



ZKUŠENOSTI S PLNOU KRVÍ V KRÁLOVÉHRADECKÉM KRAJI

Anatolij Truhlář^{1,2}; Jana Berková^{1,3}; Jaromír Kočí^{1,3,4}; Libor Seneta¹; Vít Řeháček⁵

1 Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje, Hradec Králové

2 Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Hradec Králové

3 Klinika urgentní medicíny, Fakultní nemocnice Hradec Králové

4 Chirurgická klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové

5 Transfuzní oddělení, Fakultní nemocnice Hradec Králové



Pilotní projekt v České republice



RABBIT 

RAPID ADMINISTRATION OF BLOOD BY HEMS IN TRAUMA



Současnost a budoucnost?



RABBIT 2

RAPID ADMINISTRATION OF WHOLE BLOOD BY HEMS IN TRAUMA



Specifika regionálního traumasystému

- **Primární zásahy LZS (95 %)** a možnost využití posádky LZS bez vrtulníku
- **Tupé úrazy (95 %)**
- **Krátký přednemocniční čas** (čas od výzvy do předání 59 min)
- **TC s rutinně zavedeným masivním transfuzním protokolem** a principy damage control surgery (operační nebo radiointervenční léčba)
- **Přísná kontrola kvality léčby** (10 lékařů a 6 NLZP)
- **Dostupnost transfuzního oddělení**
- **Vynikající spolupráce ZZS KHK s FN Hradec Králové**
- **Pozitivní přístup ve všech článcích řetězce**





emergency





Cesta k plné krvi...



Komora záchranářů

zdravotnických záchranných služeb České republiky

držitelka čestného uznání za vzájemný přínos pro záchranářství

[Aktuality](#) ▾

[Vzdělávací akce](#)

[Diskuze](#)

[Burza práce](#) ▾

[Orgány](#) ▾

[Přihlášky](#) ▾

[🏠](#) / [Aktuality](#)

/ Když LZS Hradec Králové zavede transfuzi, tak my v Praze na LZS budeme podávat fibrinogen :-)

Když LZS Hradec Králové zavede transfuzi, tak my v Praze na LZS budeme podávat fibrinogen :-)

📅 27.03.2018

Pražská záchranka spustila pilotní projekt, ve kterém testuje podání látek ovlivňujících krevní srážlivost přímo v terénu. Tato praxe by mohla zvýšit





Fibrinogen nebo transfuzní přípravky (TP)?

Emergency Bases

H01 - Christophorus 1 Helicopter Base PI: Dr. Marc Kaufmann

H02 - Christophorus 4 Helicopter Base PI: Prim. Mag. Dr. Günther Sumann

H03 - Christophorus 6 Helicopter Base PI: Dr. Bernhard Ziegler

H06 - Christophorus 14 Helicopter Base PI: Dr. Christine Haas

H07 - Martin 2 Helicopter Base PI: Dr. Christian Niederwanger

H08 - NEF Innsbruck PI: Univ. Doz. Dr. Michael Baubin

H09 - NEF Salzburg Stadt PI: Dr. Bernhard Ziegler

H11 - NAW Vöcklabruck PI: Prim. Mag. Dr. Günther Sumann

H12 - Christophorus 5 Helicopter Base (planned) PI: Dr. Manuel Mauerer

H13 - NEF Telfs (planned) PI: Dr. Markus Thaler

K01 Christoph 06 Helicopter Base (planned) PI: Dr. Anatolij Truhlar (Kryštof 06)

N01 – Akutlægeheliokopter Karup Lufthavn (planned) PI: Dr. Christian Fenger-Eriksen

N02 - Akutlægebilen i Aarhus Anæstesiologisk Afdeling / Aarhus Universitetshospital (planned) PI: Dr. Christian Fenger-Eriksen



Fibrinogen in Trauma induced coagulopathy



Proč ne fibrinogen?

	Placebo (n = 25)	FC (n = 28)	Estimated difference or odds ratio (95% CI)	P
Until arrival to the Emergency department				
Crystalloids				
Patients	23/25 (92.0%)	26/28 (92.9%)	1.13 (0.08 to 16.72)	1
Volume (ml)	1000 [500 to 1125]	500 [500 to 1000]	0 (0 to 500)	0.8218
Colloids				
Patients	15/25 (60.0%)	10/28 (35.7%)	0.38 (0.11 to 1.29)	0.1017
Volume (ml)	500 [500 to 575]	750 [500 to 1000]	0 (-500 to 0)	0.1689
Until 24 h after accident				
Crystalloids ^a				
Volume (ml)	3100 [1500 to 5126]	3120 [937.5 to 4905.75]	199.24 (-1309 to 1692)	0.7276
Colloids				
Patients	19/25 (76.0%)	16/28 (57.1%)	0.43 (0.11 to 1.58)	0.245
Volume (ml)	1000 [575 to 2500]	2475 [2000 to 5374.5]	-1385.6 (-2850 to 0)	0.041
Red blood concentrate				
Patients	13/25 (52.0%)	11/28 (39.3%)	0.6 (0.17 to 2.03)	0.4145
Dose (U)	3 [3 to 6]	7 [4 to 9.5]	-2 (-5 to 1)	0.2188
Massive transfusion ^b	2/25 (8.0%)	3/28 (10.7%)	1.37 (0.14 to 17.80)	1
Platelet concentrate				
Patients	0/25 (0.0%)	3/28 (10.7%)	∞ (0.38 to ∞)	0.238
Fresh frozen plasma				
Patients	4/25 (16.0%)	4/28 (14.3%)	0.88 (0.14 to 5.34)	1
Dose, units	10 [8.5 to 12.5]	17 [10.25 to 25]	-7.5 (-30 to 15)	0.3094



Přednemocniční aplikace erytrocytů

Pre-Trauma Center Red Blood Cell Transfusion Is Associated with Improved Early Outcomes in Air Medical Trauma Patients

Joshua B Brown, MD, Jason L Sperry, MD, MPH, FACS, Anisleidy Fombona, BS,
Timothy R Billiar, MD, FACS, Andrew B Peitzman, MD, FACS, Francis X Guyette, MD, MPH

-
- BACKGROUND:** Hemorrhage is the leading cause of survivable death in trauma and resuscitation strategies including early RBC transfusion have reduced this. Pre-trauma center (PTC) RBC transfusion is growing and preliminary evidence suggests improved outcomes. The study objective was to evaluate the association of PTC RBC transfusion with outcomes in air medical trauma patients.
- STUDY DESIGN:** We conducted a retrospective cohort study of trauma patients transported by helicopter to a Level I trauma center from 2007 to 2012. Patients receiving PTC RBC transfusion were matched to control patients (receiving no PTC RBC transfusion during transport) in a 1:2 ratio using a propensity score based on prehospital variables. Conditional logistic regression and mixed-effects linear regression were used to determine the association of PTC RBC transfusion with outcomes. Subgroup analysis was performed for scene transport patients.
- RESULTS:** Two-hundred and forty treatment patients were matched to 480 control patients receiving no PTC RBC transfusion. Pre-trauma center RBC transfusion was associated with increased odds of 24-hour survival (adjusted odds ratio [AOR] = 4.92; 95% CI, 1.51–16.04; $p = 0.01$), lower odds of shock (AOR = 0.28; 95% CI, 0.09–0.85; $p = 0.03$), and lower 24-hour RBC requirement (Coefficient –3.6 RBC units; 95% CI, –7.0 to –0.2; $p = 0.04$). Among matched scene patients, PTC RBC was also associated with increased odds of 24-hour survival (AOR = 6.31; 95% CI, 1.88–21.14; $p < 0.01$), lower odds of shock (AOR = 0.24; 95% CI, 0.07–0.80; $p = 0.02$), and lower 24-hour RBC requirement (Coefficient –4.5 RBC units; 95% CI, –8.3 to –0.7; $p = 0.02$).
- CONCLUSIONS:** Pre-trauma center RBC was associated with an increased probability of 24-hour survival, decreased risk of shock, and lower 24-hour RBC requirement. Pre-trauma center RBC appears beneficial in severely injured air medical trauma patients and prospective study is warranted as PTC RBC transfusion becomes more readily available. (J Am Coll Surg 2015; 220:797–808. © 2015 by the American College of Surgeons)



Přednemocniční aplikace plazmy

Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock

J.L. Sperry, F.X. Guyette, J.B. Brown, M.H. Yazer, D.J. Triulzi, B.J. Early-Young, P.W. Adams, B.J. Daley, R.S. Miller, B.G. Harbrecht, J.A. Claridge, H.A. Phelan, W.R. Witham, A.T. Putnam, T.M. Duane, L.H. Alarcon, C.W. Callaway, B.S. Zuckerbraun, M.D. Neal, M.R. Rosengart, R.M. Forsythe, T.R. Billiar, D.M. Yealy, A.B. Peitzman, and M.S. Zenati, for the PAMPer Study Group*

- **PAMPer trail** | Prehospital Air Medical Plasma
- Even small volume of plasma resulted in a **robust mortality benefit**
- Letalita 30. den | **plasma 23,2 % vs. kontrola 33,9 %** (p=0,03)
- Redukce krevní ztráty anebo závažnosti koagulopatie (p<0,001)



Proč ne studie RePHILL?

430 ml
krystaloidu !

Randomised Intervention

n=432

LZS 38 %

Fluid boluses will be given to restore a palpable radial pulse or a measured standard SBP above 90 mmHg

Crystalloid-based resuscitation arm:

Up to 4 boluses of 250 ml Sodium Chloride 0.9% (normal saline)
2 x 250 ml bags per box

Pre-hospital blood product resuscitation arm: Up to 4 units of PHBP given as follows:

1 unit PRBC → 1 unit LyoPlas
1 unit PRBC → 1 unit LyoPlas

Arrive at receiving hospital



PROTOCOL

Version 2.0, 16th January 2017

Čas od výzvy do příjezdu ZZS 30 min !

Čas od příjezdu do podání TP 26 min !



Plná krev deleukotizovaná univerzální (PKDU)

Aditiva a antikoagulantia

Krevní složky 1:1:1

- 6 TU ERY = 6 x 120 ml = 720 ml
- 6 TU FFP = 6 x 50 ml = 300 ml
- 1 TU trombo = 1 x 35 ml = 35 ml

Celkem 1055 ml aditiv !

Htk 29 % | trombo 80–90 tis./ml

Koagulační aktivita 65 %

Plná krev

- 6 TU PKDU = 6 x 63 ml = 378 ml

Celkem 378 ml aditiv

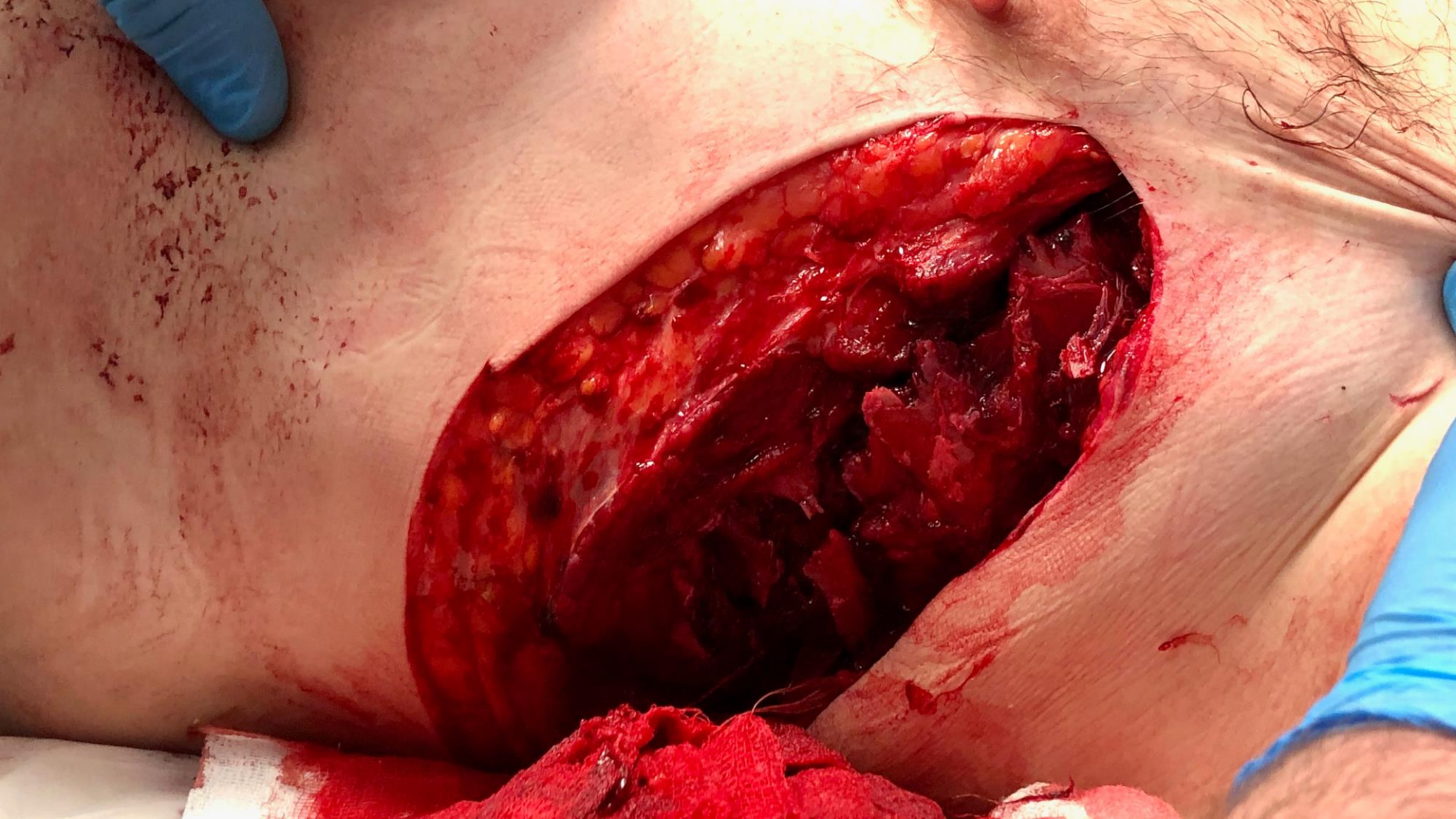
Htk 38-50 % | trombo 150–400 tis./ml

Koagulační aktivita 100 %

Podat nebo nepodat?













Právní aspekty podávání TP v PNP

Zákon o léčivech č. 378/2007 Sb.

- Provozovatel zařízení transfuzní služby je povinen **distribuovat TP pouze do zařízení transfuzní služby a do krevní banky**
- V případě naléhavé a neodkladné potřeby je poskytovatel zařízení transfuzní služby **oprávněn zajistit TP pro poskytnutí zdravotních služeb jednotlivým pacientům**; podmínkou je **souhlas ošetřujícího lékaře poskytnutý po vyhodnocení rizika a prospěšnosti pro pacienta**, a pokud to umožňuje zdravotní stav příjemce, též jeho souhlas
- Do okamžiku vzniku indikace k podání TP nedochází k jeho distribuci, neboť TP jsou uloženy v zapečetěném kontejneru pod kontrolou transfuzního oddělení



Chladit nebo nechladit?

Měřidla:

Použité měřicí přístroje (číslo čidla použité při validaci)	Datum kalibrace Číslo kalibračního protokolu
LogTag 1000854799 (6)	25.6.2018 kalibrační list č. 5714F-18
LogTag 1000854800 (7)	25.6.2018 kalibrační list č. 5715F-18

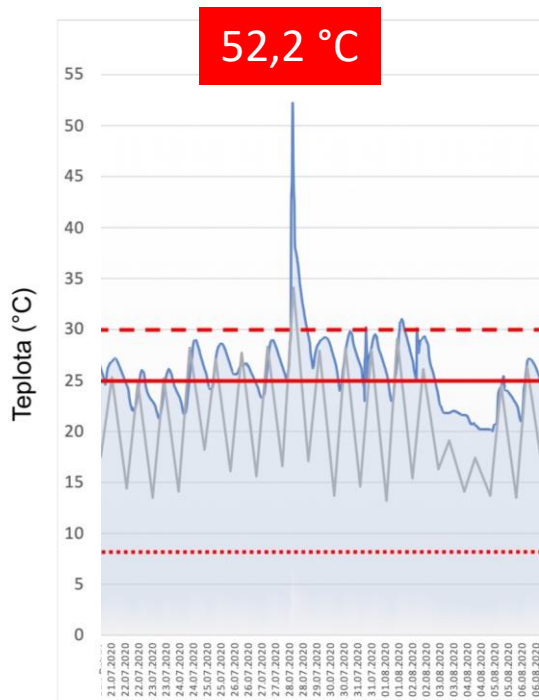
Validaci provedl: Mgr. Sáva Klabačková

Hodnocení: Ve vrtulníku se teplota pohybovala mezi 12,3 - 38,6 °C. V hangáru 15,5 - 29,7 °C.

Závěr: I přes velké výkyvy teplot okolního prostředí box RABBIT udržel TP v požadovaném teplotním rozmezí a je vhodný k uložení TP mimo TO.

Přílohy: Příloha č. 1: Výpisy teplot z teplotních čidel LogTag

Příloha č. 2: Kopie kalibračních protokolů čidel





2012 | Londýn, Velká Británie



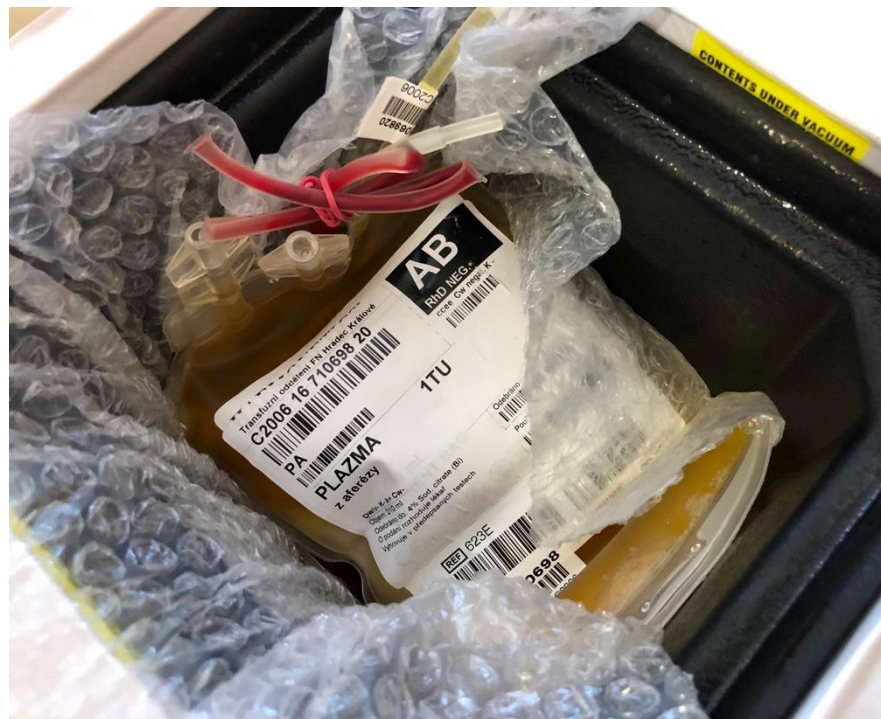


2016 | Billund, Dánsko





2018 | Hradec Králové, Česká republika





Ohřívát nebo neohřívát?



Alternativní ohřivač MEQU





Transfuzní oddělení FN Hradec Králové
C2006 20 012660 40
PKDU
PKDU

Transfuzní oddělení FN Hradec Králové
C2006 20 012660 40
PKDU
PKDU

Cleylog 3000 plus



191919

LOT 10154800



Kolik pacientů indikováno pro podání TP?

ZZS KHK 59 826 | 10 492 úrazů
z toho LZS 841 | 527 úrazů

Počet léčených pacientů: 35 za rok

Celkem: 159 od 1.6.2018



Hodnocení prospěšnosti léčby I.

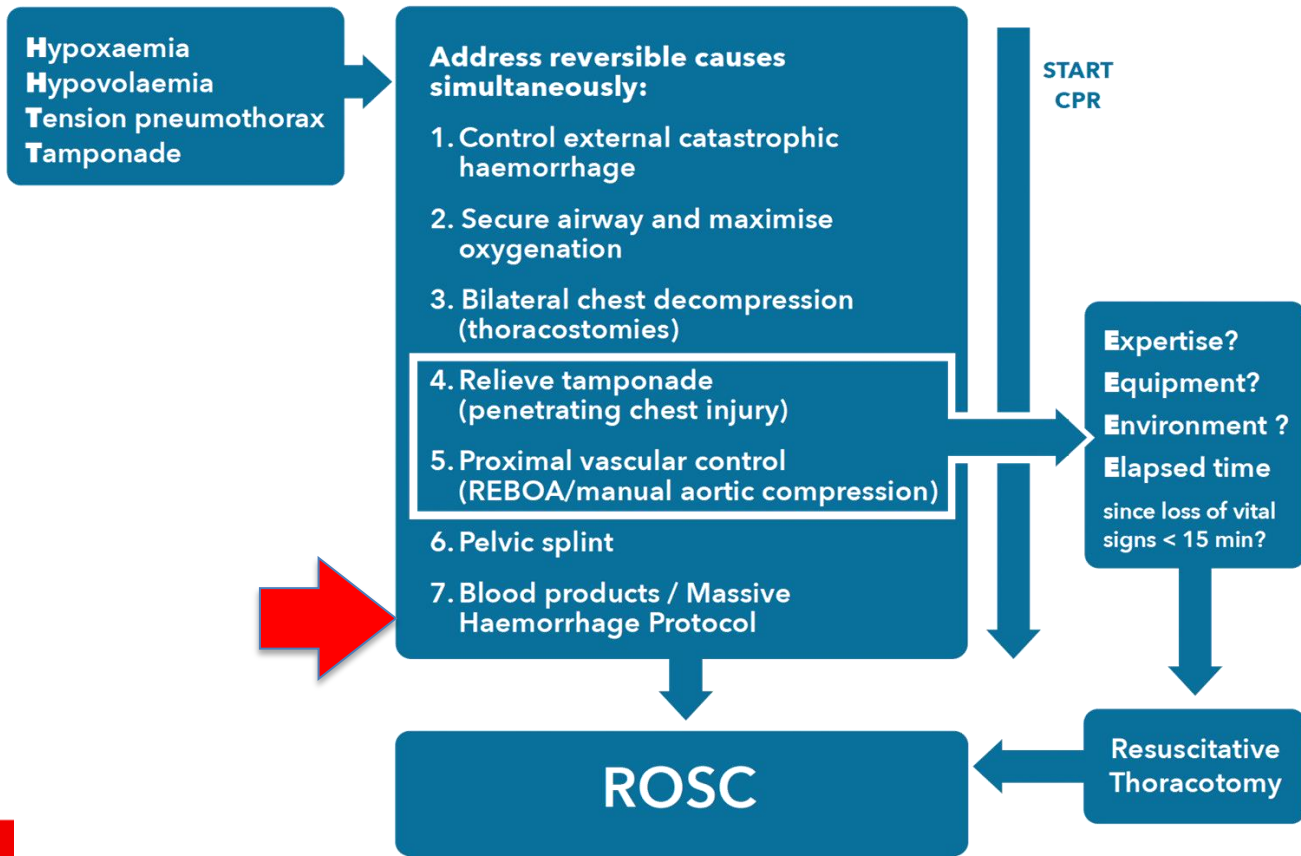
Období	RABBIT	Kontrola	p
N	20	24	N/A
ISS	34 ± 4	36 ± 3	0,65
Přednemocniční čas (min)	61 ± 4	64 ± 4	0,59
Fibrinogen při předání do TC (g/l)	2,6 ± 0,2	2,5 ± 0,2	0,74
INR při předání do TC	1,1 ± 0,1	1,4 ± 0,1	0,0378
Přednemocniční transfuze (TU)	1 FFP + 1 EBR	0	N/A
Krystaloidy v PNP a na UP (ml)	1088 ± 137	1696 ± 161	0,0075
Transfuzní přípravky za 24 hodin (TU)	14,5 ± 1,7	21,4 ± 4,0	0,15



Hodnocení prospěšnosti léčby II.

Období	RABBIT	Kontrola	p
N	43	55	N/A
ISS	34 ± 15	32 ± 13	0,53
Přednemocniční čas (min)	59 ± 16	63 ± 18	0,24
Fibrinogen při předání do TC (g/l)	2,7 ± 1,0	2,6 ± 1,0	0,85
INR při předání do TC	1,1 ± 0,2	1,2 ± 0,2	0,31
Přednemocniční transfuze (TU)	1 FFP + 1 EBR	0	N/A
Celková bilance tekutin za 24 hodin (ml)	8038	10207	0,18
Transfuzní přípravky za 24 hodin (ml)	4355	4986	0,39

TRAUMATIC CARDIAC ARREST/ PERI-ARREST ALGORITHM



2022 | 1. úspěšné zavedení REBOA ve FN HK



2023 | přednemocniční resuscitační torakotomie







anatolij.truhlar



@TruhlarA



truhlaran@zzskhk.cz

