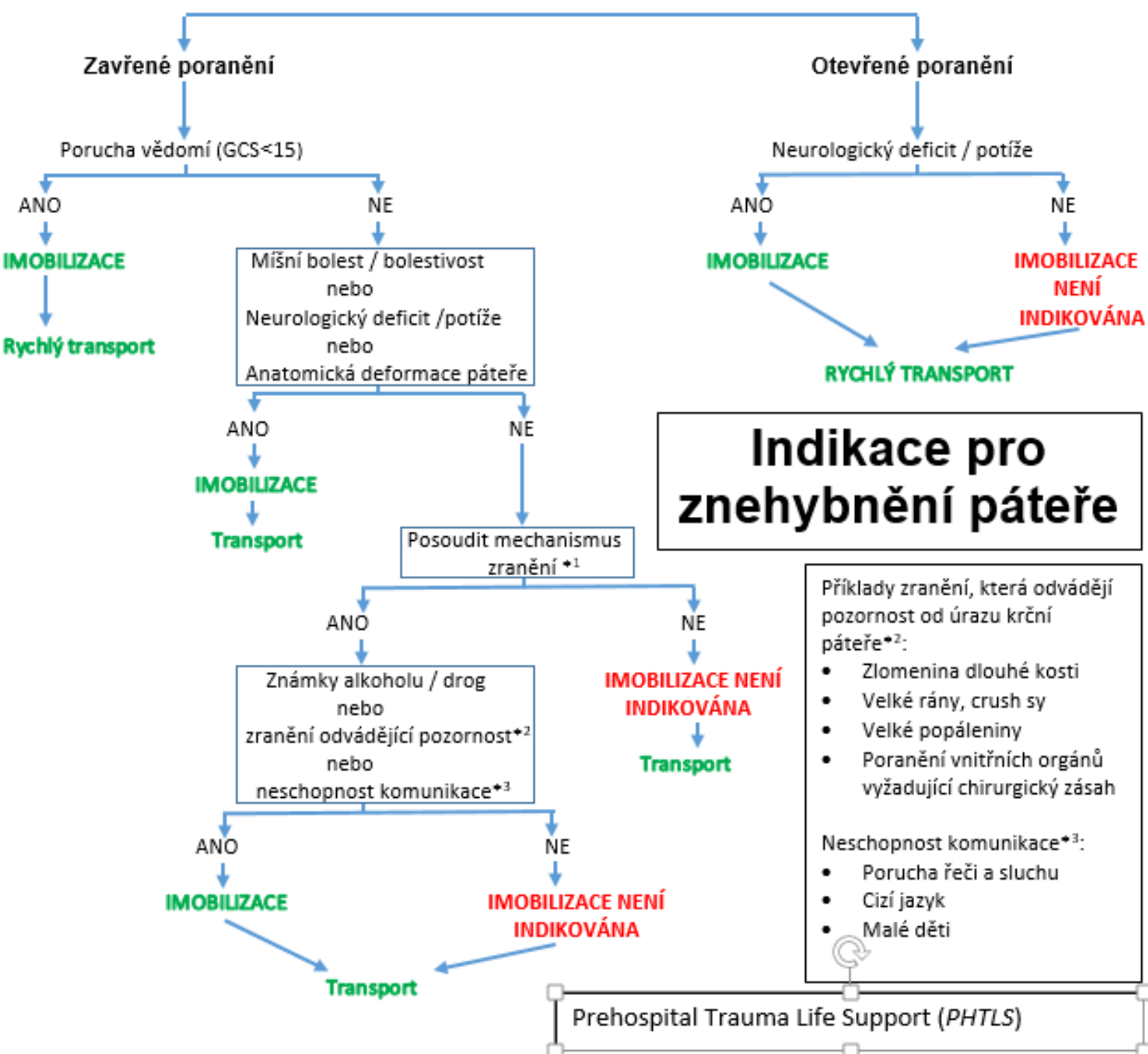
weltweit verbreitete Konzept zur präklinischen Versorgung schwerverletzter Patienten. PHTLS ist ein geschütztes und registriertes Markenzeichen.

Der Chirurg Dr. James Styner war am 12. Februar 1976 mit seiner Familie auf einem Rückflug von einer Familienfeier, als er mit seiner Maschine abstürzte. Seine Frau starb noch an der Absturzstelle, er selbst und seine restliche Familie wurden schwerverletzt in einem kleinen Krankenhaus aufgenommen. Das aufnehmende Krankenhaus war dem Unfall jedoch nicht gewachsen und versorgte die Patienten völlig unzureichend. Aus diesen Erfahrungen heraus entwickelte Dr. Styner zusammen mit Paul E. Collicott das [Advanced Trauma Life Support](#) (ATLS) als Trainingsprogramm für ein klinisches Traumamanagement bzw. eine Versorgungsstrategie für die Notaufnahme ([Schockraum](#)). Ziel war es, die [Mortalität](#) von Traumapatienten in der ersten klinischen Versorgung zu senken.

Dr. Norman McSwain, der erste Vorsitzende von ATLS, war es dann, der auch als Gründungsmitglied der National Association of EMT (NAEMT, Amerikanischer Rettungsdienst-Berufsverband) ein Konzept für die Präklinik entwickelte, das *Pre Hospital Trauma Life Support* (PHTLS). Angeknüpft an der NAEMT startete PHTLS seinen ersten Kurs 1983. Die Abgrenzung zum [ITLS](#)-Konzept liegt in der regionalen Entstehung, da etwa zur gleichen Zeit (1982) John Emory Campbell, ein Notarzt aus Alabama (USA) die Notwendigkeit einer strukturierten Versorgung von Traumapatienten erkannt hat. ITLS arbeitet mit dem American College of Emergency Physicians (ACEP) zusammen.

<https://www.facs.org/quality%20programs/trauma/atls>

https://de.wikipedia.org/wiki/Pre_Hospital_Trauma_Life_Support



1992

Table 1. The NEXUS Low-Risk Criteria.*

Cervical-spine radiography is indicated for patients with trauma unless they meet all of the following criteria:

No posterior midline cervical-spine tenderness,†

No evidence of intoxication,‡

A normal level of alertness,§

No focal neurologic deficit,¶ and

No painful distracting injuries.||

* Criteria are from Hoffman and colleagues.²⁶

† Midline posterior bony cervical-spine tenderness is present if the patient reports pain on palpation of the posterior midline neck from the nuchal ridge to the prominence of the first thoracic vertebra, or if the patient evinces pain with direct palpation of any cervical spinous process.

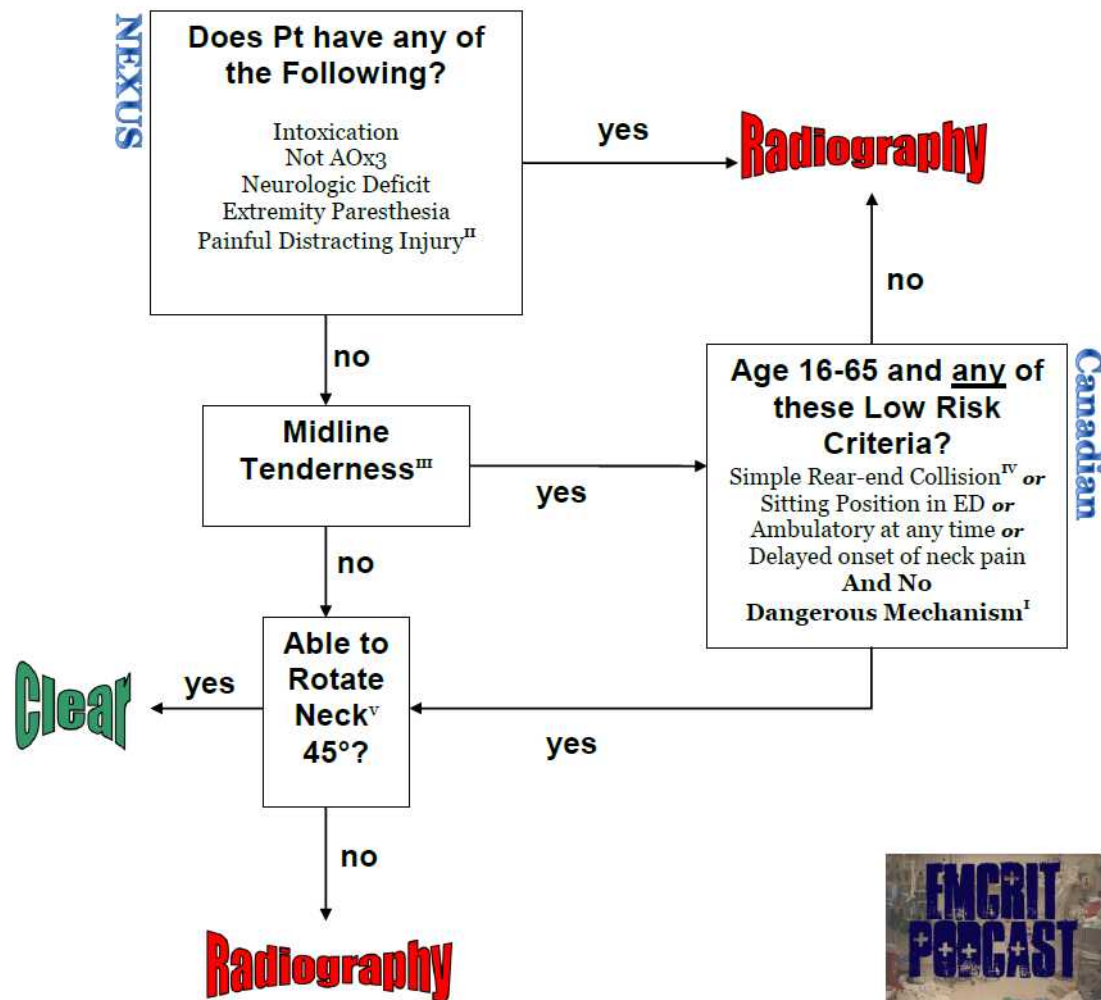
‡ Patients should be considered intoxicated if they have either of the following: a recent history provided by the patient or an observer of intoxication or intoxicating ingestion, or evidence of intoxication on physical examination such as an odor of alcohol, slurred speech, ataxia, dysmetria, or other cerebellar findings, or any behavior consistent with intoxication. Patients may also be considered to be intoxicated if tests of bodily secretions are positive for alcohol or drugs that affect the level of alertness.

§ An altered level of alertness can include any of the following: a Glasgow Coma Scale score of 14 or less; disorientation to person, place, time, or events; an inability to remember three objects at five minutes; a delayed or inappropriate response to external stimuli; or other findings.

¶ A focal neurologic deficit is any focal neurologic finding on motor or sensory examination.

|| No precise definition of a painful distracting injury is possible. This category includes any condition thought by the clinician to be producing pain sufficient to distract the patient from a second (neck) injury. Such injuries may include, but are not limited to, any long-bone fracture; a visceral injury requiring surgical consultation; a large laceration, degloving injury, or crush injury; large burns; or any other injury causing acute functional impairment. Physicians may also classify any injury as distracting if it is thought to have the potential to impair the patient's ability to appreciate other injuries.

2001



- I. **Dangerous Mechanism:** fall from >3 ft or 5 stairs, an axial load to head, high speed (>60 mph) MVC, Rollover or Ejection MVC, Recreational Vehicle Collision, or Bicycle Collision.
- II. **Painful Distracting Injury:** Including, but **not limited to** long bone fracture, visceral injury requiring surgical consultation, large laceration, degloving injury, crush injury, large burns, or any injury causing acute functional impairment.
- III. **Midline Tenderness:** Tenderness in a 2cm band from occiput to T1
- IV. **Simple rear-end collision does not include:** Being pushed into oncoming traffic, Being hit by a bus or large truck, Rollover, Being hit by a high-speed vehicle
- V. **Neck rotation:** Patient able to rotate neck 45° regardless of pain

The Canadian C-Spine Rule

Please check off all choices within applicable boxes:

Vaillancourt et al. BMC
Emergency Medicine 2011,
11:1. 11:1
<http://www.biomedcentral.com/1471-227X/11/1>

1. Any One High-Risk Factor Which Mandates Immobilization?

No Yes

- ☐ ☐ Age \geq 65 years
OR
☐ ☐ Dangerous mechanism *
OR
☐ ☐ Numbness or tingling in extremities

☐ Yes

☐ No

2. Any One Low-Risk Factor Which Allows Safe Assessment of Range of Motion?

No Yes

- ☐ ☐ Simple rearend MVC **
OR
☐ ☐ Ambulatory at any time at scene
OR
☐ ☐ No neck pain at scene when asked
(answer "yes" if no pain)
OR
☐ ☐ No pain during midline c-spine palpation
(answer "yes" if no pain)

☐ No

☐ C-Spine
Immobilization

☐ Unable

☐ Yes

3. Patient Voluntarily Able to Actively Rotate Neck 45°
Left and Right When Requested, Regardless of Pain?

No Yes

☐ ☐

☐ Able

☐ No C-Spine
Immobilization ***

* Dangerous Mechanism

- fall from elevation \geq 3feet/5 stairs
- axial load to head, e.g. diving
- MVC high speed (\geq 100km/hr), rollover, ejection
- motorized recreational vehicles e.g. ATV
- bicycle collision with object e.g. post, car

** Simple Rearend MVC Excludes:

- pushed into oncoming traffic
- hit by bus/large truck
- rollover
- hit by high speed vehicle (\geq 100 km/hr)

Při vědomí(GCS=15),oběhově stabilní(TKs≥90 mmHg,dechová frekvence 10-24/min) a:

- zejména poranění krční páteře *nebo*
- bolest šíje po tupém traumatu *nebo*
- Viditelné zranění nad klíční kostí (i v nepřítomnosti bolestivé šíje)

ANO

Minimálně jeden vysoko rizikový faktor, vyžadující imobilizaci:

- věk ≥ 65 let
- necitlivost / parestezie v končetinách
- axiální násilí na hlavu
- pád z ≥ 1 m nebo 5 schodů
- nehoda ve vysoké rychlosti (≥ 100 km/h)
- převrácení vozidla
- vymrštění z vozidla
- nehoda na čtyřkolce
- nehoda na bicyklu / kolize

NE

ANO

Minimálně jeden nízkorizikový faktor, umožňující klinické vyšetření Cp:

- prostý náraz v rychlosti < 100 km/h (bez převrácení a střetu)
- bez bolestí šíje
- chodící pacient
- není pohmatová bolestivost Cp

NE

**Imobilizace
krční páteře**

ANO

NE

Na výzvu pacient otočí hlavu i 45° doprava i doleva

ANO

Canadian C-Spine Rule

Bez imobilizace krční páteře

Kreinst, Notfallmedizin 2015

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Kritérium / Protokol	PHTLS	Domeier	Hankins
Anatomická deformace			
Neschopnost komunikace		Intoxikace, porucha vědomí	Porucha vědomí
Násilí působící na hlavu			
Násilí působící na šíji			
Násilí působící na trup			
Násilí působící na pánev			
Pád			
Vymrštění z vozidla			
Potápění v mělké vodě			
Náhlé zrychlení, zpomalení, do strany			
Ložiskové neurologické příznaky			
Bolestivost ve střední čáře dorzálně			
Porucha vědomí			
intoxikace			
Distrakční úraz			
Věk do 12 a nad 65 let			

2011

S3 – Leitlinie Polytrauma/ Schwerverletzten-Behandlung

A	Starke Empfehlung	↑↑
B	Empfehlung	↑
0	Empfehlung offen	↔

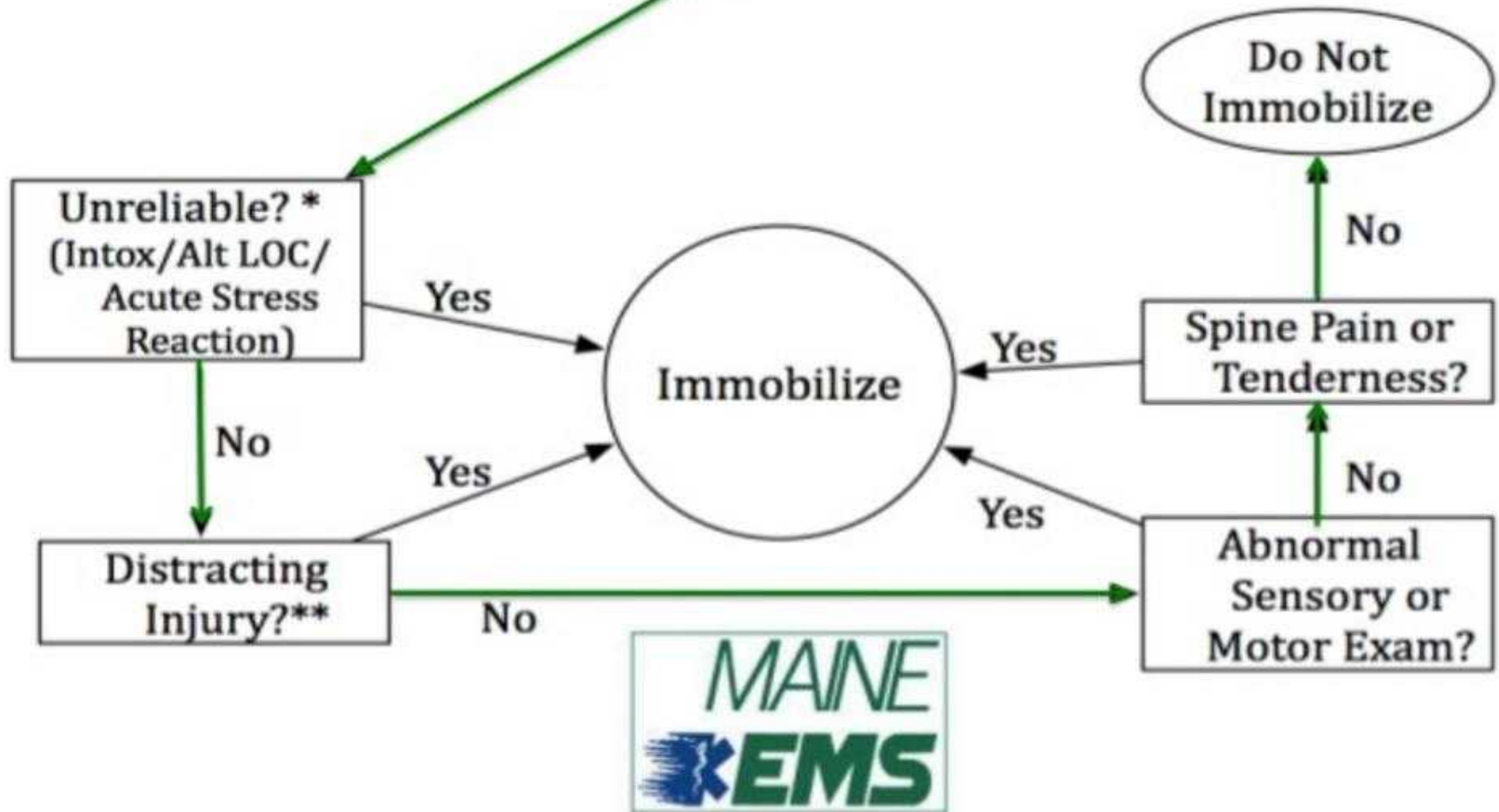
S3–Leitlinie Polytrauma 2011-2016

48. Bezwědomí: dokud se neprokáže opak **A**
předpokládá se poranění páteře
49. Nejsou-li následující kritéria lze soudit, **A**
že se nejedná o **nestabilní** poranění:
- porucha vědomí
 - neurologický deficit
 - bolest páteře nebo kontraktura
 - intoxikace
 - úraz končetiny
50. Akutní bolest páteře po úrazu je známkou **B**
poranění
51. V ohrožení života má záchrana přednost **A**
před podezřením na poranění páteře
52. Před technickou záchranou má být krční **A**
páteř znehybněna
53. Transport se provádí šetrně a v analgézii **B**
54. Pacient s neurologickými výpadky **B**
a podezřením na poranění páteře
se transportuje do traumacentra...

2012

Spine Assessment Protocol

Suspected Spinal Injury - Based on Complaint and mechanism of injury



PREHOSPITAL TREATMENT PROTOCOLS

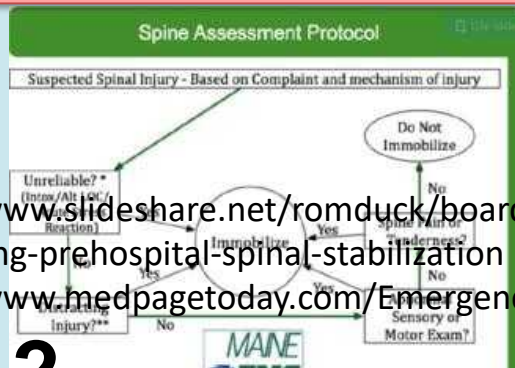
Indikace imobilizace

Tupé poranění s poruchou vědomí
Bolestivost nebo napětí v oblasti páteře
Neurologické příznaky
(parestezie, výpadky cití/motoriky)
Anatomická deformace páteře
Vysokoenergetické / nezjištěné trauma +
Intoxikace drogami, léky, alkoholem
Neschopnost komunikace
Rušivé zranění (distracting injury)

Možnost bez znehybnění

Nepřítomnost bolesti páteře
Normální stav vědomí
Bez známek intoxikace
Normální neurologický nálezn
Nejsou intenzívní bolesti
(NEXUS kritéria)

Otevřená poranění bez známek
poranění páteře neznehybňovat
na páteřní desce



Don't Leave Your Patients Board to Death

Canadian C-Spine

Late 1990's

8,924 Pts

100% Sensitivity

42.5% Specificity

Neurological Deficit

Spinal Tenderness

Altered Mental Status

Intoxication

Distracting Injury

Validated Criteria

Clinical Assessment

X-RAY

GOGS



<http://www.slideshare.net/romduck/board-improving-prehospital-spinal-stabilization>
<http://www.medpagetoday.com/Emergency>

2012

27. Pelikánův seminář Lékařské komi

Mechanismus úrazu nasvědčuje úrazu krční páteře?

Ano / neznámo

Při vědomí a orientován, bez „rušivého“ zranění, bez intoxikace?

Ano

Bolestivost, spontánní bolest nebo při pohybu?

Ne

Normální neurologický nález?

Ano

Znehybnění není nutné?

Pravděpodobnost zranění vs. riziko pro členy expedice a záchránců s imobilizovaným pacientem



2015

Strukturované primární vyšetření pacientů s úrazem dle ABCDE a léčení

Ac – Airway / Cervical Spine Protection (dýchací cesty a krční páteř)

Oslovit, zkontrolovat dýchací cesty

manuální stabilizace krční páteře, intubace



B – Breathing (dýchání)

Dechová frekvence, krční žíly, hrudník...

kyslík, příp. řízené dýchání, příp. punkce..



C – Circulation (krevní oběh)

Puls, plnění vlásečnic, kůže, tělesné dutiny
a zlomeniny se zřetelem ke ztrátám krve

nitrožilní náhrada objemu
stavění krvácení



D – Disability (neurologický deficit)

Glasgow-Coma-Scale, reakce zornic

hyperventilace při zn. herniace, výběr kliniky



E – Exposure / Environment (svlečení oděvu / celkové vyšetření)

Svlečení, pátrání po dalších zraněních

tepelná rovnováha, dg. kritický / nekritický stav

Stanovisko k imobilizaci pacientů s úrazem 2015, Německá rada pro Přednemocniční neodkladnou resuscitaci při úrazech



Version 2; 20.03.2015

Souhrn podstatných faktických výroků

Stellungnahme zum Themenkomplex „Immobilisation von Traumapatienten“ durch das Nationale Board von PHTLS Deutschland (Stand: März 2015).

Erarbeitet durch die Forschungsgruppe präklinische Wirbelsäulen-Immobilisation der PHTLS Europe Research Group

1. Nejsou důkazy PRO nebo CONTRA přednemocniční imobilizaci páteře kontrolovanými a randomizovanými studiemi (např. Kwan et al. 2009; Baez et al. 2006).
2. Ohledně vlivu neprovedeného znehybnění na výsledek léčení úrazu nejsou jednoznačné výsledky (např. Hauswald et al. 1998; Masini et al. 1994; Toscano 1988).
3. Je všeobecný konsensus, že samotný krční límec neposkytne dostatečné znehybnění krční páteře, kterého lze dosáhnout pouze celotělovou imobilizací (např. Horodyski et al. 2011; Lador et al. 2011; Hostler et al. 2009; James et al. 2004; Perry et al. 1999).

pokračování

Souhrn podstatných faktických výroků II

4. Přiložením tuhého krčního límce může dojít k významnému zvýšení nitrolebního tlaku a ke ztížení ošetření dýchacích cest. U pacientů s Bechtěrevovou chorobou se mohou drasticky zhoršit neurologické příznaky (např. Clarke et al. 2010; Goutcher et al. 2005; Hunt et al. 2001; Kolb et al. 1999).
5. Celotělová imobilizace na páteřní desce (spineboard) může způsobit vedle bolestí i omezení ventilace, časové zdržení a zvýšenou úmrtnost (např. Bruijns et al. 2013; Morrissey 2013; Connor et al. 2013; Haut et al. 2010).
6. Při celkovém znehybnění na desce nepřináší přiložení krčního límce žádný další prospěch (např. (Holla 2012; Butler et al. 2001).
7. Vakuová matrace je lepším způsobem imobilizace než páteřní deska (např. Luscombe et al. 2003; Hamilton et al. 1996; Johnson et al. 1996) .

Souhrn podstatných faktických výroků k imobilizaci C-páteře

1. Nejsou důkazy PRO nebo CONTRA přednemocniční imobilizaci páteře kontrolovanými a randomizovanými studiemi (např. Kwan et al. 2009; Baez et al. 2006).
2. Ohledně vlivu neprovedeného znehybnění na výsledek léčení úrazu nejsou jednoznačné výsledky (např. Hauswald et al. 1998; Masini et al. 1994; Toscano 1988).
3. Je všeobecný konsensus, že samotný krční límec neposkytne dostatečné znehybnění krční páteře, kterého lze dosáhnout pouze celotělovou imobilizací (např. Horodyski et al. 2011; Lador et al. 2011; Hostler et al. 2009; James et al. 2004; Perry et al. 1999).
4. Přiložením tuhého krčního límce může dojít k významnému zvýšení nitrolebního tlaku a ke ztížení ošetření dýchacích cest. U pacientů s Bechtěrevovou chorobou se mohou drasticky zhoršit neurologické příznaky (např. Clarke et al. 2010; Goutcher et al. 2005; Hunt et al. 2001; Kolb et al. 1999).
5. Celotělová imobilizace na páteřní desce (spineboard) může způsobit vedle bolestí i omezení ventilace, časové zdržení a zvýšenou úmrtnost (např. Bruijns et al. 2013; Morrissey 2013; Connor et al. 2013; Haut et al. 2010).
6. Při celkovém znehybnění na desce nepřináší přiložení krčního límce žádný další prospěch (např. Holla 2012; Butler et al. 2001).
7. Vakuová matrace je lepším způsobem imobilizace než páteřní deska (např. Luscombe et al. 2003; Hamilton et al. 1996; Johnson et al. 1996) .



Stanovisko k imobilizaci krční páteře

- A) Znehybnění páteře nesmí u „kritického pacienta“ oddálit první diagnostiku ani zdržet nebo znemožnit řešení akutního problému ABCDE. Při indikované imobilizaci musí veškerá prováděná opatření zachovat dle možností fyziologickou osu páteře.
- B) Při znehybňování krční páteře se nejprve provede manuální imobilizace. Pro transport je nutná celotělová imobilizace, i v případě, že se jedná o hrudní nebo bederní páteř.
- C) Z důvodu nevýhod celkové imobilizace je nutná diferencovaná indikace, např. dle algoritmu PHTLS na základě kritérií NEXUS. Dobrou alternativou může být Canadian C-Spine Rule.
- D) Pro transport je nejvhodnější vakuová matrace. Páteřní deska má místo při akutní záchráně pacienta, o překladi na matraci se rozhodne dle okolností.
- E) U pacientů s příznaky mozkomíšního úrazu zvážit, zda je přiložení tuhého krčního límce bezpodmínečně nutné, zda by nebylo možné pacienta znehybnit jiným způsobem.
- F) Při technické záchráně je třeba k ochraně před pohybem při manipulaci doplnit manuální in-line stabilizaci přiložením krčního límce.

Imobilizace krční páteře

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015

- Nedoporučuje se, aby first-provider rutinně používal krční límec
- V souladu s principem první pomoci o prevenci dalších poškození možný prospěch z aplikace krčního límce nepřeváží škody vyplývající ze zvýšení intrakraniálního tlaku a důsledků zbytečné manipulace s krční páteří
- Nepředpokládá se, že first-provider může rozlišit vysoké a nízké riziko přítomnosti poranění páteře
- Správné přikládání krčního límce vyžaduje výcvik a pravidelnou praxi, nemusí to být součástí curricula kursů
- Uznává se význam manuální stabilizace krční páteře v určitých situacích (nebylo to však předmětem tohoto zkoumání)

Übersicht

Die drei Rettungsarten

Sofortige Rettung (Crash-Rettung)

Die Crash-Rettung aus dem Gefahrenbereich erfolgt ohne Beachtung der Achsensymmetrie (z. B. mittels Rautek-Griff) bei akuter Gefahr für den Patienten oder das Personal der Notfallrettung.

Schnelle Rettung

Bei sicherer Einsatzstelle erfolgt der Primary Survey vor Ort. Wird der Patientenzustand als kritisch eingestuft, erfolgt eine schnelle Rettung unter Beachtung der Immobilisation der Halswirbelsäule (meist mit dem Spineboard). Eine vollständige Immobilisation der Wirbelsäule während des Rettungsvorgangs kann hier nicht gewährleistet werden und muss aufgrund des Patientenzustandes hinten anstehen.

Schonende Rettung

Ein Patient in stabilem Zustand innerhalb einer sicheren Einsatzstelle, bei welchem die Indikation zur Wirbelsäulenimmobilisation gestellt wurde, wird schonend unter höchstmöglicher Immobilisation der Wirbelsäule in das Transportmittel gebracht (meist unter Zuhilfenahme der technischen Rettung durch die Feuerwehr).

Kreinst, Notfallmedizin 2015

2016

Nehoda s možným poraněním páteře*

*Schéma platné pro dospělé

Přednostní postup při podezření na úraz, např. <C>ABCDE

- **C** katastrofické krvácení
- **A** dýchací cesty+manuální stabilizace Cp
- **B** dýchání
- **C** oběh
- **D**isability (defekt)
- **E**xpozice/Environment

Posoudit poranění páteře dle následujících faktorů, zda pacient má/je

- jakékoli „rušivé“ (distracting) zranění
- pod vlivem drog / alkoholu
- zmatený / nespolupracující
- poruchu vědomí
- jakoukoli bolest páteře
- oslabení ruky / nohy (motorika)
- porucha citlivosti ruky / nohy
- priapismus (v bezvědomí, svlečený)
- potíže s páteří v anamnéze

NE, avšak krční páteř mohla být poraněna

Posoudit krční páteř dle Canadian C-spine rule

Nejméně jeden vysoce rizikový faktor

- nebezpečný mechanismus (pád>1 m, >5 schodů, násilí na hlavu – potápění, vysoká rychlost, převrácení, vymrštění, čtyřkolka, na bicyklu, na koni)
- parestezie horní nebo dolní končetiny

Nejméně jeden nízko rizikový faktor

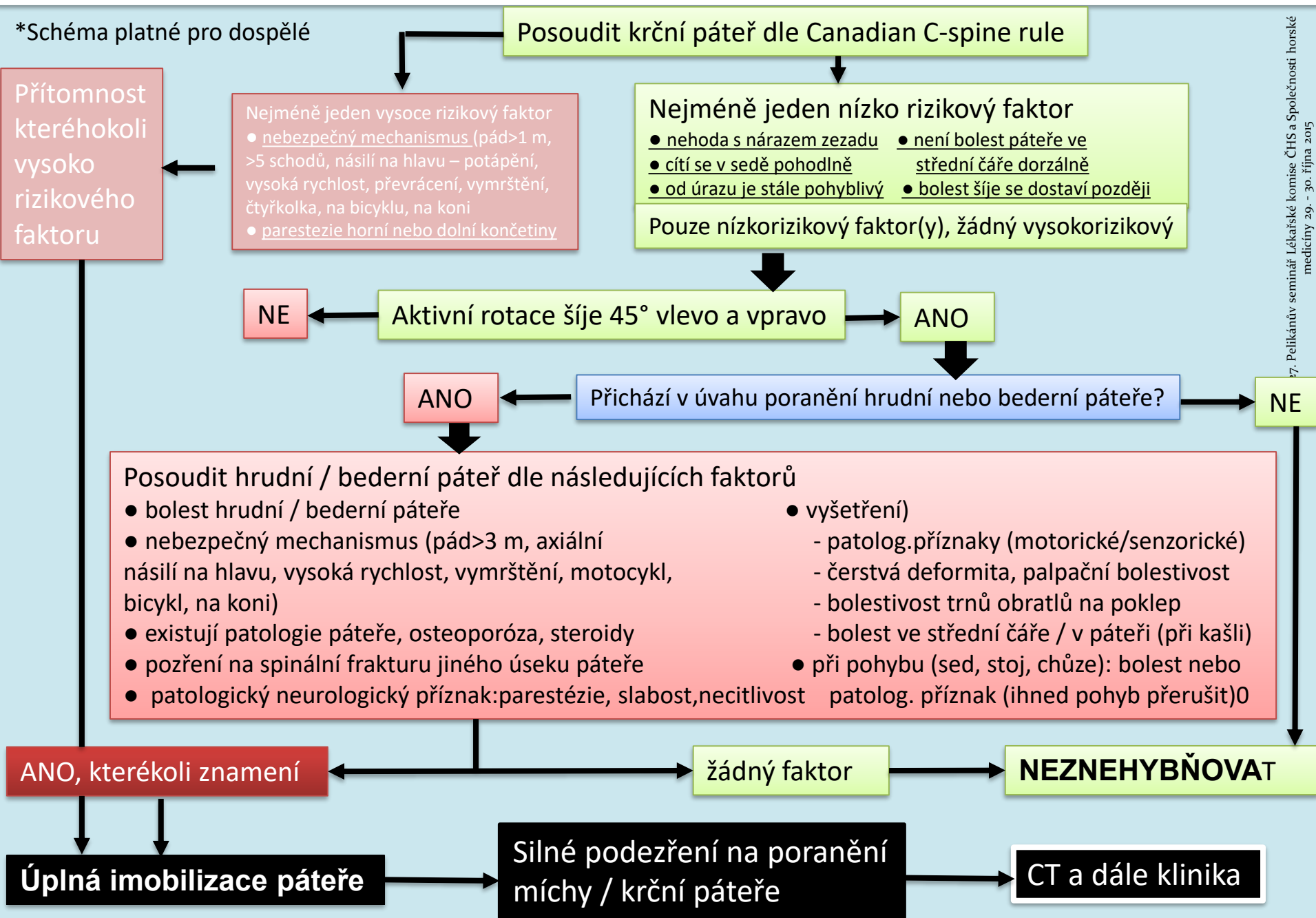
- nehoda s nárazem zezadu
- cítí se v sedě pohodlně
- od úrazu je stále pohyblivý
- není bolest páteře ve stř.čáře
- bolest šíje se dostaví s odstupem

ANO, kterékoli znamení

Přítomnost kteréhokoli vysoko rizikového faktoru

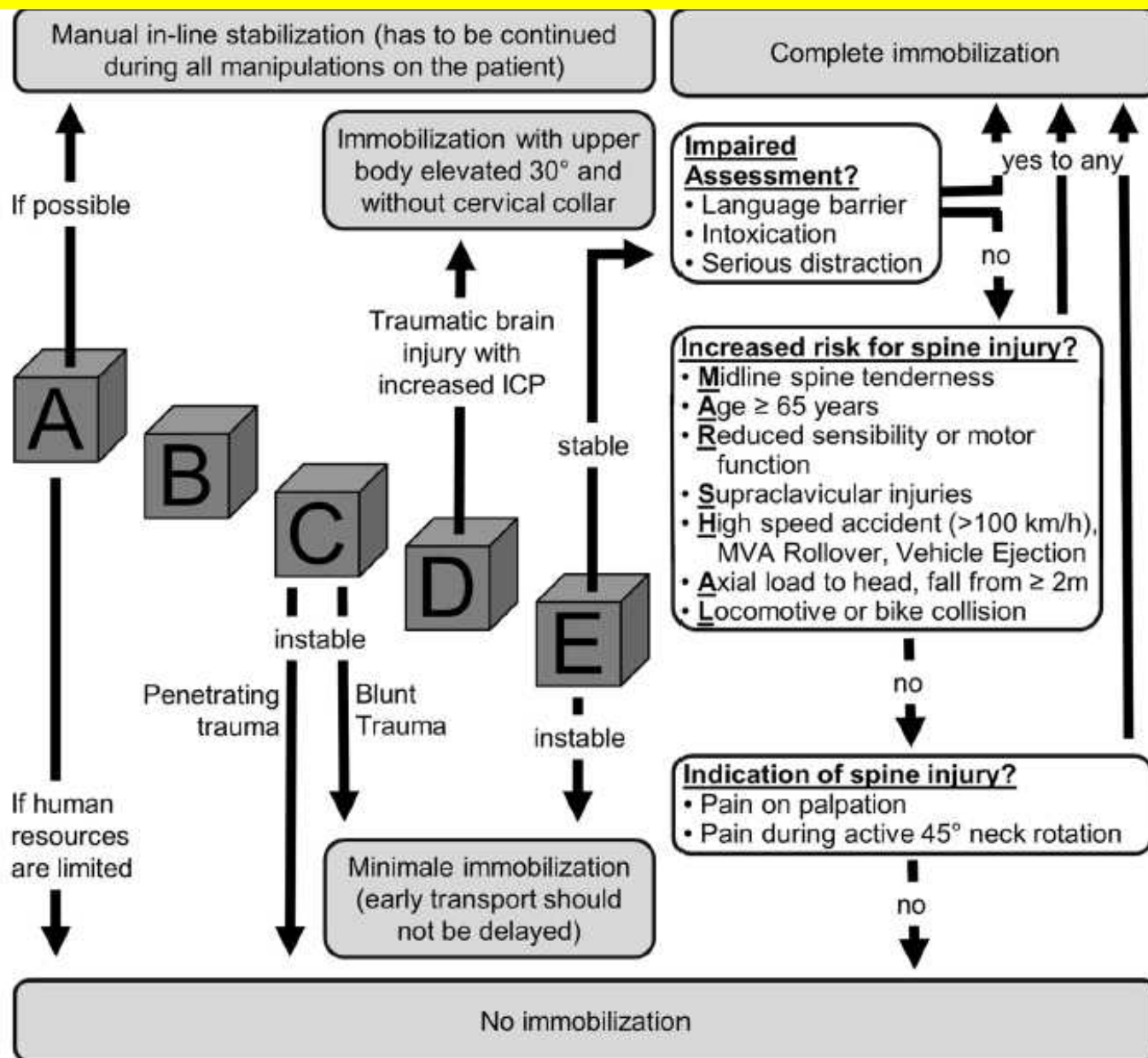
Úplná imobilizace páteře

*Schéma platné pro dospělé



Konec historického přehledu

Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol (E.M.S. IMMO Protocol)



IMMO PROTOCOL

For stable patients, the indication is based on the MARSHAL criteria and examination of the cervical spine, after the assessment of the patient has been evaluated as appropriate

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC486>

Development of a new Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol for trauma patients and a test of applicability by German emergency care providers^{7978/}

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Manual in-line stabilization

Minimale immobilization

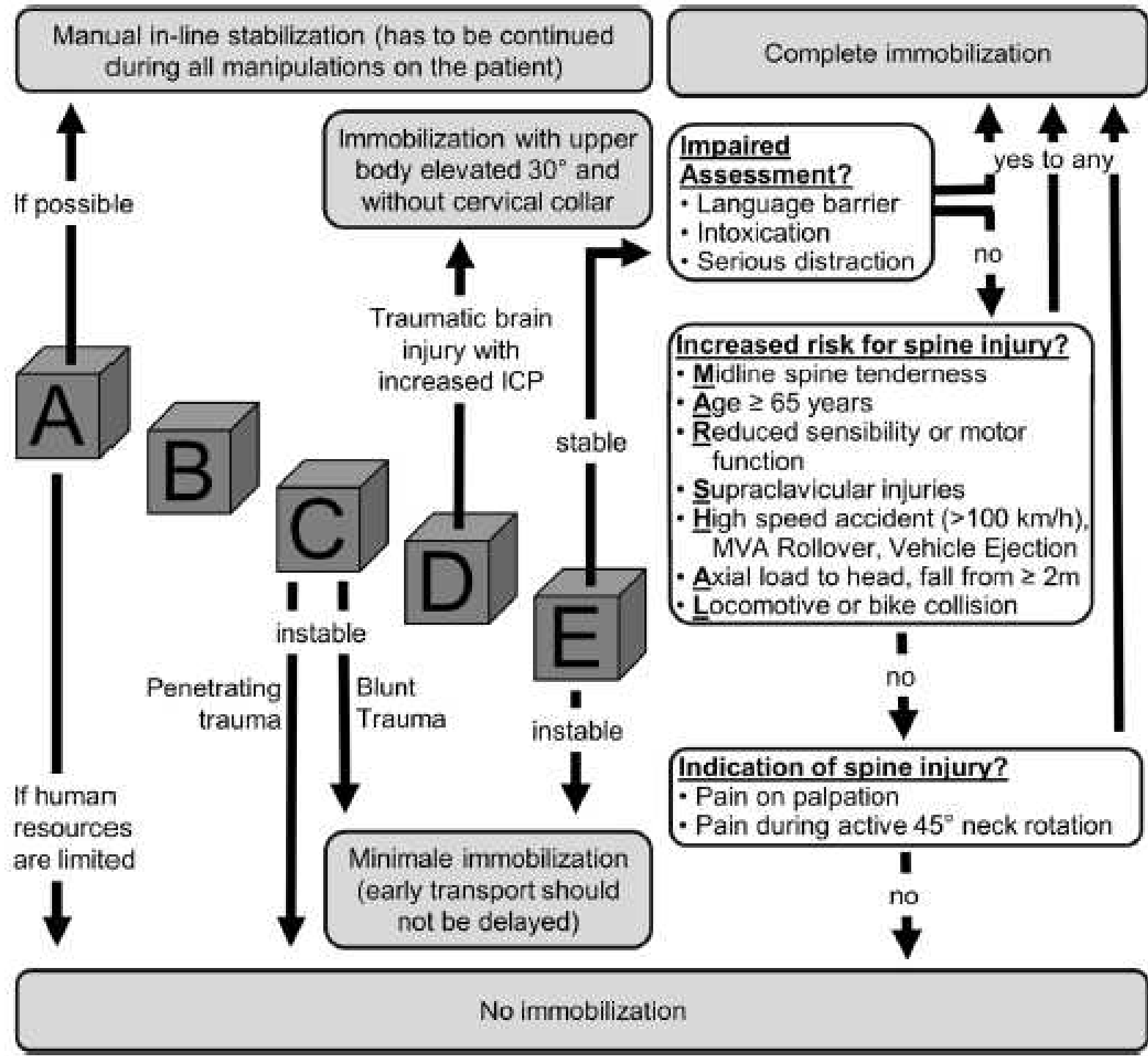


Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol 2016

Immobilization in 30°-supine position without cervical collar

Complete immobilization





Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol (E.M.S. IMMO Protocol)

Manual in-line stabilization

Minimale immobilization



Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol 2016

Immobilization in 30°-supine position without cervical collar

Complete immobilization



Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol (E.M.S. IMMO Protocol)

Kreineš et al., Scand J Trauma Res Emerg Med 2016

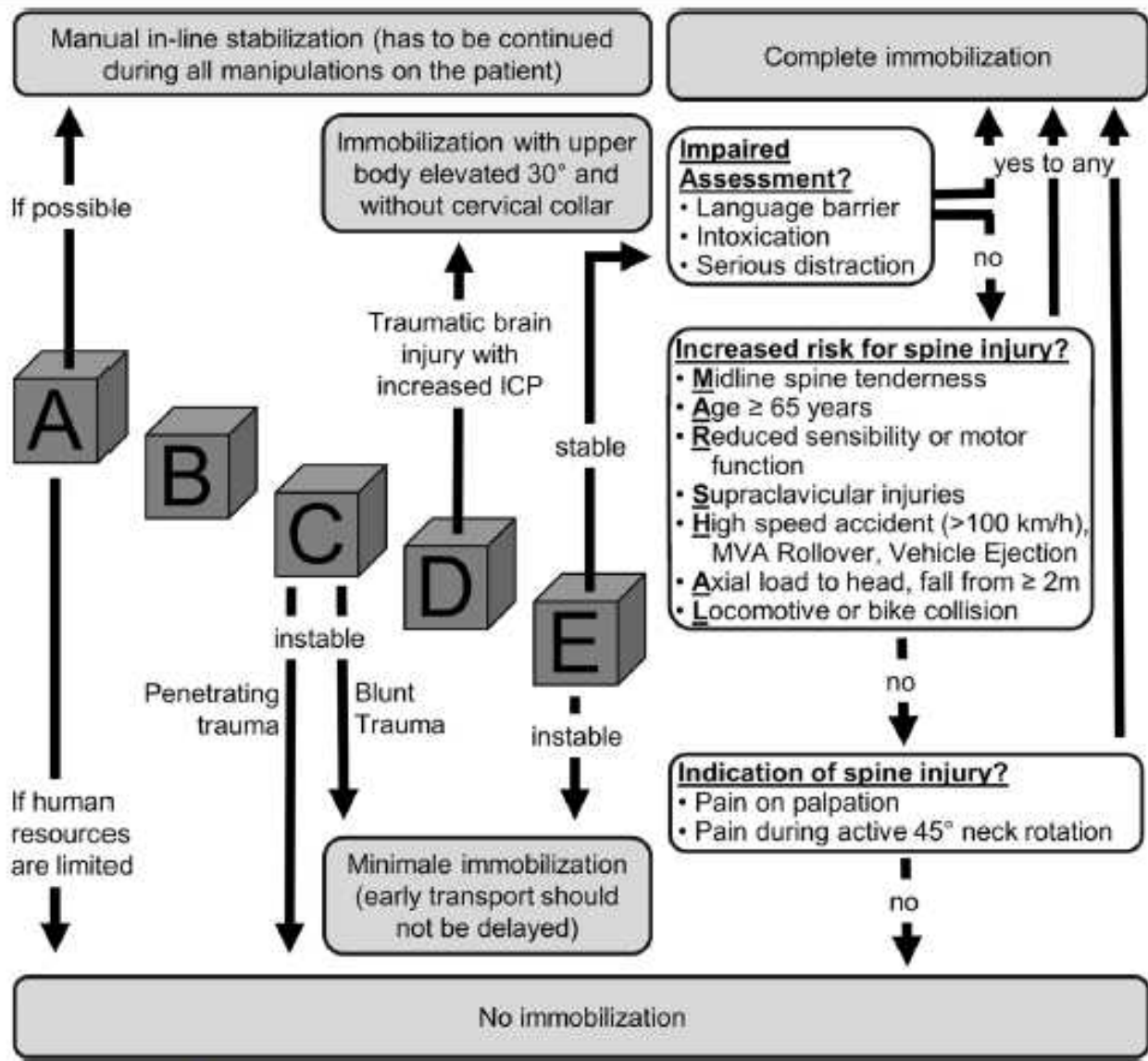


Fig. 1 E.M.S. IMMO Protocol for adult trauma patients. The ABCDE concept is a central element of the protocol. Depending on the status of the patient, differentiated indications for various options for spinal immobilization are followed. For stable patients, the indication is based on the MARSHAL criteria and examination of the cervical spine, after the assessment of the patient has been evaluated as appropriate (ICP = intracranial pressure)

(E.M.S. IMMO Protocol)

MARSHAL kritéria zvýšeného rizika poranění páteře

- | | |
|--|---|
| • M idline spine tenderness | bolestivost páteře ve střední čáře |
| • A ge ≥ 65 let | věk od 65 let |
| • R educed sensibility/motor function | porucha citlivosti nebo hybnosti |
| • S upraclavicular injury | zranění nad úrovní klíční kosti |
| • H igh speed accident (>100 km/h)
MVA Rollover, Vehicle ejection | nehoda ve vysoké rychlosti (>100 km/h)
převrácení vozidla, vymrštění z vozu |
| • A xial load to head, fall from ≥ 2 m | násilí působící v ose hlavy, pád z ≥ 2 m |
| • L ocomotive or bike collision | vlakové neštěstí, úraz na bicyklu |

Přítomnost i jen jediného kritéria znamená plné znehybnění

Při vědomí(GCS=15),oběhově stabilní(TKs \geq 90 mmHg,dechová frekvence 10-24/min) a:

- zejména poranění krční páteře *nebo*
- bolest šíje po tupém traumatu *nebo*
- Viditelné zranění nad klíční kostí (i v nepřítomnosti bolestivé šíje)

ANO

Minimálně jeden vysoko rizikový faktor, vyžadující imobilizaci:

- věk \geq 65 let
- necitlivost / parestezie v končetinách
- axiální násilí na hlavu
- pád z \geq 1 m nebo 5 schodů
- nehoda ve vysoké rychlosti (\geq 100 km/h)
- převrácení vozidla
- vymrštění z vozidla
- nehoda na čtyřkolce
- nehoda na bicyklu / kolize

NE

Minimálně jeden nízkorizikový faktor, umožňující klinické vyšetření Cp:

- prostý náraz v rychlosti < 100 km/h (bez převrácení a střetu)
- bez bolestí šíje
- chodící pacient
- není pohmatová bolestivost Cp

ANO

Na výzvu pacient otočí hlavu i 45° doprava i doleva

ANO

Bez imobilizace krční páteře

ANO

NE

Imobilizace
krční páteře

NE

Canadian C-Spine Rule

Kreinst, Notfallmedizin 2015

27. Příkárný seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol (E.M.S. IMMO Protocol)

Zvýšený nitrolební tlak při mozkové poranění

Možné příznaky

porucha vědomí

pokles GCS ≥ 2

obleněná reakce zornic

vznik hemiparézy

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC486>

Development of a new Emergency
Medicine Spinal Immobilization Protocol for
trauma patients and a test of applicability
by German emergency care providers

Určité příznaky

dilatace obou zornic

nestejně široké zornice

porucha vědomí

Cushingova triáda

hypertenze

bradykardie

patologický vzorec dýchání

Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu

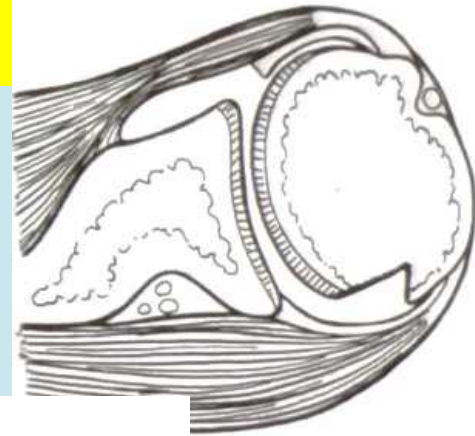
Schulterluxation: Therapie im alpinen Gelände, Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

často diskutované téma: laická repozice na místě?

Ditty a spol., 2010

39 luxací → v terénu napraveno 25 (71,8 %), prodleva 5 min
úspěšnost 1. pokusu v nemocnici 70-96 %, prodleva 135 min

Wilderness & Environmental Medicine 21, 357-361 (2010)



<http://www.gvle.de/kompensdium/schulter/06/03.html>



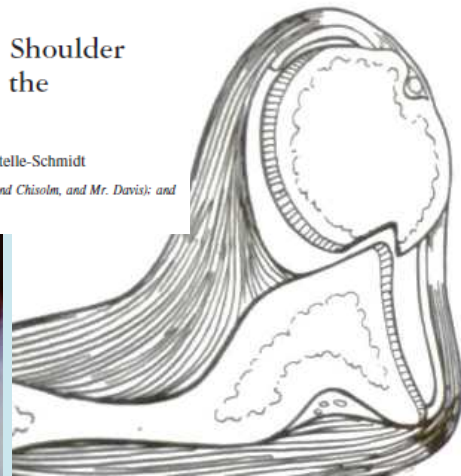
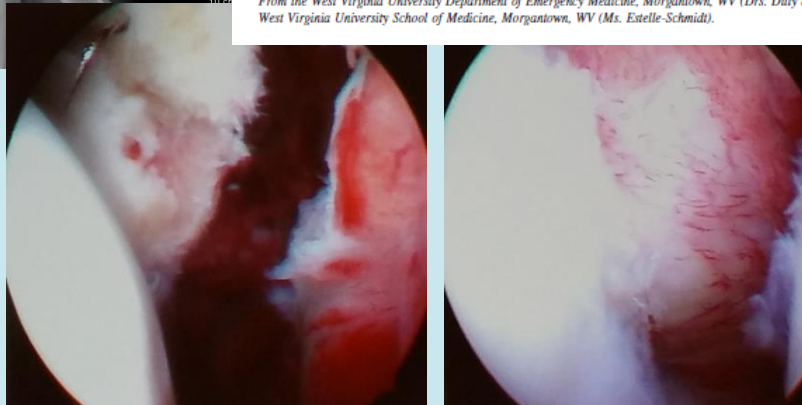
WILDERNESS & ENVIRONMENTAL MEDICINE, 21, 357-361 (2010)

BRIEF REPORT

Safety and Efficacy of Attempts to Reduce Shoulder Dislocations by Non-medical Personnel in the Wilderness Setting

Jack Ditty, MD; Dugald Chisholm, MD; Stephen M. Davis, MPA, MSW; Mary Estelle-Schmidt

From the West Virginia University Department of Emergency Medicine, Morgantown, WV (Drs. Ditty and Chisholm, and Mr. Davis); and West Virginia University School of Medicine, Morgantown, WV (Ms. Estelle-Schmidt).

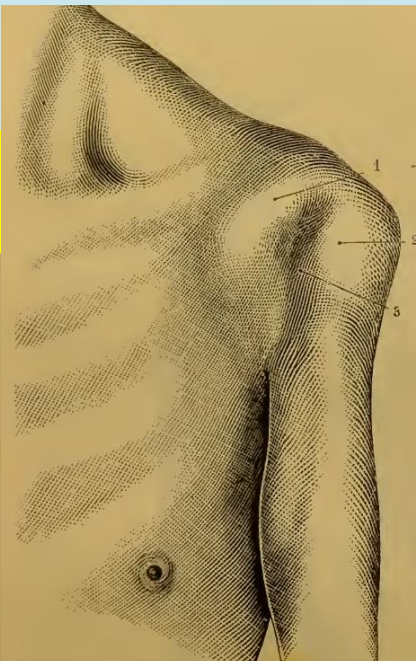


Hippokratův manévr (Wikiskripta)

1881

Zadní luxace

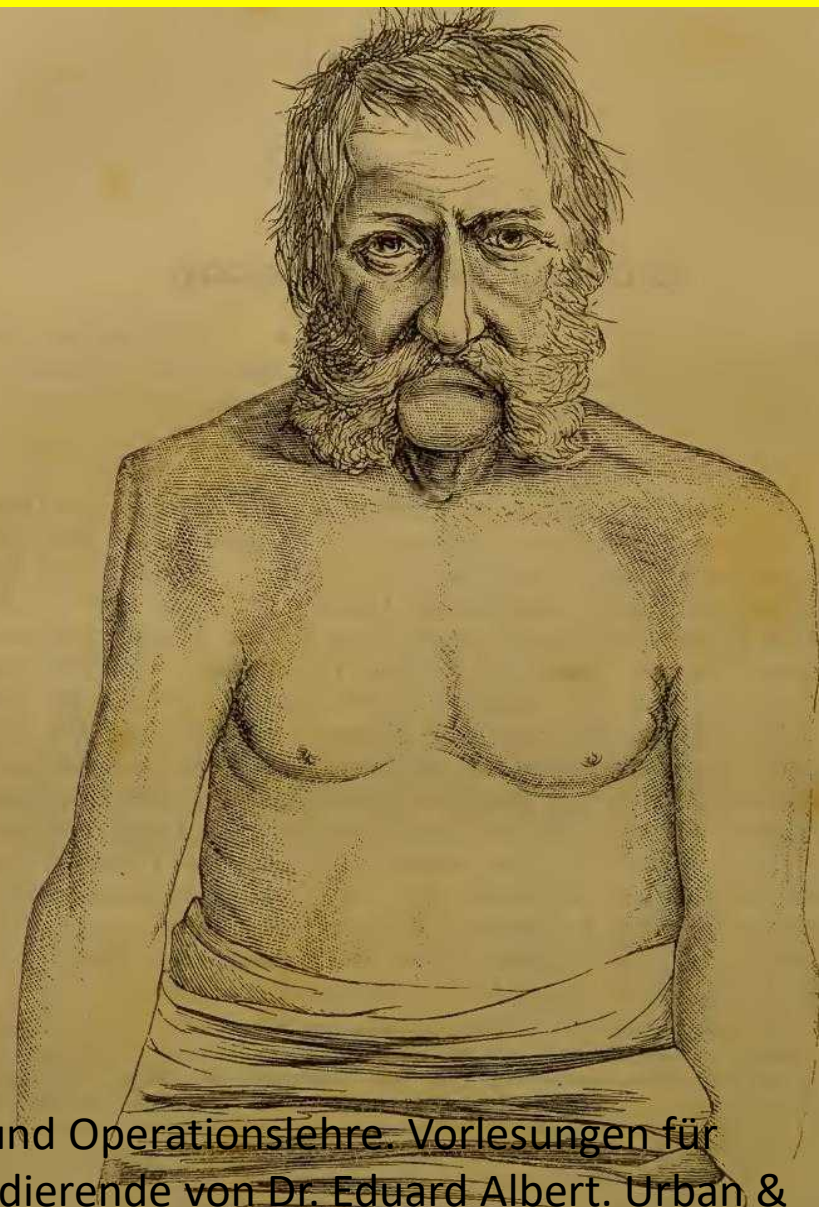
Fig. 57.



Jedna
zadní
na více
tisíc
předních

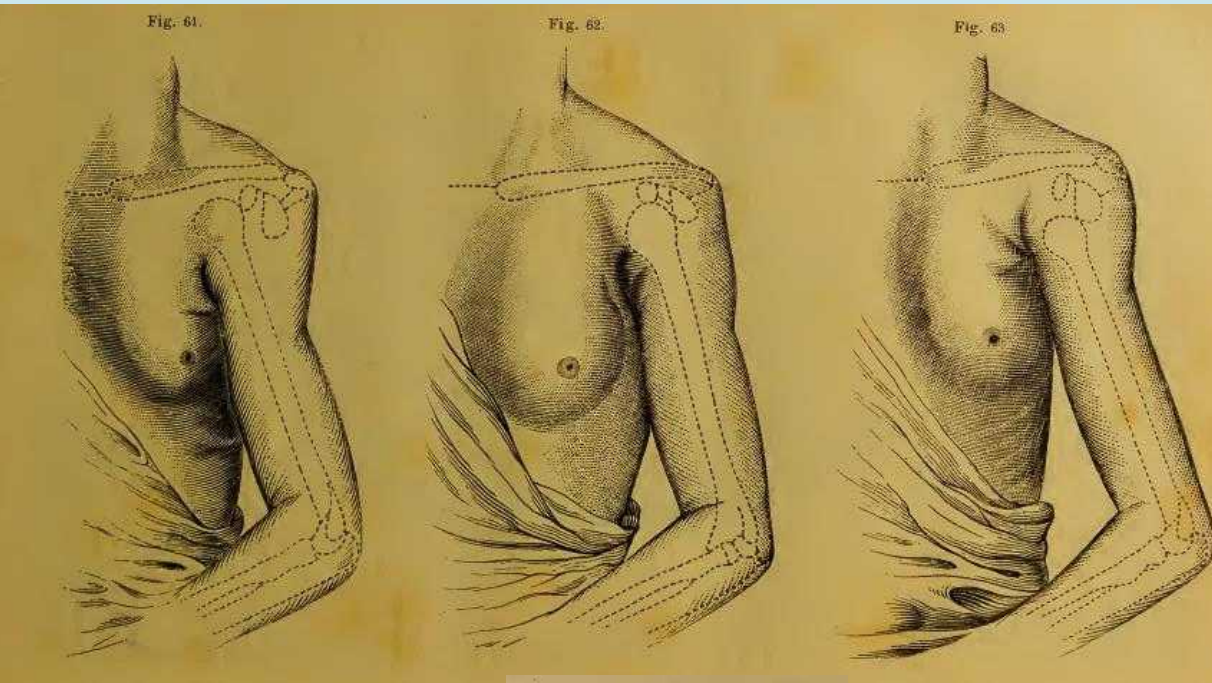
Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre. Vorlesungen für
praktische Ärzte und Studierende von Dr. Eduard Albert. Urban &
Schwarzenberg, Wien und Leipzig **1881**

Přední luxace ramene



1881

Přední luxace ramene



Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre.
Vorlesungen für praktische Ärzte und
Studierende von Dr. Eduard Albert. Urban &
Schwarzenberg, Wien und Leipzig **1881**

Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

45. konference bavorských chirurgů – Mnichov 1968, Gottfried Neureuther



Dr. Gottfried Neureuther
† 19. 7. 1998 im 84. Lebensjahr

Při luxaci je HK v abdukci,
při zlomenině v addukci

Repozice dle Campbella



Abb. 17: Armhaltung bei Oberarmfraktur.

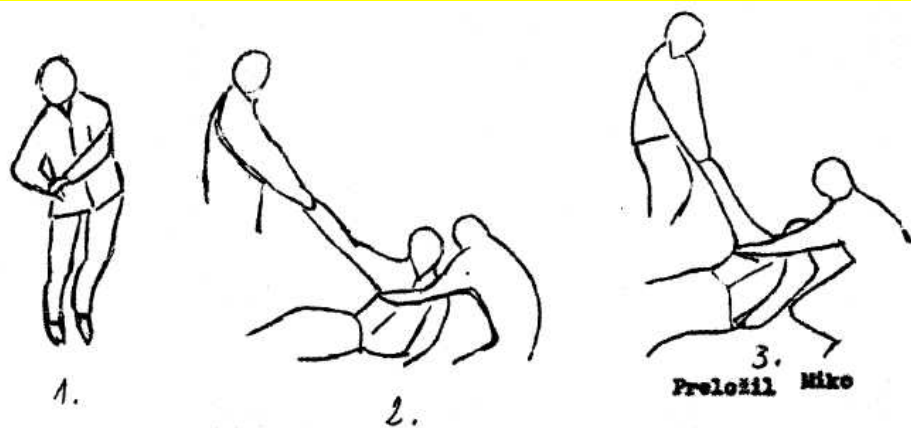


Abb. 18 u. 19: Dauerzug bei der Reposition einer Schulterluxation am Unfallort.

Probleme der Erstversorgung beim Bergunfall. Münchener Medizinische Wochenschrift 1969/7

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)



Innsbruck 1987, Gottfried Neureuther

Repozice dle Campbella

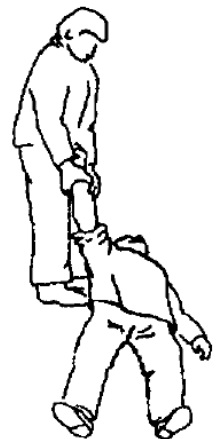


ICAR MedCom 1998, Herbert Forster, Ken Zafren

Two Rescuer



One rescuer

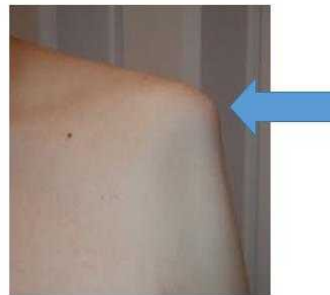
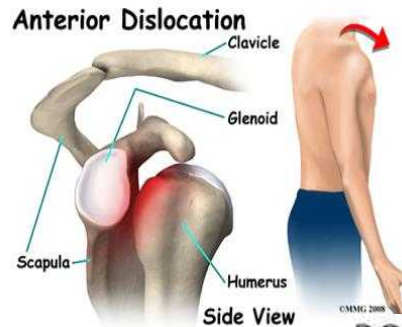


http://www.dfk-koeln.de/fileadmin/content/abbildungen/dfk/PDF_Medizin/Schulterinstabilitaet.pdf

Hyatt Escala Lodge Conference 2012 - Park City UT

ANTERIOR SHOULDER DISLOCATION

- HISTORY: Fall, Arm Abducted, Externally Rotated, Painful
- EXAM: "Squared Off" Shoulder
- X-RAY: AP/ Axillary KEY
- TREATMENT: ED Reduction



95 %

5 %

POSTERIOR SHOULDER DISLOCATION

- HISTORY: Seizure, Electrical Burns
- EXAM: Can't Externally Rotate
- X-RAY: AP, Axillary KEY
- TREATMENT: ED Reduction

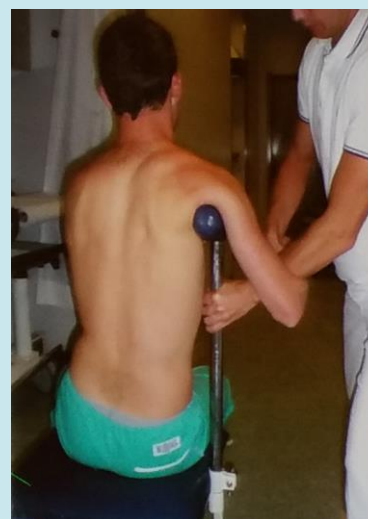


Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

Metoda dle Kochera



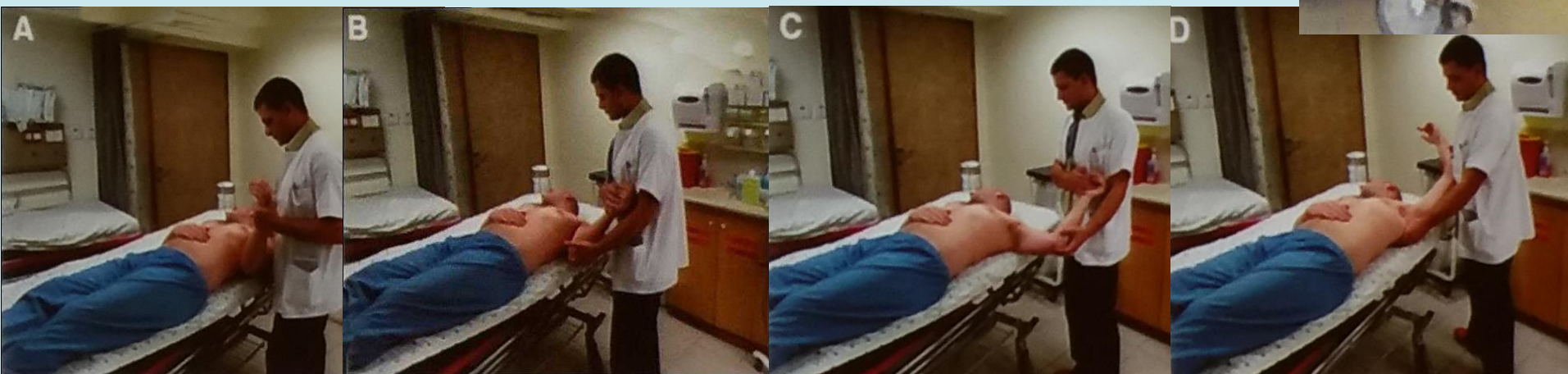
Arlt



Stimson



Milch technika



Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

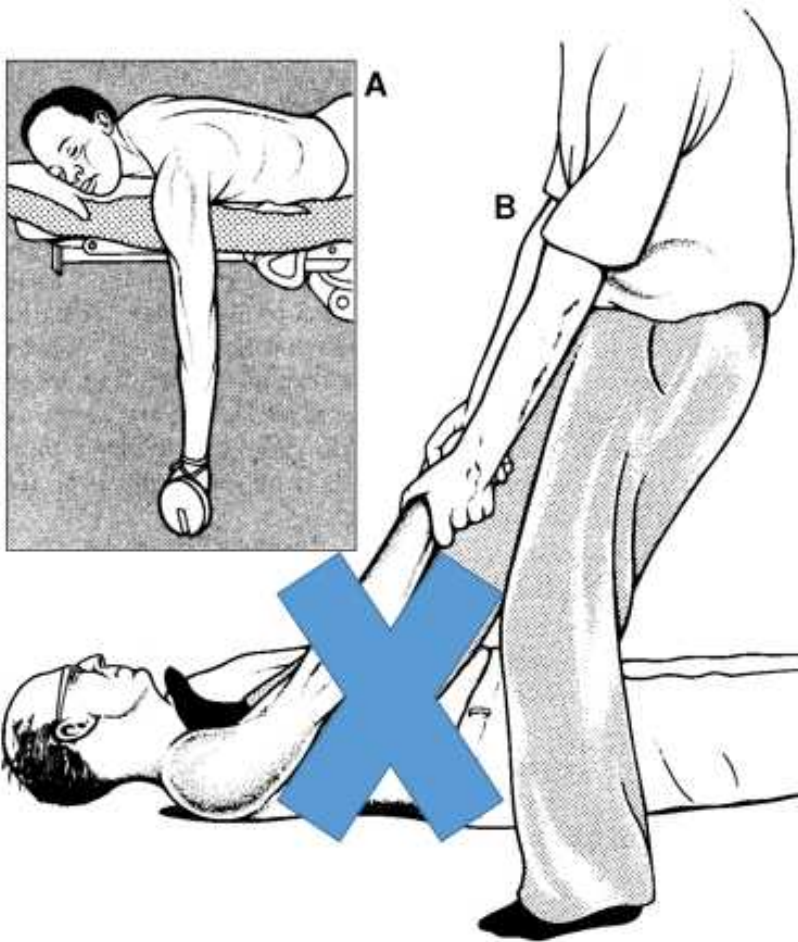
Hyatt Escala Lodge Conference 2012 - Park City UT

TWO METHODS FOR A
DISLOCATED SHOULDER



A

B



Kdy a jak napravit vykloubení ramene (C. Kruis, Německo)

Shoulder dislocation

- > 50% of all dislocations
- > 50% sports

“high score”: Alpine Skiing

Schulterluxation bei Skiläufern

Einrenkung
f der Piste
riskant!



Consensus

International
Commision
Alpine
Rescue
IKAR

Bergwacht
Bayern



**Repozice: hladká
procedura, nebolestivá**

Zvláštní problémy – Special issues – Luxace ramene a torakostomie

Kdy a jak napravit vykloubení ramene (C. Kruis, Německo)

Shoulder dislocation diagnostics

Typical aspect:

- Fixed abduction
- Exceptions !!!

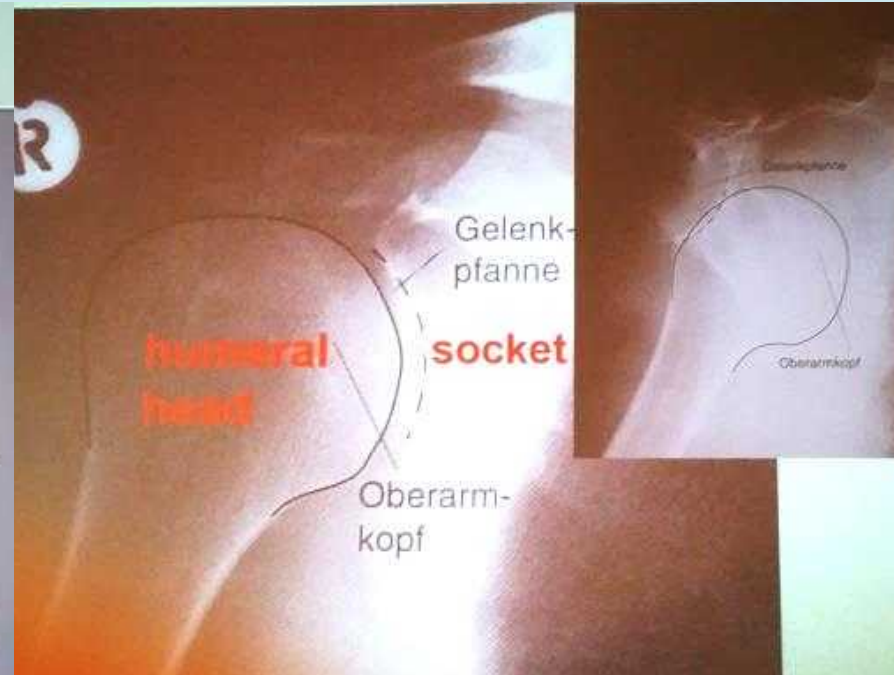
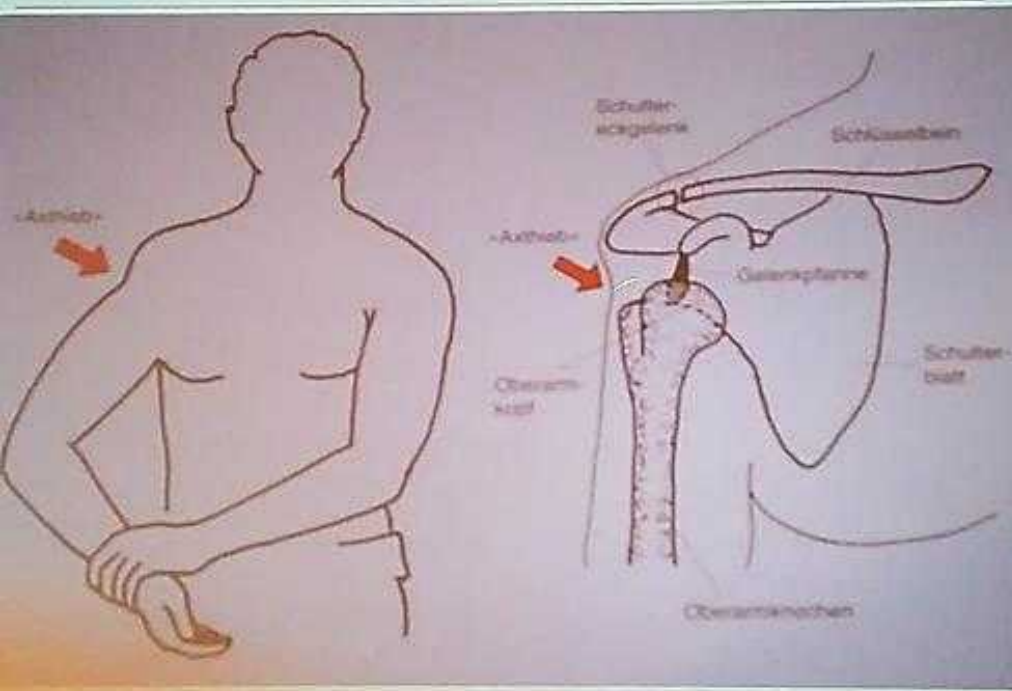


**Repozice: hladká
procedura, nebolestivá**

Zvláštní problémy – Special issues – Luxace ramene a torakostomie

Kdy a jak napravit vykloubení ramene (C. Kruis, Německo)

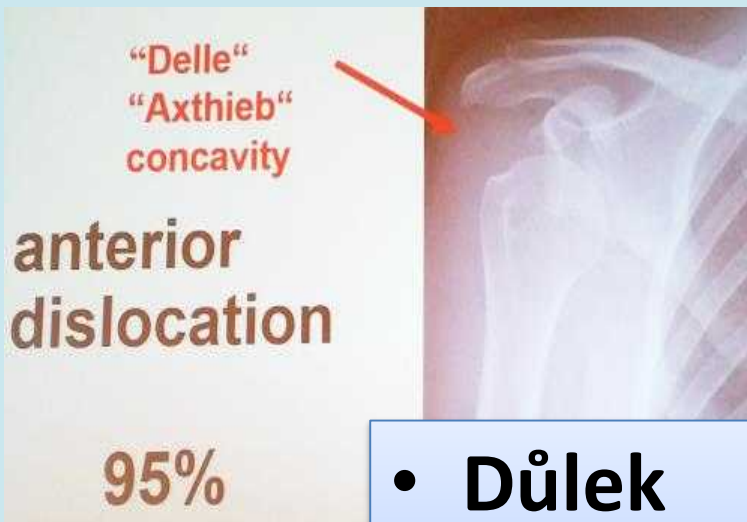
Typical appearance – 95 %



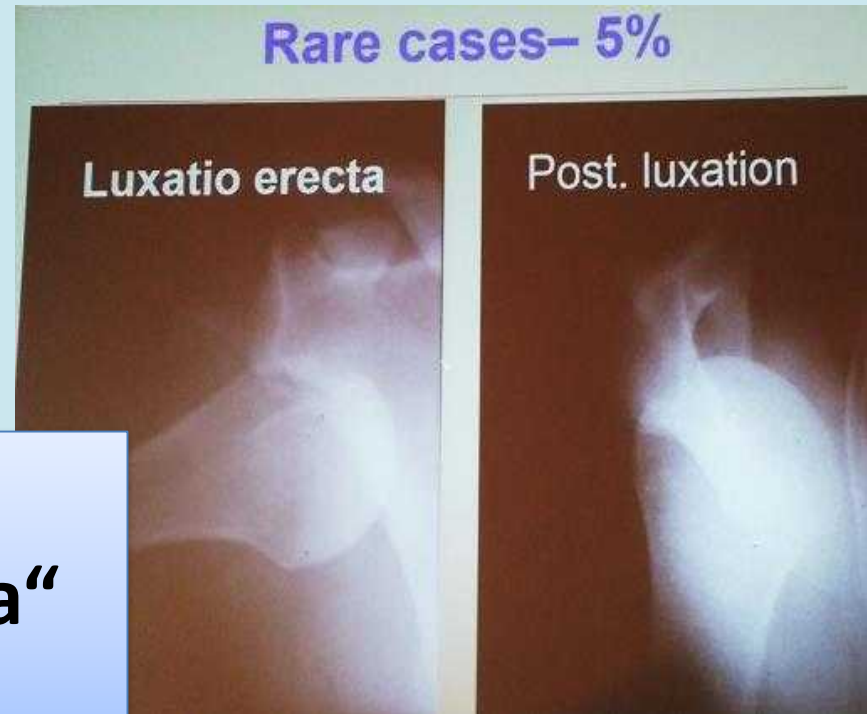
**Repozice: hladká
procedura, nebolestivá**

Zvláštní problémy – Special issues – Luxace ramene a torakostomie

Kdy a jak napravit vykloubení ramene (C. Kruis, Německo)



- Důlek
- „Zvednutá sekera“
- Vydutost



Klasifikace podle dislokace hlavice [upravit | editovat zdroj]

- 90 % **přední** (extra-, sub-, intrakorakoidní až subklavikulární)
- 10 % **zadní** (subakromiální nebo subspinální) a **dolní** (axilární, luxatio erecta)
- někdy současně zlomeniny (tuberculum majus, collum humeri)
- **Bankartova léze** – odlomení předního okraje labrum glenoidale s pouzdrém
- **Hillův–Sachsův defekt** – imprese dorzolaterální části hlavice humeru
 - tato průvodní poranění zodpovědná u mladých za recidivující luxace

Klinické příznaky [upravit | editovat zdroj]

- deformace v oblasti ramene (antalgické držení, vystouplý akromion, prázdná kloubní jamka, dislokovaná hlavice, neschopnost abdukce)
- nutno vyšetřit inervaci a periferní prokrvení

http://www.wikiskripta.eu/index.php/Luxace_ramenn%C3%ADho_kloubu

Zvláštní problémy – Special issues – Luxace ramene a thorakostomie

Kdy a jak napravit vykloubení ramene (C. Kruis, Německo)

Shoulder dislocation

diagnostic process – comb. injuries

Status: sensory deficit ?
pulse status
motor deficit

Vessel injuries	rare	!
Plexus brachialis	12 %	!
Nervus axillaris	9 %	!

Reduction technique:

- low-stress atmosphere
- Protection against cold
- Patient information “online“
- Analgo sedation in rare cases

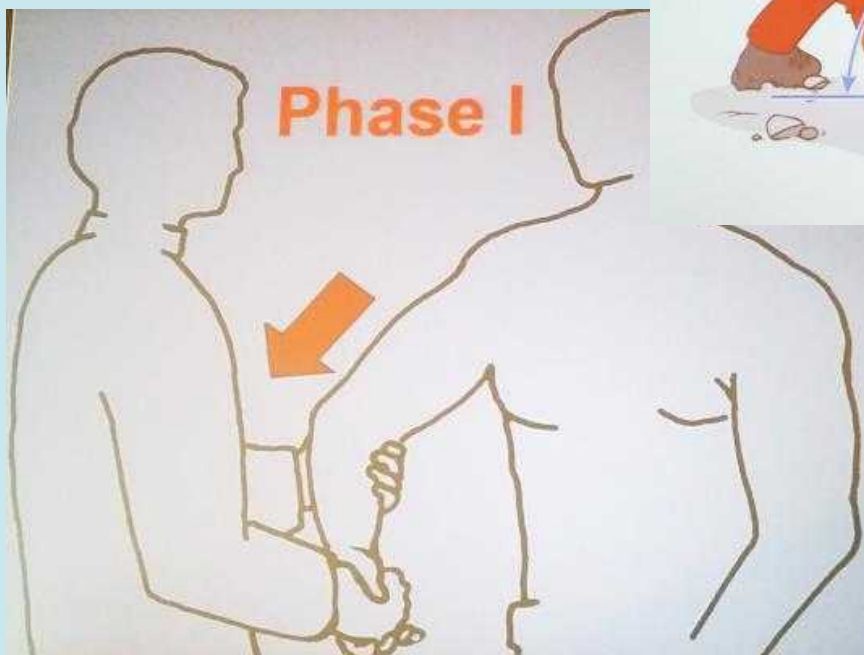
Reposition in the field- how it works:

Preconditions:

- delayed transportation
- severe pain
- difficult terrain
- lack of infrastructure
- Agreement of the patient

Zvláštní problémy – Special issues – Luxace ramene a thorakostomie

Kdy a jak napravit vykloubení ramene (C. Kruis, Německo)



**Repozice: hladká
procedura, nebolestivá**

Zvláštní problémy – Special issues – Luxace ramene a thorakostomie

Kdy a jak napravit vykloubení ramene (C. Kruis, Německo)

Risks of reduction?

misdiagnosis: Luxation fractures

Nerve-/ vessel lesion: tugging Extension

Stop extension if pain increases!

Results of reposition manoeuvres by mountain rescuers

70 %: successful repositions in the field

30 %: no success

Results of preclinical reduction manoeuvres by mountain rescuers

1992 XX. Kongress SITEMSH
C. Kruis, H. Ostertag, H. Schlemmer

25% misdiagnosis

No iatrogenic injuries!

**Repozice: hladká
procedura, nebolestivá**

Retrospective analyse of 200 shoulder dislocations

Zvláštní problémy – Special issues – Luxace ramene a thorakostomie

Kdy a jak napravit vykloubení ramene (C. Kruis, Německo)

**Concomitant
injury:
Bankart-Lesion**



Conclusion

**Generous Indication to
reposition manoeuvre**

**Campell-method widely
accepted consensus**

Very low risks

**Misdiagnosis:
(original x-ray)**

**Subcapital humeral
fracture**



**Misdiagnosis:
(original x-ray)**

Four-part-fracture



Repozice dle Matsena, 1994



P. Habermeyer, · D. Jung · T. Ebert - ATOS-Klinik, Heidelberg. Behandlungsstrategie bei der traumatischen vorderen Erstluxation der Schulter. Unfallchirurg 1998, 101:328-341

Matsen FA, Lippitt SB, Sidles JA, Harryman DT (1994) Practical evaluation and management of the shoulder. Saunders, Philadelphia

Abb.9 ▲ Repositionstechnik nach Matsen [30]. Der Unterarm des Patienten ist im Ellbogengelenk 90° flektiert, um die Muskulatur des Biceps und des brachio radialis zu entlasten. Der Chirurg kann mit Hilfe eines Gurtes, das zwischen ihm und dem Unterarm des Patienten fixiert ist, ermüdungsfrei und ohne bruskes Manövrieren einen gleichförmigen Zug am Arm ausführen. Zusätzlich wird der Unterarm aus der Innenrotation in eine langsame Außenrotationsposition gedreht, so daß es durch das Zug- u. Rotationsmanöver zu einer Reposition kommt. Unter die Axilla und um den Oberkörper des Patienten ist ein zweiter Gurt angelegt, über welchen der Assistent einen konstanten Gegenzug ausübt

Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

Rettungs-Helikopter AirGlaciers-Lauterbrunnen

Celkový počet luxací ramene

Repozice na místě nehody: 183

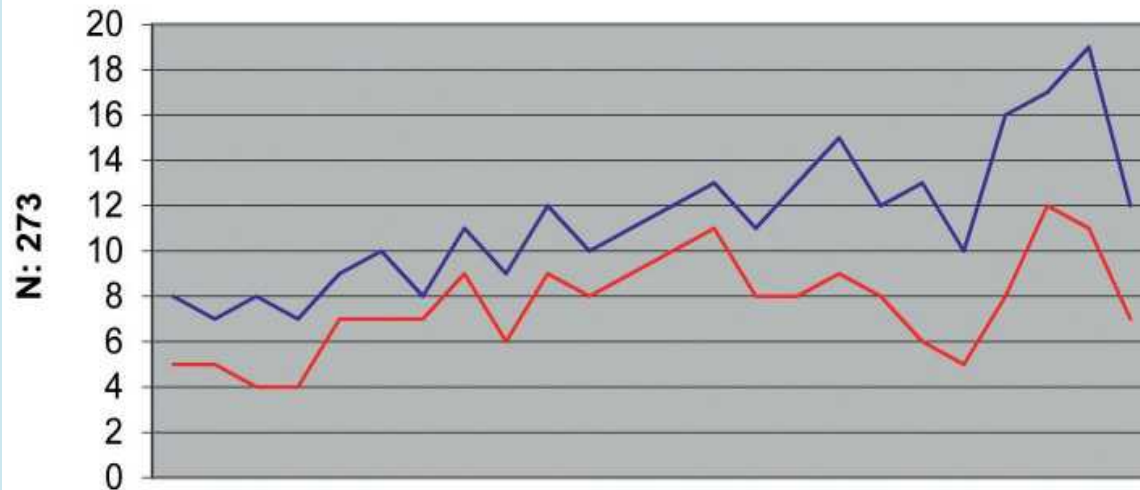


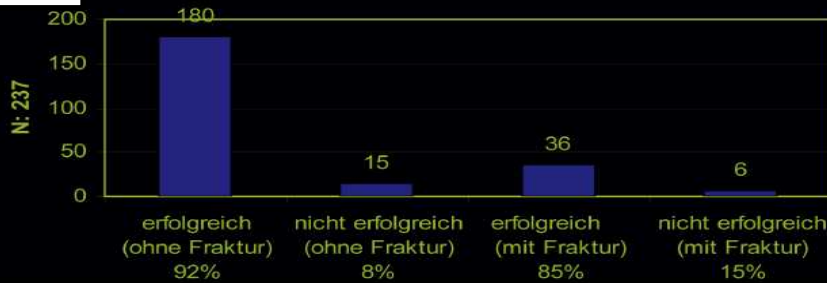
Abbildung 1 Davoser Selbstreposition (U. Allenspach)

1

Therapeutische Umschau 2015; 72 (1): 52 – 54

2

Analgetikafreies Davoser Manöver



1990-2013

1994-2012

Abbildung 2 Schulterreposition in der Arztpraxis Wengen 1994–2012 (U. Allenspach)

Bruno Durrer et al.

Management von Schulterluxationen in und außerhalb der Arztpraxis

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016



Abbildung 3 Schulterreposition nach Baumann (J. Baumann)

Marihuana – analgetikum a svalové relaxans

Reposition of a Dislocated Shoulder Under Use of Cannabis

Andreas Schweizer, Dr med
*University Clinic Balgrist,
Orthopedic Department, Zürich, Switzerland*

To the Editor:

Hans-Peter Bircher, Dr med
*Kantonsspital Zug,
Orthopedic Department, Zug, Switzerland*

We would like to report a case of a first-time dislocated shoulder in a rock climber. Initial attempts to reduce the joint were unsuccessful because of considerable muscle tone. Inhalational intake of cannabis led to adequate

Luxace ramene – technika Davos



Medscape

Evaluation of a Nontraumatic, Safe, and Simple Technique for Reducing Anterior Shoulder Dislocations

Dimitrios Stafylakis, MD;
Dr. Sophie Abrassart;
Pierre Hoffmeyer, Professor



Medscape

Source: J Emerg Med © 2016 Elsevier, Inc.



Medscape

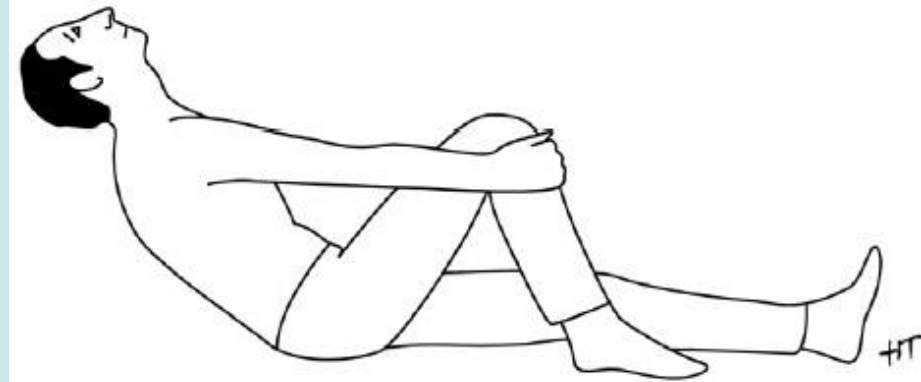
Source: J Emerg Med © 2016 Elsevier, Inc.

Reducing a Shoulder Dislocation Without Sweating. The Davos Technique and Its Results. J Emerg Med. 2016;50(4):656659.
© 2016 Elsevier Science, Inc.

Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

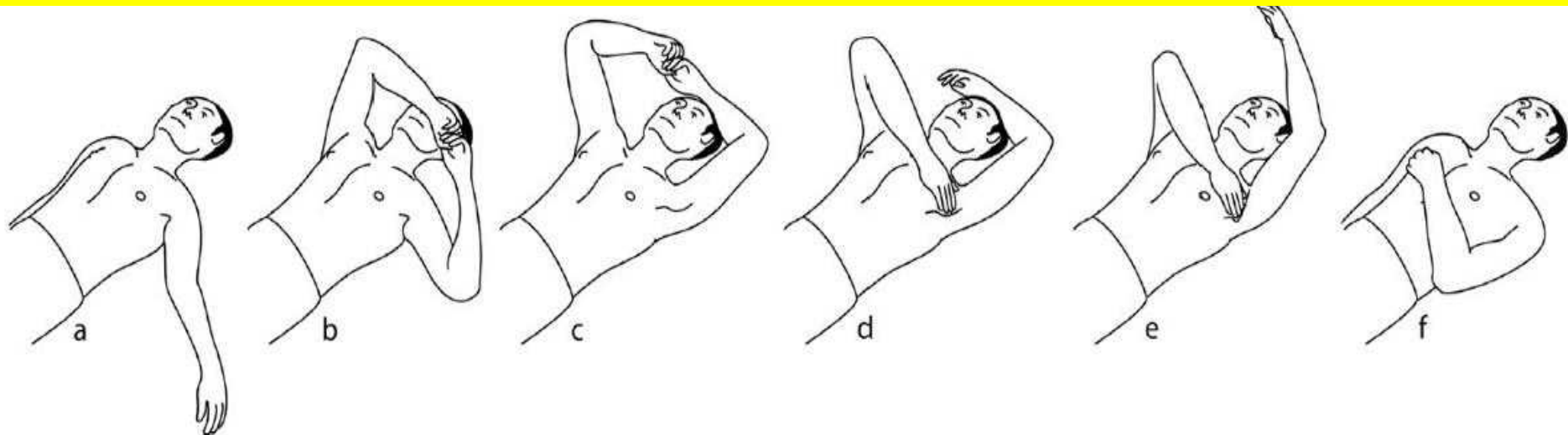
Luxace ramene - autorepozice

© 03/2011 M. Regauer, H. Thun, K.-G. Kanz



Autorepozice Milch

© 03/2011 M. Regauer, H. Thun, K.-G. Kanz



Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

Therezia Bokor-Billmann a spol., Wilderness Environ Med 2015

Reduction of Acute Shoulder Dislocations in a Remote
Observational

Matthias F. Goos, MD;



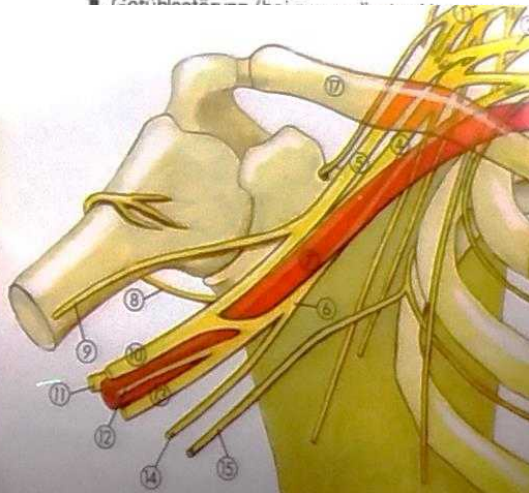
Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu

Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

Leitlinien DGU/ ÖGU

2.2 Notfallmaßnahmen

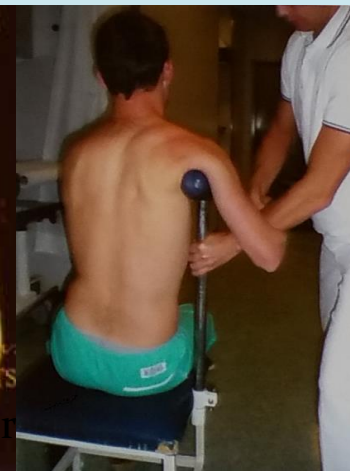
- Unterstützung einer möglichst schmerzfreien Schonhaltung des Armes
- Analgesie
- Repositionsversuch in Abhängigkeit von der individuellen Situation
 - Dauer und Umstände des Transportes
 - Durchblutungsstörung
 - Gefäßverletzungen



2011 S3 Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie

- Podpora co nejméně bolestivé polohy paže
- Analgésie
- Pokus o repozici dle situace s ohledem na
 - trvání a okolnosti transportu
 - poruchy prokrvení
 - poruchy citlivosti (zhoršující se neurologický nález)
 - zkušenosti zachránce

Zdrženlivost při indikaci emergency repozice je odůvodněna obtížným vyloučením zlomeniny na místě nehody



Vykloubení ramene: Léčení v horském terénu

Prim. Univ.-Doz. Dr. Franz Kralinger (Wien)

Úspěšnost jednotlivých reпозиčních postupů

<i>Reduction technique</i>	<i>Success rate (%)^a</i>
Arlt	97
Chair	72
External rotation	90
Kocher	82
Milch	95
Scapular manipulation	100
Spaso	87
Self reduction	60
Walz	90

Therezia Bokor-Billmann, MD; Hryhoryi Lapshyn, MD; Erhard Kiffner, Prof MD; Matthias F. Goos, MD; Ulrich T. Hopt, Prof MD; Franck G. Billmann, MD, PhD. Reduction of Acute Shoulder Dislocations in a Remote Environment: A Prospective Multicenter Observational Study. Wilderness Environ Med 26, 395-400 (2015)

Take Home Message

- Doba a způsob transportu
- Neurologické příznaky a prokrvení
- Nikdy násilně
- Zklidnění a analgésie
- Odvedení pozornosti



Luxace ramene – Stimsonova redukční technika

Amar E, Maman E, Khashan M, Kauffman E, Rath E, Chechik O. Milch versus Stimson technique for nonsedated reduction of anterior shoulder dislocation: a prospective randomized trial and analysis of factors affecting success. J Shoulder Elbow Surg. 2012 Nov;21(11):1443-9. doi: 10.1016/j.jse.2012.01.004. Epub 2012 Apr 18. PubMed PMID: 22516569.



The Stimson technique has undergone a few modifications since it was originally described.¹⁸ The patient is placed in the prone position with the affected arm hanging freely over a table (Fig. 2). In this manner, the table provides a stable base against which a gentle downward traction is placed on the arm. The traction can be applied manually or by attaching weights to the wrist. Typically, 5-10 lb (2,25-4,5 kg) is sufficient for most patients; however, the amount can be varied as needed. By applying this traction over a period of time (usually 10 to 20 minutes), the shoulder musculature will become fatigued and allow sufficient relaxation for humeral head disengagement. The traction is then released, and the joint is allowed to reduce back to its anatomic position.⁸

18. Stimson L. An easy method of reducing dislocations of the Shoulder and hip. Med Record 1900;57:356-7.

8. Kwon YW, Zuckerman JD. Subluxations and dislocations about the glenohumeral joint. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, editors. Rockwood and Green's fractures in adults. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

Luxace ramene – Kocherova redukční technika

Guler et al.: Comparison of four different reduction methods for anterior dislocation of the shoulder.

Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2015) 10:80,

Originally described by Kocher in 1870, Kocher's method does not involve traction [5]. Kocher's technique was performed and modified by Watson-Jones [6]. In this technique, the patient was placed supine on the examining table with the physician standing at his/her side.

The patient bends the affected arm at 90° at the Elbow and adducts it against the body to allow the wrist and the point of the elbow to be grasped by the physician. The shoulder is slowly rotated externally between 70° and 85° until resistance is felt. The externally rotated upper arm is lifted in the sagittal plane as forward as possible, and the shoulder is internally rotated to bring the patient's hand towards the opposite shoulder. The humeral head should now slip back into the glenoid fossa with pain eliminated during this process.



Fig. 1 Position of the patient in Kocher's technique

5. Cunningham NJ. Techniques for reduction of anteroinferior shoulder dislocation. Emerg Med Australas. 2005;17:463–71.

6. Watson-Jones R. Fractures and joint injuries. 6th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1982.

Luxace ramene – redukční technika „spaso“

Guler et al.: Comparison of four different reduction methods for anterior dislocation of the shoulder.

Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2015) 10:80,

The patient is placed in the supine position; the affected arm is grasped around the wrist or the distal Forearm and gently lifted vertically, applying gentle traction. While maintaining vertical traction, the shoulder is slightly rotated externally. A clunk is heard and/or felt when the reduction is completed. Reduction will usually occur after a few minutes of gentle traction. If difficulty is experienced, it may be helpful to use one hand to palpate the head of the humerus and gently push it to assist the reduction, while maintaining traction with the other hand [7–9].



Fia. 2 Spaso method of reduction for shoulder dislocation

7. Miljesic S, Kelly AM. Reduction of anterior dislocation of the shoulder: the Spaso technique. Emerg Med. 1998;10:173–5.
8. Yuen MC, Yap PG, Chan YT, et al. An easy method to reduce anterior shoulder dislocation: the Spaso technique. Emerg Med J. 2001;18:370–2.
9. Ugras AA, Mahirogullari M, Kural C, et al. Reduction of anterior shoulder dislocations by Spaso technique: clinical results. J Emerg Med. 2008;34:383–7.

Luxace ramene – redukční technika „chair“

Guler et al.: Comparison of four different reduction methods for anterior dislocation of the shoulder.

Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2015) 10:80,

The patient is asked to sit in a stable chair sideways using the backrest of the chair as a fulcrum in the axilla. If the backrest of the chair is not well-padded, it is supported by a folded bed sheet or small, stiff pillow. Thus, the risks of an axillary nerve injury or iatrogenic fracture are minimized. The dislocated arm is allowed to hang over the backrest of the chair. The physician squats down behind the chair, holds the patient's elbow with the left hand for a right shoulder dislocation, and induces the patient's arm to gently flex at the elbow.

The physician's other hand holds the patient's right hand without performing a maneuver. The patient is asked and encouraged to relax and be calm; traction is applied slowly by the left hand of the physician, and Reduction occurs at this stage. If the humeral head is stacked at the inferior margin of the glenoid, a slight amount of external rotation can be applied by the right hand of the physician [10, 11].



Fig. 3 Chair method of reduction for shoulder dislocation

10. Parisien VM. Shoulder dislocation: an easier method of reduction. J Maine Med Assoc. 1979;70:102.

11. Mahirogullari M, Akyildiz F, Koksali I, et al. Chair method: a simple and effective method for reduction of anterior shoulder dislocation. Acta Orthop Traumatol Turc. 2012;46:102–6.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016⁹⁵

Luxace ramene – Matsenova redukční technika

Guler et al.: Comparison of four different reduction methods for anterior dislocation of the shoulder.

Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2015) 10:80.

The patient is placed on his/her back with a sheet around the chest and also around the assistant's waist for countertraction.

The physician stands on the side of the dislocated shoulder near the patient's waist with the elbow of the dislocated shoulder bent to 90°.

A second sheet, tied loosely around the physician's waist and looped over the patient's forearm, provides traction while the physician leans back against the sheet while grasping the forearm. Traction is applied to the arm with the shoulder in abduction, and the assistant applies firm countertraction to the body using a folded sheet [5].



Fig. 4 Matsen's traction-countertraction method of reduction for shoulder dislocation

5. Cunningham NJ. Techniques for reduction of anteroinferior shoulder dislocation. Emerg Med Australas. 2005;17:463–71.

Luxace ramene – Kocher vs. Spaso vs. Chair vs. Matsen

Guler et al.: Comparison of four different reduction methods for anterior dislocation of the shoulder. Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2015) 10:80,



Fig. 1 Position of the patient in Kocher's technique



Fig. 2 Spaso method of reduction for shoulder dislocation



Fig. 3 Chair method of reduction for shoulder dislocation



Fig. 4 Matsen's traction-countertraction method of reduction for shoulder dislocation

Results: All of the methods used included traction and some external rotation. The Chair method had the shortest reduction time. All surgeons involved in the study agreed that the Kocher and Matsen methods needed more force for the reduction. Patients could contract their muscles because of the pain in these two methods. The Spaso method includes flexion of the shoulder and blocks muscle contraction somewhat. The Chair method was found to be the easiest because the patients could not contract their muscles while sitting on a chair with the affected arm at their side.

Conclusions: We suggest that the Chair method is an effective and fast reduction maneuver that may be an alternative for the treatment of anterior shoulder dislocations. Further prospective studies with larger sample size are needed to compare safety of different reduction techniques.

Luxace ramene – redukční technika „chair“

Guler et al.: Comparison of four different reduction methods for anterior dislocation of the shoulder.

Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2015) 10:80,

The patient is asked to sit in a stable chair sideways using the backrest of the chair as a fulcrum in the axilla. If the backrest of the chair is not well-padded, it is supported by a folded bed sheet or small, stiff pillow. Thus, the risks of an axillary nerve injury or iatrogenic fracture are minimized. The dislocated arm is allowed to hang over the backrest of the chair. The physician squats down behind the chair, holds the patient's elbow with the left hand for a right shoulder dislocation, and induces the patient's arm to gently flex at the elbow.

The physician's other hand holds the patient's right hand without performing a maneuver. The patient is asked and encouraged to relax and be calm; traction is applied slowly by the left hand of the physician, and Reduction occurs at this stage. If the humeral head is stacked at the inferior margin of the glenoid, a slight amount of external rotation can be applied by the right hand of the physician [10, 11].



Fig. 3 Chair method of reduction for shoulder dislocation

10. Parisien VM. Shoulder dislocation: an easier method of reduction. J Maine Med Assoc. 1979;70:102.

11. Mahirogullari M, Akyildiz F, Koksali I, et al. Chair method: a simple and effective method for reduction of anterior shoulder dislocation. Acta Orthop Traumatol Turc. 2012;46:102–6.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016⁹⁸

Luxace ramene – Stimsonova technika – Schackelfordova modifikace



Instead of using a weight to achieve reductions, he attached the affected arm of the patient to the frame of a hydraulic stretcher and elevated the stretcher until reduction had occurred.

Modifikace: - Pick, - Lippert, - Waldron

They both flexed the patient's elbow to 90° while traction was applied in a prone position.

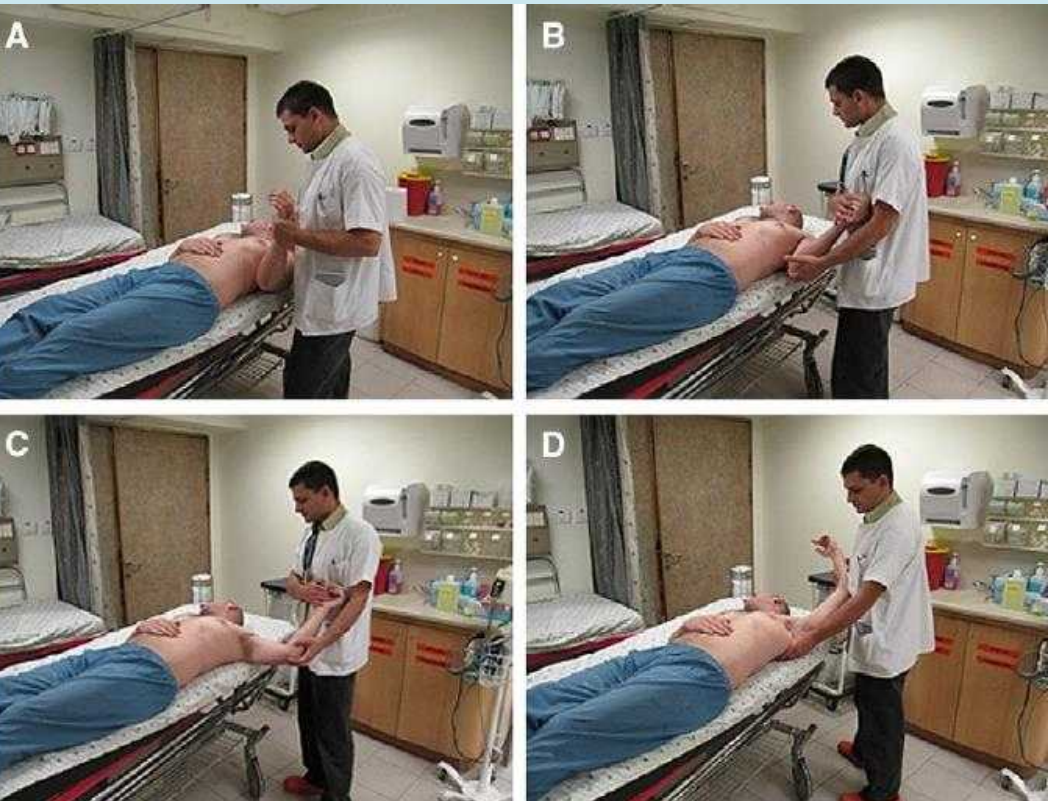
A quite similar modification with the elbow flexed was described by Waldron. however in this instance the patient is in a supine position.³⁹

Figure 6: Modification of the Stimson technique

In: R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA). <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>

Luxace ramene – modifikovaná Milchova redukční technika

Amar E, Maman E, Khashan M, Kauffman E, Rath E, Chechik O. Milch versus Stimson technique for nonsedated reduction of anterior shoulder dislocation: a prospective randomized trial and analysis of factors affecting success. J Shoulder Elbow Surg. 2012 Nov;21(11):1443-9. doi: 10.1016/j.jse.2012.01.004. Epub 2012 Apr 18. PubMed PMID: 22516569.



(A) The affected arm is usually in neutral rotation and light abduction. (B, C) External rotation and abduction are administered. (D, E) Reduction is achieved manually by manipulation of the humeral head back in front of the glenoid fossa

Milch technique¹⁰ relies on shoulder position rather than distraction. The maneuver can be performed with the patient in either the supine or prone position (all of our study patients were in the supine position). The arm is abducted and externally rotated, with the surgeon's thumb braced against the humeral head. The dislocated humeral head is then manually and gently pushed over the rim of the glenoid fossa back into the joint (Fig. 3).

Milch H. Treatment of dislocation of the shoulder. Surgery 1938;3: 732-40.

Luxace ramene – modifikovaná Milchova vs. Stimsonova technika

Amar E, Maman E, Khashan M, Kauffman E, Rath E, Chechik O. Milch versus Stimson technique for nonsedated reduction of anterior shoulder dislocation: a prospective randomized trial and analysis of factors affecting success. J Shoulder Elbow Surg. 2012 Nov;21(11):1443-9. doi: 10.1016/j.jse.2012.01.004. Epub 2012 Apr 18. PubMed PMID: 22516569.

Table II Success rate, reduction, and pain scores of Stimson and Milch methods of reduction

	Stimson (n = 25)	Milch (n = 35)	P value
Reduction success rate (n)	7 (28%)	29 (82.8%)	<.001*
Reduction time (mean ± SE) (min)	8.84 ± 1.19	4.68 ± 0.55	.007†
Pain score (mean ± SE)			
VAS on admission	7.26 ± 0.47	7.44 ± 0.37	.764‡
VAS during reduction	5.3 ± 0.57	5.44 ± 0.54	.856‡
VAS on discharge	1.45 ± 0.38	2.5 ± 0.41	.081‡

VAS, visual analog scale.

* Chi square test.

† Kruskal-Wallis test.

‡ Student t test.

Luxace ramene – modifikovaná Milchova redukční technika 1

Chaitanya PR, Chethan PR, Naveen PR, Sunil M P, Azeem A. Modified Milch Technique: A Safe and Painless Method for Reduction of Anterior Shoulder Dislocation. Int J Med Res Rev 2014;2(5):439- 443.

doi:10.17511/ijmrr.2014.i05.07

With the patient of supine position, the surgeon stands on the injured side facing the head end of the patient. He stabilizes the shoulder with one hand by placing the fingers over the top of the shoulder and the thumb in the axilla. The thumb steadies the humeral head in the axilla. The elbow of the affected limb is grasped by the other hand of the surgeon keeping it in 90° flexion. The arm is gradually abducted and externally rotated over a period of 10 minutes. Abduction is done up to 120° and external rotation till the forearm touches the bed. Spontaneous reduction is often achieved in this position. Upward pressure on the humeral head with or without mild longitudinal traction is sometimes required for reduction.

Milch believed that by placing the shoulder in full abduction, the muscle of the humerus, scapula and thoracic wall assume a position of conical symmetry. In this position, the muscle force vectors which otherwise would have been forces preventing reduction are converted to a reduction force which allows humeral head to slide into glenoid with gentle pulsion [33]. Various series of the use of Milch technique have shown success rates of 70-100% in the reduction of anterior shoulder dislocation [11,20,22,33,34,35,36] (Table 2).

Amar E, Maman E, Khashan M, Kauffman E, Rath E, Chechik O. Milch versus Stimson technique for nonsedated reduction of anterior shoulder dislocation: a prospective randomized trial and analysis of factors affecting success. J Shoulder Elbow Surg. 2012 Nov;21(11):1443-9. doi: 10.1016/j.jse.2012.01.004. Epub 2012 Apr 18. PubMed PMID: 22516569.

(A) The affected arm is usually in neutral rotation and light abduction. (B, C) External rotation and abduction are administered. (D, E) Reduction is achieved manually by manipulation of the humeral head back in front of the glenoid fossa

Milch technique¹⁰ relies on shoulder position rather than distraction. The maneuver can be performed with the patient in either the supine or prone position (all of our study patients were in the supine position). The arm is abducted and externally rotated, with the surgeon's thumb braced against the humeral head. The dislocated humeral head is then manually and gently pushed over the rim of the glenoid fossa back into the joint (Fig. 3).

Milch H. Treatment of dislocation of the shoulder. Surgery 1938;3: 732-40.

Luxace ramene – modifikovaná Milchova redukční technika 2

Chaitanya PR, Chethan PR, Naveen PR, Sunil M P, Azeem A. Modified Milch Technique: A Safe and Painless Method for Reduction of Anterior Shoulder Dislocation. Int J Med Res Rev 2014;2(5):439- 443.

doi:10.17511/ijmrr.2014.i05.07

With the patient of supine position, the surgeon stands on the injured side facing the head end of the patient. He stabilizes the shoulder with one hand by placing the fingers over the top of the shoulder and the thumb in the axilla. The thumb steadies the humeral head in the axilla. The elbow of the affected limb is grasped by the other hand of the surgeon keeping it in 90° flexion. The arm is gradually abducted and externally rotated over a period of 10 minutes. Abduction is done up to 120° and external rotation till the forearm touches the bed. Spontaneous reduction is often achieved in this position. Upward pressure on the humeral head with or without mild longitudinal traction is sometimes required for reduction.

Milch believed that by placing the shoulder in full abduction, the muscle of the humerus, scapula and thoracic wall assume a position of conical symmetry. In this position, the muscle force vectors which otherwise would have been forces preventing reduction are converted to a reduction force which allows humeral head to slide into glenoid with gentle pulsion [33]. Various series of the use of Milch technique have shown success rates of 70-100% in the reduction of anterior shoulder dislocation [11,20,22,33,34,35,36] (Table 2).

11. Amar E, Maman E, Khashan M, Kauffman E, Rath E, Chechiko. Milch versus Stimson technique for non sedated reduction of anterior shoulder dislocation: a prospective randomized trial and analysis of factors affecting success. J shoulder Elbow Surg. 2012 Nov; 21(11): 1443-9. 20. Johnson G, Hulse W, McGowan A. The Milch technique for reduction of anterior shoulder in an accident and emergency department. Arch Emerg Med. 1992 Mar; 9(1): 40-3. 22. Beattie TF, Steedman DJ, McGowan A, Robertson CE. A comparison of the Milch and Kocher techniques for acute anterior dislocation of the shoulder. Injury 1986; 17(5): 349-52. 33. O' Conner DR, Schwarze D, Perdomo M, Fragomen AT. Painless reduction of acute anterior Shoulder dislocation without anaesthesia. Orthopedics. 2006 June; 29(6): 528-32. 34. Russel JA, Holmes EM 3rd, Keller DJ, Vargas JH 3rd. Reduction of acute anterior shoulder Dislocations using the Milch technique: A study of ski injuries. J Trauma 1981; 21(9): 802-4. 35. Singh S, Yong CK, Mariapan S. Closed Reduction techniques in acute anterior shoulder dislocation: Modified Milch technique compared with tractioncounter traction technique. J Shoulder Elbow Surg 2012; 21(12): 1706-11. 36. Garnavos C, Technical Note: modifications and improvements of the Milch technique for the Reduction of anterior dislocation of the shoulders without premedication. J Trauma 1992; 32(6): 801-3.

33. O' Conner DR, Schwarze D, Perdomo M, Fragomen AT. Painless reduction of acute anterior Shoulder dislocation without anaesthesia. Orthopedics. 2006 June; 29(6): 528-32.

Luxace ramene – modifikovaná Milchova redukční technika 3

Chaitanya PR, Chethan PR, Naveen PR, Sunil M P, Azeem A. Modified Milch Technique: A Safe and Painless Method for Reduction of Anterior Shoulder Dislocation. Int J Med Res Rev 2014;2(5):439- 443.
doi:10.17511/ijmrr.2014.i05.07

Various series of the use of Milch technique have shown success rates of 70-100% in the reduction of anterior shoulder dislocation [11,20,22,33,34,35,36] (Table 2).

Table 2 – Comparison of various series of use of Milch technique

Series	Number of Cases	Success rate (decimal rounded to nearest digit)
Amar et al [11]	35	83%
Johnson et al [20]	142	86%
Beattie et al [22]	56	70%
O’ Connor et al [33]	76	100%
Russel el al [34]	76	89%
Singh et al [35]	31	84%
Garnavos et al [36]	75	95%
Our series	60	93%

11. Amar E, Maman E, Khashan M, Kauffman E, Rath E, Chechiko. Milch versus Stimson technique for non sedated reduction of anterior shoulder dislocation: a prospective randomized trial and analysis of factors affecting success. J shoulder Elbow Surg. 2012 Nov; 21(11): 1443-9. 20. Johnson G, Hulse W, McGowan A. The Milch technique for reduction of anterior shoulder in an accident and emergency department. Arch Emerg Med. 1992 Mar; 9(1): 40-3. 22. Beattie TF, Steedman DJ, McGowan A, Robertson CE. A comparison of the Milch and Kocher techniques for acute anterior dislocation of the shoulder. Injury 1986; 17(5): 349-52. 33. O’ Conner DR, Schwarze D, Perdomo M, Fragomen AT. Painless reduction of acute anterior Shoulder dislocation without anaesthesia. Orthopedics. 2006 June; 29(6): 528-32. 34. Russel JA, Holmes EM 3rd, Keller DJ, Vargas JH 3rd. Reduction of acute anterior shoulder Dislocations using the Milch technique: A study of ski injuries. J Trauma 1981; 21(9): 802-4. 35. Singh S, Yong CK, Mariapan S. Closed Reduction techniques in acute anterior shoulder dislocation: Modified Milch technique compared with tractioncounter traction technique. J Shoulder Elbow Surg 2012; 21(12): 1706-11. 36. Garnavos C, Technical Note: modifications and improvements of the Milch technique for the Reduction of anterior dislocation of the shoulders without premedication. J Trauma 1992; 32(6): 801-3.

Luxace ramene – modifikovaná Milchova t.: Canales Cortes et al.10 4

They achieved reduction while bringing the affected arm in overhead position using increased traction with the elbow in 90° flexion and external rotation. The authors state that their method is much more physiological and less traumatic.

– modifikovaná Milchova technika: Garnavos (1992) 14

making the reduction easier and less painful, and thus decreasing the need for drug administration.

– modifikovaná Milchova technika: McNair (1992) 24

the patient is placed prone with the arm hanging vertically.²⁴

After 10 minutes of relaxation and downward traction, external rotation and abduction are applied. Reduction is achieved by lifting the humeral head upward and outward over the glenoid rim.

In: R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). *Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA).* <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>

Patient Participation Approach to Reduction of Anterior Shoulder Dislocation: P-R-I-M/O-Y-E-S

Paul-André Lachance, MD, CSPQ, MA† and Catherine Isabelle Taieb-Lachance, BA‡§*

Lachance PA, Taieb-Lachance CI. Patient Participation Approach to Reduction of Anterior Shoulder Dislocation: P-R-I-M/O-Y-E-S. Clin J Sport Med. 2016 Jul;26(4):338-44. doi: 10.1097/JSM.0000000000000254. PubMed PMID: 26584435.



FIGURE. Main author's positioning of choice.

Velký počet úspěšných metod pro repozici luxaci ramene dává tušit, že existuje společný určující faktor umožňující jejich příznivý efekt. Literatura nepřímo uvádí, že za úspěšnou repozicí stojí přiměřená svalová relaxace. Uvolnění svalů je dosažitelné farmakologicky, výhodněji a bez vedlejších účinků, bez ovlivnění pozornosti. Např. Stimsonova metoda dosahuje relaxace pomocí závaží vyvoláním svalové únavy, Kuah¹ objímající (embrace) polohu těla (slump), Sayegh² oscilační pohyby končetinou, Cunningham³ svalovou masáž

¹Kuah DE. An alternative slump reduction technique of anterior shoulder dislocations: a 3-year prospective study. Clin J Sport Med. 2000;10: 158–161. ²Sayegh FE, Kenanidis EI, Papavasiliou KA, et al. Reduction of acute anterior dislocations: a prospective randomized study comparing a new technique with the Hippocratic and Kocher methods. J Bone Joint Surg Am. 2009;91:2775–2782. ³Cunningham N. A new drug free technique for reducing anterior shoulder dislocations. Emerg Med. 2003;15:521–524.

TABLE 1. Patient-Centred Participation Approach: Relevance to the Patient With Acute Shoulder Dislocation

Patient-Centered Participation Concept	Application to the Patient With Shoulder Dislocation
Acknowledging patients' concerns	Pain: offer analgesia Other sources of anxiety: (see explaining and reassuring below for management) Threat to body integrity/function Fear that one will increase pain by manipulation or by suddenly pulling on the arm to reduce the dislocation
Explaining and reassuring	Facing the unknown/unfamiliar Sense of loss of control Reassure about the return of body integrity and function of the affected shoulder Reassure that you will proceed slowly and that there will be no sudden pulling Explain and forecast what is to come, and rehearse procedures to make them familiar Yield control to patients: (see Getting patients involved in their treatment below)
Getting patients involved in their treatment	Offer choices: allow patients to make choices (about analgesia, position of reduction, relaxation method) Offer an active focused distracting role: the relaxation routine

TABLE 2. The P-R-I-M/O-Y-E-S Approach

The 4 phases:
<i>P</i> for Preparation (creating partnership)
<i>R</i> for Rehearsal (patient's role: relaxation routine)
<i>I</i> for Intervention (practitioner's role and reduction)
<i>M</i> for Mobilization to confirm reduction
The 4 steps (repeated in each of the 4 phases):
<i>O</i> for Observe (listen/evaluate)
<i>Y</i> for Yield control (offer a choice)
<i>E</i> for Explain: what × 3 (what it is, what to expect, and what comes next) and how
<i>S</i> for Support (and provide feedback)

TABLE 3. Preprocedural Assessment

Is the patient able to concentrate and follow instructions? If not, choose another method to achieve muscle relaxation. For example, older patients with cognitive deficits have difficulty in following instructions and are not optimal candidates
Does the patient have previous experience with a relaxation routine? If so, use it!
Is the patient familiar with the experience of shoulder dislocation (through first-hand experience or beliefs stemming from a third-party account)? A previous negative experience may increase patient's anxiety. Ask about this experience and adjust your approach if necessary
Does the patient voluntarily agree to participate in his (her) shoulder reduction under the guidance of the provider? If the patient voices a strong preference for another method, such as pharmacological sedation–analgesia, it is best and more efficient to go along with his (her) choice
Standard shoulder dislocation assessment (neurovascular examination, etc)

Patient Participation Approach to Reduction of Anterior Shoulder Dislocation: P-R-I-M/O-Y-E-S

Paul-André Lachance, MD, CSPQ, MA*† and Catherine Isabelle Taieb-Lachance, BA‡§

TABLE 4. Advantages and Shortcomings

Advantages

- Relaxation routine is noninvasive and nontraumatic
- Works equally well regardless of patient’s or provider’s strength or build
- Patients may use the relaxation routine again in the event of recurrence
- Avoids the risks of deep pharmacological sedation. May be used in patients with increased risk, such as those with a full stomach or poor functional class according to the American Society of Anaesthesiologists physical status classification⁵⁵
- Minimal periprocedural patient assessment and monitoring
- Intravenous line unnecessary
- Patients who do not require pharmacological sedation are alert and oriented at the end of the procedure and may be sent for a control x-ray immediately
- Makes use of communication and professional skills that many providers already possess and use informally

Shortcomings

- Success depends on patient’s participation, understanding, and concentration to achieve adequate relaxation. It is not suitable for patients with cognitive impairment
- Requires modification of the traditional directive doctor–patient interaction model to one in which partnership and therapeutic alliance predominate. Physicians might find it hard to change their style or relinquish power and control in what may be a paradigm shift for them
- After a few successful cases, physicians tend to shift somewhat from a patient partnership approach and try to accomplish reduction without the initial pharmacological analgesia

In a well-relaxed patient, reduction may be so gentle that it may occur



FIGURE. Main author’s positioning of choice

Luxace ramene - HISTORIE



AFASD

The acute first-time
anterior shoulder
dislocation

W. de Slag

R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA). <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>

Luxace ramene – HISTORIE 2

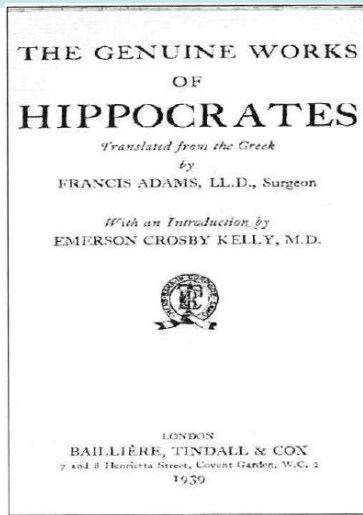
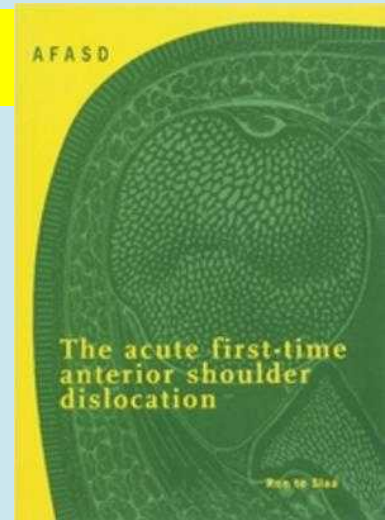
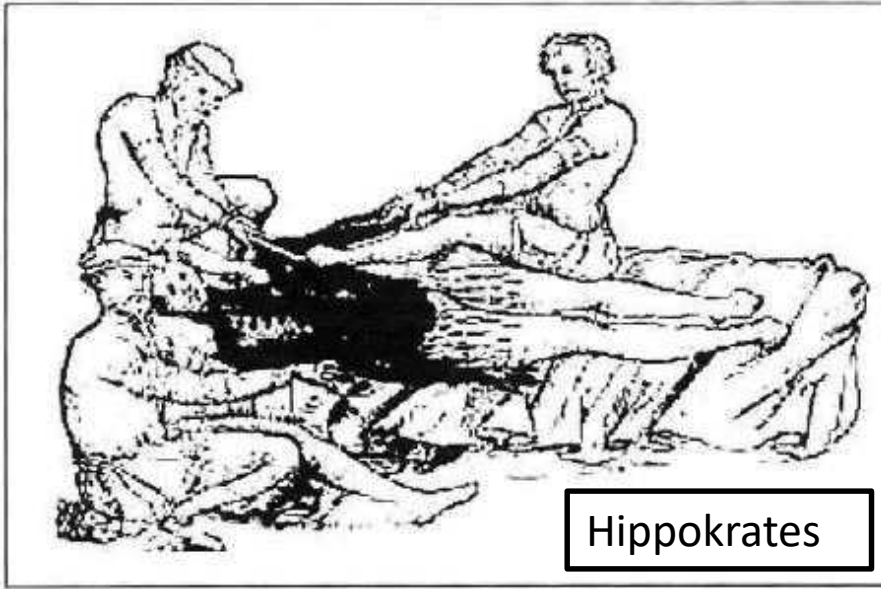


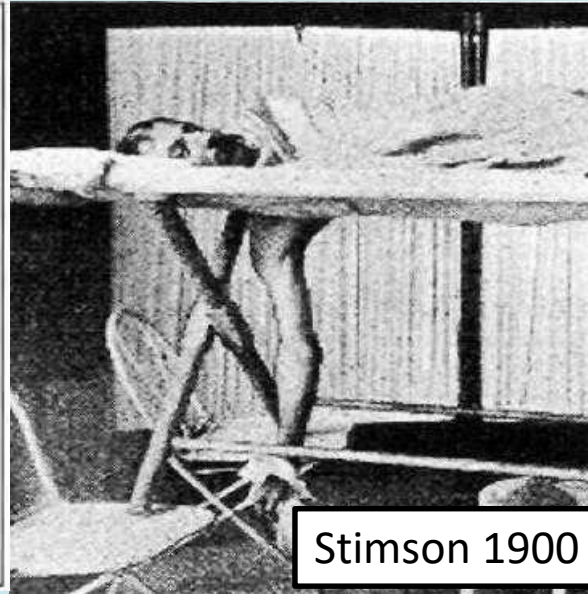
Figure 1: Reduction of shoulder dislocations by screw traction.



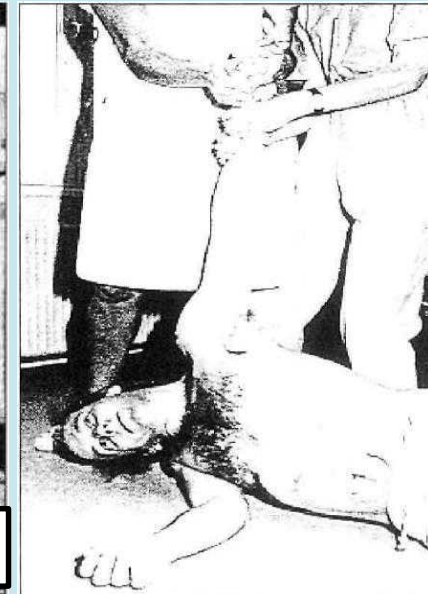
„Eskimo“, Poulsen 1988



Hippokrates



Stimson 1900



R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA). <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>

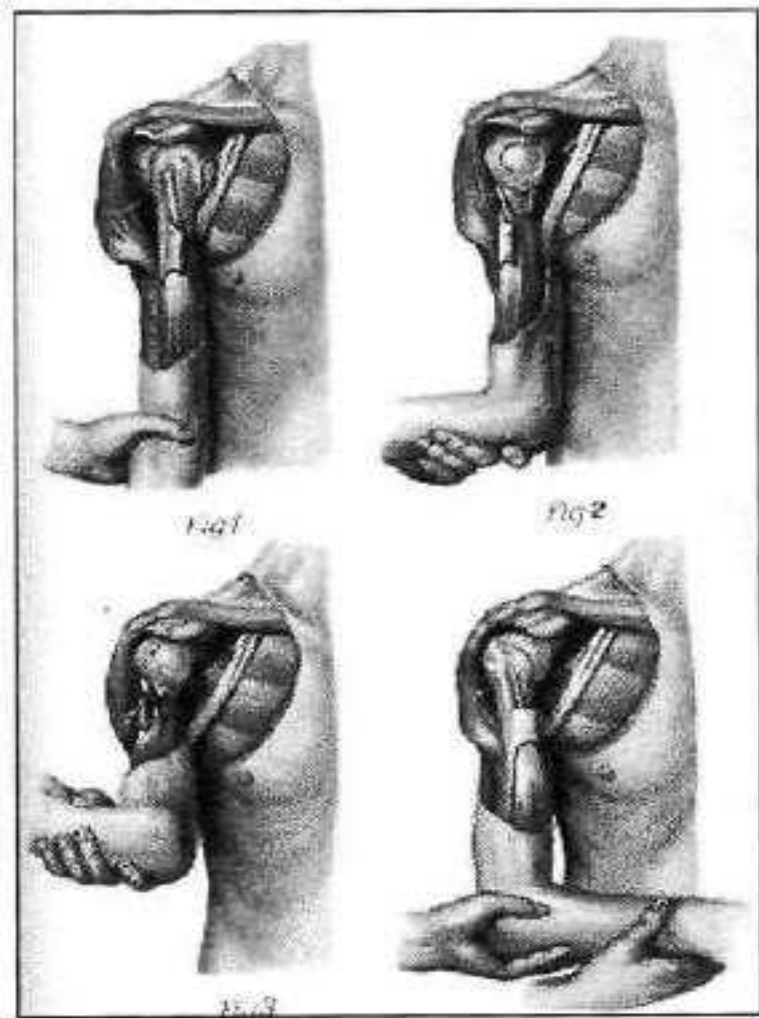
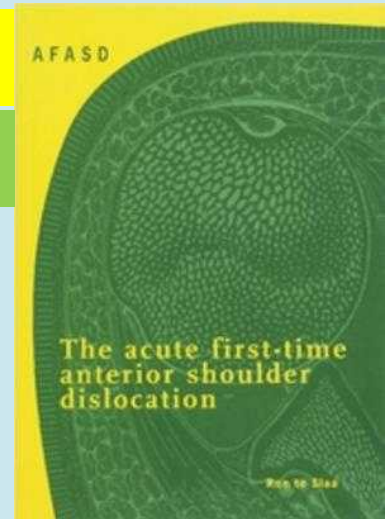
Luxace ramene – HISTORIE 3

Kocherův manévr (1870)

Kocher T. Eine neue reductionsmethode fur schulterverrenkung.
Berl Klin Wochenschr 1870;9:101-5

*"Pressing the arm, with the elbow flexed, close to the side of the body, outward rotation until a resistance is encountered, elevation forward of the externally rotated arm in the sagittal plane as far as it will go, and finally slow inward rotation".**

However, Hussein states that the ancient Egyptians already used the so-called "Kocher's method", as proven by an old wall painting found in the tomb of Ramses II.¹⁵



R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA). <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>

***v originálním textu není zmínka o tahu (trakci)**

Kocherův manévr: modifikace Watson-Jones

II

application of traction

Watson-Jones. Fracture and joint injuries (vol. 2). Edinburgh, London, Churchill Livingstone, 1976: 559-65

modifikace De Palma et al.

De Palma AF, Flannery GF. Acute anterior dislocation of the shoulder. Am J Sports Med 1973; 1:6-15

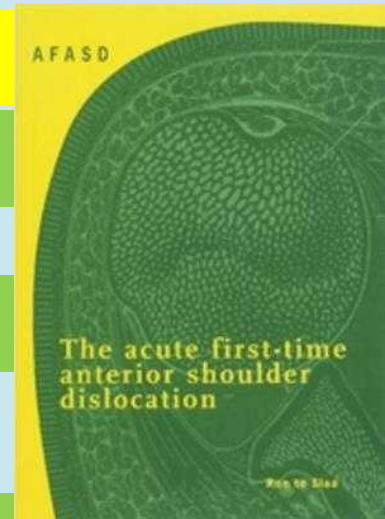
mentioned another modification using constant traction along the humeral

modifikace Liedelmeyer

Liedelmeyer R. Reduced A shoulder, subtly and painlessly. J Emerg Med 1977; 223-34

described another leverage technique, which is in fact the first step of the technique as described by Kocher. This technique requires appropriate patient and physicians position before the initiation of external rotation. The patient is positioned supine with the affected arm adducted to the patient's side. The elbow is flexed at a right angle to the humerus. Maintenance of this position is comfortable to both patient and physician. The forearm is supported by gently grasping the wrist with one hand and the elbow with the other hand. External rotation of the humerus then ensues. Using the grasped wrist as a guide, the humerus is externally rotated by allowing the forearm to "fall" under its own weight. The application of any additional external or rotational force at the wrist is avoided. Holding the hand at the patient's elbow is primarily aimed at preventing abduction. This procedure is so gentle and painless that physician and patient often do not hear or feel the reduction. External rotation then continues until the forearm lies near the coronal plane and manoeuvre is complete.

R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA). <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>



Skapulární manipulace

focus of the reduction is on repositioning the glenoid rather than the humeral head

Skapulární manipulace: Bosley & Miles¹ (1979), Anderson et al.²

the patient is placed prone on the examination table with the shoulder in a position of 90° forward flexion and external rotation. The forearm is suspended from the table and traction is maintained by means of a weight for a variable period until the patient begins to relax. The surgeon then pushes the inferior tip of the scapula medially and inferiorly, while simultaneously fixing the superior and medial aspect of the scapula. This causes the scapula to pivot and reduction can thus be achieved. This technique is based on the fact that because of the dislocated humeral head, the neck of the scapula is raised and displaced medially, which leaves the inferior tip of the scapula in an abducted position. Theoretically, this technique has the advantage of being relatively atraumatic as well as quick and easy to perform. Modifications were designed using a supine¹³ and a seated position²⁵ in order to decrease the patient's discomfort in the prone position with scapular manipulation.

¹**Bosley R, Miles J.** Scapular manipulation for reduction of anterior inferior dislocations. A new procedure. Presented at the Am Assoc of Orthop Surgeons. June 1979. ²**Anderson D, Zvirbulis R, Ciullo J.** Scapular manipulation for reduction of anterior shoulder dislocations. Clin Orthop 1982; (164): 181-3.

R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA). <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>



Luxace ramene – HISTORIE 6

Kombinované techniky

Manes **Manes HR.** A new method of shoulder reduction in the elderly. Clin Orthop 1980; (147):200-2

the surgeon stands behind the patient and inserts his flexed forearm into the axilla of the affected shoulder. His free hand is placed on the flexed forearm of the patient and gentle traction is applied. The surgeon's forearm pulls in a proximal and lateral direction and levers the head of the humerus into the glenoid



Bahn & Mehara **Bhan S, Menara AK.** A simple and universal method for reduction of dislocation of the shoulder. Int Orthop 1994 Feb; 18(1): 14-5

turned the patients on their unaffected side and applied traction perpendicular to the humeral shaft by gripping the affected arm with both hands. Accordingly, the weight of the body is used as counter traction and reduction is effected

Yuen and Tungs **Yuen MC, Tung WK.** The use of the Spaso technique in a patient with bilateral dislocations of shoulder. Am J Emerg Med 2001 Jan; 19(1):64-6

the use of the Spaso technique is described in a case of bilateral shoulder dislocation. Here vertical traction and external rotation is applied to the forward flexed arm in a patient who is in the supine position.

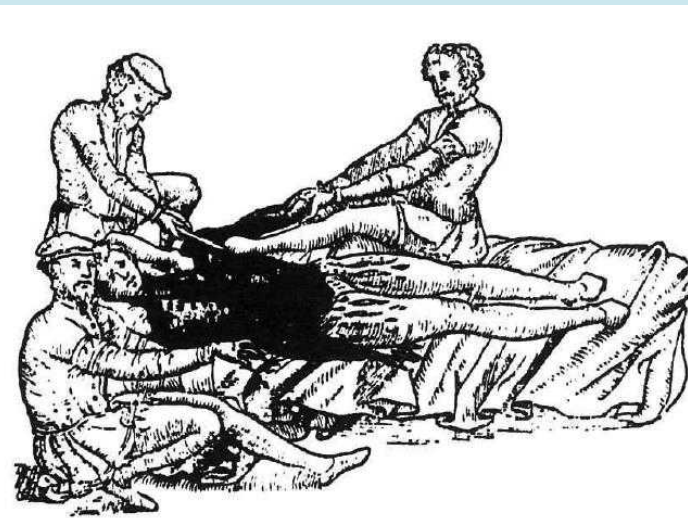
Parisien **Parisien VM.** Shoulder dislocation: An easier method of reduction. J Maine Med Asso 1979; 70:102

combined leverage and direct pressure to reduce shoulder dislocation.³¹ He slowly externally rotates the humerus with and without traction while the patient leans with much of his weight on the backrest of a chair with the proximal part of the dislocated arm

R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). *Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA).* <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>



European Journal of Emergency Medicine 2003 march; 10(1):58-61



The acute first-time anterior shoulder dislocation

CHAPITRE CXIII. 831
Reduction dudiect bras sur vne
porte double.



R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). Downloaded from UvA-DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA). <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>

Luxace ramene –redukční technika SLUMP

Kuah DE. An alternative slump reduction technique of anterior shoulder dislocations: a 3-year prospective study. Clin J Sport Med. 2000;10: 158–161.



FIG. 1. The patient with left shoulder dislocation is supported by the assistant. He is told to slump forward from the waist and to give the assistant all his upper body weight. (Please note the leg brace worn by the patient in this picture is incidental.)



FIG. 2. Once the assistant feels the patient is relaxed and given all his upper body weight, the physician then puts hands on the patient with very gentle longitudinal traction. It helps to ask the patient to breathe deeply. The assistant at all times is merely supporting the weight of the patient but not necessarily applying counter traction



FIG. 3. A gentle reduction is usually achieved during the course of longitudinal traction. This sometimes requires a final external rotation force by the physician as seen here. In difficult cases, the reduction can be aided by the assistant providing medial pressure on the inferior tip of the scapula, in this case, with the left forearm. This simulates the scapula¹¹⁶ manipulation technique.

Luxace ramene –redukční technika SLUMP 2

Kuah DE. An alternative slump reduction technique of anterior shoulder dislocations: a 3-year prospective study. Clin J Sport Med. 2000;10: 158–161.



FIG. 1. The patient with left shoulder dislocation is supported by the assistant. He is told to slump forward from the waist and to give the assistant all his upper body weight. (Please note the leg brace worn by the patient in this picture is incidental.)



FIG. 2. Once the assistant feels the patient is relaxed and given all his upper body weight, the physician then puts hands on the patient with very gentle longitudinal traction. It helps to ask the patient to breathe deeply. The assistant at all times is merely supporting the weight of the patient but not necessarily applying counter traction



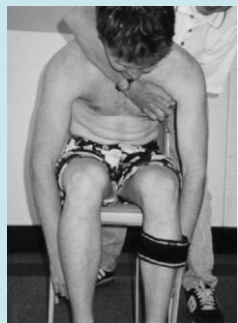
FIG. 3. A gentle reduction is usually achieved during the course of longitudinal traction. This sometimes requires a final external rotation force by the physician as seen here. In difficult cases, the reduction can be aided by the assistant providing medial pressure on the inferior tip of the scapula, in this case, with the left forearm. This simulates the scapula manipulation technique.

Medical center at Australia's largest ski resort during the ski seasons of 1994, 1995, and 1996 (June through early October).

n = 199, z nich 93,2 % metodou SLUMP
s úspěšností 1. pokusu 85,6 %

Luxace ramene –redukční technika SLUMP 2

Kuah DE. An alternative slump reduction technique of anterior shoulder dislocations: a 3-year prospective study. Clin J Sport Med. 2000;10: 158–161.



Medical center at Australia's largest ski resort during the ski seasons of 1994, 1995, and 1996 (June through early October).

n = 199, z nich 93,2 % metodou SLUMP
s úspěšností 1. pokusu 85,6 %

Reduction attempt began with a careful explanation to the patient of the steps to follow. The patient was placed in the position shown in Figure 1. They were told to slump from the waist, letting the assistant support all the upper body weight. This allowed the assistant to be very sensitive to when the patient was fully relaxed. Only when indicated by the assistant, the physician would then lay hands on the patient. This initial step could take up to 1 minute and it is important that the assistant stands with knees slightly flexed to protect the back. Reduction may take place at any stage from this point and usually occurs as a very smooth, atraumatic event. Entenox was always available to the patient for pain relief, although many who chose to use this only used several inhalations (it was more of a placebo effect).

In the next step, the physician lays his hands on the patient's elbow and applies very gentle longitudinal traction (Figure 2). This traction is increased gradually over approximately 30 seconds. If necessary, an external rotation force is applied to complete the maneuver (Figure 3). An added option is to use moderate force to push the inferior tip of the scapula medially using the assistant's forearm (Figure 3). Reduction is usually easily achieved using mild to moderate force and with minimal or no pain to the patient.

Patients were assessed pre- and postreduction for any neurovascular damage by the treating physician. They were offered oral analgesia and fitted with a sling postreduction. The physician entered the data on each patient, including name, age, gender, previous dislocations, side of injury, time from injury to reduction attempt, whether successfully reduced, by which method, and number of attempts. Data on type of analgesia used (if at all) and any complications such as fractures were also recorded.

The technique requires a chair or bench and an assistant. It also helps to have a cooperative patient. There were no problems even with supporting the largest of patients.

Luxace ramene –redukční technika Eskimo dle Poulsena

Poulsen SR. Reduction of acute shoulder dislocations using the Eskimo technique: a study of 23 cases. *J Trauma* 1988;28:1382–1383.

Eskimo method as described by Poulsen.10

The patient lies on the unaffected side and is lifted by his affected arm, with body weight used as traction. Success rate was 74%.

"The patient is placed on the ground lying on the nondislocated shoulder. Two persons lift the patient by the dislocated arm, keeping the opposite shoulder suspended a couple of centimetres from the "round."

He observed this method being used by the Eskimos in Greenland. Hence, he called this the "Eskimo" technique.

Although presented as a new technique by Poulsen, Stimson had already described a same method, in which the patient was lifted from the ground by pulling his dislocated arm, after he was placed on his unaffected side.³⁸

In: R.L. te Slaa: The acute first-time anterior shoulder dislocation (AFASD). Downloaded from UvA DARE, the institutional repository of the University of Amsterdam (UvA). <http://hdl.handle.net/11245/2.32605>



Luxace ramene – redukční technika „Snowbird“

Westin CD, Gill EA, Noyes ME, Hubbard M. Anterior Shoulder dislocation—a simple and rapid method of reduction. *Am J Sports Med* 1995;23:369–371.

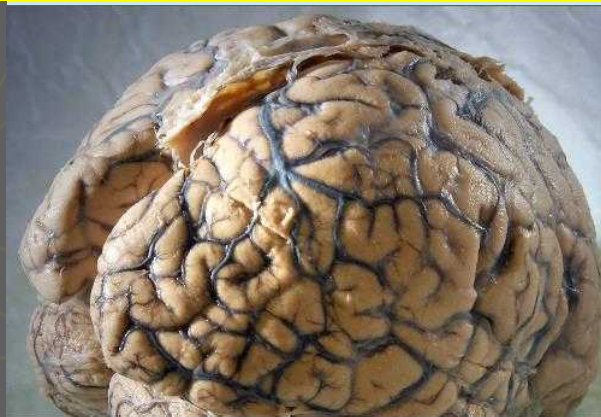
the physician places a foot in a stockinette loop, which provides downward traction on the bent elbow of the dislocated shoulder. A success rate of 97% was achieved in a sample of 118 patients, with a minority given parenteral analgesia and/or sedative. The authors note a short time from injury to reduction but do not report actual times.

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe

Schädelhirntrauma nach Alpinunfall - Theorie und Praxis, Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Nejčastější příčina smrti
ve věku do rané dospělosti

- Inzidenz: 303 / 100.000
- Mortalitát: 11 / 100.000
- Letalitát: 3,6%



Schweres SHT nach Alpinunfall

Theorie und Praxis

doz. dr. matthias hohlrieder

Landeskrankenhaus Feldkirch, Anästhesie und Intensivmedizin
Flugrettung Vorarlberg

- häufigste Ursache: Sturz/Fall

- Alpin: Bergsteigen, Bike, Schi, Klettern, Paragleiten
- Steinschlag, Lawinen

Ošemetná
záležitost

Nejmenší tolerance hypoxie
Rudimentární regenerace CNS

Wien Klin Wochenschr (2014) 126:42–52
DOI 10.1007/s00508-013-0456-6

Wiener klinische Wochenschrift
The Central European Journal of Medicine

Epidemiology of traumatic brain injury in Austria

Walter Mauritz · Alexandra Brazinova · Marek Majdan · Johannes Leitgeb

opožděné, nedostatečné nebo dokonce
nesprávné léčení negativně ovlivní
naději na přežití a trvalé následky

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Rozpoznání (myslet na mechanismus)

- Pracovní podmínky zdravotníka
- Diagnostika

Subjektivní znamení

Otupělost, nevolnost, závratě

Poruchy řeči, dvojité vidění

Objektivní znamení

Únik krve, likvoru

Rány, deformity

Anizokorie, patologická fotoreakce

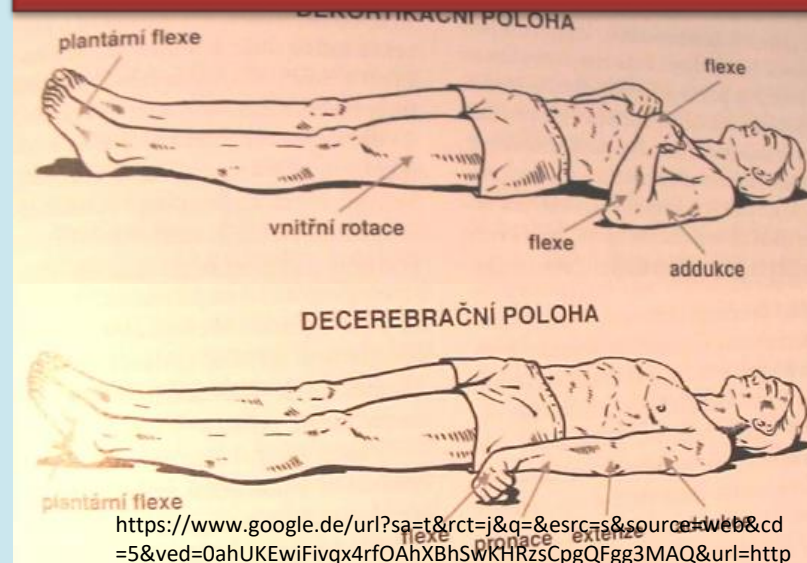
Obrny

Porucha vědomí a bezvědomí

Dekortikace, decerebrace



GCS – zornice – motorika



<https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKewiFivqx4rfOAhXBhSWKHRzsCpgQFgg3MAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.lf2.cuni.cz%2Ffiles%2Fpage%2Ffiles%2F2015%2Fporuchy.pdf&usg=AFQjCNEgikmYShZFqtTGelR66ywMcFzblw&cad=rja>

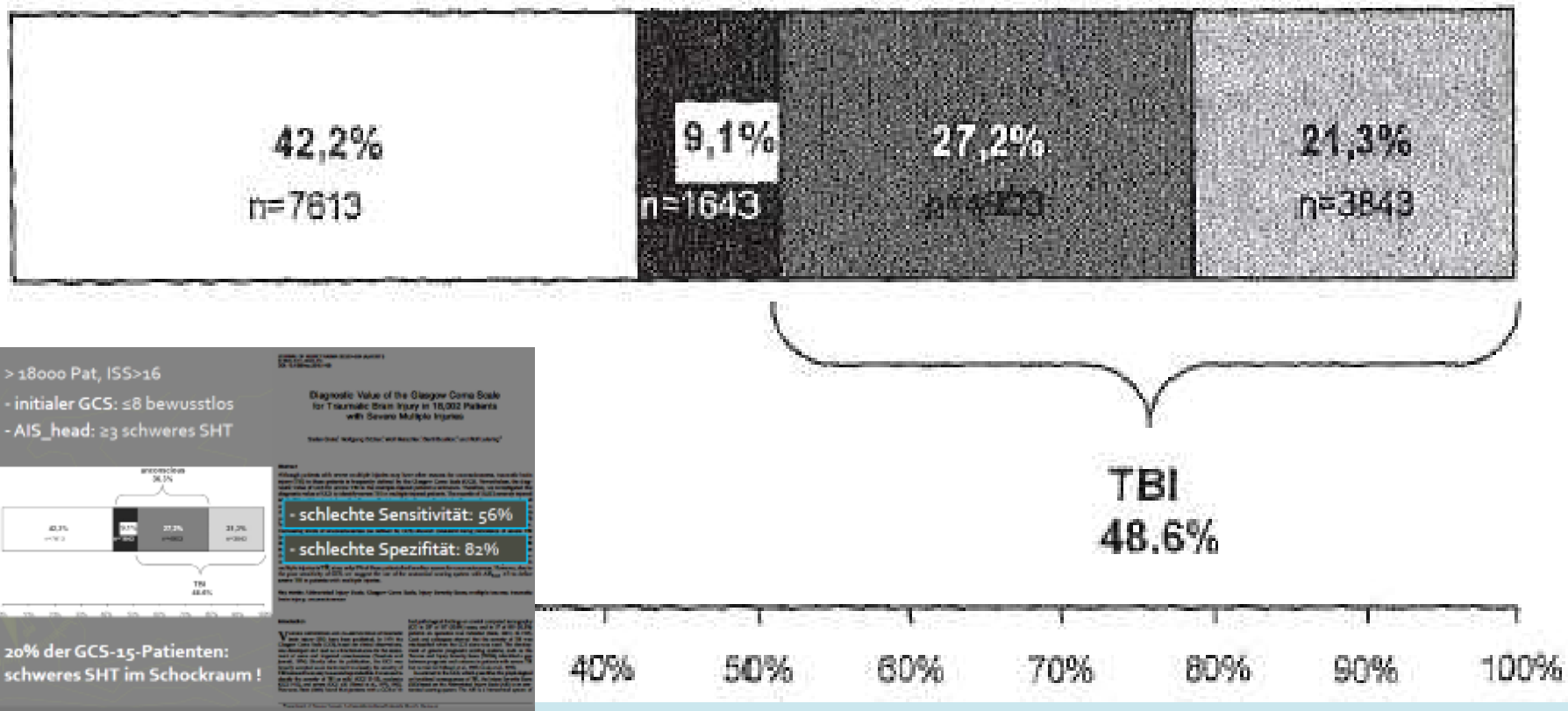
OXYGENACE, VENTILACE, PROKRVENÍ MOZKU

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe

Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

18 000 pacientů
ISS>16, GCS ≤8
AIS-head ≥3 (těžké TBI)

Senzitivita 56,1 %
Specificita 82,2 %



https://www.researchgate.net/publication/49784144_Diagnostic_Value_of_the_Glasgow_Coma_Scale_for_Traumatic_Brain_Injury_in_18002_Patients_with_Severe_Multiple_Injuries

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)**Průvodní poranění**

Obtížné posouzení

(mechanismus & potíže)

Hrudník a břicho

Páteř v 15 %

Taktická rozvaha:

záchrana a transport dle okolností (infrastruktura, poloha, zdroje)

Scoop & Run

- Imobilizace krční páteře
- Kyslík
- Tekutiny
- Kontrola krvácení

Opatření v terénu:

zabránit hypoxii a hypotenzi

- Kontrola krvácení
- Léčení hypotenze
- Oxygenace
- Adekvátní ventilace

Stay & Play

- Narkóza
- Intubace
- Alternativní zajištění DC
- Ventilace

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Ryynänen et al.,
2010

Ryynänen et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2010, 18:62
<http://www.sjtreem.com/content/18/1/62>

SCANDINAVIAN JOURNAL OF
trauma, resuscitation
& emergency medicine

REVIEW

Open Access

Is advanced life support better than basic life support in prehospital care? A systematic review

Olli-Pekka Ryynänen^{1,2}, Timo Iirola³, Janne Reitala⁴, Heikki Pälve⁵, Antti Malmivaara^{6*}

Je v přednemocniční péči lepší ALS anebo BLS?

- Při těžkém poranění hlavy může ALS prováděná paramediky a intubace bez anestezie dokonce uškodit
- ALS v terénu prováděná zkušeným lékařem a organizovanou záchranou může být pacientům s polytraumaty a těžkými poraněními mozku prospěšná

Ryynänen et al.: **Is advanced life support better than basic life support in prehospital care? A systematic review.** *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2010, 18:62.
<http://www.sjtreem.com/content/18/1/62>

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe

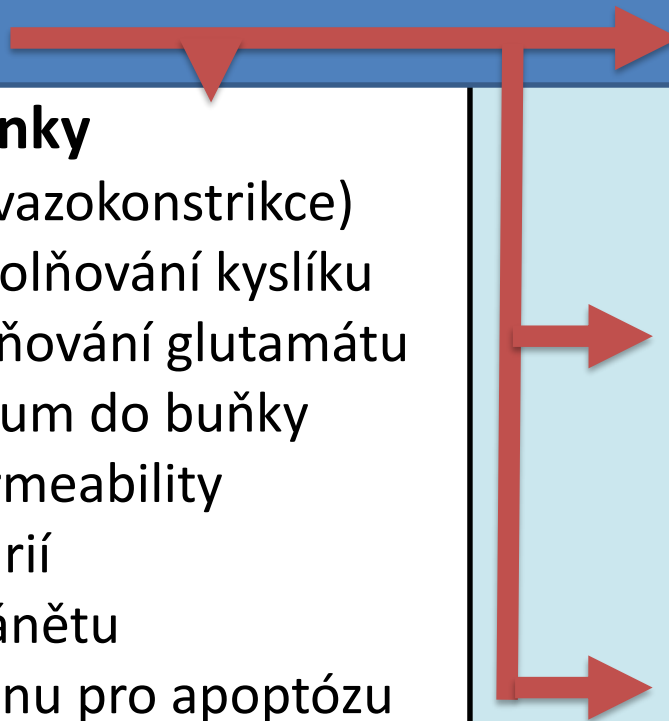
Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Jako první léčit to, co jako první zabíjí

Hypoxie: zřetelně horší neurologické zotavení

Hyperoxie: O₂- radikály, vazokonstrikce v mozku

Hypokapnie:



Buněčné účinky

- Ischemie (vazokonstrikce)
- Snížené uvolňování kyslíku
- pH → uvolňování glutamátu
- pH → kalcium do buňky
- Změna permeability mitochondrií
- Aktivace zánětu
- Exprese genu pro apoptózu

Hyperkapnie:

vazodilatace, ↑objemu, ↑ nitrolební tlak

Kardiovaskulární účinky

- Pokles minutového objemu
- pH → suprese myokardu
- Aktivace mediátorů zánětu → MODS

Plicní účinky

- Ischemie (vazokonstrikce)
- Alveolární kongesce
- Uvolnění cytokinů, apoptóza
- Translokace endotoxinu
- Apoptóza alveolárního epitelu

Cerebrovaskulární účinky

- Vazokonstrikce (hypokapnická)
- Transmise nitrohruďního tlaku
- Ztráta autoregulace

*MODS Syndrom multiorgánové dysfunkce (multiple organ dysfunction syndrome; vystupňovaným stavem je MOF – multiple organ failure)

Jako první léčit to, co jako první zabíjí

Guidelines

Cílem je
normoxie a normokapnie?

Dýchací cesty a ventilace

- Co je nejvhodnější?
- Kdo má intubovat?
- ☐ Volné dýchací cesty je třeba zajistit nejvhodnějším způsobem
- ☐ Kdo je pro provedení intubace nej kvalifikovanější?
- ☐ Aplikovat rapid sequence induction (RSI) technique (sedace a neuromuskulární blokáda)?

Prehospital management of severe traumatic brain injury: concepts and ongoing controversies. PMID: [22821147](#)

Boer C, Franschman G, Loer SA. Curr Opin Anaesthesiol. 2012 Oct;25(5):556-62. doi:

10.1097/ACO.0b013e328357225c. Review.

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)**„Teorie“****Zlatý standard: narkóza / intubace**

Řízená ventilace → normoxie
a normokapnie

Zajištění proti aspiraci



Nelze neurologicky hodnotit

Nemožnost zajistit dýchací cesty

Nebezpečí aspirace

Hypotenze při úvodu do narkózy

Nedostatek času v terénu

Transport ventilovaného pacienta

Oddálení příjmu do nemocnice

Poranění Cp – riziko záklonu

Pneumotorax – riziko přetlak.PNO

Alternativa: dýchající pacient

Neurologické hodnocení

Bez rizika při zajištění DC*

Rychlá záchrana

Jednoduchý transport

Poranění Cp* – není (bez záklonu)

Pneumotorax – sotva riziko
přetlakového PNO



Omezená oxygenace

Není kontrola CO₂ (hypo/hyper)

Riziko aspirace

Sedace při nespolupráci, neklidu,
agitaci

→ útlum dýchání a reflexů

→ hypoxie, hyperkapnie,
aspirace



Kdo intubuje?

Přednemocniční intubace:

- správný prostředek
- ve správných rukou
- ve správný čas

Prehospital Intubation: The Right Tools in the Right Hands at the Right Time

Prehospital Intubation: The Right Tools in the Right Hands at the Right Time

Holger Herff, MD*

Volker Wenzel, MD, MSc*

David Lockey, FRCA, FRC, RCS (Ed)

In this issue of the journal, Cobas et al.¹ report that paramedics in the metropolitan area of Miami, Florida, had problems in 31% of all intubation attempts on trauma patients. It is highly likely that there are similar results in other emergency medical service (EMS) systems, but many may be reluctant to publish negative results. These clinicians in Miami, Florida, are therefore to be commended for placing their earlier, preliminary, into the public domain.

Problémy při intubaci má 31 % paramediků,
úspěšnost letecké záchranné služby: 97 – 99 %

Intubace na místě zlepší přežití závažněji zraněných s vyšším
ISS skóre pokud provedena zkušeným záchranným týmem

Herff H, Wenzel V, Lockey D. Prehospital intubation: the right tools in the right hands at the right time. *Anesth Analg*. 2009 Aug;109(2):303-5. doi: 10.1213/ane.0b013e3181ad8a1e. PubMed PMID: 19608796.

Davis DP, Peay J, Sise MJ, Kennedy F, Simon F, Tominaga G, Steele J, Coimbra R. Prehospital airway and ventilation management: a trauma score and injury severity score-based analysis. *J Trauma*. 2010 Aug;69(2):294-301. doi: 10.1097/TA.0b013e3181dc6c7f. PubMed PMID: 20699737.

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Pre-hospital tracheal intubation in patients with traumatic brain injury: systematic review of current evidence, Br J Anaesth 2009

Závěry

- Přednemocniční anestezie je indikována u malého počtu velkých traumat
- Rozšířená péče o dýchací cesty v terénu má mít stejný standard jako v nemocniční péči
- Nezkušení poskytovatelé mají při rozšířené péči o dýchací cesty vyšší počet komplikací
- Nelze-li v přednemocniční péči o dýchací cesty zajistit vysoký standard, poskytuje se základní péče

von Elm E, Schoettker P, Henzi I, Osterwalder J, Walder B. Pre-hospital tracheal intubation in patients with traumatic brain injury: systematic review of current evidence. Br J Anaesth. 2009 Sep;103(3):371-86. doi: 10.1093/bja/aep202. Epub 2009 Jul 31. Review. PubMed PMID: 19648153.

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)**Praxe zajištění dýchacích cest****Základní pravidlo: intubace od GCS 8****Rozhodující faktory**

Neurologie

Dýchání

Oběh

Poranění

PacientGCS, vědomí, udržení volných dýchacích cest?
kašel a polykací reflex?SaO₂, dechová frekvence?
dýchací cesty (anatomie a zranění)krevní tlak, srdeční frekvence?
stabilní, nestabilní?

polytrauma?

Rozhodující faktory

Personální

Vybavení

Prostředí

Ostatní

vzdělání, zkušenosti?, pomocný personál?

kyslík, dýchací přístroj, alternativní prostředky

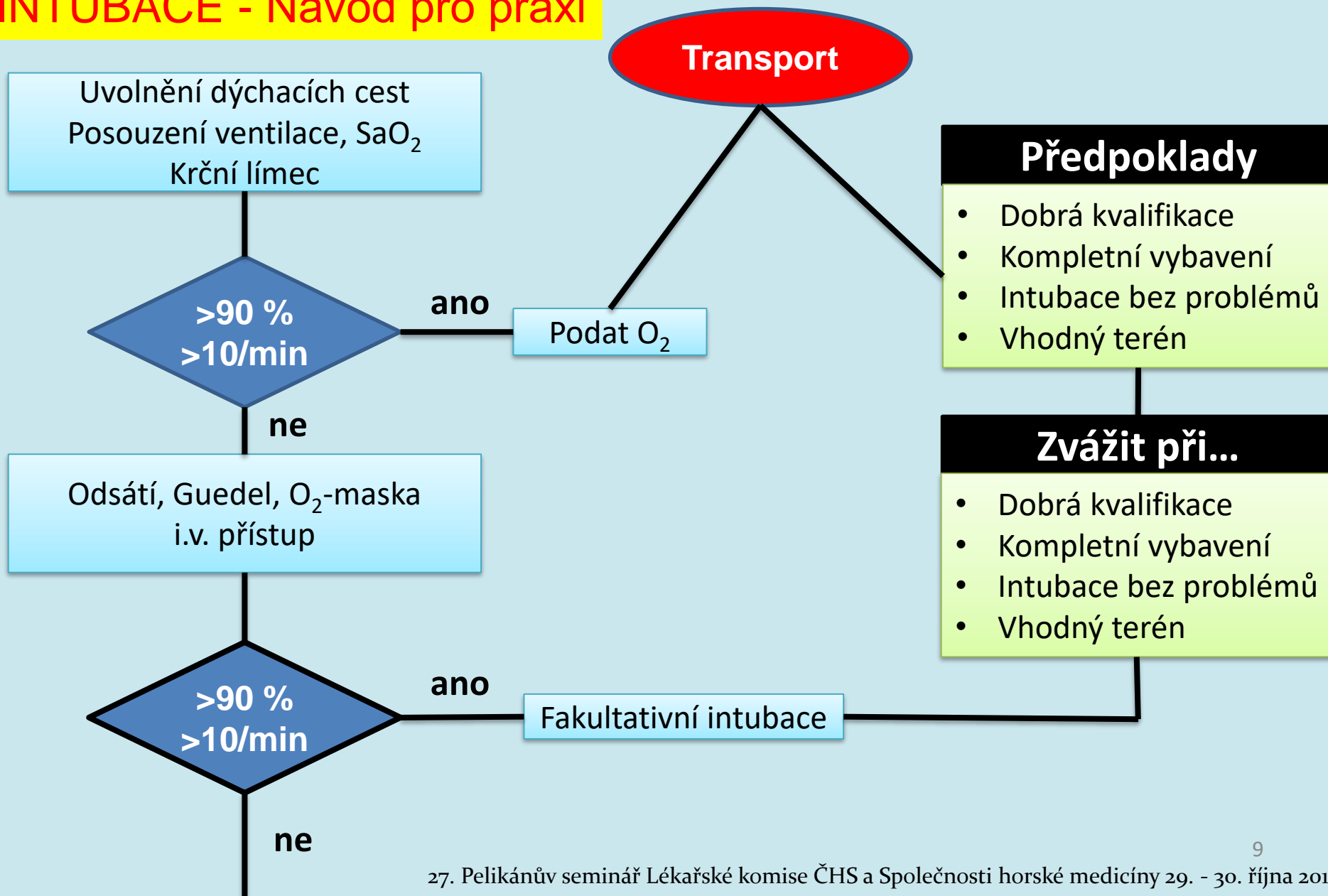
terén, počasí?

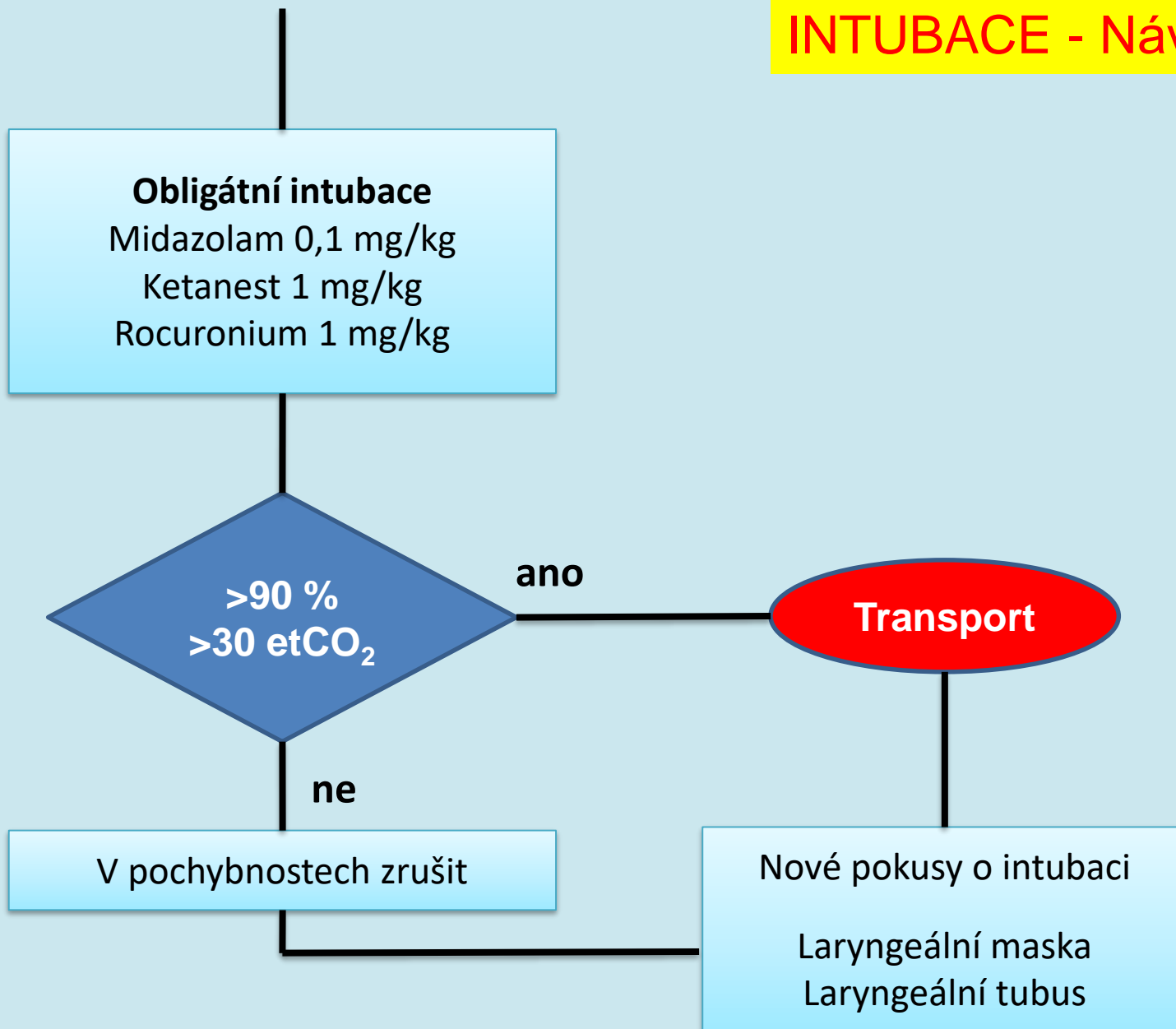
transportní prostředky, doba transportu?

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe

Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

INTUBACE - Návod pro praxi





Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe

Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Zabezpečení perfuzního tlaku v mozku

Tradiční minimální tlak: 90 mmHg

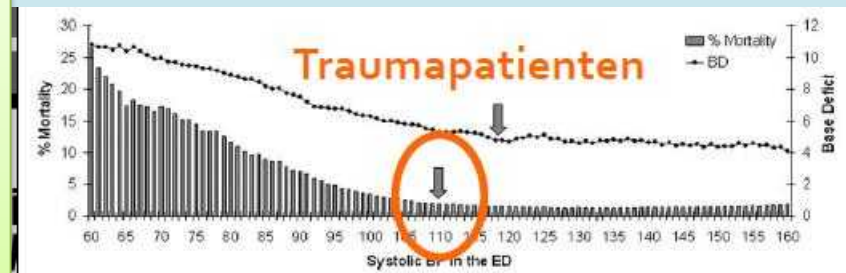
Epizody TKs < 90 → 150%↑ mortality

Vyvarování se hypotenze po celou dobu akutní – poúrazové fáze má nejvyšší pravděpodobnost, že zlepší výsledek každého jednotlivého léčebného výkonu

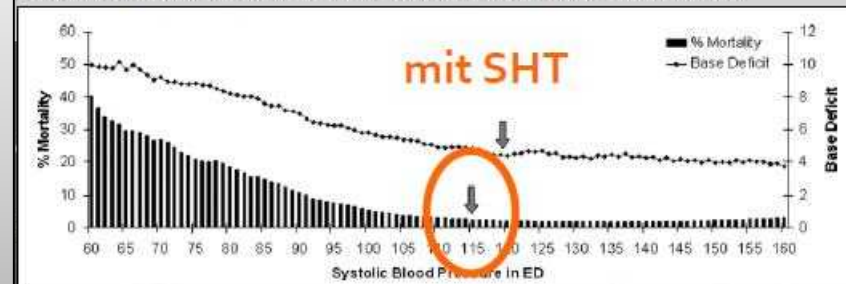
Od TKs ≤ 110 se zvyšuje mortalita

Na každých 10 mmHg poklesu TKs se mortalita zvýšila o 4,8 %, až na 26% úmrtnost při TKs 60 mmHg

Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, et al: The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma* 1993; 34: 216–22



Salinas, PhD, John G. McManus, MD, Lorne Blackburn, MD, H. Cooke, PhD, Victor A. Convertino, PhD, Charles E. Wade, PhD,



Eastridge BJ, Salinas J, McManus JG, Blackburn L, Bugler EM, Cooke WH, Convertino VA, Wade CE, Holcomb JB. Hypotension begins at 110 mm Hg: redefining "hypotension" with data. *J Trauma*. 2007 Aug;63(2):291-7; discussion 297-9. Erratum in: *J Trauma*. 2008 Aug;65(2):501. Convertino, Victor A [corrected to Convertino, Victor A]. PubMed PMID: 17693826.

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe

Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Poruchy hemostázy



Hyperfibrinolýza

Uvolnění tkáňových faktorů

Aktivace C-proteinu

Diseminovaná intravaskulární koagulace

Dysfunkce trombocytů

Hyperkoagulace → mikrotrombózy
→ infarkty

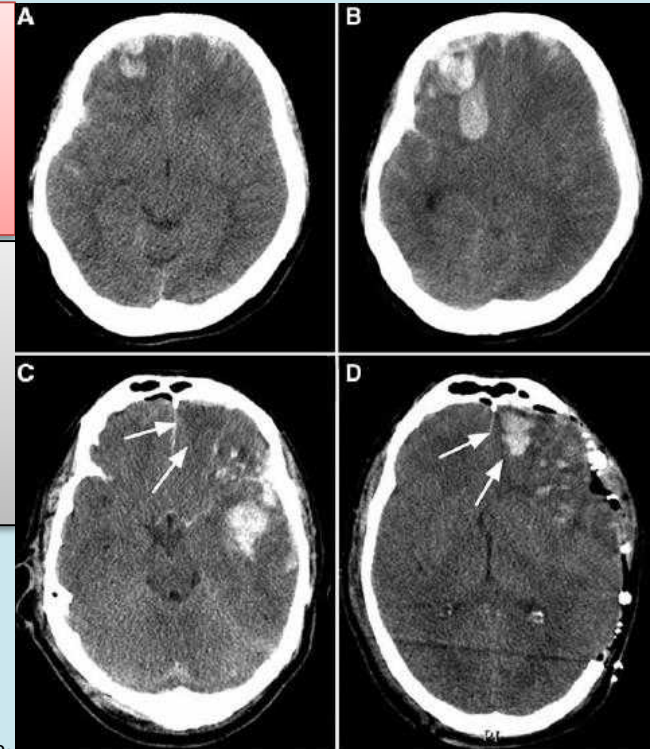
Hypokoagulace → progrese úrazového krvácení

hemorrhagic progression of a contusion (HPC)*

1. koagulopatie → krev ve tkáni → sekundární poškození
2. kontuze → maladaptivní molekulární změny → strukturální selhání = progresivní mikrovaskulární insuficience

Hemorrhagic progression of a contusion (HPC). (A and B) A 21-year-old female pedestrian struck by a motor vehicle had a computed tomography (CT) examination performed within 2 h of trauma, and a repeat CT examination 6 h later. Note the expansion of the right frontal contusion. (C and D) A 44-year-old male motorcyclist involved in a collision had a CT examination performed within 2 h of trauma, and a repeat CT examination 5 h later, immediately following decompressive craniectomy and evacuation of a left temporal lobe hematoma. Note the appearance of a new hemorrhagic lesion at a remote location marked by a hypodensity on the initial scan (arrows).

*Kurland D, Hong C, Aarabi B, Gerzanich V, Simard JM. Hemorrhagic progression of a contusion after traumatic brain injury: a review. J Neurotrauma. 2012 Jan 1;29(1):19-31. doi: 10.1089/neu.2011.2122. Epub 2011 Dec 5. Review. PubMed PMID: 21988198; PubMed Central PMCID: PMC3253310.



Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Antifibrinolytikum KYSELINA TRANEXAMOVÁ

Lancet 2010

Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial

1 g of tranexamic acid infused over 10 min, followed by an intravenous infusion of 1 g over 8 h, or matching placebo (0 · 9% saline)

Úmrtnost na úraz v průběhu následujících 4 týdnů po podání tranexamové kyseliny 14,5 % (vs. 16,0 %)

(Clinical Randomisation of an Antifibrinolytic in Significant Haemorrhage 2, CRASH-2 <http://www.thelancet.com/protocol-reviews/05PRT-1>)

Tranexamic acid is a synthetic derivative of the aminoacid lysine that inhibits fibrinolysis by blocking the lysine binding sites on plasminogen.⁶

Poranění lebky a mozku v horách – teorie a praxe Univ.-Doz. Dr. Matthias Hohlrieder (Wien)

Transport vrtulníkem

Significant improvements in survival for this patient population have been achieved through widespread use of evidence-based guidelines, centralization of care, and advances in neurocritical care.¹ Other important factors that allow patients to capitalize on the aforementioned developments are improvements in emergency medical services (EMS) and timely transport to specialized trauma centers, capable of providing life-saving interventions. In this setting, helicopter utilization and its effect on outcomes of TBI remain an issue of debate.^{2–7}

superiority of air transport over ground EMS
Helicopter transport is one of the most expensive interventions
in modern emergency medicine

Transportmittel

SHT alpin: Indikation für NAH



HHS Public Access

Author manuscript

Ann Surg. Author manuscript; available in PMC 2015 May 28.

Published in final edited form as:

Ann Surg. 2015 March; 261(3): 579–585. doi:10.1097/SLA.0000000000000672.

Prehospital Helicopter Transport and Survival of Patients With Traumatic Brain Injury

Kimon Bekelis, MD^{*}, Symeon Missios, MD^{††}, and Todd A. Mackenzie, PhD^{‡,§,¶}



- 209.529 Pat., Nat. Trauma Data Bank
- 35.334 (16,9%) mittels Heli
- Level-1 und Level-2

Bekelis K, Missios S, Mackenzie TA. Prehospital helicopter transport and survival of patients with traumatic brain injury. *Ann Surg.* 2015 Mar;261(3):579-85. doi: 10.1097/SLA.0000000000000672. PubMed PMID: 24743624; PubMed Central PMCID: PMC4446980.

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti

Präklinische Blutungskontrolle: mechanische und pharmakologische Möglichkeiten,
Dr. Björn Hossfeld (Ulm)



Preventabilní úmrtí 15,4 % (n=40)

Vykrvácení 37,5 % (n=27)

Kleber C, Giesecke MT, Tsokos M, Haas NP, Buschmann CT. Trauma-related preventable deaths in Berlin 2010: need to change prehospital management strategies and trauma management education. World J Surg. 2013 May;37(5):1154-61. doi: 10.1007/s00268-013-1964-2. PubMed PMID: 23430005

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

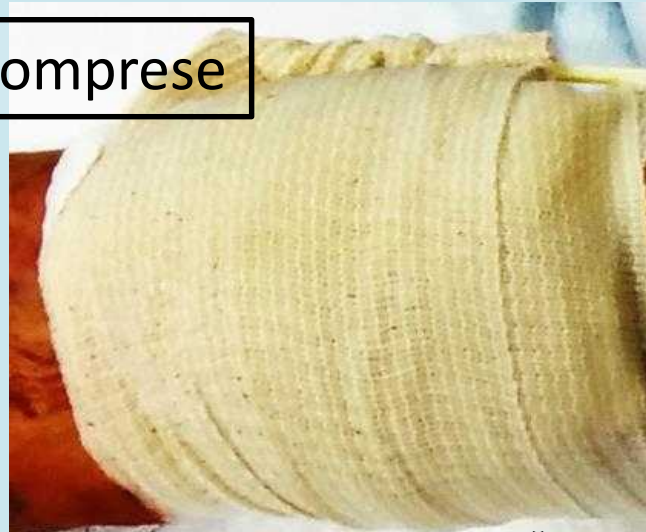
Problém: pacient v nepřístupném terénu
a dlouhá doba transportu



Komprese, obvaz
Hemostyptika, zaškrcovací
Náhrada objemu
Tepelná rovnováha
Oxygenace
Systémová opatření



Komprese



Komprese pánve

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

publiziert bei:



AWMF-Register Nr. 012/019 Klasse: S3

S3–Leitlinie Polytrauma 2011-2016**Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie****Silně krvácející rány na končetinách
je třeba ošetřit přednostně****A**

A	Starke Empfehlung	↑↑↑
B	Empfehlung	↑↑
0	Empfehlung offen	↔

**Jednoduché
Rychlé
Bezpečné
účinné**

**Survival Rate Was Higher in Patients
With Tourniquets Used Versus
Tourniquets Not Used**

**Survival Rate Was Higher if Shock
Was Absent Before Tourniquet
Use Than if it Was Present**

**Survival Association When Shock Was
Absent Before Tourniquet Use Was
Strong**

COL John F. Kragh, Jr., MC, USA,* Thomas J. Walters, PhD,* David G. Baer, PhD,* LTC Charles J. Fox, MC, USA,† Charles E. Wade, PhD,* Jose Salinas, PhD,* and COL John B. Holcomb, MC, USA*. Survival With Emergency Tourniquet Use to Stop Bleeding in Major Limb Trauma *Annals of Surgery*, Volume 249, Nr 1, January 2009

Zaškrcovadlo - turniket

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

AWMF-Register Nr. 012/019 Klasse: S3

A	Starke Empfehlung	↑↑
B	Empfehlung	↑
0	Empfehlung offen	↔

Kritické krvácení na končetině**Turniket**

Algorithmus zur Tourniquetanlage im RD, Josse et al.,
Notfallmed up2date 2014

*GoR Grade of Recommendation

S3–Leitlinie Polytrauma 2011-2016**Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie**

Aktivní krvácení se ošetří dle schématu: GoR*

- Manuální komprese / tlakový obvaz
- (zvýšená poloha)
- zaškrcovadlo

B

Přiložení zaškrcovadla
asi šířku dlaně proximálně od rány

Zatažení až krvácení ustane ⚡ Bolest!

Krvácení
zastaveno

NE

Zvážit 2.zaškrcovadlo

ANO

Dokumentovat čas

Zaškrcovadlo kontrolovat

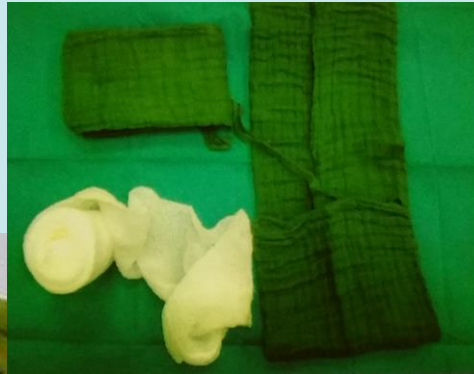
Další postup podle algoritmu ABCDE

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

Tourniquet - conversion



packing



hemostyptika



Packing & kerlix

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

Hämostyptika

Initial Hemostasis, Rebleed, and Survival

Group	n	Initial Hemostasis		Rebleed		Survival	
		Yes	%	Yes	%	Yes	%
CA	16	16	100	4	25	14	88
CF	16	13	81	9	56	13	81
CG	16	15	94	4	25	12	75
SG	16	13	81	5	31	13	81
WS	16	11	69	4	25	9	56
Total	80	68	85	26	33	61	76

CA = Celox-A, CF = ChitoFlex, CG = combat gauze, SG = standard gauze, WS = WoundStat.



Littlejohn LF et al Comparison of [...] hemostatic agents Acad Emerg Med 2011; 13: 340-50

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

Skill training



Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

Náhrada objemu nutná



HAES 130/0,4 (hydroxyetylový škrob)

Pufrované krystaloidní roztoky

Cíl: TKs > 110 mmHg

Vyvarovat se hemodiluce (diluční koagulopatie)

Roessler, M., et al. Anaesthesist 2014 63: 730–744

Eastridge BJ et al. J Trauma 2007; 63: 291-9

Hasler, RM, et al. Resuscitation 2011; 82: 1202–7

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)**Udržení tepelné rovnováhy**

Pokles teploty tělesného jádra o 1 °C sníží aktivitu koagulačních proteáz o 10 %

Pod 35 °C pooling trombocytů ve slezině a v játrech

Oxygenace

Koagulace je závislá na BE / pH

pH < 7,2 = pokles aktivity na 50 %

pH > 7,4 = zvýšení aktivity na 200 %

Úrazová koagulopatie

Zředění, ztráty, spotřebování

Hypotermie, acidóza



Přestřelující fibrinolýza

Lier H, Krep H, Schroeder S, Stuber F. Preconditions of hemostasis in trauma: a review. The influence of acidosis, hypocalcemia, anemia, and hypothermia on functional hemostasis in trauma. J Trauma. 2008 Oct;65(4):951-60. doi: 10.1097/TA.0b013e318187e15b. Review. PubMed PMID: 18849817.

Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT, Schultz MJ, Levi M, Mackersie RC, Pittet JF. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. J Trauma. 2008 May;64(5):1211-7; discussion 1217. doi: 10.1097/TA.0b013e318169cd3c. PubMed PMID: 18469643.

<http://www.akutne.cz/res/publikace/9.pdf>

hypotermie

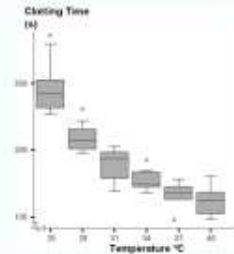
✓ zejména při < 35 °C

✓ **pooling trombocytů** v játrech a slezině (reverzibilní)

✓ porucha funkce **koagulačních faktorů**

✓ porucha funkce **trombocytů**

CAVE: koagulační testy prováděny při 37 °C !



Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)

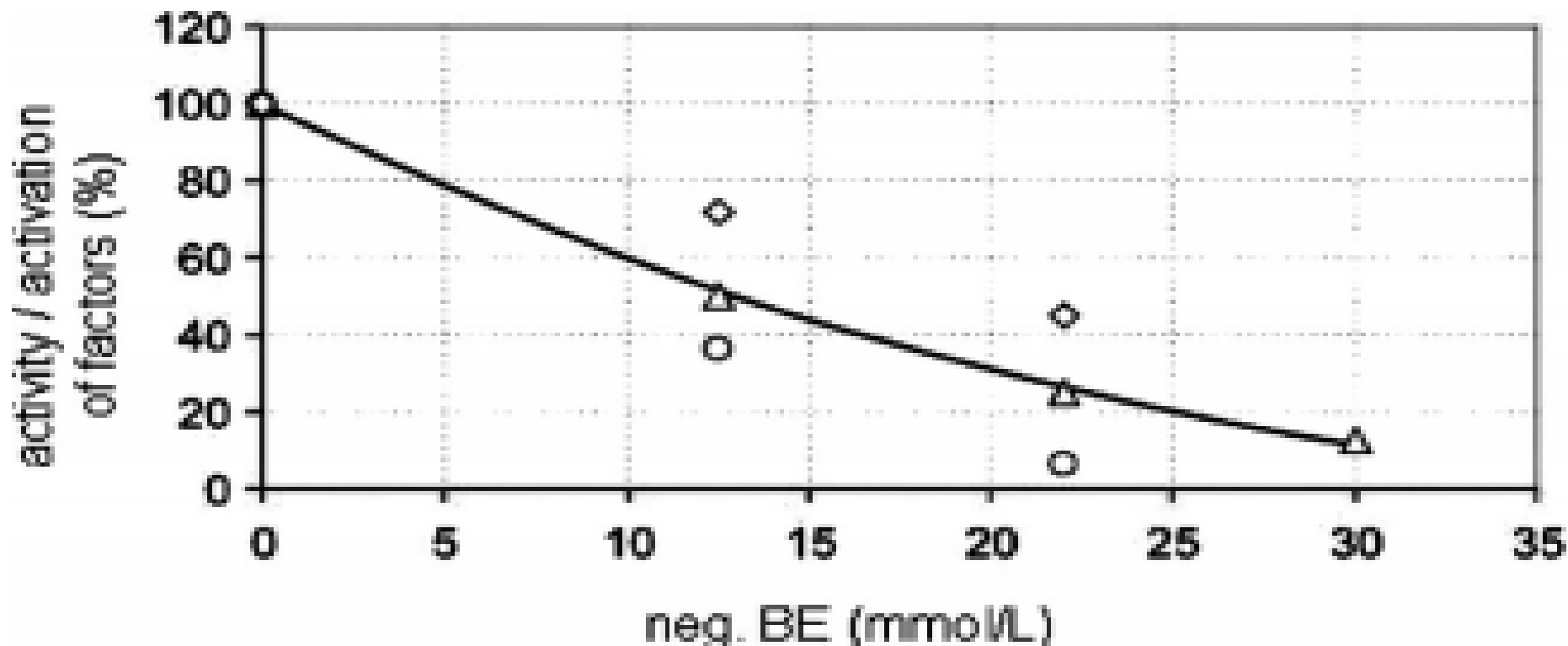
Oxygenace

Časná oxygenace
Narkóza a ventilace

Koagulace je závislá na BE / pH

pH < 7,2 = pokles aktivity na 50 %

pH > 7,4 = zvýšení aktivity na 200 %



Lier H, Krep H, Schroeder S, Stuber F. Preconditions of hemostasis in trauma: a review. The influence of acidosis, hypocalcemia, anemia, and hypothermia on functional hemostasis in trauma. J Trauma. 2008 Oct;65(4):951-60. doi: 10.1097/TA.0b013e318187e15b. Review. PubMed PMID: 18849817.

Pooling = shromažďování

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)**Tranexamová kyselina TSA****Účinky¹**

- Analog lysinu
- Kompetitivní inhibice
 - aktivace plasminogenu
 - aktivita plasminu

Zabrání instabilitě sraženiny

Snižuje požadavky na transfuzi

Dávkování a vedlejší účinky²

- 10 mg/kg TH*
- Pomalu i.v., monitorovat tlak
- Nevolnost, zvracení, průjem
- Porucha barevného vidění
- Nezvyšuje riziko trombózy

¹Cap AP, Baer DG, Orman JA et al. TXA for trauma patients: J Trauma 2011; 71:S9-14. Henry DA, Moxey AJ, Carless PA et al. Anti-fibrinolytic use of minimising perioperative allogeneic blood transfusion. Cochrane Database Syst Rev 2007, CD001886

²Horrow JC. Van Riper DF, Strong MD et al. The dose – response relationship of tranexamic acid. Anesthesiology 1995; 82:383-392. Henry DA, Moxey AJ, Carless PA et al. Anti-fibrinolytic use of minimising perioperative allogeneic blood transfusion. Cochrane Database Syst Rev 2007, CD001886

*TH tělesná hmotnost

Přednemocniční zástava krvácení: mechanické a farmakologické možnosti Dr. Björn Hossfeld (Ulm)**Tranexamová kyselina TSA**CRASH-2 *metodika*¹

20 211 dospělých s úrazem

Randomizovaná, dvojité zaslepená,
placebem kontrolovaná

274 klinik ve 40 zemích

1 g, pak 1 g po 8 hodinách

*výsledky*²Snížení relativního rizika
celková úmrtnostV první hodině 5,3 vs. 7,7 %
($p < 0,0001$)V prvních 3 hodinách 4,8 vs. 6,1 %
($p = 0,03$)*indikace*³**Časná aplikace u pacientů s úrazem s rizikem významného krvácení,
při aplikaci krevních produktů... nebo s vysokým rizikem smrti**¹CRASH-2 Trial Collaborators. Effects of tranexemic acid on death, vascular occlusive events and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage: a randomized, placebo-controlled trial. Lancet 2010; 376:23-32.²CRASH-2 Trial Collaborators. The importance of early treatment with tranexemic acid in bleeding trauma patients: an exploratory Analysis of the CRASH-2 randomized controlled trial. Lancet 2011; 377:1096-1102³Harvey V, Perrone JM, Kim P. Does use of tranexemic acid improve trauma mortality? Ann Emerg Med 2014; 63(4):460-2

Závěry

1.

Kompression als Minimum
Hämostyptika additiv

2.

Tourniquet
einfach, schnell, u. effektiv

3.

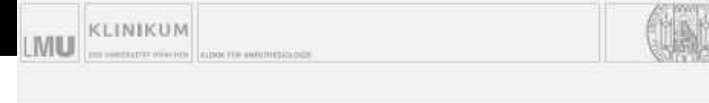
Tranexamsäure präklinisch
für jeden, der Transfusionsbedarf vermuten lässt

1. Komprese je minimum, hemostyptika jsou doplňkem
2. Zaškrcovadlo: jednoduché, rychlé, účinné
3. Tranexemová kyselina preklinicky: vždy, pokud lze předpokládat potřebu transfuze

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální?

IKAR Empfehlungen zur Therapie des traumatischen Schocks - noch aktuell?

Dr. Daniel Werner (München)



SUSPECTED TRAUMATIC SHOCK (hypotension + tachycardia or mechanism of injury)

Safety first!
In case of danger
rapid evacuation of patients and rescuers

Check Airway, Breathing and Circulation
Protect the airway if necessary
Control blood loss
Call helicopter
Administer oxygen
Administer bolus of 500–1000 ml
Use large bore IV line

Severe Traumatic Brain or Spinal Injury
(GCS < 9)*

Yes

Forced Fluid Resuscitation
Target SABP ≥ 110 mmHg

- Liberal use of fluids
- Consider vasopressors and hypertonic/hyperoncotic fluids

„IKAR Empfehlungen zur Therapie des traumatischen Schocks - noch aktuell?“

24. Internationale Bergrettungsärztetagung, Innsbruck
7. November 2015

FLUID MANAGEMENT IN TRAUMATIC SHOCK

HIGH ALTITUDE MEDICINE & BIOLOGY,

2009

No

Permissive Hypotension
Target SABP of 90 mmHg**

- Rapid evacuation
- Restrictive use of fluids and vasopressors
- Consider hypertonic/hyperoncotic fluids
- Analgesic

During transport

- Re-evaluate airway, breathing and circulation
- Restabilize if patient deteriorates
- Take the patient to an appropriate hospital (level 1 trauma center if possible)



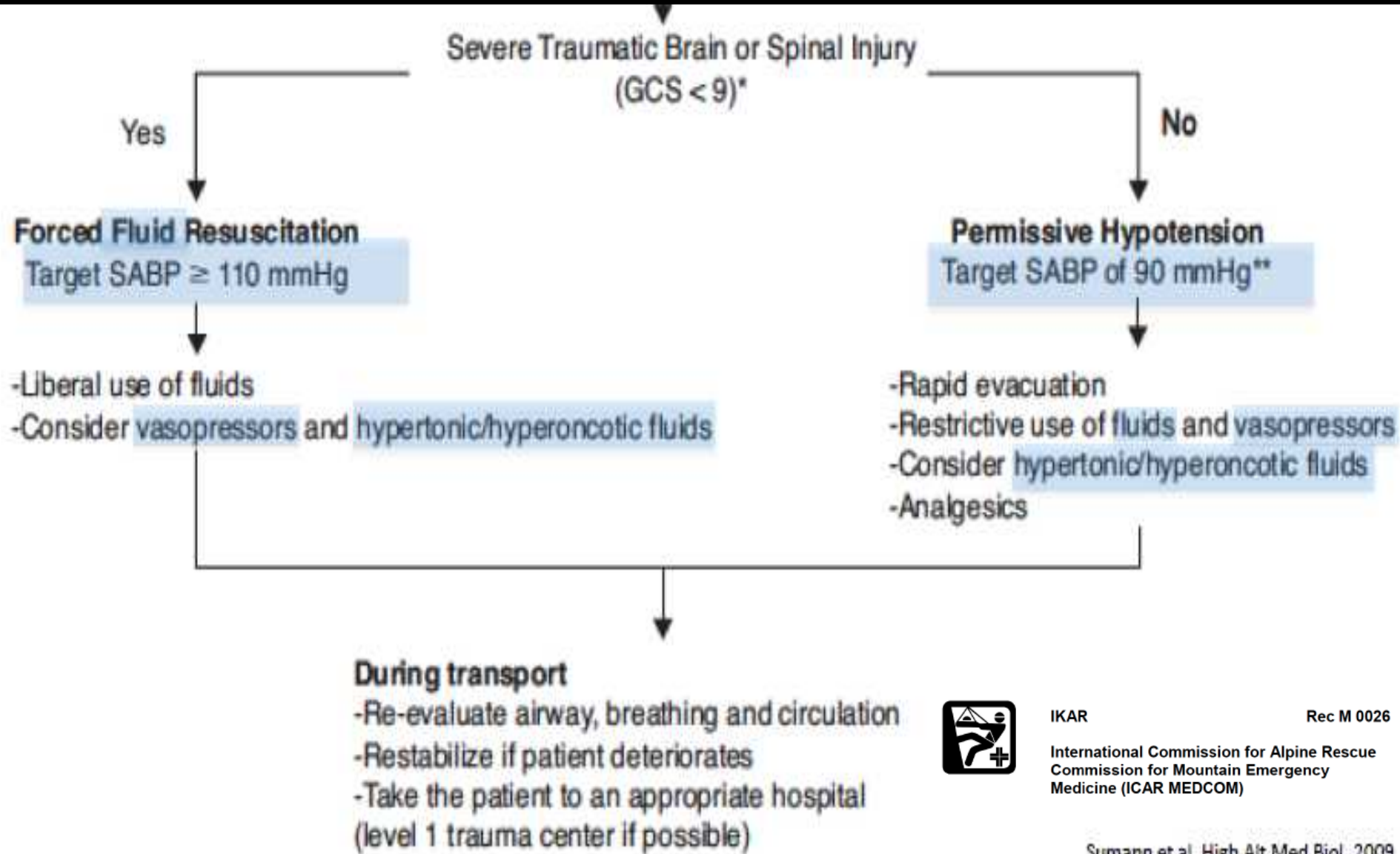
IKAR

Rec M 0026

International Commission for Alpine Rescue
Commission for Mountain Emergency
Medicine (ICAR MEDCOM)

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a
Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)



IKAR

Rec M 0026

International Commission for Alpine Rescue
Commission for Mountain Emergency
Medicine (ICAR MEDCOM)

Sumann et al, High Alt Med Biol, 2009

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu: hydroxyetylškrob (HES)

Indikace

- Hypovolémie
 - Akutní ztráta krve
 - Nestačí krystaloidy

Omezení

- Podávat nejdéle 24 h
- Kontrola funkce ledvin 90 dní

Kontraindikace

- Sepse
- Popáleniny
- selhání ledvin
- hyperhydratace (hypervolémie)
- těžká porucha srážlivosti krve
- krvácením do mozku
- kritický stav (JIP)



European Medicines Agency – Science Medicines Health
Pharmacovigilance Risk Assessment Committee (PRAC) 23. 10. 2013

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu: studie VISEP, 6S, CHEST

hyperonkotické 6% a 10% roztoky HES vs. 0,9% NaCl a Ringer sol.

Nedostatky studií

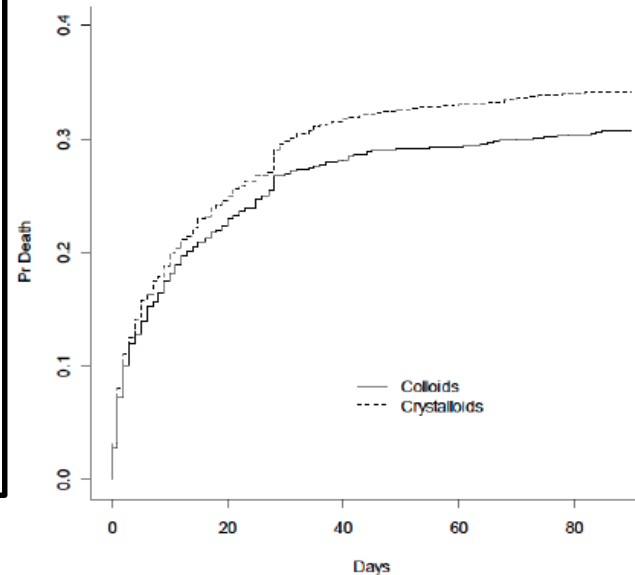
- výběr pacientů až 24 hodin po diagnóze
- stabilizace již v přednemocniční fázi
- skupina s krystaloidy dostala i koloidy
- překročeny dávky HES
- podávání bylo příliš dlouhé
- u >50 % pacientů selhání ledvin

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu: studie CRISTAL

The CRISTAL Randomized Trial

HYPOVOLEMICKÝ
ŠOK
krystaloidy
n = 1443
koloidy
n = 1414



Nebyly rozdíly

- 28 denní mortalita

Koloidy zřetelně lepší

- 90 denní úmrtnost
- nutnost vasopresorů
- doba umělé ventilace

jen 6 % pacienti s úrazem

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu: studie FIRST trial Br J Anaesth. 2011 Nov;107(5):693-702

0,9% NaCl vs. HES 6% 130/0,4, polytrauma s objemovou náhradou > 3 litry

	42 poranění zavřené		67 poranění otevřené		
	HES	NaCl	HES	NaCl	
objem tekutin	kein Unterschied		5,1l	7,4l	zavřené poranění + koloidy = více krve (vyšší ISS)
Erholung der GI Funktion	kein Unterschied		kein Unterschied		
laktát	2,1 mmol/l	3,2	2,1	2,9	otevřené poranění + HES = méně krve a nižší laktát
krev	2943 ml	1473ml	1553ml	1796ml	
ISS	29,5	18	18	16	
Mortalität	kein Unterschied		kein Unterschied		
Hämodynamik	kein Unterschied		kein Unterschied		
Nierenfunktion RIFLE	kein Unterschied		kein Unterschied		

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu a mozkové poranění: 10 exp. studií

7,5% NaCl v 6% dextranu 70 / 7,5% NaCl vs. 0,9% NaCl / Ringer laktát

Nezjištěny rozdíly

- přežití resp. úmrtnost
- dlouhodobá prognóza (outcome)
- doba léčení jednotce intenzivní péče
- výskyt multiorgánového selhání
- žádná / odložená vs. časná náhradě objemu

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu – S3 Leitlinie 2011-2016



AWMF-Register Nr. 012/019 Klasse: S3

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie

S3 – Leitlinie Polytrauma/ Schwerverletzten-Behandlung

A	Starke Empfehlung	↑↑
B	Empfehlung	↑
0	Empfehlung offen	↔

- Nejsou důkazy že použití 6% HES 130, želatiny a albuminu je spojeno s poruchou funkce ledvin, jejich použití je rovnocenné s krystaloidy (doporučení 4a1, 4a2, GoR 0)
- Při nekontrolovaném krvácení je indikována redukovaná náhrada objemu s udržováním stabilního oběhu na nízké úrovni.
- Při mozkoledních úrazech se vyvarovat hypotenze, udržovat TK (tekutinová terapie neznamená objemovou terapii).
- Při náhradě objemu se dává přednost krystaloidům, Ringer laktát nebo malát, bez NaCl, pokud koloidy, pak HES 6% 130/0,4. Humánní albumin se nedoporučuje. GoR B

Je doporúčení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Náhrada objemu – S3 Leitlinie 2011-2016

S3-Leitlinie - Volumentherapie

Statement S-3	GoR
Aufgrund der vorliegenden Daten gibt es <u>keinen Hinweis</u> , dass der peri-interventionelle Einsatz von <u>6% HES 130/Gelatine/Albumin</u> mit einer peri-interventionellen <u>Nierendysfunktion</u> assoziiert ist.	---
Empfehlung 4a-1	GoR
Bei der peri-interventionellen Therapie der <u>akuten Hypovolämie</u> können kolloidale Lösungen (<u>6% HES130</u> und Gelatine) <u>gleichberechtigt</u> zu Kristalloiden als Volumenersatz verwendet werden.	0
Empfehlung 4a-2 ²	GoR
Beim peri-interventionellen Volumenersatz sollten <u>balanzierte kristalloide</u> bzw. <u>balanzierte kolloidale</u> Lösungen verwendet werden.	B

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

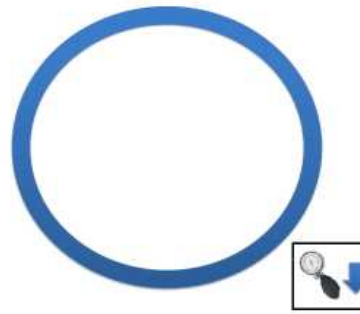
Therapie des traumatischen Schock - Datenlage

Vazopresory

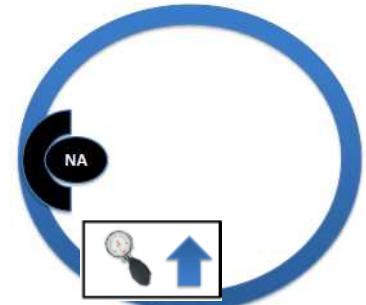
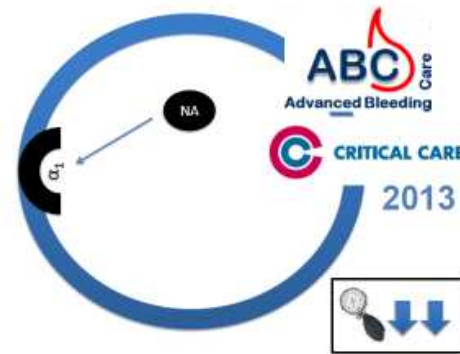
- Volumentherapie
- **Vasopressoren**
- Blutdruckgrenzen



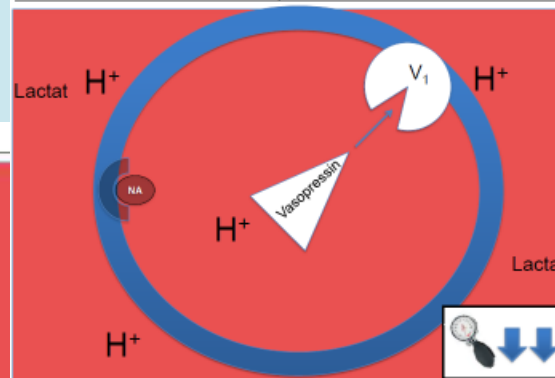
Vasopressoren



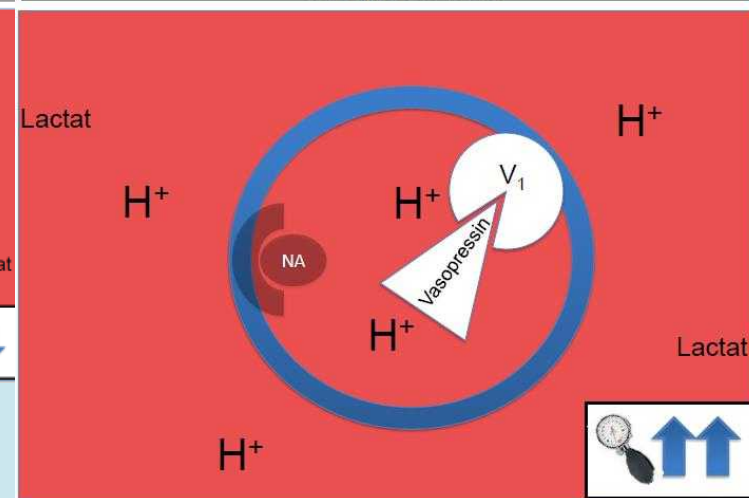
Vasopressoren



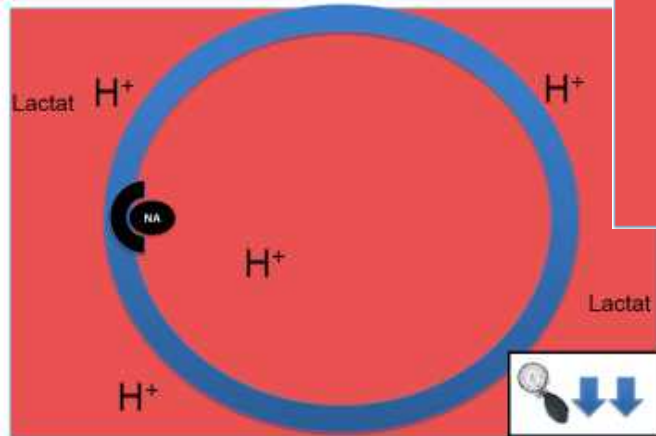
Vasopressoren



Vasopressoren



Vasopressoren



VAZOPRESORY A HRANICE KREVŇÍHO TLAKU

Pod pojmem intuice se rozumí
schopnost určitých lidí,
během jediného okamžiku
zhodnotit situaci nesprávně.

Friedrich Dürrenmatt

Unter Intuition versteht man die Fähigkeit gewisser
Leute, eine Lage in Sekundenschnelle falsch zu
beurteilen.

Friedrich Dürrenmatt

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

VAZOPRESORY A HRANICE KREVNÍHO TLAKU

Drug	Receptor Affinity	Dose	Adverse Events	Special Considerations
Vasopressors				
Norepinephrine (Levophed®)	$\alpha_1 > \beta_1$	0.05 – 1 mcg/kg/min	Tachycardia Peripheral/GI ischemia	
Epinephrine (Adrenalin®)	$\beta_1 > \alpha_1$ Low doses = β High doses = α	0.05 – 0.5 mcg/kg/min	Tachycardia Peripheral/GI ischemia	
Dopamine (Intropin®)	DA = <5 mcg/kg/min β_1 = 5 – 10 mcg/kg/min α_1 = 10 – 20 mcg/kg/min	5 – 20 mcg/kg/min	Tachycardia Arrhythmias	Renal protective doses of < 5 mcg/kg/min should not be used
Phenylephrine (Neosynephrine®)	α_1	0.5 – 5 mcg/kg/min	Reflex bradycardia	Tachyphylaxis
Vasopressin (Pitressin®)	V_1	0.04 units/min	Cardiac/ mesenteric ischemia Skin lesions	Do NOT titrate [doses >0.04 units/min can result in cardiac ischemia]
Inotropes				
Dobutamine (Dobutrex®)	β_1, β_2	5 – 20 mcg/kg/min	Arrhythmias Hypotension	

<http://www.surgicalcriticalcare.net/Guidelines/Vasopressors%20and%20Inotropes%20in%20Shock.pdf>

Relative Vasopressor Activity



Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

VAZOPRESORY A HRANICE KREVNÍHO TLAKU

Krvácení

- pokles tlaku a prokrvení
- uvolnění mediátorů



snížená
perfúze



hypoxie



mikrocirkulace



srážení
krve

acidóza



nepoměr mezi
zásobením
kyslíku a jeho
potřebou

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Vasopressin a hemoragický šok **MORTALITA** 15 experimentů na zvířatech

Outcome	Number of included trials	AVP/terlipressin animals	Control animals	OR	95% CI	P for effect	P for heterogeneity	I ² (%)
Overall trials	15	174	259	0.09	0.05–0.15	<0.001	0.30	14
Mortality		15%	63%					
Placebo as comparator drug	7	72	48	0.03	0.01–0.09	<0.001	0.57	0
Mortality		18%	92%					
Fluid resuscitation as comparator drug	11	114	117	0.08	0.04–0.15	<0.001	0.75	0
Mortality		18%	67%					
Vasopressors (NE or epinephrine) as comparator drug	7	88	87	0.18	0.08–0.44	<0.001	0.96	0
Mortality		18%	39%					
NE as comparator drug	4	54	53	0.16	0.06–0.45	<0.001	0.97	0
Mortality		20%	47%					
Sensitivity analysis (including only low risk of bias studies)	10	134	195	0.13	0.08–0.24	<0.001	0.99	0
Mortality		18%	57%					

[VASOPRESSIN IN HEMORRHAGIC SHOCK: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF RANDOMIZED ANIMAL TRIALS.](#)
Biomed Res Int 2014 1;2014:421291. Epub 2014 Sep 1.
[Andrea Pasquale Cossu](#), [Paolo Mura](#), [Lorenzo Matteo De Giudici](#), [Daniela Puddu](#), [Laura Pasin](#), [Maurizio Evangelista](#), [Theodoros Xanthos](#), [Mario Musu](#), [Gabriele Finco](#)

Vasopressin vs. krystaloidy, HES, krev, noradrenalin, adrenalin, phenylephrin

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Vasopressin a hemoragický šok - 15 experimentů na zvířatech

vazopresin vs. krystaloidy, HES, krev, noradrenalin, adrenalin a phenylephrin

při použití vazopresinu úmrtnost nejnižší (15 % vs. 63 %)

Vasopressin a hemoragický šok – 78 pacientů

objemová náhrada vs. objemová náhrada + vazopresin

vazopresin

- nesnížil úmrtnosti
- nezkrátil dobu nutné ventilace
- nesnížil výskyt MODS
- ale nízká dávka snížila množství potřebného objemu náhradních roztoků i krve

VASOPRESSIN IN HEMORRHAGIC SHOCK: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF RANDOMIZED ANIMAL TRIALS.

Biomed Res Int 2014 1;2014:421291. Epub 2014 Sep 1. [Andrea Pasquale Cossu](#), [Paolo Mura](#), [Lorenzo Matteo De Giudici](#), [Daniela Puddu](#), [Laura Pasin](#), [Maurizio Evangelista](#), [Theodoros Xanthos](#), [Mario Musu](#), [Gabriele Finco](#)

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Zusammenfassung
Im therapierefraktären traumatisch-hämorrhagischen Schock ist eine Stabilisierung des Blutdrucks mit aggressiver Volumengabe und Katecholaminen teilweise nicht mehr möglich. In diesen Zuständen konnten mit Vasopressin in experimentellen Untersuchungen und in Fallserien eine Steigerung des arteriellen Blutdrucks, eine Umverteilung des noch zirkulierenden Blutvolumens Richtung Herz und Gehirn sowie ein verminderter Bedarf an Volumenersatzmitteln gezeigt werden. Um zu untersuchen, ob diese Ergebnisse auf die Schocktherapie im Rettungsdienst übertragen werden können, bereiten wir eine internationale, multizentrische, randomisierte Studie vor, die die Gabe von Vasopressin (10 IU i.v.) mit der Injektion von Kochsalzplacebo in bis zu 3 aufeinanderfolgenden Injektionen in jeweils mindestens 5-minütigem Abstand miteinander vergleichen soll. Aufgenommen werden erwachsene Patienten, die einen außerklinischen traumatisch-hämorrhagischen Schock (definiert als systolischer Blutdruck <90 mmHg) erleiden, der nach 10 min einer Standardschocktherapie (Volumengabe, Atemwegssicherung, Katecholamingabe) persistiert. Das Zeitfenster zur Aufnahme schließt sich 30 min nach dem Eintreffen des ersten Notarztes. Es werden ca. 40 Rettungshubschrauberstationen in Deutschland, Holland, Tschechien, Portugal, Österreich und der Schweiz an dieser Studie teilnehmen. Ausschlusskriterien sind eine terminale Erkrankung, kein intravenöser Zugang, Minderjährigkeit, Unfallzeitpunkt >60 min vor Eintreffen des Notarztes, Kreislaufstillstand beim Eintreffen, unbehandelter Spannungspneumothorax oder unbehandelte Herzbeuteltamponade sowie eine bekannte Schwangerschaft. Der primäre Endpunkt der Studie wird die Rate an Krankenhauseinlieferungen sein; sekundäre Endpunkte sind Hämodynamik, Bedarf an Volumenersatzmitteln und Krankenhausentlassungsrate.

Vasopressin zur Therapie eines therapierefraktären traumatisch-hämorrhagischen Schocks

VITRIS.at



Vasopressin zur Therapie eines therapierefraktären traumatisch-hämorrhagischen Schocks

aktuell in Auswertung

VITRIS.at

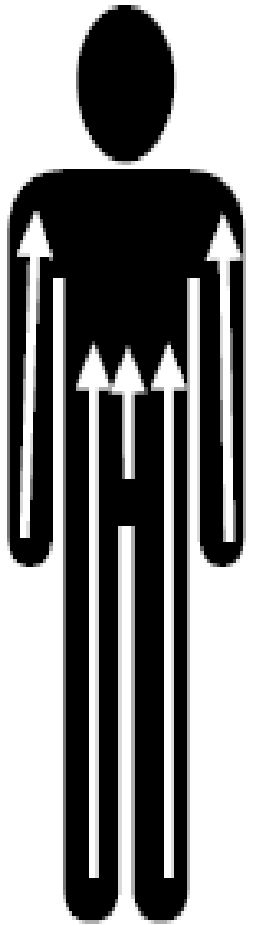
ADAC DRF Luftrettung rega

INEM DAMTC KRYSTOF

VITRIS

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

VITRIS-Projekt Vasopressin In Refractory Traumatic Hemorrhagic Shocks



Při hemoragickém šoku způsobí vasopresin redistribuci cirkulujícího krevního objemu z periférie k srdci, plicím a mozku a prokazatelně (z experimentálních a klinických studií) zlepší prokrvení životně důležitých orgánů a sníží krevní ztráty

V přednemocniční fázi se podá vazopresin v dávce 10 IU i. v. až třikrát po sobě v 5minutových intervalech oproti placebo NaCl u dospělých s traumaticko-hemoragickým šokem definovaný hodnotou systolického krevního tlaku 60 minut před příchodem lékaře záchranné služby, zástava oběhu při jeho příchodu, neléčený přetlakový pneumotorax nebo neléčená srdeční tamponáda, jakož i známá gravidita.

https://www.researchgate.net/publication/262834897_Vasopressin_zur_Therapie_eines_therapierefraktaren_traumatisch-hamorrhagischen_Schocks_Die_VITRISat-Studie

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

HRANICE KREVNÍHO TLAKU

- Volumentherapie
- Vasopressoren
- **Blutdruckgrenzen**



ZSA

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)



AWMF-Register Nr. 012/019 Klasse: S3

A	Starke Empfehlung	↑↑↑
B	Empfehlung	↑↑
0	Empfehlung offen	↔

S3-Leitlinie Polytrauma 2011-2016

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie

Snažit se nízké stabilní oběhové poměry **B**

Snažit se o normotenzi (TKs ≥ 90 mmHg) **B**

Aktualizovaná Evropské směrnice Advanced Bleeding Care 2013

Blutdruck

updated European guideline

ABC Advanced Bleeding Care

C CRITICAL CARE

Unkontrolierte Blutung ohne SHT • Systole: 80-90mmHg **1C**

Hypotension b SHT (GCS ≤ 8) **1C**

Strong recommendation, low-quality or very low-quality evidence	Benefits clearly outweigh risk and burdens, or vice versa	Observational studies or case series	Strong recommendation but may change when higher quality evidence becomes available
---	---	--------------------------------------	---

39 doporučení

Nekontrolované krvácení bez mozkoledních úrazů Tksyst 80-90 mmHg **1C**

Hypotenze u mozkoledních traumat (GCS ≤ 8) MAP ≥ 80 mmHg **1C**

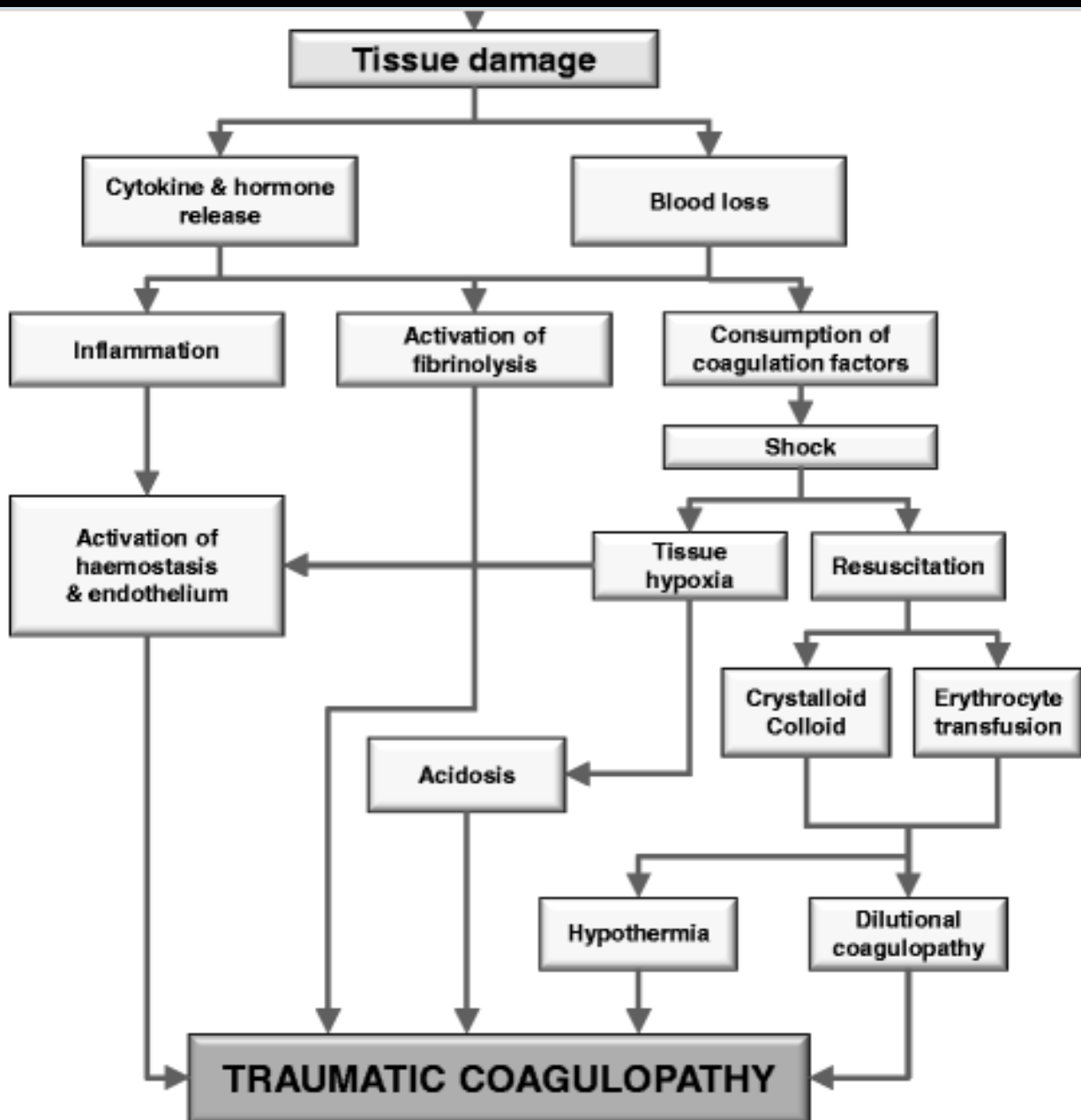
Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Aktualizovaná Evropská směrnice Advanced Bleeding Care 2013

A number of terms have been proposed to describe the specific trauma-associated coagulopathic physiology, including Acute Traumatic Coagulopathy [10, 29], Early Coagulopathy of Trauma [11], Acute Coagulopathy of Trauma-Shock [18], Trauma-Induced Coagulopathy [20] and Trauma-Associated Coagulopathy [31]. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma-fourth edition 2016

39 doporučení

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016



Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Traditional systolic blood pressure targets underestimate hypotension-induced secondary brain injury.

BACKGROUND:

Vital signs, particularly blood pressure, are often manipulated to maximize perfusion and optimize recovery from severe traumatic brain injury (sTBI). We investigated the utility of automated continuously recorded vital signs to predict outcomes after sTBI.

METHODS:

60 pacientů s těžkým izolovaným mozkomíšní poraněním - AIS_{head} ≥ 3, věk > 14 let

Sixty patients with head Abbreviated Injury Scale score ≥ 3, age >14 years, "isolated" TBI, and need for intracranial pressure monitoring were prospectively enrolled at a single, large urban tertiary care facility. Outcome was measured by mortality and extended Glasgow Outcome Scale (GOSE) at 12 months. Continuous, automated, digital data were collected every 6 seconds for 72 hours after admission, and 5-minute means of systolic blood pressure (SBP) were recorded. We calculated SBP as pressure × time dose (PTD) to describe the cumulative amplitude and duration of episodes above and below clinical thresholds. The extent and duration of the insults were calculated as percent time (%time), PTD, and PTD per day (PTD/D) of defined thresholds (SBP: <90 mm Hg, <100 mm Hg, <110 mm Hg, and <120 mm Hg; mean arterial pressure: <60 mm Hg and <70 mm Hg; heart rate: >100 bpm and >120 bpm; and SpO₂: <88% and <92%) for the first 12 hours, 24 hours, and 48 hours of intensive care unit admission. We analyzed their ability to predict mortality and GOSE by receiver operator characteristics.

RESULTS:

Mean age was 33.9 (range, 16-83) years, mean admission Glasgow Coma Scale score 6.4 ± 3, and mean head Abbreviated Injury Scale score 4.2 ± 0.72. The 30-day mortality rate was 13.3%. Of the 45 patients in whom GOSE at 12 months was available, 28 (62%) had good neurologic outcomes (GOSE score >4). Traditional markers of poor outcome (admission SBP, admission Glasgow Coma Scale, and Marshall score) were not different between groups with good or poor outcome. PTD, PTD/D, and %time SBP <110 mm Hg and SBP <120 mm Hg predicted mortality at 12 hours, 24 hours, and 48 hours (p < 0.04). Percent time SBP <110 mm Hg in the first 24 hours was predictive of 12-month GOSE (p = 0.02). PTD/D SBP <120 mm Hg in the first 24 hours and PTD and PTD/D in the first 48 hours were also predictive of 12-month GOSE (p < 0.05).

CONCLUSIONS:

Within the first 48 hours of intensive care unit admission, hypotension was found to be predictive of mortality and functional outcomes at higher thresholds than traditionally defined. Systemic blood pressure targets closer to 120 mm Hg may be more efficacious in minimizing secondary insults and particularly useful in settings without invasive intracranial monitoring capabilities.

Brenner M, Stein DM, Hu PF, Aarabi B, Sheth K, Scalea TM. Traditional systolic blood pressure targets underestimate hypotension-induced secondary brain injury. J Trauma Acute Care Surg. 2012 May;72(5):1135-9. doi: 10.1097/TA.0b013e31824af90b. PubMed PMID: 22673237.

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Těžké mozkové poranění ($AIS_{head} \geq 3$, věk > 14 let), $n = 60$

Systolický tlak < 120 mmHg
a ještě výrazněji TKs < 110 mmHg
v prvních 48 hodinách na JIP



vyšší úmrtností
a horší funkční výsledek po zotavení

Brenner et al., J Trauma 2012

Je doporučení IKARu pro léčení úrazového šoku ještě aktuální? Dr. Daniel Werner (München)

Závěry

- Objemová terapie
 - je indikována při nekontrolovaném krvácení
 - koloidy jsou rovnocenné s krystaloidy
 - HES je indikována
 - při hypovolémii
 - v důsledku akutní ztráty krve
 - je třeba dbát kontraindikací
- Vazopresory: nutné při trvalé hypotenzi
 - noradrenalin v první řadě
 - vazopresin je slibný a může mu být dána přednost
- Krevní tlak
 - má být při nekontrolovaném krvácení TKs 80-90 mmHg
 - mozkebním poranění: žádoucí střední arteriální tlak ≥ 80 mmHg
- Pro hypertonické – hyperonkotické roztoky aktuálně žádné priority



Porazily důkazy dogma krystaloidů?

Driessen et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42
DOI 10.1186/s13049-016-0233-4

Scandinavian Journal of Trauma,
Resuscitation and Emergency Medicine

ORIGINAL RESEARCH

Open Access



Prehospital volume resuscitation - Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012

Arne Driessen^{1,2*†}, Matthias Fröhlich^{1,2*†}, Nadine Schäfer², Manuel Mutschler¹, Jerome M. Defosse³, Thomas Brockamp¹, Bertil Bouillon¹, Ewa K. Stürmer², Rolf Lefering², Marc Maegele¹ and the TraumaRegister DGU

Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:42. DOI 10.1186/s13049-016-0233-4

Porazily důkazy dogma krystaloidů?

Abstract

Background: Various studies have shown the deleterious effect of high volume resuscitation following severe trauma promoting coagulopathy by haemodilution, acidosis and hypothermia. As the optimal resuscitation strategy during prehospital trauma care is still discussed, we raised the question if the amount and kind of fluids administered changed over the recent years. Further, if less volume was administered, fewer patients should have arrived in coagulopathic depletion in the Emergency Department resulting in less blood product transfusions.

Methods: A data analysis of the 100 489 patients entered into the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) between 2002 and 2012 was performed of which a total of 23512 patients (23.3 %) matched the inclusion criteria. Volume and type of fluids administered as well as outcome parameter were analysed.

Results: Between 2002 and 2012, the amount of volume administered during prehospital trauma care decreased from 1790 ml in 2002 to 1039 ml in 2012. At the same time higher haemoglobin mean values, higher Quick's mean values and reduced mean aPTT can be observed. Simultaneously, more patients received catecholamines (2002: 9.2 to 2012: 13.0 %). Interestingly, the amount of volume administered decreased steadily regardless of the presence of shock. Fewer patients were in the need of blood products and the number of massive transfusions (≥ 10 pRBC) more than halved.

Discussion: The changes in volume therapy might have reduced haemodilution potentially resulting in an increase of the Hb value. During the period observed transfusion strategies have become more restrictive and ratio based; the percentage of patients receiving MT halved as blood products may imply negative secondary effects. Furthermore, preventing administration of high blood product ratios result in less impairment of coagulation factors and inhibitors and an therefore improved coagulation.

Conclusion: The volume administered in severely injured patients decreased considerably during the last decade possibly supporting beneficial effects such as minimizing the risk of coagulopathy and avoiding potential harmful effects caused by blood product transfusions. Despite outstanding questions in trauma resuscitation, principle evidence merges quickly into clinical practice and algorithms.

Keywords: Pre-hospital volume administration, Coagulopathy, Massive transfusion, Crystalloids, Colloids, Hyperoncotic fluids, Trauma care

Porazily důkazy dogma krystaloidů?

The question is raised whether the academic awareness “doing more with less” has led to a reduced prehospital volume administration with balanced electrolyte solutions and colloids in the course of the last decade (2002–2012).

Furthermore, it is investigated if an altered volume management has improved coagulation parameters of seriously injured patients and if consecutively less blood products with its potentially harmful effects such as single or multiple organ failure have been required.

Inclusion criteria for this analysis were as follows:

- 1.) Age ≥ 18 years
- 2.) ISS (Injury Severity Score) ≥ 16 points
- 3.) Primary admission to the hospital (transfers excluded)
- 4.) Standard documentation data record TR-DGU[®]
- 5.) Hospitals participation for 5 or more years

Of the 100.489 patients entered into the data bank of the TR-DGU 2002–2012, a total of 23512 (23.4 %) matched with the inclusion criteria.

Porazily důkazy dogma krystaloidů?

Table 1 General demographics, characteristics of injury and key features of volume management and their respective change per year

		All patients	Value 2002	Value 2012	Change per year	<i>p</i> -value
Demographics	Age (years; mean (min-max))	47.0 (43.8–50.3)	43.8	50.3	0.83	<0.001
	Male (%; mean (min-max))	72.9 (71.9–74.3)	73.4	71.9	–0.2	0.11
Injury assessment	Penetrating trauma (%; mean (min-max))	4.2 (3.5–5.6)	4.2	4.2	–0.1	0.08
	AIS Head ≥ 3 points (%; mean (min-max))	56.0 (53.0–59.9)	55.4	53.0	–0.3	0.01
	AIS Thorax ≥ 3 points (%; mean (min-max))	58.9 (54.0–61.1)	59.8	59.9	–0.1	0.15
	AIS Abdomen ≥ 3 points (%; mean (min-max))	19.6 (17.3–25.4)	25.4	17.3	–0.9	<0.001
	ISS (points; mean (min-max))	28.9 (28.3–29.6)	28.6	28.3	–0.08	0.003
	NISS (points; mean (min-max))	35.1 (33.4–36.2)	33.6	34.6	0.04	0.001
Volume administration	Total prehospital volume (ml; mean (min-max))	1282 (1039–1790)	1790	1039	–73.7	<0.001
	Prehospital crystalloid fluids (ml; mean (min-max))	931 (1156–837)	1156	849	–30.6	<0.001
	Prehospital colloid fluids (ml; mean (min-max))	317 (169–574)	574	169	–39.3	<0.001
	Prehospital hyperoncotic fluids (ml; mean (min-max))	34.2 (20.0–59.6)	59.6	20.0	–3.5	<0.001
	Total volume at ED (ml; mean (min-max))	2030 (1345–3191)	3191	1416	–222	<0.001
Blood products	RBC units/patient, all (n; mean (min-max))	2.1 (1.6–3.8)	3.8	1.6	–0.21	<0.001
	RBC units/patient, if transfused (n; mean (min-max))	8.1 (9.8–7.4)	9.8	7.6	–0.22	<0.001
	Patients with ≥ 1 RBC (%; mean (min-max))	26.0 (18.1–38.7)	38.7	20.6	–2.0	<0.001
	Patients receiving MT (%; mean (min-max))	7.1 (4.8–13.4)	13.4	5.2	–0.8	<0.001

Porazily důkazy dogma krystaloidů?

22575 patients (96.0 %; min - mix 95.0–96.9 %) received prehospital intravenous (i.v.) fluids by the emergency physician.

If volume was given, most patients (n = 22110; 97.9 %) received crystalloids.

The use of colloids and hyperoncotic solutions, which were usually given in combination with crystalloids, decreased drastically over time

- colloids: 69.6 % in 2002 to 28.5 % in 2012;
- hyperoncotic fluids: 16.4 % in 2002 to 6.0 % in 2012.

The number of patients receiving crystalloids stayed constantly high: range 96.6→98.8%

The average amount of total volume administered decreased: 790 → 1039 ml (Fig.2a).

The volume administered in the ED dropped from 3191 ml in 2002 to 1416 ml in 2012.

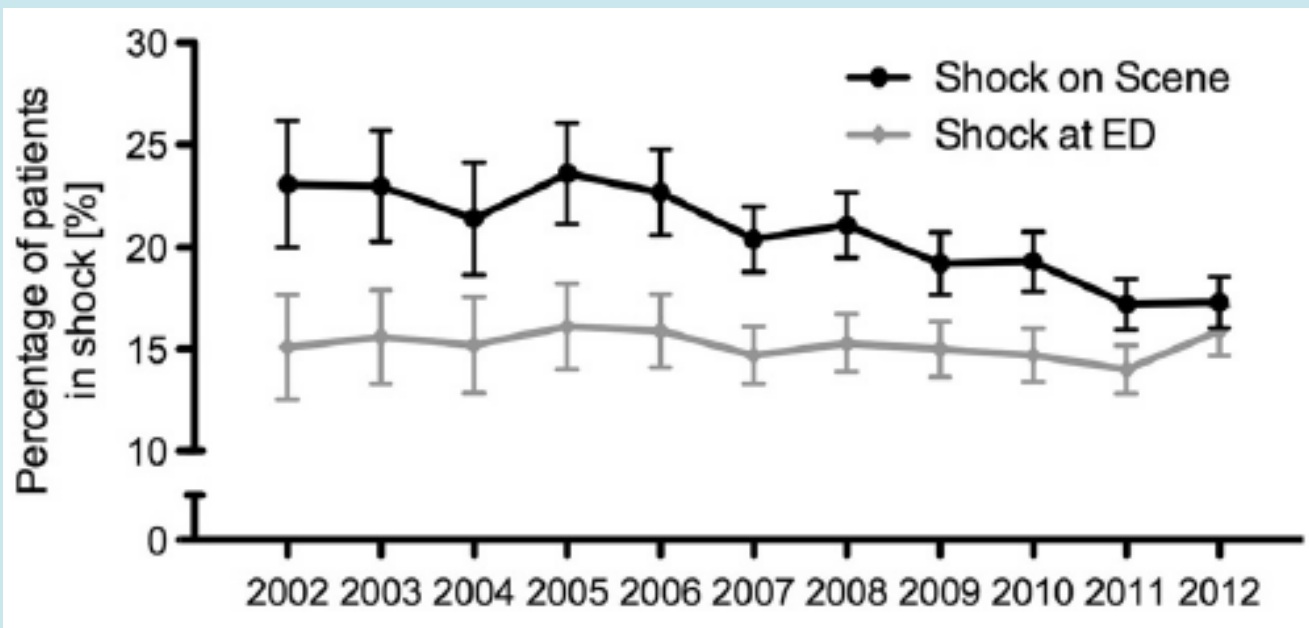


Fig. 1
Percentage of patients in shock (≤ 90 mmHg systolic blood pressure) during the prehospital phase and by the time of arrival in ED

Porazily důkazy dogma krystaloidů?

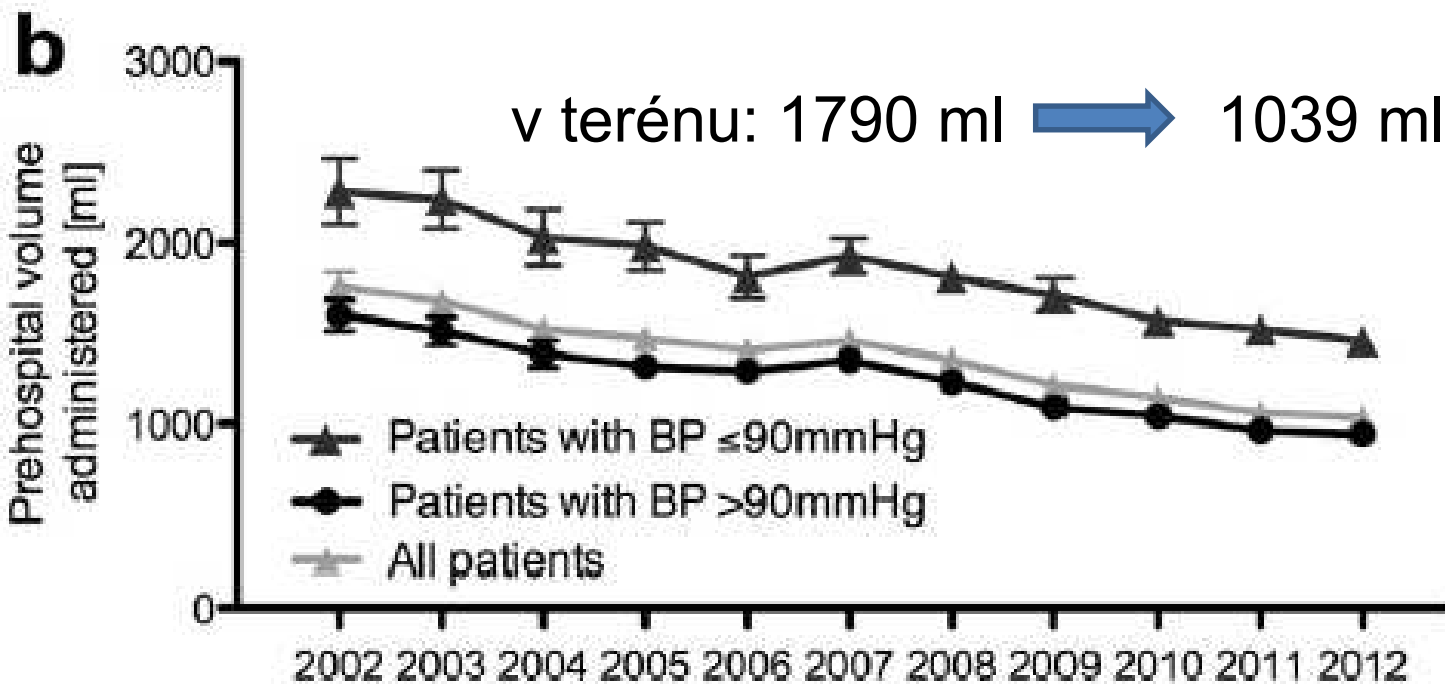
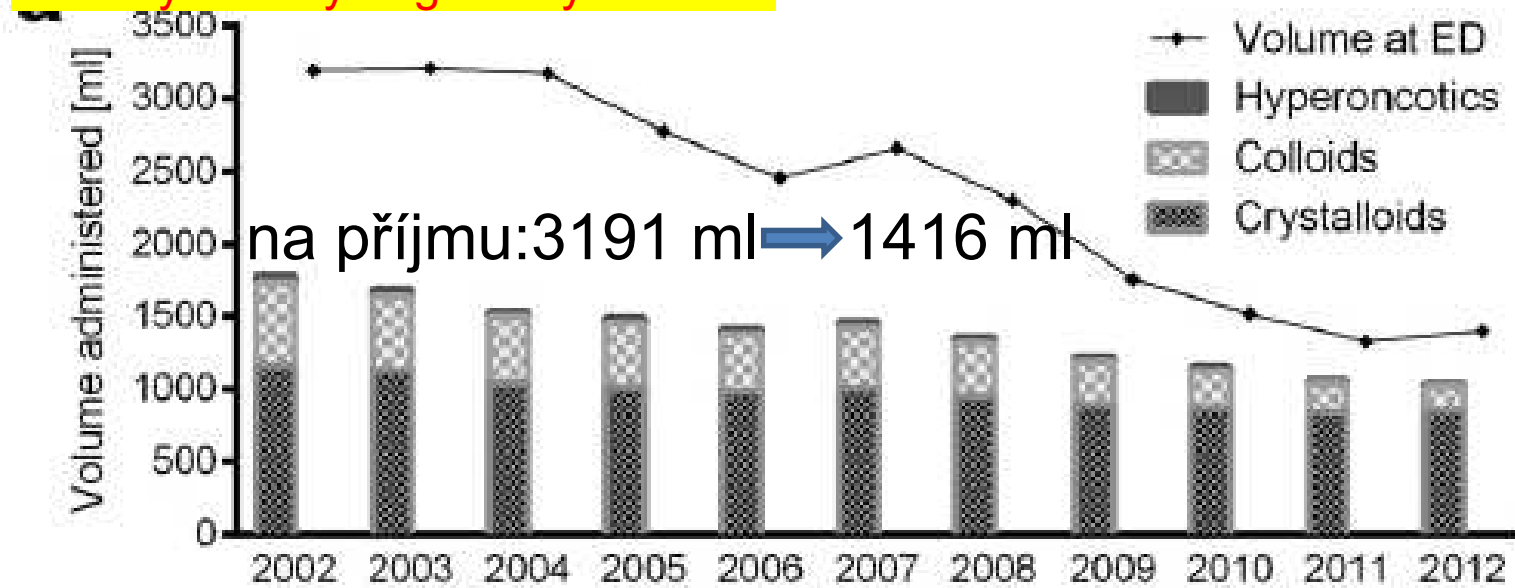


Fig. 2 a Mean prehospital fluid administration in millilitres per year for crystalloids, colloids and hypertonic solution and average amount of volume given at the emergency department. **b** Administered prehospital volume for patients depending on first measured blood pressure (shock defined as systolic blood pressure ≤ 90 mmHg)

- The rate of trauma patients who received prehospital catecholamines ↑: 9.2→13.0 %.
- The proportion of patients receiving catecholamines at the ED stayed around 30 %.
- Fewer patients received RBCs (38.7 % in 2002 vs. 20.6 % in 2012; Fig. 3).
- If transfused, the number of RBC units administered decreased per patient by -0.22 units per year (9.8 RBCs in 2002 vs. 7.6 in 2012).
- In contrast units of fresh frozen plasma (FFPs) were given to an equal extent, mirroring nearly a 1:1 RBC:FFP ratio in 2012 (6,7 FFP in 2002 vs. 6,1 FFP in 2012).
- The lowered administration of blood products was further accompanied with less MT that even more than halved (13.4 % in 2002 vs. 5.2 % in 2012).
- Haemoglobin and Quick's values increased at admission and the abnormality of the mean Base Excess (BE) declined (Fig. 4).
- Since the start of recording in 2005, there is a steady rise in the use of haemostatic medication from 10.3 to 18.3 %.

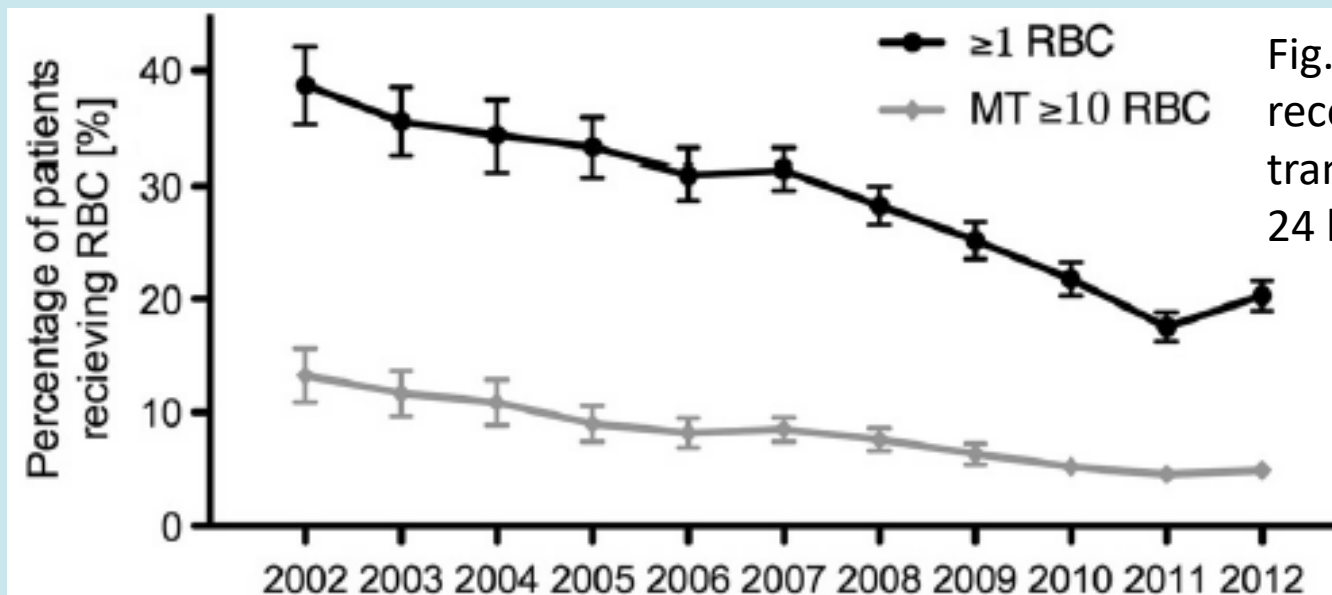


Fig. 3 Percentage of patients receiving ≥1 RBC and massive transfusions (≥10 RBC's within 24 h) per year

Driessen et al.: Prehospital volume resuscitation – Did evidence defeat the crystalloid dogma? An analysis of the TraumaRegister DGU® 2002–2012. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:42. DOI:10.1186/s13049-016-0233-4

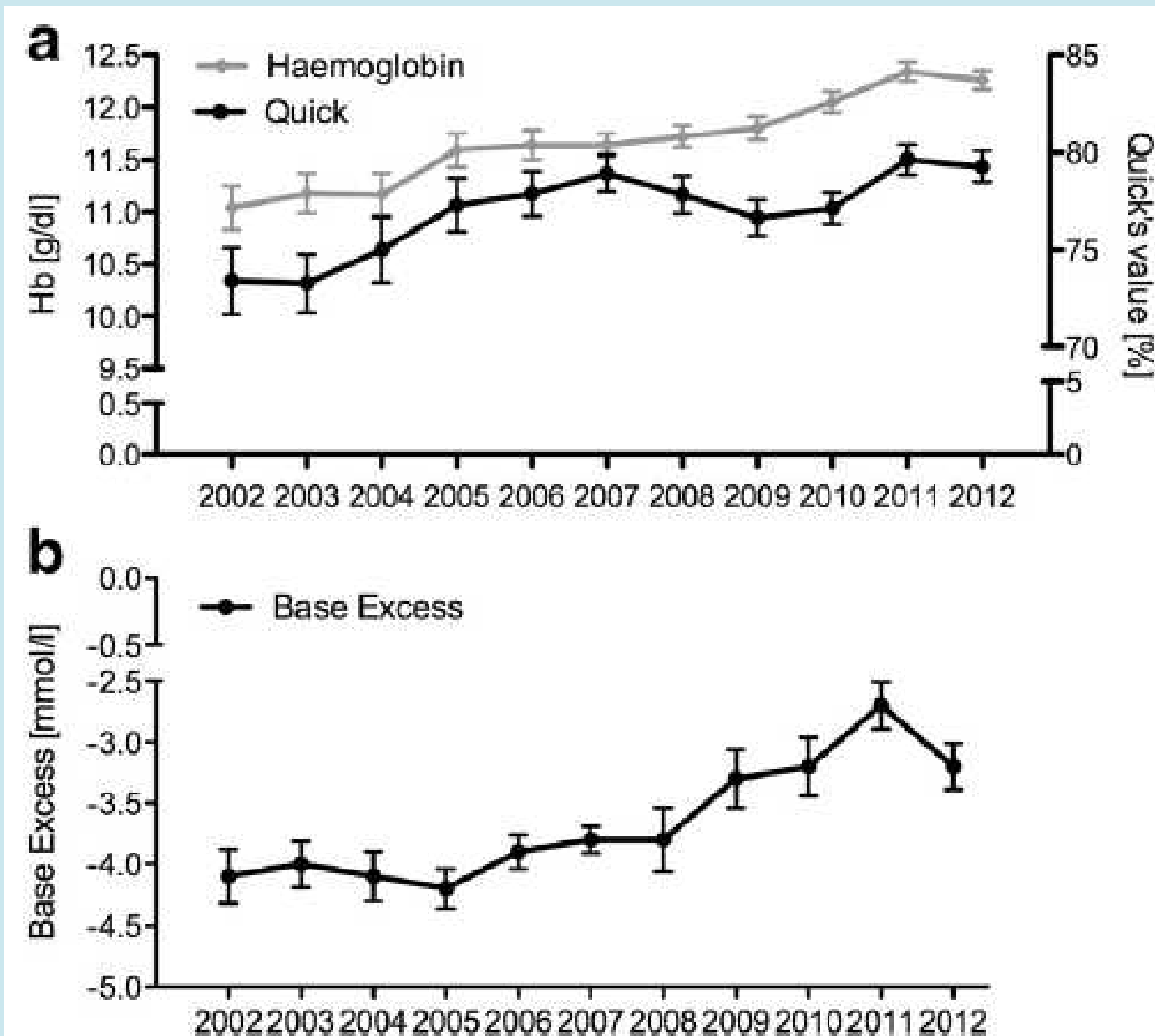


Fig. 4

Laboratory results in first blood analysis.

a Hb and Quick's value by the time of arrival in the emergency department.

b Base

Excess (BE) by the time of arrival in the emergency department

II. Letecká záchrana v horách

noční lety

trénink na simulátoru

polytrauma ve vrtulníku

nová technika při pátrání

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Alpineinsätze in der Nacht - Möglichkeiten und Grenzen, Cpt. Max Kolbeck (München)

Name: *Maximilian Kolbeck*
Beruf: *Einsatzpilot/Leiter Aus- & Fortbildung (PHuStBy)*
Flugerfahrung : *+13.000 Stunden (dienstlich)*
Nachtflug: *+2.000 Stunden (NVG-Technik)*
Geflogene Muster: *BO105, BK117, ECI35, ECI45.*



Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice Cpt. Max Kolbeck (München)

- ✓ 1970 – Gründung der bayerischen Polizeihubschrauberstaffel
- ✓ 1994 – Einsätze mit BiV-Brille und FLIR-Kamera (EOS)

Konfiguration:

EC135 P2+/P3.

Konfigurationen: Winde & FLIR

Besatzung:

Pilot (LFZ-Führung & Flugfunk)

Flugtechniker (Navigation, Windenoperator)



Die Rettungswinde:



- 50 m Seillänge, Traglast 230 kg
- Bedienung durch Flugtechniker

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice Cpt. Max Kolbeck (München)

Das Electro-Optical System (EOS):



- *kreiselstabilisiert & schwenkbar*
- *Digitale Aufzeichnung & Bildübertragung*
- *Wärmebild & Kartenfunktion*



Der Trakka-Beam:



- *Weißlicht & Infrarot*
- *Filterscheiben & Laserpointer*

Die Bildverstärkerbrille (BiV)

Night Vision Goggles (NVG)



- *Aufhellung von vorhandenem Restlicht.*
- *Eingeschränktes Sichtfeld von 42°.*
- *Voraussetzung für die Durchführung des Nachtfluges.*
- *Nutzung nur mit erworbener Zusatzqualifikation.*

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice Cpt. Max Kolbeck (München)

Allgemein:

- Ganzjährige Verfügbarkeit der PHuStBy für den Nachteinsatz.
- Schwerpunkt: Personensuche & Verletztenbergung mit Winde.

Flugphasen:

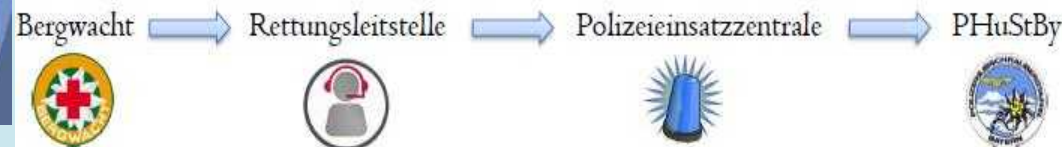
25 Suchen, Auffinden, Heranführen.
ausgebildete Besatzungen mit NVG-Qualifikation.

Bergephase:

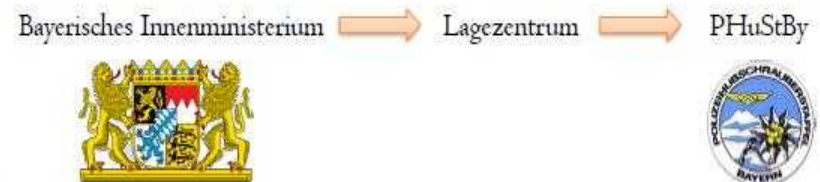
5 Mit Winde und Rettern.
ausgebildete Besatzungen mit NVG-Qualifikation.
Vorlaufzeit: Eine Stunde.

V. Planungssicherheit:

Anforderung (Inland):



Anforderung (Ausland):



Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice Cpt. Max Kolbeck (München)

V. Planungssicherheit:

Als Retter gelten die bayerische Bergwacht & Alpine Einsatzgruppen (AEGs) der Polizei.

Welche Qualifikationen muss ein solcher Retter besitzen?:

- ✓ Vorbereitung & Ausleuchtung des Landeplatzes Tal/Berg. (*Landemöglichkeiten*)
- ✓ Umgang mit Leuchtmitteln. (*Weißlicht/LEDs*)
- ✓ Sichere Kommunikation über Funk und per Handzeichen.
- ✓ Einüben standardisierter Bergemanöver.
(*Insbesondere: Stufentraining, Windenumgang, Allg. Verfahrensabläufe*)

Noční nasazení vrtulníku: možnosti a hranice

Cpt. Max Kolbeck (München)

VI. Voraussetzungen, Grenzen & Gefahren

Grundsätzlich gilt für den Nachtflug: Flugsicht (5km) ; Hauptwolkenuntergrenze (1000 ft.)

Grenzen des nächtlichen Hubschraubereinsatzes:

- Wetter in der Hinderniskulisse
- BiV-Sicht (*1,5km*)
- Vorhandenes Restlicht (*0,5 mlx*)

Die größte Gefahr liegt folglich im Referenzverlust innerhalb der Hinderniskulisse!

Lösung:

Risikominimierung durch vorherige Wetteranalyse zur Sicherstellung der erforderlichen Referenzsicherheit!

Video 6 min

VII. Einsatzzahlen 2014:

Gesamt:	2475
Nachtzeit:	807
Vermisste Personen:	325
Bergeinsätze:	25
Rettungseinsätze:	22

➤ Rubihorn: Seilschaft vor heranziehender Schneefront aus der Wand gerettet. (25.01.14)

➤ Untersberg: Rettungseinsatz Riesending-Schachthöhle. (08. bis 19.06.2014)

Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru

Alpine Flugrettung – Möglichkeiten und Grenzen des Trainings im Simulator,
Herbert Streibel (Bad Tölz), Johannes Schiffer (Bad Tölz)

Hubschrauber



Bayerische Organisationen



„Alpine Flugrettung –
Möglichkeiten und Grenzen des
Training im Simulator“

(Herbert Streibel/Johannes Schiffer)



stiftung
bergwacht



Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer

Zentraler Baustein der Ausbildung:

- Standardisierung der Verfahren
- Gemeinsame Ausbildung aller Beteiligten



Die Anfänge

- Rückgang der Übungsmöglichkeiten
- Ausstieg aus der Gebirgsluftrettung



Qualitätssicherung für
3000 Bergretter
Unabhängigkeit

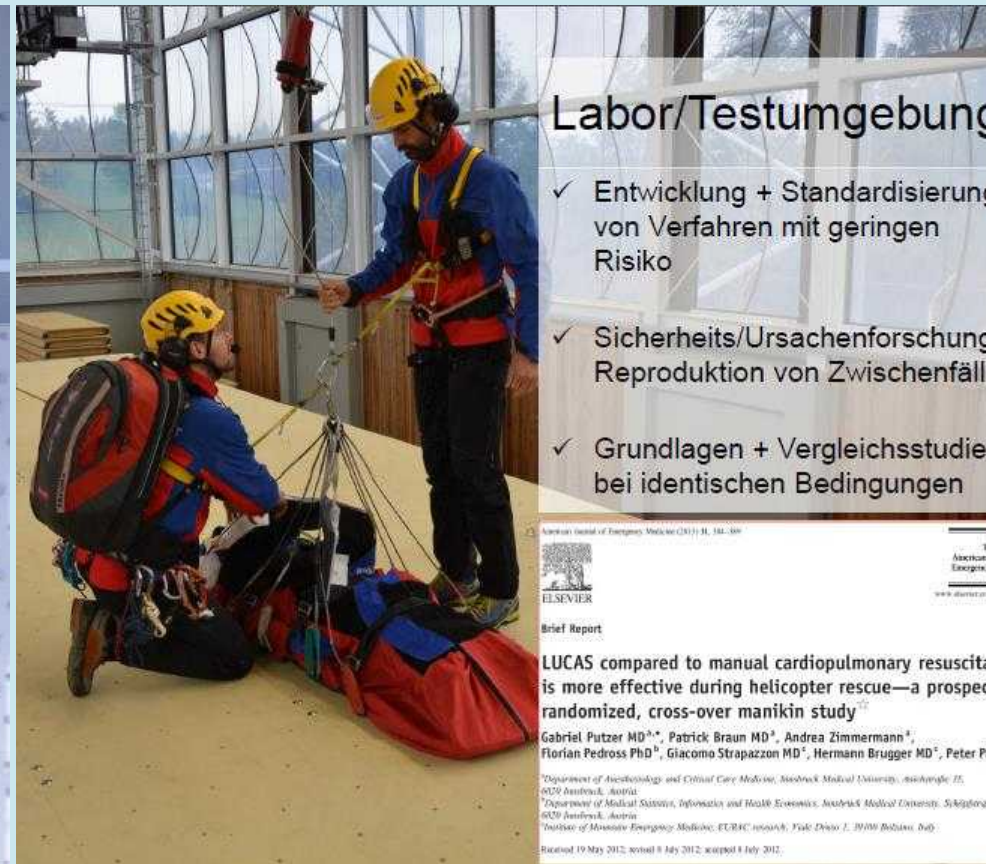
27. Pelikánův seminář Lékařské
komise ČHS a Společnosti horské
medicíny 29. - 30. října 2016

Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer



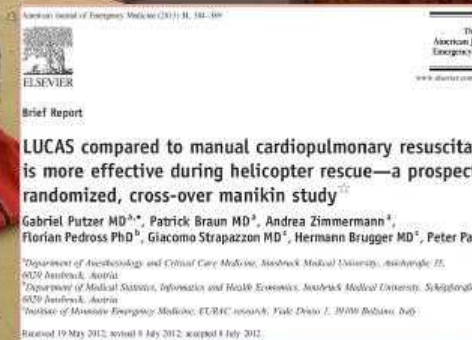
Möglichkeiten

- ✓ Alle Winden- und Taurettungsverfahren sind darstellbar
- ✓ Realistisches Verfahrenstraining für Retter und Windenoperator (WO)
- ✓ Kommunikation: In der Zelle – Intercom
Zum Boden – BOS-Funk
- ✓ Flugsimulator wird von einem Piloten gesteuert, aber kein fliegerisches Training für Piloten

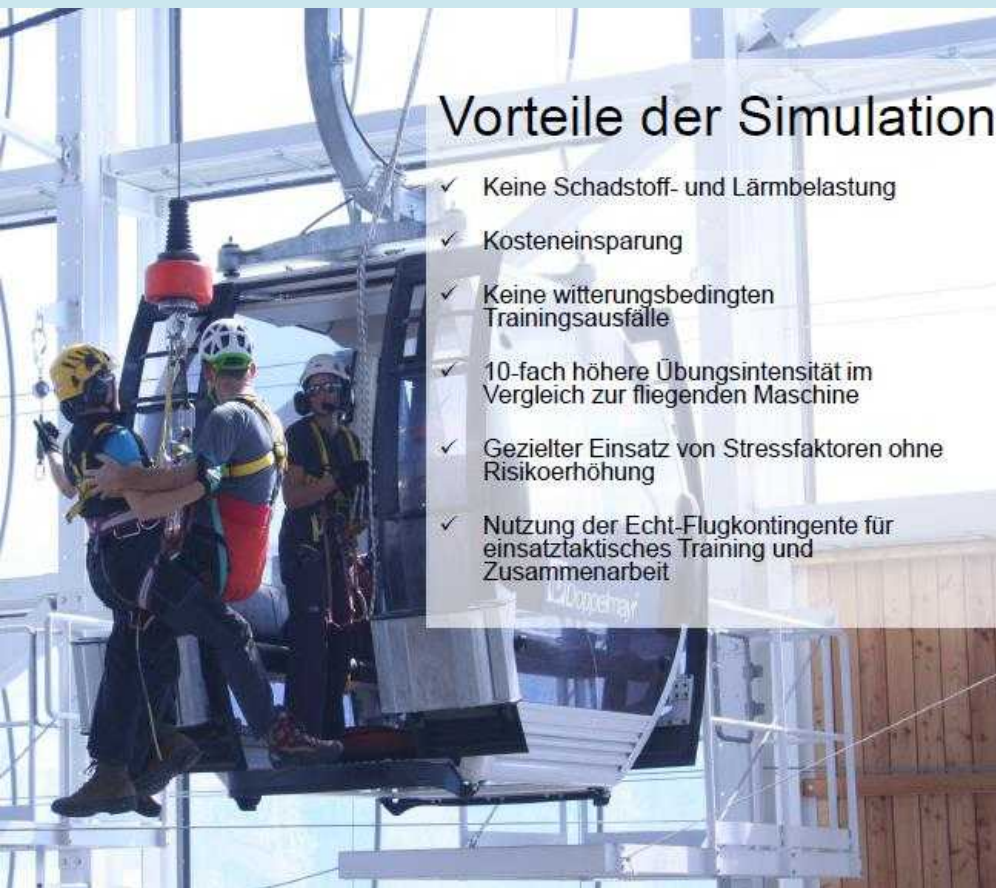


Labor/Testumgebung

- ✓ Entwicklung + Standardisierung von Verfahren mit geringen Risiko
- ✓ Sicherheits/Ursachenforschung
Reproduktion von Zwischenfällen
- ✓ Grundlagen + Vergleichsstudien bei identischen Bedingungen



Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer



Vorteile der Simulation

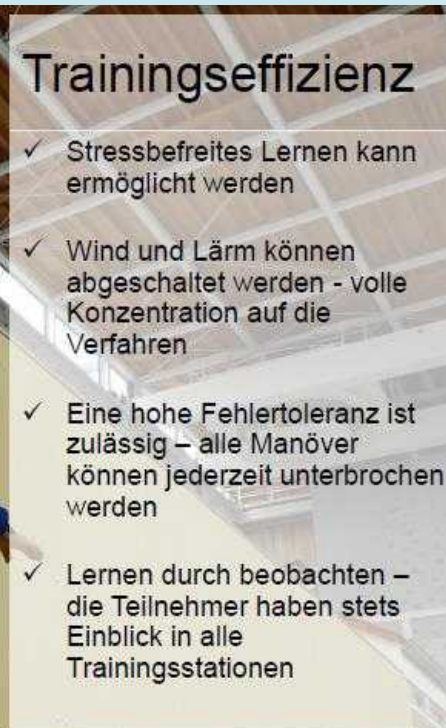
- ✓ Keine Schadstoff- und Lärmbelastung
- ✓ Kosteneinsparung
- ✓ Keine witterungsbedingten Trainingsausfälle
- ✓ 10-fach höhere Übungsintensität im Vergleich zur fliegenden Maschine
- ✓ Gezielter Einsatz von Stressfaktoren ohne Risikoerhöhung
- ✓ Nutzung der Echt-Flugkontingente für einsatztaktisches Training und Zusammenarbeit



Sicherheit + + +

- ✓ Es ist der einzige Hubschrauber, der bei Problemen oben bleibt
- ✓ Statt Cable Cut - Notausschalter
- ✓ Überlastungsschutz an allen Tragverbindungen (3kN)
- ✓ 2 getrennte Notbremssysteme für den Windenbetrieb
- ✓ Stationsausbilder ist hautnahe am Geschehen – sofortige Korrektur möglich
- ✓ Auch der Windenoperator kann das Piloten-Einsprechen gefahrlos für eine Teilnehmerkorrektur unterbrechen

Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer



Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer



Grenzen der Simulation

- ✓ Wind 70 Km/h aber kein realistischer Downwash
- ✓ Verkürzte Taulänge und eingeschränkte Überhöhung
- ✓ Kein Pilotentraining
- ✓ Fehlen alpiner und fliegerischer Gefahrenmomente

- ✓ 1 Tag Grundausbildung am Simulator + 1 Tag Simulationstraining
- erster schwieriger Echteinsatz
- ✓ Der Sprung zum Echtflyg beschränkt sich auf mehr Lärm, mehr Wind, mehr Witterung, mehr Warten auf Grund fliegerischer Herausforderung für den Piloten



Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer

Trainingsteilnehmer Plan 2016

Einsatzkräfte Bergwacht	2160
Grundausbildung Bergwacht	220
Notarzt + Rettungssanitäter	170
Feuerwehr	200
Wasserrettung	110
Polizei	70




jährlichen Luftrettungs-
Simulationstraining
AED-Re-Zertifizierung
ab 2016 integriert

Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer



Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer



Letecká záchrana – Možnosti a hranice tréninku na simulátoru Herbert Streibel, Johannes Schiffer



Die Zukunft

- Zweiter Flugsimulator (Super Puma/EC 155)
- Entwicklung eines Downwash-Simulator für das Training mit Antirotationsruder
- Integration der Notfallmedizin in das Simulationstraining für alle
- Bergwetterraum



Weg vom reinen Verfahrenstraining
hin zu ganzheitlichen Einsatzszenarien



Bergwetterraum

- ✓ - 20°
- ✓ Wind
- ✓ Niederschlag

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany

Das polytraumatisierte Alpinunfallopfer im Notarzthubschrauber, Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Traumaregistr Innsbruck
Uniklinik 1.1.2011-31.12.2013
Internationales Alpines Traumaregister (EURAC)

Das polytraumatisierte
Alpinopfer im
Notarzthubschrauber

Julia Ausserer, Elisabeth Moritz
Universitätsklinik Innsbruck
Anästhesie & Intensivmedizin

VÝBĚR PACIENTŮ (n=58)

- Úraz v horách
 - Záchrana z obtížného terénu vrtulníkem
- +
- ISS >16
 - Systolický tlak <90 mmHg
 - Dechová frekvence >30/min / <10/min

VYLOUČENY STAVY:

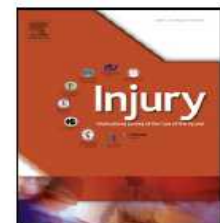
- Zástava oběhu při přiletu
- Popáleniny
- Úrazy na sjezdovce
- Chybějící souhlas



Contents lists available at ScienceDirect

Injury

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



Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas

Ausserer Julia^a, Moritz Elizabeth^a, Stroehle Matthias^a, Brugger Hermann^b, Strapazzon Giacomo^b, Rauch Simon^b, Mair Peter^{a,*} International Alpine Trauma Registry Study Group, Bonsante Francesco^c, Brandstätter Manfred^d, Dal Cappello Tomas^e, Drüge Gerold^f, Falk Markus^e, Fop Ernst^d, Frasnelli Andreas^g, Gasteiger Lukas^c, Gruber Elisabeth^h, Hofer Georgⁱ, Lunz Wolfgang^j, Palma Martin^e, Ploner Franz^k, Rammlmair Georg^l, Trincanato Alberto^e, Turner Rachel^e, Zanon Peter^c, Voelckel Wolfgang^m, Dengg Clemensⁿ, Kettner Margareth^o

^a Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, Innsbruck Medical University, Anichstrasse 35, 6020 Innsbruck, Austria

^b EURAC Institute of Mountain Emergency Medicine, Drususallee 1, 39100 Bolzano, Italy

^c Department of Intensive Care Medicine, Regional Hospital Bozen, Italy

^d Emergency Dispatch Centre 118/115, Health Services of Bozen, Italy

^e EURAC Institute of Mountain Emergency Medicine, Bolzano, Italy

^f Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Meran, Italy

^g Regional Hospital, Visp, Switzerland

^h Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Bruneck, Italy

ⁱ Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Schlanders, Italy

^j Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Innichen, Italy

^k Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Sterzing, Italy

^l Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, General Hospital Brixen, Italy

^m Medical Director, Christophorus Air Rescue Service, Vienna, Austria

ⁿ Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, Regional Hospital Kufstein, Austria

^o Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, Regional Hospital St. Johann, Austria

Please cite this article in press as: Julia Ausserer et al. Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas. Injury (2016),

<http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.09.005>

Table 1

Recreational activities ($n = 58$).

Activity	Number of patients
Hiking, mountaineering	$n = 19$ (33%)
Rock climbing	$n = 17$ (29%)
Off-piste and Backcountry skiing/board	$n = 13$ (22.5%)
Paragliding	$n = 7$ (12%)
Mountain biking	$n = 2$ (3.5%)

Table 2

Total pre-hospital time ($n = 54$).

Total pre-hospital time	Number of patients
≤ 90 min	$n = 29$ (54%)
91–120 min	$n = 14$ (26%)
> 120 min	$n = 10$ (18%)
Unknown ^a	$n = 1$ (2%)

^a Time of accident unknown as accident was not witnessed.

Julia Ausserer et al. Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas.

Injury (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.09.005>

Table 3

Distribution of 72 life-threatening injuries (AIS ≥ 4) over body regions in 54 patients admitted to hospital alive.

Body region	Number of injuries \geq AIS 4 (%)
Head/neck	<i>n</i> = 25 (35%)
Face	<i>n</i> = 3 (4%)
Chest	<i>n</i> = 27 (37%)
Abdomen	<i>n</i> = 5 (7%)
Extremities	<i>n</i> = 12 (17%)
External	None

Table 4

ATLS interventions at scene (*n* = 58 patients).

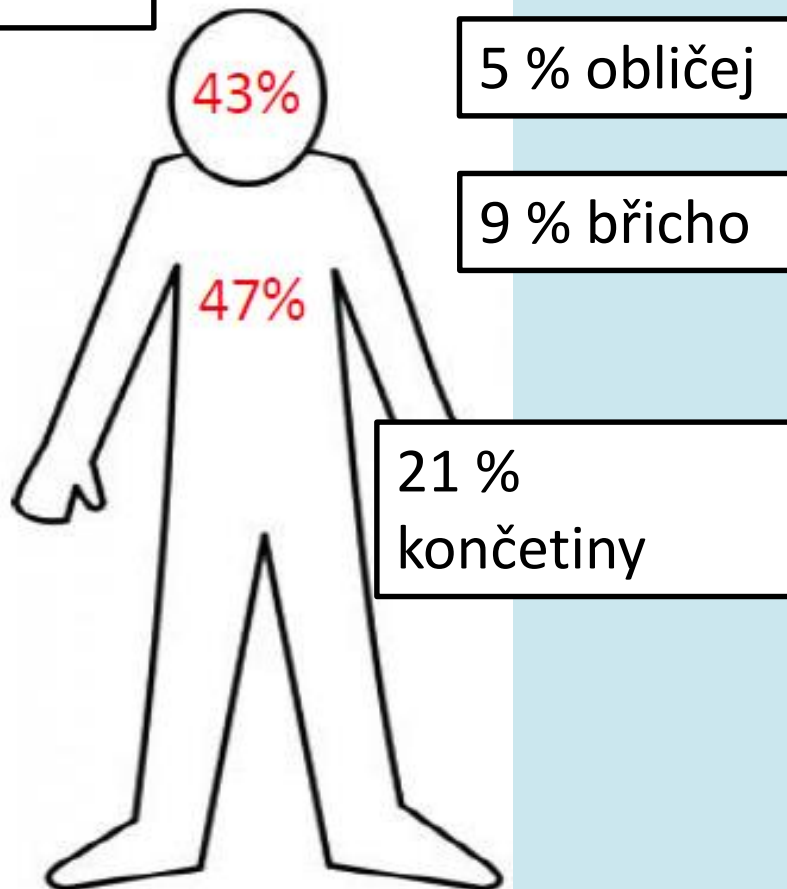
Intervention	Patients (%)
iv line	<i>n</i> = 57 (98%)
Volume resuscitation	<i>n</i> = 48 (83%)
Volume resuscitation \leq 500 ml	<i>n</i> = 26 (45%)
Volume resuscitation 500–1000 ml	<i>n</i> = 12 (21%)
Volume resuscitation $>$ 1000 ml	<i>n</i> = 10 (17%)
iv analgesic drugs	<i>n</i> = 31 (53%)
Endotracheal intubation	<i>n</i> = 21 (36%)
Laryngeal tube/mask	<i>n</i> = 2 (3%)
Tube thoracostomy	<i>n</i> = 2 (3%)

Abbreviations: ATLS, advanced trauma life support; iv, intravenous.

Julia Ausserer et al. Physician staffed helicopter emergency medical systems can provide advanced trauma life support in mountainous and remote areas. *Injury* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.09.005>

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

58
pacientů
ISS 38
AIS > 4



Q 1.

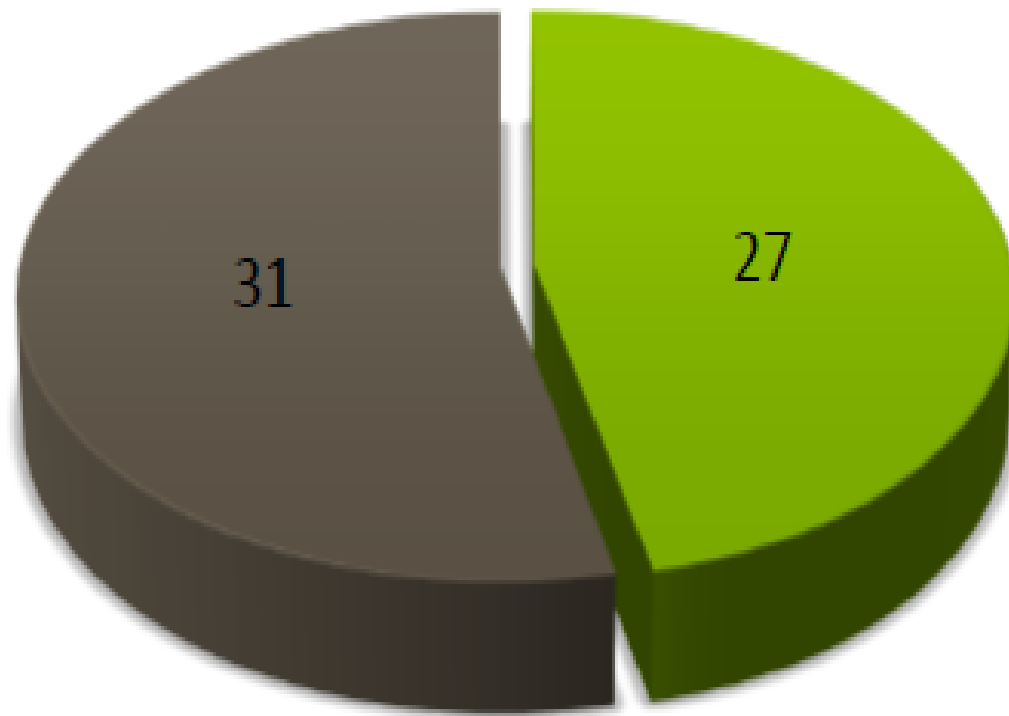
Má smysl přítomnost lékaře v terénu při záchranně pacienta s polytraumatem v horách?

Q 2.

Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

Má smysl přítomnost lékaře při záchraně pacienta s polytraumatem v horách?

Potřebuje pacient s polytraumatem lékaře ve vrtulníku? **VITÁLNÍ PARAMETRY**



Při příletu lékaře

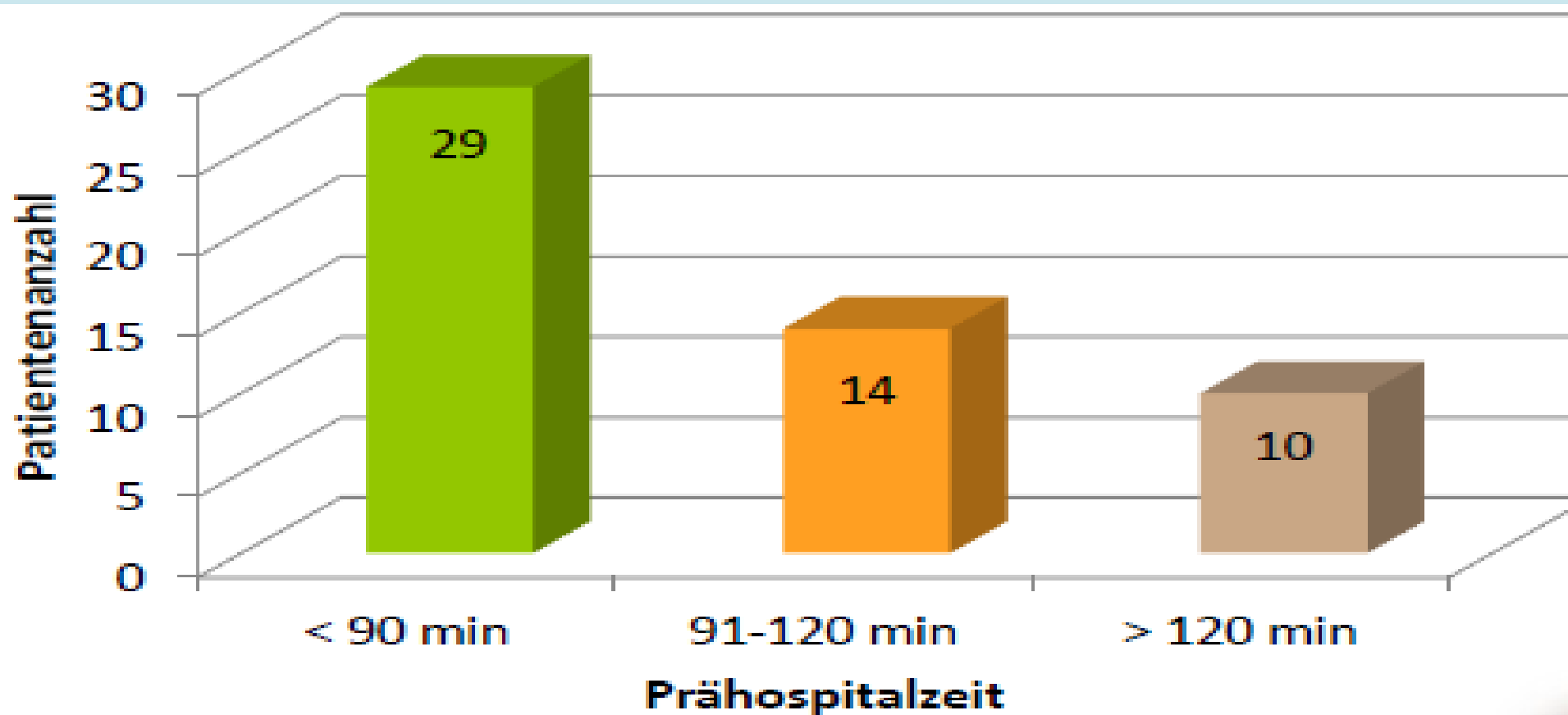
- n25: SABP < 90mmHg
- n19: GCS < 9
- n2: Atemfrequenz < 10/min

Bez akutního ohrožení vitálních funkcí Akutní ohrožení vitálních funkcí

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Má smysl přítomnost lékaře při záchraně pacienta s polytraumatem v horách?

Potřebuje pacient s polytraumatem lékaře ve vrtulníku? **ČAS DO PŘIJETÍ**



Má smysl přítomnost lékaře při záchranně pacienta s polytraumatem v horách?

Potřebuje pacient s polytraumatem lékaře ve vrtulníku?

ZÁCHRANA

Taubergung

in 69% der Fälle (n40)

- Crashbergung 25% (n10)
- ATLS 75% (n30)
 - Volumentherapie (n23)
 - Analgesie (n23)
 - Intubation (n5)
 - Thoraxdrainage (n1)



Sofortrettung - CRASHBERGUNG - CRASH RESCUE

Der Begriff **Sofortrettung** beschreibt die schnelle [Rettung](#) eines [Patienten](#) aus Lebensgefahr. Früher existierte hierzu auch die Bezeichnung *Crashrettung* (vom [Englischen](#): *Crash Rescue* oder *Crash Recovery System*), deren direkte Übersetzung im Deutschen Sprachgebrauch allerdings zu falschen Annahmen führen kann.^[1] Die Notwendigkeit für eine Sofortrettung kann von der Umwelt ausgehen, wie Explosions- oder Einsturzgefahr, oder vom Organismus des Betroffenen selbst.

Für eine schonende Rettung, bei der möglichst keine weiteren Verletzungen entstehen sollen, die dafür aber teilweise langwieriger ausfallen kann, bleibt dann keine Zeit. Der Patient muss so schnell wie möglich aus dieser Gefahrensituation gerettet werden, um sein Leben zu erhalten. Dabei wird auf eine umfassende [Diagnostik](#) verzichtet und mögliche zusätzliche Schädigungen unter Beachtung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes in Kauf genommen. Hier liegt die Priorität eindeutig beim Lebenserhalt. Die Indikationsstellung einer Sofortrettung erfolgt in aller Regel durch einen Notarzt vor Ort.^[2] Trotzdem ist auch die Sofortrettung mit zur [patientengerechten Rettung](#) zu zählen, da die Wahl dieser Rettungsmethode auf Grund des Patientenzustandes gefällt wird.^[3]

Indikationen

- Beispiele für die Indikation einer Sofortrettung:
- Einklemmung nach Verkehrsunfall mit akut vital bedrohlichen Verletzungen (starke Blutungen) oder Ausfall der Vitalfunktionen (Herzstillstand, Atemstillstand oder Bewusstlosigkeit), die im Fahrzeug nicht behandelt werden können,
- akute Einsturzgefahr eines Gebäudes oder Absturzgefahr eines PKW,
- Brand, der nicht zeitnah gelöscht werden kann und den Patienten und das Rettungsdienstpersonal bedroht.

Má smysl přítomnost lékaře při záchranně pacienta s polytraumatem v horách?

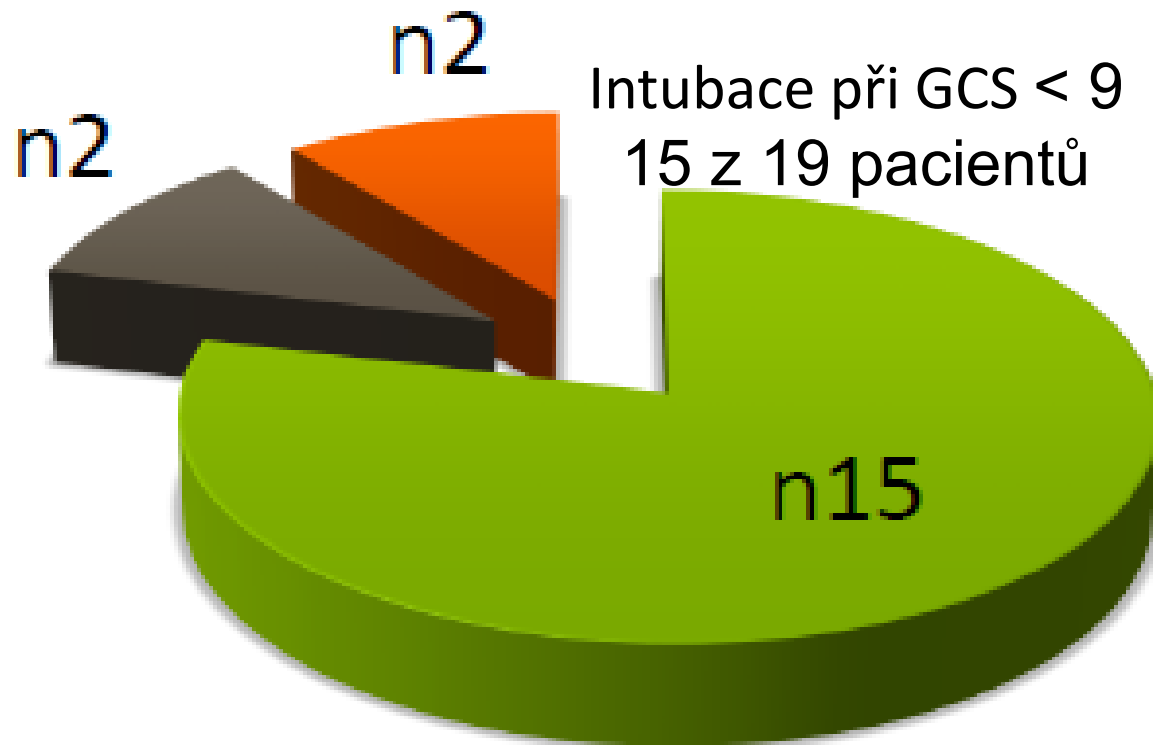
Potřebuje pacient s polytraumatem lékaře ve vrtulníku?

ANO**pacient s polytraumatem lékaře v záchrannářském vrtulníku
potřebuje!**

- ☐ Časté ohrožení životních funkcí
- ☐ Často dlouhá doba do přijetí do nemocnice
- ☐ Často obtížné podmínky záchrany a potřeba stabilizace pacienta před transportem



Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

INTUBACE

33 % intubací před
transportem v podvěsu
(n5)

12 % pravý bronchus,
atelektáza (n2)
19 % masivně vzduchu v
GIT (n3)

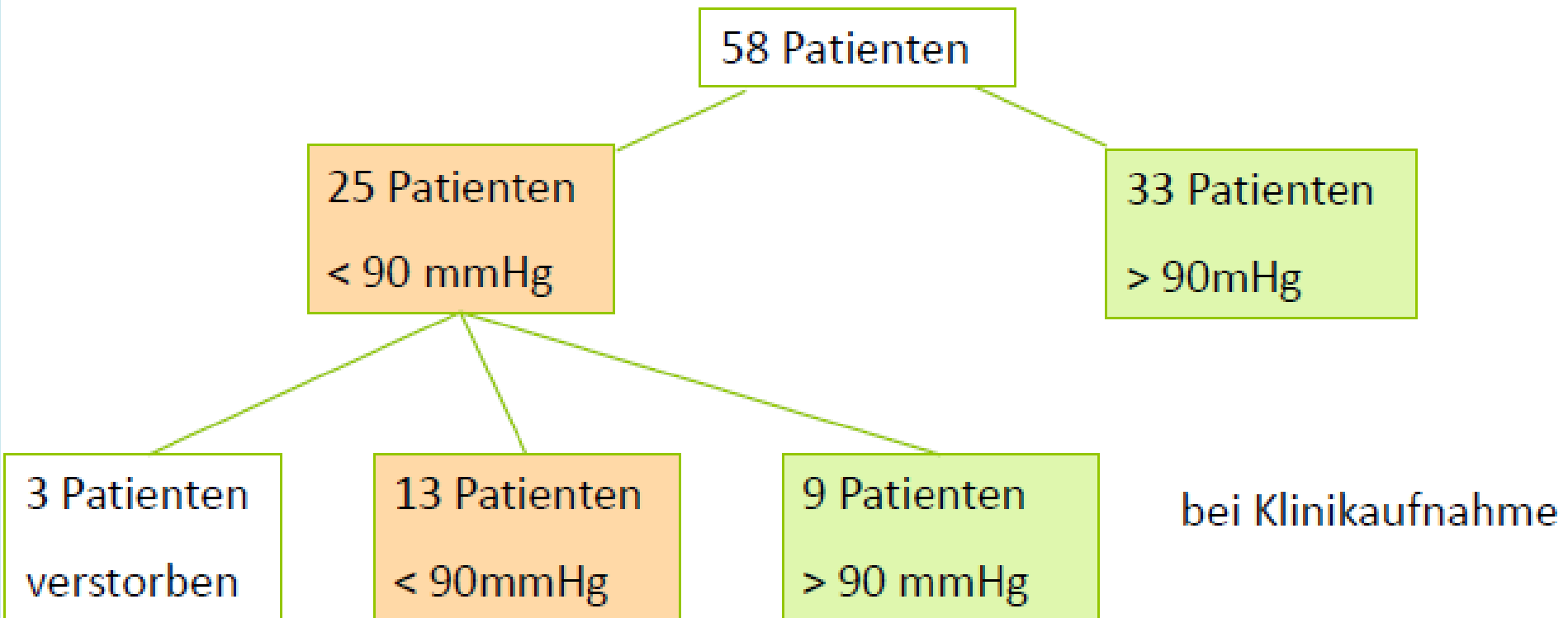
Endotracheální tubus laryngeální tubus Pouze BLS

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

SABP <90mmHg

Hypotenze a šok

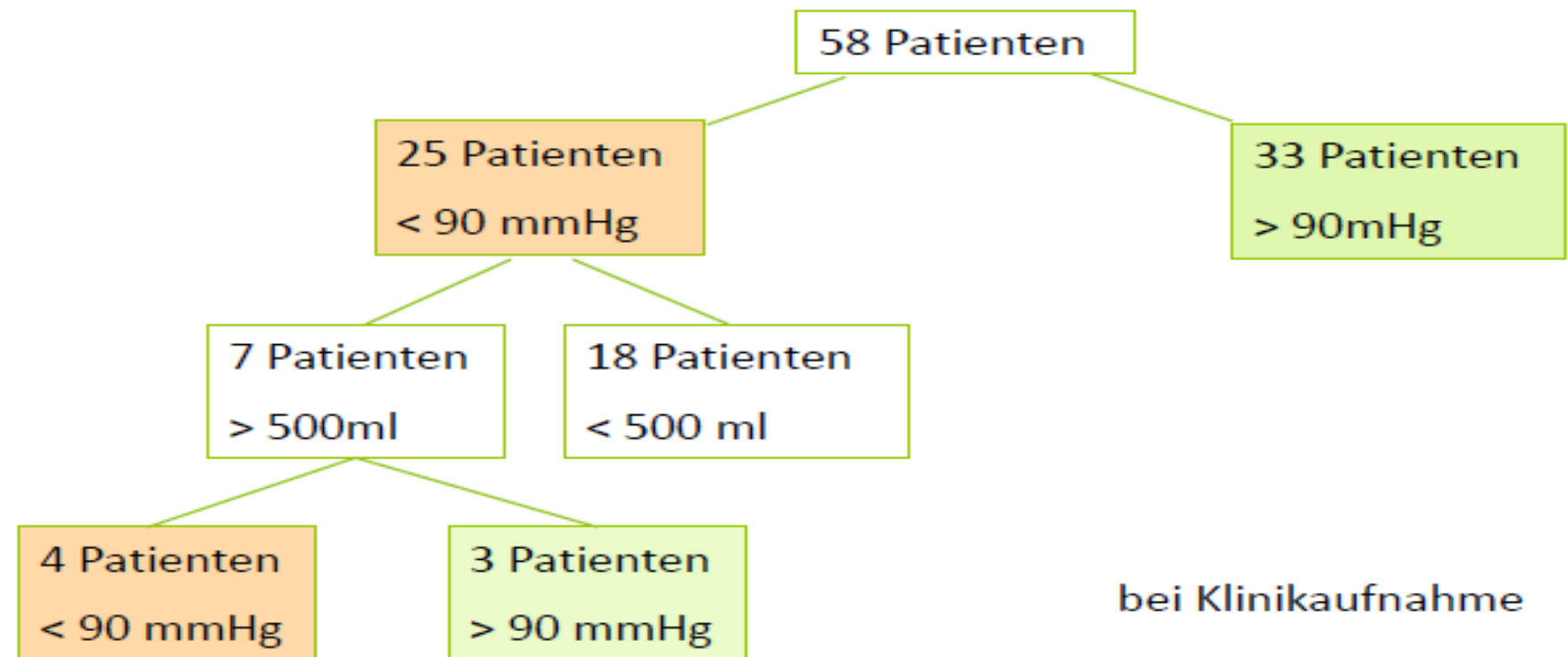


Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

SABP <90mmHg

Léčení tekutinami



bei Klinikaufnahme

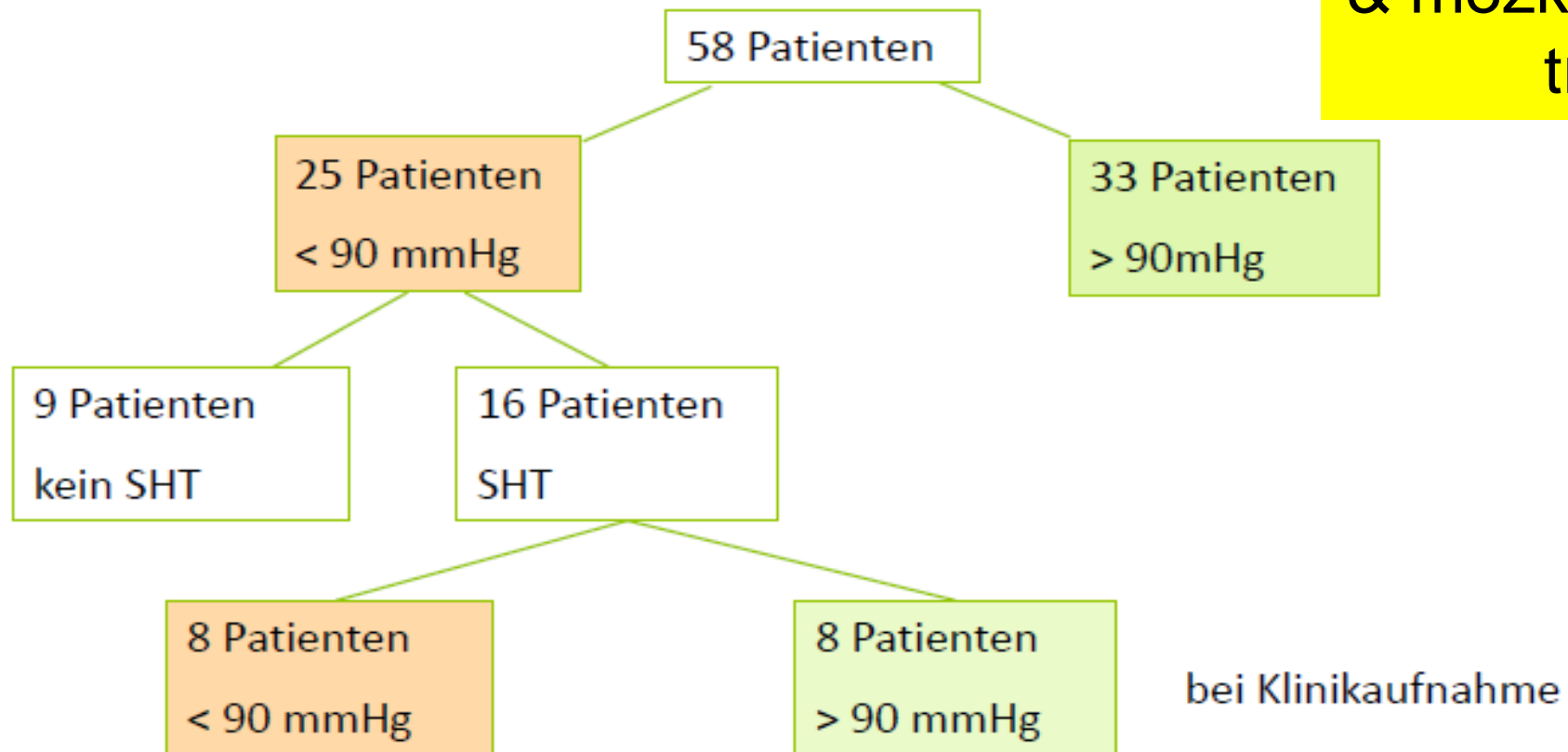
Permissive Hypotension?

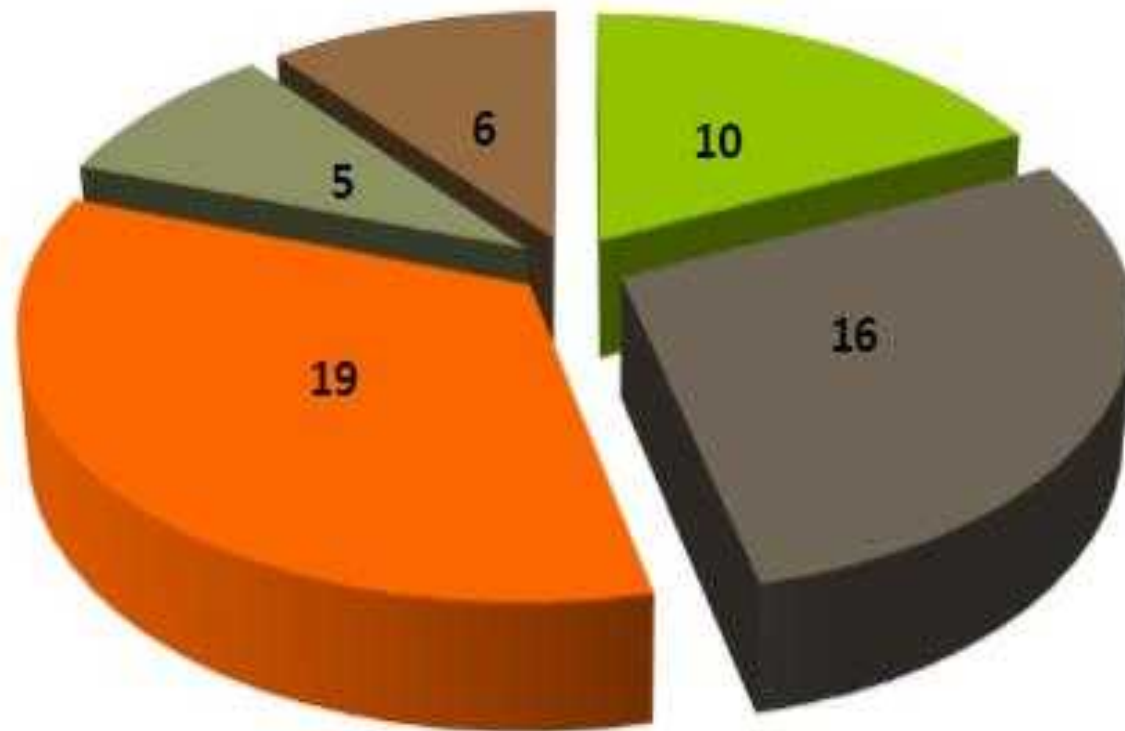
Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

SABP <90mmHg und SHT

Hypotenze
& mozkové
trauma

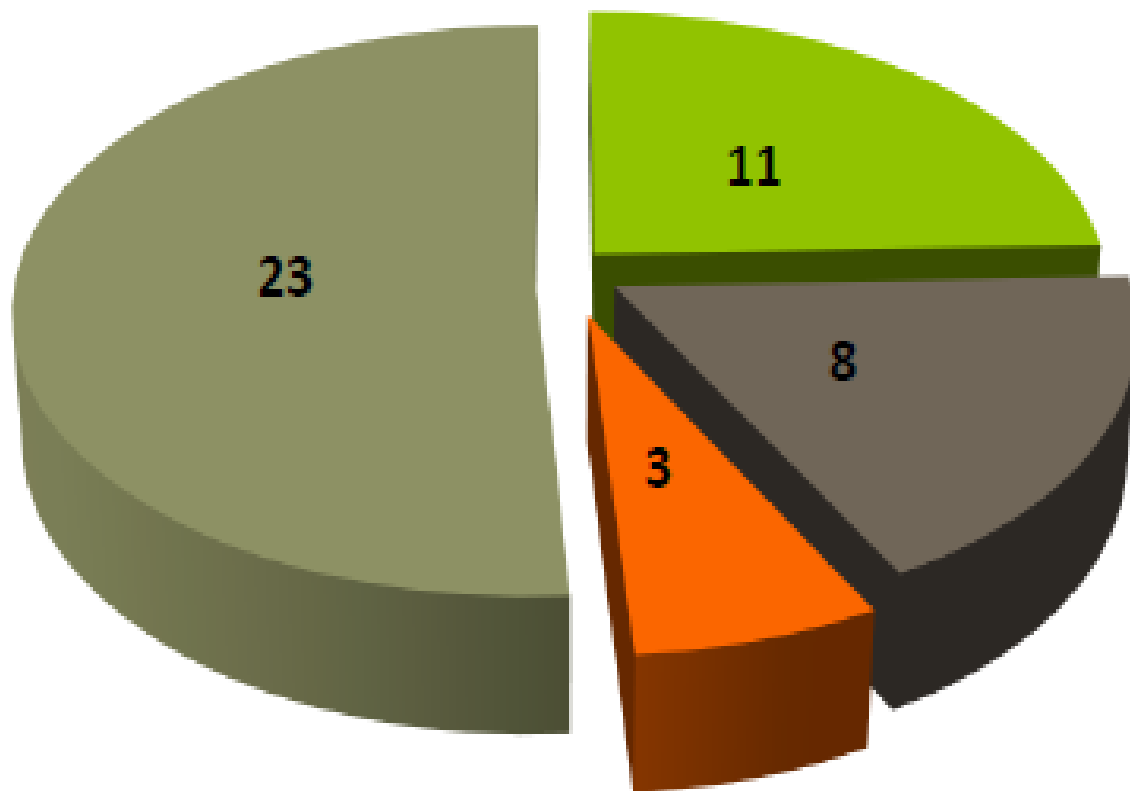


Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)**Léčení tekutinami****OBJEM**

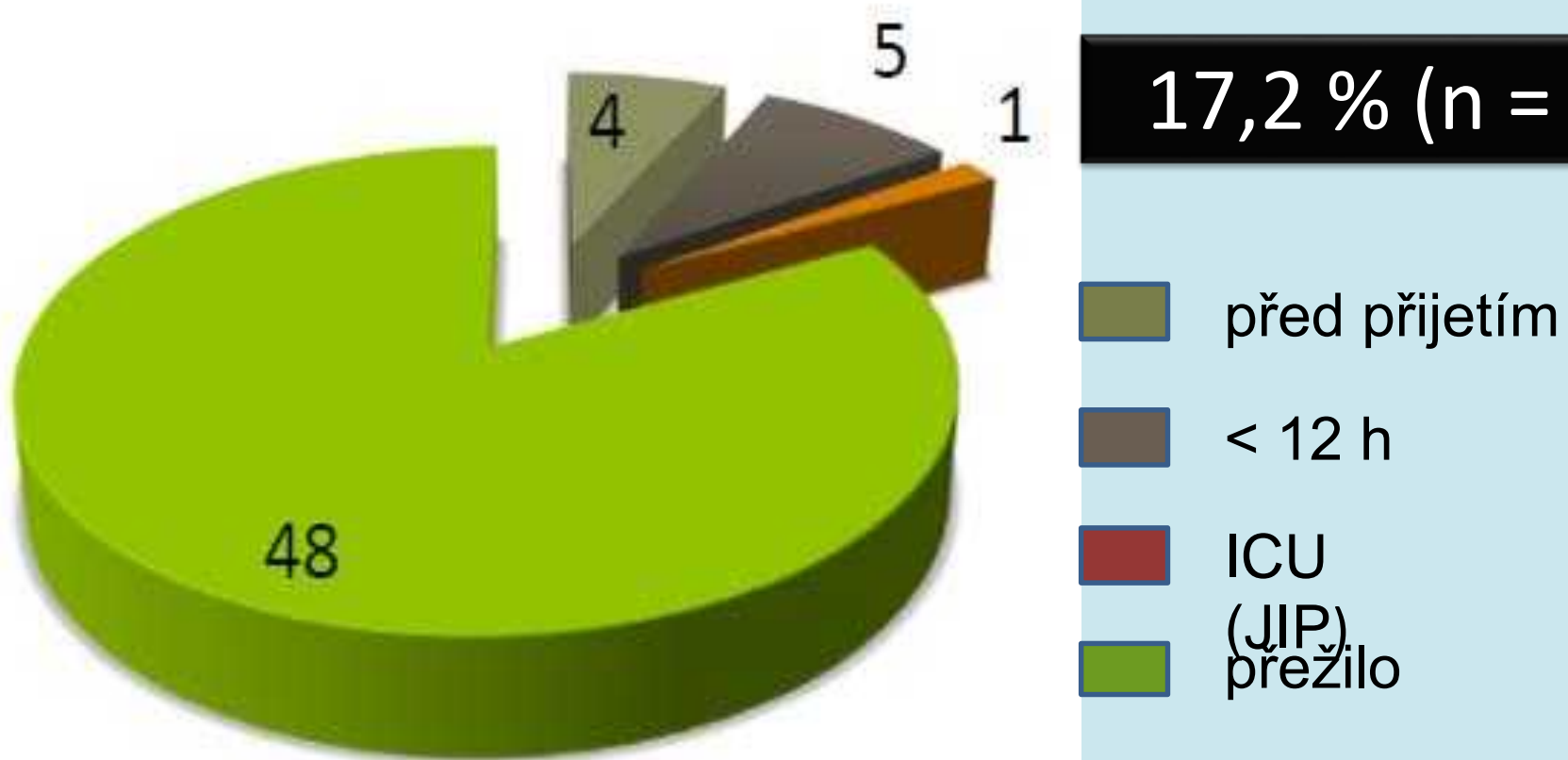
- žádné
- < 500 ml
- 500 – 1000 ml
- 1001 – 1500 ml
- 1501 – 2000 ml

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Léčení tekutinami

ROZTOK

-  koloidy
-  krystaloidy
-  hyper-osmolární
-  smíšené

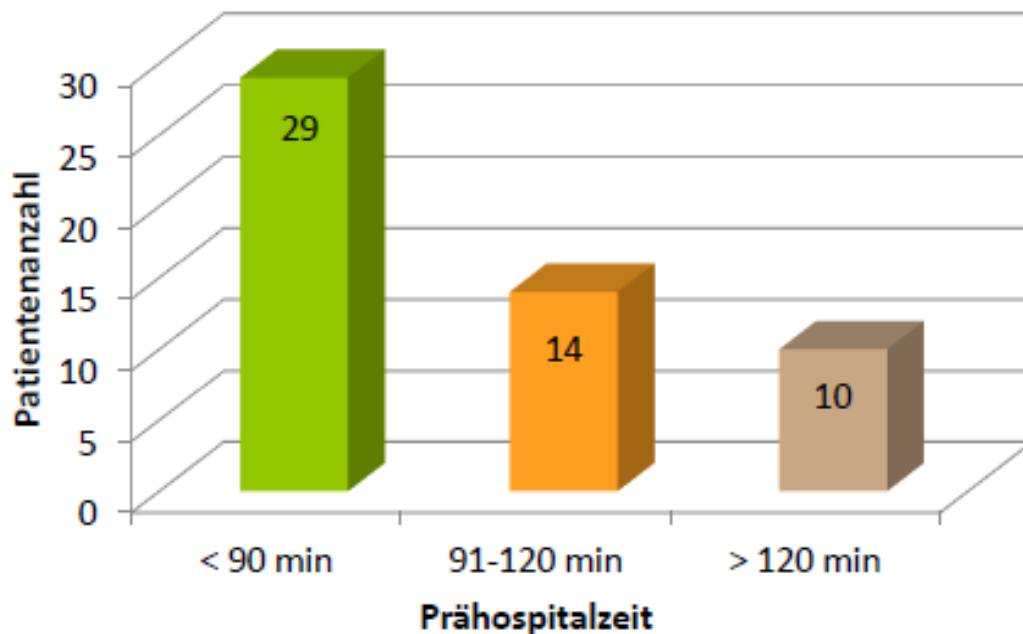
Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)**Úmrtnost**

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

< 90min Prähospitalzeit

Trvání preklinické fáze



Pozdní aktivace záchrany

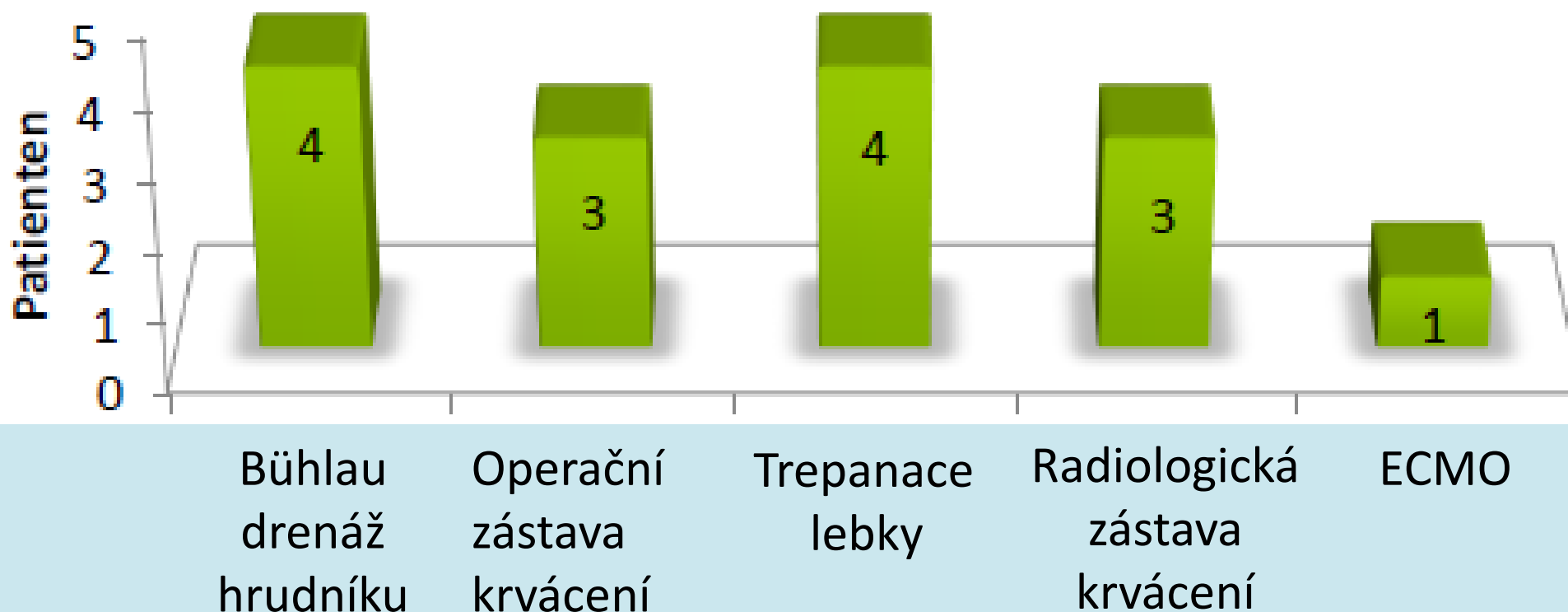
Technicky obtížné akce

Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

Doba do příjmu

v 25 % po příjmu nutná akutní intervence



Pacient s polytraumatem ve vrtulníku letecké záchrany Dr. Julia Ausserer (Innsbruck)

Co může lékař ve ztížených terénních podmínkách učinit?

Běžná doporučení
ve směrnících vypracovaných
pro běžné podmínky
jsou při letecké záchrance
v horském terénu
jen zčásti realizovatelná

Schlussfolgerung 2:



teilweise umsetzbar

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita

Neue technische Möglichkeiten beim Sucheinsatz - Wunsch und Realität,
Mag. Werner Senn (Wien)

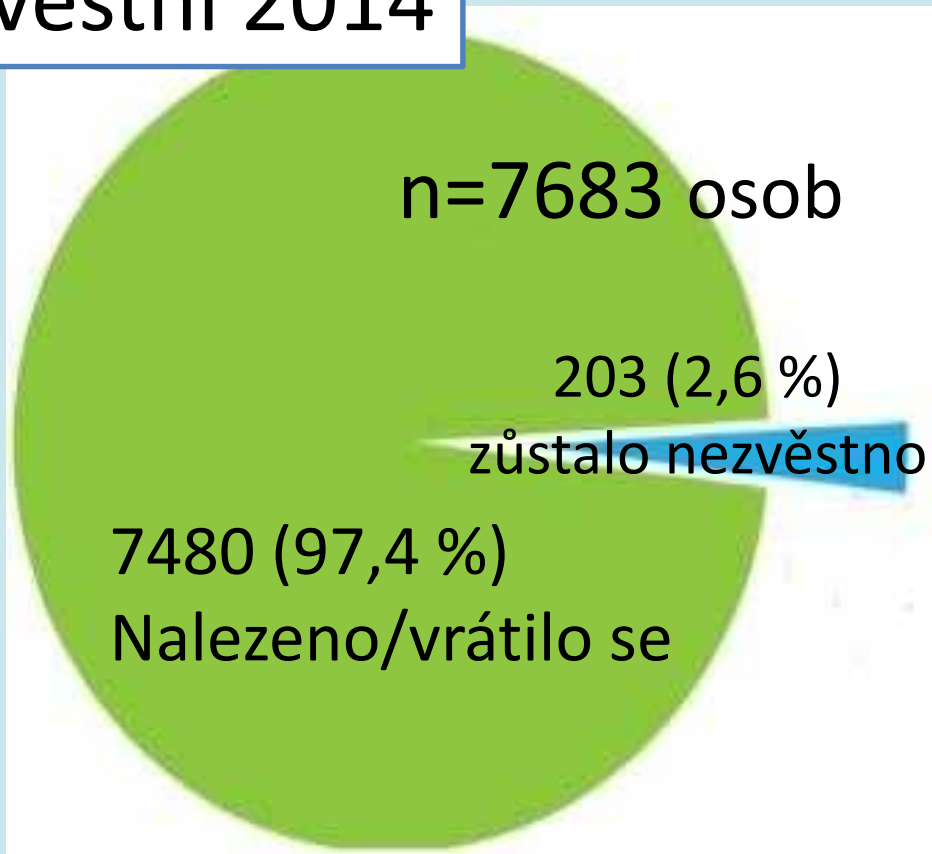


Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Suchaktion Ischgl



Nezvěstní 2014



k 4.5.2015 aktuálně 866 nezvěstných osob, z nich 387 nezletilých

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Abgängige in den Bundesländern (Stichtag: 4. Mai 2015)



Quelle: Bundeskriminalamt Österreich, Kompetenzzentrum für abgängige Personen

27. Pelikánův seminář Lékařské
komise ČHS a Společnosti
horské medicíny 29. - 30. října
2016

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Suchflüge nach Abgängigen – Einsätze

Jahr 2015 (Stichtag: Oktober 2015)

446 Einsätze

511:48 Flugstunden

Jahr 2014

480 Einsätze

560:11 Flugstunden

Jahr 2013

444 Einsätze

496:53 Flugstunden

Jahr 2012

439 Einsätze

473:52 Flugstunden

Jahr 2011

434 Einsätze

545:20 Flugstunden

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Karteikasten, Fernschreiber mit Lochstreifen, Zahnschema



Suchmethoden nach Leichenfund 1986 Karwendel



Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Letztes Bild vom Vermissten über Whats App



Spectrum Analyzer und Notfall - App



IMSI - Catcher



Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)

Life Seeker

Provides HMI (Human Machine Interface)

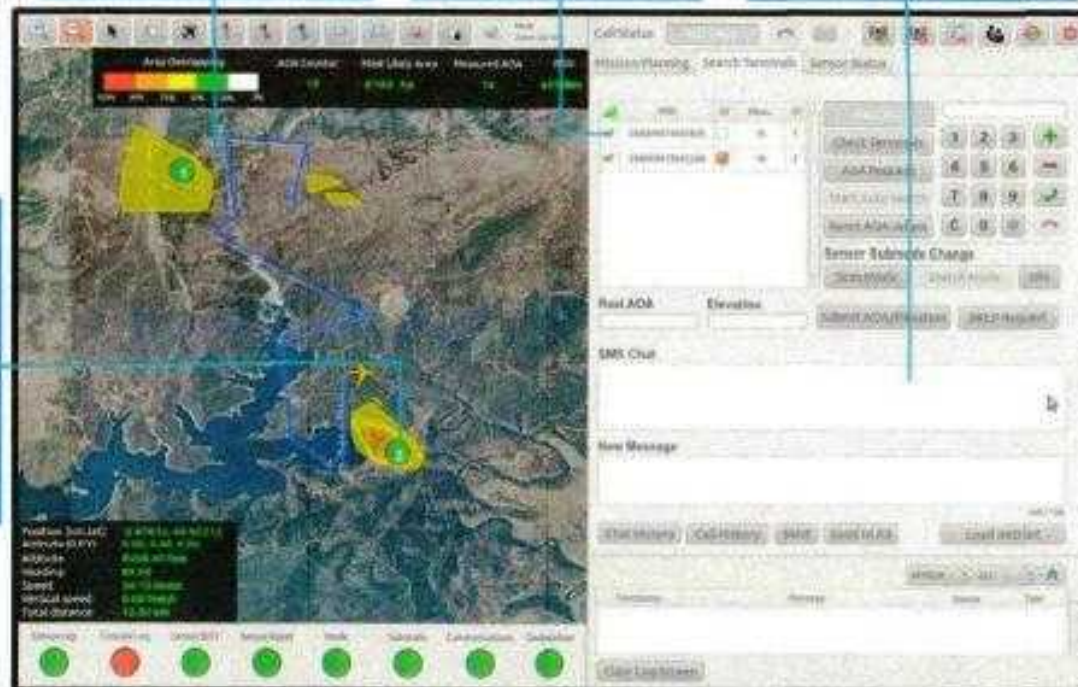
Control of the on-board sensor

GIS Integration

IMSI selection
(detection)

Mobile device
communication
control (SMS)

Geo-location
algorithm and
data
presentation



Other features:

- User management
- Mission planning

Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn

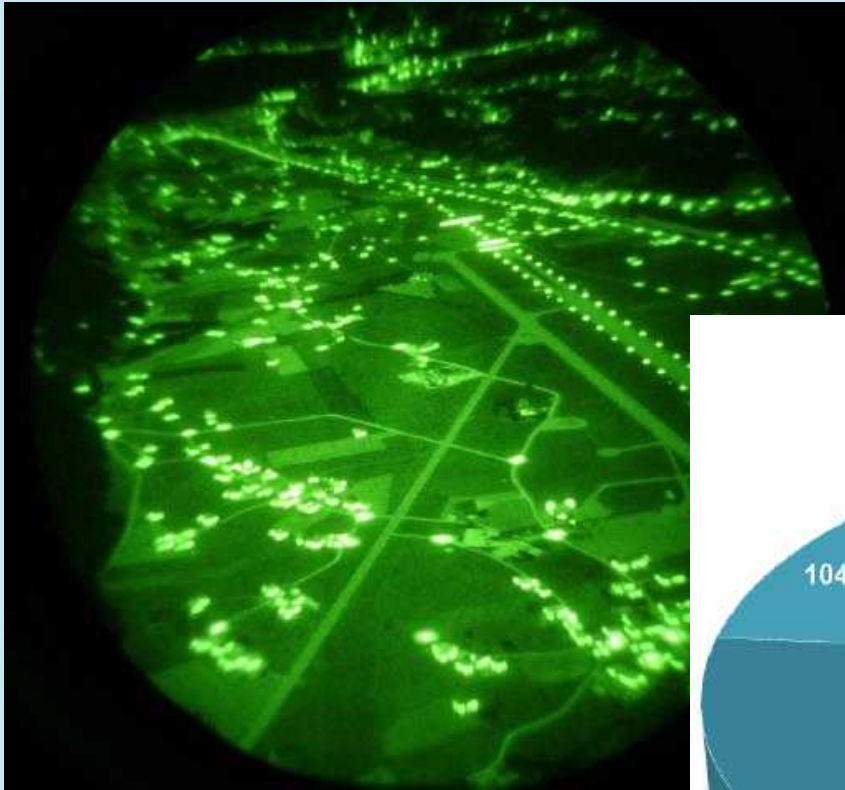
FLIR – Einsatz

Eurocopter EC 135 P2+ Multirole Standard
Hubschrauber mit FLIR - Adaptierung

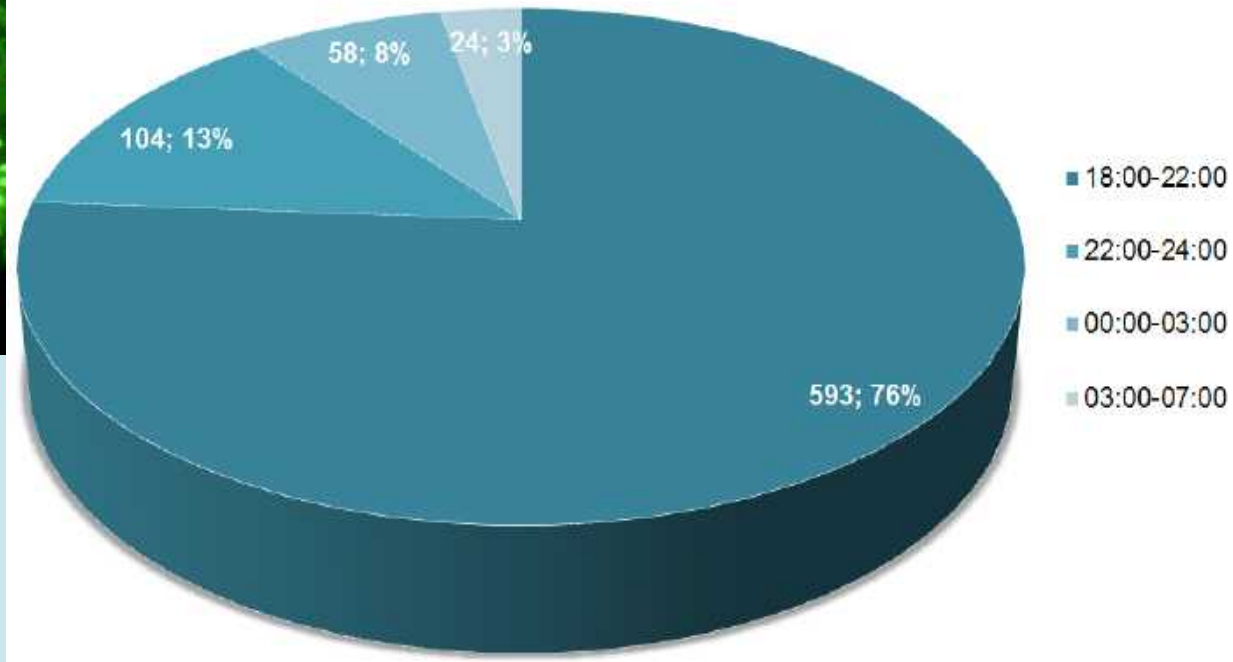
- Nachtbetrieb mit NVG: 2 Piloten



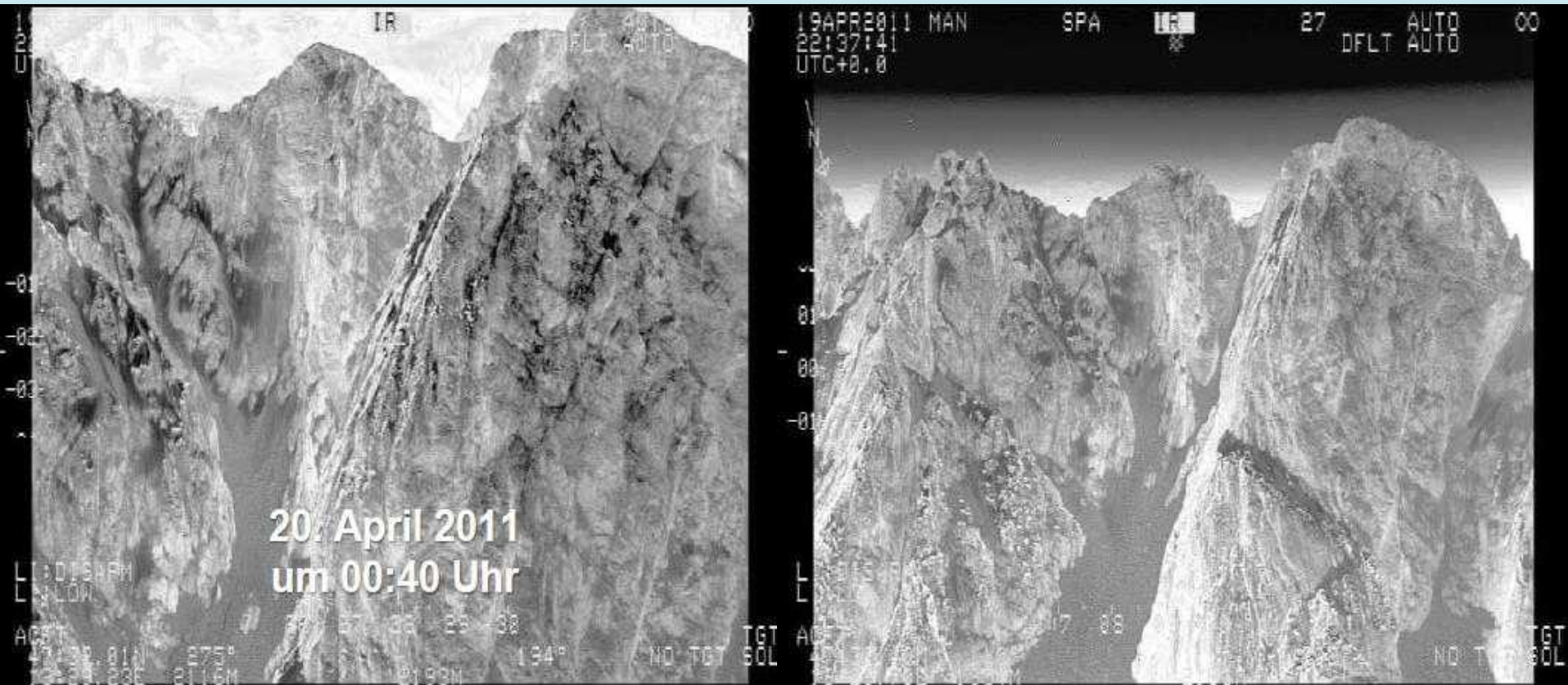
Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)



779 FLIR - Nachteinsätze
Österreich im Jahr 2014

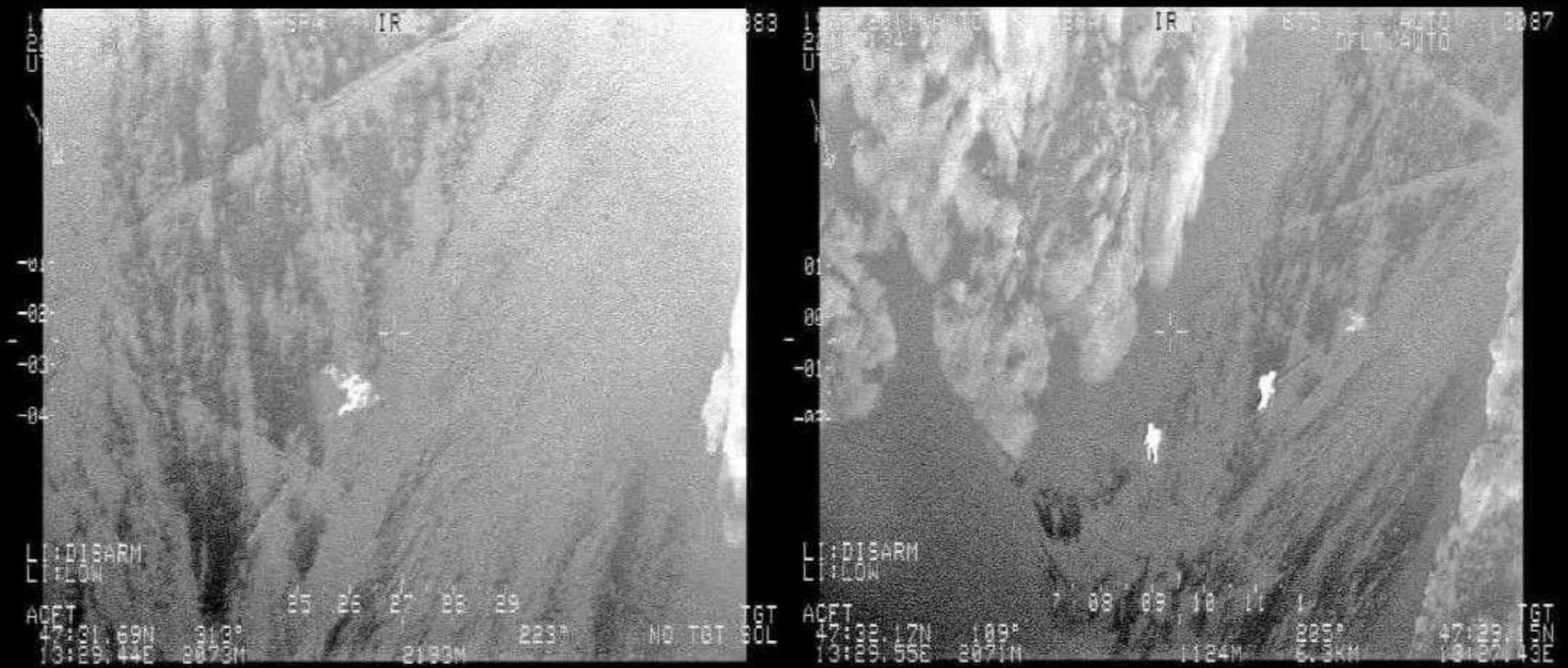


Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)





Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)



Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)



Nové technické možnosti při pátracích akcích – přání a realita Mag. Werner Senn (Wien)



III. Aktuality

- **záchrana z lanovky**
- **kříšení po visu**
- **hranice možností**
- **hypotermie & polytrauma**

Výzva: záchrana z lanovky

Herausforderung Seilbahnbergung, Adam Holzknecht (St. Ulrich/Gröden, Italy)

- Oběžná lanovka se 49 kabinkami pro 12 osob
- Kapacita 2 400 osob/h
- Délka 1850 m Výškový rozdíl 681 m

Wolkenstein in Gröden

LIFTRETTUNG UMLAUFBAHN
GRÖDEN, 5. MÄRZ 2015



www.suedtirolnews.it



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

5. 3. 2015

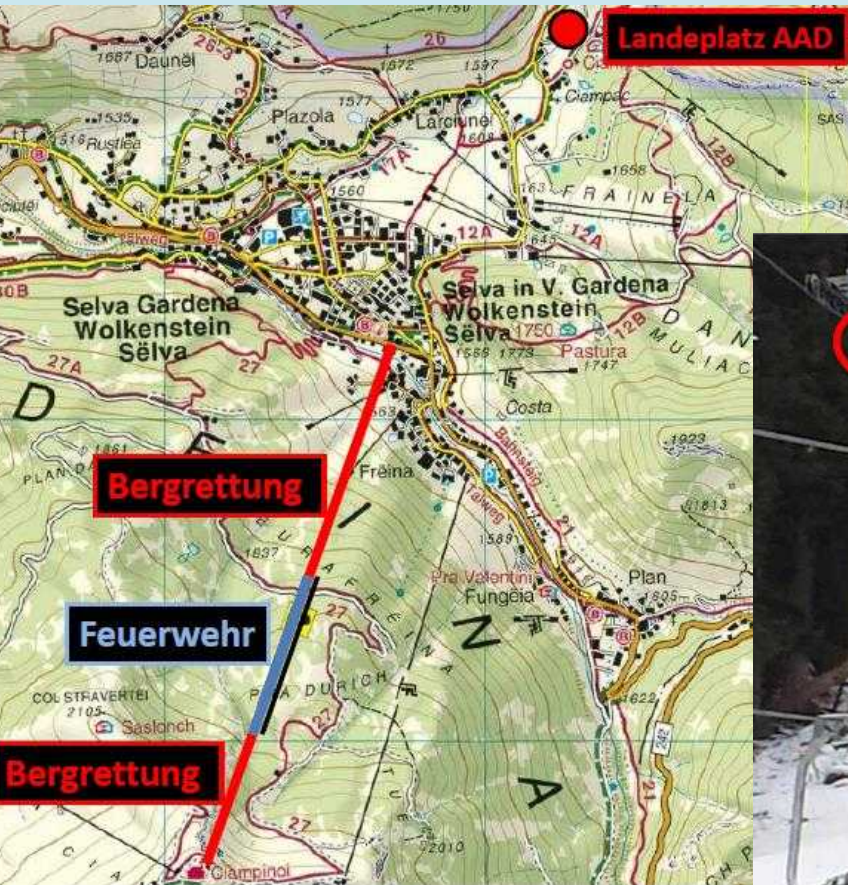
Výzva: záchrana z lanovky Adam Holzknicht (St. Ulrich/Gröden, Italy)

Silný vítr (>130 km/h) strhl 40m strom na lano

15:15 Zahájení akce po vyrozumění horské záchrany a hasičů

15:20 Vrtulník startuje k obhlídce

15:40 Zahájena evakuace



Výzva: záchrana z lanovky Adam Holzknacht (St. Ulrich/Gröden, Italy)

15:20 Zahájení akce po vyrozumění horské záchrany a hasičů

15:15 Vrtulník startuje k obhlídce

15:40 Zahájena evakuace

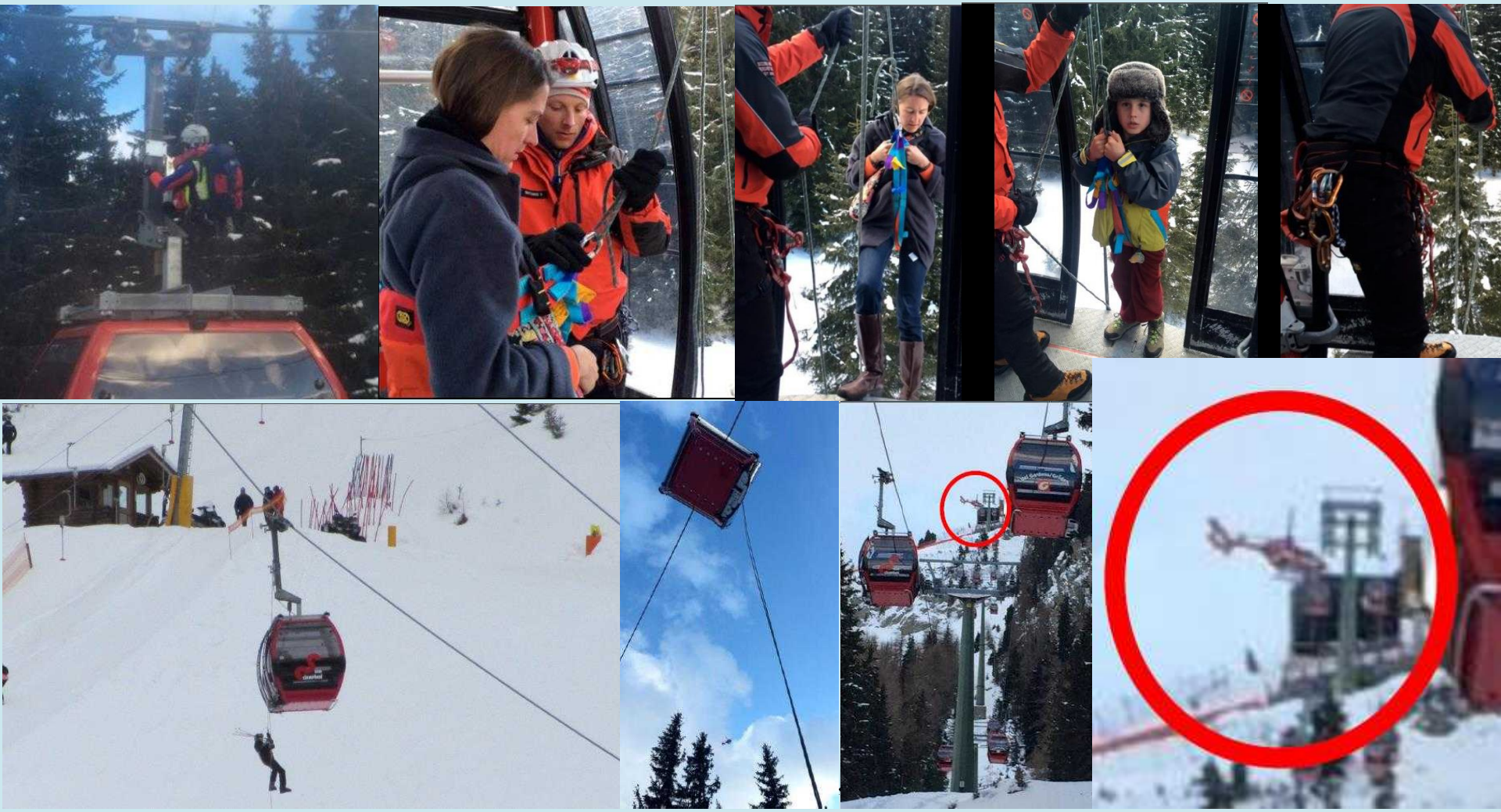


Výzva: záchrana z lanovky Adam Holzknacht (St. Ulrich/Gröden, Italy)

15:20 Zahájení akce po vyrozumění horské záchrany a hasičů

15:15 Vrtulník startuje k obhlídce

15:40 Zahájena evakuace



Výzva: záchrana z lanovky Adam Holzknicht (St. Ulrich/Gröden, Italy)

15:20 Zahájení akce po vyrozumění horské záchrany
15:15 Vrtulník startuje k obhlídce

15:40 Zahájena evakuace

Evakuace dokončena: **17:50**

Osvědčil se každoroční
společný trénink
zásahových týmů

SOUHRN

- Alarm 15:15
- 49 kabinek v provozu: 19 na cestě vzhůru po 10 os.
2 na cestě do údolí 1x1, 1x2 os.
- Celkem zachráněno 184 osob
- Nebyl zraněn žádný host ani záchranář
- Čistá doba letu 116 minut
- Doba akce od alarmu do konce 2 hodiny 35 minut
- Doba evakuace 2 hodiny 10 minut
- Konec zásahu 17:50

Znovuoživování po úrazu ve visu

Reanimation nach Hängetrauma

Roger Filleböck

Christian Nußbickel

Reanimation nach Hängetrauma, Roger Filleböck & Dr. Christ

18. 9. 2014 Falkenstein/Pfronten, 1000 m n.m., 17°C, padák mezi stromy

13:25 alarm

8.-20.minuta

- vysazen z 50m podvěsu záchranář v blízkosti místa nehody
- 1.kontakt: pacientka se cítí dobře
- nedaří se pokus o zajištění pacientky

20.-47.minuta

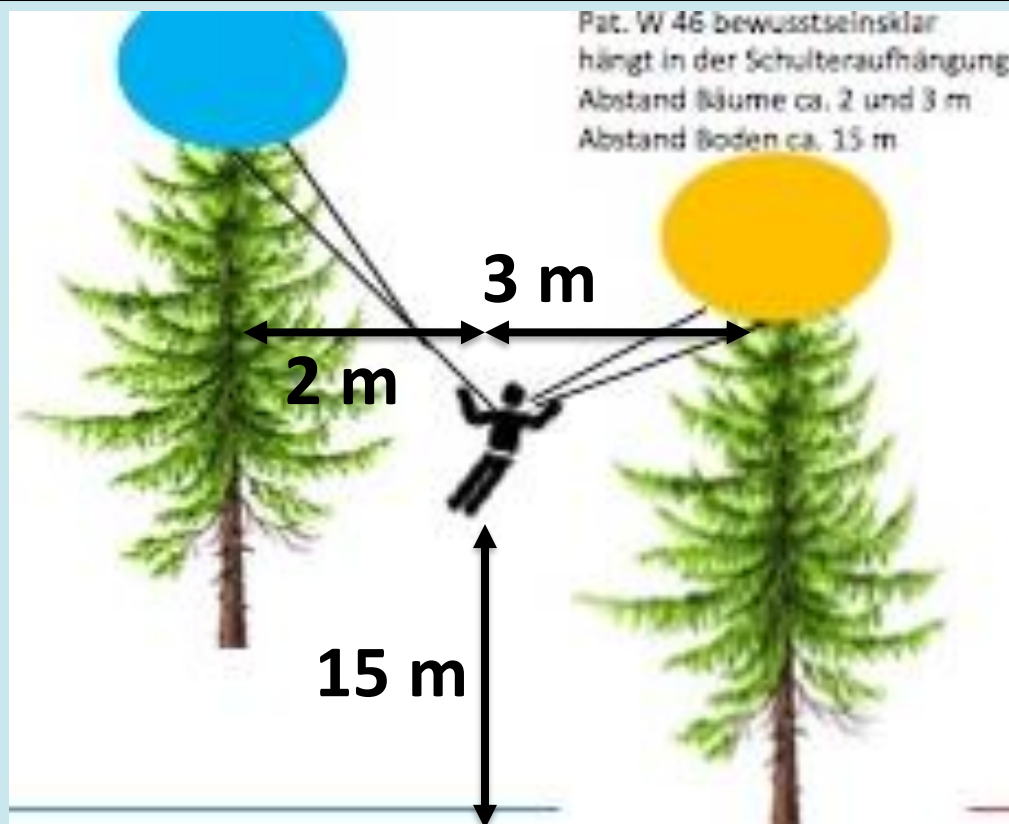
- pacientka nemůže hýbat prsty
- další pokusy o zajištění
- začíná porucha vědomí: spavost
- start s 50m podvěsem k vyproštění
- přestávka z důvodu zešikmení proudu vzduchu (downwash)
- mezitím se podařilo pacientku zajistit
- příprava na 75m podvěs

51.-71.minuta

- úspěšné vyproštění
- p. nereaguje na bolest, kontrola dýchání a oběhu nelze
- přistání v údolí, úvaz musí být přestřižen
- lékař zjišťuje zástavu oběhu



Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)



51.-71.minuta

a oběhu nelze

- přistání v údolí, úvaz musí být přestřižen
- lékař zjišťuje zástavu oběhu
- zahájeno kříšení
- 1.EKG: sinusová tachykardie

75.-85.minuta

hmatný puls, pokračuje se v umělém dýchání
pacientka otvírá oči a začíná mluvit

Znovuoživování po úrazu ve visu

Das Hängetrauma - eine Übersicht

Dr. Christian Nußbickel

Přehled literatury

- Je málo vědecké literatury
- Většinou jde o kasuistiky
- Několik málo experimentálních prospektivních studií většinou není kontrolováno a randomizováno
- Zkoumány byly různé uvazovací systémy: často průmyslové modely, zřídka moderní sportovní úvazy

Suspension trauma, s. intolerance

Suspension syncope

Ortostatická intolerance, o. inkompetence

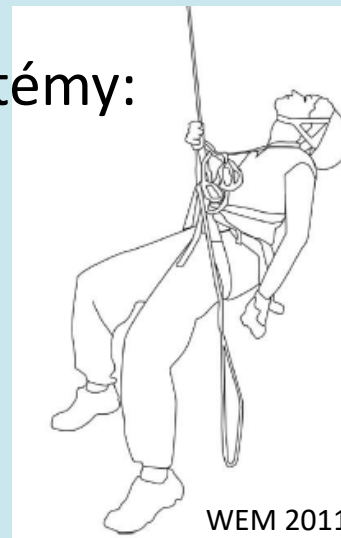
Harness induced pathology



2. Internationale Bergrettungsärzte-Tagung

Innsbruck - 18. November 1972
Organisation : Gerd Flora
Chirurg. Universitäts-Klinik Innsbruck

Der Sturz ins Seil



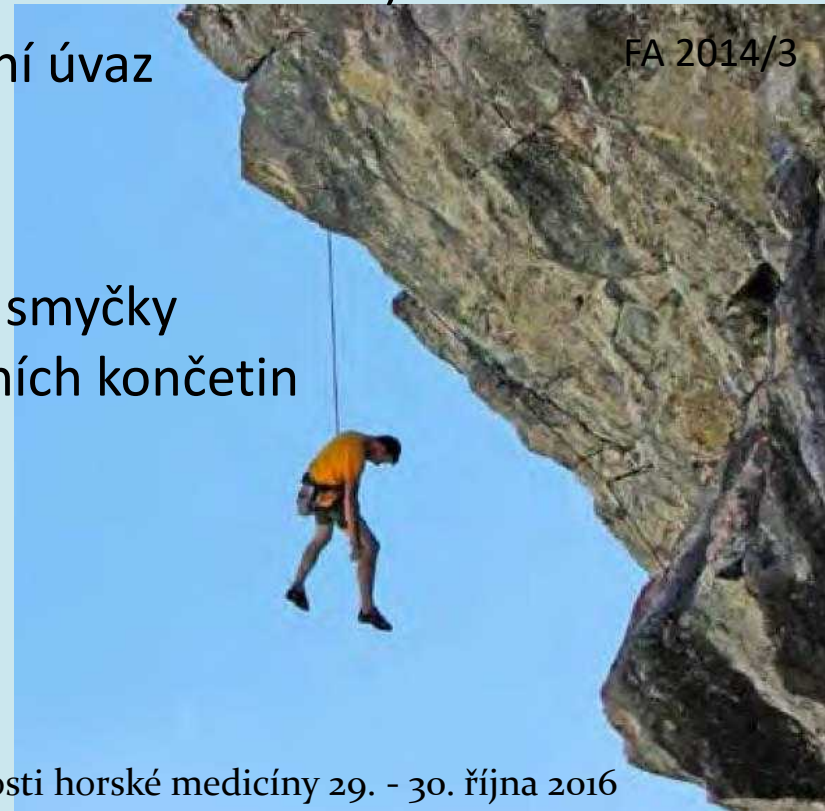
Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Flora G, Hölz HR; 1972

- 23 pádů do lana v horách, bez zranění a vis na laně
- 13 přežilo (doba visu $0,79 \text{ h} \pm 1,01 \text{ h}$)
 - 10 zemřelo (doba visu $8,4 \text{ h} \pm 8,51 \text{ h}$)
 - 7 z nich až po vyproštění (po minutách až 11 dnech)
- S výjimkou 2 osob použili všichni hrudní úvaz

Každý pád do lana je životu nebezpečný, bez sedacího úvazu nebo stoupnutí si do smyčky vede během 10-20 minut k ochrnutí horních končetin a po visu delším než 2 hodiny ke smrti

„smrt ze záchrany“, Bergungstod



Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Patscheider H, Födisch HJ,
Toledo y Ugarte;1972

- Známky hypoxického poškození srdce, jater a ledvin v důsledku ortostatického šoku



Stühlinger W,1972; Nelson B,1979,
Amphoux M,1982; Bariod J, 1984;
Ledoux C,1988; Orzech MH, Brinkley JW,1988,
Madsen P,1998

- Experimenty s pasivním visem v různých úvazových systémech
- Presynkopální příznaky / synkopy po minutách



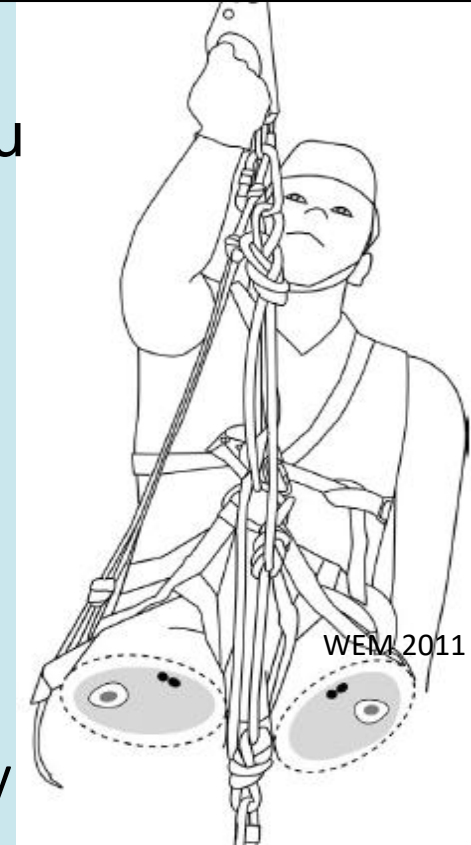
Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)**Víme:**

Volný vis v úvazu ve vzpřímené poloze bez pohybu má za následek:

- Presynkopální příznaky již po několika minutách,
 - které jsou v horizontální poloze plně reverzibilní,
- a v dalším průběhu bezvědomí a nakonec
- zástavu krevního oběhu.

Víme také:

- Pohyb a odlehčení nohama (např. ve smyčce) příznaky výrazně oddálí zapojení svalové pumpy.
- V zásadě nerozhoduje typ úvazu, avšak
 - při samotném hrudní úvazu má člověk vůči vzniku synkopy nejmenší toleranci.
- Vis je spojen se zvýšeným rizikem rhabdomyolýzy a selhání ledvin.



Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)**Víme také pravděpodobně:**

- v prvních 5-30 minutách dochází k fyziologické hemodynamické adaptační reakci (aktivace sympatiku),
- v dalším průběhu pasívního visu: venózní redistribuci (pooling) dolních končetin (a břišních orgánů?) spolu s
 - progredující funkční hypovolémií až do
 - ortostatického šoku

**Venózní pooling (v pasívním visu):**

Klinicky je jednoznačně rozpoznatelný, důkazy ještě chybí

○ Ledoux 1988

- normální, s dechem synchronní proudění v žilách nohou v celém průběhu visu (4 různé systémy úvazů)
- bez komprese a žilní dilatace

Srdce je pumpa, ale krev nenasaje

**Samotný úvaz není třeba
ze šoku obviňovat**

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)**Nevíme ještě s jistotou:**

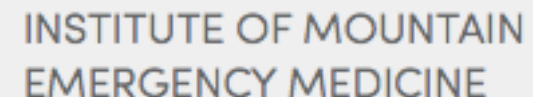
- Spoluodpovědnost centrálního (paradoxního?) reflexu za synkopu a zástavu krevního oběhu?
 - Bezold-Jarischův reflex
 - vyvolán z receptoru v levé srdeční komoře
 - aktivace hypovolémií
 - bradykardie – vazodilatace – hypotenze
 - další vyvolávající faktory: strach, stres, dehydratace

pořadí?

Budeme snad brzy vědět:

- studie EURAC v listopadu 2015, Dr. Simon Rauch
- cena na podporu vědy 2013, Prof. Dr. Peter Paal
 - experimentální studie na zdravých dobrovolnících
 - srovnání volného visu vs. vis na laně s oporou
 - EKG, NIBP, SaO₂, ECHO, neinvazivní měření MV (Nexfin), SaO₂ v mozku (NIRS)


 EURAC
research


 INSTITUTE OF MOUNTAIN
EMERGENCY MEDICINE

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Kříšení: položit nebo nepokládat?

- 1972 neznalost záchránce může vést k úmrtí (Bergungstod)
- Dle současných znalostí věci zastáváme názor, že se má od lana odstřižená osoba posadit nebo opřít o skálu, avšak nemá se pokládat, aby se zabránilo rychlému návratu krve do pravé srdeční síně.
- Teprve při transportu na nosítkách má zaujmout polohu vsedě na patách. Za všech okolností je třeba zabránit námaze, a tím zatížení srdce.

Smrt ze záchrany (Bergungstod) při položení, např.

- objemovým přetížením srdce?
- plicní embolií?
- vyplavením toxinů?
- poruchou srdečního rytmu?

Není žádný
důkaz proti
standardní
resuscitaci

Nejsou žádné důkazy,
že po visu je nutné
se vyvarovat
horizontální polohy

- Doporučení (na základě nové analýzy dosavadních výsledků):
 - **postup podle běžného algoritmu pro pacienty s úrazem (ATLS)**

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)

Po vyproštění z visu:

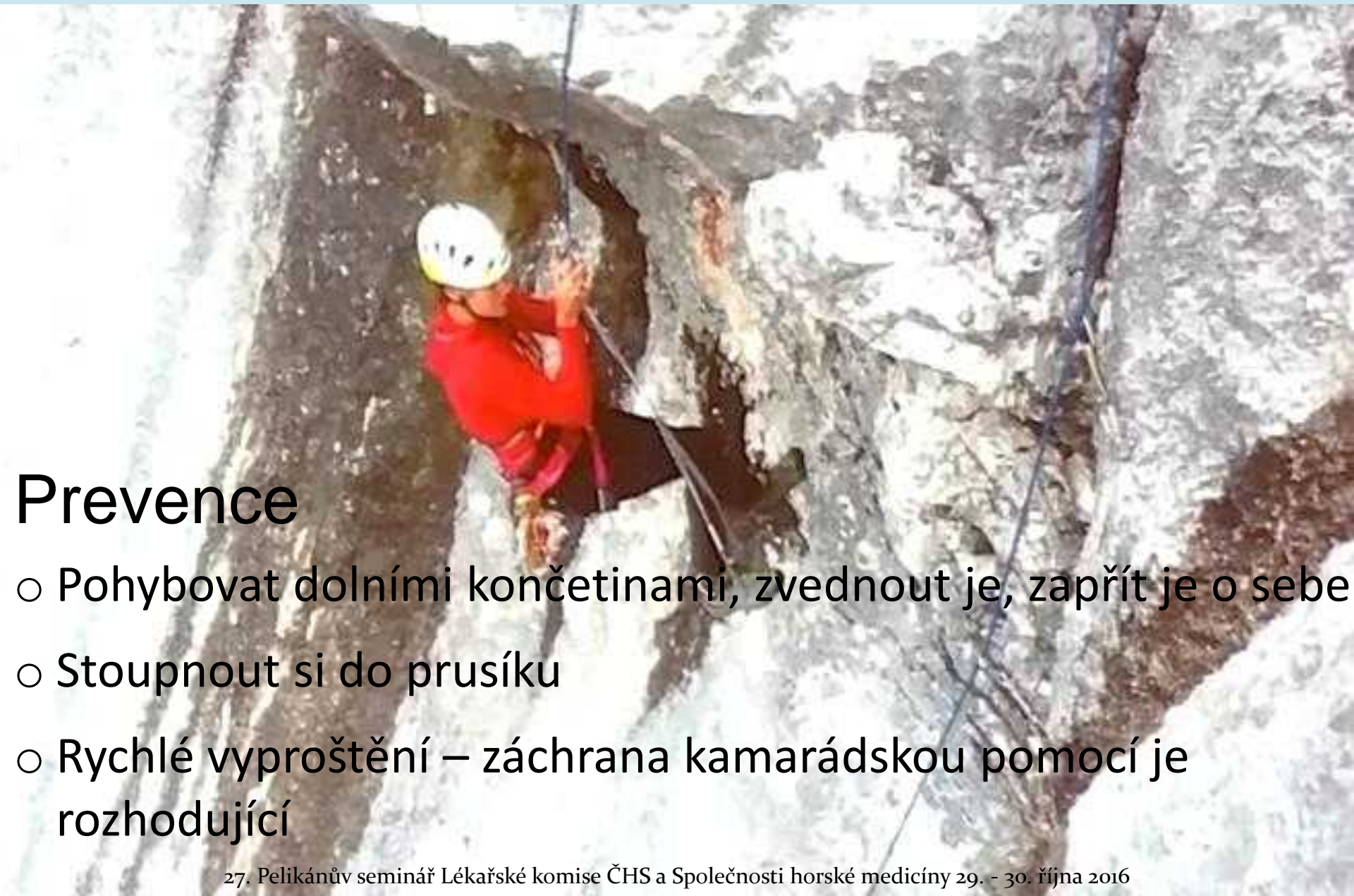
Mortimer, WEM 2011, 22:77-86

- Vyproštění z visu
 - Zkontrolovat bezpečnost místa
 - Je-li pacient při vědomí, má pohybovat dolními končetinami, aby se zvýšil žilní návrat
- Pacienta položit a zahájit standardní ATLS
 - Neodkládat z žádného důvodu
 - Dýchací cesty, dýchání, oběh atd.
 - Prevence hypotermie
- Kyslík, monitorování, i.v. roztoky dle dostupnosti střídavě F.R., ½F.R. s bikarbonátem [draslík jen při laboratorně prokázané potřebě]
- Odstranit úvaz, vyžaduje-li to transport
- Transport. Po visu > 2 hodiny do zařízení s hemodialýzou

tekutiny jsou prevencí svalové nekrózy a selhání ledvin*

*Wharton&Mortimer, WEM 2011, 22:52-53 27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Znovuoživování po úrazu ve visu Roger Filleböck & Dr. Christian Nußbickel (Pfronten, D)



Prevence

- Pohybovat dolními končetinami, zvednout je, zapřít je o sebe
- Stoupnout si do prusíku
- Rychlé vyproštění – záchrana kamarádskou pomocí je rozhodující

Literatura CS

MUDr. J. Janovský: Smrt' na lane (dle literatury)

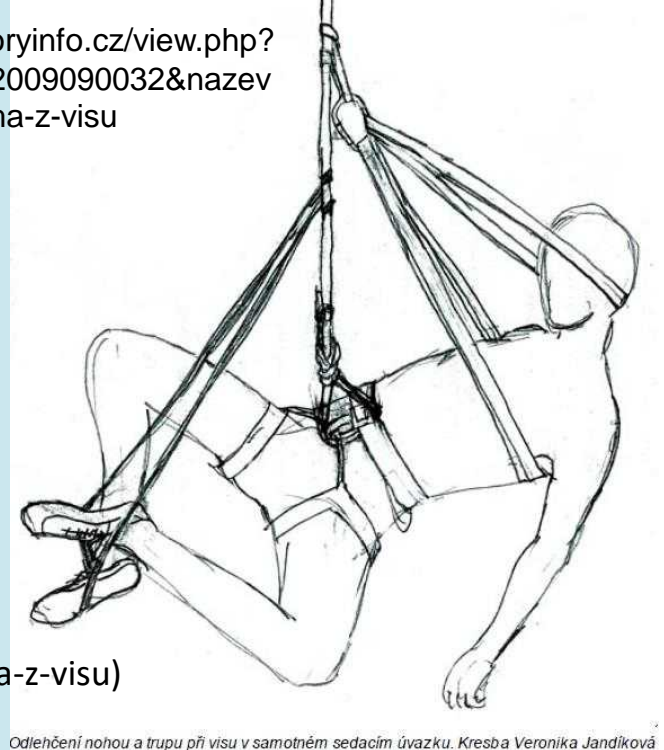
Sborník Horolezectví a zdraví I (1985).

Vis na laně a šok (přehled). I. Rotman. strana 74-80

Jan Smolek: Trauma z visu. 2009

Petr Jandík 2009 cituje práci Jana Smolka,
ale přitom zmiňuje naopak jen zákaz položení!!!

<http://www.horyinfo.cz/view.php?cislocclanku=2009090032&nazevclanku=trauma-z-visu>



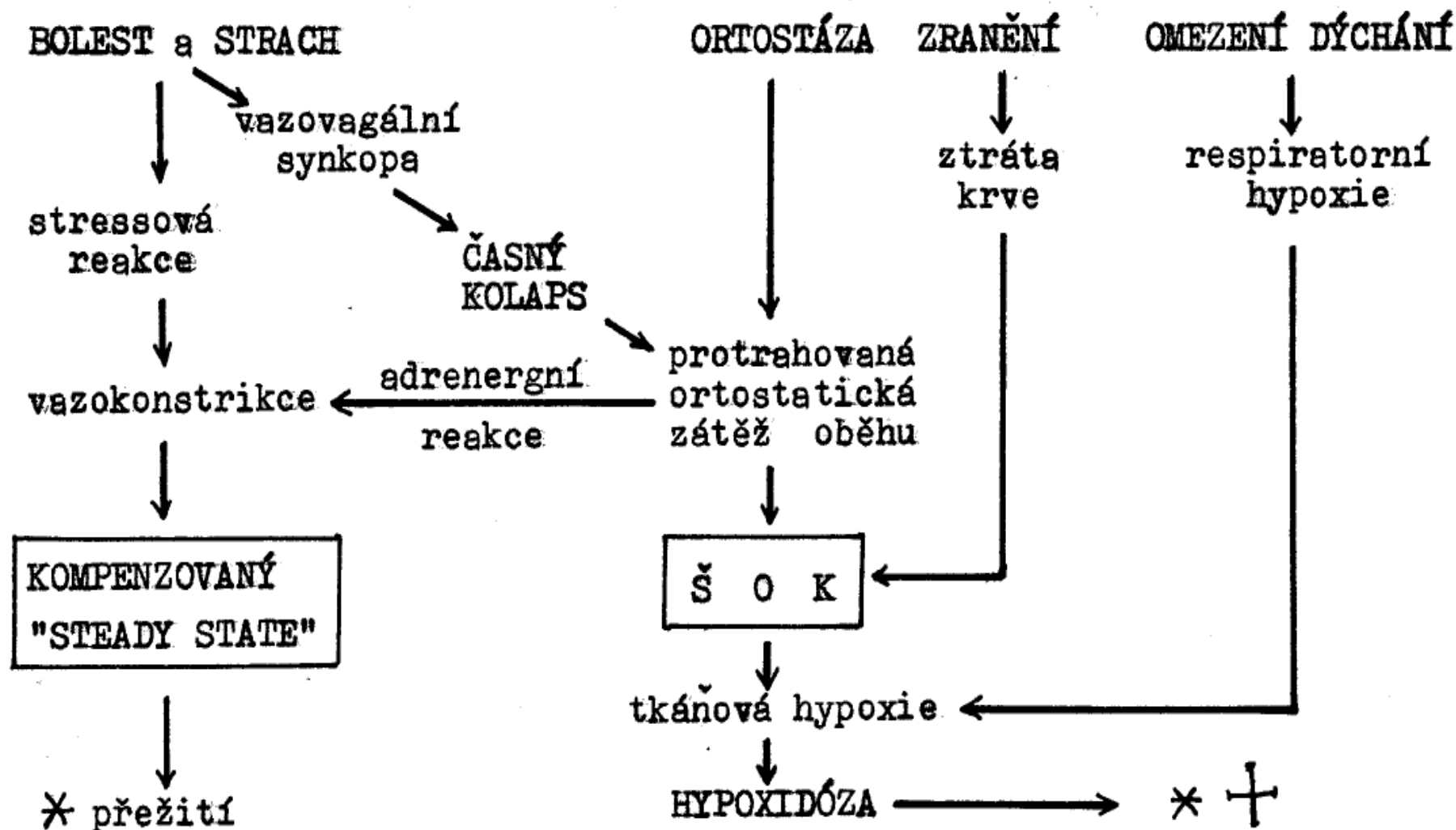
Odlehčení nohou a trupu při visu v samotném sedacím úvazku. Kresba Veronika Jandíková

IRATA International code of practice for industrial rope access

IRATA International=Industrial Rope Access Trade Association, September 2013

In accordance with advice given in a literature research and assessment carried out by the UK Health and Safety Laboratory (HSL) in **2008** (HSE/RR708 *Evidence-based review of the current guidance on first aid measures for suspension trauma*), the fully conscious casualty may be laid down and the semi-conscious or unconscious casualty placed in the recovery position (also known as the open airway position). This differs from earlier advice.

PATOFYZIOLOGIE POŠKOZENÍ Z VISU /22/



22. PHLEPS W: 1982. Die Födische a Patscheidera. In cit. 11.
11. FLORA G, PHLEPS, W.: Der Sturz ins Seil. Aus der Abteilung für Gefäßchirurgie /Leiter: Univ.-Pro .Dr.G.Flora/ der I.Universitäts-Klinik für Chirurgie Innsbruck. 1984, s. 193-195.

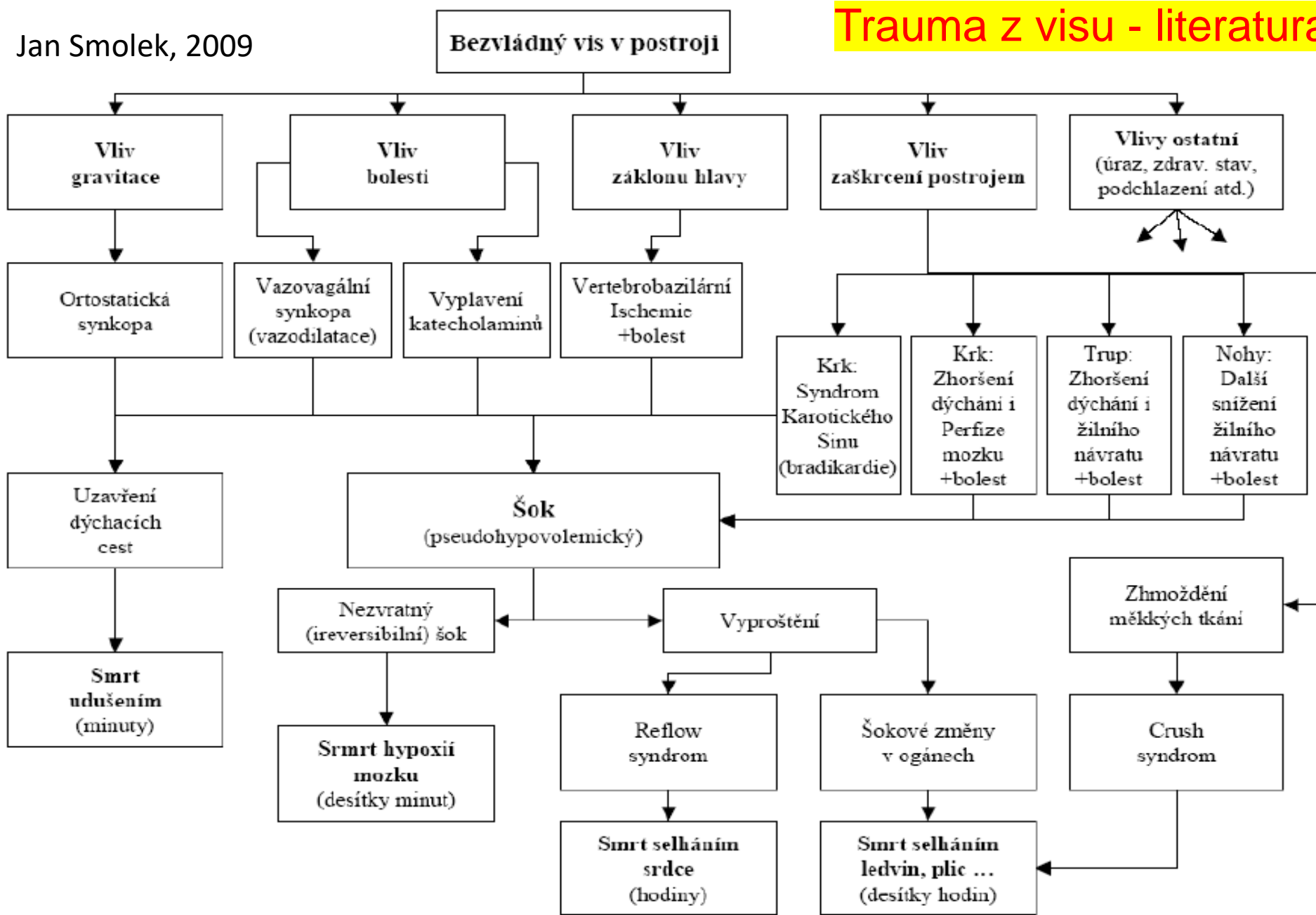
Záchrana po visu na laně nové paradigma

Mathieu Pasquier: Paradigmenwechsel bei
der Rettung von Hängetraumaopfern
FORUM ALPINUM 03–2014

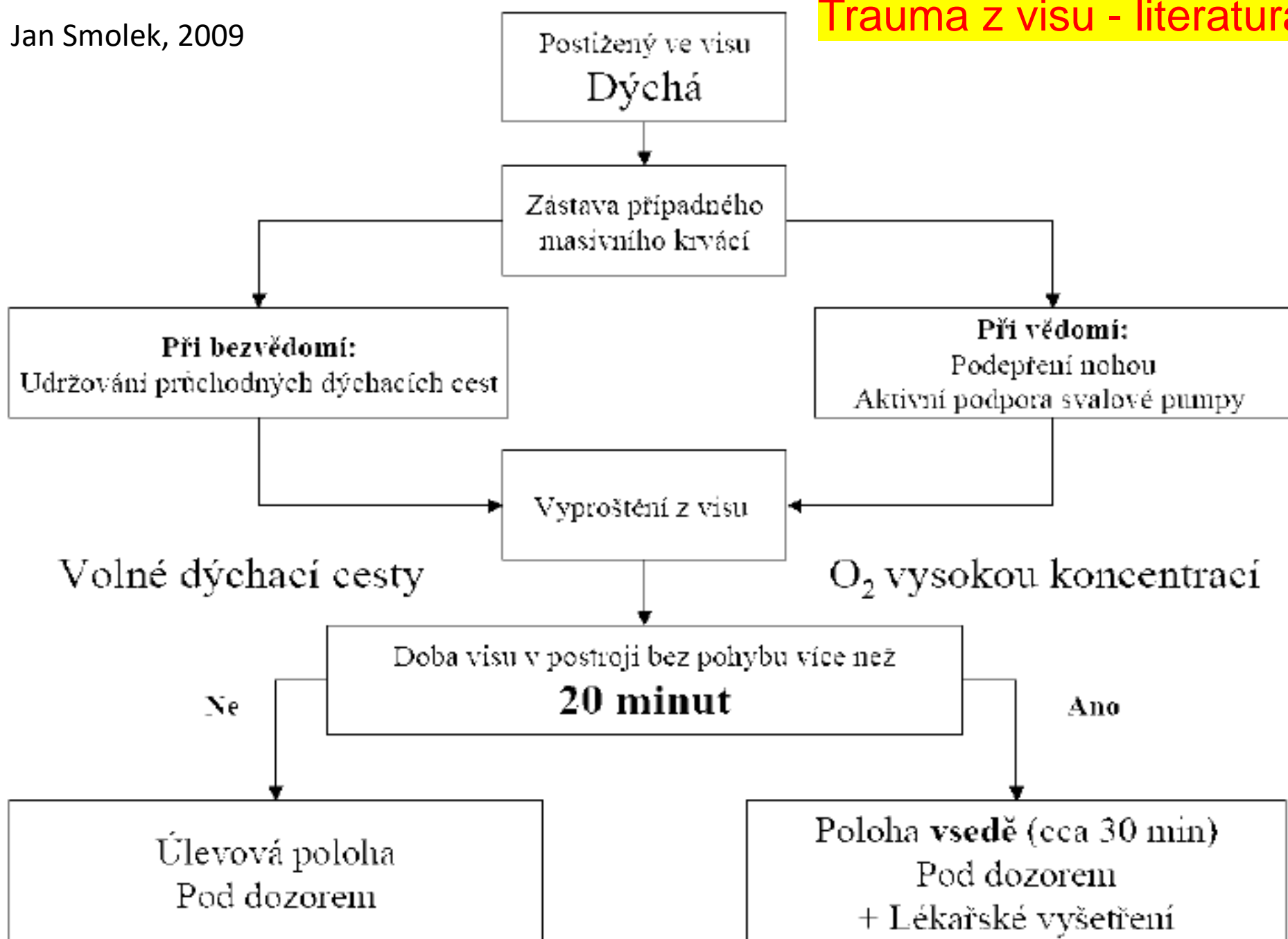


Paradigma = souhrn základních domněnek, předpokladů, představ,
U Platóna: idea jako neměnný a dokonalý vzor, na němž se stvořené (smysly vnímatelné) věci
podílejí (mají na něm účast).

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Paradigma>



obrázek 17: Schéma možných mechanismů smrti z visu v postroji.

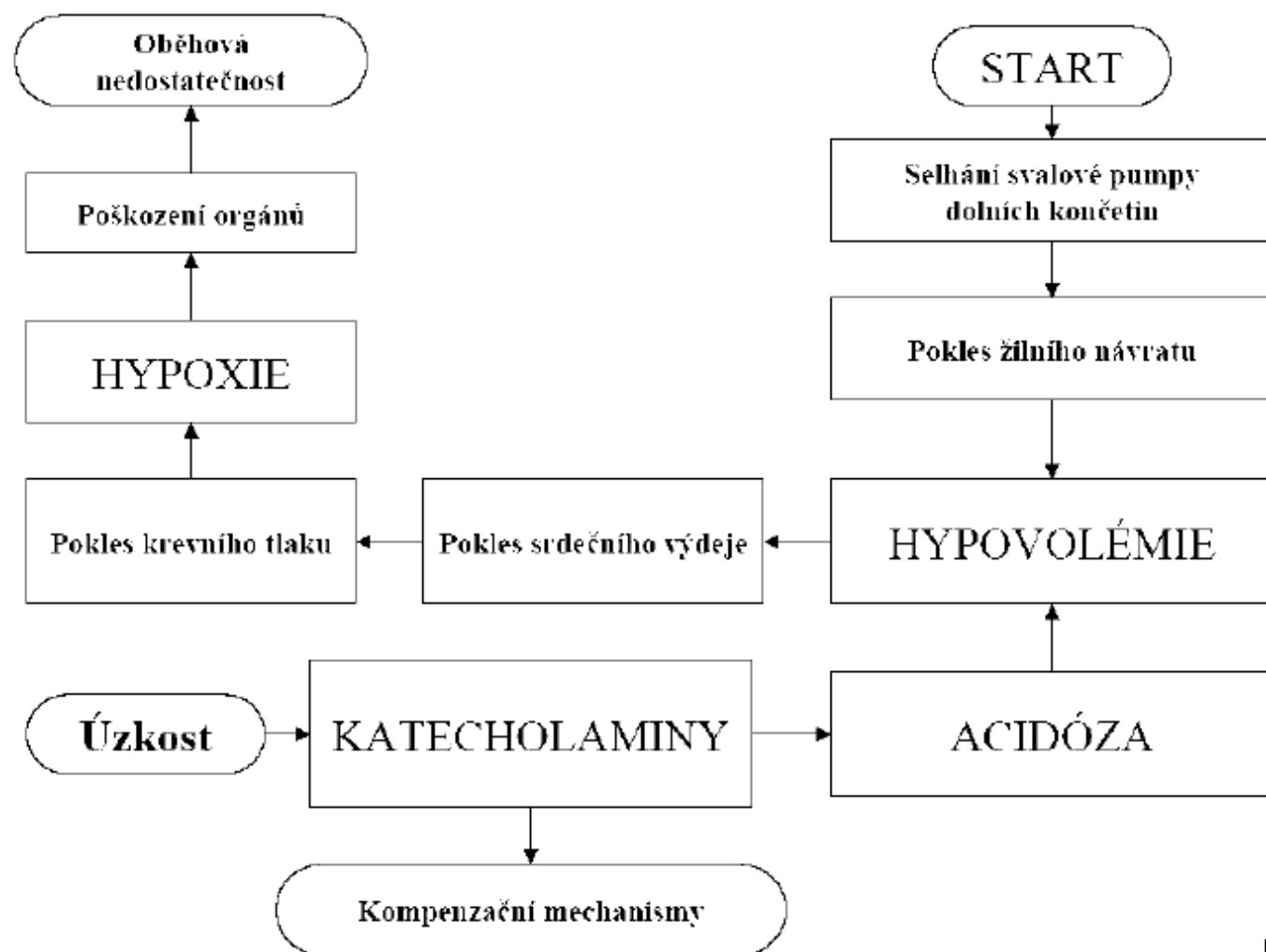


Jan Smolek,
2009



obrázek 22: Podepření nohou se snížením útlaku vnitřní strany stehen. [83]

Patscheider (1972) [60,38] uvádí pravděpodobné pořadí procesů vedoucích ke smrti dle následujícího schématu:



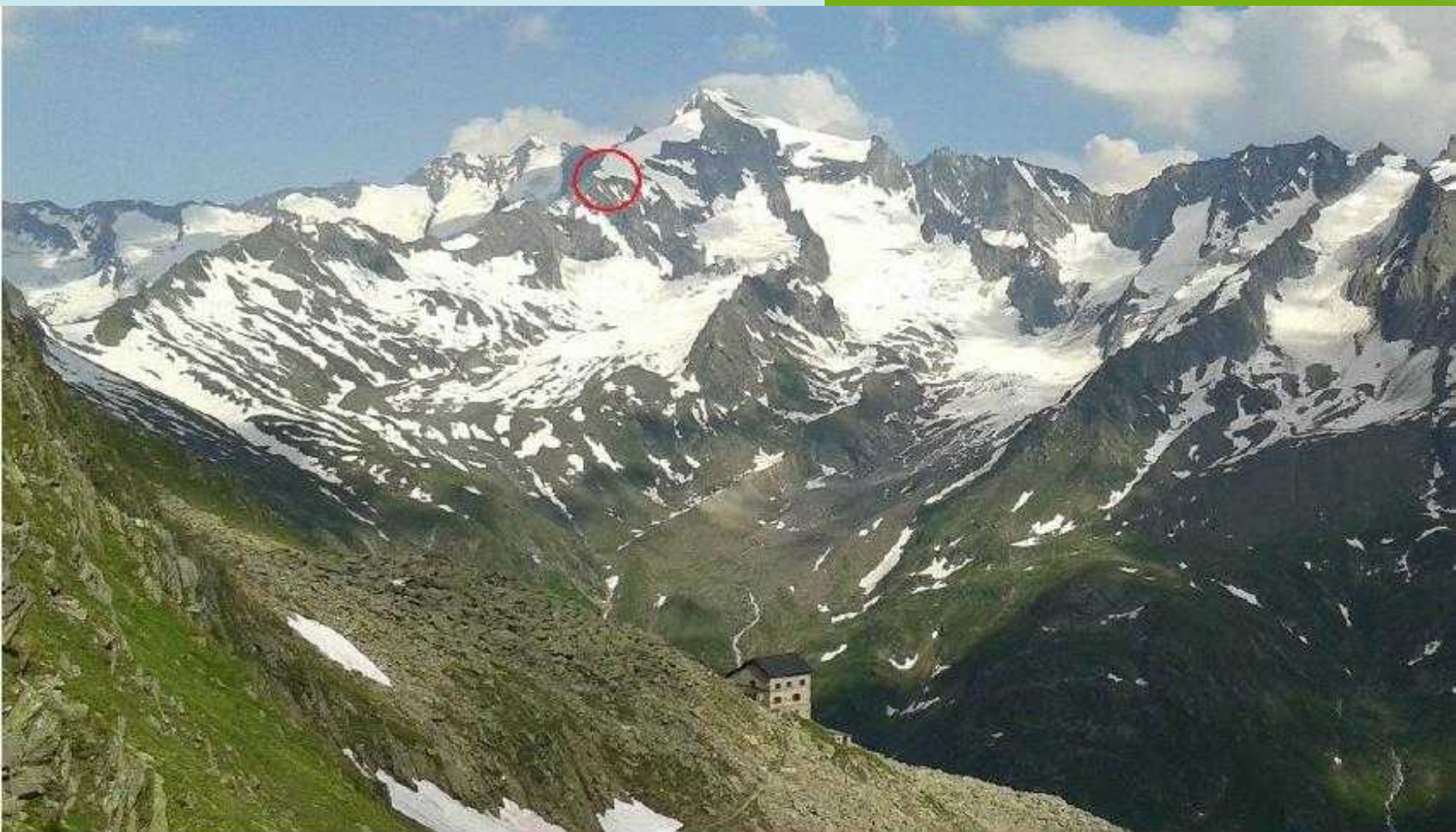
Dále Smolek s. 52

obrázek 28: Pravděpodobné pořadí procesů vedoucích ke smrti z dlouhotrvajícího „ortostatického šoku“ podle Patscheidera. [60,38] Jan Smolek, 2009

Zásahy na hranicích možností

Einsätze an der Grenze des Möglichen, Josef Auer (St. Johann in Ahrn, I)

Dreiherrenspitze
17-18 August 2014

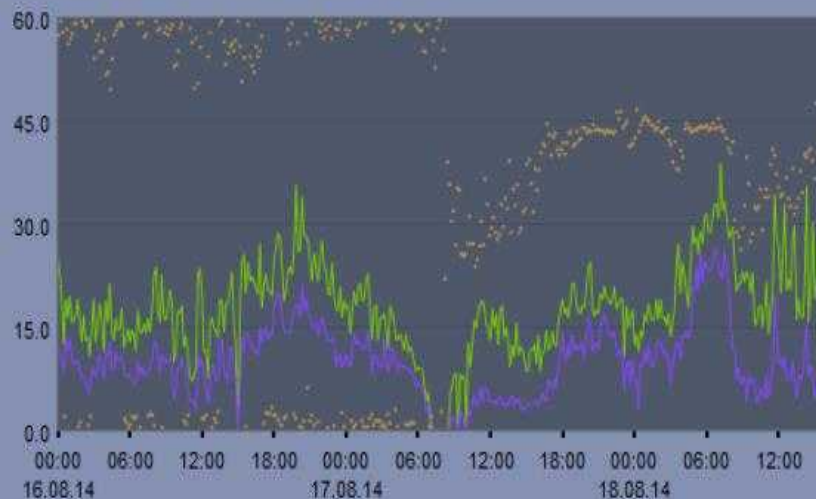


Zásahy na hranicích možností Josef Auer (St. Johann in Ahrn, I)

Lufttemperatur



Windgeschwindigkeiten und -richtung



Zásahy na hranicích možností Josef Auer (St. Johann in Ahrn, I)



27. Pelikánův seminář
Lékařské komise ČHS a
Společnosti horské medicíny
29. - 30. října 2016

Hypothermie a polytrauma

Hypothermie und Polytrauma, Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Eine Kasuistik



Hypothermie und Polytrauma - eine Kasuistik

Armin Berner

Volker Lischke, Monika Brodmann-Maeder, Axel Mann, Oliver Reisten, U. Pietsch, G. Willisch, M. Kuster

POLYTRAUMA & HYPOTERMIE

Teplota

Úmrtnost

> 34°C

7 %

< 34°C

40 %

< 32 °C

100 %

Sturm/Lutz: Traumamanagement

Kashuk, J Trauma 1982:758-764

Mitra, Emerg Med J 2012;29:6222-5

Gerecht, JEMS 2014;39:758-764

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Hypothermie

Triangle of
death in
trauma

Azidose

Koagulopathie

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Parrotspitze (Wallis)

14:45 blesk a pád dvojice

17:42 na místě 4 vůdci
z C. Margherita

18:38 1. start vrtulníku

18:51 přílet na místo
1.pacient s otevřenou zlomeninou bérce
2.pacient nestabilní pánev a silné bolesti
ve vrtulníku i. v. přístup a 50 mg ketaminu

19:02 přistání v Zermattu a ošetření

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Parrotspitze (Wallis)

19:25 start do Bernu

20:15 předání v Schockraumu

21:07 návrat do Zermattu

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Pacient 1

- relativně dobrý celkový stav, GCS 15, snesitelná bolest
- v hangáru uložen na vakuovou matraci
- ABCDE: otevřená zlomenina bérce, jinak bez zranění
- analgezie ketaminem s diazepamem, repozice, obvaz a dlaha
- letecky do Vispu, na CT instabilní zlomenina L2
- tělesná teplota 33,9 °C
- překlad do Bernu

Souhrn:

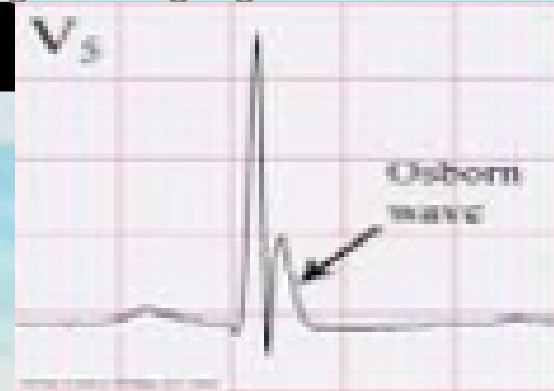
Hypotermie I. st.

Instabilní zlomenina L2

Otevřená zlomenina bérce

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)**Pacient 2**

- na místě velmi silné bolesti, GCS 9 (1/1/4)
- žilní přístup, s-ketamin
- v hangáru uložen na vakuovou matraci
- ABCDE: agitovaný, nestabilní pánev a stehenní kost, GCS 3 (po ketaminu), teplota?
- zahřívací balíčky, 2. žilní přístup, fixace pánve
- narkóza s ketaminem a succinylcholinem, normální auskultační nález
- EKG: sinusový rytmus, Osbornova J vlna, TKs 90 mmHg
- ETCO₂ 28 mmHg
- sonda v hltanu 25,3 °C
- po 10 min FS+BLRT, SF 85/min, po 20 min KF a masáž srdce
- po 1 výboji 200 J asystolie
- při trvalé masáži na Schockraum, ETCO₂

**Léky:**

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| • 2 krát 50 mg s-Ketaminu | • 100 mg succinylcholinu | • 1000 ml HAES (část) |
| • 5 mg diazepam | • 0,1 mg fentanylu | • 1000 ml Ringer (část) |

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Pacient 2 – na klinice diagnostikovány:

- hypotermie 25,3 °C
- nestabilní zlomenina pánve
- nestabilní zlomenina stehenní kosti a bérce vpravo
- luxace kyčle a kolena v pravo s přetržením zkřížených a postranních vazů
- zlomenina L3-L5 s retroperitoneálním hematodem
- sériová zlomenina žeber s hematomotoraxem, zlomenina hrudní kosti
- výrazná krvácivost
- Draslík při příjmu 3,2 mmol/l, glykémie 3,9 mmol/l

Počáteční léčba

- za stálé srdeční masáže na operační sál
- ECMO k zahřátí na 36,1 °C
- ROSC ve 22:05
- Drenáž hrudníku a fixace pánve

Sekundární léčba

- sešroubování pánve a OS stehenní kosti
- osteosyntéze sternu a žeber

12. den překlad do nemocnice v místě bydliště, 20. den domů

Guidelines 2015

- Zástava oběhu provázející těžké úrazy je spojena s vysokou úmrtností,
- je třeba se soustředit na léčení reverzibilních příčin – torakotomií, resp. drenáží hrudníku a kontrolou krvácení.
- U náhodné hypotermie je možné i úplné zotavení i po delší zástavě oběhu a na místě je léčení v centru s mimotělním oběhem, případně s týmem se zkušenostmi se specifickými terapeutickými postupy pro pacienty s podchlazením.

S3 Leitlinie pro léčení polytraumat a těžkých úrazů

- K prevenci prochladnutí a léčení hypotermie použít vhodná opatření (stupeň doporučení B).
 - odstranit veškerý mokrý oděv
 - veškeré infuzní roztoky musí být ohřáté
 - využít možnosti aktivního a pasivního zahřívání
 - teplota místností pro ošetření má být dostatečně vysoká: 28-29°C
- Prevence perioperativní hypotermie, pro preklinickou fázi znamená, že narkóza pacienta v terénu při nízkých teplotách je spojena se zvýšeným prochládáním pacienta.

Hypotermie a polytrauma tepelné ztráty

Sources of temperature loss

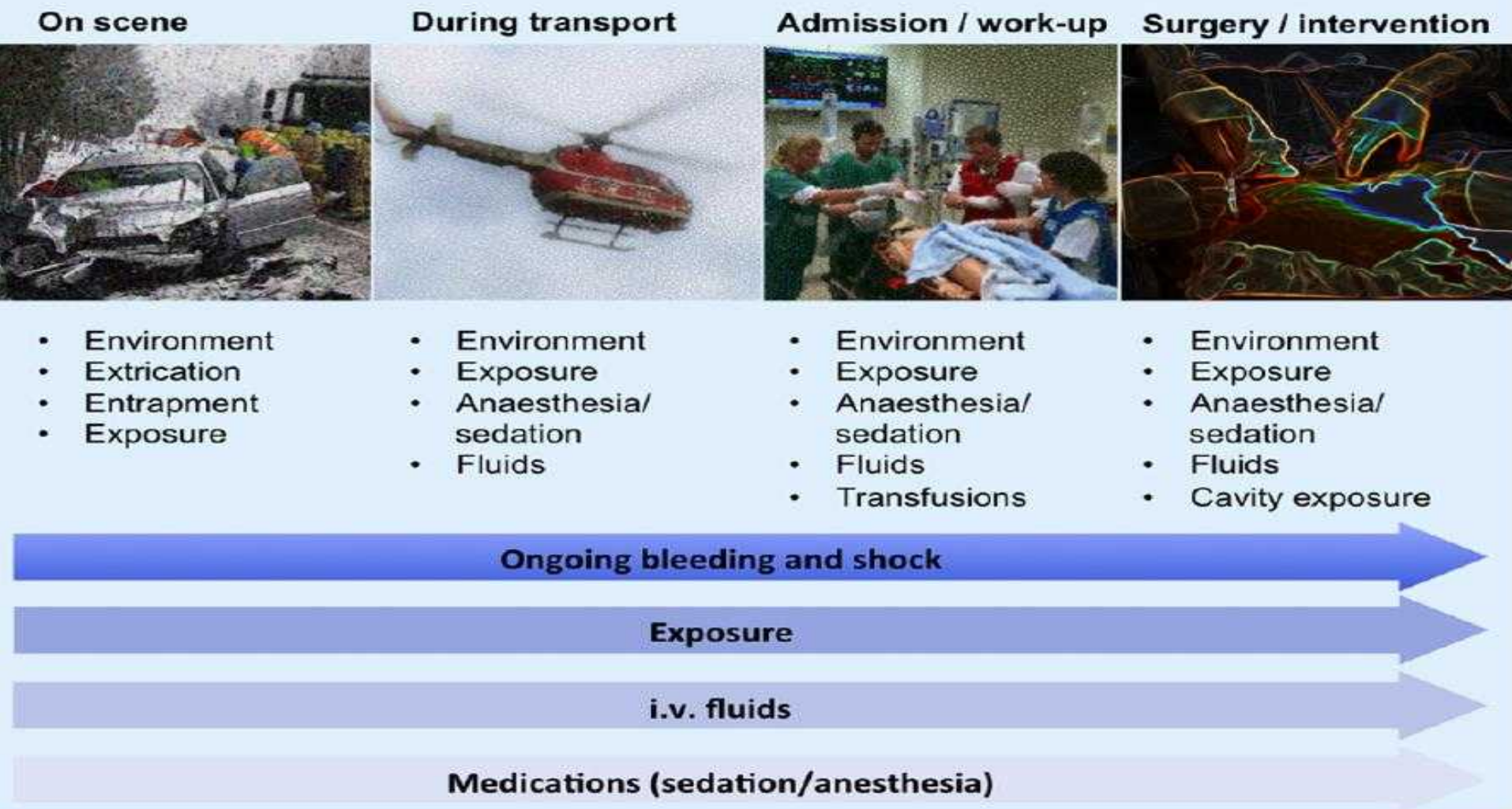


Fig. 2. Sources of temperature loss during trauma management.

S1 Leitlinie

- Nouzová narkóza při intubaci v přednemocniční péči je indikována při
 - akutní respirační insuficienci,
 - bezvědomí,
 - polytraumatu,
 - hemodynamické instabilitě,
 - hypoxémií atd.
- Formuluje i rady pro postup jak narkózu poskytnout v závislosti na akutní situaci, včetně příkladu s výběrem farmak a dávkování.

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Diskuse o kasuistice

- Taktika na místě: *stay and play* nebo *scoop and run*? Bylo správné, jak další průběh ukázal, pacienta bez zdržení naložit a urychleně transportovat.
- Ketamin nebo opiáty (ve výšce 4200 m n. m.) k analgézii? Opiát by pacienta více utlumil a znemožnil by neurologické hodnocení, je s ním více problémů.
- Jaké léky použít pro úvod do narkózy? Je sukcinylcholin kontraindikován? Etomidát směrnice nedoporučují, vhodný je ketamin (stupeň doporučení B) sukcinylcholin kontraindikován nebyl.
- Profylaktické použití Autopulsu? Nebylo vhodné pro zranění pánve.
- Tekutinová resuscitace: jaký roztok a kolik? Pacient dostával tolik náhradních roztoků, aby se systolický krevní tlak držel mezi 80 a 90 mmHg. Doporučení praví, že v případě nekontrolovaného krvácení mají být tekutiny aplikovány v omezeném množství tak, aby byl udržen stabilní oběh na nízké úrovni a nedocházelo ke zvýšení krvácení.
- Tranexamová kyselina? Při krátkém transportu nebyla indikována.

Hypotermie a polytrauma Dr. Armin Berner (Garmisch-Partenkirchen)

Závěry

- Přidružená hypotermie je podstatný rizikový faktor úmrtí na polytrauma.
- Komplikující hypotermii je třeba bránit všemi prostředky.
- Narkóza je další rizikový faktor prohlubující podchlazení a je potřeba ji pečlivě zvážit.
- Epitympanickou teplotu je třeba hodnotit kriticky, ideální je měření jícnovou sondou.
- Opatrně při použití chladných infuzních roztoků, jsou indikovány v restriktivním množství. Podaný roztok významně ovlivní redukováný centralizovaný oběh, sníží teplotu tělního jádra a snižuje srážlivost krve.
- Zvážit aplikaci tranexamové kyseliny.
- Být v pohotovosti pro případ nutnosti resuscitace.
- Zvolit vhodné cílové zdravotnické zařízení, které je schopno si s pacientem poradit.

Paal et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*
(2016) 24:111
DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

Scandinavian Journal of Trauma,
Resuscitation and Emergency Medicine

REVIEW

Open Access



CrossMark

Accidental hypothermia—an update

The content of this review is endorsed by the
International Commission for Mountain Emergency
Medicine (ICAR MEDCOM)

20 stran
279 citací

Peter Paal^{1,2,3*} , Les Gordon^{4,5}, Giacomo Strapazzon^{3,6}, Monika Brodmann Maeder^{3,6,7}, Gabriel Putzer¹,
Beat Walpoth⁸, Michael Wanscher⁹, Doug Brown^{3,10}, Michael Holzer¹¹, Gregor Broessner¹² and Hermann Brugger^{1,6}

Peter Paal, Les Gordon, Giacomo Strapazzon, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Brugger: Accidental hypothermia—an update. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

UPDATE HYPOTERMIE 2016

Extrémní případy náhodné hypotermie v literatuře

Nejdelší zástava prokrvení	42letý muž v trhlíně, 7 m pod sněhem, bez známek života, KPR až po 70 min v nemocnici, asystolie, TTj 19 °C, zahřívání MO, plná úzdrava [211]
Nejdelší manuální KPR	42letý muž, nalezený venku, asystolie po nalezení, zahájeno KPR, T 23,2 °C, 6 h 30 min, zahřát bez MO do ROSC. Plná úzdrava [143]
Nejdelší mechanická KPR	42letá žena, doma v bezvědomí. Během transportu KF. Zahájena manuální KPR, po přijetí mechanická KPR. Nejnižší teplota 24 °C. Mechanická KPR 80 min do neinvazivního zahřátí [153]
Nejdelší KPR celkově	65letá žena, nalezená na zasněženém nábřeží. Zprvu rektálně 28 °C, pak 20,8 °C, asystolie. KPR 4 h 48 min a MO 3 h 52 min. Celkem KPR: 8 h 40 min [142]
Nejnižší teplota tělesného jádra u přeživšího pacienta	29letá dýchající žena v korytu zaplaveném ledovou vodou. Bezvědomí asi 45 min. Zahájena KPR, při přijetí 13,7 °C, K ⁺ mmol/l. Zahřátí MO, plná úzdrava [11]
Nejdéle trvající komorová fibrilace	42letý muž, nalezen venku, KPR, opakovaná defibrilace, transport, 22 °C, zahřívání MO od 130. min KPR a po 38 elektrošocích úspěšná defibrilace při 30 °C, plná úzdrava [234] 25letá žena, zasypaná lavinou v polských Tatrách. Po vyproštění KF, zástava (17,0 °C), 3 neúspěšné elektrošoky. KPR při MO 6 h 45 min a úspěšná 4. defibrilace při 24,8 °C. plná úzdrava [235]
Nejdelší intermitentní KPR	57letá žena, ve sněhové bouři ve 2000 m ve francouzských Alpách zástava oběhu, transport k dopravnímu prostředku 1,1km s převýšením 122 m. Střídána 1 min KPR s 1 min chůze po dobu 25 min, 5 h KPR, zahřívání MO. Plná úzdrava [69]
Nejdelší doba pod vodou	25letá žena ve studené vodě nejméně 66 min, 19 °C, zahřívání MO, plná úzdrava [38]. 7leté dítě, tonoucí v ledové vodě nejméně 83 min, KPR 64 min, 13,8°C, K ⁺ 11,3 mmol/l, MO, plná úzdrava [212]

Peter Paal, Les Gordon, Giacomo Strapazzon, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Brugger: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

UPDATE HYPOTERMIE 2016

Extrémní případy náhodné hypotermie v literatuře - pokračování

Nejdelší přežití v lavině	Žena, teplota tělesného jádra <32 °C, somnolentní, dezorientovaná, omrzliny 1. a 2. stupně rukou a nohou, bez jiného zranění, 43 h 45 min [236, 237]
Nejdelší přežití v příbytku zasypaném lavinou	13 dní uvěznění ve zčásti zbořeném domě zničeném lavinou, Heligenblut, Rakousko [238]
Nejvyšší hladina draslíku u přeživší oběti laviny	Oběť laviny přežila, K ⁺ 6,4 mmol/l, neudána teplota ani neurologický výsledek [130]
Nejvyšší hladina draslíku u přeživší dospělé osoby	34letá žena, 20 °C, expozice chladu, asystolie, K ⁺ 7,9 mmol/l, zahřívání MO, přežila. Neurologický výsledek neuveden [239]
Nejvyšší hladina draslíku u náhodné hypotermie	7letý chlapec, utonutí ve studené vodě, K ⁺ 11,3 mmol/l [212] a 31měsíční dítě, utonutí K ⁺ 11,3 mmol/l [131]
Nejdelší přežití v trhlíně	27letý muž, 8 dní, dobrý výsledek, teplota ani další podrobnosti neuvedeny [240] 70letý muž zlomeniny lebky, páteře, pánve, stehna, 6 dní, 33,5 °C, omrzliny prstů nohou, jinak dobrý výsledek [241]
Největší současný počet pacientů se zástavou oběhu při náhodné hypotermii	15 zdravých osob ve věku 14-45 let ponořených ve 2°C slané vodě. Sedm obětí s průměrnou teplotou 18,4 °C se zotavilo po zahřátí MO a pak bylo podrobně neurologicky a funkčně vyšetřeno. Všechny byly úspěšně resuscitovány [41]

Peter Paal , Les Gordon, Giacomo Strapazzon, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Brugger: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

Zahřívací techniky při léčení náhodné hypotermie I

Zahřívací technika	Rychlost zahřívání	Poznámky a rozpory	Komplikace
PASÍVNÍ ZAHŘÍVÁNÍ [79]			
Pasívní zahřívání	0,5 – 4 °C/h v závislosti na termoregulačních funkcích a metabolických rezervách pacienta	Chrání před dalším ztrátami tepla a umožní , aby se pacient zahřál sám. Minimální neshody u mírné hypotermie, jestliže je pacient schopný se sám zahřát.	Nevýznamné při izolované mírné hypotermii. U vyšších stupních a při sekundární hypotermii může jít o nemoci spojené delším procesem zahřívání v důsledku hypotermií indukovaných poruch: hypotenze, koagulopatie, dysrytmie, porušené buněčné funkce atd.
Pasívní zahřívání s aktivními pohyby	1 – 5 °C/h	Ve fyziologických studiích byl zjištěn afterdrop asi 0,3 °C u kontrol a 1 °C u cvičících, kteří se však zahřívají rychleji [243]	Komplikace nepozorovány. Teoretické riziko, že větší afterdrop zvýší morbiditu a mortalitu. [243]
AKTIVNÍ ZEVNÍ ZAHŘÍVÁNÍ			
Aktivní zahřívání např. horkým vzduchem [244], Arctic Sun® [245-247]	0,5 – 4 °C	Chrání před dalším ztrátami tepla, uvolňuje teplo, při potřebě zahřáté i.v. tekutiny. Minimální rozpory.	Jako u pasívního zahřívání

Zahřívací techniky při léčení náhodné hypotermie II

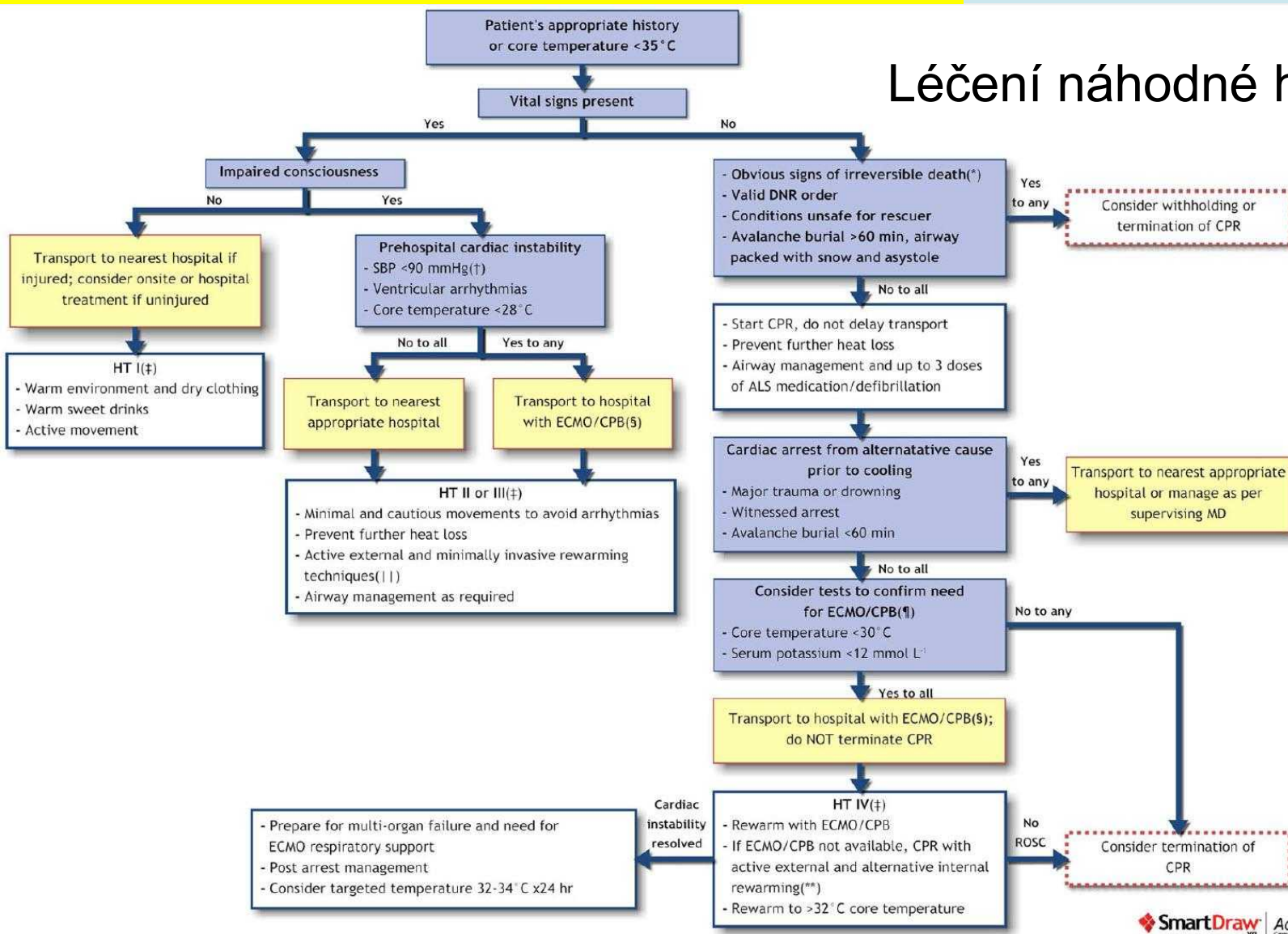
Zahřívací technika	Rychlost zahřívání	Poznámky a rozpory	Komplikace
AKTIVNÍ VNITŘNÍ ZAHŘÍVÁNÍ			
Laváž močového měchýře	Variabilní. + ~0,5 – 1 °C	Pomáhá, jestliže teplota stoupá pomalu. Přerušované a pomalé, neboť jde o malý povrch. Obtížné udržení teploty [242, 248, 249]	Nevýznamné, jestliže je katetrizace bez komplikací
Laváž žaludku	+ ~ 0,5 – 1 °C/h	Málo používané pro poměr rizika a prospěchu [249]	Možná aspirace, přesuny elektrolytů a tekutin.
Zahřívání intravaskulárním katetrem např. Icy®(CoolGuard 76,250-252)), Quattro® [253], CoolLine®[254],Innercool®[255]	Podle druhu katetru: + ~ 0,5 – 2,5 °C/h	Neurčitá indikace, má příznivý potenciál u vyšších stupňů podchlazení a komorbidit při stabilním oběhu.	Riziko krvácení, trombóz, možné zhoršení hypotenze u nestabilních pacientů.
Hrudní [79, 256, 257] nebo Peritoneální laváž [79, 258]	+ ~ 1 – 2 °C/h	Běžně nepoužívaná, ledaže jde o nestabilního pacienta a není ECLS.	Krvácení, trombózy, trauma plic a střev, přesuny tekutin a iontů. Problém KPR u hrudní laváže.
Kontinuální veno-venozní hemofiltrace [190,242,259-261]	+ ~ 1,5 – 3 °C	Běžně nepoužívaná, ledaže není zahřívání MO. Vyžaduje adekvátní krevní tlak a heparinizace.	Zřídka problémy. Místní cévní komplikace. Vzduchová embolie. Hypotenze.

Zahřívací techniky při léčení náhodné hypotermie III

Zahřívací technika	Rychlost zahřívání	Poznámky a rozpory	Komplikace
AKTIVNÍ VNITŘNÍ ZAHŘÍVÁNÍ - pokračování			
Hemodialýza [242, 262-266]	+ ~ 2 – 3 °C/h	Běžně nepoužívaná, pacient musí být schopen zvýšit minutový srdeční objem, aby promýval průtokové zařízení. Vyžaduje heparinizace.	Možnost hypotenze, krvácení, trombózy, hemolýzy, atd.
Veno-venózní zahřívání, zpravidla ECMO [248]	+ ~ 4 – 10 °C/h	Běžně nepoužívaná. Při zástavě oběhu neposkytuje oběhovou ani ventilační podporu. pacient musí být schopen zvýšit minutový srdeční objem, aby promýval průtokové zařízení.	Možnost hypotenze, krvácení, trombózy, hemolýzy, atd.
Mimotělní oběh (VA-ECMO nebo by-pass)	+ ~ 4 – 10 °C/h	Preferovaná zahřívací metoda pro pacienty se zástavou oběhu. Kardiopulmonální by-pass může využít femorální přístup bez nutnosti sternotomie [1, 42]	Možnost hypotenze, krvácení, trombózy, hemolýzy, atd. (jako u všech nitrocévních zařízení).

Peter Paal , Les Gordon, Giacomo Strapazzon, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Brugger: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

Léčení náhodné hypotermie



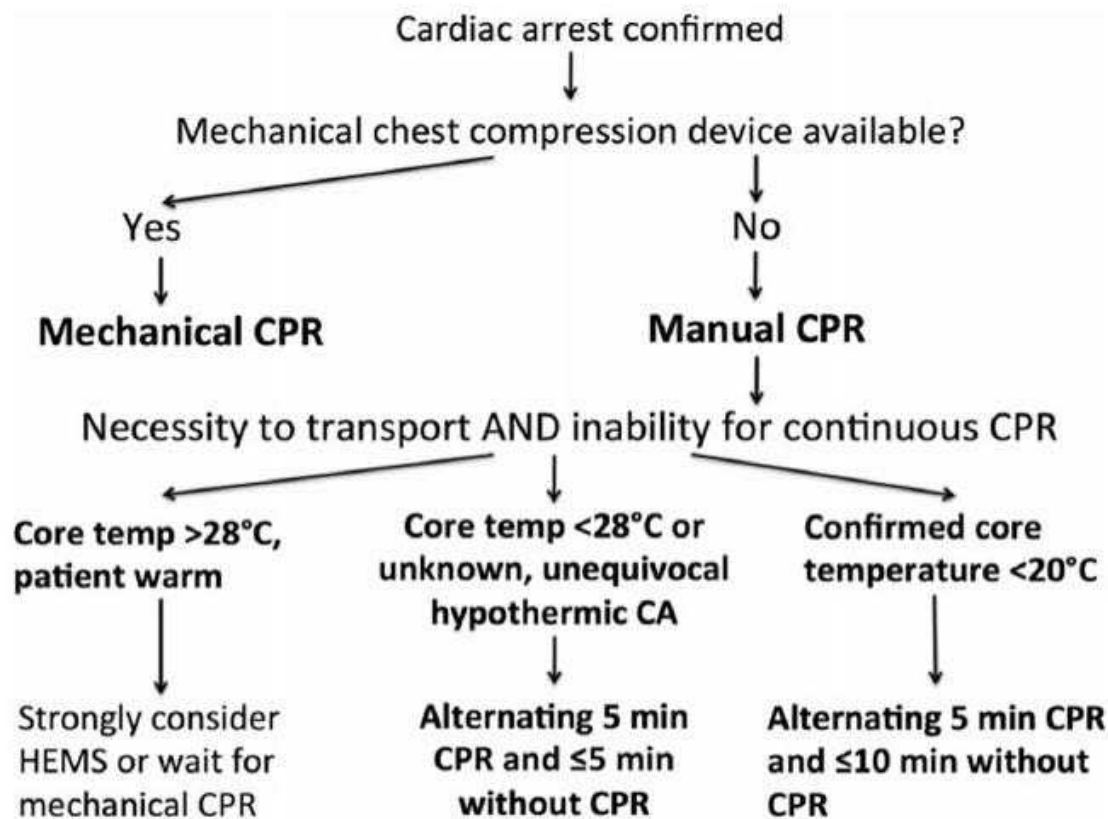


Fig. 2 Delayed and intermittent CPR in in hypothermic patients when continuous CPR is not possible during difficult rescue missions [9]

Peter Paal , Les Gordon, Giacomo Strapazzon, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Brugger: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

UPDATE HYPOTERMIE 2016

UPDATE HYPOTERMIE 2016 adrenalin a defibrilace

*ERC 2015 guidelines**

- Nepodávat adrenalin při hypotermické zástavě oběhu (hypotermie IV)
- Maximálně 3 defibrilační výboje, dokud se teplota nezvýší nad 30 °C

*American Heart Association guidelines***

- Je rozumné zvážit podání adrenalinu dle ALS
- Pokračování v pokusech o defibrilaci současně při zahřívání

Dokud nebudou k dispozici další data, jsou oba postupy přijatelné

*Truhlar A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GE, Alfonzo A, Bierens JJ, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation. 2015;95:148–201. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.017.

**Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, Donnino M, Sinz E, Lavonas EJ, et al. Part 12: cardiac arrest in special situations: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2010;122(18 Suppl 3):S829–61. Lavonas EJ, Drennan IR, Gabrielli A, Heffner AC, Hoyte CO, Orkin AM, et al. Part 10: Special Circumstances of Resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S501–18. doi:10.1161/CIR.0000000000000264. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971069.

Peter Paal, Les Gordon, Giacomo Strapazzon, Monika Brodmann Maeder, Gabriel Putzer, Beat Walpoth, Michael Wanscher, Doug Brown, Michael Holzer, Gregor Broessner, Hermann Brugger: Accidental hypothermia—an update. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:111. DOI 10.1186/s13049-016-0303-7

IV. Symposium o lavinové medicíně EURAC

- **naděje podceněná**
- **naděje promarněná**
- **naděje přeceněná**
- **checklist = východisko z obtíží při třídění**

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy

Die unterschätzte Chance – Laienreanimation rettet Leben, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Alarm

- **Vyproštěný pacient po 10 min. z 1,5 m NEDÝCHÁ**
- Zahájeno kříšení dle návodu centrály
- Vrtulník s lékařem po 20 min
- Krátce předtím opět známky života
- GCS 3, lapavé dýchání, hmatný puls
- Umělé dýchání → GCS 6 a spontánní dýchání
- Navijákem do vrtulníku a transport do nemocnice v Bolzanu

Die unterschätzte Chance
Laienreanimation rettet Leben!

Dr. Moroder Luca
Univ. Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin Innsbruck

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Zástava srdce a oběhu při lavinové nehodě - fakta

- Úmrtnost při lavinové nehodě je průměrně 23 %
- Příčiny smrti: 70-80 % udušení, 10-30 % smrtelná nebo život ohrožující zranění
- Patofyziologie zástavy oběhu je při zasypání podobná jako při utonutí
- Křivka přežití: v prvních 18 minutách 91 %, pak rychlý pokles v důsledku hypoxie

(Field management of avalanche victims.
Brugger H. et al. Resuscitation 51 (2001); 7-15)

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Zástava srdce a oběhu při lavinové nehodě - studie

55 obětí při 41 lavinové nehodě

32 (58 %) stanovena smrt

28 (42 %) zahájeno kříšení

3 částečně zasypaní
9 úplně zasypaní <35 min
11 úplně zasypaní >35 min

částečně zasypaní

nepřežil nikdo
(smrt po úrazu)

úplně zasypaní <35 min

9 ROSC: 4 BLS, 5 ALS
5 přežilo, z nich 4 po BLS
- (2 úplná uzdrava
- 3 těžké hypoxické poškození)
4 zemřeli v nemocnici
(mozková hypoxie)

úplně zasypaní >35 min

nikdy ROSC na místě
5 kříšení přerušeno na místě
6 kříšeno při transportu
($T < 32^{\circ}\text{C}$, $\text{pH} < 7$, $\text{K} > 10 \text{ mmol/l}$)
3 ukončeno kříšení
3 ECMO – nepřežil nikdo

Zástava srdce a oběhu při lavinové nehodě – fakta II

- Naděje na přežití zástavy srdce a oběhu při zasypání lavinou je 4 %
- Okamžité základní neodkladné pomoci (BLS) v co nejkratší době (< 20 minut) může zvýšit naději na přežití na 22 %
- Prolongované reanimační opatření nezvýšily procento přežití; prospěch z nich má méně pacientů než se dosud myslelo
- Hlavní příčinou smrti byla mozková hypoxie

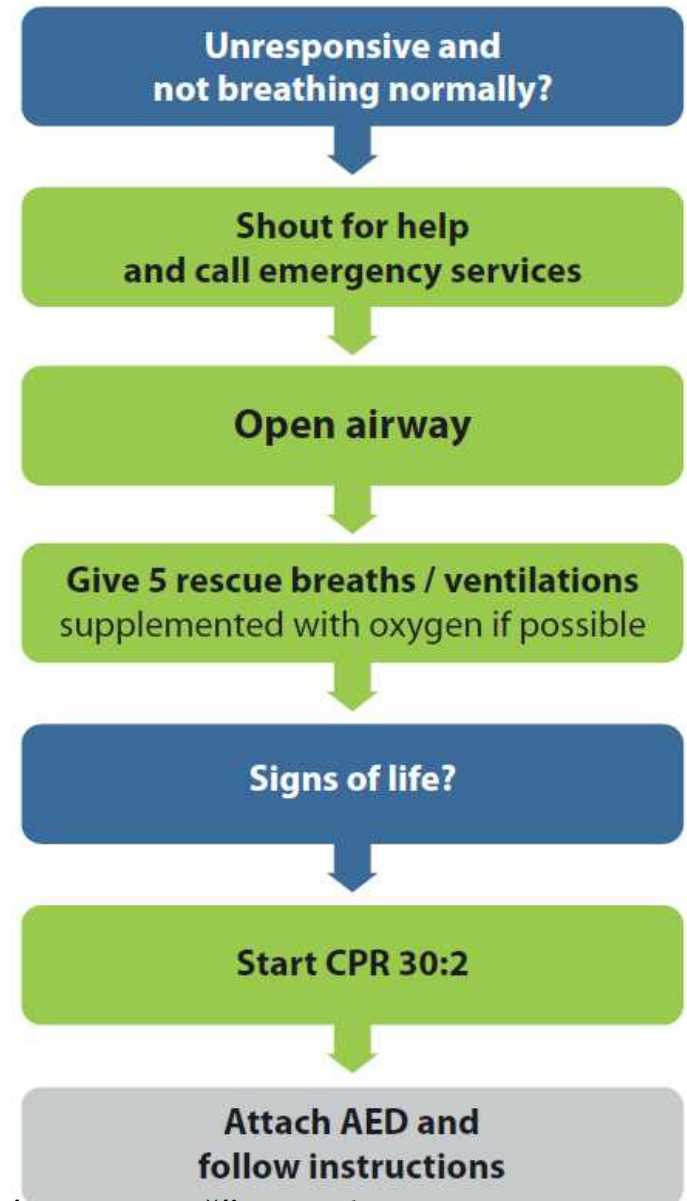
Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

ERC Guidelines 2015

reanimace při asfyxii (tonutí)

- Základní neodkladná resuscitace
 - Včasné zavolání pomoci
 - Uvolnění dýchacích cest
- 5 počátečních vdechů
 - Nejlépe s kyslíkem
 - Zjištění životních příznaků
- Srdeční masáž a dýchání 30 : 2
- Hypoxie patří k reverzibilním příčinám zástavy srdce a oběhu

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015.
 Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Anatolij Truhlar,
 Charles D. Deakin, Jasmeet Soar et al. Resuscitation 95 (2015) 148-201



Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

ERC Guidelines 2015

reanimace při asfyxii (tonutí)

- Základní neodkladná resuscitace
 - Včasné zavolání pomoci
 - Uvolnění dýchacích cest
- 5 počátečních vdechů
 - Nejlépe s kyslíkem
 - Zjištění životních příznaků
- Srdeční masáž a dýchání 30 : 2
- Hypoxie patří k reverzibilním příčinám zástavy srdce a oběhu

Obr. 1.13 Algoritmus resuscitace po tonutí pro vyškolené záchránce s povinností poskytnout pomoc. <https://cprguidelines.eu/sites/.....>



European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015.
Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Anatolij Truhlar,
Charles D. Deakin, Jasmeet Soar et al. Resuscitation 95 (2015) 148-201

Návrh algoritmu laické kamarádké pomoci při zasypání lavinou

ALARM, co nejrychlejší uvolnění úst, nosu a obličeje

Vědomí?

ANO

Opatrné vyproštění

NE

pokračovat ve vyhrabávání, až je možné se postarat o dýchací cesty + uvolnit hrudník

lehce zaklonit hlavu, zvednout dolní čelist, 10 sekund kontrolovat dýchání

Dýchání není

5 vdechů

pokud nelze: sníh?, tlak na hrudník?

Kontrola dýchání 10 sekund

Dýchání
spontánní

Dýchání není

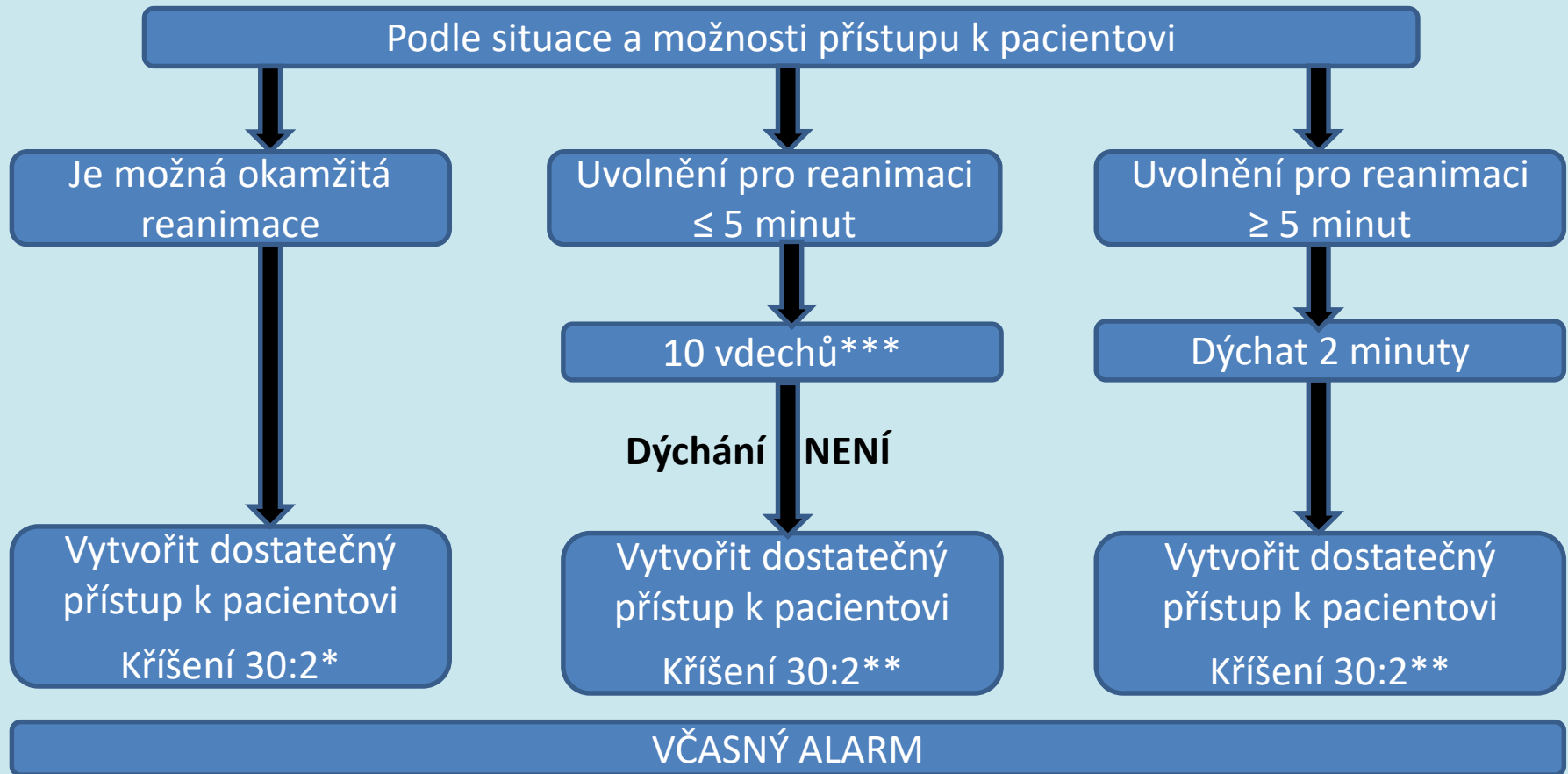
kříšení

Dýchání spontánní

1. Udržet volné dýchací cesty
častá kontrola dýchání
2. Informovat záchrannou službu
3. Pokud pacient komunikuje,
transport

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Algoritmus kříšení při zasypání lavinou



* Obnovení dostatečné oxygenace je důležitá součást kříšení

** Nikdy samotná srdeční masáž! Často kříšení v atypické pozici (za hlavou, v rozkročení)

*** Při více zachráncích současně dýchání s vyhrabáváním než se uvolní hrudník

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Guidelines 2015

- ¹ teplota tělesného může nahradit neznámou dobu zasypaní
- ² zraněný nebo s komplikacemi (např. edémem plic) do nejbližší nemocnice
- ³ dýchání a tep se zjišťuje až 1 min
- ⁴ nestabilní nebo teplotou jádra $<28^{\circ}\text{C}$ na mimotělní oběh
- ⁵ nekřísit při nepřijatelně vysokém riziku pro záchránce
- ⁶ syndrom ze stlačení a zhmoždění (crush) a nervosvalové depolarizační látky mohou zvýšit hladinu draslíku v séru

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Assess patient at extrication

Lethal injuries or whole body frozen

YES

Do not start CPR

NO

Duration of burial (core temperature)¹

$\leq 60 \text{ min } (\geq 30^{\circ}\text{C})$

Universal ALS algorithm²

$> 60 \text{ min } (< 30^{\circ}\text{C})$

Signs of life?³

YES

Minimally invasive rewarming⁴

NO

Start CPR⁵
Monitor ECG

VF/pVT/PEA

Asystole

Patent airway

YES
or
UNCERTAIN

Consider serum potassium⁶

$\leq 8 \text{ mmol L}^{-1}$

Hospital with ECLS

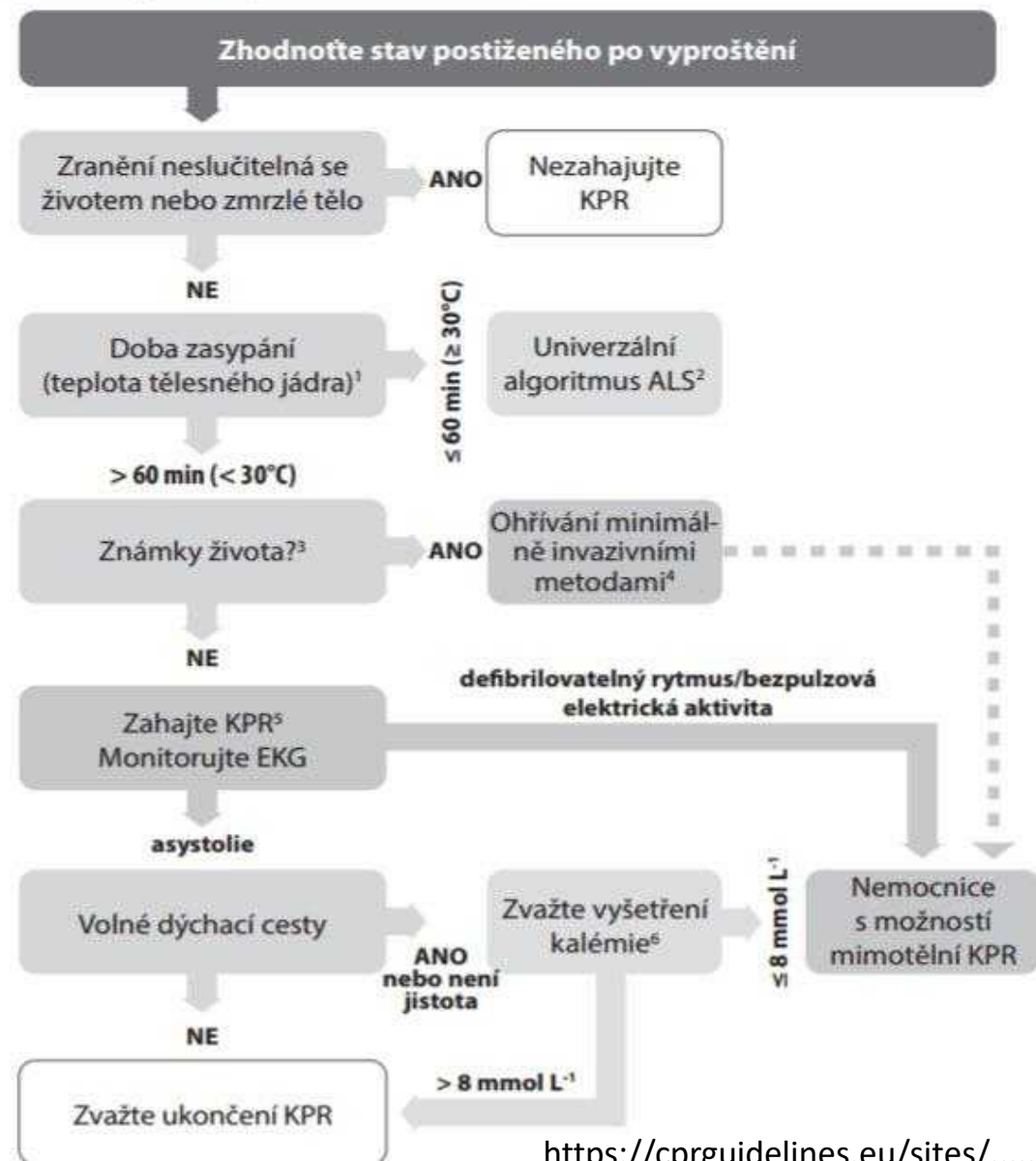
NO

Consider termination of CPR

$> 8 \text{ mmol L}^{-1}$

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Obr. 1.14 Algoritmus pro lavinovou nehodu.



Guidelines 2015

- ¹ teplota tělesného může nahradit neznámou dobu zasypání
- ² zraněný nebo s komplikacemi např. edémem plic) do nejbližší nemocnice
- ³ dýchání a tep se zjišťuje až 1 min
- ⁴ nestabilní nebo teplotou jádra <28 °C na mimotělní oběh
- ⁵ nekřísit při nepřijatelně vysokém riziku pro zachránce
- ⁶ syndrom ze stlačení a zhmoždění (crush) a nervosvalové depolarizační látky mohou zvýšit hladinu draslíku v séru

Podceněná naděje: laické kříšení zachraňuje životy, Dr. Luca Moroder (Innsbruck)

Hlavní aspekty základní neodkladné resuscitace (BLS) u lavinové nehody

Hypoxie je hlavní příčinou smrti Rychlé uvolnění hlavy a dýchacích cest
5 indiciálních vdechů
Odlehčit horní polovinu těla

Při delším vyprošťování umělé dýchání a masáž srdce začít po uvolnění hrudníku
Absenci účinné, dostatečné a včasné laické resuscitace pozdější zásah lékaře nenahradí

Osvěta, výcvik a další vzdělávání

Účastníci sportů na sněhu mají ústřední roli při prvním ošetření zástavy srdce a oběhu
Více informací, výcviku a dalšího vzdělávání osob provozujících sporty na sněhu
Každé školení v kamarádské záchranně musí zahrnovat i trénink kříšení

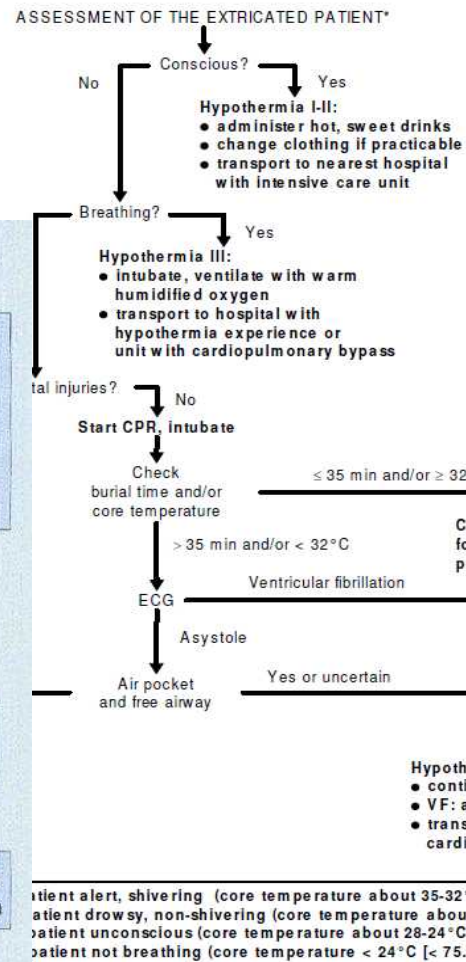
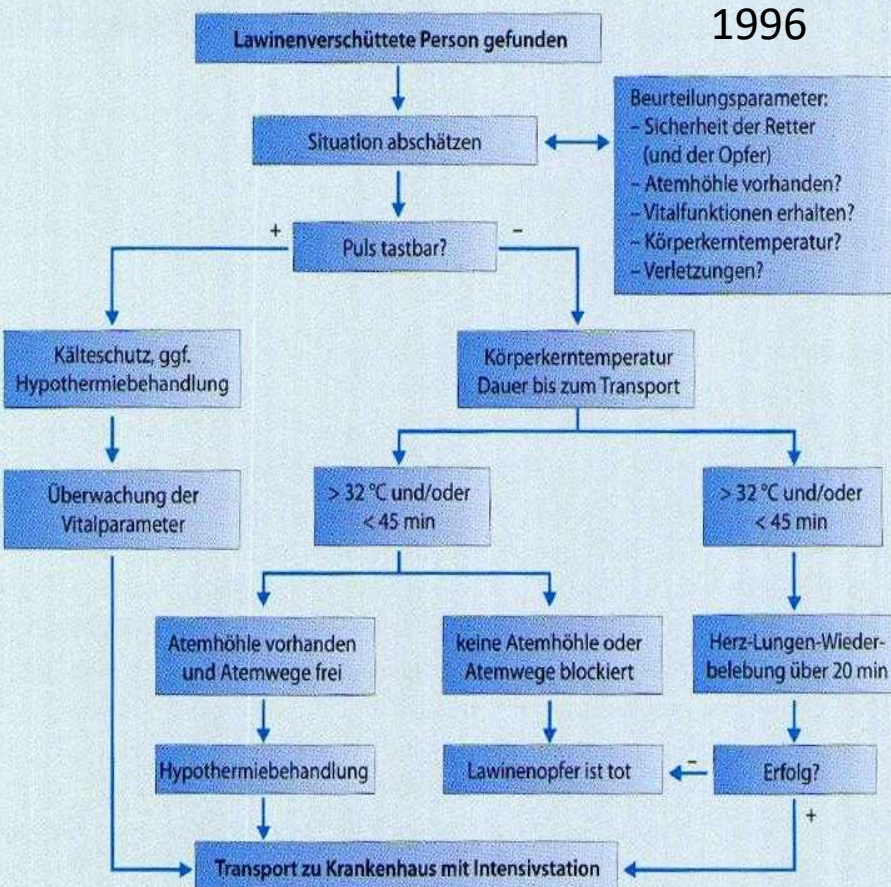
Facit

- Okamžité a správné kříšení laiky je pro přežití obětí lavin se zástavou srdce a oběhu rozhodující, lze přežít i delší dobu zástavy bez následků
- Osvěta, výcvik a trénink pro sporty na sněhu musí být intenzivnější

Promarněná naděje – Třídění na laviništi

Die vergebene Chance – Triage am Lawinenfeld, Dr. Judith Plankensteiner (Polling, D)

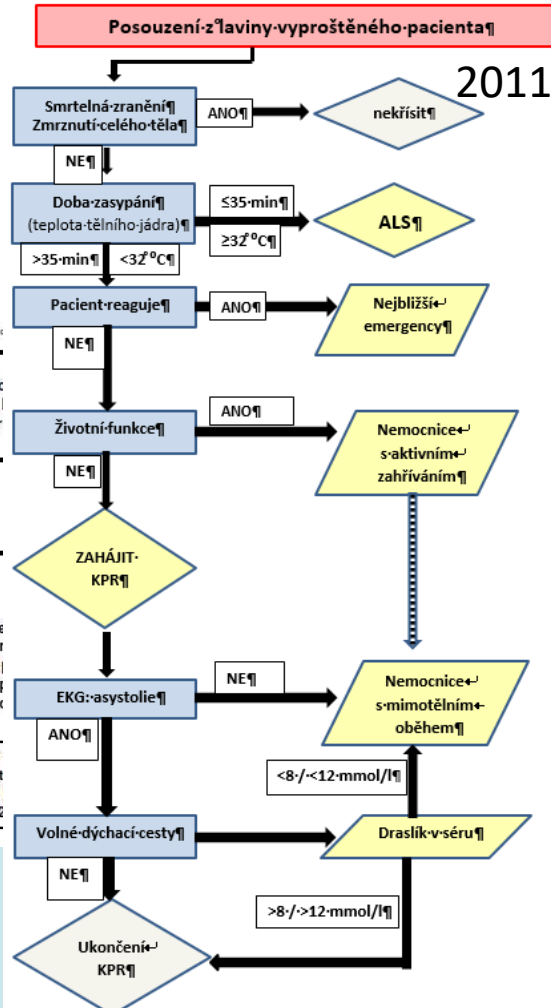
Krátká rekapitulace



patient alert, shivering (core temperature about 35-32°C)
 patient drowsy, non-shivering (core temperature about 32-28°C)
 patient unconscious (core temperature about 28-24°C)
 patient not breathing (core temperature <24°C [$<75.2^{\circ}\text{F}$])

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

2001



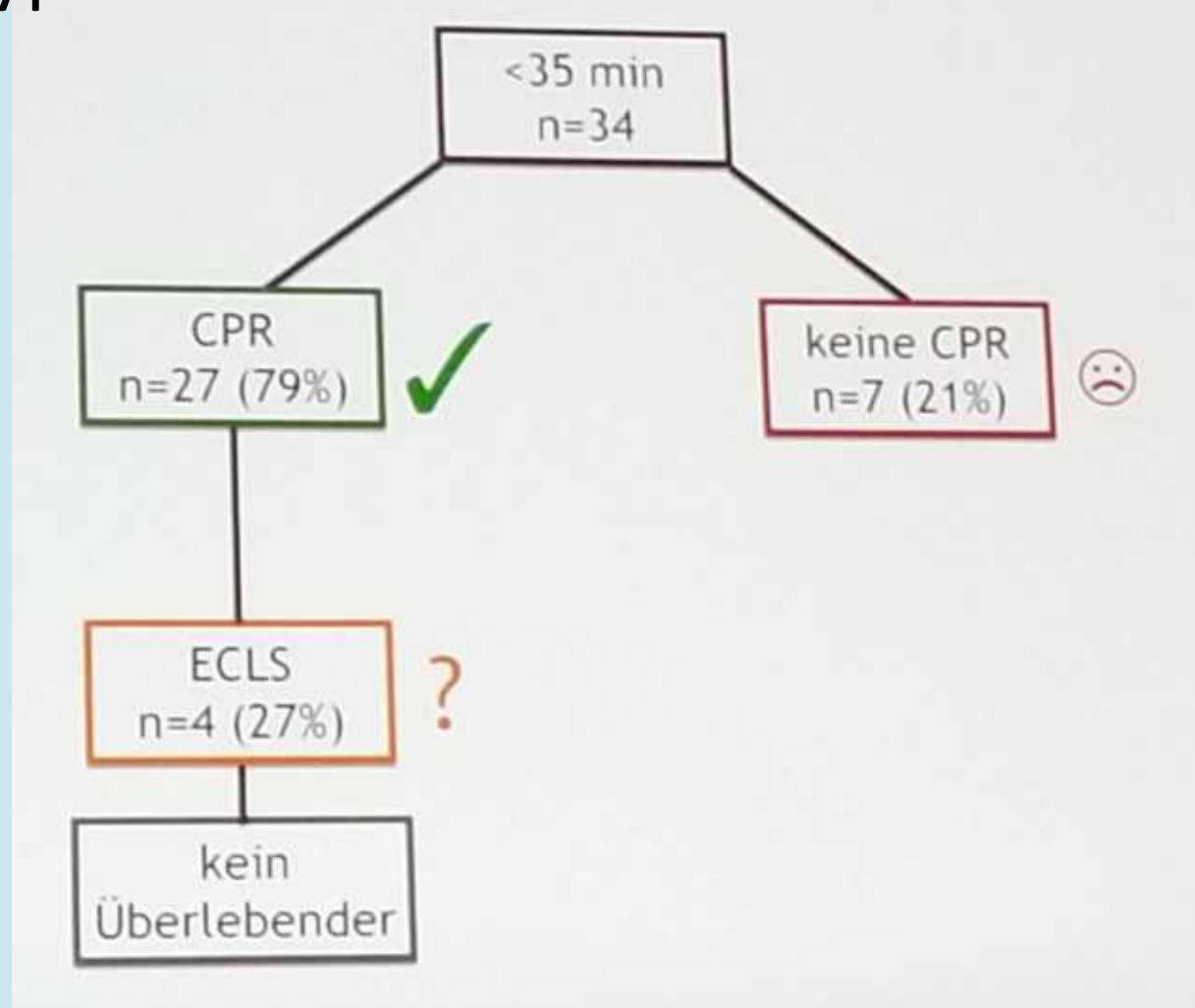
Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankensteiner (Polling, D)**Jaká je realita?****Tyrolská studie za období 13 let od roku 1996 do roku 2009***preklinické parametry*

činnost před pádem	obnovení oběhu (ROSC)	průchodnost dýchacích cest
počet zasypaných	smrtelné úrazy	kříšení
přítomnost lékaře	doba zasypání	rozhodnutí o transportu

klinické parametry

ROSC	zahřátí na normální tělesnou teplotu	konečný stav (outcome)
------	--------------------------------------	------------------------

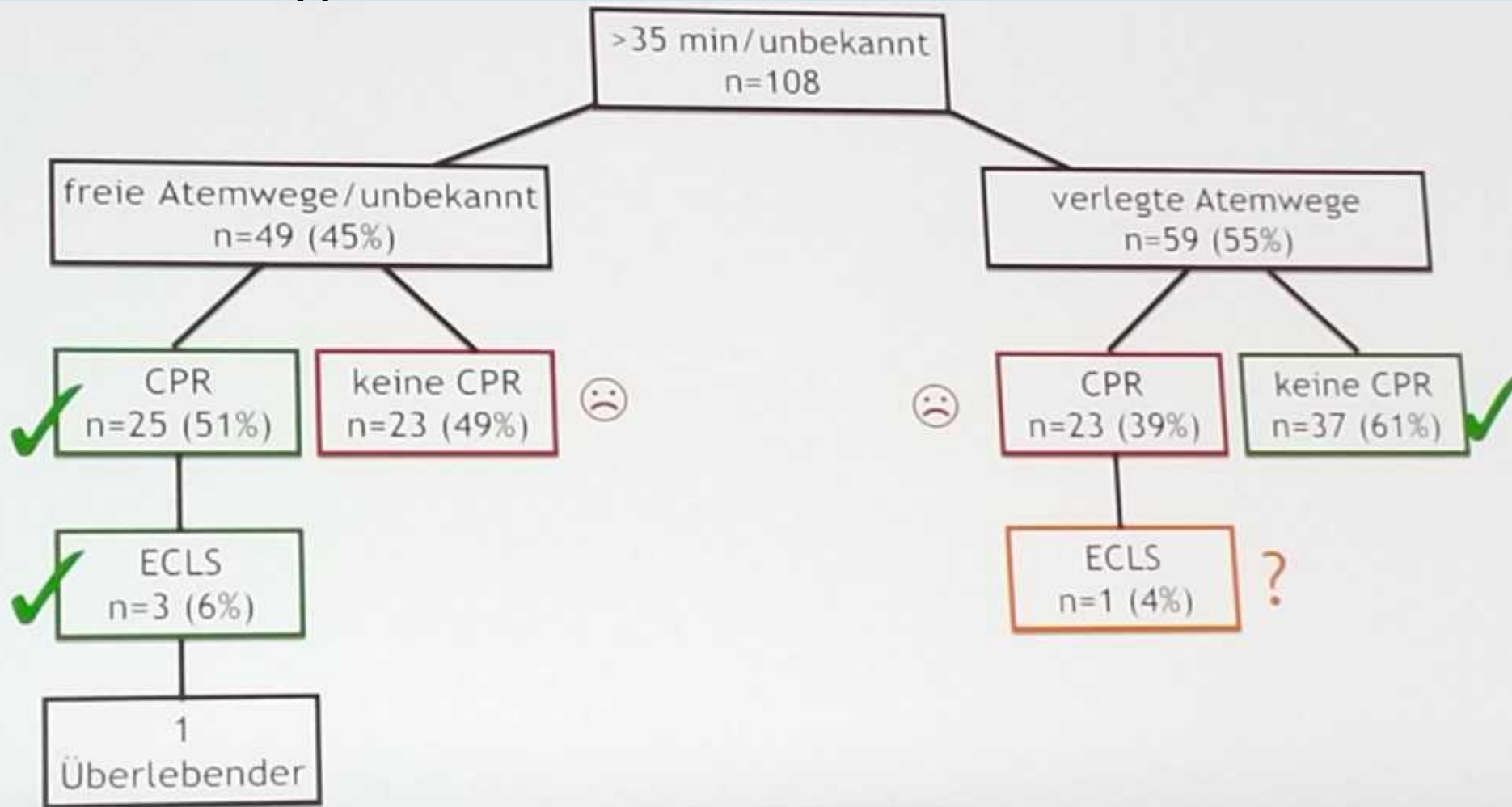
Celkem se jednalo o 212 úplně zasypaných osob se zástavou oběhu

Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankensteiner (Polling, D)**Tyrolsko 1996 – 2009, n = 34****Krátce zasypaní lavinou ≤ 35 minut se zástavou oběhu**

Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankensteiner (Polling, D)

Tyrolsko 1996 – 2009, n = 34

Dlouho zasypaní lavinou >35 minut se zástavou oběhu



Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankensteiner (Polling, D)

Tyrolsko 1996 – 2009, n = 34

Výsledky říkají:

- krátce zasypané osoby: mimotělní oběh použit příliš často
- dlouho zasypané osoby: tato léčebná metoda využita příliš málo

Možné důvody:

- Trénink a úroveň vzdělání
- Vnější okolnosti: letové povětrnostní podmínky, vysoké riziko
- Obtížná preklinická dokumentace – checklist?
- Chybějící komunikace mezi poskytujícími první pomoc, personálem záchranné služby a nemocnicí

Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankensteiner (Polling, D)

Tyrolsko 1996 – 2009, n = 34

Zkrátka:

- Doba zasypání je dokumentována dobře (91 %)
- Dokumentace průchodnost dýchacích cest se zlepšila, stále je však nedostatečná (v období 1996-2005 v 72 %, vs. 2006-2009 v 92 %)
- Dokumentace kolísá podle doby zasypání, např. 64 % u 35-90 minut vs. 100 % u 90 minut až 4 hodiny, kříšení v 79 % při <35 minut vs. 65 % u 35-90 minut vs, 77 % u 90 minut až 4 hodiny
- Krátká doba zasypání = „over-treatment“
- Dlouhá doba zasypání = „under-treatment“
- Přítomnost lékaře je spojena s lepším dodržováním směrnic: dýchací cesty 2,5x lépe, rozhodování o kříšení 3,7x lépe

Promarněná naděje – Třídění na laviništi Dr. Judith Plankensteiner (Polling, D)

Promarněná šance? **Ano!**

Krátce zasypaní – asi 25 % není kříšeno
(asfyxie)!

Déle zasypaní s volnými dýchacími cestami
– asi v 50 % bez kříšení (hypotermie)!

Třídění na laviništi Genswein: Survival chance optimized... ICAR MEDCOM 2013

Priorities and Elementary Procedures in Basic Level Companion Rescue

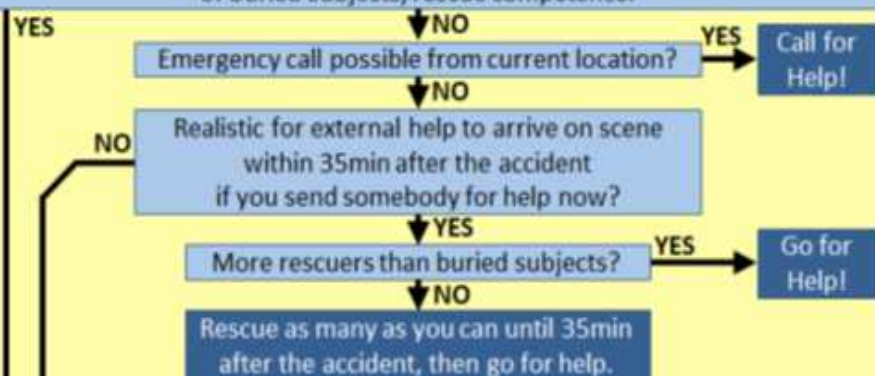
Avalife 1.0 Basic

Emergency Call & Basic Organisation

Accident – Start here!

Obtain an overview

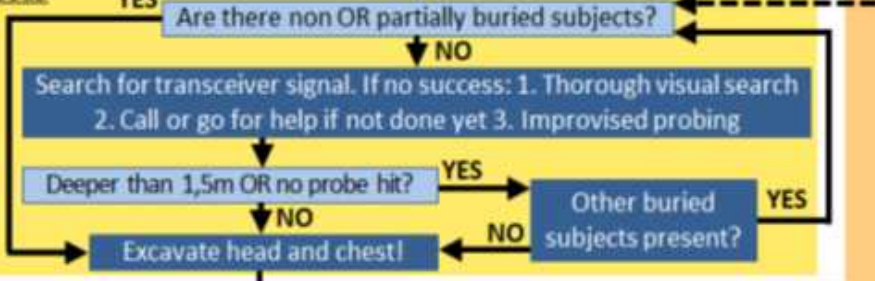
Realistic to have all buried subjects excavated within 15min after the accident?
Criteria: accessibility and size of debris, certainty about the number of buried subjects, rescue competence.



Rescue first!

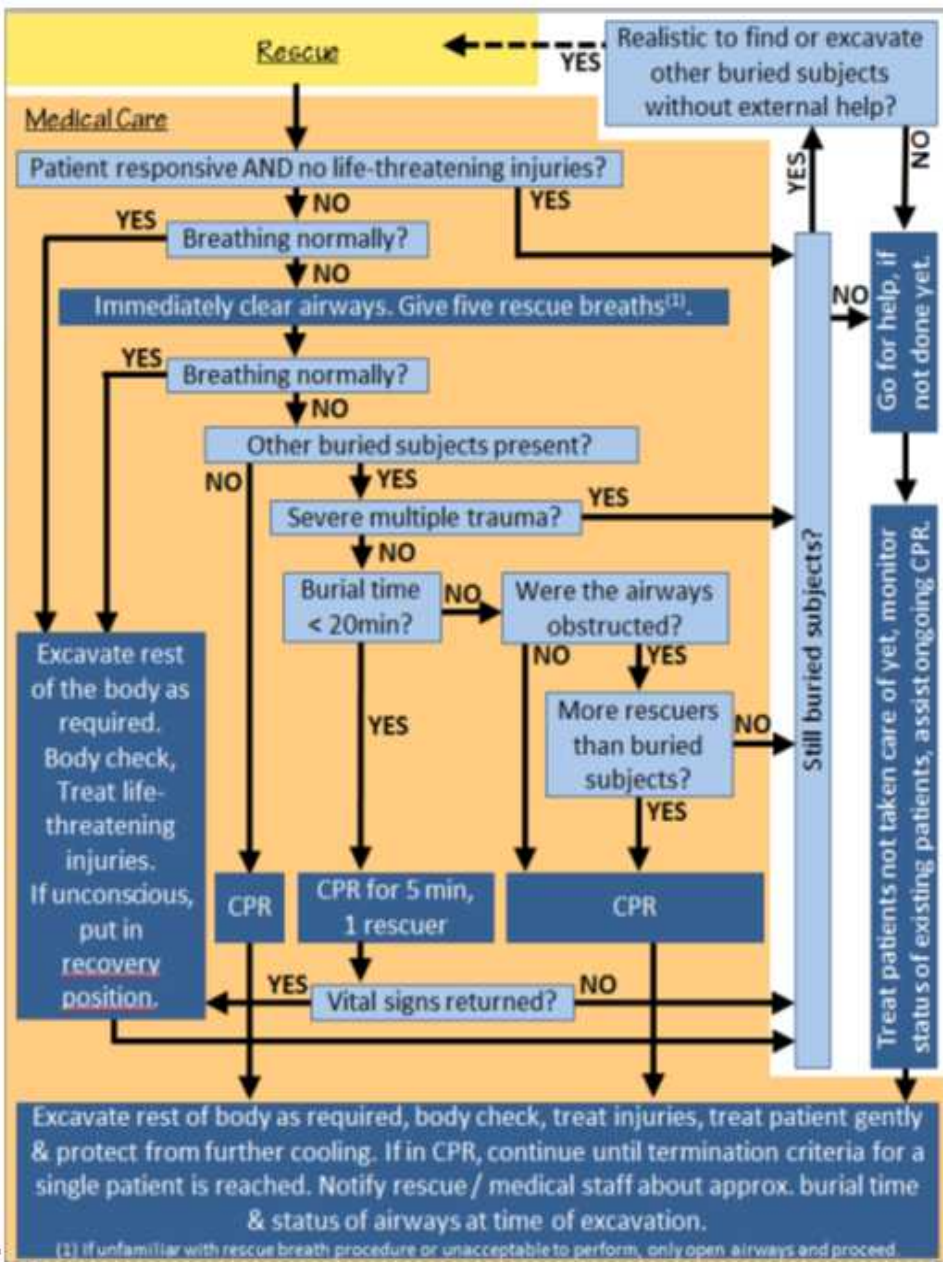
Searching: Transceiver to SEARCH. All others: OFF or Rescue-/Backup SEND
Safety: Do not ski the adjacent slopes! All electronic devices OFF during search!

Rescue



Medical Care

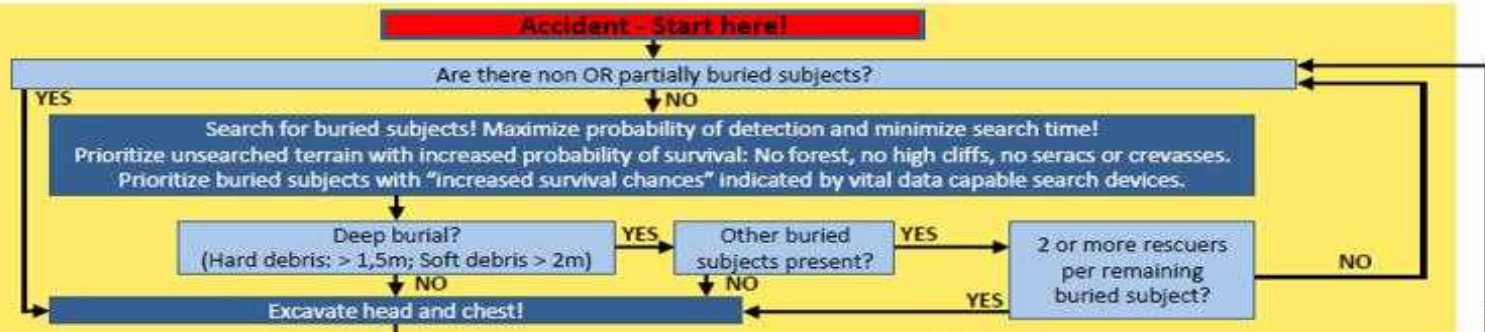
© Manuel Genswein, Switzerland



⁽¹⁾ If unfamiliar with rescue breath procedure or unacceptable to perform, only open airways and proceed

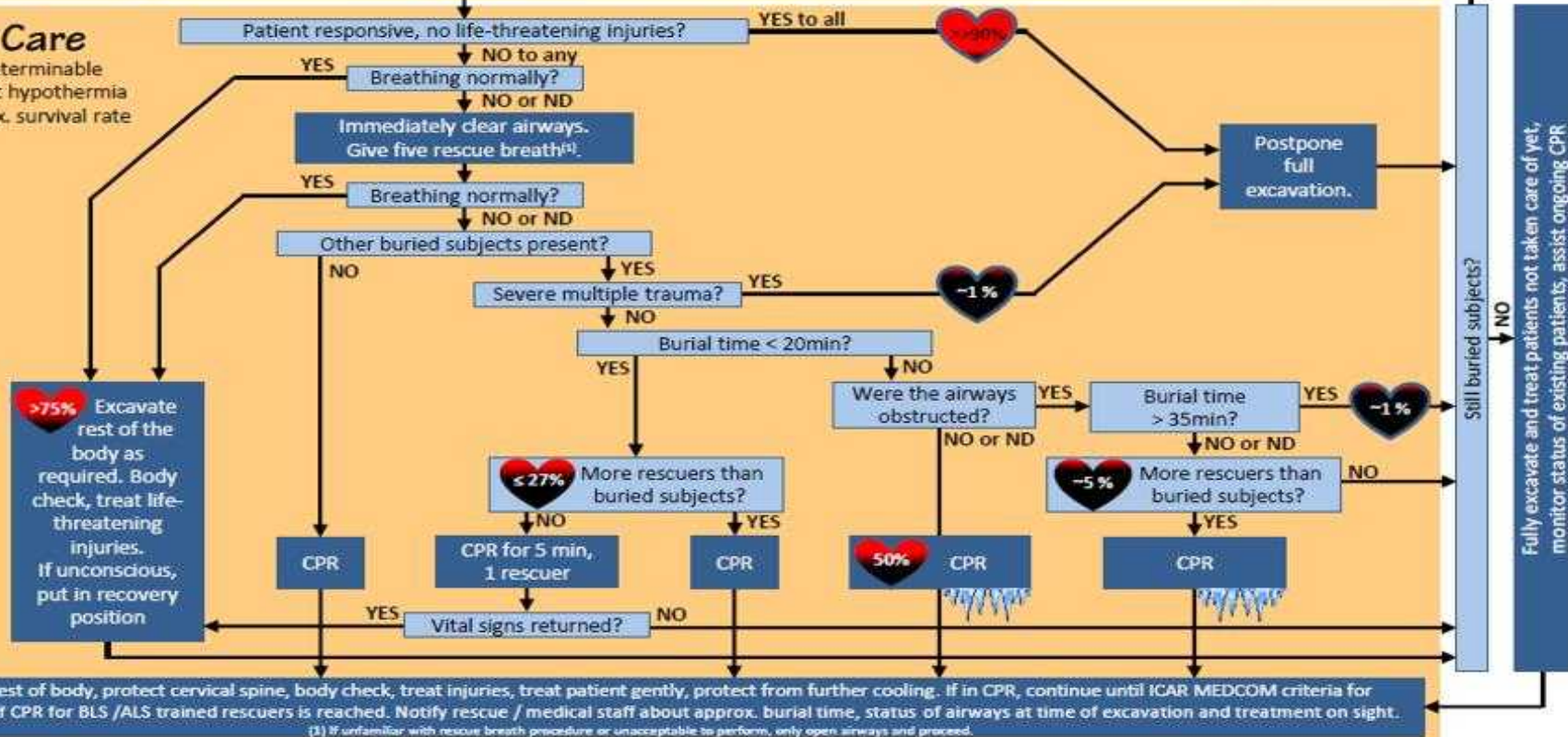
Rescue and Medical Care in Advanced Companion and Organized Rescue AvaLife 1.0 Advanced

Rescue



Medical Care

ND : not determinable
 : expect hypothermia
 : approx. survival rate



Strategic Organization and Evacuation in Professional Companion and Organized Rescue

AvaLife 1.0 Advanced

Organisation

Risk Management in Avalanche Rescue

Keep survival chances of buried subjects based on burial time and type of accident in mind: 15min: ~90%; 35min: ~35%; 60min: ~25%; 90min: ~20%; 180min: ~15%. Limit exposure by limiting the amount of rescuers on ground, choice of mean of transport etc. Postpone rescue or mitigate danger if survival chances of the buried subjects are low compared to the risk of the rescue mission. Keep in mind that the accumulative risk of the rescue mission increases with every additional rescuer who is exposed.

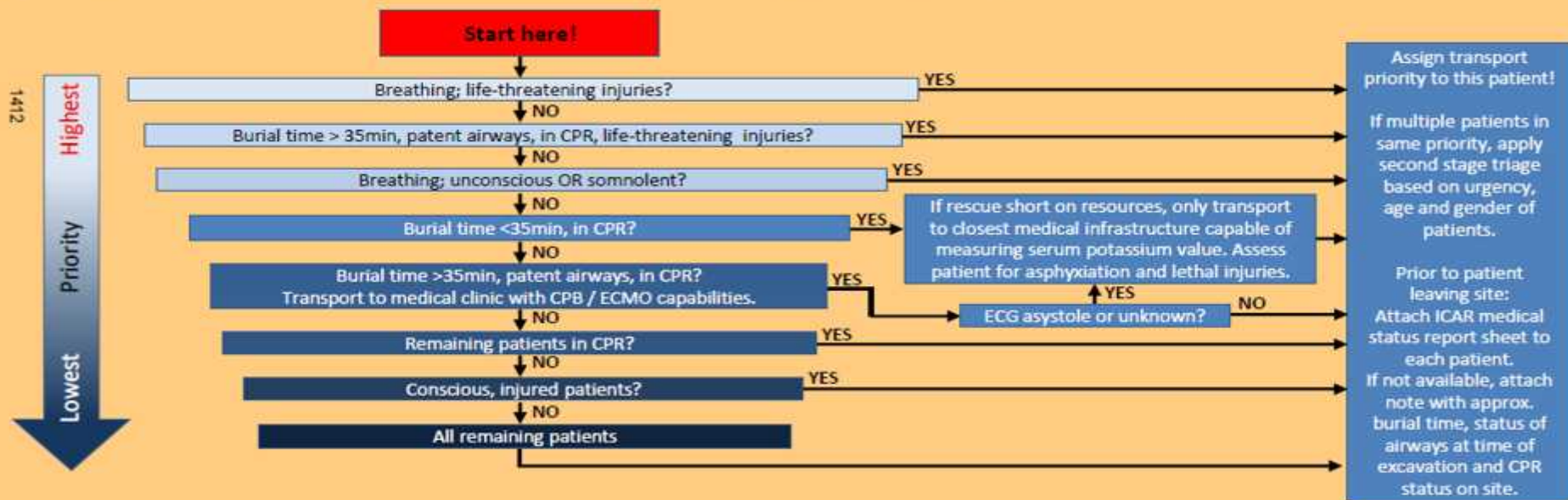
Rescue

Maximize Probability of Detection and Minimize Search Time

Prioritize search means based on probability of detection. How likely is it based on the location and type of accident that the buried subjects are equipped with transceivers? Recco? Prioritize fast search means and apply multiple search means at the same time if sufficient resources are available. If buried subjects are likely to be detectable with transceiver or Recco and site access faster than 25min, do not considerably postpone search and rescue by picking up rescue dogs.

Medical Care

Evacuation Priority – Multiple Patients



When transport capacities are very limited, flying times long or there is serious doubt that helicopter(s) may not come in for an extended period of time due to flying constraints, reassess sequence of transport priority and/or postpone departure of helicopter if more buried subjects are expected to be excavated soon. Tolerance for interruptions of CPR during evacuation: burial time < 35min: no tolerance; burial time > 35min: short interruptions ~5min i.e. during hoist operation acceptable.



Figure 1. Modern digging techniques such as the V-shaped conveyor belt method emphasize starting to dig somewhat downhill and then laterally toward the victim. If the majority of victims are positioned with their heads in a downhill position then the rescuers will be digging toward the head and thorax. Thus, airway management, monitoring and other medical treatment could start with complete extrication still ongoing.

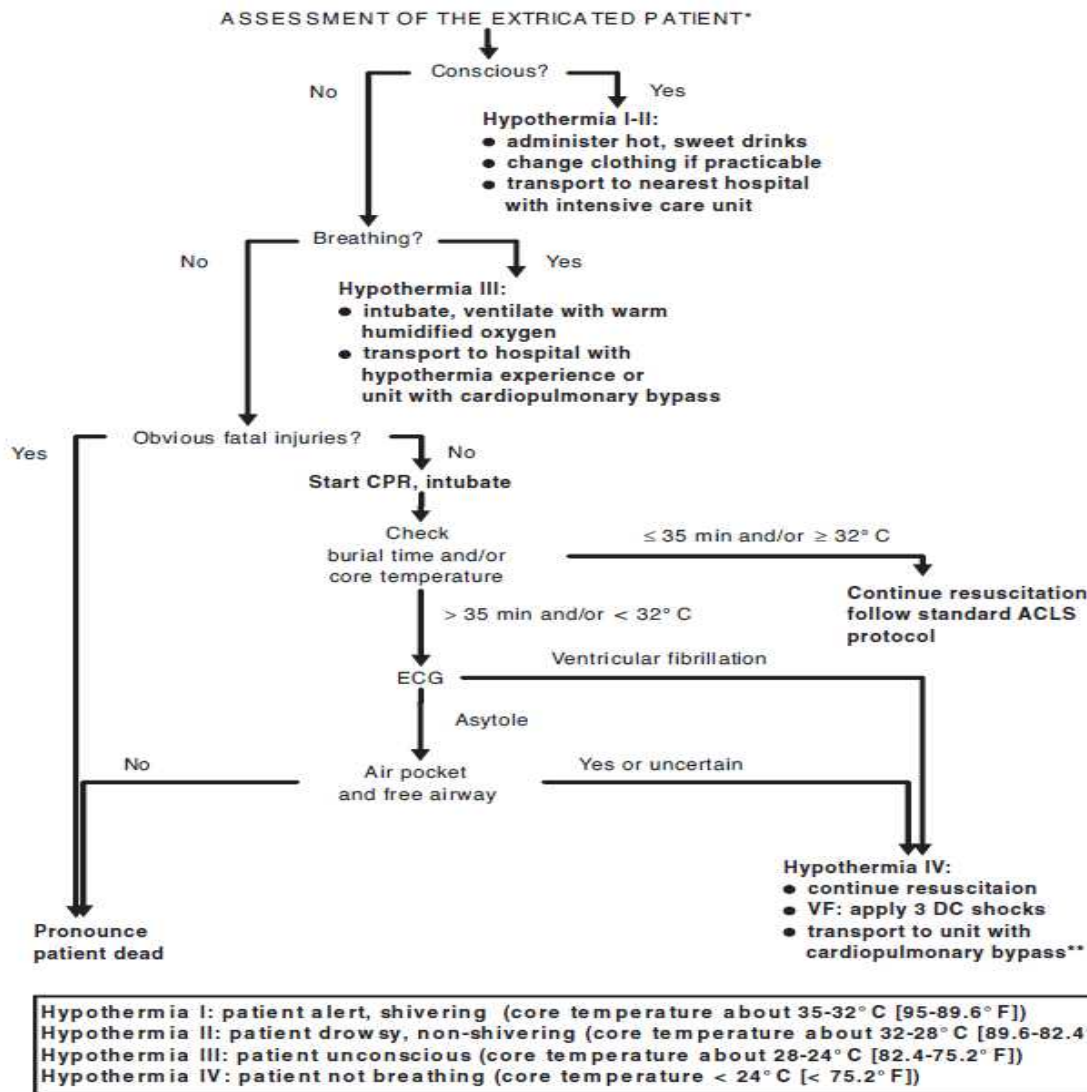
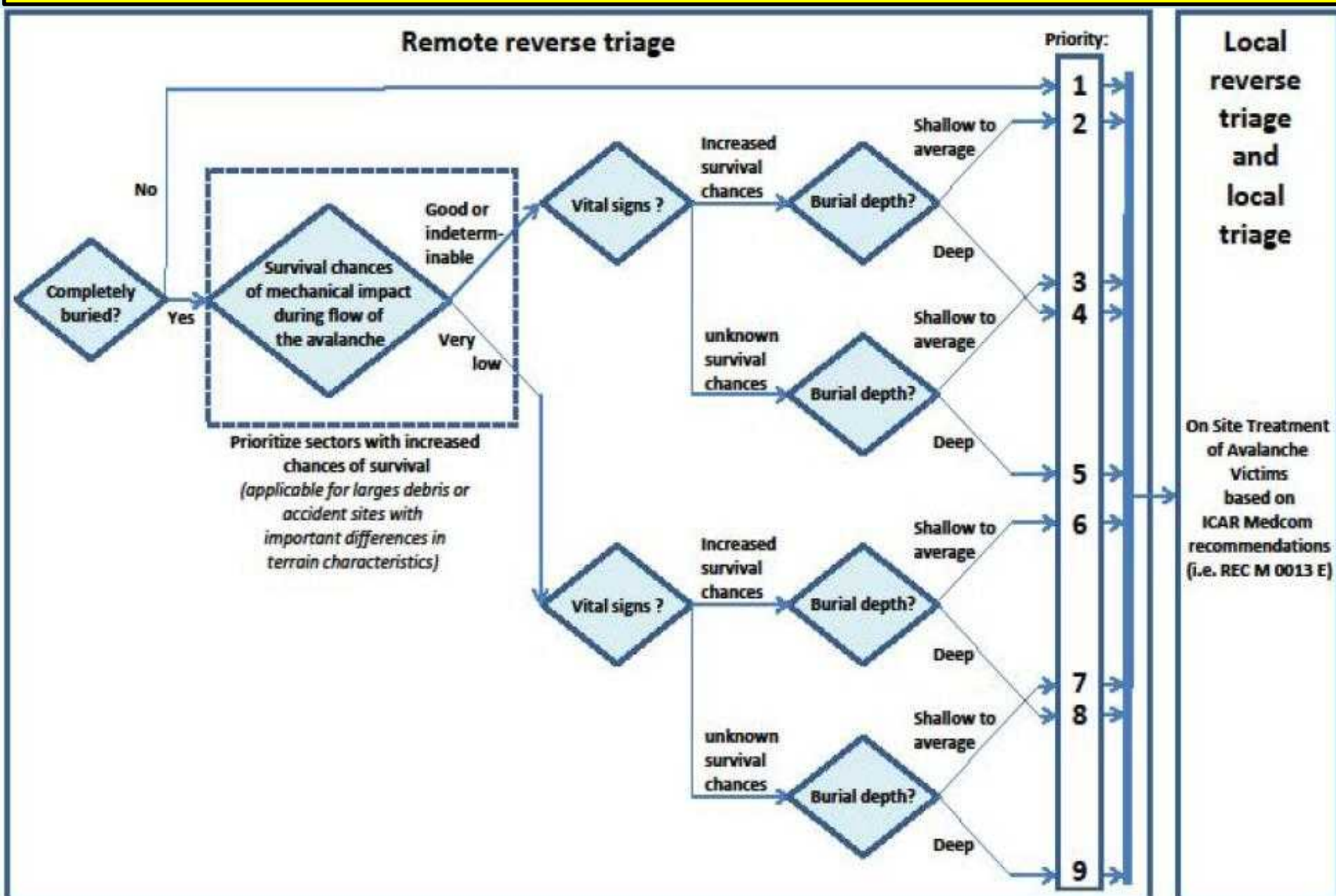


Figure 1. Algorithm for on-site management of avalanche victims. Staging of hypothermia according to Swiss Society of Mountain Medicine guidelines. *Transport to nearest hospital for serum potassium measurement if hospitalization in a specialist unit with cardiopulmonary bypass facilities is not logistically possible. Source: Reprinted from Ref. 18 with permission.



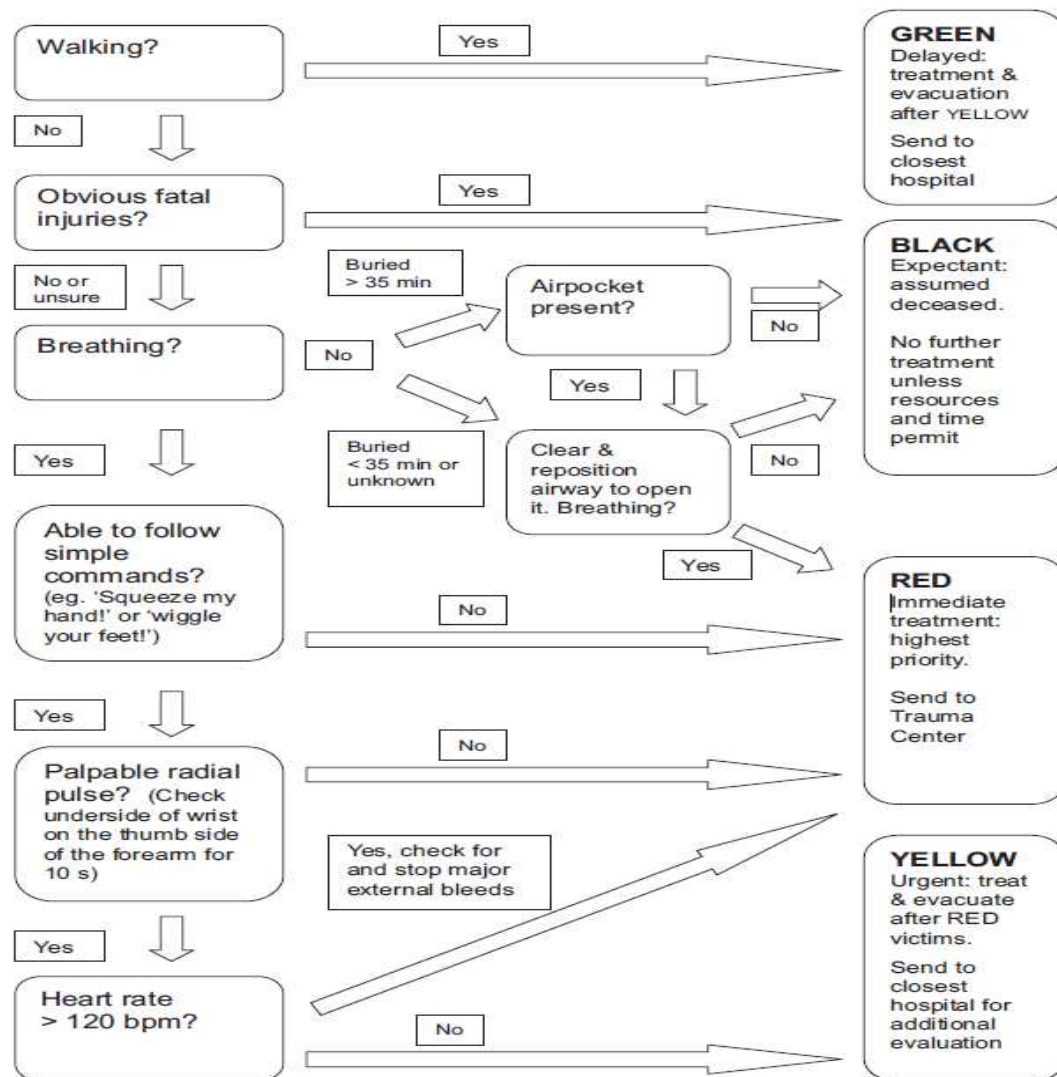


Figure 2. The Avalanche Survival Optimizing Rescue Triage (AvSORT) algorithm for the management of multiple burials in an avalanche to be used as an initial triage tool when needs exceed resources. Further treatment within the scope of rescuer ability with standard first aid principles may be warranted upon extraction and evaluation of all victims.

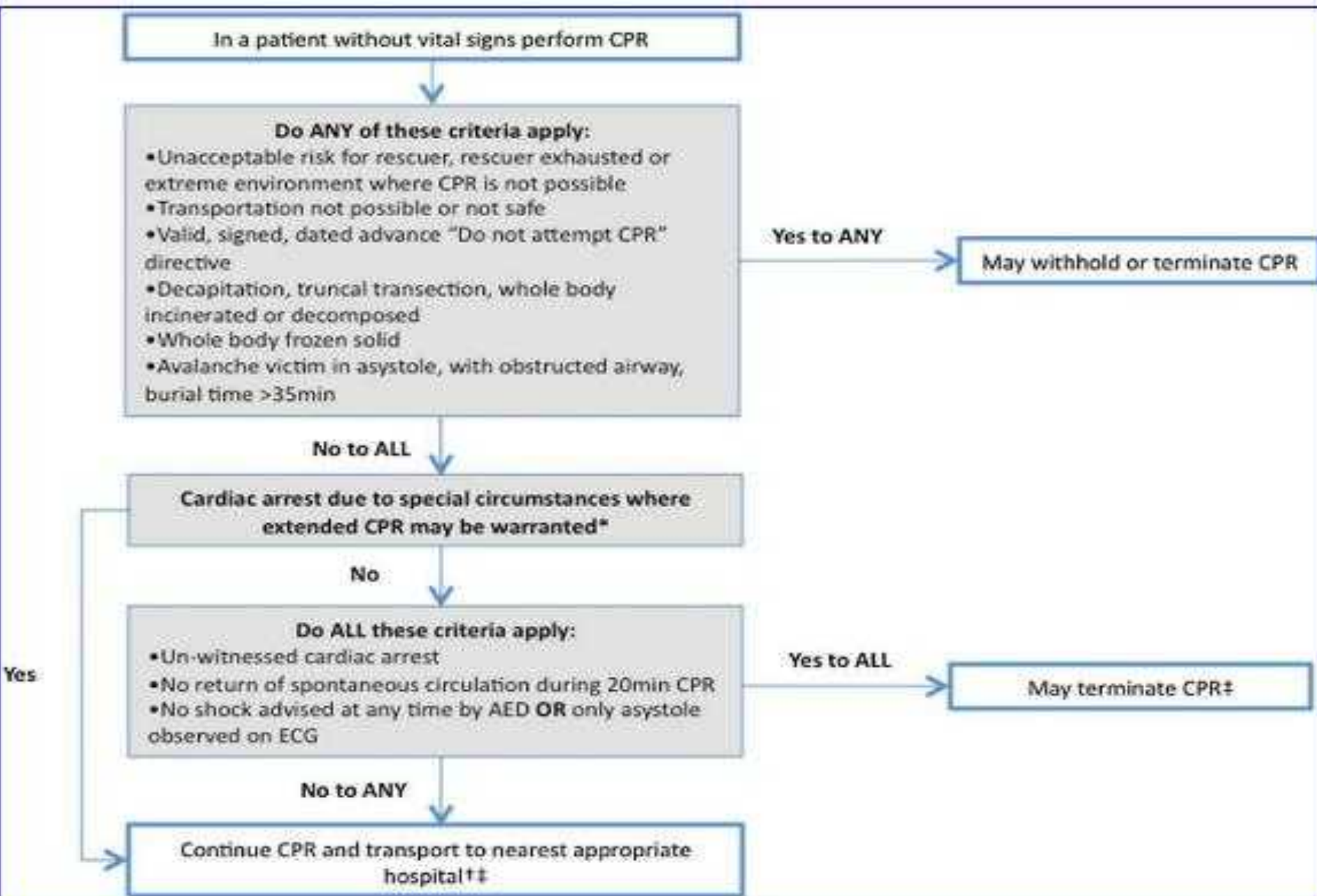


Tabelle 1
Triageklassen

Triageklasse	Priorität	Art der Verletzung
I	Behandlung	Atemstörung durch Verlegung/Verletzung Spannungspneumothorax Schwere äußere Blutungen Schwerer traumatischer Schock Atem-, Kreislaufstillstand
II	Transport	
II a	Sofortiger Transport	Schädelhirntrauma Wirbelverletzungen mit Neurologie Abdominaltrauma, innere Blutungen Verletzung großer Gefäße Offene Frakturen, Gelenksverletzungen
II b	Verzögerter Transport	Augenverletzungen Große Weichteilverletzungen Verbrennungen (15–30%) Geschlossene Frakturen, Gelenksverletzungen
III	Warten – Leichtverletzte	Leichtes Schädelhirntrauma Verbrennungen (bis 15%) Einfache Frakturen, Prellungen, Zerrungen Kleine Weichteilverletzungen
IV	Warten – Hoffnungslose	Schweres Polytrauma Schwere Verletzungen des ZNS Hohe Querschnittslähmung Eröffnung von Körperhöhlen Schwere Verbrennungen (über 50%)

Přeceněná naděje: Mimotělní zahřívání po zasypání lavinou?

Die überschätzte Chance - Extrakorporale Wiedererwärmung nach Lawinenunfall,
Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Předpoklady / východiska

- resistantní zástava \neq nevratné poškození srdečního svalu hypoxií, nýbrž hypotermická reverzibilní porucha funkce
- protektivní efekt nízké teploty, jestliže k udušení a zástavě došlo až po nástupu hypotermie
- rychlý pokles tělesné teploty v lavině, do 45-60 minut na 30°C

Die überschätzte Chance

Extrakorporale Wiedererwärmung nach Lawinenunfall ?

P. Mair. Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Innsbruck

Zahřívání mimotělním oběhem
u **všech** s $K^+ \leq 8$ (12) mmol/l?

Přeceněná naděje: Mimetělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Doporučení MedCom IKARu a ERC Guidelines 2015

Indikace zahřívání mimotělním oběhem

- teplota tělesného jádra pod 30 °C (32 °C)
- volné dýchací cesty (vzduchové kapsa)
- hladině draslíku pod 8 mmol/l (12 mmol/l)

[v závorce jsou původní parametry z roku 2013]

Přeceněná naděje: Mimetělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zkušenosti Univerzitní nemocnice v Innsbrucku v letech 1987 – 2013

28 podchlazených osob se zástavou oběhu zahříváných mimotělním oběhem
s teplotou tělesného jádra $\bar{\varnothing}$ 25,7 °C (17,9-30,8 °C)

zástava **před** vyproštěním n = 25

dlouhodobé přežití n = 0

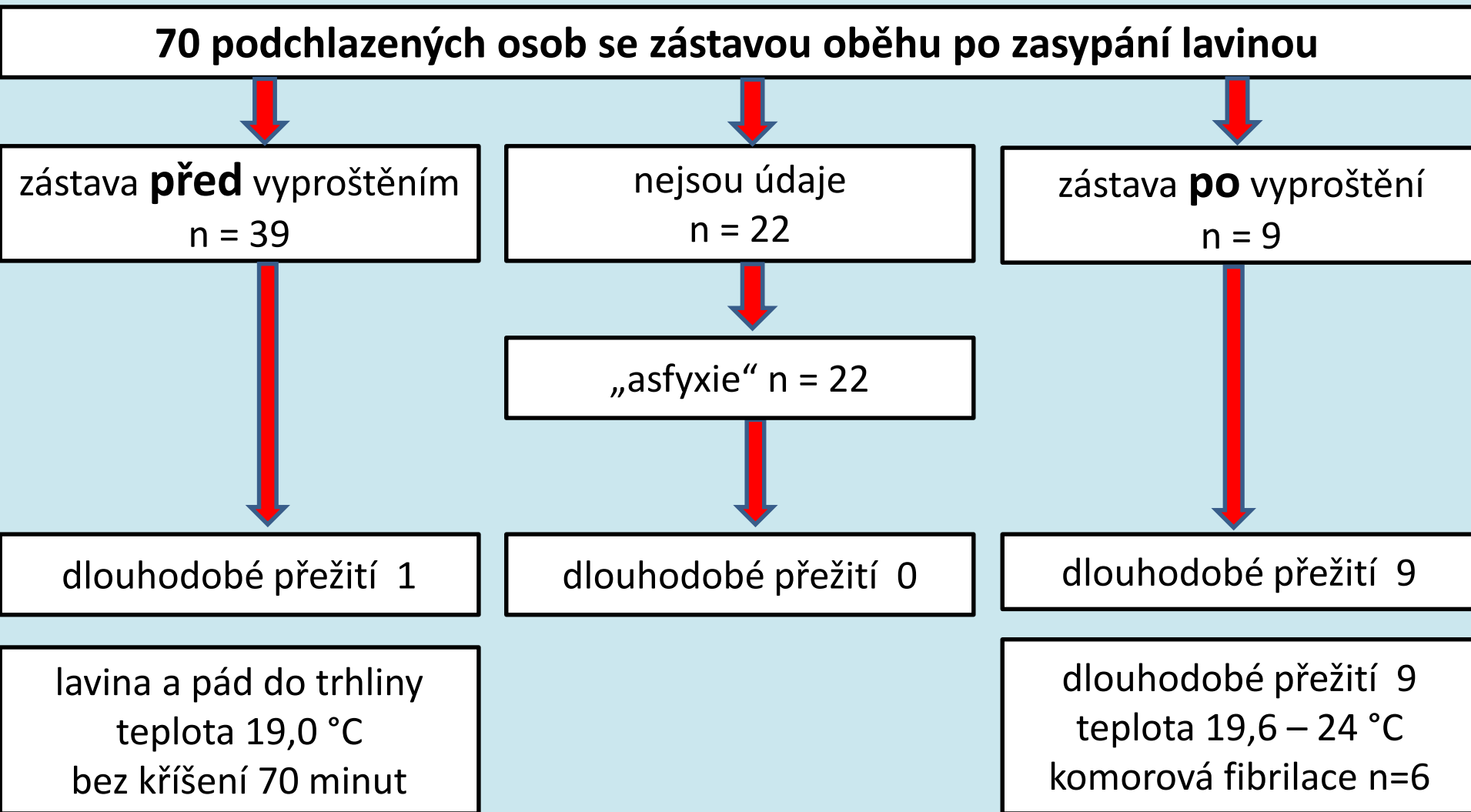
zástava **po** vyproštění n = 3
komorová fibrilace n = 3

dlouhodobé přežití n = 2
teplota 22 °C, 24 °C

P. Mair et al., High Alt Biol Med 2014; 15:500

Přeceněná naděje: Mimosměrné zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou ve světě



Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou

Předpoklady pro úspěšnou reanimaci

- Velmi hluboká tělesná teplota
(teplota tělesného jádra pod 24 °C)
- Přímo pozorovaná zástava oběhu
(přežil jen 1 pacient se zástavou před vyproštěním)

Přeceněná naděje: Mimetělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypáných lavinou

Triáž u úplně zasypáných obětí lavin

Dg. asfyxie a rozhodnutí nezahajovat / ukončit kříšení:

Doba zasypání <60 minut
Sníh v dýchacích cestách
Tělesná teplota >30 °C
Draslík > 8 mmol/l

Doba zasypání <60 minut
Sníh v dýchacích cestách
Tělesná teplota >30 °C
Draslík > 8 mmol/l

Doba zasypání >60 minut
Sníh v dýchacích cestách
Tělesná teplota >30 °C
Draslík > 8 mmol/l

Přeceněná naděje: Mimetělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou

Měření na laviništi

- hypotalamus a střední ucho s bubínek – stejné větve krkavice
- průtok krve mozkem: při zástavě krevního oběhu je ve skutečnosti teplota o 5 °C až 6 °C vyšší
- měřit teplotu v jícnu a při příjmu použít k triáži teplotu krve

Interpretace nízkých teplot tělesného jádra

- kříšené lavinové oběti – i krátce zasypané – jsou při přijetí do nemocnice významně podchlazené
- po vyproštění tělesná teplota velmi rychle klesá
- teplotu tělesného jádra za účelem triáže lze interpretovat pouze se znalostí doby, po kterou byla oběť zasypana

Přeceněná naděje: Mimosmělné zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou

Obnovení spontánního oběhu po zasypání lavinou do 35 minut

Přežili n=5

M/F	Roky	dobu zasypání	ROSC	GCS	t °C
M	49	10 min	BLS	14	35
M	25	15 min	BLS	3	31,5
F	30	15 min	BLS	3	30
M	26	20 min	BLS	4	28
M	31	20 min	ALS	4	24

Zemřeli n=4

M/F	roky	dobu zasypání	ROSC	GC S	t °C	úmrtí po dnech
F	41	15 min	ALS	3	27	5 poranění mozku
M	49	20 min	ALS	nd	nd	1 poranění mozku
M	35	20 min	ALS	3	25	9 poranění mozku
M	26	30 min	ALS	3	30	7 smrt mozku

nd=nejsou data

Přeceněná naděje: Mimosměrné zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou

Draslík u zahříváných mimosměrných oběhem (n=28)

Hladina draslíku je prognosticky málo významná, pouze $< \frac{1}{3}$ lavinových obětí s ireverzibilní zástavou oběhu má skutečně tak vysoké hodnoty (>8 mmol/l)

Parametr	Zástava beze svědků	Zástava se svědky	Celkem
DRASLÍK plasma			
< 6 mmol/l	n= 8 (32%)	n= 3 (100%)	n=11 (39%)
6-8 mmol/l	n=10 (40%)	nikdo	n=10 (36%)
8-12 mmol/l	n= 2 (8%)	nikdo	n= 2 (7%)
≥ 12 mmol/l	n= 5 (20%)	nikdo	n= 5 (18%)
TEPLOTA t.jádra			
≤ 24 °C	n= 5 (20%)	n= 3 (100%)	n= 8 (28,5%)
24 – 28 °C	n=15 (60%)	nikdo	n=15 (53,5%)
28 – 32 °C	n= 5 (20%)	nikdo	n= 5 (18%)

Přeceněná naděje: Mimetělní zahřívání po zasypání lavinou? Univ.-Doz. Dr. Peter Mair (Innsbruck)

Zástava oběhu u podchlazených osob zasypaných lavinou

Závěry

- Zahřívání mimotělním oběhem není indikováno u zástavy oběhu beze svědků a teplotě $>24^{\circ}\text{C}$
- Oběti zasypání lavinou se zástavou oběhu po vyproštění mají celkově podstatně příznivější prognózu a nasazení mimotělního oběhu je většiny z nich indikováno.
- „Je zahřívání mimotělním oběhem po zasypání lavinou přeceněná naděje?“

„Ano, možnosti mimotělního oběhu v léčení úplně zasypaných lavinových obětí jsou již mnoho let přeceňovány!!“

Aso et al. *Critical Care* (2016) 20:80
DOI 10.1186/s13054-016-1261-1

Critical Care

RESEARCH

Open Access



In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan

Shotaro Aso¹, Hiroki Matsui¹, Kiyohide Fushimi² and Hideo Yasunaga^{1*}

Aso et al.: In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan
Critical Care (2016) 20:80. DOI 10.1186/s13054-016-1261-1

Úspěšnost mimotělního membránové oxygenace v Japonsku

Abstract

Background: The mortality rate of severely ill patients treated with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) remains unknown because of differences in patient background, clinical settings, and sample sizes between studies. We determined the in-hospital mortality of VA-ECMO patients and the proportion weaned from VA-ECMO using a national inpatient database in Japan.

Methods: Patients aged ≥ 19 years who received VA-ECMO during hospitalization for cardiogenic shock, pulmonary embolism, hypothermia, poisoning, or trauma between 1 July 2010 and 31 March 2013 were identified, using The Japanese Diagnosis Procedure Combination national inpatient database.

Results: The primary outcome was in-hospital mortality and the secondary outcome was the proportion weaned from VA-ECMO. A total of 5263 patients received VA-ECMO during the study period. The majority of patients had cardiogenic shock ($n = 4,658$). The number of patients weaned from VA-ECMO was 3389 (64.4 %) and in-hospital mortality after weaning from VA-ECMO was 1994 (37.9 %). In-hospital mortality without cardiac arrest in the cardiogenic shock group was significantly lower than that in patients with cardiac arrest (70.5 % vs. 77.1 %, $p < 0.001$). In the multivariable logistic regression including multiple imputation, higher age and greater or smaller body mass index were significantly associated with in-hospital mortality, whereas hospital volume was not associated with such mortality.

Conclusions: The present nationwide study showed high mortality rates in patients who received VA-ECMO, and in particular in patients with cardiogenic shock and in patients with cardiac arrest. Weaning from VA-ECMO did not necessarily result in survival. Further studies are warranted to clarify risk-adjusted mortality of VA-ECMO using more detailed data on patient background.

Keywords: Age factors, Cardiogenic shock, Extracorporeal membrane oxygenation, Cardiac arrest, Mortality

Aso et al.: In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan Critical Care (2016) 20:80. DOI 10.1186/s13054-016-1261-1

Úspěšnost mimotělního membránové oxygenace v Japonsku

Prognóza pacientů v kardiogenním šoku bez zástavy oběhu byla příznivější než u pacientů se zástavou – 70,5 % vs. 77,1 % ($p < 0,001$).

Table 2 In-hospital death and weaning from VA-ECMO among patients classified by six etiological categories

	All	Total in-hospital death		In-hospital death under VA-ECMO		Transferred to other hospitals with VA-ECMO		Weaning from VA-ECMO			
								Discharged after weaning from VA-ECMO		In-hospital death after weaning from VA-ECMO	
All, n (%)	5263	3817	(72.5)	1823	(34.6)	51	(1.0)	1395	(26.5)	1994	(37.9)
Cardiogenic shock, n (%)	4658	3429	(73.6)	1554	(33.4)	44	(0.9)	1185	(25.4)	1875	(40.3)
Pulmonary embolism, n (%)*	353	226	(64.0)	151	(42.8)	7	(2.0)	120	(34.0)	75	(21.2)
Hypothermia, n (%)*	99	65	(65.7)	49	(49.5)	0	(0.0)	34	(34.3)	16	(16.2)
Poisoning, n (%)**	50	31	(62.0)	22	(44.0)	0	(0.0)	19	(38.0)	9	(18.0)
Trauma, n (%)*	103	66	(64.1)	47	(45.6)	0	(0.0)	37	(35.9)	19	(18.4)

* $p < 0.001$ for in-hospital death after weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) vs. cardiogenic shock

** $p < 0.05$ for in-hospital death after weaning from VA-ECMO vs. cardiogenic shock

Možnost odpojit pacienta od ECMO neznamená nutně, že pacient přežije.

Aso et al.: In-hospital mortality and successful weaning from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: analysis of 5,263 patients using a national inpatient database in Japan Critical Care (2016) 20:80. DOI 10.1186/s13054-016-1261-1

Shaw et al. *Intensive Care Medicine Experimental* 2015, **3**(Suppl 1):A374
<http://www.icm-experimental.com/content/3/S1/A374>

 Intensive Care
Medicine Experimental
a SpringerOpen Journal

POSTER PRESENTATION

Open Access

Prehospital hypothermia is associated with increased mortality

J Shaw^{1*}, B Taylor^{2,3}, K Thies⁴

From ESICM LIVES 2015

Berlin, Germany. 3-7 October 2015

Shaw et al.: Prehospital hypothermia is Associated with increased mortality. *Intensive Care Medicine Experimental* 2015, **3**(Suppl 1):A374.

Vysoká úmrtnost při úrazech v důsledku náhodné hypotermie

náhodná hypotermie + acidóza + koagulopatie = smrtelná trias *1

náhodná hypotermie zhoršuje prognózu těžkého úrazu *2

10 / 2013 – 04 / 2014 152 pacientů s těžkým úrazem (ISS ≥ 15)
u 80 v první hodině nezměřena tělesná teplota (znehýbněná krční páteř)

zemřelo:

7 (23,3 %) z 30 hypotermických pacientů

2 (4,8 %) ze 42 normotermických pacientů

(p = 0.0289)

1. Brohi K, Singh J, Heron M, Coats T: Acute traumatic coagulopathy. J Trauma 2003, 54(6):1127-30.

2. Moffatt SE: Hypothermia in trauma. Emerg Med J 2013, 30(12):989-96.

Darocha et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:85
DOI 10.1186/s13049-016-0281-9

Scandinavian Journal of Trauma,
Resuscitation and Emergency Medicine

ORIGINAL RESEARCH

Open Access



The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming

Tomasz Darocha^{1,2*}, Sylwester Kosiński^{3,4}, Anna Jarosz¹, Dorota Sobczyk⁵, Robert Gałązkowski^{2,6}, Jacek Piątek⁷, Janusz Konstany-Kalandyk⁷ and Rafał Drwila¹

Darocha et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:85. DOI 10.1186/s13049-016-0281-9

Krakovské Centrum pro těžkou náhodnou hypotermii

(Severe Accidental Hypothermia Center)

29. 7. 2013 - 29. 11. 2015 konzultováno 137 případů hypotermie
s II. a III. stupněm podchlazení dle švýcarské klasifikace

22 pacientů zahříváno veno-arteriální ECMO
10 zástava oběhu a 12 kardiogenní šok,
teplota tělesného jádra $<28^{\circ}\text{C}$

analyzováno bylo 10 pacientů léčených v Krakově

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Abstract

Background: The prognosis in hypothermic cardiac arrest is frequently good despite prolonged period of hypoperfusion and cardiopulmonary resuscitation. Apart from protective effect of hypothermia itself established protocols of treatment and novel rewarming techniques may influence on outcome.

The purpose of the study was to assess the outcome of patients with hypothermic circulatory arrest treated by means of arterio-venous extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) according to locally elaborated protocol in Severe Accidental Hypothermia Center in Cracow, Poland.

Methods: Prospective observational case-series study – all patients with confirmed hypothermic cardiac arrest consulted with hypothermia coordinator were accepted for extracorporeal rewarming, unless contraindications for ECMO were observed (active bleeding).

Results: The study population consisted of 10 patients (7 male, median age 48.5 years). The core temperature measured esophageally was 16.9–28.4 °C, median 22 °C. On admission 5 patients presented with asystole and 5 with ventricular fibrillation. Duration of circulatory arrest before ECMO implantation was 107 to 345 min (median 156 min). The duration of ECMO support was 1.5 to 91 h (median 22 h). Cardiorespiratory stability and full neurologic recovery was achieved in 7 patients. The duration of mechanical ventilation was 88–437 h (median 177 h) and the length of stay in the ICU was 8–26 days (median 15 days). All survivors had mildly impaired (1 patient, LVEF 40 %) or preserved (6 patients, LVEF 55–65 %) left ventricular systolic function at the time of discharge from ICU. The cause of death of non-survivors (three patients) was acute myocarditis, massive retroperitoneal bleeding, and massive gastrointestinal bleeding.

Discussion and Conclusions: Our data confirm the high survival rate (70 %) and excellent neurologic outcome in hypothermic cardiac arrest. The following key elements seem to impact the final prognosis: the appropriate coordination of the rescue operation, immediate high-quality CPR (preferably using mechanical chest compression system) and application of ECMO for rewarming and cardiorespiratory support.

Keywords: Accidental hypothermia, Cardiac arrest, Cardiopulmonary resuscitation, Extracorporeal membrane oxygenation

Daroča et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:85. DOI 10.1186/s13049-016-0281-9

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Table 1 Demographic and clinical characteristics of the study population on admission

							teplota v jícnu (°C)
Nr	Sex/age (yrs)	Type of accident	Transportation distance (km)	Type of transportation	Admission ECG		
1	M/29	Alpine	98	Abmulance	Asystole		22.3
2	M/52	Urban	1	Ambulance	VF		22.2
3	M/78	Urban	73	Ambulance	VF		24
4	M/55	Urban	47	Ambulance	Asystole		24.1
5	F/25	Alpine (avalanche)	128	Helicopter	VF		16.9
6	M/68	Urban	102	Helicopter	VF		24
7	F/38	Urban	5	Ambulance	VF		25.4
8	M/45	Urban	114	Helicopter	Asystole		22
9	M/54	Urban	102	Helicopter	Asystole		25.9
10	F/28	Diving	9	Ambulance	Asystole		28.4

Darocho et al.: The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine (2016) 24:85. DOI 10.1186/s13049-016-0281-9

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Table 2 Hemodynamic data and clinical outcome of the study population

Nr	Duration of cardiac arrest before ECM implantation (min)	Rewarming rate (C/h)	Duration of ECMO rewarming (h)	Mechanical ventilation (h)	Duration of ICU stay (days)	Outcome	Discharge LVEF (%)	Clinical status at discharge from ICU
1	150	1.6	32	94	8	Fully recovered	65	GCS 15, CPC 1
2	140	4.0	22	88	11	Fully recovered	40	GCS 15, CPC 1
3	144	2.0	27	313	22	Fully recovered	60	GCS 15, CPC 1
4	155	0.5	23	319	15	Fully recovered	55	GCS 15, CPC 1
5	345	4.5	91	134	26	Fully Recovered	60	GCS 15, CPC 1
6	177	2.0	8	177	12	Fully recovered	60	GCS 15, CPC 1
7	107	1.5	22	437	21	Fully recovered	60	GCS 15, CPC 1
8	280	3	5	5	1	Died	N/A	N/A
9	250	1.25	9	9	1	Died	N/A	N/A
10	157	4.0	1.5	1.5	0	Died	N/A	N/A

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Table 3 Arterial blood gases, chemistry and blood glucose level in the study population on admission

Nr	pH	pCO ₂ (mmHg)	pO ₂ (mmHg)	BE (mmol/l)	K (mmol/l)	Na (mmol/l)	Lactates (mmol/l)	HCO ₃ (mmol/l)	Glucose (mmol/l)	Hemoglobin (g/dl)
1	6.91	75.8	49.4	−20.8	4.6	141	13.5	14.4	2.8	14.5
2	6.89	94.3	47.1	−18.3	4.2	146	7.1	17.3	14.9	12.8
3	6.78	64.6	85.8	−24.7	3.6	142	12.8	9.1	2.6	8.9
4	7.14	43.1	69.8	−14.3	3.1	135	7.6	14.1	9.4	12.7
5	6.64	79	92	−33.2	4.3	139	17	7.9	9	14.3
6	6.95	73.9	53.8	−20.3	3.7	146	10.6	15.3	12	16.7
7	6.94	43.3	138	−22.2	2	128	12	8.9	28	9.6
8	6.99	61.2	48.1	−18.3	5	143	11,9	14.1	6.3	13.6
9	6.67	57.4	48.8	−31.2	4.4	152	16	7.6	7	15.6
10	6.56	65.8	156	−34.6	6.4	131	14	5.6	33	13

Hypotermická zástava oběhu a zahřívání mimotělním oběhem

Table 4 Arterial blood gases, chemistry and blood glucose level in the survivors immediately after ECMO rewarming

Nr	pH	pCO ₂ (mmHg)	pO ₂ (mmHg)	BE (mmol/l)	K (mmol/l)	Na (mmol/l)	Lactates (mmol/l)	HCO ₃ (mmol/l)	Glucose (mmol/l)	Hemoglobin (g/dl)
1	7.52	27.1	153	−0.1	3	146	2.3	21.8	3.3	10.2
2	7.25	30.2	142	−13.1	3.7	147	8,7	12.7	6.6	9.1
3	7.08	25.9	137	−21.4	4	143	17	7.3	9.1	10.1
4	7.31	41.1	79.1	−3.3	4.7	136	1.8	21.6	9.1	9.1
5	7.19	40.9	24,3	−11.8	3.8	146	7.5	15	6.2	7.3
6	7.17	28.5	162	−17.5	3.6	150	14	9.9	8.6	12
7	7.39	31.1	235	−5.5	4.7	140	8.9	18.4	6.4	7.9

Závěry

Úspěšnost ECMO 70 %

zemřeli 3 pacienti

akutní myokarditidu,

resp. masívní retroperitoneální / GI krvácení

Příznivá prognóza:

1. adekvátní koordinace záchranných operací
2. bezprostřední vysoce kvalitní resuscitace
(přednostně přístroj pro mechanickou srdeční masáž)
3. ECMO pro zahřívání a kardiorespirační podporu

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda



Ausweg aus dem Triage Dilemma? Die IKAR-Checkliste Lawinenunfall, Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)

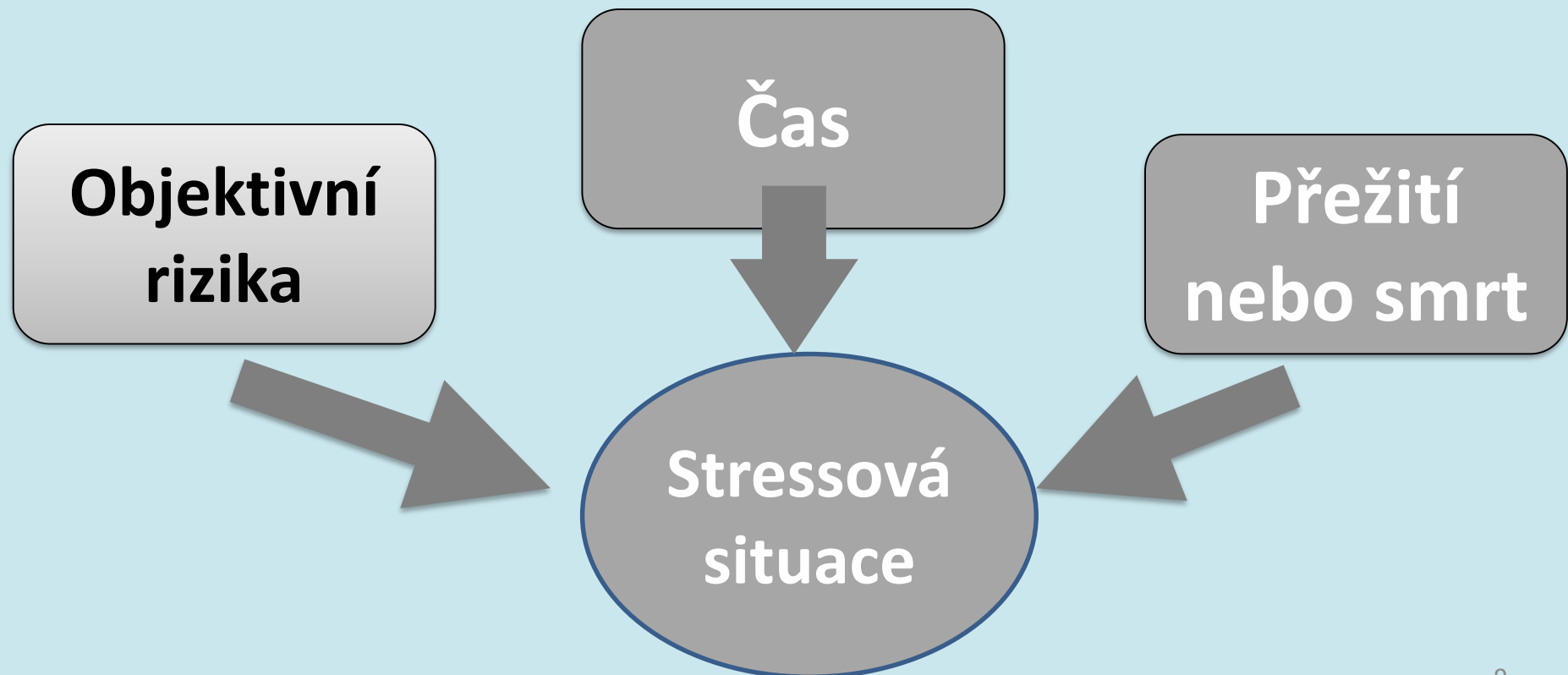
- Důležité resp. nejdůležitější informace jsou zjistitelné pouze bezprostředně před nebo v průběhu záchrany. Jestliže jsou tyto informace důležité a
- určují další jednotlivé kroky v léčení, musí být odpovídajícím způsobem dokumentovány.
- První rozhodnutí a opatření rozhodují o přežití.



Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)**Zasypání lavinou**

Konfrontace

objektivní rizika
časově extrémně náročný management
rozhodování o životě nebo smrti.



Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)

Guidelines 2015

- ¹ teplota tělesného může nahradit neznámou dobu zasypání
- ² zraněný nebo s komplikacemi např. edémem plic) do nejbližší nemocnice
- ³ dýchání a tep se zjišťuje až 1 min
- ⁴ nestabilní nebo teplotou jádra $< 28^{\circ}\text{C}$ na mimotělní oběh
- ⁵ nekřísit při nepřijatelně vysokém riziku pro záchránce
- ⁶ syndrom ze stlačení a zhmoždění (crush) a nervosvalové depolarizační látky mohou zvýšit hladinu draslíku v séru

27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Assess patient at extrication

Lethal injuries or whole body frozen

YES

Do not start CPR

NO

Duration of burial (core temperature)¹

$\leq 60 \text{ min } (\geq 30^{\circ}\text{C})$

Universal ALS algorithm²

$> 60 \text{ min } (< 30^{\circ}\text{C})$

Signs of life?³

YES

Minimally invasive rewarming⁴

NO

Start CPR⁵
Monitor ECG

VF/pVT/PEA

Asystole

Patent airway

YES
or
UNCERTAIN

Consider serum potassium⁶

$\leq 8 \text{ mmol L}^{-1}$

Hospital with ECLS

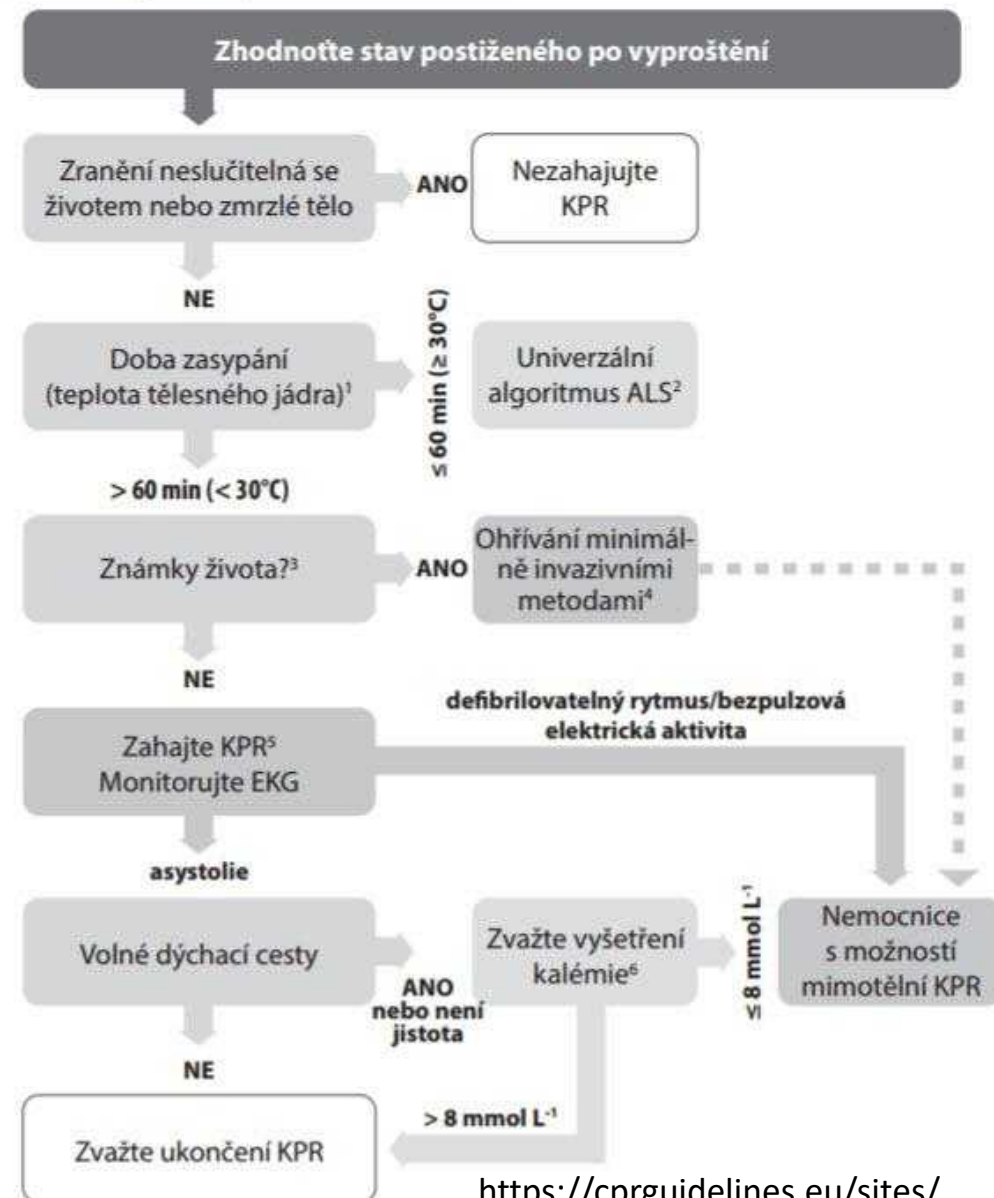
NO

Consider termination of CPR

$> 8 \text{ mmol L}^{-1}$

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)

Obr. 1.14 Algoritmus pro lavinovou nehodu.



<https://cprguidelines.eu/sites/.....>

Guidelines 2015

- ¹ teplota tělesného může nahradit neznámou dobu zasypaní
- ² zraněný nebo s komplikacemi (např. edémem plic) do nejbližší nemocnice
- ³ dýchání a tep se zjišťuje až 1 min
- ⁴ nestabilní nebo teplotou jádra <28 °C na mimotělní oběh
- ⁵ nekřísit při nepřijatelně vysokém riziku pro zachránce
- ⁶ syndrom ze stlačení a zhmoždění (crush) a nervosvalové depolarizační látky mohou zvýšit hladinu draslíku v séru

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)

Guidelines 2015

- Snadno pochopitelné
- Obtížně ve stresu

Assess patient at extrication

Lethal injuries or
whole body frozen

YES

Do not
start CPR

NO

Duration of burial
(core temperature)¹

$\leq 60 \text{ min } (\geq 30^\circ\text{C})$

Universal ALS
algorithm²

$> 60 \text{ min } (< 30^\circ\text{C})$

Signs of life?³

YES

Minimally
invasive
rewarming⁴

NO

Start CPR⁵
Monitor ECG

VF/pVT/PEA

Asystole

Patent airway

YES
or
UNCERTAIN

Consider serum
potassium⁶

$\leq 8 \text{ mmol L}^{-1}$

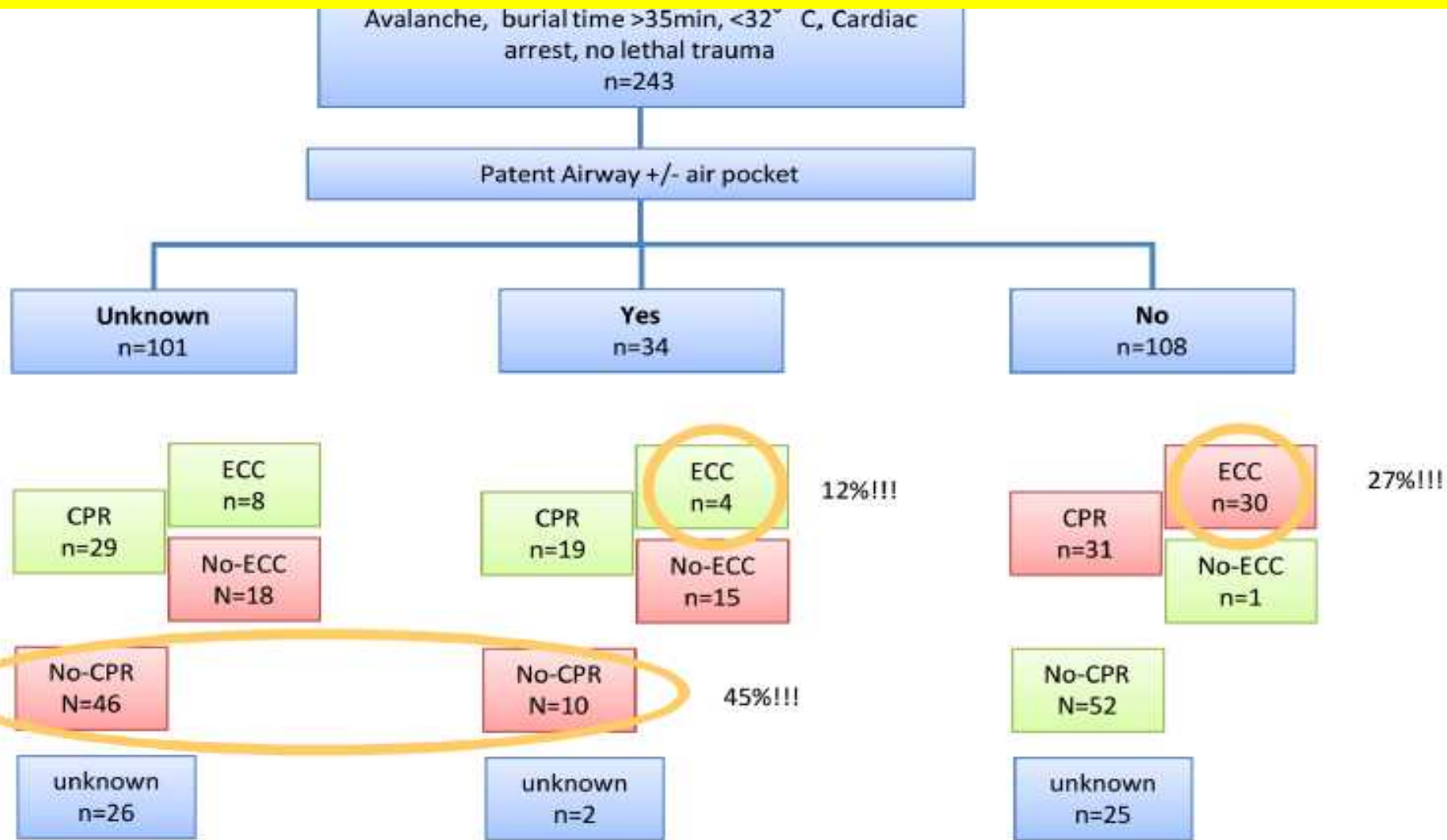
Hospital
with ECLS

NO

Consider termination of CPR

$> 8 \text{ mmol L}^{-1}$

Zasypaní lavinou se zástavou oběhu před hospitalizací (Tyrolsko 1987-2009)

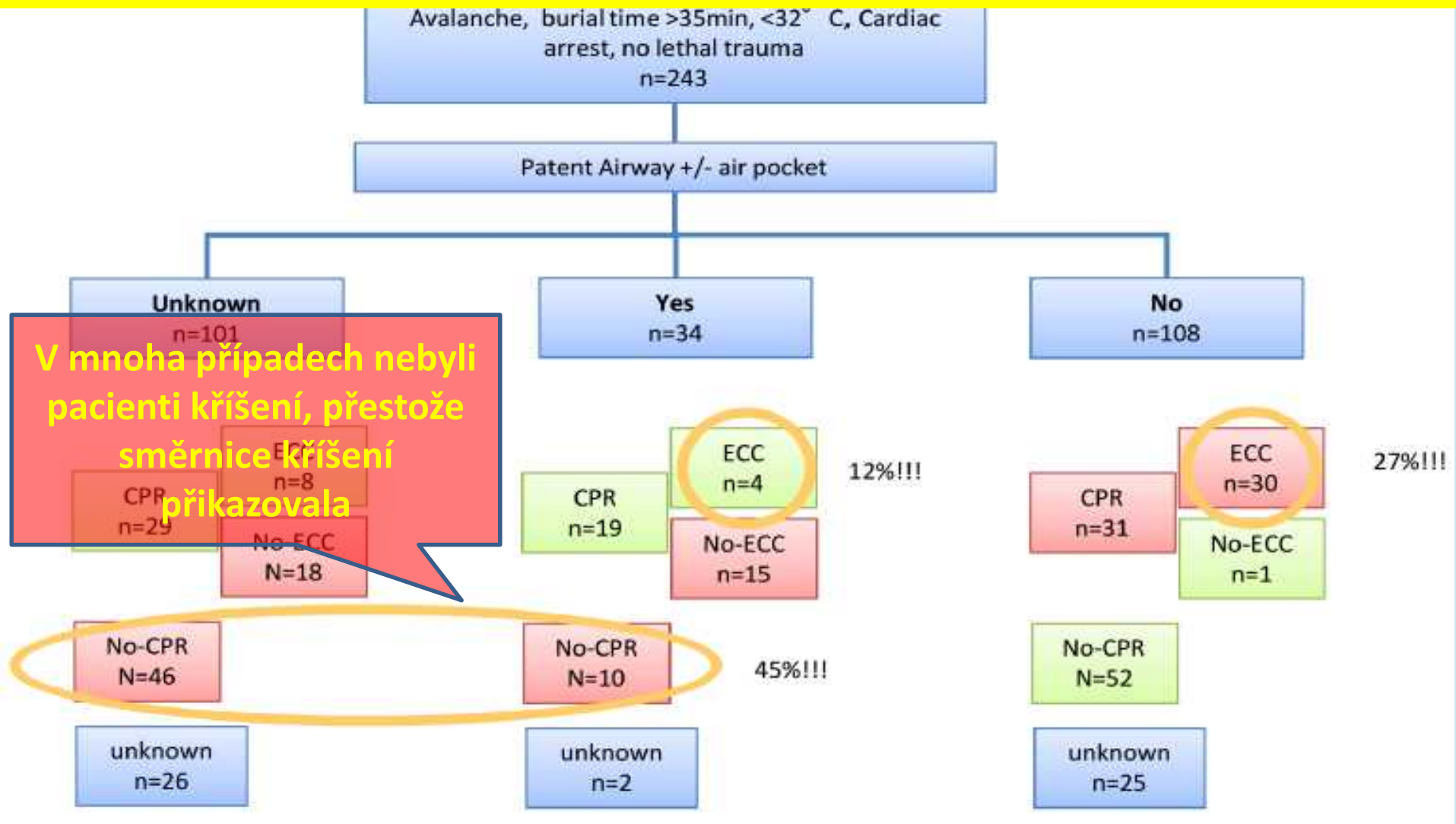


45 % „potenciálně přeživších“ bylo prohlášeno za mrtvé, ačkoli měli být kříšeni!
27 % „již zemřelých“ profitovalo z technologicky pokročilé reanimace!

Adapted from Plankensteiner J.: Avalanche victims with OHCA in Tyrol 1987-2009

Strapazzon G, Plankensteiner J, Mair P, Ruttmann E, Brugger H. Triage and survival of avalanche victims with out-of-hospital cardiac arrest in Austria between 1987 and 2009. Resuscitation 2012;83:e81

Zasypaní lavinou se zástavou oběhu před hospitalizací (Tyrolsko 1987-2009)



45 % „potenciálně přeživších“ bylo prohlášeno za mrtvé, ačkoli měli být kříšeni!
27 % „již zemřelých“ profitovalo z technologicky pokročilé reanimace!

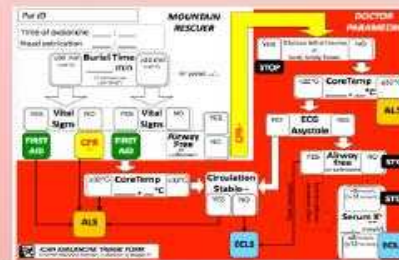
Adapted from Plankensteiner J.: Avalanche victims with OHCA in Tyrol 1987-2009

Strapazzon G, Plankensteiner J, Mair P, Ruttman E, Brugger H. Triage and survival of avalanche victims with out-of-hospital cardiac arrest in Austria between 1987 and 2009. Resuscitation 2012;83:e81

DAS KONZEPT

1 KARTE PRO PATIENT

ANWENDUNG
DURCH
ERSTHELFER UND
NOTARZT



ICAR
ALGORITHMUS ALS
CHECKLISTE

EINSETZBAR BEI JEDER
LAWINENVERSCHÜTTUNG

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)

ICAR Patient ID

Uhrzeit Lawine _____ : _____
 Uhrzeit Freilegung Gesicht _____ : _____

Verschüttungsdauer^{a)}

≤60 min (≥30°C) ☐ min _____ Falls unbekannt Körperkerntemp ^{b)} ☐ >60 min (<30°C) ☐

BLS Provider

Atemhöhle
Auf der Rückseite eintragen

Lebenszeichen

JA ☐ NEIN ☐ **ERSTE HILFE**

JA ☐ NEIN ☐ **CPR^{c)}**

Atemweg frei

JA ☐ NEIN ☐ **CPR^{c)}**

ALS Provider

STOP JA ☐ Eindeutig tödliches Trauma oder Körper steif gefroren NEIN ☐ **ALS**

STOP JA ☐ **EKG Asystolie** NEIN ☐ **ALS**

STOP NEIN ☐ **Atemweg frei** JA ☐ **ALS**

Körperkerntemp. bei Bergung

<30°C od. unbekannt ☐ ≥30°C ☐

Standard ALS Richtlinien anwenden **STOP** oder in geeignetes Krankenhaus transportieren

Standard ALS Richtlinien anwenden **STOP** oder in geeignetes Krankenhaus transportieren

STOP NEIN ☐ Langer Transport oder mehrere Verschüttete JA ☐ **ALS**

STOP ≤8mmolL⁻¹ ☐ Serum K⁺ >8 mmolL⁻¹ ☐ **STOP**

ECLS ZENTRUM

Name des ALS Providers: _____

©ICAR MEDCOM, oct 2015, Kottmann A, Blancher M, Pasquier M, Boyd J, Brugger H

Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)

Atemhöhle

- ☐ Ja, ____ x ____ x ____ (cm)
☐ Nein
☐ Unbekannt

Rettungsorganisation

Basis:

Telefon:

H

Die Checkliste muss während des Transportes und Spitalaufenthalts bis zur Entlassung beim Patienten bleiben.

Rettungs- dienst

Machen Sie bei der Übergabe im Spital eine Kopie, ein Scan oder digitales Foto der ausgefüllten Checkliste und legen sie diese dem Einsatzprotokoll bei.

Abkürzungen:

Pat ID = Patientenkodex

CPR = Kardiopulmonale Reanimation

ALS = Advanced Life Support

ECLS = Extra Corporeal Life Support

(Kardiopulmonaler Bypass / Extrakorporale Membranoxygenierung)

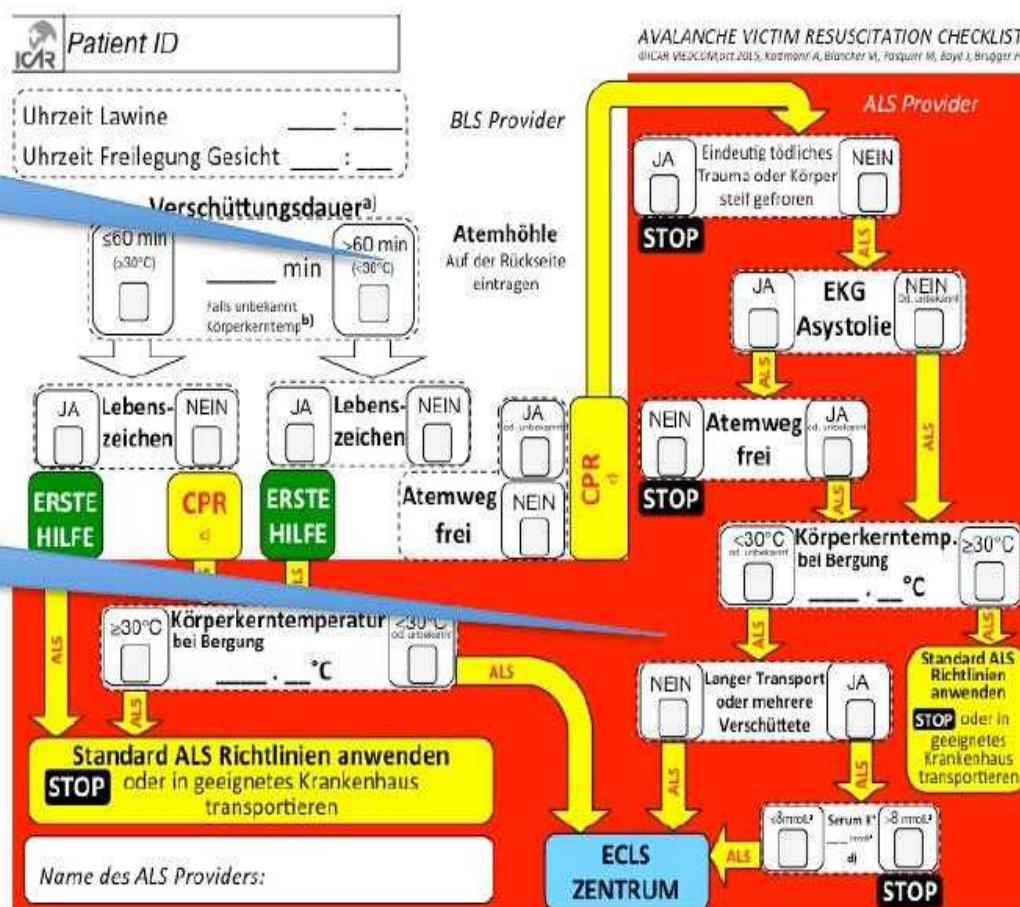
Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)

DAS KONZEPT



ERSTHELFER

NOTARZT



Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)

DAS KONZEPT



Die Checkliste kann mit Bleistift, Kugelschreiber oder wasserfestem Filzstift beschrieben werden

Achtung!

Bei tiefen Temperaturen und feuchter Umgebung funktioniert der Bleistift am besten.



IKAR Patient ID

Uhrzeit Lawine _____

Uhrzeit Freilegung Gesicht _____

Verschüttungsdauer^{a)}

≤60 min (≥30°C) ☐ min ☐ >60 min (<30°C) ☐

Falls unbekannt Körperkerntemp^{b)}

Lebenszeichen

JA ☐ NEIN ☐ JA ☐ NEIN ☐

ERSTE HILFE **CPR** **ERSTE HILFE**

Atemweg frei **CPR**

BLS Provider

Atemhöhle
Auf der Rückseite eintragen

Ev aus PLS entnehmen

Für Rückfragen:
Namen und ev OS angeben

IKAR Patient ID

Uhrzeit Lawine _____

Uhrzeit Freilegung Gesicht _____

Verschüttungsdauer^{a)}

≤60 min (≥30°C) ☐ min ☐ >60 min (<30°C) ☐

Falls unbekannt Körperkerntemp^{b)}

Lebenszeichen

JA ☐ NEIN ☐ JA ☐ NEIN ☐

ERSTE HILFE **CPR** **ERSTE HILFE**

Atemweg frei **CPR**

BLS Provider

Atemhöhle
Auf der Rückseite eintragen

Uhrzeit des Abgangs
(Alarmierungszeitpunkt)

Zeit vom Abgang der
Lawine bis zu Freilegung
des Gesichts =
Verschüttungsdauer

IKAR Patient ID

Uhrzeit Lawine _____

Uhrzeit Freilegung Gesicht _____

Verschüttungsdauer^{a)}

≤60 min (≥30°C) ☐ min ☐ >60 min (<30°C) ☐

Falls unbekannt Körperkerntemp^{b)}

Lebenszeichen

JA ☐ NEIN ☐ JA ☐ NEIN ☐

ERSTE HILFE **CPR** **ERSTE HILFE**

Atemweg frei **CPR**

BLS Provider

Atemhöhle
Auf der Rückseite eintragen

Falls
Verschüttungsdauer
nicht eruierbar
Messung der
Körperkerntemperatur



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2016

Avalanche Victim Resuscitation Checklist



Teaching presentation – v2015E - generic

ICAR MEDCOM: Kottmann A, Blancher M, Pasquier M, Spichiger T, Brugger H



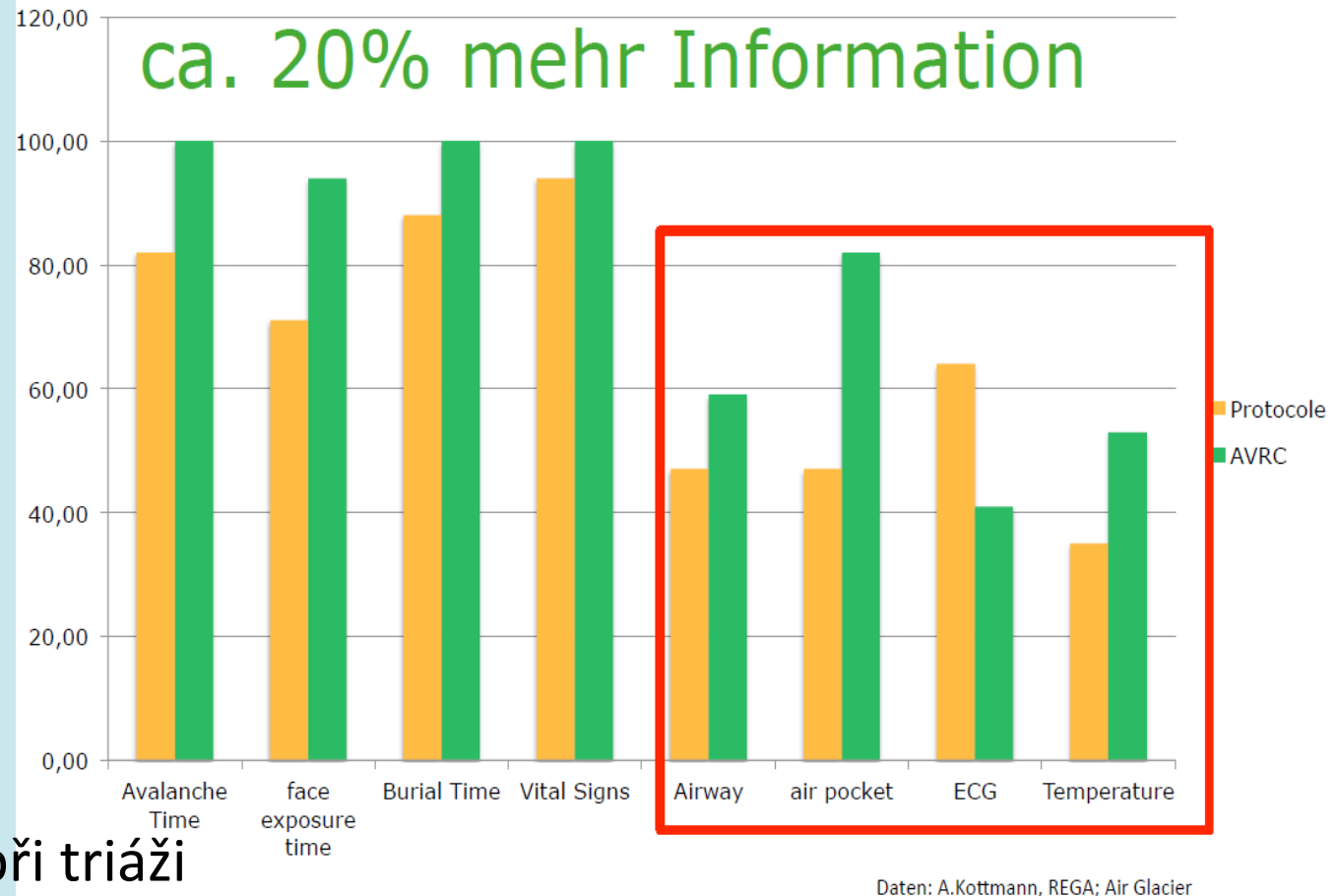
Východisko z obtížné volby při třídění? IKAR Checklist Lavinová nehoda Dr. Fidel Elsensohn (Röthis)



Einsätze mit Verwendung der Checkliste (n=15)

Dosavadní zkušenosti s IKAR checklist

- o 20 % více informací
- pacienti jsou léčeni v souladu se směrnicemi
- u každého pacienta se získá více informací
- vylučuje chyby při triáži
- vylučuje nesmyslná rozhodnutí o transportu



Shrnutí

- Pozitivní tréninkový efekt
- Dostatečná výcviková prezentace
- Uvědomění si časových limitů
- Každý „křížek“ znamená informaci
- „Žádná“ informace se stává informací
- Informace jsou přímo a lehce přístupné (např. doba zasypání)
- Checklist slouží jako návod, algoritmus
- Často je vyplňován až ve vrtulníku

Budoucnost

- Dostupnost od prosince 2015 na www.alpine-rescue.org
- Stažení pouze s tréninkovou prezentací a po registraci!
- Laminaci si provede záchranná organizace
- Distribuce na všechny základny záchranné služby
- Každý záchranář / lékař obdrží 2-3 exempláře
- Distribuce na vrtulníkové základny
- Doporučení: dokumentované propracování výcvikové prezentace
- Nasazení od zimní sezóny 2015/2016
- Evidence všech vyplněných checklistů pro získání dat

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Breaking News - ERC Empfehlungen Hypothermie und Lawinenmedizin,
Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

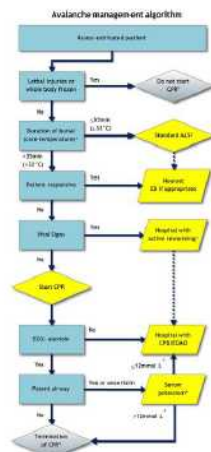
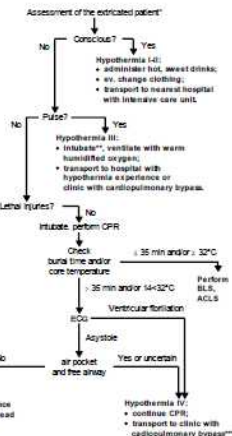
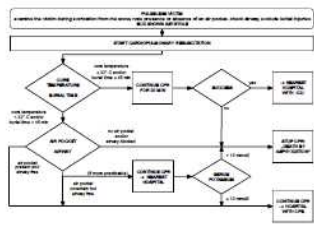
ohlédnutí do historie

ICAR MEDCOM Richtlinien 1996-2013

Resuscitation 1996

Resuscitation 2001

Resuscitation 2013



EURAC
research

Institute of Mountain Emergency Medicine

CoSTR - Consensus of Science and
Treatment Recommendations
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL
Resuscitation guidelines 2015

ERC Empfehlungen 2015 Lawinenunfall und Hypothermie

Hermann Brugger, Peter Paal

EURAC Institut für Alpine Notfallmedizin Bozen, Südtirol
Medizinische Universität Innsbruck, Österreich

Barts Heart Centre, St Bartholomew's Hospital, West Smithfield, London

- Kdy má KPR smysl?
- Který pacient je indikován k zahřívání mimotělním oběhem?

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Dosavadní rozhodující parametry doporučení MedCom IKARu

1. Doba zasypání a stav dýchacích cest: 35 minut a volné dýchací cesty
Neexistuje jediný případ přežití zasypání delšího než 35 minut při neprůchodných dýchacích cestách (Resuscitation 2001), to platí i dnes. Hranicí asfyxie je 35 minut.
2. Teplota tělesného jádra v okamžiku záchrany
Hranice byla 32 °C – od 32 °C (při hypotermii z jakékoli příčiny) jsou možné jakékoli poruchy srdečního rytmu včetně komorové fibrilace (Danzl 2001). Nejvyšší naměřená rychlost ochlazování po zasypání 9 °C/h (Oberhammer et al. 2008) = po 35 minutách může teplota klesnout na 32 °C.
3. Hladina draslíku – také založeno na kasuistikách
Pouze jediný přeživší (při hypotermii z jakékoli příčiny) měl hladinu 11,8 mmol/l (Dobson 1996). Hranice byla stanovena na 12 mmol/l.

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Dosavadní rozhodující parametry doporučení MedCom IKARu

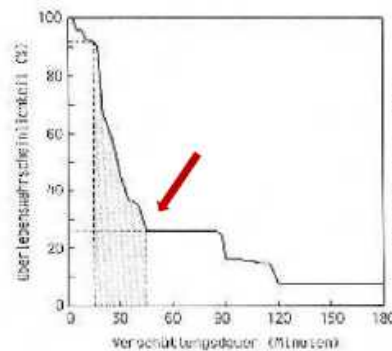
1. Doba zasypání a stav dýchacích cest: 35 minut a volné dýchací cesty
Neexistuje jediný případ přežití zasypání delšího než 35 minut při neprůchodných dýchacích cestách (Resuscitation 2001), to platí i dnes. Hranicí asfyxie je 35 minut.

Publikation

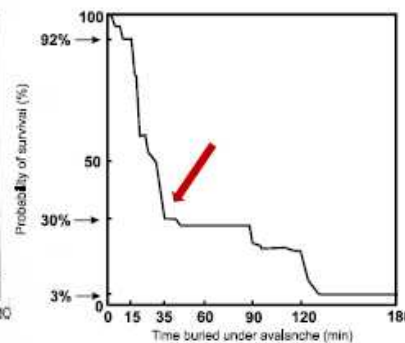
1996

2001

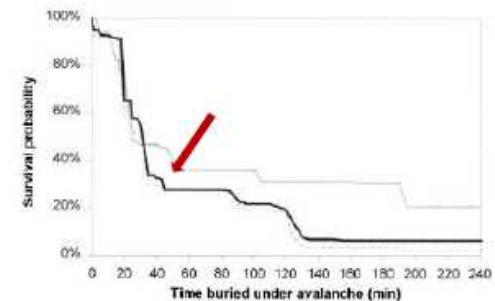
2013



WienKlinWochenschr 1992



Nature 1994



Resuscitation 2001

Verschüttungsdauer >45Min
Atemwege +Atemhöhle

>35Min
+Atemhöhle

>35Min
+freie Atemwege

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Dosavadní rozhodující parametry doporučení MedCom IKARu

2. Teplota tělesného jádra v okamžiku záchrany

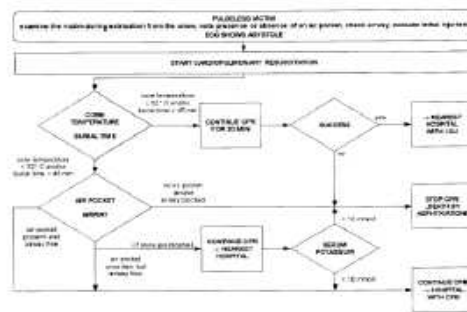
Hranice byla 32 °C – od 32 °C (při hypotermii z jakékoli příčiny) jsou možné jakékoli poruchy srdečního rytmu včetně komorové fibrilace (Danzl 2001). Nejvyšší naměřená rychlost ochlazování po zasypání 9 °C/h (Oberhammer et al. 2008) = po 35 minutách může teplota klesnout na 32 °C.

Publikation

1996

2001

2013



Resuscitation 1996



Resuscitation 2001



Resuscitation 2013

Kerntemperatur

<32 °C

<32 °C

<32 °C

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Dosavadní rozhodující parametry doporučení MedCom IKARu

3. Hladina draslíku – také založeno na kasuistikách

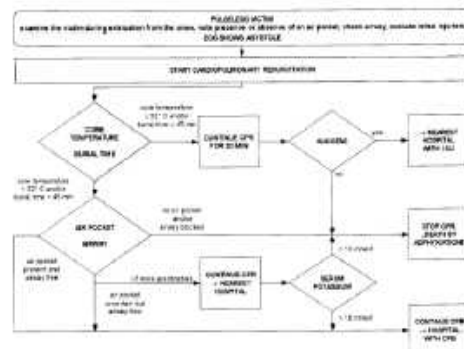
Pouze jediný přeživší (při hypotermii z jakékoli příčiny) měl hladinu 11,8 mmol/l (Dobson 1996). Hranice byla stanovena na 12 mmol/l.

Publikation

1996

2001

2013



Resuscitation 1996



Resuscitation 2001



Resuscitation 2013

Serumkalium

<10mmol/L

≤12mmol/L

≤8-12mmol/L

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
 Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Prognóza zasypání lavinou: zástava srdce a ECLS

Rakousko	1987-2013	n = 28	2/28 = 7,1 % přežití*
Norsko	1985-2013	n = 8	0/8 = 0 % přežití**
Francie	1994-2013	n = 48	8/48 = 16,7 % přežití***
Celkem		n = 48	10/84 = 11,9 % přežití

U všech přeživších došlo k zástavě až v přítomnosti záchranářů
 1 přeživší s dobrým neurologickým výsledkem po dlouhém zasypání"
 5 přeživších se špatných výsledkem po krátké době zasypání**

Hypotermie jiného původu: 47 až 100% přežití (Brown et al. 2014, Wanscher 2012)

* Mair et al 2014, ** Bouè et al 2014, *** Hilmo et al 2014, " Althaus 1982

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu
 Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Prognóza zasypání lavinou: zástava srdce a ECLS

Omezení studií

- 84 zasypaných lavinou se zástavou srdce a ECLS**

16 let [Mair	1987 – 2013	1,75 případů za rok]*
28 let [Hilmo	1985 – 2013	0,2 případů za rok]***
18 let [Bouè	1994 – 2013	2,7 případů za rok]**

Nízký výskyt, nízká evidence

Příliš mnoho udušených lavinových obětí se dostane na mimotělní oběh
Cílem je omezit nesmyslná zahřívání mimotělním oběhem, aniž nejsou přehlédnuti pacienti, které je možné zachránit

* Mair et al 2014, ** Bouè et al 2014, *** Hilmo et al 2014

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Resuscitation 95 (2015) 148–201



Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

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



European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 4. Cardiac arrest in special circumstances



Anatolij Truhlář^{a,b,*}, Charles D. Deakin^c, Jasmeet Soar^d, Gamal Eldin Abbas Khalifa^e, Annette Alfonzo^f, Joost J.L.M. Bierens^g, Guttorm Brattebø^h, Hermann Bruggerⁱ, Joel Dunning^j, Silvija Hunyadi-Antičević^k, Rudolph W. Koster^l, David J. Lockey^{m,w}, Carsten Lottⁿ, Peter Paal^{o,p}, Gavin D. Perkins^{q,r}, Claudio Sandroni^s, Karl-Christian Thies^t, David A. Zideman^u, Jerry P. Nolan^{v,w}, on behalf of the Cardiac arrest in special circumstances section Collaborators¹

ERC Guidelines 2015 parametry

- Doba zasypání a teplota tělesného jádra
- Hladina draslíku v séru

ERC Guidelines 2015

A) Doba zasypání a teplota tělesného jádra

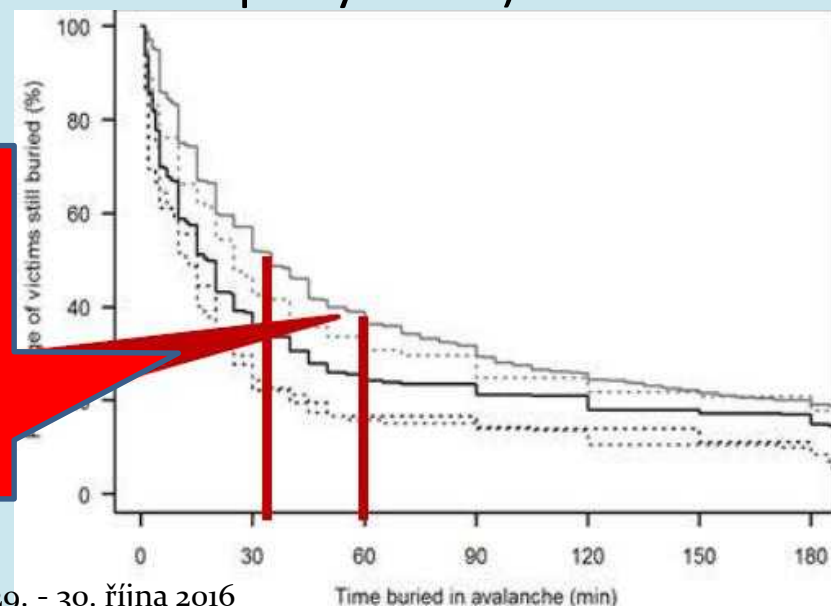
- literatura nezná úspěšné zahřátí mimotělním oběhem z teploty $>30^{\circ}\text{C}$ (jsou 2 přežití $28 - 30^{\circ}\text{C}$ [Bouè et al. 2014])

➤ **teplota tělesného jádra z 32°C na 30°C**

➤ **doba zasypání z 35 minut na 60 minut**

(při maximálním poklesu 9°C/h je dosaženo teploty 30°C)*

**Počet zbytečných
zahřívání mimotělním
oběhem klesl o 20 %**



[* Oberhammer et al 2008]

ERC Guidelines 2015

B. Hladina draslíku v séru

- ❖ žádná oběť laviny nepřežila hladinu draslíku $>6,4$ mmol/l*
- ❖ 1 osoba s obnovou spontánního oběhu a K^+ 8 mmol/l nepřežila**
- **Hraniční hodnota sérového draslíku z 12 na 8 mmol/l**

* Locher et al. 1996, ** Mair et al. 1994

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Assess patient at extricationLethal injuries or
whole body frozen

YES

Do not
start CPR

NO

Duration of burial
(core temperature)¹ $\leq 60 \text{ min } (\geq 30^\circ\text{C})$ Universal ALS
algorithm² $> 60 \text{ min } (< 30^\circ\text{C})$ Signs of life?³

YES

Minimally
invasive
rewarming⁴

NO

Start CPR⁵
Monitor ECG

VF/pVT/PEA

Asystole

Patent airway

YES

or
UNCERTAINConsider serum
potassium⁶ $\leq 8 \text{ mmol L}^{-1}$ Hospital
with ECLS $> 8 \text{ mmol L}^{-1}$

Consider termination of CPR

Lavinová nehoda GL2015

Zástava + zasypaní $\leq 60 \text{ min } (\geq 30^\circ\text{C})$
Příčinou zástavy není hypotermie
KPR + ALS 20 minut

Zástava + zasypaní $> 60 \text{ min } (< 30^\circ\text{C})$
+ volné dýchací cesty
Podezření na hypotermii
KPR (intermitentní KPR)
+ mimotělní oběh (K+?)

Zástava=asystolie+zasypaní $> 60 \text{ min}$
+ ucpané dýchací cesty
Nekřísit
Smrt udušením

NENÍ-LI MOŽNÁ KONTINUÁLNÍ SRDEČNÍ MASÁŽ

AutoPulse/Lucas k provádění externí srdeční masáže nejsou k dispozici

- **Zahájit kříšení (ventilaci a masáž) okamžitě / co nejdříve s minimálními přerušeními**
- **Změřit teplotu tělesného jádra (Ttj) k ověření těžké hypotermie**
- **Není-li možné nepřetržité kříšení, zvážit odloženou nebo přerušovanou resuscitaci**
 - **Kříšení lze odložit až o 10 minut k přemístění podchlazeného do bezpečí**
 - **Ttj neznámá nebo 20 – 28 °C: křísit minimálně 5 minut / až 5 minut bez kříšení**
 - **Ttj pod 20 °C: křísit minimálně 5 minut / až 10 minut bez kříšení**
 - **Jakmile je to možné, přejít k nepřerušovanému kříšení**

Gordon L, et al. Delayed and intermittent CPR for severe accidental hypothermia. Resuscitation (2015)

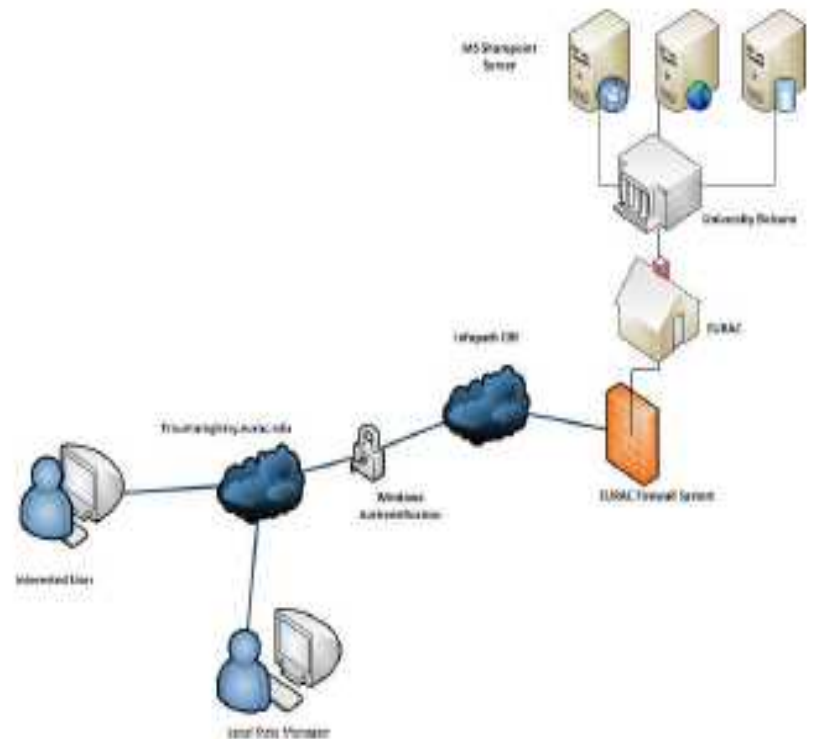
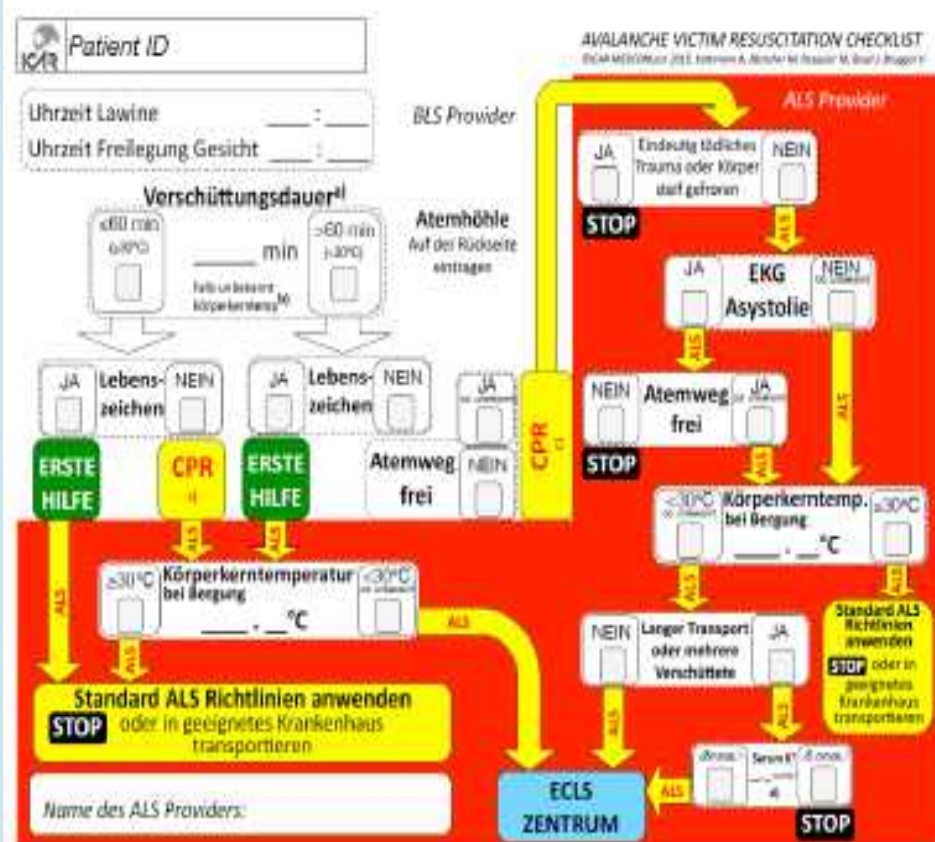
Ttj = teplota tělesného jádra

Aktuální zprávy: Doporučení Evropské rady pro resuscitaci pro podchlazení a lavinovou medicínu

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I)

Evidence dat

- Checklist lavinové nehody
- Mezinárodní lavinový registr



Panelová diskuse: Vyhlídky lavinové medicíny zítřka: umění možného

Runder Tisch: Ausblick auf die Lawinenmedizin von morgen - die Kunst des Möglichen, Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I) , Dr. Fidel Elsensohn (Röthis, A)

Patofyziologie udušení v lavině je podobná situaci při utonutí, proto se pro poskytovatele základní neodkladné pomoci (BLS) doporučuje stejný algoritmus.

Význam velikosti vzduchové kapsy. Vzduchová kapsa představuje stále aktuální téma. Volné dýchací cesty jsou jasným kritériem: jestliže jsou zacpané, jde o jednoznačné kritérium pro asfyxii a kritériem je také určitá doba zasypání – 35 minut – jako dříve. Avšak poslední data (od Bouè) zaznamenala několik dlouhodobě přeživších, všichni měli vzduchovou kapsu. Takže vzduchová kapsa zůstává přídatným kritériem, znamením nadějně. Vzduchová kapsa je záchranáři dobře dokumentována a je možná, že v budoucnosti bude opět důležitějším faktorem. Tyto údaje jsou proto důležité.

Panelová diskuse: Vyhlídky lavinové medicíny zítřka: umění možného

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I) , Dr. Fidel Elsensohn (Röthis, A)

Checklist patří do ruksaku každého záchránce, 2-3 kusy.

Měření teploty ve zvukovodu bez tepelné izolace hlavy není spolehlivé, problém je dostupnost jícnové sondy. V praxi se chybně naměří příliš nízké hodnoty.

Důležité je seznámit se s reálnou situací, kdy je zasypaná osoba obtížně přístupná ke kříšení a nelze okamžitě s kříšením začít.

Školení v používání lavinových vyhledávačů bez výuky první pomoci je poloviční školení.

V Polsku je Centrum pro hypotermii, které se stará o aktuální dostupnost přístrojů k mechanické srdeční masáži.

Panelová diskuse: Vyhlídky lavinové medicíny zítřka: umění možného

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I) , Dr. Fidel Elsensohn (Röthis, A)

Přístroje k mechanické srdeční masáži. Je třeba si uvědomit, že jde o přístroje se značnou hmotností, a mají v mrazu problémy s bateriemi. V Rakousku jsou tyto přístroje ve vrtulnících již 6 let. Je třeba varovat před nesprávným – příliš optimistickým použitím – nestačí jen jednoduše přiložit přístroj a transportovat do nemocnice.

K zástavě srdce a oběhu pozorované a nepozorované – se svědky a beze svědků – po vyproštění a před vyproštěním: jde o tvrdé kritérium, které může být obtížně zdůvodnitelné. K takovému rozhodování není zatím dostatek dat a důkazů, např. dejme tomu, že k zástavě došlo 10 minut před vyproštěním. Právě u dlouho a velmi dlouho, hodiny zasypaných se lze, na rozdíl od zpravidla agresivní snahy u zasypaných do 1 hodiny, setkat s tendencí již nedělat pro záchranu a kříšení nic, a přitom to právě jsou ti podchlazení pacienti, kteří mohou profitovat ze zahřívání a reanimace mimotělním oběhem.

Panelová diskuse: Vyhlídky lavinové medicíny zítřka: umění možného

Univ.-Doz. Dr. Hermann Brugger (Bozen, I) , Dr. Fidel Elsensohn (Röthis, A)

Ke krátce zasypaným obětem lavinové nehody. Mimotělní oběh se mnohokrát používá u pacientů, kteří nejsou podchlazení a mají být reanimováni. Data z Paříže, z Řezna, slibné údaje z Čech o ROSC po připojení k mimotělnímu oběhu v období do 60 minut od zástavy. Reanimace za pomoci MO u normotermních pacientů přichází do módy, avšak v případech, kdy je příčinou zástavy primární a reverzibilní srdeční porucha; musí být splněny obě podmínky. U zasypaných lavinou jde však o problém dýchacích cest, o udušení. Z patofyziologického hlediska by takový postup měl malý smysl.

Může být oběť laviny zahřátá mimotělním oběhem vhodným dárce orgánů k transplantaci? Nikoli, sekundární orgánové změny v důsledku různě dlouhé hypoxie při zástavě to znemožňují. Pokud však šlo o standardní reanimaci, odběry orgánů se provádějí.



Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

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



Clinical paper

Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland[☆]

Emily Procter^{a,b}, Giacomo Strapazzon^{a,*}, Tomas Dal Cappello^a, Benjamin Zweifel^c,
Andreas Würtele^d, Andreas Renner^a, Markus Falk^{a,e}, Hermann Brugger^a

^a EURAC Institute of Mountain Emergency Medicine, Viale Druso 1, 39100 Bolzano, Italy

^b Department of Sport Science, University of Innsbruck, Fürstenweg 185, 6020 Innsbruck, Austria

^c WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF, Flüelastrasse 11, 7260 Davos, Switzerland

^d Austrian Board of Alpine Safety, Olympiastrasse 10, 6020 Innsbruck, Austria

^e Inova Q Inc., Tinkhauserstrasse 5b, 39031 Brunico, Italy

Emily Procter et al.: Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. Resuscitation 105 (2016) 173–176

A B S T R A C T

Aim: To calculate the first Austrian avalanche survival curve and update a Swiss survival curve to explore survival patterns in the Alps.

Methods: Avalanche accidents occurring between 2005/06 and 2012/13 in Austria and Switzerland were collected. Completely buried victims (i.e. burial of the head and chest) in open terrain with known outcome (survived or not survived) were included in the analysis. Extrication and survival curves were calculated using the Turnbull algorithm, as in previous studies.

Results: 633 of the 796 completely buried victims were included (Austria $n = 333$, Switzerland $n = 300$). Overall survival was 56% (Austria 59%; Switzerland 52%; $p = 0.065$). Time to extrication was shorter in Austria for victims buried ≤ 60 min ($p < 0.001$). The survival curves were similar and showed a rapid initial drop in survival probability and a second drop to 25–28% survival probability after burial duration of ca. 35 min, where an inflection point exists and the curve levels off. In a logistic regression analysis, both duration of burial and burial depth had an independent effect on survival. Victims with an air pocket were more likely to survive, especially if buried > 15 min.

Conclusion: The survival curves resembled those previously published and support the idea that underlying survival patterns are reproducible. The results are in accordance with current recommendations for management of avalanche victims and serve as a reminder that expedient companion rescue within a few minutes is critical for survival. An air pocket was shown to be a positive prognostic factor for survival.

© 2016 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

Emily Procter et al.: Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. *Resuscitation* 105 (2016) 173–176

Přežití zasypaní lavinou určuje doba a hloubka zasypaní, a vzduchová kapsa

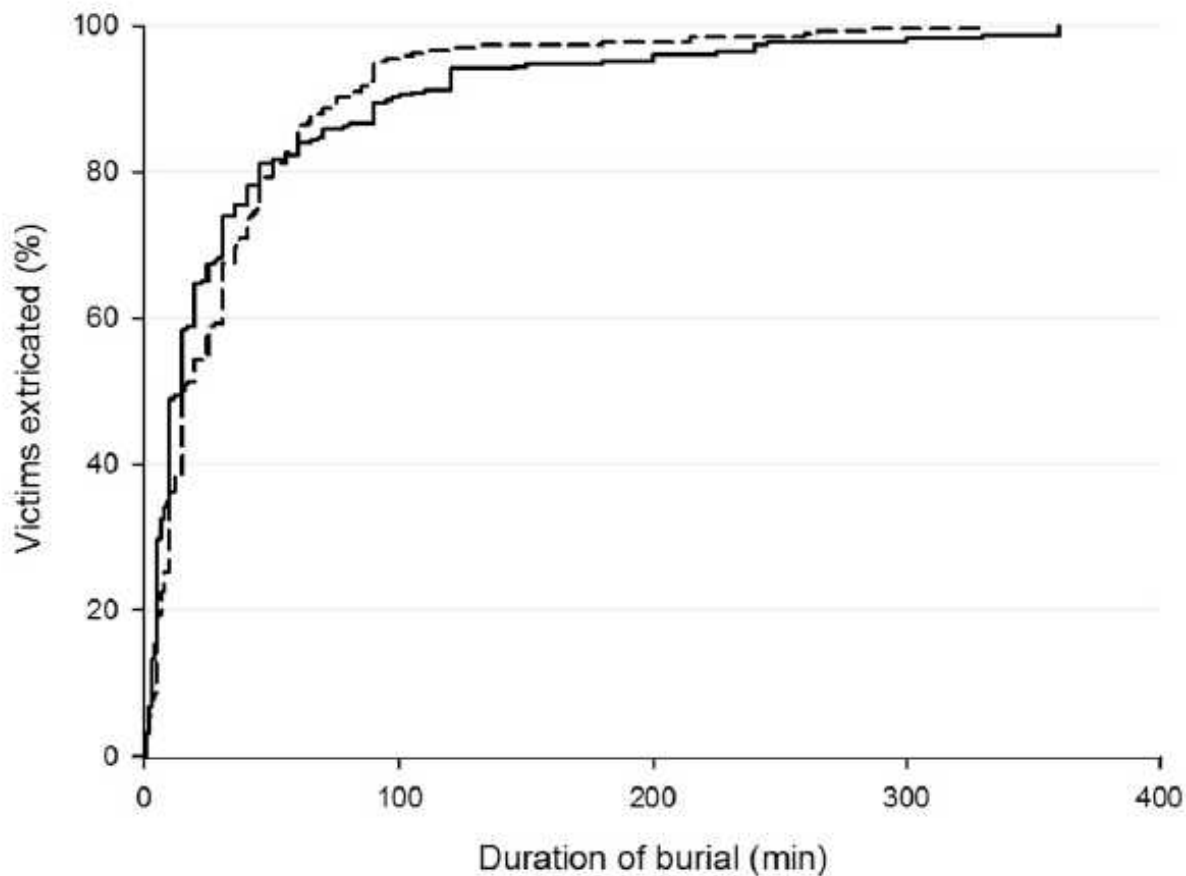


Fig. 1. Extrication curve shown as the proportion of victims extricated as a function of duration of burial in Austria (solid line) and Switzerland (dashed line) for completely buried victims between 2005 and 2013.

Emily Procter et al.: Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. *Resuscitation* 105 (2016) 173–176

Přežití zasypaní lavinou určuje doba a hloubka zasypaní, a vzduchová kapsa

Table 1
Number of avalanche victims extricated in Austria and Switzerland.

Duration of burial (min)	Extricated (Austria)			Extricated (Switzerland)			p-value Austria vs. Switzerland Cumulative %
	n	%	Cumulative %	n	%	Cumulative %	
≤15	179	53.8%	53.8%	133	44.3%	44.3%	0.021
16–35	53	15.9%	69.7%	52	17.3%	61.7%	0.036
36–60	26	7.8%	77.5%	44	14.7%	76.3%	0.777
>60	75	22.5%	100.0%	71	23.7%	100.0%	
Total	333	100.0%		300	100.0%		

Table 2
Factors affecting survival in victims buried ≤180 min in Austria and Switzerland (n= 500) based on a logistic regression analysis.

Variable	Level	Austria and Switzerland (n= 500)		
		OR	95% CI	p-value
Duration of burial (min)	≤15 (reference)	–	–	<0.001
	16–35	8.7	5.01–15.10	<0.001
	36–60	18.11	8.72–37.62	<0.001
	>60	28.67	12.72–64.63	<0.001
Burial depth (cm)	≤40 (reference)	–	–	<0.001
	41–80	2.41	1.20–4.87	0.014
	81–120	4.05	2.01–8.17	<0.001
	>120	4.92	2.41–10.05	<0.001

OR, odds ratio; CI, confidence interval.

Emily Procter et al.: Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. Resuscitation 105 (2016) 173–176

Přežití zasypaní lavinou určuje doba a hloubka zasypaní, a vzduchová kapsa

Table 3
Rate of survival with and without an air pocket for burial ≤ 180 min (Austrian data, $n = 273$).

Duration of burial (min)	Air pocket	Survived <i>n</i> (%)	Died <i>n</i> (%)	<i>p</i> -value
≤ 15	No	25 (69)	11 (31)	<0.001
	Yes	122 (95)	6 (5)	
>15	No	3 (4)	63 (96)	<0.001
	Yes	29 (67)	14 (33)	

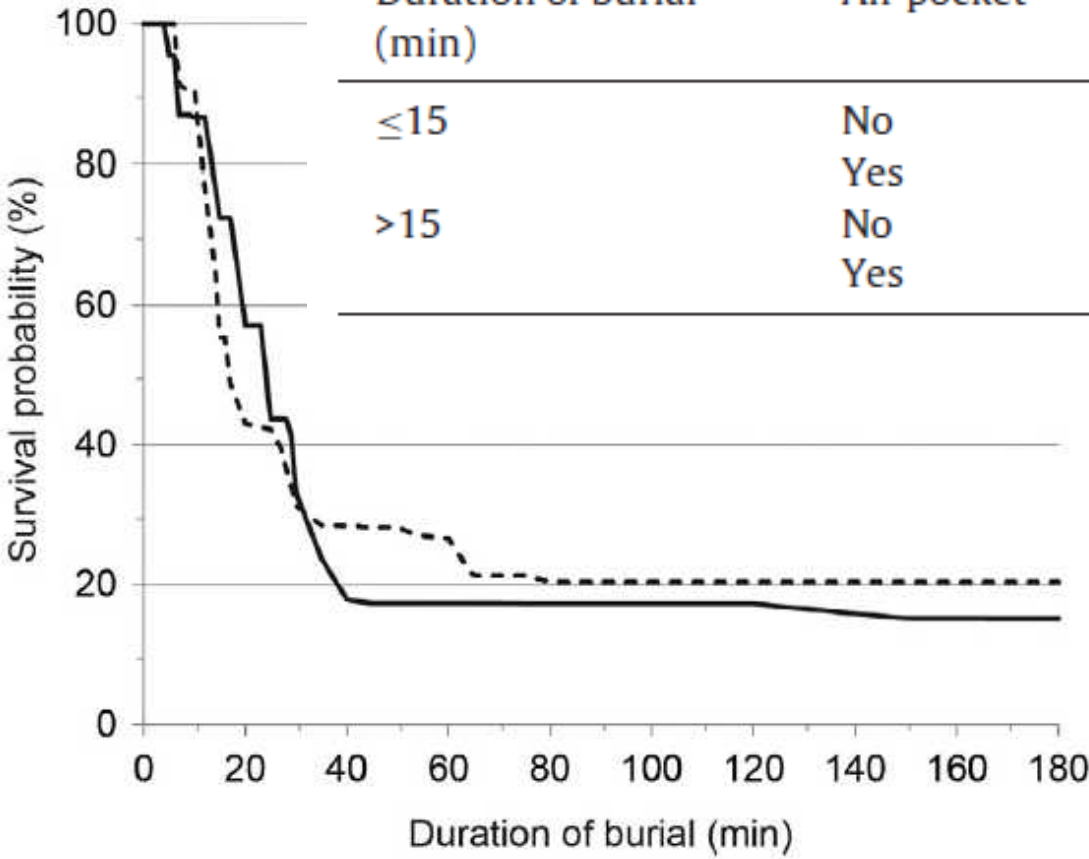


Fig. 2. Survival curve for Austria (solid line) and Switzerland (dashed line) for completely buried victims between 2005 and 2013.

Emily Procter et al.: Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. Resuscitation 105 (2016) 173–176

24. Internationale Bergrettungsärztetagung Innsbruck 2015



27. Pelikánův seminář Lékařské komise ČHS a Společnosti horské medicíny 29. - 30. října 2015