

Traumatem indukovaná koagulopatie – realita na OUP

Vaníčková Kateřina , Vaňatka Tomáš

*Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
LF MU a OUP TC Fakultní nemocnice Brno*

Zdravotnická záchranná služba kraje Vysočina



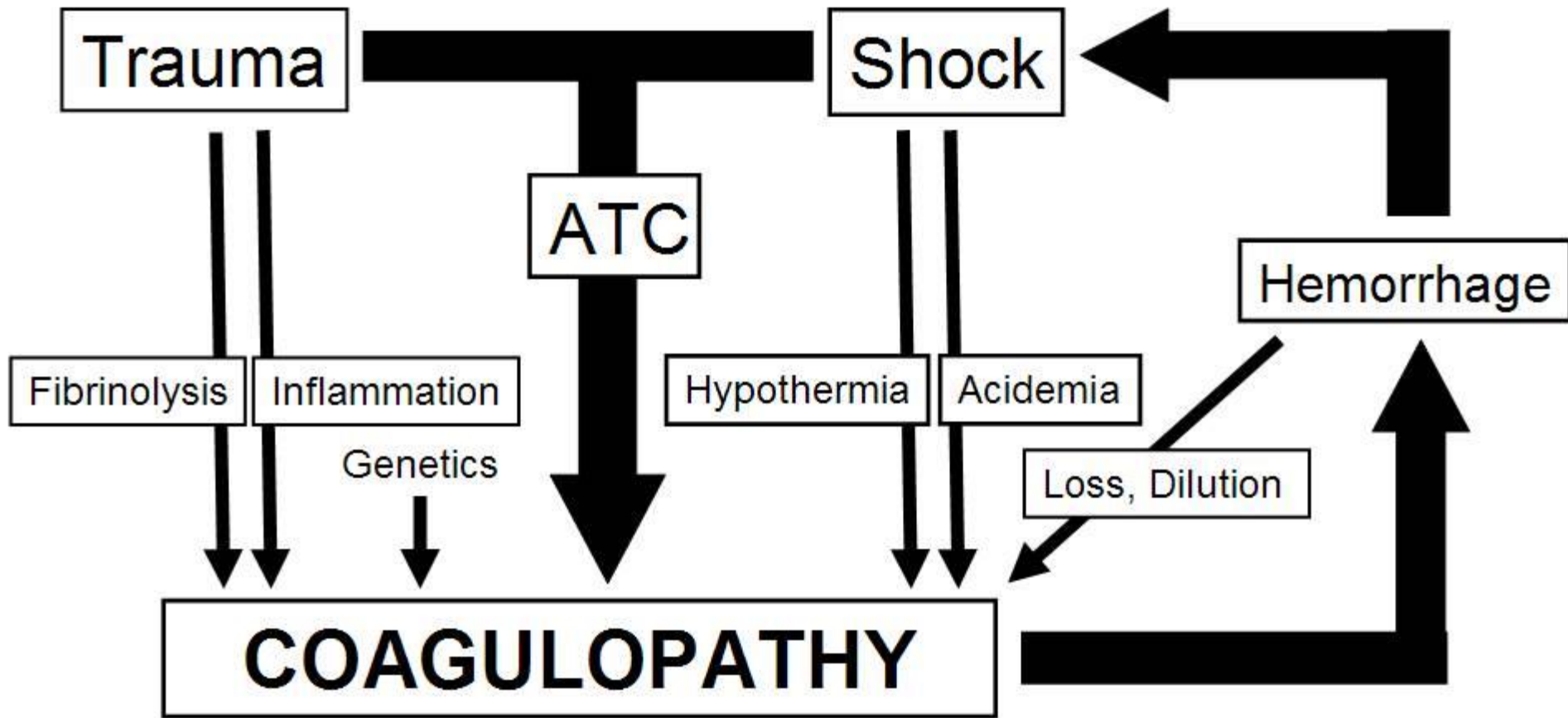


≅ 25%

těžce traumatizovaných pacientů se rozvíjí

TIC





Krevní ztráta
Konzumpce

Ztráta koagulačních faktorů

Krystaloidy
Koloidy

Diluce koagulačních faktorů

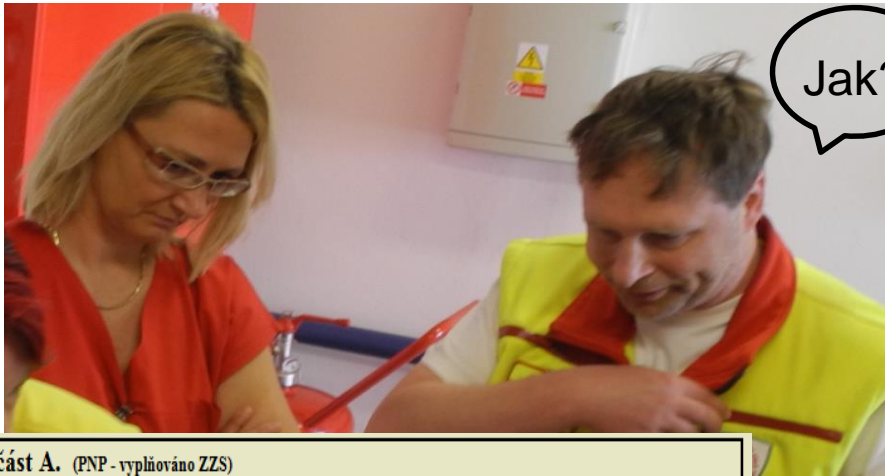
Tkáňová hypoperfuzie

Hyperfibrinolýza
Aktivace proteinu C

Dysfunkce koagulačních faktorů

Acidosa
Hypotermie
Iontová dysbalance





Jak?



Co?

část A. (PNP - vyplňováno ZZS)

Číslo výjezdu: 1526617	Jméno a příjmení pacienta: ██████████	Věk: 44
1. výj.sk. - čas výjezdu:	27.07.2015 13:26:39	výjezdová základna: Velké Meziříčí
1. výj.sk. - čas příjezdu:	27.07.2015 13:31:30	typ výj.sk.: RLP poznámka: 2
další výj.sk. - čas příjezdu:	27.07.2015 14:00:05	typ výj.sk.: LZS poznámka:
transport. výj.sk. - čas odjezdu do TC:	27.07.2015 14:17:06	typ výj.sk.: LZS poznámka:
čas předání pacienta v TC:	27.07.2015 14:35:12	čas dojezdu: 4:51 min čas na místě: 45:36 min čas transportu: 18:06 min

volumoterapie: krystaloidy v ml: 400	koloidy v ml:	
analgesie: v ml: 2	medikament: Fentanyl	
vitální funkce: před volumoterapií: po nebo během volumoterapie: GCS:		
Tk syst.: 130	160	15
P: 77	75	Odhad krevní ztráty v ml: 505
Index P/Tk syst.: 0,592	0,469	

Zajištění dýchacích cest: ne ano OTI, LMA, jiné:
 Podání O2: ne ano - poznámka:
 pO2 před zajištěním: 94 pO2 po zajištění: 100 CO2 po zajištění:

transport typ SCOOP, vakuová matrace, jiné: scoop	
Exacyl <input type="checkbox"/> ne <input checked="" type="checkbox"/> ano - dávka v mg: 1000	Pracovní diagnosa:
Noradrenalin <input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - dávka v mg:	susp.frakturan pánve, susp. krvácení do podbřišku, susp.kontuze krční páteře
Pomůcky - límec <input type="checkbox"/> ne <input checked="" type="checkbox"/> ano	
- intraosální jehla <input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano	
- pánevní pás <input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano	
- trakční dlaha <input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano	
- jiné: <input type="checkbox"/>	

odevčeno pro vyplnění traumacentrem určeno pro: Vaníčková Kateřina (299992)
 uzavřeno (uzavře ZZS po vyplnění traumacentrem) určeno pro:

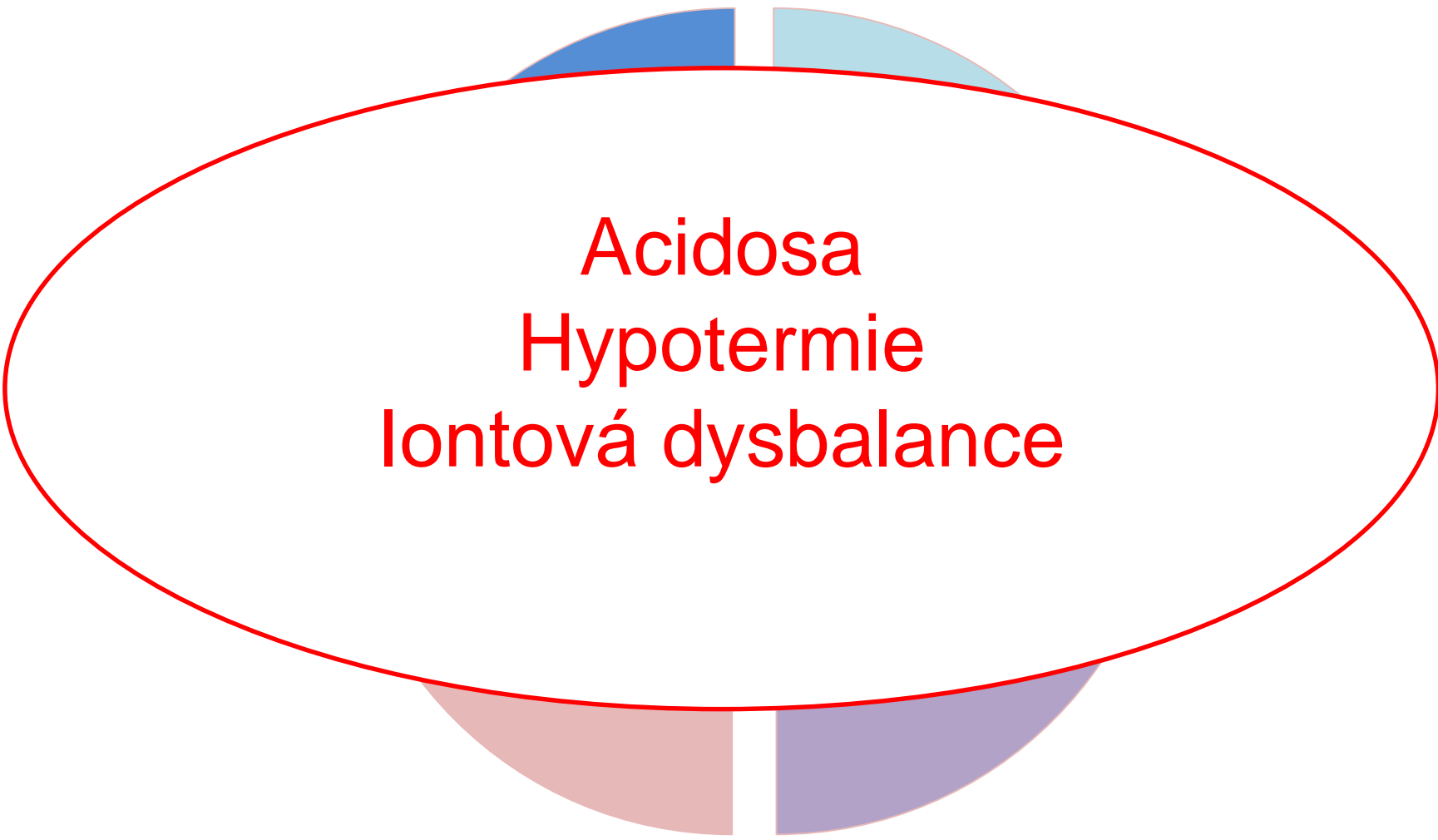
část B. (vyplňováno traumacentrem)

Číslo výjezdu: 1526617	Jméno a příjmení pacienta: Křížová Hana
ISS: ██████████	
vitální funkce při příjmu:	laboratorní hodnoty při příjmu:
Tk syst.: <input type="text"/>	Hemoglobin: <input type="text"/>
P: <input type="text"/>	Laktát: <input type="text"/>
Index P/Tk syst.: -	laboratorní hodnoty k upřesnění stavu:
GCS: <input type="text"/>	
koagulopatie * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>	
MODS * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>	
řízená ventilace více než 1 den * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>	
PNO * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>	
Spinální trauma * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>	
Kraniotrauma * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>	
hemothorax * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>	
hypotermie * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>	
GCS při překladu nebo propuštění: <input type="text"/>	Exitus: * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>
	Koma: * <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano - upřesnění: <input type="text"/>
Upřesnění stavu pacienta při překladu nebo propuštění:	Základní diagnózy:
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Poznámky k péči PNP: <input type="text"/>	
<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> zápis uzamknout (na straně traumacentra je již uzavřen a nebude již měněn)	

Vyhodnocení spolupráce ZZS KV a TC FN Brno Bohunice

2013			2014		
ISS > 16	80	100 %	ISS > 16	80	100 %
koagulopatie	24	30%	koagulopatie	22	27,50%
Hb < 100 g/l	10	12,50%	Hb < 100 g/l	13	16,25%
Hb/koag.	10/10	100,00%	Hb/koag.	13/12	92,30%
MODS	5	6,25%	MODS	1	1,25%
UPV	38	47,50%	UPV	37	46,25%
PNO	26	32,50%	PNO	36	45%
exitus	13	16,25%	exitus	8	10%
laktát > 2,2	34	42,50%	laktát > 2,2	41	51,25%
lakt.>5/exit	9/7	77,77%	lakt.>5/exit	13/4	30,76%





Acidosa
Hypotermie
Iontová dysbalance



Vyhodnocení spolupráce ZZS KV a TC FN Brno Bohunice

Hladina laktátu v arteriální krvi jako jasně signifikantní predikční hodnota šokového stavu.

2013			2014		
ISS > 16	80	100 %	ISS > 16	80	100 %
koagulopatie	24	30%	koagulopatie	22	27,50%
Hb < 100 g/l	10	12,50%	Hb < 100 g/l	13	16,25%
Hb/koag.	10/10	100,00%	Hb/koag.	13/12	92,30%
MODS	5	6,25%	MODS	1	1,25%
UPV	38	47,50%	UPV	37	46,25%
PNO	26	32,50%	PNO	36	45%
exitus	13	16,25%	exitus	8	10%
laktát > 2,2	34	42,50%	laktát > 2,2	41	51,25%
lakt.>5/exit	9/7	77,77%	lakt.>5/exit	13/4	30,76%



Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline

Donat R Spahn¹, Benji Bouillon², Vladimír Cerny^{3,4}, Timothy J Coats⁵, Jacques Duranseau⁶, Enrique Fernández-Mondéjar⁷, Daniela Filipescu⁸, Beverley J Hunt⁹, Radko Komadina¹⁰, Giuseppe Nardi¹¹, Edmund Neugebauer¹², Yves Ozier¹³, Louis Riddez¹⁴, Arthur Schultz¹⁵, Jean-Louis Vincent¹⁶ and Rolf Rossaint^{17*}

Tkáňová oxygenace

- Je doporučeno držet **cílový TKS 80-90 mmHg**, dokud není zastaveno hlavní krvácení u **traumat bez TBI**.
- Je doporučeno držet **MAP ≥ 80 mmHg** u pacientů s **těžkým TBI** (GCS <8) a s **hemoragickým šokem**.
- Dostatečná oxygenace pacienta

2013 pac.	12	31	18	19	80
VS	LZS	LZS+P	PD	PN	celkem
Počet ŘV	5	17	8	8	38
	41,67%	54,80%	4,44%	42,10%	47,50%
sat 90 méně	3	8	2	5	18
	60,00%	47%	25,00%	77,70%	47,37%
2014 pac.	23	22	19	16	80
VS	LZS	LZS+P	PD	PN	celkem
Počet ŘV	10	10	7	9	36
	43,50%	45,45%	36,80%	56,25%	45%
sat 90 méně	7	8	4	7	26
	70,00%	80%	57,10%	77,70%	72,22%



Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline

Donat R Spahn¹, Beril Bouillon², Vladimir Cerny^{3*}, Timothy J Coats⁴, Jacques Duranseau⁵, Enrique Fernández-Mondéjar⁶, Daniela Filipescu⁷, Beverley J Hurn⁸, Radko Komadina⁹, Giuseppe Nardi¹¹, Edmund Neugebauer¹², Yves Otter¹³, Louis Riddez¹⁴, Arthur Schultz¹⁵, Jean-Louis Vincent¹⁶ and Rolf Rossaint^{17*}

Hypotermie

- Je doporučeno co nejrychleji zabránit tepelným ztrátám
- Aktivní zahřívání pacienta do normotermie
- Podávat temperované infusní roztoky a krevní deriváty na TT 37 C

Výj.sk.	LZS	LZS+P	PD	PN	celkem
2014	23	22	19	16	80
TT 34 a méně	2	3	0	2	7
	8,70%	13,60%	0%	12,50%	8,74%
TT 35 a méně	4	5	3	4	16
	17,40%	22,70%	15,80%	25%	20%
TT 36 a méně	14	8	7	12	41
	61%	36,40%	36,80%	75%	51,25%



Krevní ztráta
Konzumpce

Krystaloidy Koloidy

Hyperfibrinolýza
Aktivace proteinu C

Acidosa
Hypotermie
Iontová dysbalance

Koagulopatie ve vztahu k volumoterapii v PNP

Výj.skupiny Arit.průměr (AP)	počet	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP	AP
		TO	TT	CT	V	VK	ISS	Hb	Lakt
LZS	35	37,1	24,3	71,4	1 240,0	1 888,9	31,4	130,9	3,1
LZS+P	53	56,3	26,1	90,4	1 520,8	2 200,0	32,5	124,7	2,7
PD	37	37,1	59,6	105,2	1 160,8	2 142,9	29,1	129,2	2,7
PN	35	34,0	56,7	99,9	1 280,0	1 830,0	32,1	129,4	3,3
LZS a LZS+P	88	48,7	25,4	82,9	1 409,1	2 100,0	32,1	127,1	2,8
PD a PN	72	35,6	58,2	102,7	1 218,8	1 958,8	30,5	129,3	3,0
LZS,LZS+P,PD, PN	160	42,8	40,2	91,8	1 323,4	2 046,7	31,4	128,1	2,9

V – volumoterapie – celkové množství podaných roztoků, VK – volumoterapie při prokázané koagulopatii

- hranice nebezpečí vzniku posttraumatické koagulopatie je na úrovni 1500ml

Heuer , Hussmann B, Lefering R,.:Prehospital fluid management of abdominal organ trauma patients-a matched pair analysis. Langenbecks Arch Surg. 2015 Feb 14
Hussmann , Lefering R, Waydhas C, :Does increased prehospital replacement volume lead to a poor clinical course and an increased mortality? Injury. 2013 May;44(5):611-7. doi: 10.1016/j.injury.2012.02.004. Epub 2012 Feb 28



Krevní ztráta
Konzumpce

Krystaloidy
Koloidy

Ztráta koagulačních
faktorů

Diluce koagulačních

Hyperfibrinolýza Aktivace proteinu C

Acidosa
Hypotermie
Iontová dysbalance



Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline

Donat R Spahn¹, Benli Bouillon², Vladimir Cerny^{3,4}, Timothy J Coats⁵, Jacques Duranseau⁶, Enrique Fernandez-Mondrago⁷, Daniela Filipescu⁸, Beverley J Hurn⁹, Radko Komadina¹⁰, Giuseppe Nardi¹¹, Edmund Neugebauer¹², Yves Otter¹³, Louis Riddoe¹⁴, Arthur Schutz¹⁵, Jean-Louis Vincent¹⁶ and Rolf Rossaint^{17*}

R24
Antifibrinolytic agents

Tranexamic acid should be administered as early as possible to the trauma patient who is bleeding or at risk of significant haemorrhage at a loading dose of 1 g infused over 10 min, followed by an intravenous infusion of 1 g over 8 h. Tranexamic acid should be administered to the bleeding trauma patient within 3 h after injury. Protocols for the management of bleeding patients may consider administration of the first dose of tranexamic acid en route to the hospital.

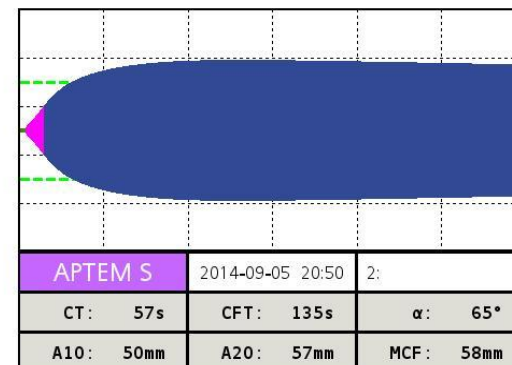
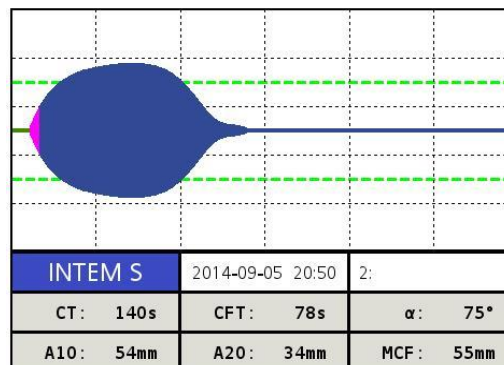
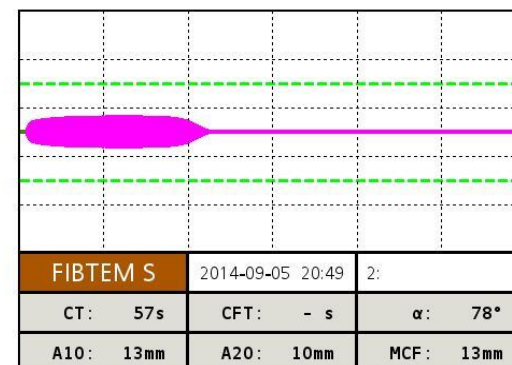
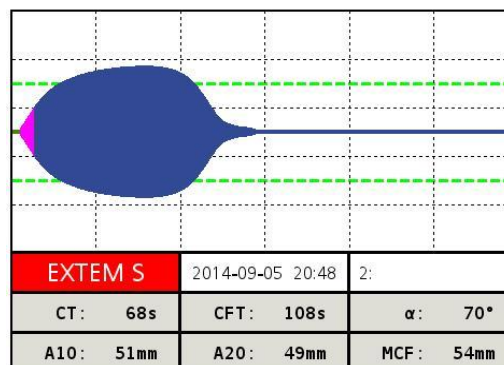


část A. (PNP - vyplňováno ZZS)			
Číslo výjezdu: 1526617	Jméno a příjmení pacienta: ██████████	Věk: 44	
1. výj.sk. - čas výjezdu:	27.07.2015 13:26:39	výjezdová základna:	Velké Meziříčí
1. výj.sk. - čas příjezdu:	27.07.2015 13:31:30	typ výj.sk.:	RLP poznámka: 2
další výj.sk. - čas příjezdu:	27.07.2015 14:00:05	typ výj.sk.:	LZS poznámka:
transport. výj.sk. - čas odjezdu do TC:	27.07.2015 14:17:06	typ výj.sk.:	LZS poznámka:
čas předání pacienta v TC:	27.07.2015 14:35:12	čas dojezdu:	4:51 min čas na místě: 45:36 min
		čas transportu:	18:06 min
volumoterapie:	krystaloidy v ml: 400	koloidy v ml:	
analgesie:	v ml: 2	medikament:	Fentanyl
vitální funkce:	před volumoterapií:	po nebo během volumoterapie:	GCS:
Tk syst.:	130	160	15
P:	77	75	Odhad krevní ztráty v ml:
Index P/Tk syst.:	0,592	0,469	505
Zajištění dýchacích cest:	<input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano	OTI, LMA, jiné:	
Podání O2:	<input type="checkbox"/> ne <input checked="" type="checkbox"/> ano	poznámka:	
pO2 před zajištěním:	94	pO2 po zajištění:	100
		CO2 po zajištění:	
transport typ	SCOOP, vakuová matrace, jiné:	scoop	
Exacyl	<input type="checkbox"/> ne <input checked="" type="checkbox"/> ano	dávka v mg: 1000	Pracovní diagnosa:
Noradrenalin	<input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano	dávka v mg:	susp. frakturán pánve, susp. krvácení do
Pomůcky - limec	<input type="checkbox"/> ne <input checked="" type="checkbox"/> ano		podbřišku, susp. kontuze krční páteře
- intraoseální jehla	<input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano		
- pánevní pás	<input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano		
- trakční dlaha	<input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> ano		
- jiné:			
<input checked="" type="checkbox"/> odemčeno pro vyplnění traumacentrem	určeno pro:	Vaničková Kateřina (299992)	
<input type="checkbox"/> uzavřeno (uzavře ZZS po vyplnění traumacentrem)	určeno pro:		

Kazuistika

úraz 19:50 – příjem OUP 20:25

- žena 67 let
- sražená chodkyně
- TK 70/50 P 93/min RSAS 1
UPV SpO2 95% SI 1,3
- CT: *infrakce kosti klínové vlevo, nosních kůstek., abrupce přední baze dentu, emfyzem měkkých částí krku vlevo, PNO l. sin. pneumomediastinum, hematom ledviny l.dx., seriová fraktura žeber vlevo -I. – XII, fraktura Th, fraktura lopatky l.sin, fraktura levého klíčku, fraktura proc. lat. L5 vlevo, fraktura kosti křížové vlevo, fraktura předního pilíře acetabula vlevo.*
- Th. na OUP: Dicynone 2 amp. i.v. Exacyl 1 gr i.v., CaCl2 1 amp. i.v. , RF 2000 ml, 4 % Gelaspan 500 ml, EBR 2x z vitální indikace, 2 x stejn. NA 2 amp. ad LD – rychlost dle TK



Leukocyty	11.80	10 ⁹ /l	(4 - 10)
Erytrocyty	2.90	10 ¹² /l	(3.8 - 5.4)
Hemoglobin	100.0	g/l	(120 - 160)
Hematokrit	0.280	l/l	(0.35 - 0.46)

Protrombin.čas	1.22	INR	(-)
Protrombin.čas	16.3	s	(11 - 17)
Protrombin.čas	1.16	R	(0.8 - 1.2)
Fibrinogen	2.12	g/l	(1.8 - 4.2)

Trombocyty

10⁹/l

193



Krevní ztráta Konzumpce

Krystaloidy
Koloidy

Tkáňová hypoxie
deplece koagulačních faktorů

Hyperfibrinolýza
Aktivace proteinu C

Acidosa
Hypotermie
Iontová dysbalance



Trauma-induced coagulopathy: impact of the early coagulation support protocol on blood product consumption, mortality and costs

Giuseppe Nardi^{1*}, Vanessa Agostini², Beatrice Rondinelli³, Emanuele Russo⁴, Barbara Bastianini¹, Giovanni Bini¹, Simona Bulgarelli², Emiliano Cingolani¹, Alessia Donato⁵, Giorgio Gambale⁴ and Giulia Ranaldi¹

Abstract

Introduction: Hemorrhage is the principal cause of death in the first few hours following severe injury. Coagulopathy is a frequent complication of critical bleeding. A North American trauma centers recently developed a protocol to prevent and treat trauma-induced coagulopathy. The first cohort multicenter study was conducted to assess the impact of the early coagulation support (ECS) protocol on blood products consumption, mortality and treatment costs.

Methods: We prospectively collected data from all severely injured patients (Injury Severity Score (ISS) >15) admitted to two trauma centers in 2013 and compared these findings with the data for 2011. Patients transfused with at least 3 units of packed red blood cells (PRBCs) within 24 hours of an accident were included in the study. In 2011, patients with significant hemorrhaging were treated with early administration of plasma with the aim of achieving a high (≥1:2) plasma-to-PRBC ratio. In 2013, the ECS protocol was the treatment strategy. Outcome data, blood product consumption and treatment costs were compared between the two periods.

	2013			2014		
ISS > 16	80	100 %		ISS > 16	80	100 %
koagulopatie	24	30%		koagulopatie	22	27,50%
Hb < 100 g/l	10	12,50%		Hb < 100 g/l	13	16,25%
Hb/koag.	10/10	100,00%		Hb/koag.	13/12	92,30%
MODS	5	6,25%		MODS	1	1,25%
UPV	38	47,50%		UPV	37	46,25%
PNO	26	32,50%		PNO	36	45%
exitus	13	16,25%		exitus	8	10%
laktát ≥ 2.2	34	42,50%		laktát ≥ 2.2	41	51,25%
lakt.>5/exit	9/7	77,77%		lakt.>5/exit	13/4	30,76%

Časná detekce TIC s využitím viskoelastických metod (ROTEM, TEG) při příjmu pacienta. Časně zahájená cílená terapie TIC

- Immediate and repeated viscoelastic coagulation monitoring is key for **individualized goal-directed coagulation algorithms**
- individual **goal-directed coagulation algorithm** is mandatory in every hospital

Spahn D. R. et al. *Critical Care* (2013) 17:R76



Závěr

- Časná optimalizace faktorů mající vliv na rozvoj TIC už v PNP - Damage control resuscitation
(permissivní hypotenze, restrikce objemu tekutin, normotermie)
- Časná detekce TIC s využitím viskoelastických metod (ROTEM, TEG)
- Časně zahájena cílená hemosubstituční terapie TIC optimálně vedená podle individuálního transfusního protokolu pracoviště
- Zpětnovazebná kontrola našich postupů





Děkuji za pozornost

