

Perioperační krvácení

Hlavní téma: **Co je opravdu důležité?**

Záštita: Sekce mladých anesteziologů a intenzivistů ČSARIM a ČSIM



Co je opravdu důležité z pohledu odborníků? Guidelines ESAIC

4. Bláha J. (Praha): Perioperační krvácení

JAN BLÁHA
KLINIKA ANESTEZIOLOGIE, RESUSCITACE A INTENZIVNÍ MEDICÍNY 



1. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova



VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ
NEMOCNICE V PRAZE

jan.blaha@vfn.cz

GUIDELINES

Management of severe peri-operative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care

Second update 2022

Sibylle Kietaihl, Aamer Ahmed, Arash Afshari, Dariusz Giedrius Barauskas, Edoardo De Robertis, Anne Godier, Thorsten Haas, Matthias J. Schaefer, Zsolt Molnar, Lidia Mora, Niels Rahe-Madsen, Christoph Schlimp, Anne J. Wikkelsø and the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) Guideline Working Group

RESULTS These searches identified 137 999 articles. All articles were assessed, and the existing 2017 guidelines were revised to incorporate new evidence. Sixteen recommendations derived from the systematic literature search, and four clinical guidances retained from previous ESAIC guidelines were formulated.



Koagulaci
nerozumím

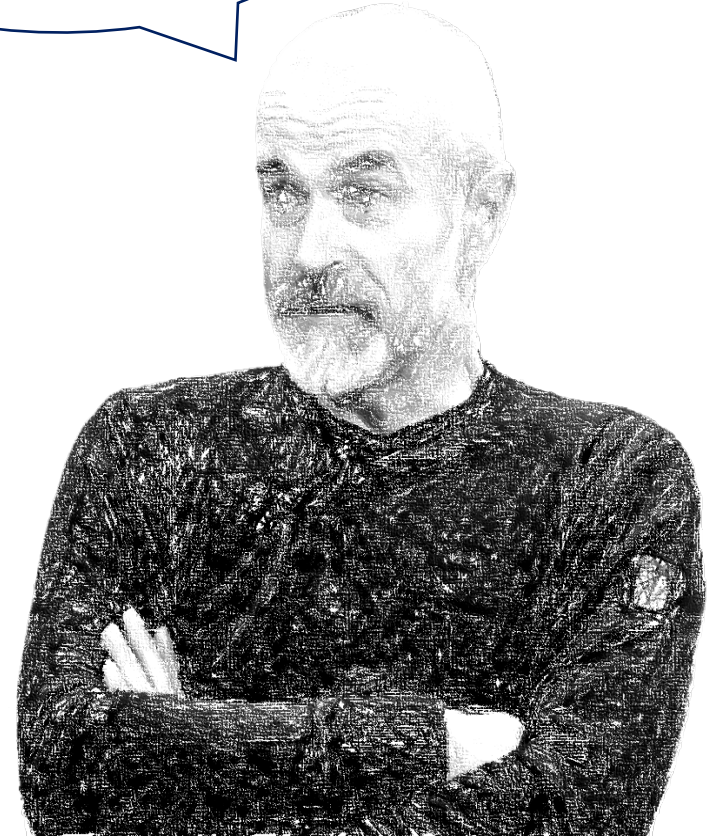


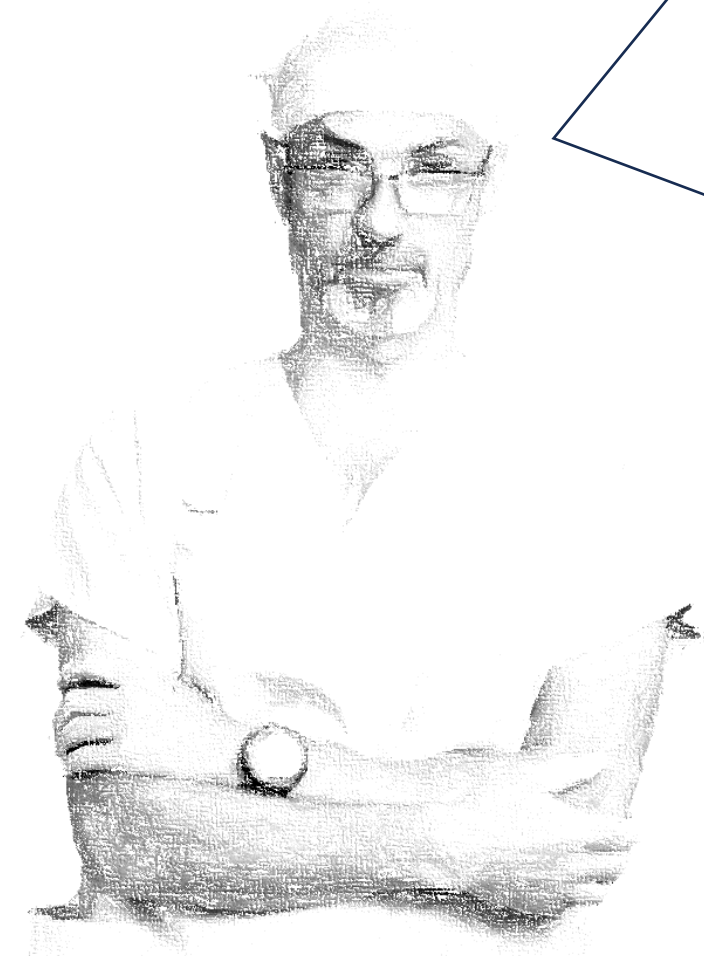
To ale Honzo
skoro nikdo...



To ale Honzo skoro nikdo...

...protože většina hematologů se věnuje hematoonkologii





TAKE HOME MESSAGE:

- Včas si zavolej pomoc.
- Monitoruj vitální funkce a krevní ztráty.
- Podávej balancované roztoky, ale včas začni s vasopresory (noradrenalin, fenylefrin).
- Zahaj hemokoagulační podporu = Exacyl, fibrinogen a teplota!
- Monitoruj laboratorní výsledky (KO, ABR, TEG/ROTEM). CAVE Ca²⁺
- Pokud je potřeba širší koagulační podpora, zvaž podání plazmy – preferuj octaplas.
- Podávej krevní složky dle nutnosti, ale buď spíše restriktivní.

Diagnostika a léčba život ohrožujícího krvácení u dospělých pacientů v intenzivní a perioperační péči

Česko-slovenský mezioborový doporučený postup

Blatný J., Bláha J., Cvachovec K., Černý V.*, Firment J., Kubisz P., Kvasnička J., Masopust J., Penka M., Salaj P., Staško J., Záhorec R., Zýková I.

Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny ČLS JEP
Česká společnost pro trombózu a hemostázu ČLS JEP
Česká hematologická společnost ČLS JEP
Slovenská spoločnosť anesteziológie a intenzívnej medicíny Slovenskej lekárskej spoločnosti
Slovenská spoločnosť hemostázy a trombózy Slovenskej lekárskej spoločnosti
Česká společnost intenzivní medicíny ČLS JEP

Anest intenziv Med. 2017;28:263-269

1. ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA

1.1 CHARAKTERISTIKA ŽIVOT OHROŽUJÍCÍHO KRVÁCENÍ

- ztráta určitého objemu krve za časovou jednotku, např. :
 - ztráta celého objemu krve v průběhu 24 hodin (u dospělého člověka ekvivalent cca 10 transfuzních jednotek erytrocytů) nebo
 - ztráta 50 % objemu krve během 3 hodin nebo
 - pokračující krevní ztráta přesahující objem 150 ml/min
- krevní ztráta v lokalizaci vedoucí k ohrožení životních funkcí (např. krvácení do CNS)
- přítomnost klinických/laboratorních známek tkáňové hypoperfuze v průběhu krvácení.

1.2 FAKTORY DETERMINUJÍCÍ ZÁVAŽNOST KRVÁCENÍ

- primární příčina/zdroj krvácení,
- stav koagulačního systému organismu,
- rychlost a/nebo velikost krevní ztráty,
- počet podaných jednotek transfuzních přípravků a/nebo krevních derivátů,
- přítomnost klinických a/nebo laboratorních známek tkáňové hypoperfuze a/nebo známek poruchy orgánových funkcí.

Proper Estimation of Blood Loss on Scene of Trauma: Tool or Tale?

Matthias Frank, MD, Uli Schmucker, MD, Dirk Stengel, MD, PhD, Lutz Fischer, MD, Joern Lange, MD, Rico Grossjohann, Dipl. Phys., Axel Ekkernkamp, MD, PhD, and Gerrit Matthes, MD, PhD

(*J Trauma*. 2010;69: 1191–1195)

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care • Volume 69, Number 5, November 2010 Proper Estimation of Blood Loss on Scene of Trauma

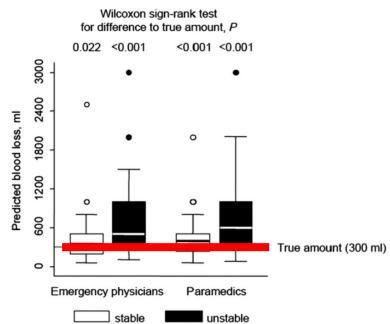


Figure 1. Estimation of blood loss by emergency physicians and paramedics for stable and unstable patients. Given *p* values indicate the statistical significance of the difference to the actual blood loss of 300 mL.

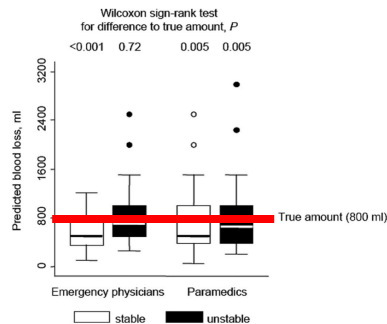


Figure 2. Estimation of blood loss by emergency physicians and paramedics for stable and unstable patients. Given *p* values indicate the statistical significance of the difference to the actual blood loss of 800 mL.

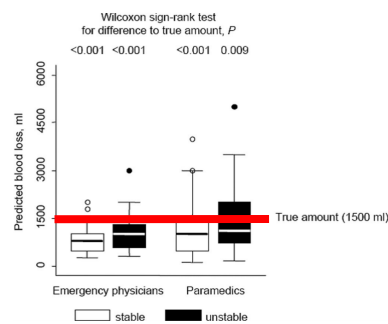


Figure 3. Estimation of blood loss by emergency physicians and paramedics for stable and unstable patients. Given *p* values indicate the statistical significance of the difference to the actual blood loss of 1,500 mL.

Frank M, et al. *J Trauma* 2010;69:1191–5

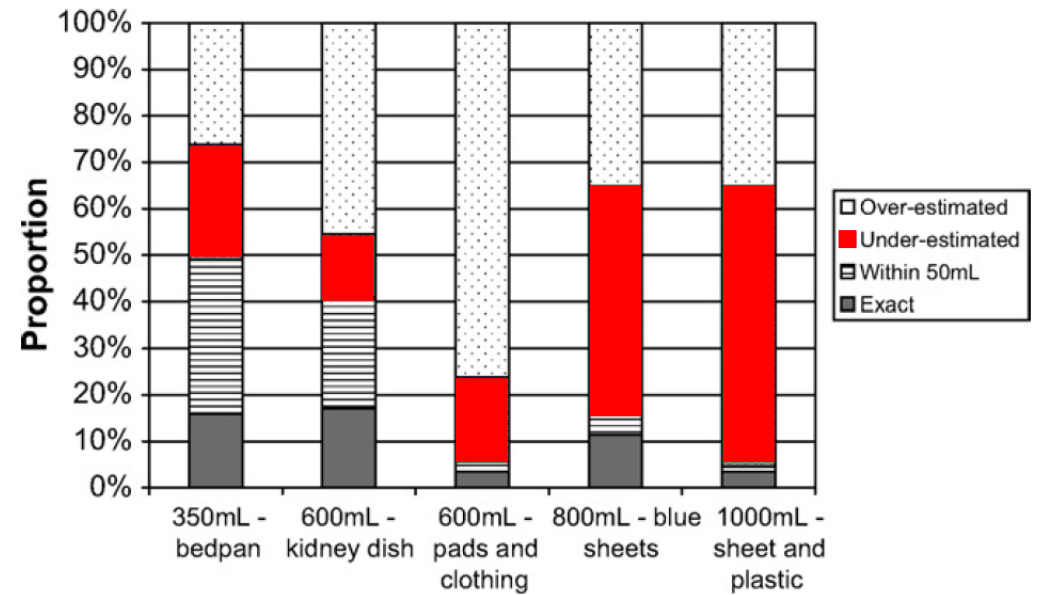
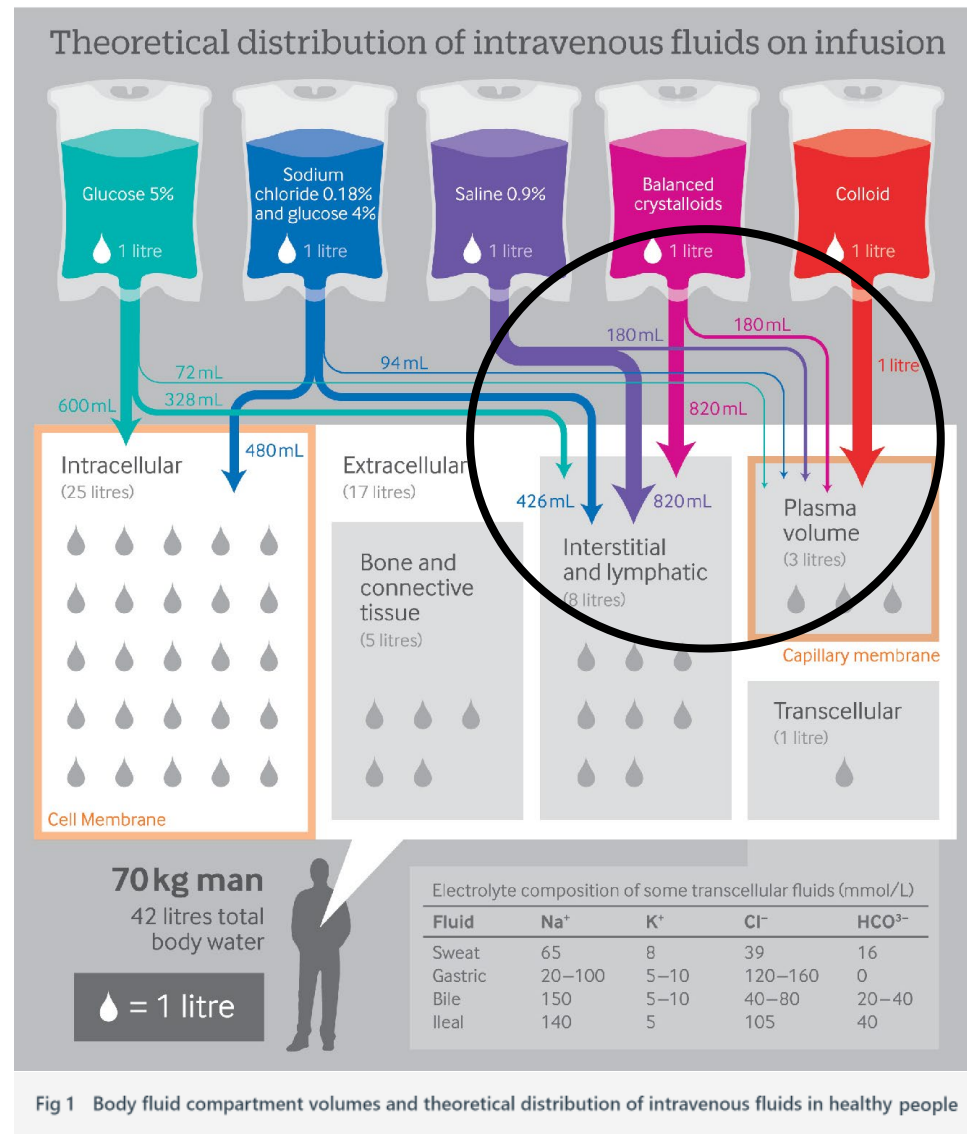


Fig. 2 Accuracy at each simulated clinical station: exact estimation, within 50 mL and over and underestimations (*n* = 88).

Buckland P et al. *Women and Birth* 2007; 20:85-88.

KRYSTALOIDY NEBO KOLOIDY?



Frost. *BMJ* 2014;350:g7620 doi: 10.1136/bmj.g7620

Initial assessment on the impact of crystalloids versus colloids during damage control resuscitation

Chrissy Guidry, DO,^{a,b} Elizabeth Gleeson, MD, MPH,^{a,c} Eric R. Simms, MD,^a Lance Stuke, MD, MPH,^d Peter Meade, MD, MPH,^a Norman E. McSwain Jr, MD,^a and Juan C. Duchesne, MD^{a,*}

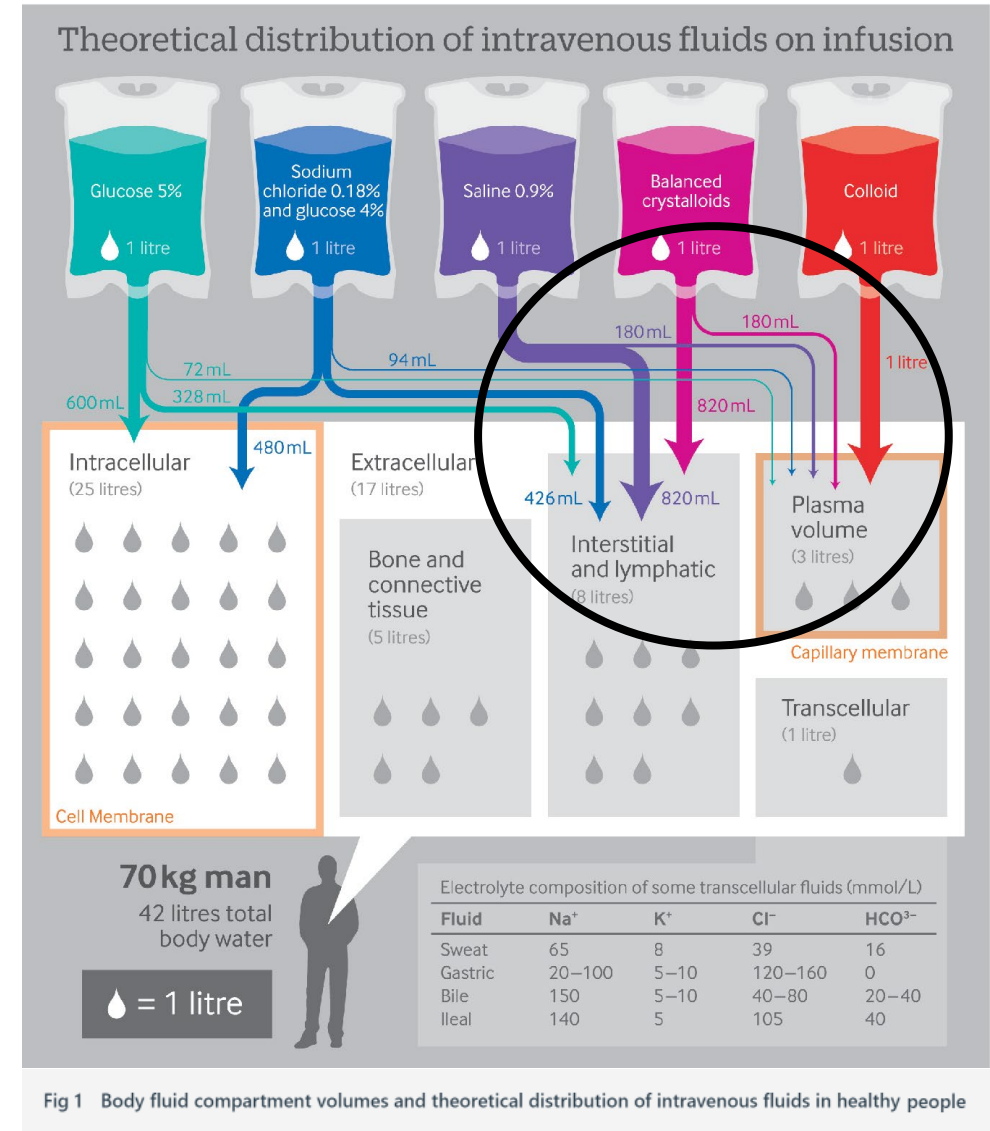
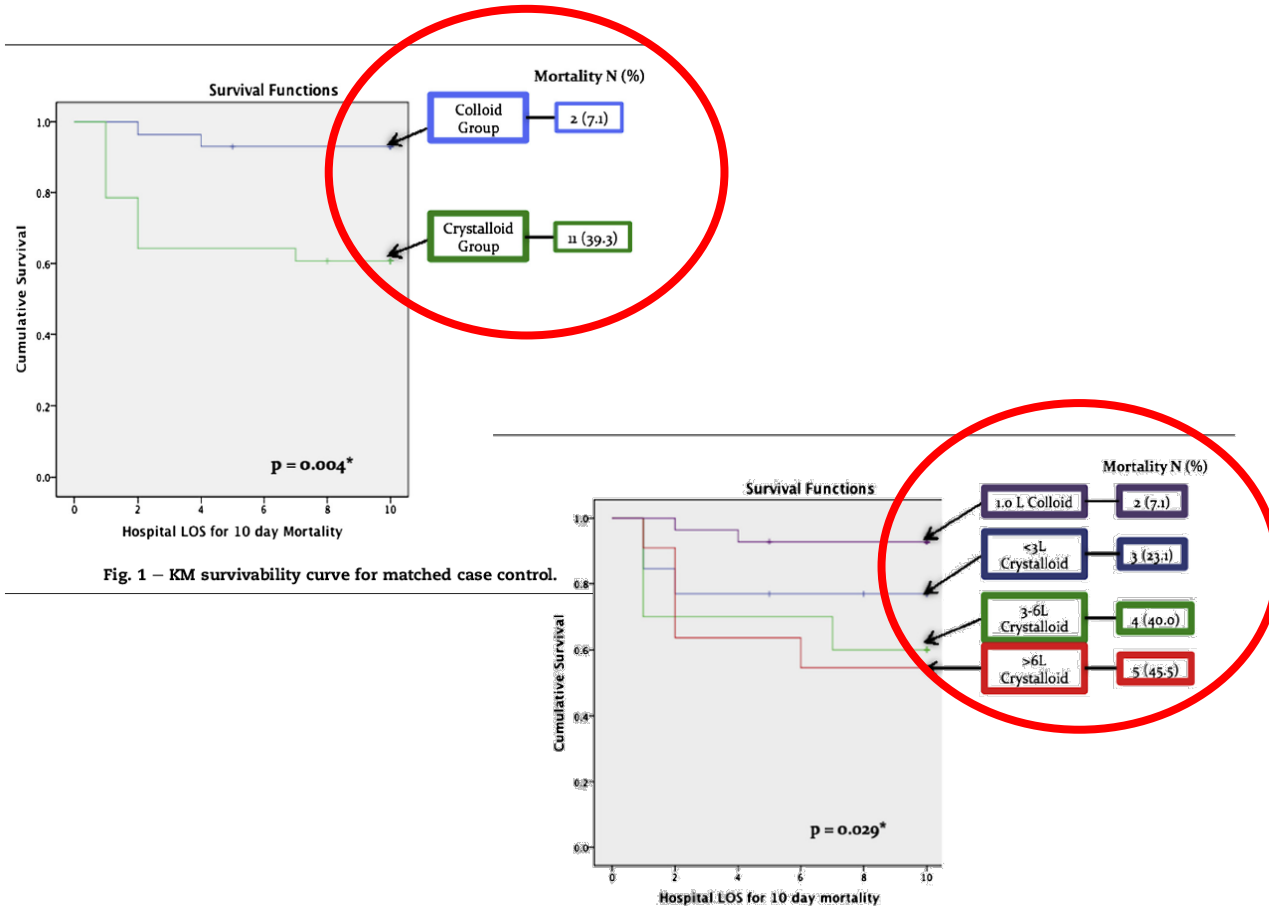


Fig 1 Body fluid compartment volumes and theoretical distribution of intravenous fluids in healthy people

Frost. *BMJ* 2014;350:g7620 doi: 10.1136/bmj.g7620

Initial assessment on the impact of crystalloids *versus* colloids during damage control resuscitation

Chrissy Guidry, DO,^{a,b} Elizabeth Gleeson, MD, MPH,^{a,c} Eric R. Simms, MD,^a Lance Stuke, MD, MPH,^d Peter Meade, MD, MPH,^a Norman E. McSwain Jr, MD,^a and Juan C. Duchesne, MD^{a,*}

Endotel a glykokalyx matters !

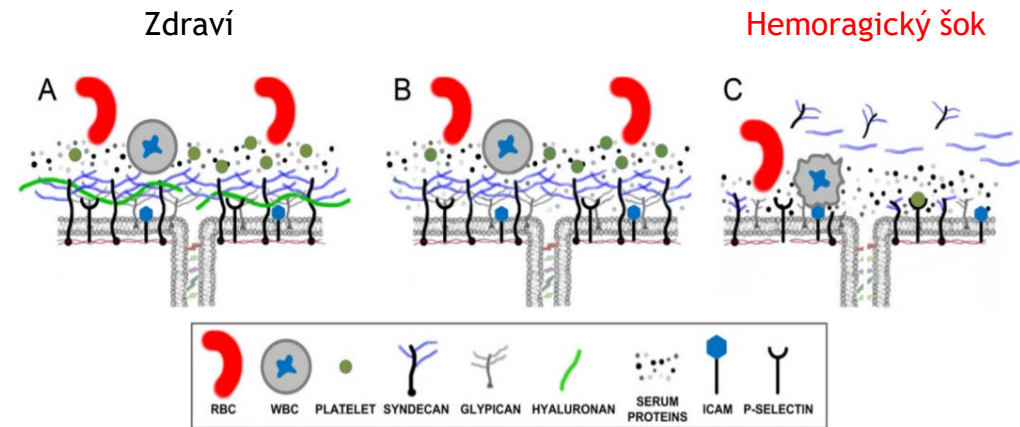
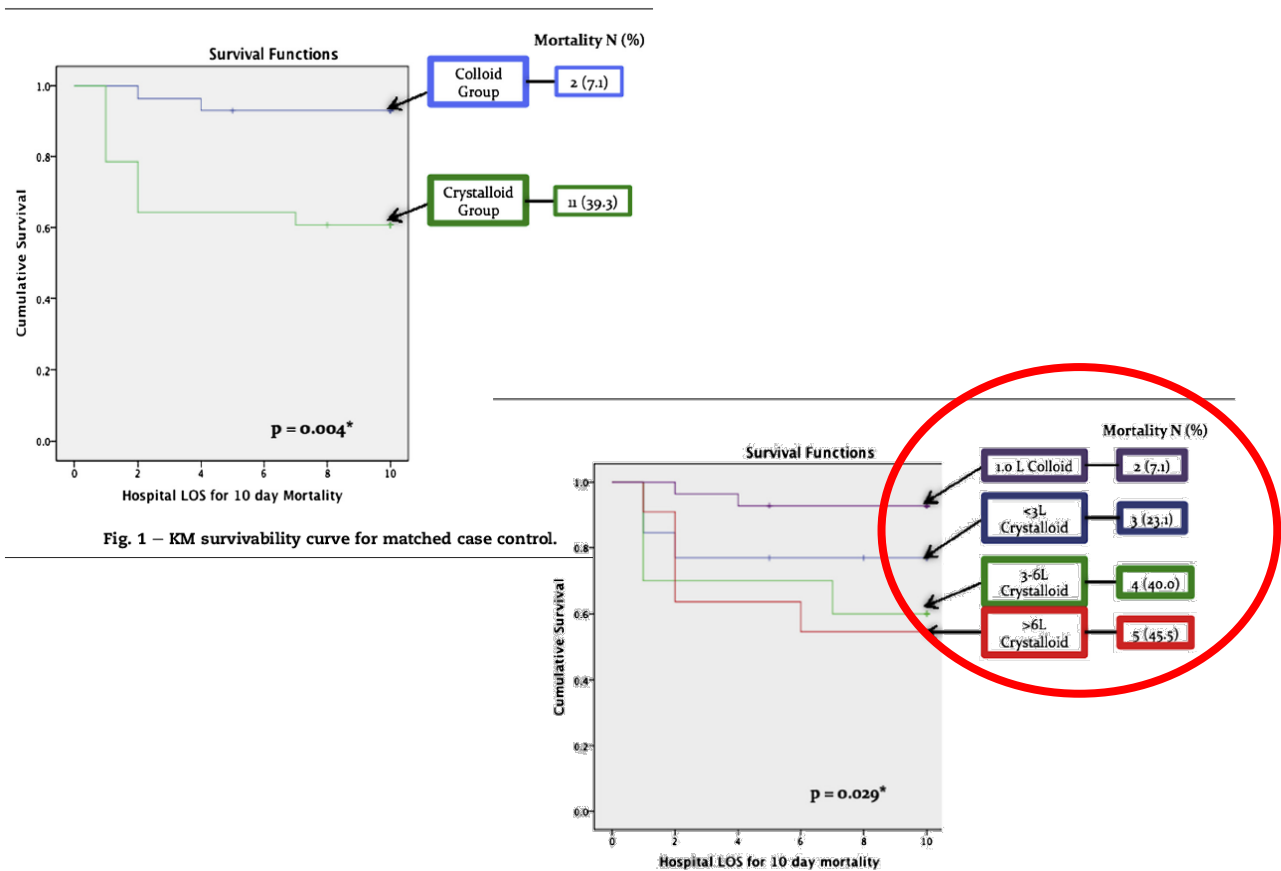


Figure 1. **A)** An intact endothelial glycocalyx provides a barrier between the plasma compartment and the cell membrane and limits RBC, WBC and platelets from contacting the cell surface. The glycocalyx and associated immobile protein layer overlies the cell junction contributing to endothelial barrier properties for both water and protein flux. **B)** During mild to moderate inflammation, shedding and proteolytic cleavage of the glycocalyx (in this case removal of hyaluronan) increases the porosity of the glycocalyx. **C)** During severe inflammation and trauma, breakdown of the glycocalyx exposes ICAM and P-selectin resulting in increased WBC and platelet adhesion, respectively, and propagation of the inflammatory response. Note the presence of shed syndecans and heparan sulfates in the plasma that are hypothesized to contribute to auto-heparinization and the coagulopathy of trauma (see text for detail).

Chignalia. Shock. 2016 April ; 45(4): 338–348

Management of severe peri-operative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care

Second update 2022

2.9 Intra-operative transfusion triggers and volume management

Recommendation 15

We recommend a target Hb concentration of 7 to 9 g dl⁻¹ during active bleeding. 1B

We recommend blood loss replacement with isotonic crystalloids in a ratio-based manner. 1B

Compared with crystalloids, macro-haemodynamic and micro-haemodynamic stabilisation can be achieved with less volume of iso-oncotic colloids, and less tissue oedema. C

Mikro i makro-hemodynamické stability lze s koloidy dosáhnout snadněji a s menším tkáňovým edémem

Endotel a glykokalyx matters !

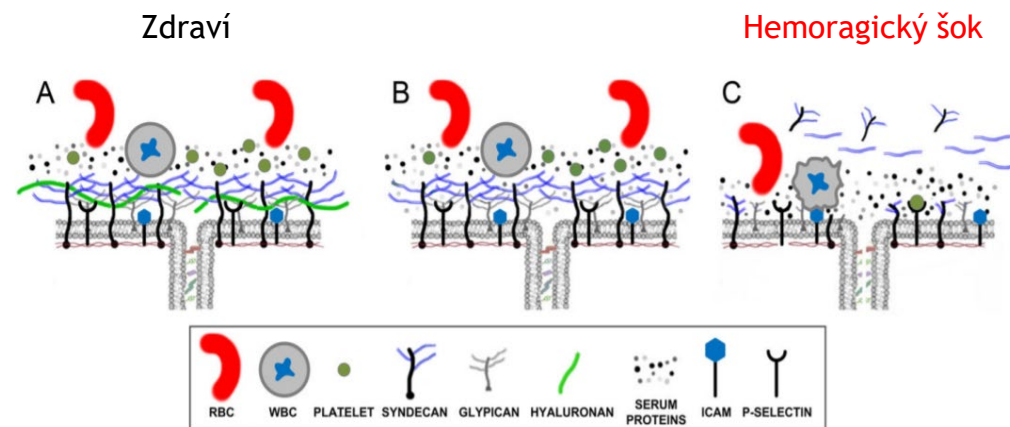


Figure 1.

A) An intact endothelial glycocalyx provides a barrier between the plasma compartment and the cell membrane and limits RBC, WBC and platelets from contacting the cell surface. The glycocalyx and associated immobile protein layer overlies the cell junction contributing to endothelial barrier properties for both water and protein flux. **B)** During mild to moderate inflammation, shedding and proteolytic cleavage of the glycocalyx (in this case removal of hyaluronan) increases the porosity of the glycocalyx. **C)** During severe inflammation and trauma, breakdown of the glycocalyx exposes ICAM and P-selectin resulting in increased WBC and platelet adhesion, respectively, and propagation of the inflammatory response. Note the presence of shed syndecans and heparan sulfates in the plasma that are hypothesized to contribute to auto-heparinization and the coagulopathy of trauma (see text for detail).

Chignalia. Shock. 2016 April ; 45(4): 338–348

Management of severe peri-operative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care

Second update 2022

2.9 Intra-operative transfusion triggers and volume management

Recommendation 15

We recommend a target Hb concentration of 7 to 9 g dL⁻¹ during active bleeding.

We recommend losses with isotonic crystalloids in a primary and protocol based manner.

Compared with crystalloids, macro-haemodynamic and micro-haemodynamic stabilisation can be achieved with less volume of iso-oncotic colloids, and less tissue oedema.

Mikro i makro-hemodynamické stability lze s koloidy dosáhnout snadněji a s menším tkáňovým edémem

Meta-analysis of colloids versus crystalloids in critically ill, trauma and surgical patients

S. H. Qureshi¹, S. I. Rizvi², N. N. Patel³ and G. J. Murphy¹

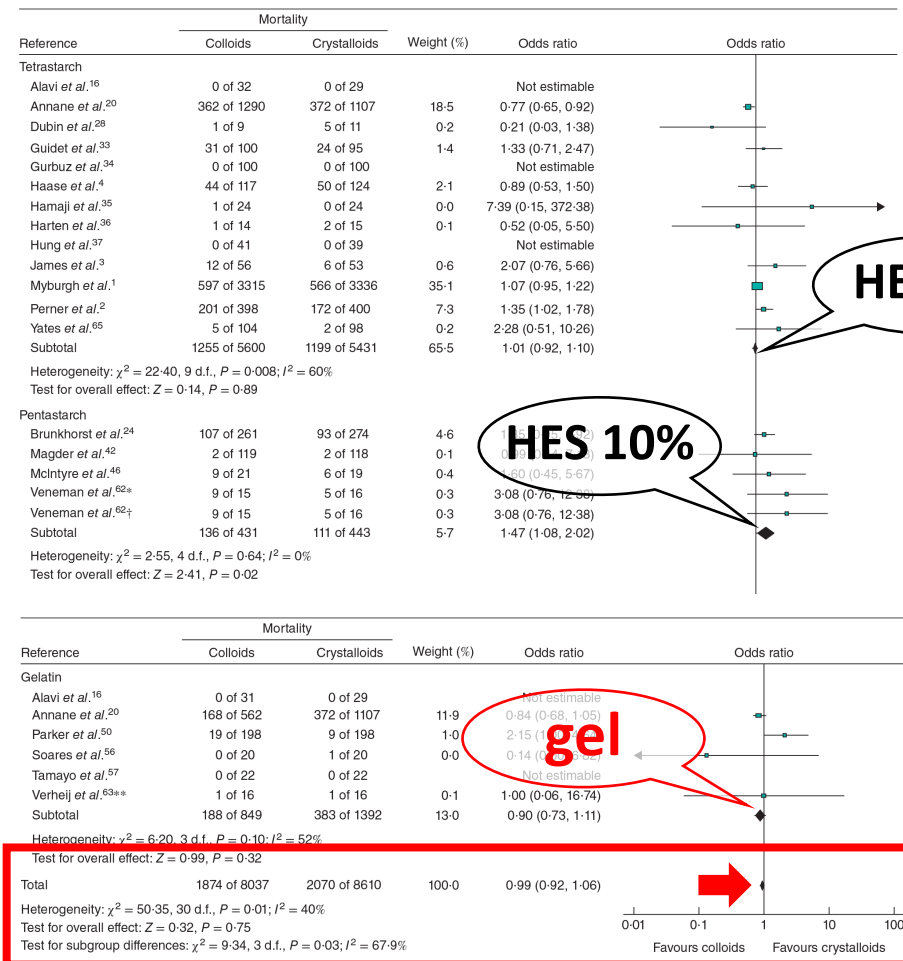
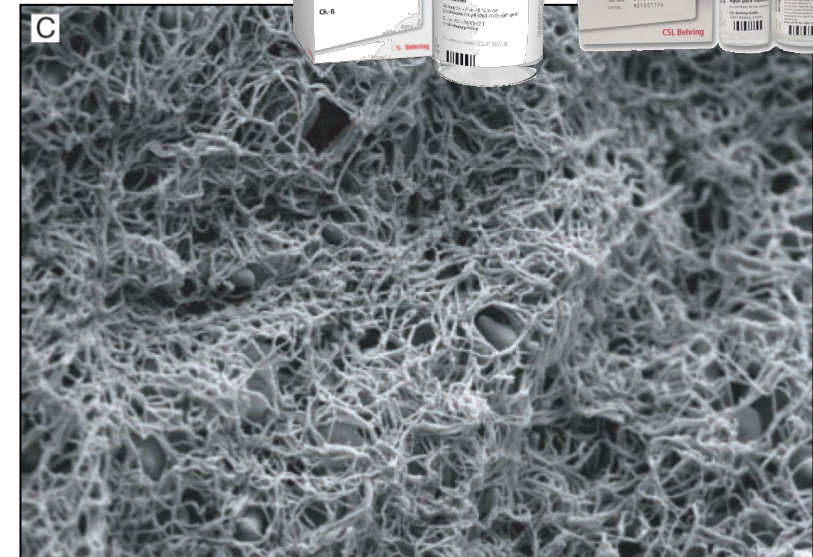
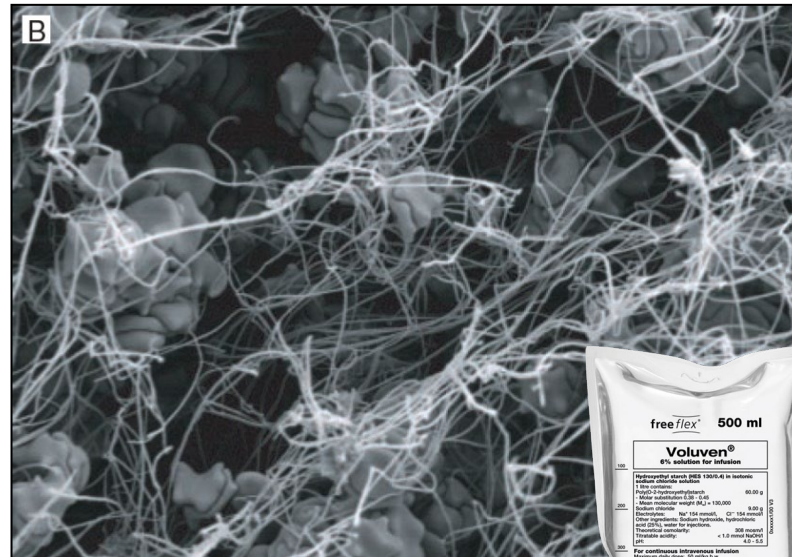
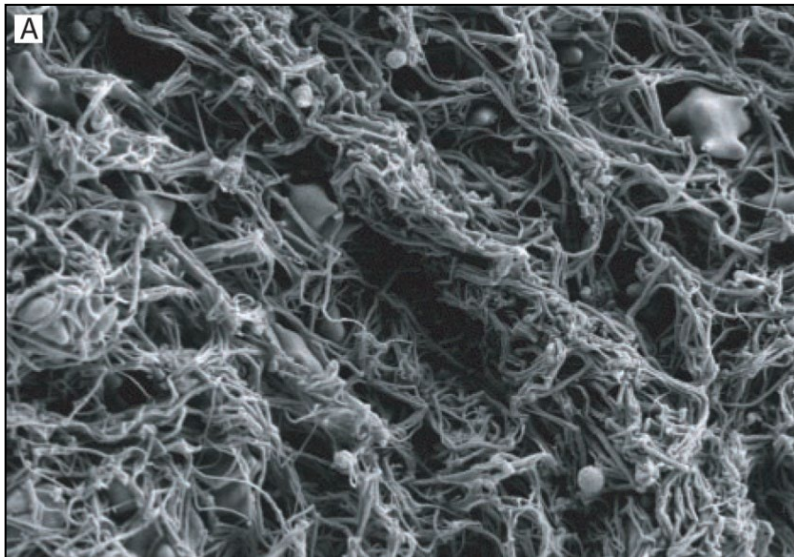


Fig. 2 Continued

Efficacy of fibrinogen and prothrombin complex concentrate used to reverse dilutional coagulopathy—a porcine model

D. Fries^{1*}, T. Haas³, A. Klingler³, W. Streif⁴, G. Klima⁵, J. Martini¹,
H. Wagner-Berger² and P. Innerhofer²

Fig 3 Electron microscopy scan of a $\times 3000$ magnified blood clot in (A) non-diluted state: dense, branched and meshed reticular fibrin network, (B) blood clot after $\sim 65\%$ haemodilution with 6% HES 130/0.4: clearly rarefied fibrin network, (C) blood clot after administration of PCC and fibrinogen concentrate to compensate for dilutional coagulopathy: in comparison to (B) the fibrin network is again markedly compact.



Br J Anaesth. 2006 Oct;97(4):460-7

Impact of experimental haemodilution on platelet function, thrombin generation and clot firmness: effects of different coagulation factor concentrates

Carolina Caballo¹, Gines Escolar¹, Maribel Diaz-Ricart¹, Irene Lopez-Vilchez¹, Miguel Lozano¹, Joan Cid¹, Marcos Pino¹, Joan Beltrán², Misericordia Basora², Arturo Pereira¹, Ana M. Galan¹

¹Haemotherapy-Haemostasis Department, Hospital Clinic, IDIBAPS; ²Department of Anaesthesiology, Hospital Clinic, Barcelona, Spain *Blood Transfus* 2013; 11: 391-9

Table II - Effect of 60% haemodilution with different crystalloids and colloids on viscoelastic properties of forming clots.

	Baseline	Saline	Ringer lactate	Plasmalyte	HES 130/0.4	5% Albumin	Gelatin
CT (s)	60.9±2.0	88.6±3.0**	75.5±4.3*	70.3±3.2*	163.5±17.1**	111.3±4.6**	104.3±22.7*
CFT (s)	79.6±3.6	205.4±16.5**	202.9±15.4**	210.7±17.1**	457.9±42.5**	243.7±16.4**	344.0±63.2**
A10 (mm)	57.0±1.1	33.7±1.3**	34.3±1.1**	33.8±1.3**	23.6±1.3**	31.3±1.0**	28.7±3.5**
MCF (mm)	65.0±1.6	42.7±2.3**	44.7±2.3**	41.0±2.1**	36.5±3.5**	40.7±1.8**	40.8±2.3**

Legend Data are expressed as mean ± S.E.M. (n= 8). *: P <0.05; **: P <0.001 vs baseline.

Diagnostika a léčba život ohrožujícího krvácení u dospělých pacientů v intenzivní a perioperační péči

Česko-slovenský mezioborový doporučený postup

Blatný J., Bláha J., Cvachovec K., Černý V.*, Firment J., Kubisz P., Kvasnička J., Masopust J., Penka M., Salaj P., Staško J., Záhorec R., Zýková I.

Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny ČLS JEP
Česká společnost pro trombózu a hemostázu ČLS JEP
Česká hematologická společnost ČLS JEP
Slovenská spoločnosť anesteziológie a intenzívnej medicíny Slovenskej lekárskej spoločnosti
Slovenská spoločnosť hemostázy a trombózy Slovenskej lekárskej spoločnosti
Česká společnost intenzivní medicíny ČLS JEP

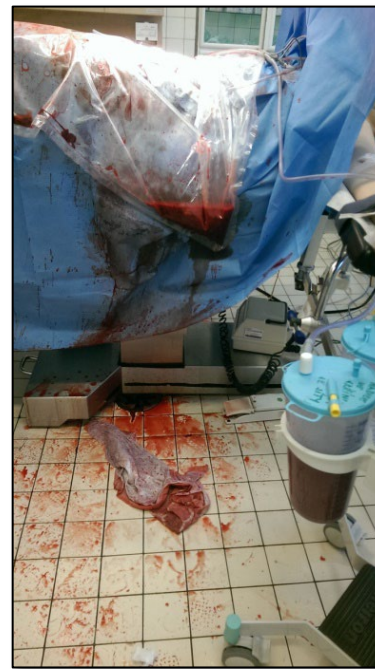
Anest.intenziv.Med. 2017;28:263-269

2.5.3

Použití syntetických koloidů v tekutinové resuscitaci u pacientů se ŽOK doporučujeme vyhradit pro situace, kde jsou krystaloidní roztoky považovány za nedostačující k dosažení a/nebo udržení hemodynamických cílů resuscitace. (1)§

2.5.4

Při použití syntetických koloidů doporučujeme upřednostňovat balancované roztoky želatiny. (2)§

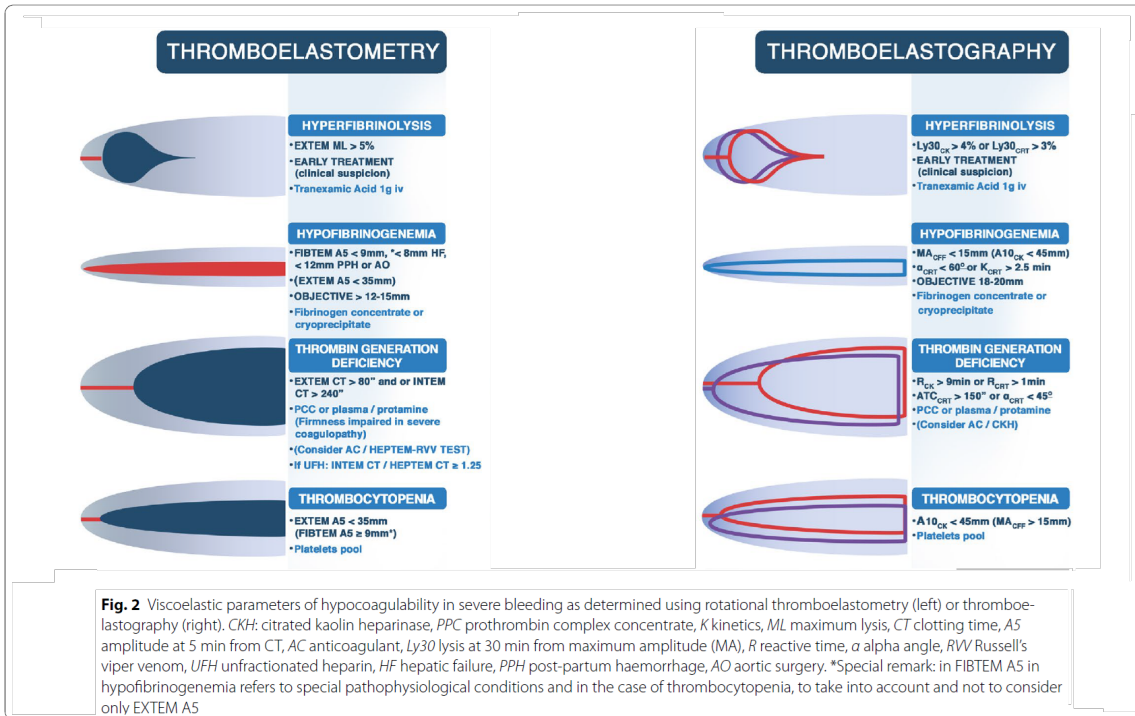


Výsledek: (82...)

Režim Mixer Data Zobrazení Filtry Typy událostí Potvrzování Zpřístupňování Konfigurace

Třídy a metody	28/06/11	28/06/11	28/06/11	28/06/11
	11:49	12:01	12:03	12:31
Diabetický profil				
Glukóza	8,3 [^]			
ABR - krev				
Hemoglobin	63			
pH	7,306			
PCO2	5,04			
HCO3 aktuální	18,3			
HCO3 standardní	18,8			
Base excess aktuální	-6,8			
PO2	30,0			
O2 satureovaný	98,9			
CO2 celkový	18,1			
Typ krve	Arterial			
Plná krev				
Laktát			2,80	
Sodík			126	
Draslík			5,0	
Chloridy			108	
Vápník ionizovaný			0,62	
Krevní obraz-perifer				
Leukocyty		8,20		
Erytrocyty		2,74		
Hemoglobin		80		
Hematokrit		0,245		
Stř. obj. erytr.		89,4		
Barvivo erytr.		29,2		
Stř. barev. kon.		327		
Distr. křiv. ery		14,8		
Trombocyty		69		
Stř. obj. trombo		10,3		
Destičkový hematokrit		0,070		
Distr. křiv. tr.		18,9		
Koagulační vyšetření				
Quickův test INR				1,05
APTT				30,3
Trombinový čas				17,1
Fibrinogen koagul.				2,7
Etanol gelifik. test				Txt+His
Antitrombin III				78
D-dimery				1830

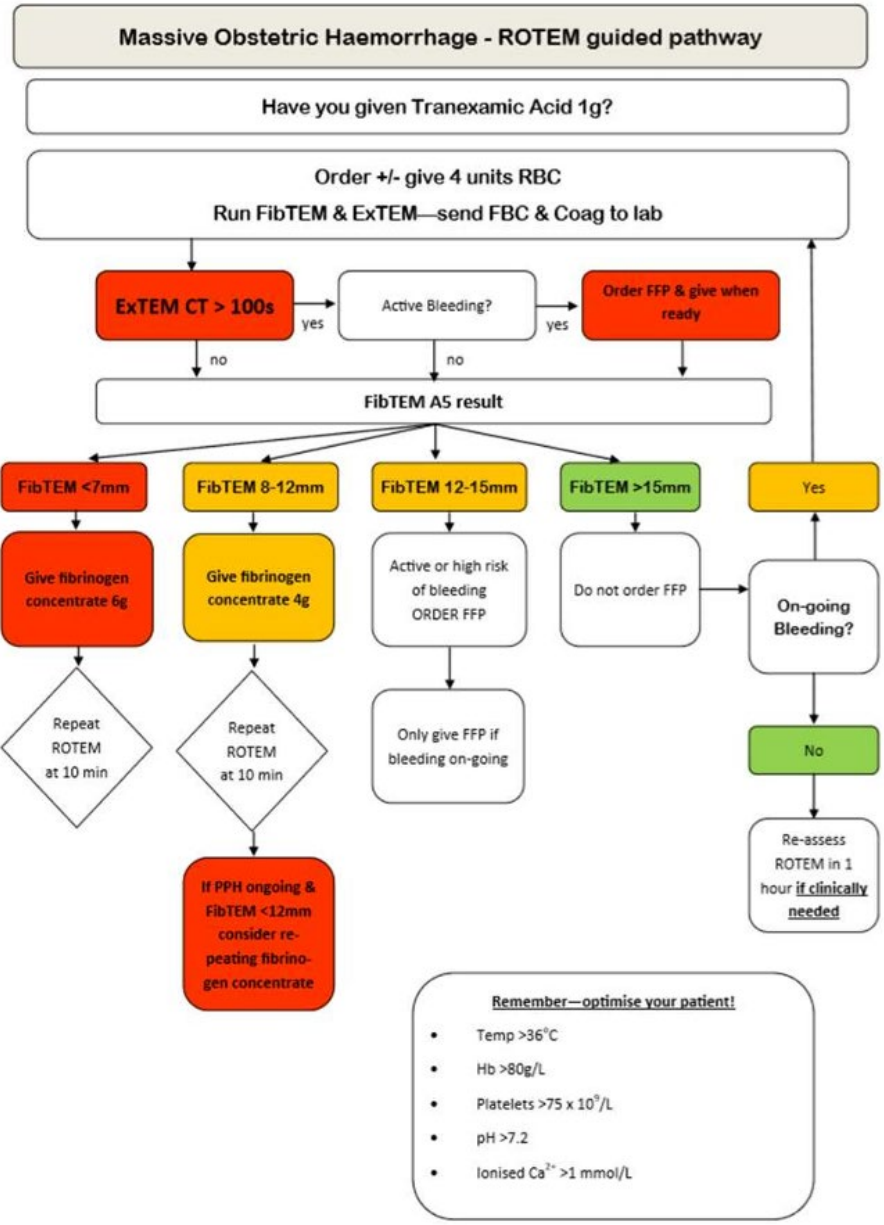
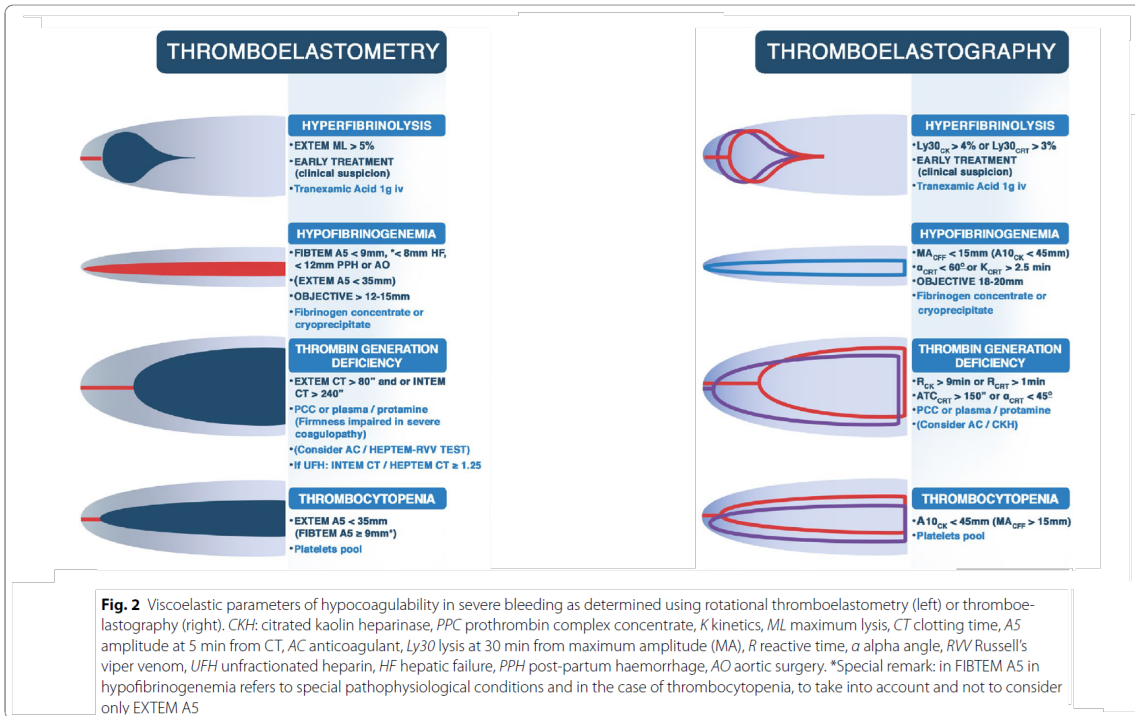




Výsledek: (82...)

Režim Mixer Data Zobrazení Filtry Typy událostí Potvrzování Zpřístupňování Konfigurace

Třídy a metody	28/06/11 11:49	28/06/11 12:01	28/06/11 12:03	28/06/11 12:31
Diabetický profil				
Glukóza	8,3 [^]			
ABR - krev				
Hemoglobin	63			
pH	7,306			
PCO2	5,04			
HCO3 aktuální	18,3			
HCO3 standardní	18,8			
Base excess aktuální	-6,8			
PO2	30,0			
O2 saturovaný	98,9			
CO2 celkový	18,1			
Typ krve	Arterial			
Plná krev				
Laktát			2,80	
Sodík			126	
Draslík			5,0	
Chloridy			108	
Vápník ionizovaný			0,62	
Krevní obraz-perifer				
Leukocyty		8,20		
Erytrocyty		2,74		
Hemoglobin		80		
Hematokrit		0,245		
Stř. obj. erytr.		89,4		
Barvivo erytr.		29,2		
Stř. barev. kon.		327		
Distr. křiv. ery		14,8		
Trombocyty		69		
Stř. obj. trombo		10,3		
Destičkový hematokrit		0,070		
Distr. křiv. tr.		18,9		
Koagulační vyšetření				
Quickův test INR				1,05
APTT				30,3
Trombinový čas				17,1
Fibrinogen koagul.				2,7
Etanol gelfik. test				
Antitrombin III				78
D-dimery				1830



Four years' experience of a ROTEM[®]-guided algorithm for treatment of coagulopathy in obstetric haemorrhage*

H. McNamara,¹ C. Kenyon,² R. Smith,³ S. Mallaiah¹ and P. Barclay⁴

1 Consultant Anaesthetist, Liverpool Women's NHS Foundation Trust, Liverpool, UK
 2 Consultant Anaesthetist, Mid Cheshire Hospitals NHS Foundation Trust, Crewe, UK
 3 Consultant Anaesthetist, Chelsea and Westminster Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

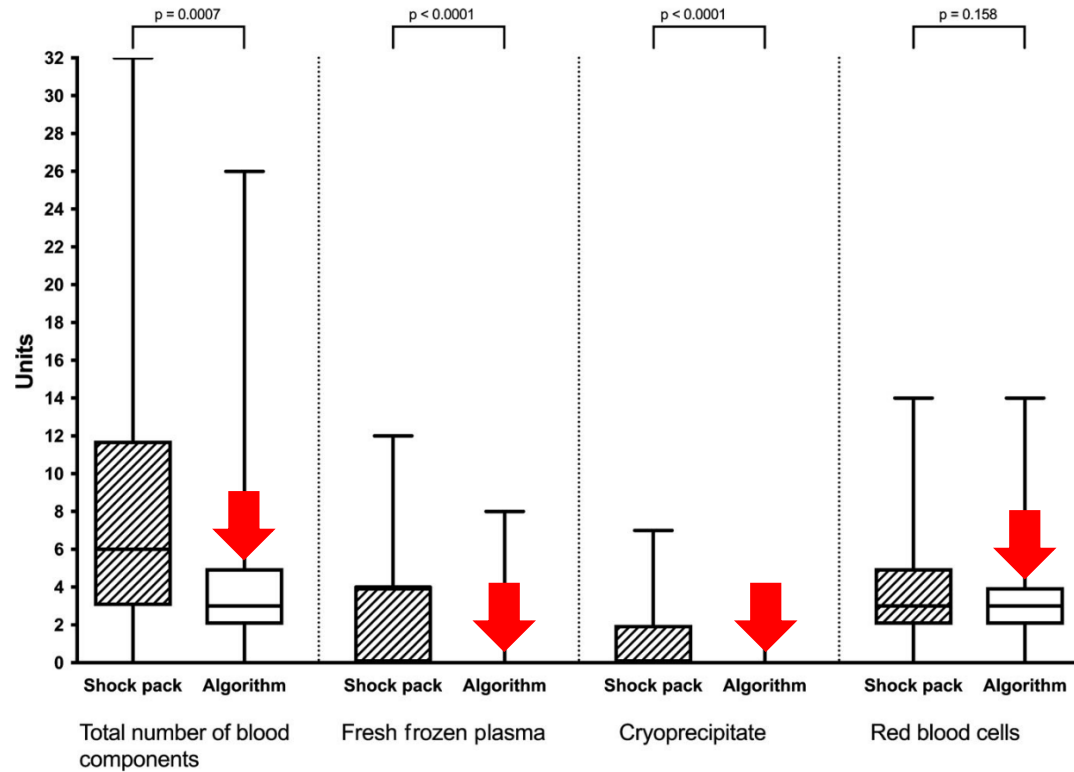


Figure 1 Number of units of blood and blood products per patient.

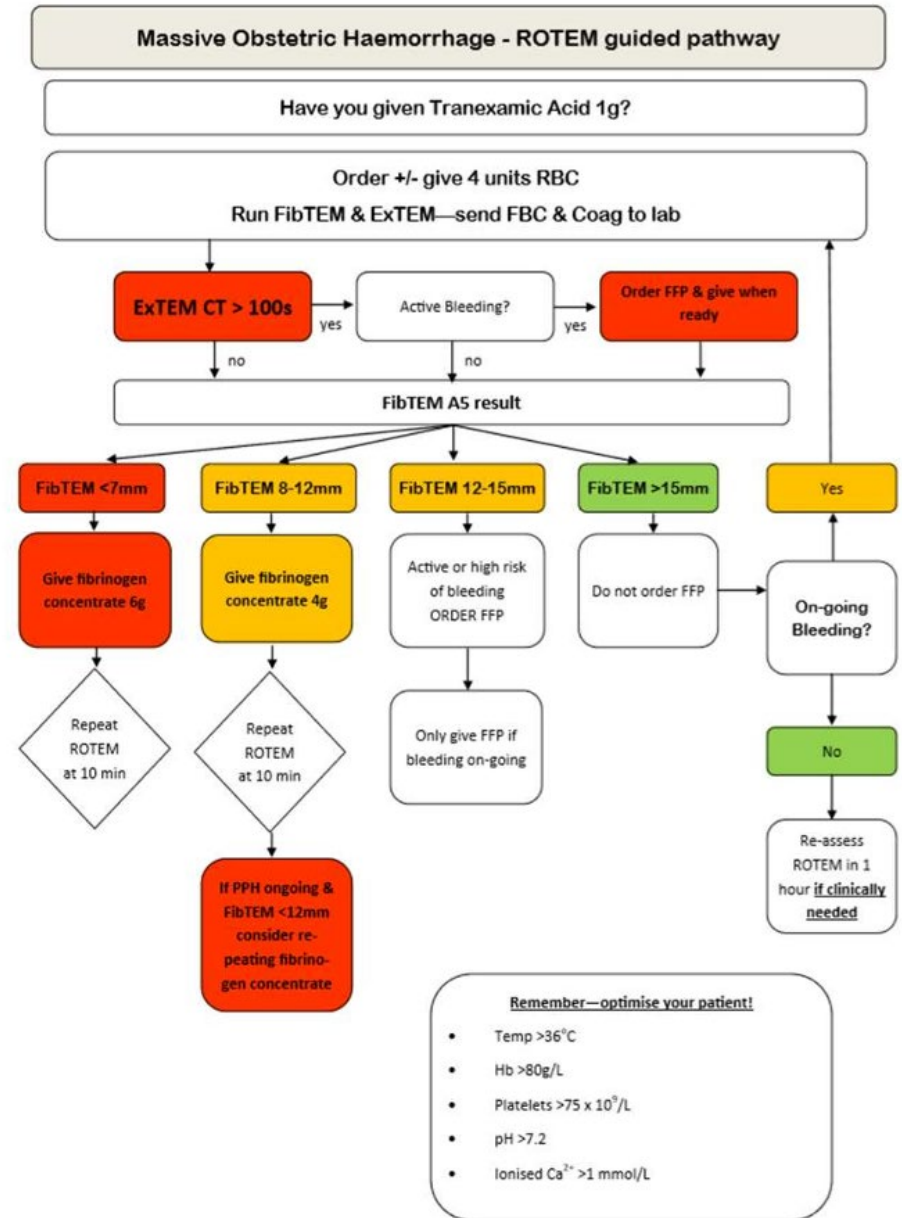




Table 1. Transfusion-related risks, modified according to Marcucci and colleagues (1)

Type of Risk	Estimate of Current Risk (Infection Rate Per Unit)	
	High HDI Countries	Low HDI Countries
Infections		
Viruses		
HIV	1:1,468,000 (53)–1:4,700,000 (10)	1:50 (54)–1:2,578 (55)
HBV	1:31,000 (10)–1:205,000 (53)	1:74–1:1,000 (56)
HCV	1:1,935,000 (53)–1:3,100,000 (10)	1:2,578 (55)
Bacteria	1:2,000–1:8,000 (platelet pools)	?
	1:28,000–1:143,000 (red cells) (10)	
Parasites		
Malaria	1:4,000,000 (10)	≤1:3 (57)
Prions		
vCJD	First two cases (4,5)	?
Immunological reactions		
Hemolytic transfusion reactions		
Acute hemolytic	1:13,000 (10)	?
Delayed hemolytic	1:9,000 (10)	?
Alloimmunization	1:1,600 (10)	?
Immunosuppression	1:1 (58,59)	?
TRALI	1:1,000–1:557,000* (60)	?
Mistransfusion	1:14,000–1:18,000 (2)	?

HDI, human development index, an index based on life expectancy, literacy, enrollment in scholarly education, and per capita income; HIV, human immunodeficiency virus; HBV, hepatitis B virus; HCV, hepatitis C virus; vCJD, variant Creutzfeld-Jacob disease; TRALI, transfusion-related acute lung injury. Values in parentheses are reference numbers.

Madjdpour et al. Crit Care Med 2006; 34:S102–S108

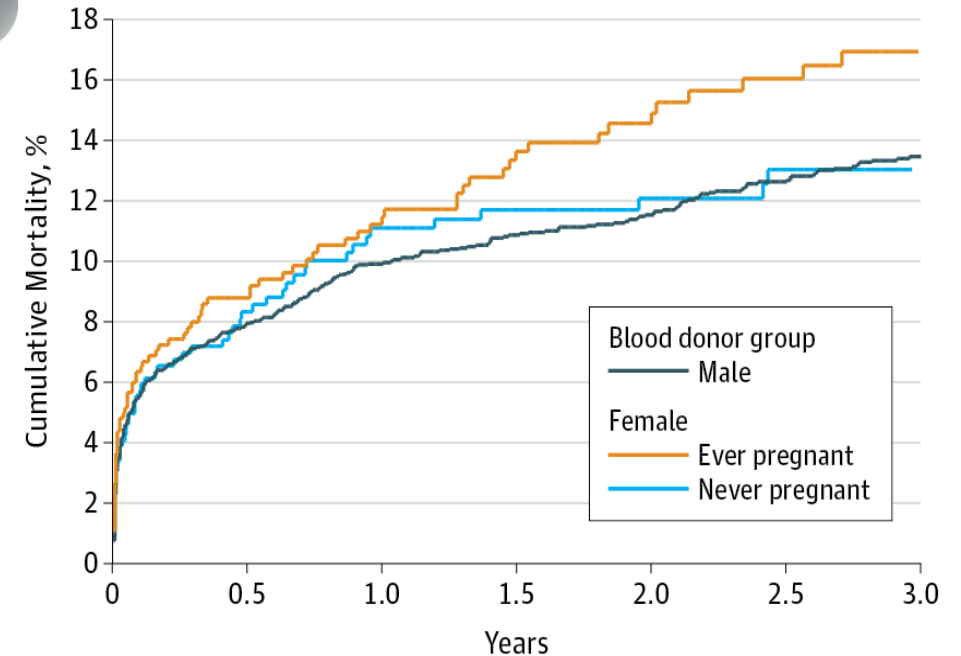
Association of Blood Transfusion From Female Donors With and Without a History of Pregnancy With Mortality Among Male and Female Transfusion Recipients

Camila Caram-Deelder, MSc^{1,2}; Aukje L. Kreuger, MD^{1,2}; Dorothea Evers, MD^{1,3}; et al [Author Affiliations](#)

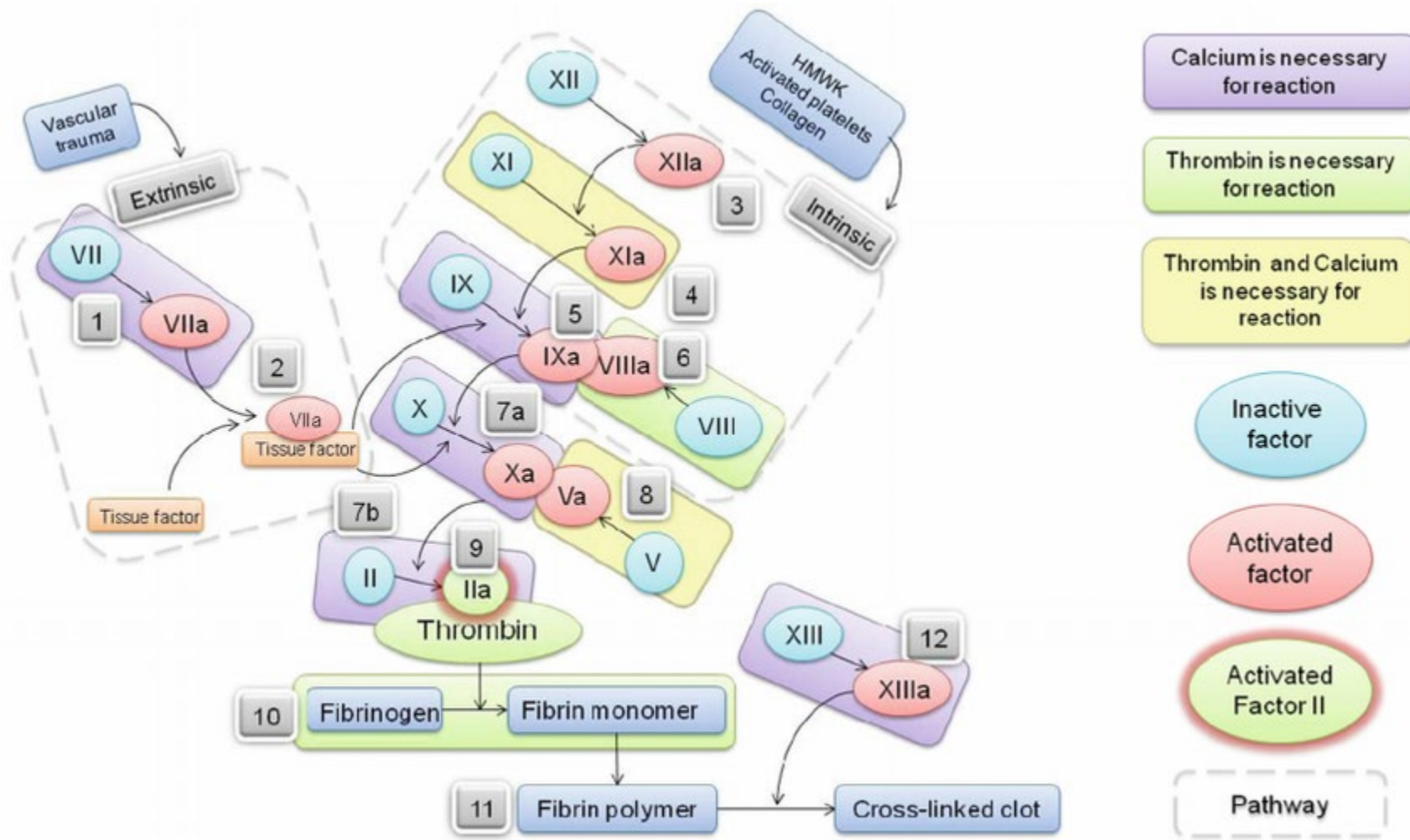
JAMA. 2017;318(15):1471-1478. doi:10.1001/jama.2017.14825



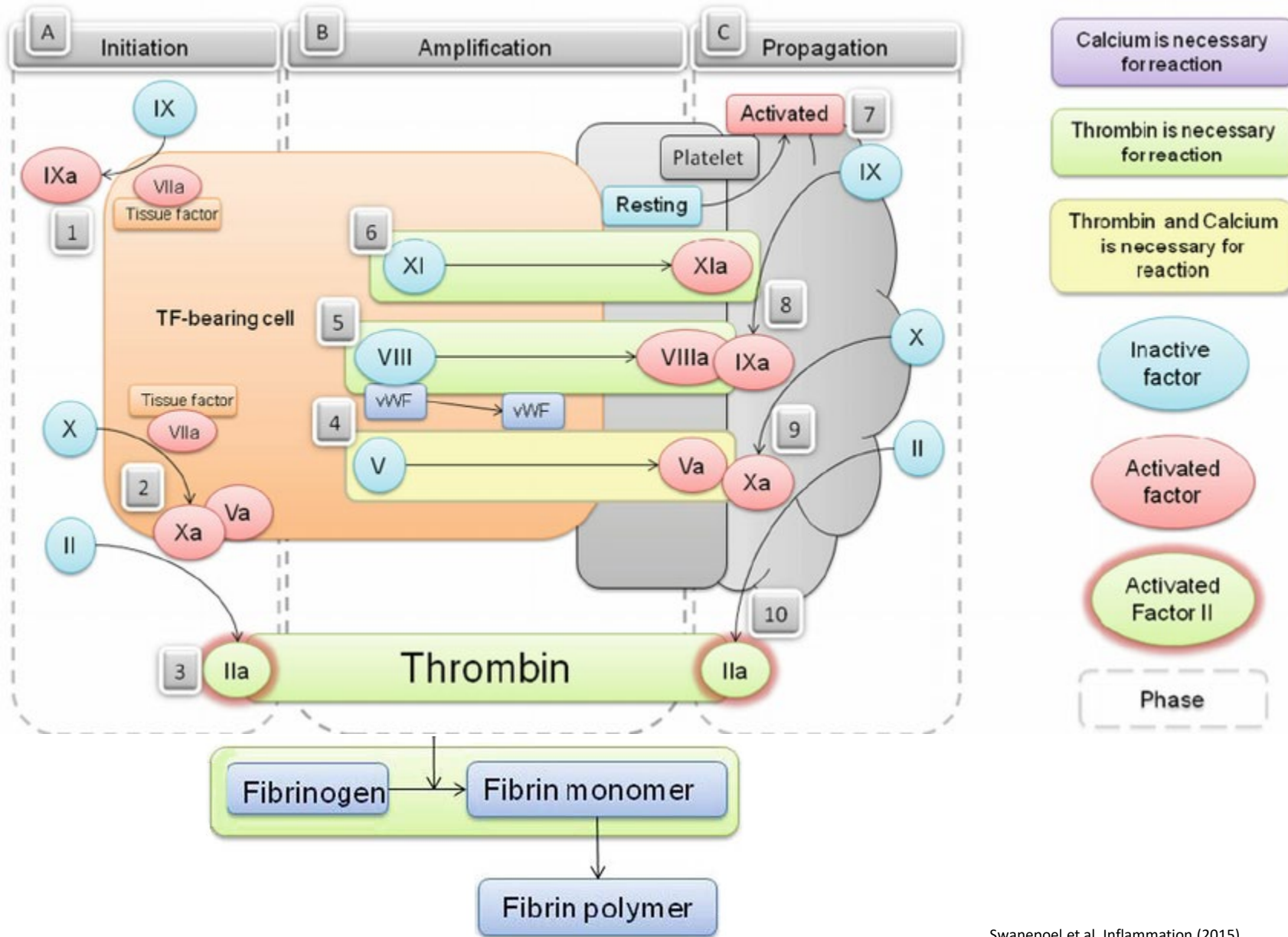
Male recipients of red blood cell transfusions



No. at risk by donor group	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
Male	6189	2408	2102	1833	1624	1421	1236
Female							
Ever pregnant	1190	438	367	305	245	197	163
Never pregnant	1084	393	331	279	225	177	146

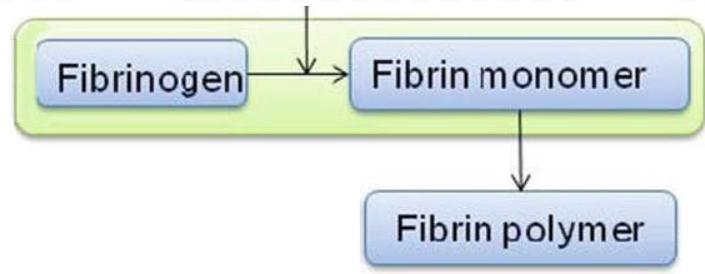


Swanepoel et al. Inflammation (2015)



Swanepoel et al. Inflammation (2015)

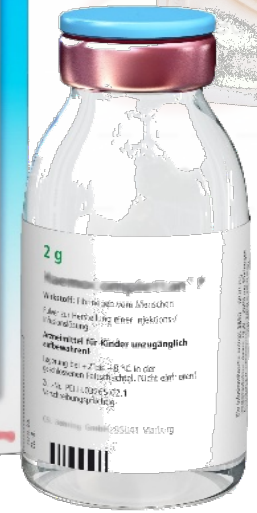
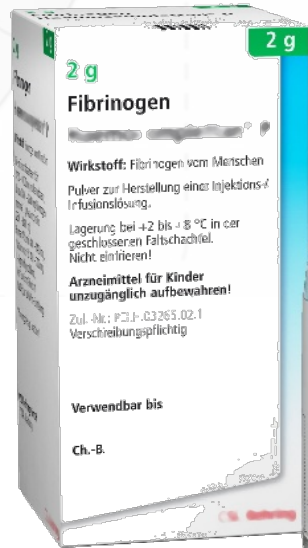
KRVÁCENÍ



Calcium is necessary for reaction

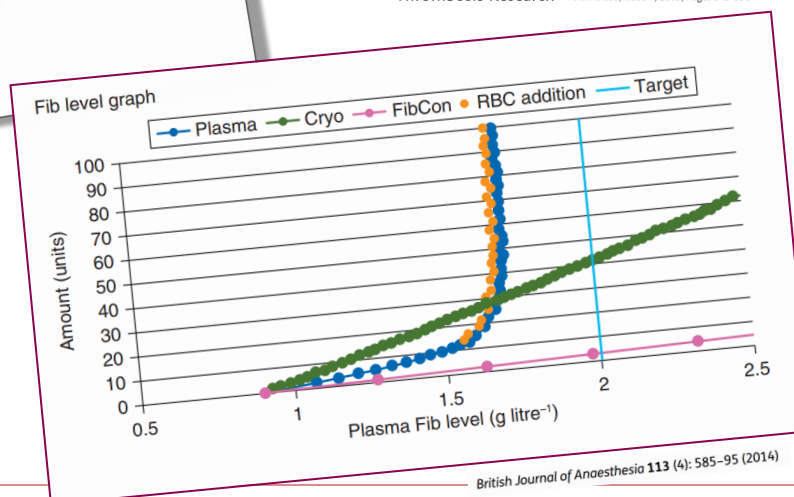
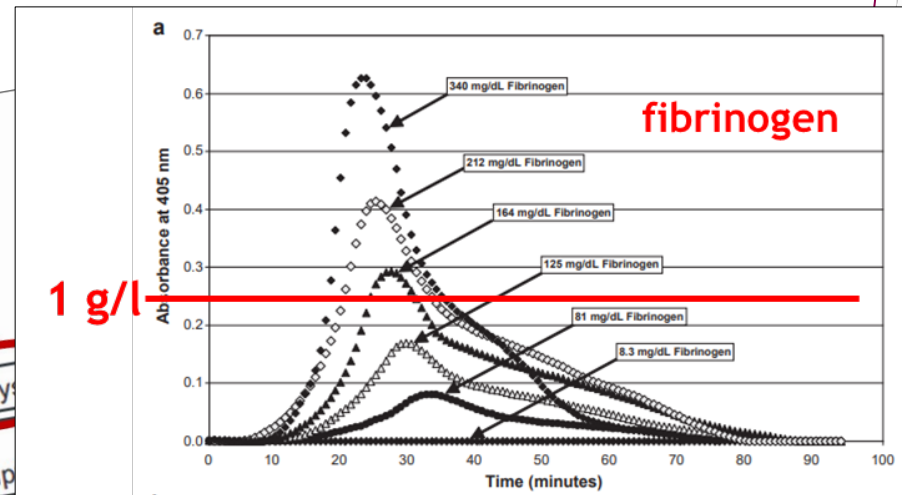
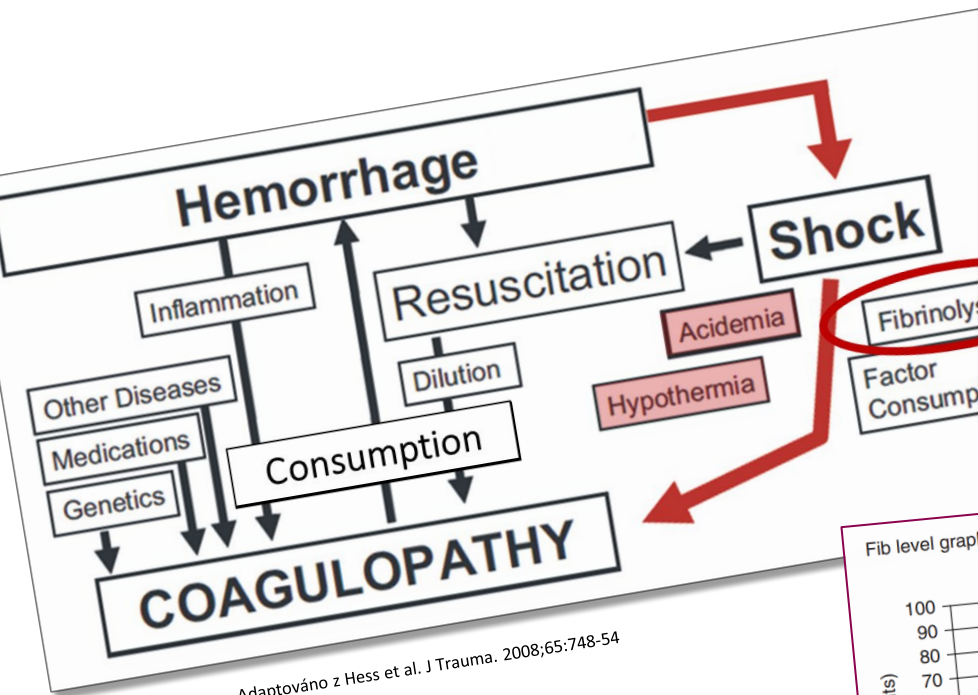
Thrombin is necessary for reaction

Thrombin and Calcium is necessary for reaction



U masivního krvácení je fibrinogen prvním faktorem, který dosáhne kriticky nízké hladiny!

Brenni M, et al. Acta Anaesthesiol Scand. 2010;54:111-117



EJA
 Eur J Anaesthesiol 2017; 34:332-395
GUIDELINES
 Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology
 First update 2016

EJA
 Eur J Anaesthesiol 2023; 40:226-304
GUIDELINES
 Management of severe peri-operative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care
 Second update 2022

1.7. General coagulation management
 Fibrinogen concentration of less than 1.5 to 2 g l^{-1} is considered as hypofibrinogenaemia in acquired coagulopathy and is associated with increased bleeding risk. **C**
 We recommend treatment of hypofibrinogenaemia in bleeding patients. **1C**
 Plasma transfusion alone is not sufficient to correct hypofibrinogenaemia. **C**



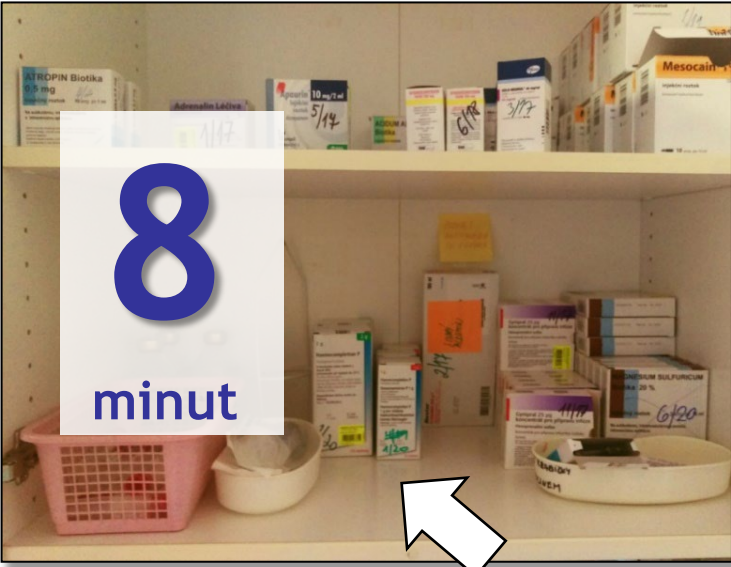
12 1

10 2
REMEMBER
TIME LOST

9 3

8 4
CANNOT BE
REGAINED

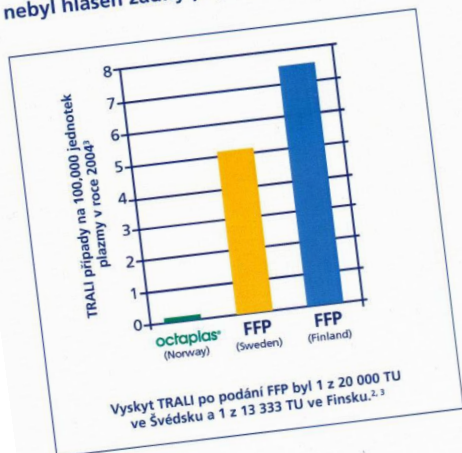
7 5
6



octaplas® IMMUNOLOGICKÁ snášenlivost

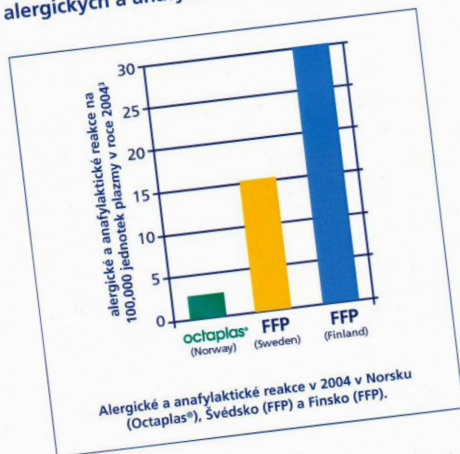
Octaplas® neobsahuje zjištěitelné hladiny leukocytárních a granulocytárních protilátek¹⁴

V souvislosti s podáváním přípravku Octaplas nebyl hlášen žádný případ TRALI^{15, 16}



Octaplas® je prostý buněk^{15,16}, dobře snášený a účinný u pacientů s TTP

U přípravku Octplas bylo pozorováno méně alergických a anafylaktických reakcí než u FFP^{15, 16}



Redukce rizik v porovnání s FFP

Přenos infekce

100%

TRALI

100%

Alergická reakce

84%

Anafylaktická reakce

64%

- solvent/detergent plazma je farmaceutický produkt
- se standardizovaným obsahem koagulačních faktorů,
- bez protilátek podílejících se na patogenezi TRALI,
- a s velmi vysokou úrovní dekontaminace od infekčních agens



Witt V, Pichler H, Beiglboeck E, et al. Changes in hemostasis caused by different replacement fluids and outcome in therapeutic plasma exchange in pediatric patients in a retrospective single center study. *Transfus Apher Sci.* 2017;56(1):59-65.

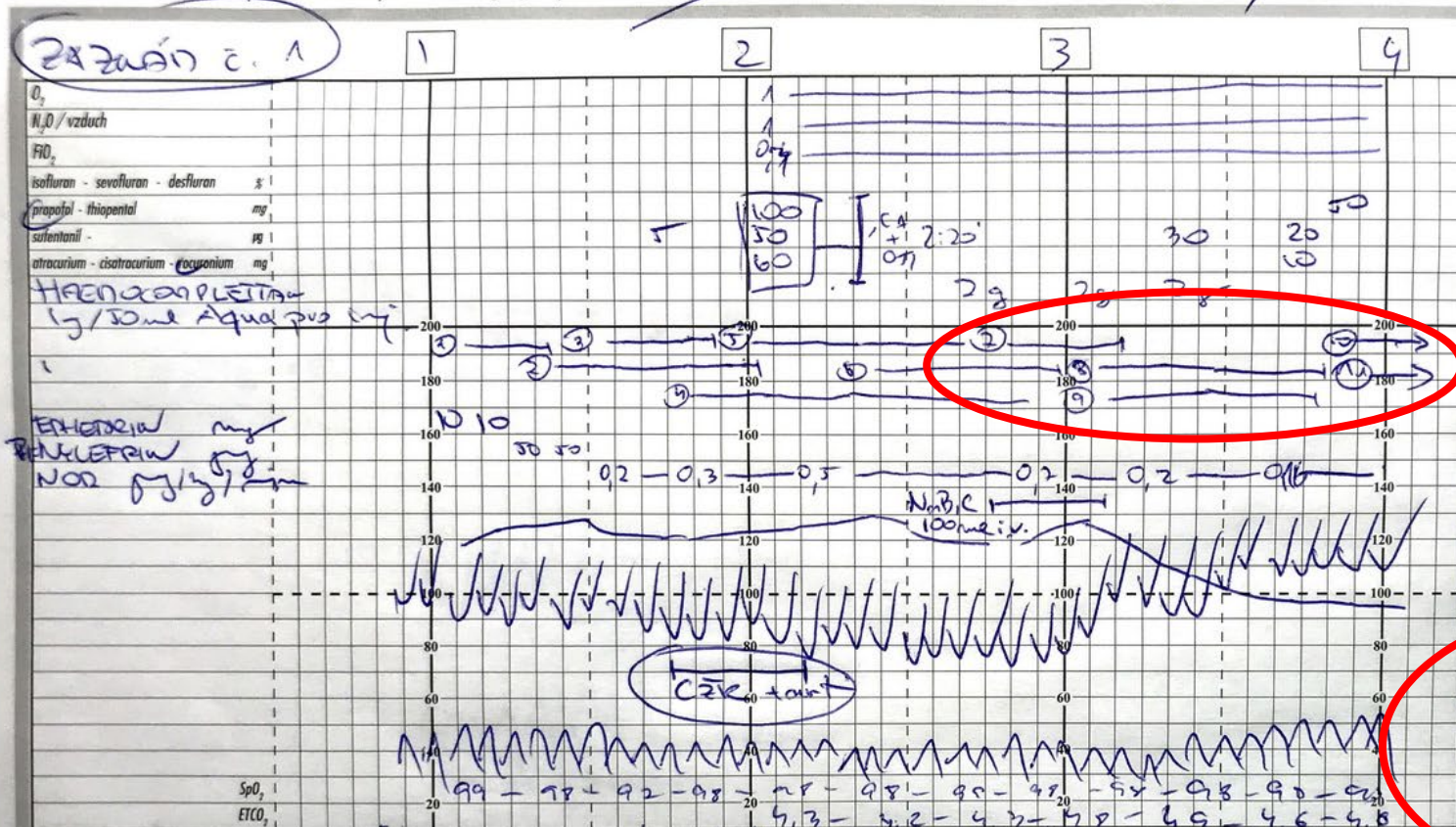
A. AOUIFI 1, J-F. CHARBONNEL 2 , E. LAPEYRE 3, V. FREBAULT 3 First open label study to investigate the use, safety and tolerability of OctaplasLG® in patients blood management in two cardiac surgery centres in France 2020

PREINDUKČNÍ VYŠETŘENÍ: Stav pacienta se shoduje s anesteziologickým vyšetřením ANO NE (podrobnosti jsou uvedeny v dekurz).

VĚDOMÍ: normální GCS ...

OBĚHOVĚ: stabilní nestabilní

DÝCHÁNÍ: eupnoe dyspnoe UPV



VENTILACE
 režim V_T
 PIP 18
 V_I ~ 550
 IT 12-14
 I:E 1:2
 PEEP 5
 Os. očí:
 OP + klapet
 ATB: klavina 900 mg / 100 ml Foly. in

Poznámky k anestezii:
 příchod na povel box
 Hb 112 g/l 134
 ad PSE
 Hb 112 g/l 134
 CA 0.07 2:20
 DURATOCIM 1 amp. i.v.
 EXACER 1 amp. i.v.
 CaCl₂ 1 amp. i.v.
 PRISTIN 925 mg endometrich
 1st - obj. 4x TUEN 23° odsáti 3 litry krve 2st - TUEN ma PSI

REGIONÁLNÍ ANESTEZIE katetr
 oblast / typ:
 Pokusy: / jehla: / krev: / mok: / hloubka:
 Test katetru: bolus / aspirace:
 Aplikováno:

INFÚZE:
 1 GLOPLASMA 700ml
 2 R₁ 1200 ml
 3 GLOPLASMA 700ml
 4 PLASDALITE 1000ml
 5 PLASDALITE 1000ml
 6 PLASDALITE 1000ml
 7 TU FFP c. (2002 17743398) V=298ml B
 8 TU FFP c. (2002 17743398) V=296ml B
 9 TU FFP c. (2002 17300898) V=338ml B
 10 TU FFP c. (2002 17004932) V=302ml B
 11 TU FFP c. 167 20216 V=207ml
 Moč: 150ml
 Krevní ztráty: 3000ml

PŘÍJEM krystaloidů / koloidů
 4000ml / 1000ml + 1492ml

Pacient(ka) předán(a) ze sálu v 4:40 hod. sestře/lékaři na PACU

JIP oddělení /

TK 107/61 89 mmHg SpO₂ 98 % při FIO₂ 0,8

odkaše plác/zjazyk zvedne hlavu mluví UPV

PODPIS ANESTEZIOLOGA: *doc. Blaha / Novotný*

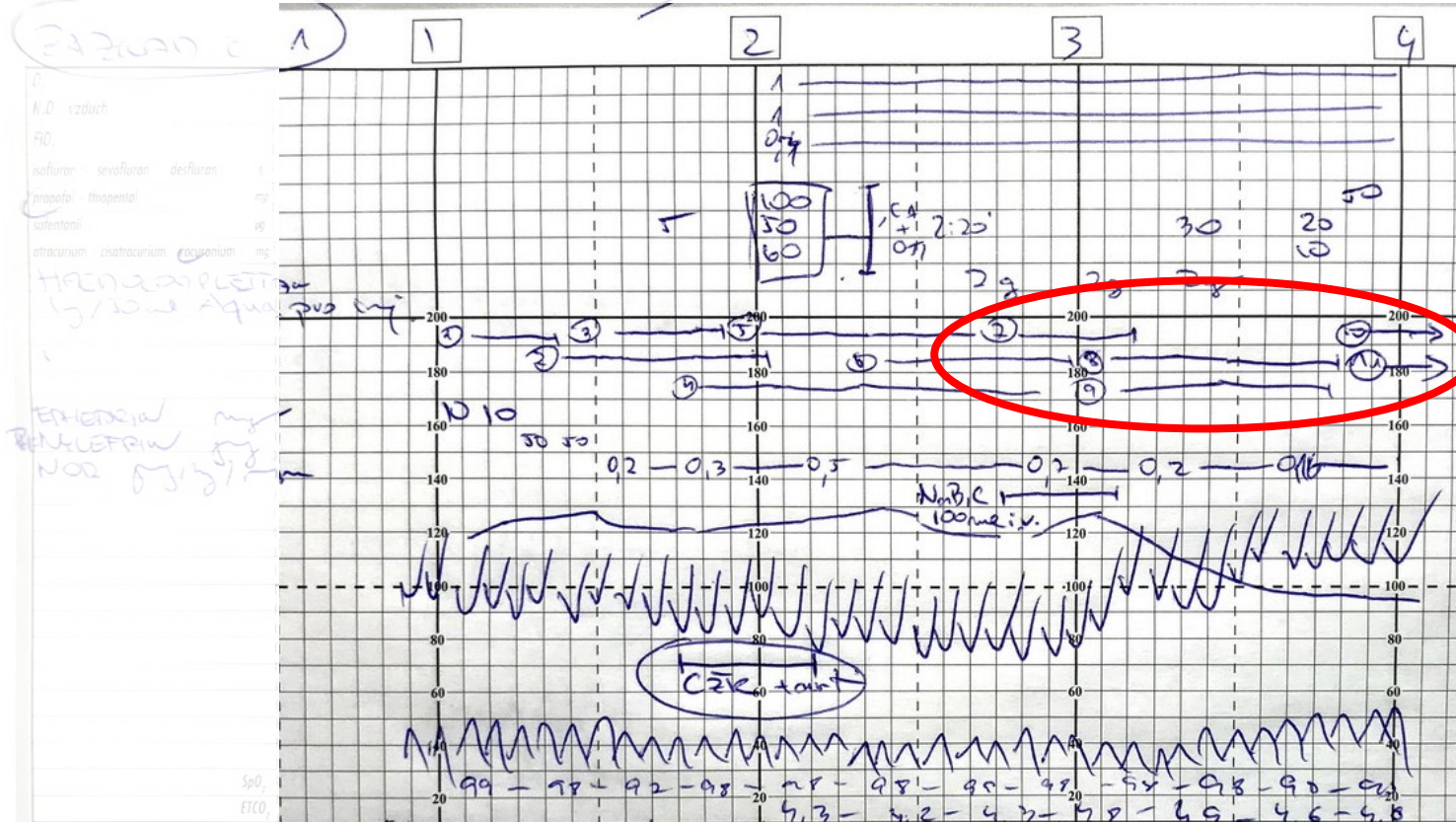
PACIENTA(KU) PŘEVZAL(A): *[Signature]*

PREINDUKČNÍ VYŠETŘENÍ: Stav pacienta se shoduje s anesteziologickým vyšetřením ANO NE (podobnost s jinými pacienty v děloze).

VEDOMÍ: normalní GCS

OBĚHOVÉ: stabilní nestabilní

DÝCHÁNÍ: apnoe dyspnoe UPV



VENTILACE
 režim: V_T
 PIP: 18
 VI: ~350
 IT: 12-14
 I:E: 1:2
 PEEP: 5
 Os. oči: otevřeno + kapky
 ATB: klavina 900

Příchod na povel box
 Hb 112
 sy 134
 ad PS I
 CA 0,9 2:20
 DURACIUM 1mg i.v.
 EXACER JIN
 CaCl₂ 10ml i.v.
 1⁵⁰ - 4x TUEN
 2³⁰ - odsát 3 litry krve
 2³⁵ - TUEN Ma PS I

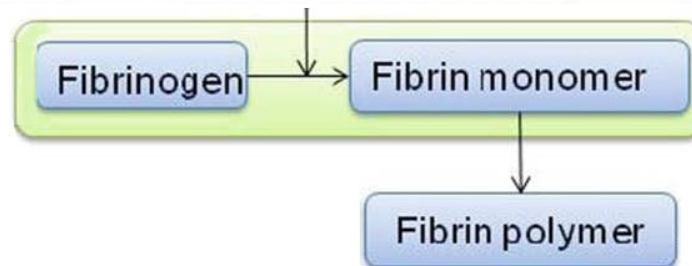
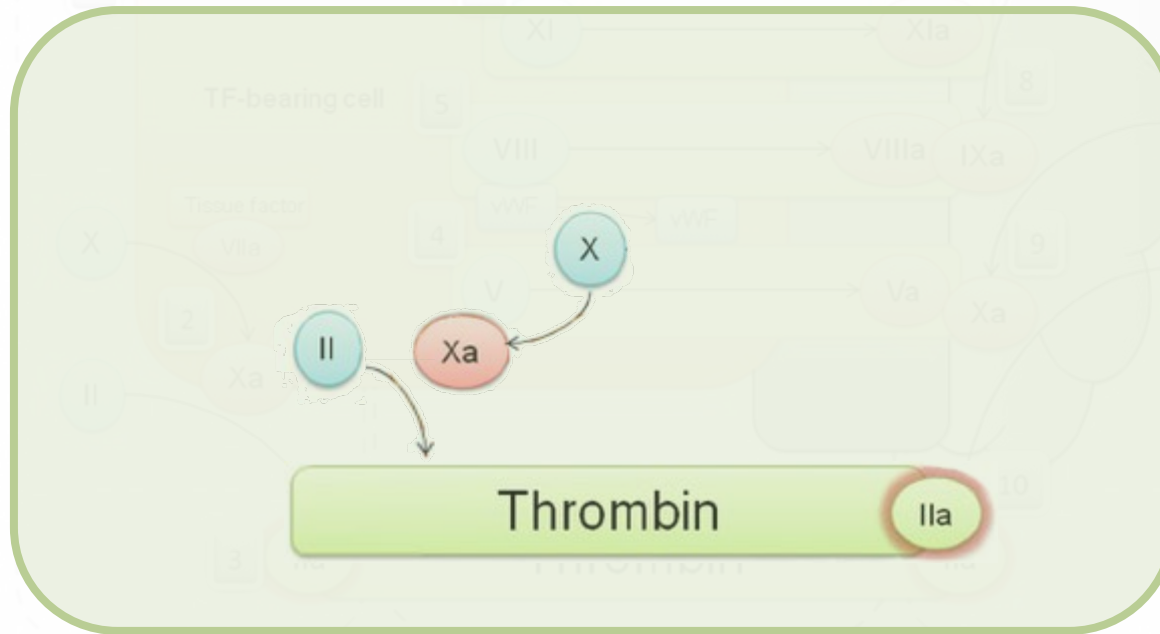
REGIONÁLNÍ ANESTEZIE katetr
 oblast / typ:
 Pokusy: / jehla: / krev: / mak: / hloubka:
 Test katetru: bolus / aspirace:
 Aplikováno:

Efekt:
INFÚZE:
 1 DĚLOPLAZMA 700ml
 2 R₁ 1000 ml
 3 GĚLOPLAZMA 700ml
 4 PLASMA-LYTE 1000ml
 5 PLASMA-LYTE 1000ml
 6 PLASMA-LYTE 1000ml
 7 TUEN 2. (2002 17743398) V=295ml B
 8 TUEN 2. (2002 17743398) V=296ml B
 9 TUEN 2. (2002 17300898) V=335ml B
 10 TUEN 1. (2002 17004932) V=327ml B
 11 TUEN 1. (167 20216) V=257ml
 Moč: 150ml
 Krevní ztráty: 3000ml

PŘÍJEM krystaloidů / koloidů
 4000ml / 1000ml + 1492ml

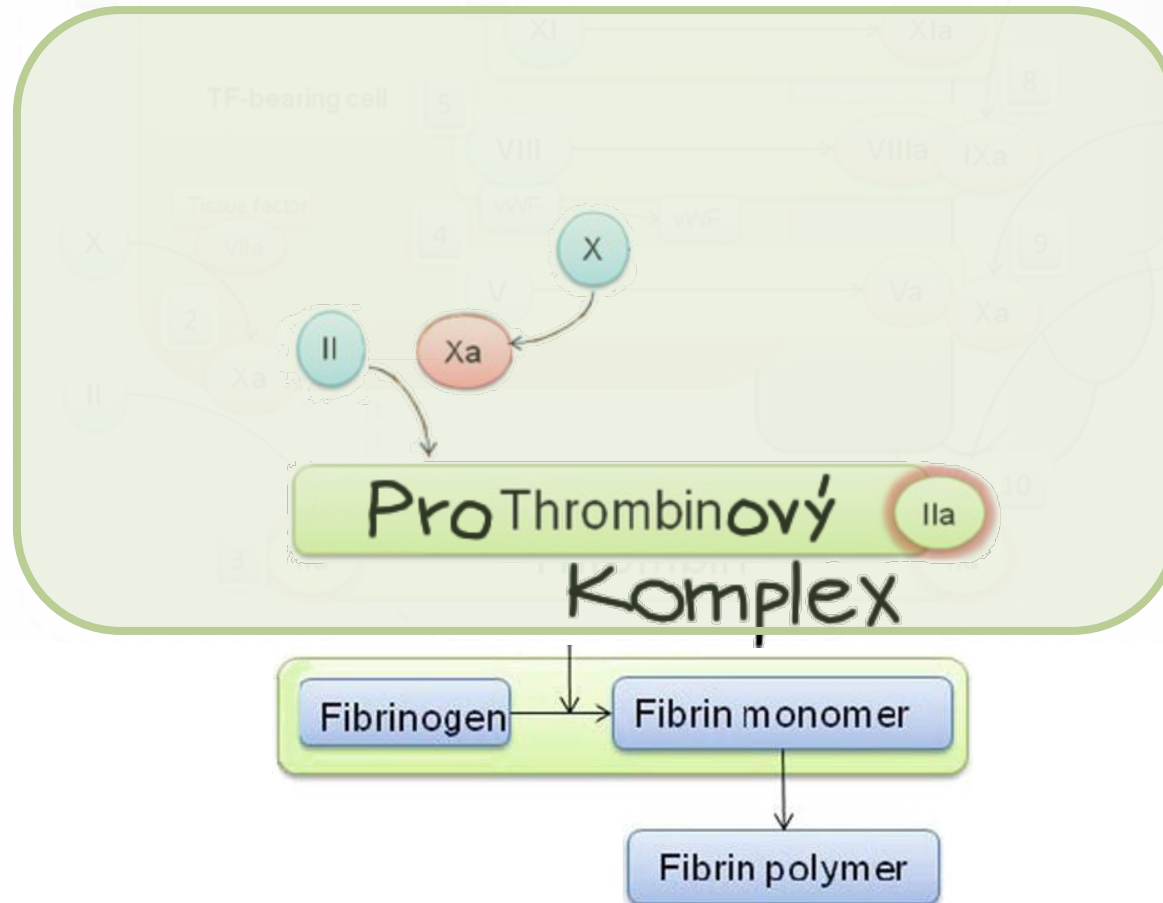
Pacient(ka) předán(a) ze sálu v 14:40 hod. sestře/lékaři na PACU JIP oddělení /
 TK 107/61 89
 SpO₂ 98 % při FIO₂ 0,8
 Podpis anesteziologa: *Dr. Blaha / Novotný*
 Pacienta(ku) převzal(a): *[Signature]*

ANTIKOAGULANCIA

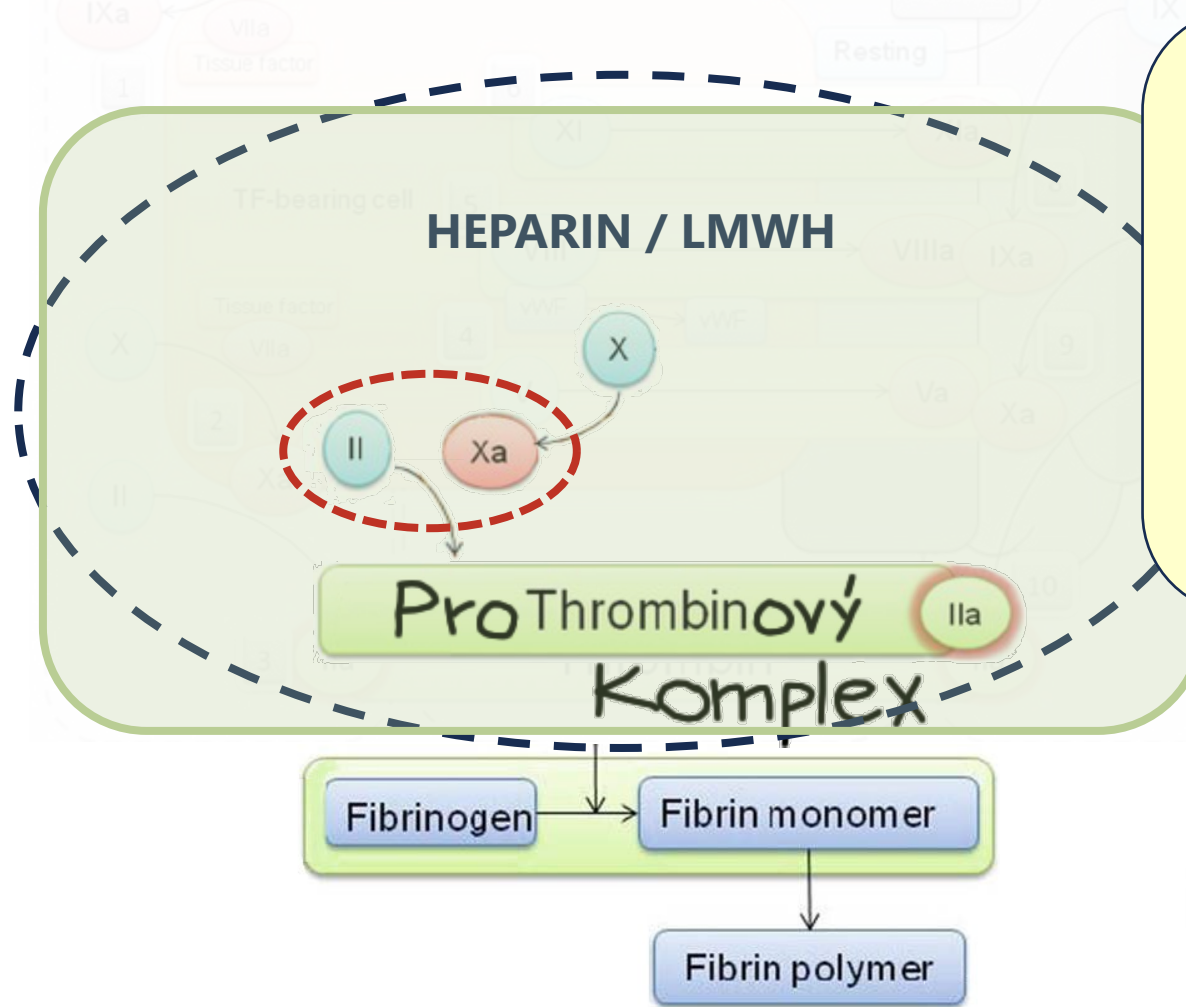


- Thrombin is necessary for reaction
- Thrombin and Calcium is necessary for reaction
- Inactive factor
- Activated factor
- Activated Factor II
- Phase

ANTIKOAGULANCIA



ANTIKOAGULANCIA



HEPARIN

► **protamin** sulfát /hydrochlorid

= specifický antagonist heparinu

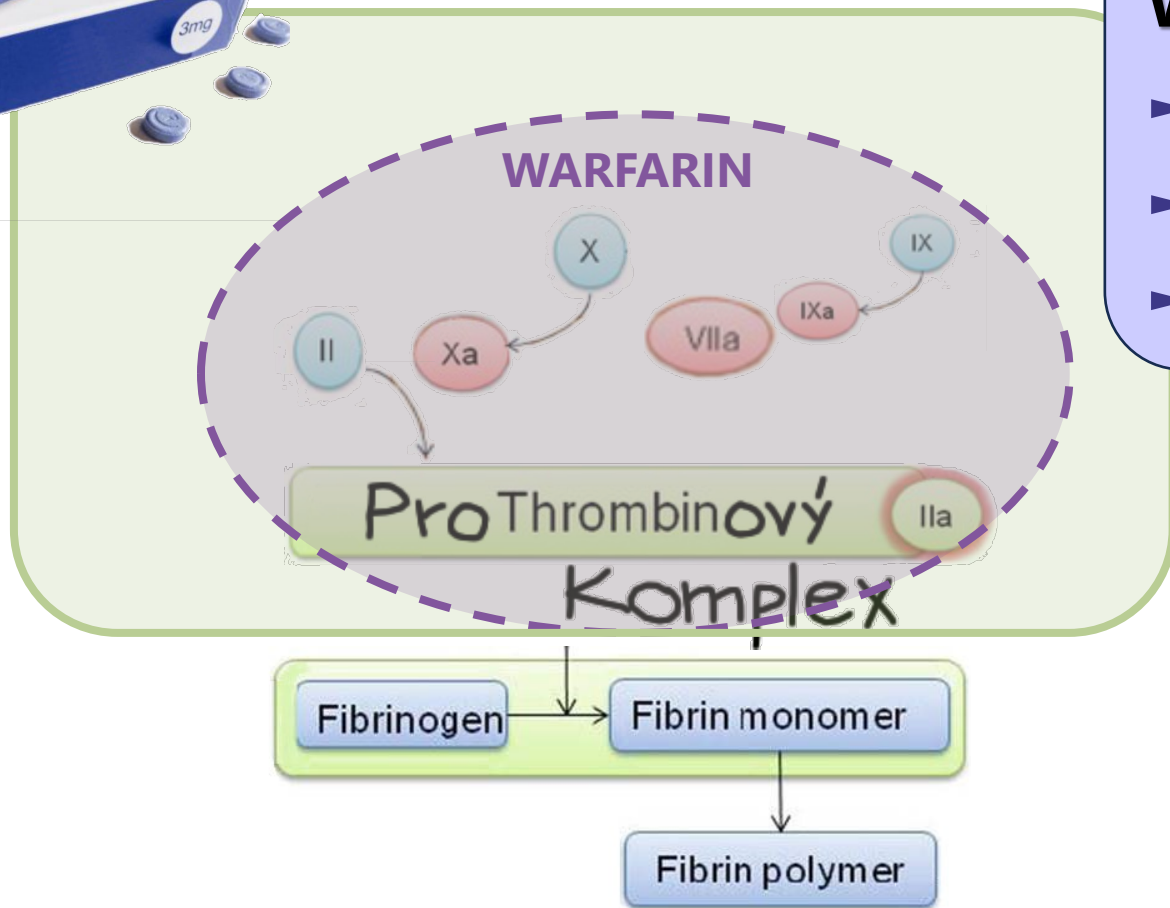
1 ml = 10 mg / 1400 IU

u LMWH ± 60% účinek

1 ml = 10 mg / 1000 IU

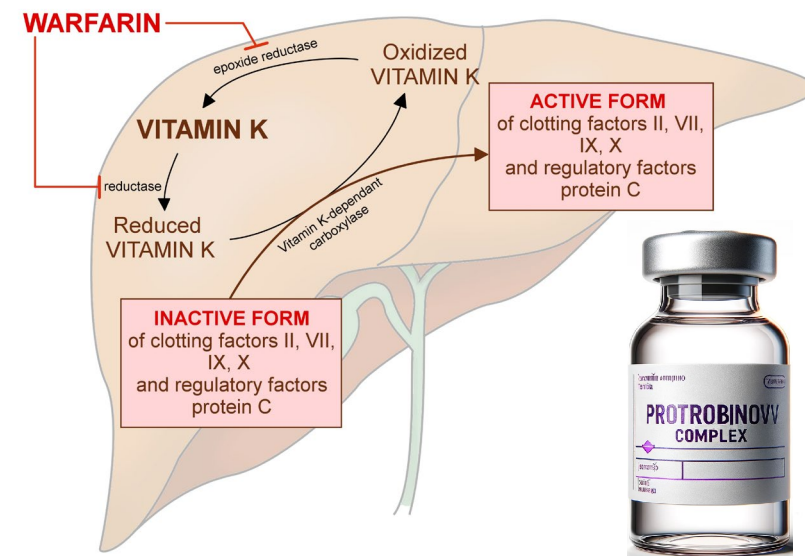


ANTIKOAGULANCIA



WARFARIN

- ▶ vitamin K (pokud je čas >24 hod)
- ▶ PCC (plná antagonizace do 2 hod)
- ▶ plasma NE!



Prothrombin complex concentrates versus fresh frozen plasma for warfarin reversal

A systematic review and meta-analysis

Chatree Chai-Adisaksopha^{1,2}; Christopher Hillis^{1,3}; Deborah M. Siegal¹; Ron Movilla¹; Nancy

¹Department of Medicine, McMaster University, Canada; ²Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics, McMaster U

Summary

Urgent reversal of warfarin is required for patients who experience major bleeding or require urgent surgery. Treatment options include the combination of vitamin K and coagulation factor replacement with either prothrombin complex concentrate (PCC) or fresh frozen plasma (FFP). However, the optimal reversal strategy is unclear based on clinically relevant outcomes. We searched in MEDLINE, EMBASE and Cochrane library to December 2015. Thirteen studies (5 randomised studies and 8 observational studies) were included. PCC use was associated with a significant reduction in all-cause mortality compared to FFP (OR= 0.56, 95% CI; 0.37–0.84, p=0.006). A higher proportion of patients receiving PCC achieved haemostasis compared to those receiving FFP, but this was not statistically significant (OR 2.00, 95% CI; 0.85–4.68). PCC use was more likely to achieve normalisation of international normalised ratio (INR) (OR 10.80, 95% CI; 6.12–19.07) and resulted in a shorter time to INR correction (mean difference –6.50 hours, 95%CI; –9.75 to –3.24). Red blood cell transfusion was not statistically different between the two groups (OR 0.88, 95% CI: 0.53–1.43). Patients receiving PCC had a lower risk of post-transfusion volume overload compared to FFP (OR 0.27, 95% CI; 0.13–0.58). There was no statistically significant difference in the risk of thromboembolism following administration of PCC or FFP (OR 0.91, 95% CI; 0.44–1.89). In conclusion, as compared to FFP, the use of PCC for warfarin reversal was associated with a significant reduction in all-cause mortality, more rapid INR reduction, and less volume overload without an increased risk of thromboembolic events.

Thromb Haemost 2016; 116: 879–890

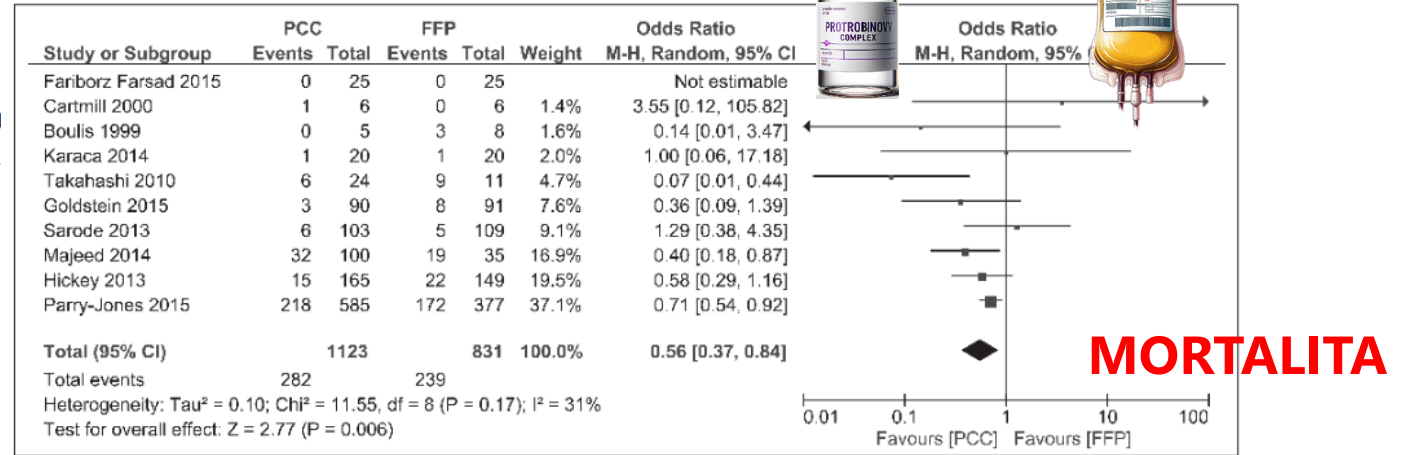


Figure 2: Forest plot of the all-cause mortality in patients receiving PCC comparing with plasma.

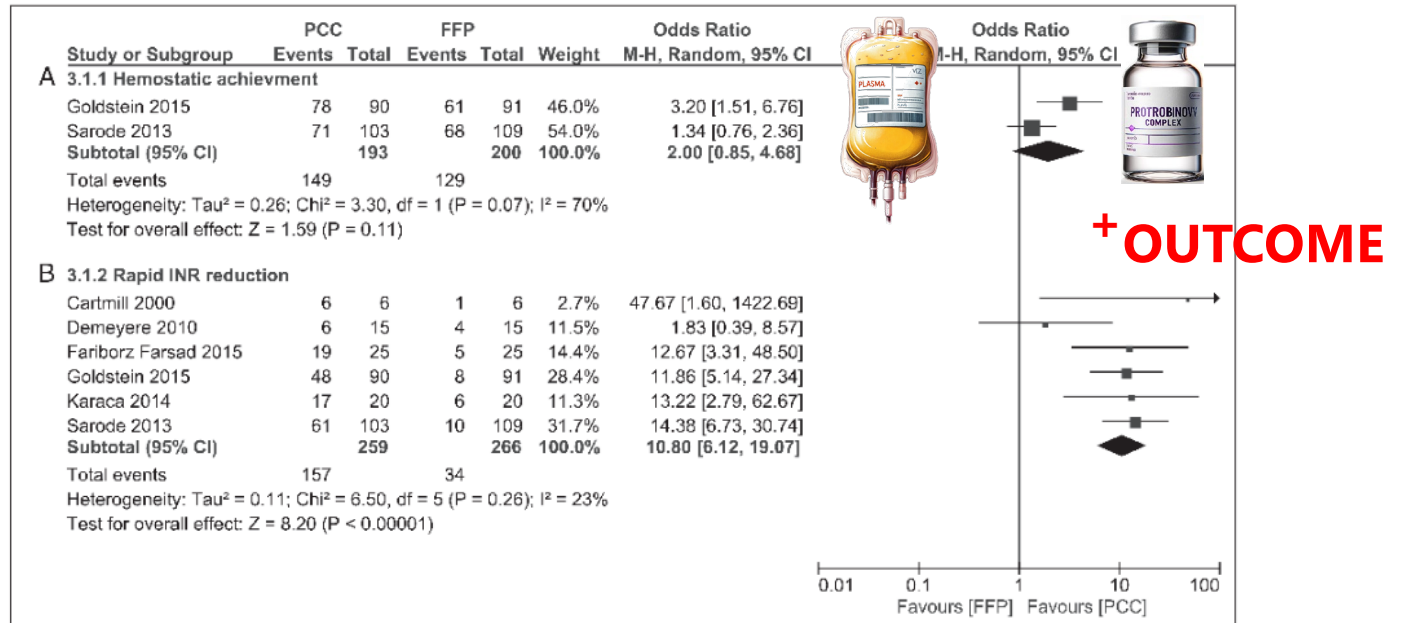
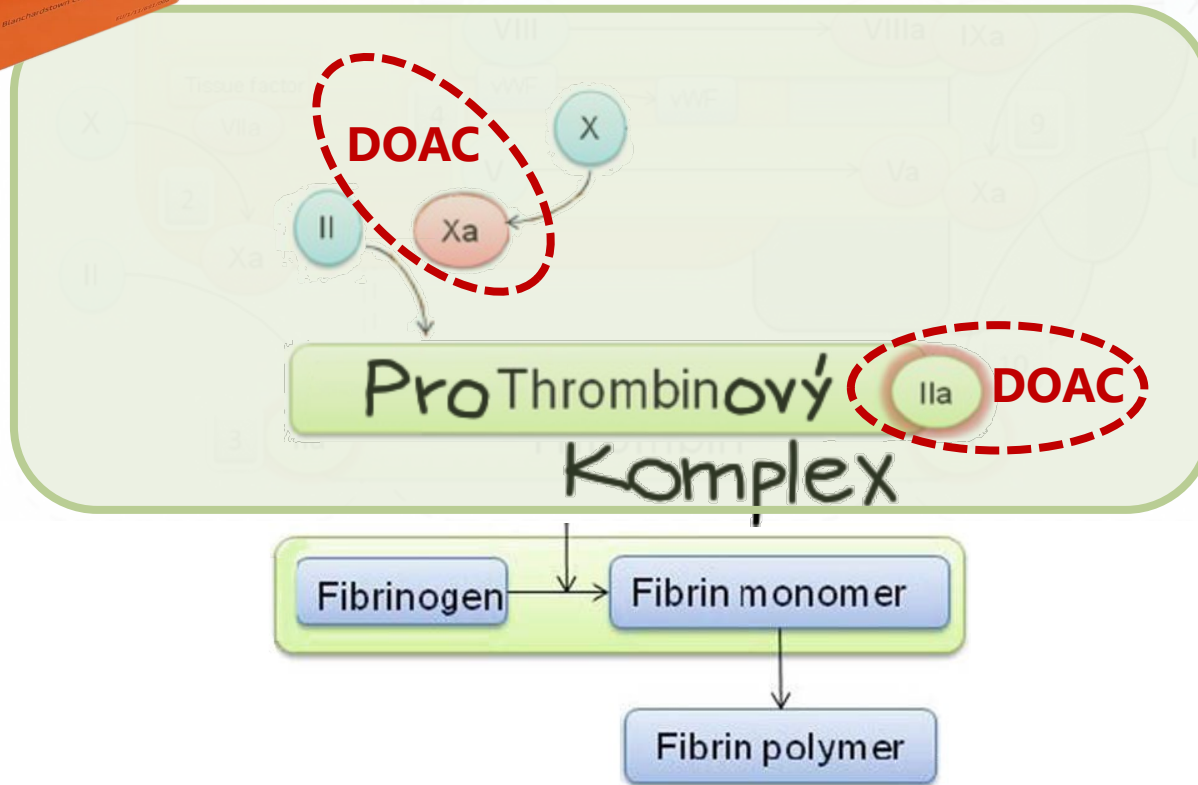


Figure 3: Forest plot of the efficacy outcomes in patients receiving PCC comparing with plasma. A) Haemostatic achievement, B) Rapid INR reduction.

ANTIKOAGULANCIA



RESEARCH ARTICLE

Trends in anticoagulant prescribing: a review of local policies in English primary care

Katherine H. Ho^{1,2*}, Maria van Hove¹ and Gillian Leng¹

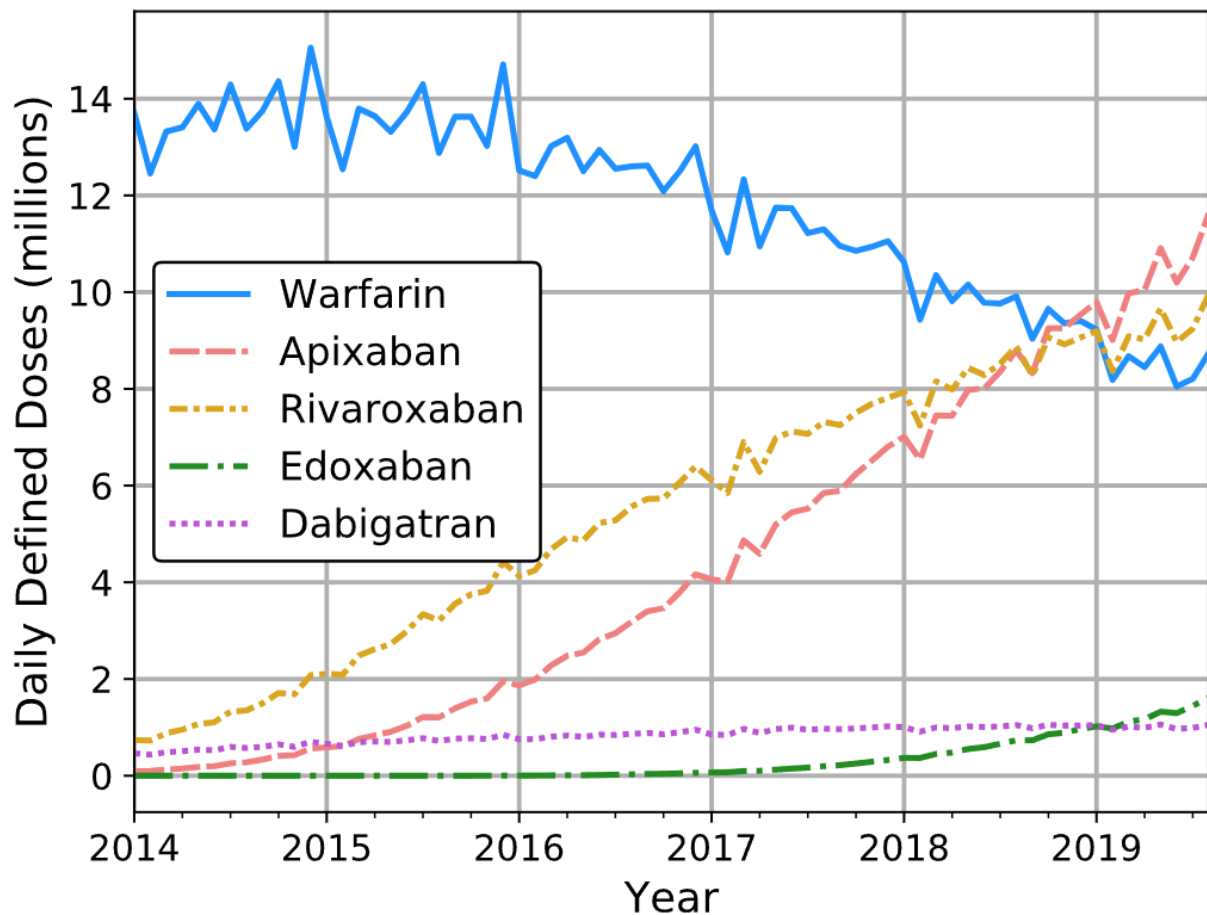


Fig. 1 National trends in anticoagulant prescribing, 2014 – 2019

Odhadované počty pacientů užívajících FXa inhibitory^{1*}

IMS data, generováno 2.2.2023

	2018	2019	2020	2021	2022
ELIQUIS	24 000	36 000	35 000	52 000	68 000
LIXIANA		2 000	2 000	2 000	5 000
XARELTO	32 000	41 000	58 000	95 000	110 000
Celkem	56 000	79 000	95 000	149 000	183 000

SÚKL
STÁTNÍ ÚSTAV PRO KONTROLU LÉČIV
Šrobárova 48, 100 41 Praha 10
Telefon: +420 272 185 111, Fax: +420 271 732 377
E-mail: posta@sukl.cz, Web: www.sukl.cz

ADRESÁT: Česká společnost pro trombózu a hemostázu České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně

ZASTOUPEN: Prof. MUDr. Jan Kvasnička, DrSc.

ADRESA PRO DORUČENÍ: Trombotické centrum VFN, U Nemocnice 1, 128 08 Praha 2, e-mail: kvasnicka.jan@vfn.cz

Číslo objednávky: 2023-S-2023/S/0083/49/CAU

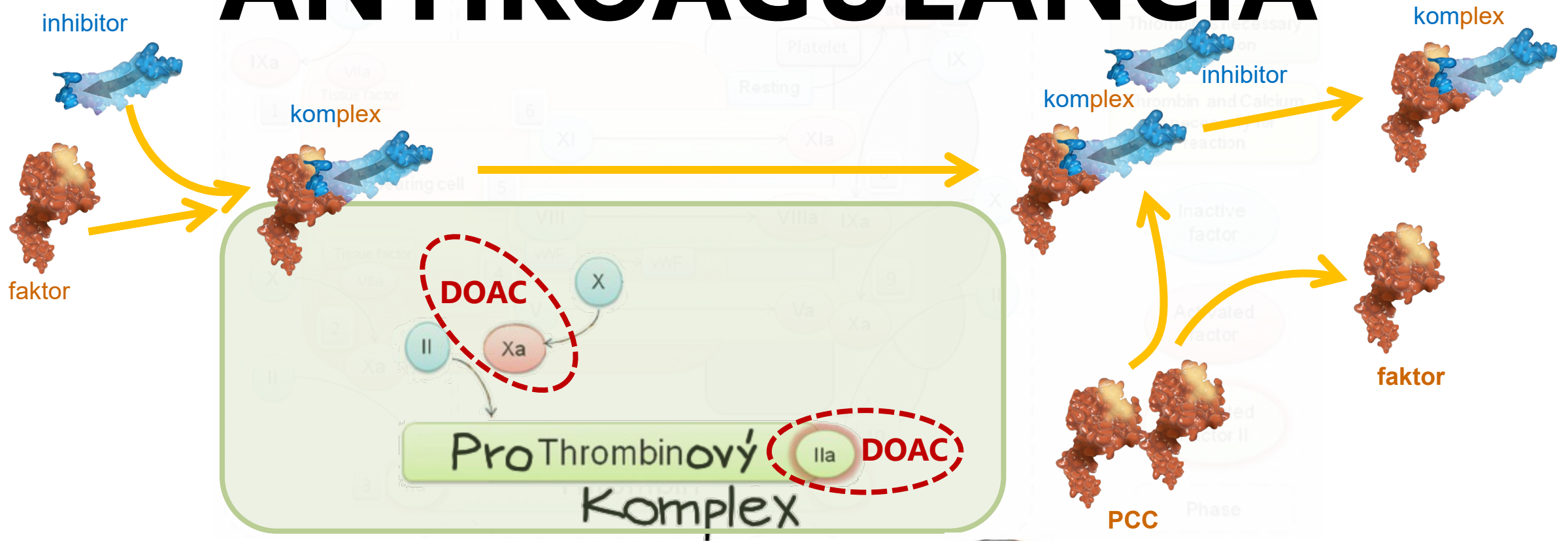
Vyřizuje / linka: Doleželová/371, Datum: 8. 12. 2023

Objednávka zpracování odborného stanoviska na základě Smlouvy o spolupráci uzavřené dne 18. 1. 2018

Popis řešeného problému: Vyjádření se k otázce rozšíření preskripčního omezení léčivých přípravků ze skupiny nová perorální antikoagulancia (NOAC).

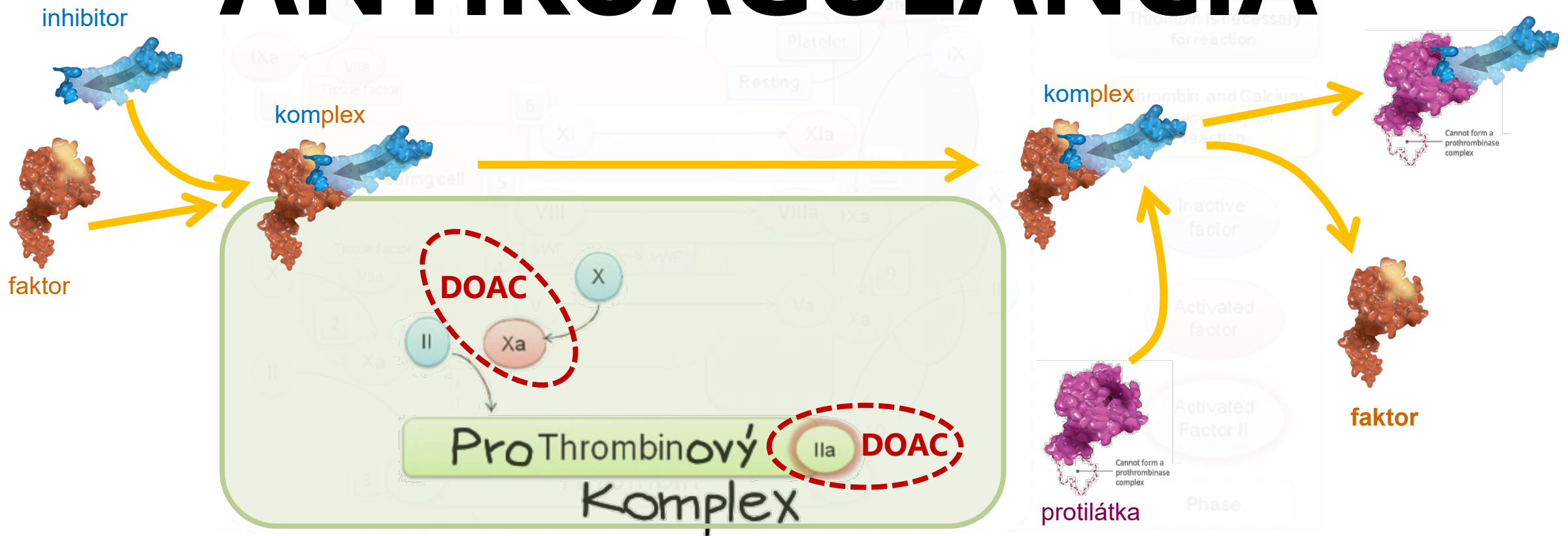
Formulace dotazu: 1. Prosíme Vás o vyjádření, zda souhlasíte a považujete z pohledu reálné klinické praxe v ČR za vhodné rozšíření preskripčního omezení na lékařskou odbornost URG (urgentní medicína). V případě, že souhlasíte s rozšířením preskripce předmětných LP, prosíme o zdůvodnění Vašeho stanoviska a uvedení odborných podkladů (např. doporučených postupů), ze kterých je možné odvodit, že lékaři urgentních příjmů jsou plně kompetentní k zahájení léčby LP ze skupiny NOAC. Jaké přínosy (pozitivní, negativní) takové změny lze očekávat v klinické praxi?

ANTIKOAGULANCIA



► „over“substituce protrombinového komplexu

ANTIKOAGULANCIA



DABIGATRAN ▶ idarucizumab
monoklonální protilátka s 350x vyšší afinitou pro dabigantran než trombin



XABANY ▶ andexanet alfa
rekombinantní forma aktivovaného proteinu lidského fX, která specificky váže inhibitory FXa



A) substituce pomocí PCC (*off-label*)

- problematická farmakokinetika / **otazná účinnost**
- doporučené 25-50 UI/kg vs. obvyklé 50-60 UI/kg dávkování PCC



B) přímé antidotum pomocí andexanetu (dle SPC)

- jasná farmakokinetika i dose-dependentní účinnost
- dávkování dle poslední dávky a času od podání

Inhibitor FXa	Poslední dávka	Doba od poslední dávky		Kontinuální intravenózní infuze	
		< 8 hod.	≥ 8 hod.		
Apixaban	≤ 5 mg	Nízká	Nízká	4 mg/min 120 minut (480 mg)	
	> 5 mg	Vysoká	Nízká		
Rivaroxaban	≤ 10 mg	Nízká	Nízká		8 mg/min 120 minut (960 mg)
	> 10 mg	Vysoká	Nízká		

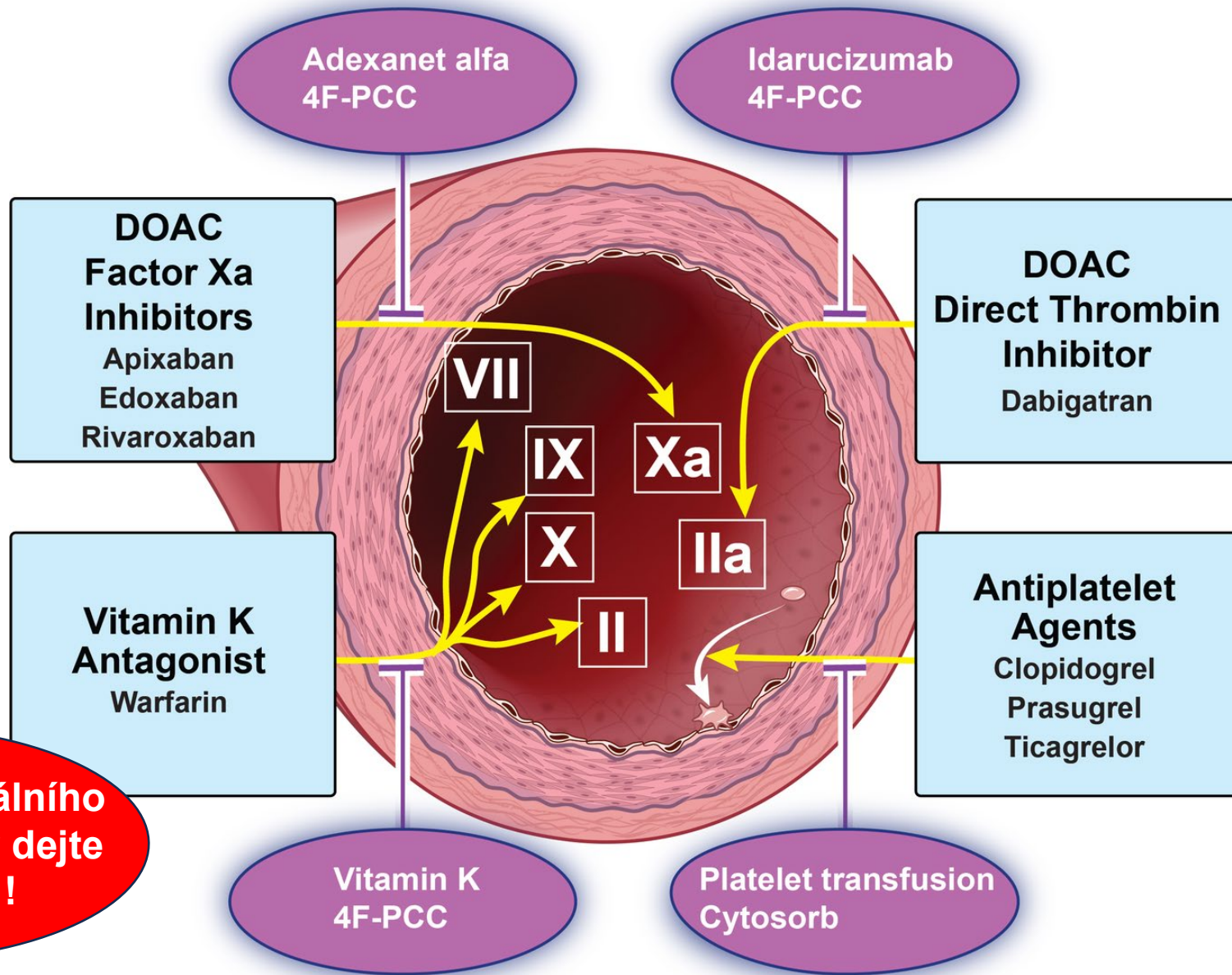
„Když nemáte kečup, dejte tam hořčici...“



„Když nevíte co s tím, dejte PCC ...“



... ale u intrakraniálního krvácení s xabany dejte ANDEXANET !





jan.blaha@vfn.cz

EJA

GUIDELINES

Management of severe peri-operative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care

Second update 2022

Sibylle Kietzbl, Aamer Ahmed, Arash Afshari, Pierre Albaladejo, Cesar Aldecoa, Giedrius Barauskas, Edoardo De Robertis, David Faraoni, Daniela C. Filipescu, Dietmar Fries, Anne Godier, Thorsten Haas, Matthias Jacob, Marcus D. Lancé, Juan V. Llau, Jens Meier, Zsolt Molnar, Lidia Mora, Niels Rahe-Meyer, Charles M. Samama, Ecaterina Scarlatescu, Christoph Schlimp, Anne J. Wikkelso and Kai Zacharowski

Eur J Anaesthesiol 2023; 40:226–304

Types of clinical queries

- (1) Which patients should be optimised before the intervention and how?
- (2) How should intra-operative and postoperative bleeding be treated and anaemia be corrected?

Which patients should be optimised before surgery and how?

1.1 Patients with pre-operative anaemia

Recommendation 1

Pre-operative anaemia in adults and children appears to be a strong predictor for peri-operative blood transfusion across various types of conditions, and procedures and is associated with adverse events. A

We recommend that patients at risk of bleeding are assessed for anaemia well before surgery in order to permit time for anaemia correction if needed. 1B

We recommend i.v. iron in preference to oral iron. 1C

We suggest erythropoietin-stimulating agents (ESA) if pre-operative anaemia is present and other causes (autoimmune, bone marrow dysfunction, nutritional deficiencies) have been excluded or treated. 2A

We recommend against pre-operative RBC transfusion to mask pre-operative mild-to-moderate anaemia. 1C

Bill Gates Foundation: leading 30 global health problems

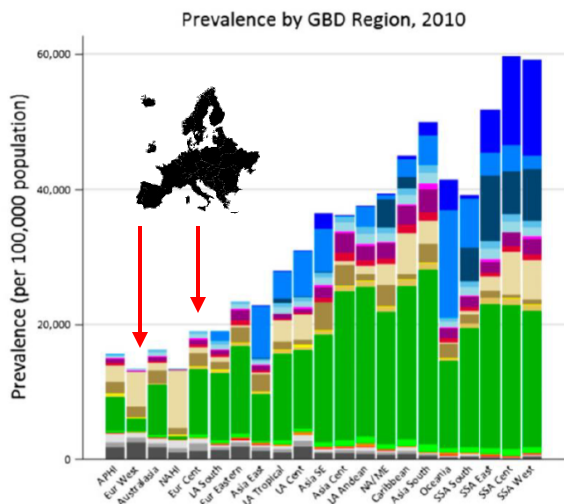


Leading causes 1990	Leading causes 2005	% change number of YLDs 1990-2005	% change all-age YLD rate 1990-2005	% change age-standardised YLD rate 1990-2005	Leading causes 2015	% change number of YLDs 2005-15	% change all-age YLD rate 2005-15	% change age-standardised YLD rate 2005-15
1 Lower back and neck pain	1 Lower back and neck pain	34.5	9.4	-1.8	1 Lower back and neck pain	18.6	4.9	-2.1
2 Iron-deficiency anaemia	2 Sense organ diseases	39.4	13.4	2.1	2 Sense organ diseases	25.2	10.8	0.6
3 Sense organ diseases	3 Iron-deficiency anaemia	14.8	-6.6	-0.6	3 Depressive disorders	18.2	4.5	1.0
4 Depressive disorders	4 Depressive disorders	32.9	8.0	0.6	4 Iron-deficiency anaemia	-3.8	-14.9	-11.6
5 Skin diseases	5 Skin diseases	21.9	-0.8	0.5	5 Skin diseases	11.7	-1.2	0.4
6 Migraine	6 Migraine	29.7	5.5	-0.3	6 Diabetes	32.5	17.2	5.4
7 Other musculoskeletal disorders	7 Other musculoskeletal disorders	51.8	23.4	13.5	7 Migraine	15.3	2.0	0.8
8 Anxiety disorders	8 Diabetes	69.2	37.6	20.7	8 Other musculoskeletal disorders	20.5	6.6	1.3
9 Diabetes	9 Anxiety disorders	26.1	2.6	-1.5	9 Anxiety disorders	14.8	1.5	1.0
10 Asthma	10 Asthma	2.6	-16.5	-15.5	10 Oral disorders	22.4	8.2	-0.2
11 Oral disorders	11 Oral disorders	33.9	8.9	-1.6	11 Asthma	9.4	-3.3	-2.3
12 Falls	12 Schizophrenia	36.1	10.7	0.7	12 Schizophrenia	19.5	5.7	0.3
13 Schizophrenia	13 Falls	13.4	-7.8	-13.9	13 Osteoarthritis	34.8	19.2	3.9
14 COPD	14 COPD	22.2	-0.6	-9.8	14 COPD	16.2	2.8	-5.9
15 Autistic spectrum	15 Osteoarthritis	53.0	24.4	6.3	15 Falls	11.3	-1.5	-8.6



- 20-30% of humans have anaemia
- 1/3 IDA
- 2/3 other causes

AP=Asia Pacific; Cent=central; CKD=chronic kidney disease; Eur=Europe; G6PD=glucose-6-phosphate dehydrogenase; hemog=hemoglobinemia; HI=high income; IDA=iron deficiency anaemia; LA=Latin America; NA=North America; NA/ME=North Africa/Middle East; NTD=neglected tropical diseases; South=Southern; SE=Southeast; SSA=sub-Saharan Africa; YLD=years lived with disability
 GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Lancet 2016;388(10053):1545-1602; Kassebaum et al. Blood 2014;123(5):615-624



- Malaria
- Hookworm
- Schistosomiasis
- Other infectious diseases
- Other NTD
- Sickle cell
- Thalassemias
- G6PD deficiency
- Other hemog
- Diabetic CKD
- Hypertensive CKD
- Other CKD
- Maternal hemorrhage
- Fibroids
- Other gynecological disorders
- Iron-deficiency anaemia
- Other endocrine
- Gastritis & duodenitis
- Peptic ulcer

Iron-deficiency anaemia (=green) is a global problem!



Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study

Lancet 2011; 378: 1396–407

Published Online

October 6, 2011

DOI:10.1016/S0140-

6736(11)61381-0

See Comment page 1362

Khaled M Musallam, Hani M Tamim, Toby Richards, Donat R Spahn, Frits R Rosendaal, Aida Habbal, Mohammad Khreiss, Fadi S Dahdaleh, Kaivan Khavandi, Pierre M Sfeir, Assaad Soweid, Jamal J Hoballah, Ali T Taher, Faek R Jamali

Summary

Background Preoperative anaemia is associated with adverse outcomes after cardiac surgery but outcomes after non-cardiac surgery are not well established. We aimed to assess the effect of preoperative anaemia on 30-day postoperative morbidity and mortality in patients undergoing major non-cardiac surgery.

Methods We analysed data for patients undergoing major non-cardiac surgery in 2008 from The American College of Surgeons' National Surgical Quality Improvement Program database (a prospective validated outcomes registry from 211 hospitals worldwide in 2008). We obtained anonymised data for 30-day mortality and morbidity (cardiac, respiratory, CNS, urinary tract, wound, sepsis, and venous thromboembolism outcomes), demographics, and preoperative and perioperative risk factors. We used multivariate logistic regression to assess the adjusted and modified (nine predefined risk factor subgroups) effect of anaemia, which was defined as mild (haematocrit concentration >29–<39% in men and >29–<36% in women) or moderate-to-severe (≤29% in men and women) on postoperative outcomes.

Findings We obtained data for 227 425 patients, of whom 69 229 (30.44%) had preoperative anaemia. After adjustment, postoperative mortality at 30 days was higher in patients with anaemia than in those without anaemia (odds ratio [OR] 1.42, 95% CI 1.31–1.54); this difference was consistent in mild anaemia (1.41, 1.30–1.53) and moderate-to-severe anaemia (1.44, 1.29–1.60). Composite postoperative morbidity at 30 days was also higher in patients with anaemia than in those without anaemia (adjusted OR 1.35, 1.30–1.40), again consistent in patients with mild anaemia (1.31, 1.26–1.36) and moderate-to-severe anaemia (1.56, 1.47–1.66). When compared with patients without anaemia or a defined risk factor, patients with anaemia and most risk factors had a higher adjusted OR for 30-day mortality and morbidity than did patients with either anaemia or the risk factor alone.

Interpretation Preoperative anaemia, even to a mild degree, is independently associated with an increased risk of 30-day morbidity and mortality in patients undergoing major non-cardiac surgery.

Musallam et al. Lancet 2011; 378: 1396–407

	No anaemia (n=158 196)	Mild anaemia (n=57 870)	Moderate-to-severe anaemia (n=11 359)	Any anaemia (n=69 229)
Mortality				
n	1240 (0.78%)	2037 (3.52%)	1155 (10.17%)	3192 (4.61%)
OR _{unadjusted}	Reference	4.02 (4.38–4.26)	24.35 (13.19–45.56)	6.12 (5.73–6.54)
OR _{adj.1}	Reference	1.67 (1.54–1.80)	2.40 (2.18–2.65)	1.83 (1.70–1.97)
Surgical subspecialty				
General (n=164 330)	Reference	1.46 (1.32–1.61)	1.54 (1.35–1.75)	1.48 (1.34–1.63)
Vascular (n=31 311)	Reference	1.45 (1.24–1.70)	1.42 (1.16–1.75)	1.44 (1.24–1.68)
Orthopaedic (n=10 758)	Reference	1.45 (1.01–2.55)	1.24 (0.81–3.03)	1.42 (1.02–2.48)
Other* (n=21 026)	Reference	1.52 (1.04–2.21)	1.55 (0.86–2.78)	1.52 (1.05–2.20)
Urinary tract				
	675 (0.43%)	882 (1.52%)	403 (3.55%)	1285 (1.86%)
Wound				
	3219 (2.03%)	2157 (3.73%)	716 (6.30%)	2873 (4.15%)
Sepsis				
	3214 (2.03%)	3264 (5.64%)	1328 (11.69%)	4592 (6.63%)
Venous thromboembolism				
	1135 (0.72%)	913 (1.58%)	385 (3.39%)	1298 (1.87%)

Data are n (%) or odds ratio (95% CI), unless otherwise stated. Mild anaemia was defined as a haematocrit concentration of >29–<39% in men and >29–<36% in women. Moderate-to-severe anaemia was defined as a haematocrit concentration of ≤29%. Models were built as described in webappendix pp 1–4. OR_{unadjusted}=unadjusted odds ratio. OR_{adj.1}=odds ratio adjusted with basic adjustment (model 1). OR_{adj.2}=odds ratio with extended adjustment (model 2). *Gynaecological, urological, neurosurgery, otolaryngological, plastic, or thoracic. †Transfusion of more than four packed red blood cell units within 72 h preoperatively, any number of units transfused intraoperatively, or transfusion of more than four units within 72 h postoperatively.

Table 2: Effect of preoperative anaemia on mortality and morbidity at 30 days

Toto je zatím pouze návrh !

1. Pilíř: Optimalizace předoperační anémie

Co je anémie

Anémie označuje nedostatek červených krvinek a hemoglobinu přenášejícího kyslík (Hb), který obsahuje. Podle definice Světové zdravotnické organizace (WHO) jsou ženy s Hb <120 g/l a muži s Hb <130 g/l anemičtí.

Jak anémie vzniká

Anemii mohou způsobit dva mechanismy nebo jejich kombinace. Jednak může být narušena krve tvorba nebo se uplatní zvýšená krevní ztráta. Nejčastějším typem je anémie z nedostatku železa (cca u 30 % pacientů).

Následky anémie

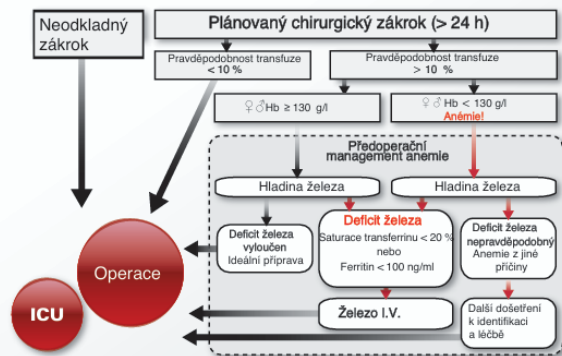
Během chirurgického zákroku je neléčená i mírná anémie spojena se zvýšenou nutností podání koncentrátů červených krvinek a pooperačních komplikací, s prodlouženým pobytem v nemocnici a také s vyšší úmrtností.

Cíle

Optimální příprava pacienta na operaci prostřednictvím předoperačního managementu anémie.

Důležitá opatření

- Diagnostika a terapie anémie a také zajištění přísunu látek nezbytných pro krve tvorbu (především železa) pomocí algoritmu.
- Odložit elektivní chirurgické zákroky, dokud nebude pacient optimálně připraven.



2. Pilíř: Minimalizace krevních ztrát

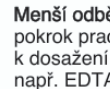
Příčiny dalších krevních ztrát

Ztráta krve během hospitalizace může mít různé příčiny. Patří mezi ně také příliš časté odběry krve k laboratorním vyšetřením, krvácení v důsledku přidružených onemocnění nebo poruch srážlivosti krve (např. tělesné teploty).

Cíle

Minimalizace krevních ztrát před, během a po chirurgickém zákroku.

Důležitá opatření



Menší odběrové zkumavky Technologický pokrok pracovat s menšími objemy krve k dosažení stejné diagnostické kvality, např. EDTA 1,8 ml, citrát 1,8 ml, sérum 2,5 ml. Snižuje se tak zbytečné ztráty krve.



Optimální management srážlivosti Optimalizací krevní srážlivosti se podpoří uzavření rány a tím se sníží krevní ztráty.



Rekuperace krve (cell saver) Rekuperace během operačního zákroku umožňuje sběr, čištění a zpětné podání pacientovy vlastní krve během operace a po ní.

PŘED operačním zákrokem

- Anamnéza koagulace
- Zvaž přerušení/překlenutí antikoagulace
- Zvaž přerušení protidestičkové terapie

BĚHEM a PO operačním zákroku

- Udržuj normotermii (tělesná teplota > 36 °C)
- Management hemostázy (pH > 7,2; Ca²⁺ > 1,2)
- Zvaž použití cell saveru
- Zvaž aplikaci tranexamátu / desmopressinu
- Zmenši velikost odběrových zkumavek
- Omez odběry krve
- Používej uzavřené systémy na odběr krve

3. Pilíř: Racionální podávání transfuzí erytrocytů

Benefity erytrocytárních koncentrátů

Při správném použití a správné indikaci jsou koncentráty červených krvinek každý den život zachraňující terapií pro tisíce pacientů po celém světě.

Rizika erytrocytárních koncentrátů

Transfuze koncentrátů červených krvinek může způsobit závažné posttransfuzní reakce. Pokud není transfuze indikována, neměla by být podána.

Cíle

Aplikace koncentrátů červených krvinek pouze na základě racionální indikace.

Důležitá opatření

- Aplikace checklistu transfuzního triggeru (viz. níže).
- Dokumentace o hodnotě triggeru každého koncentrátu červených krvinek.

Checklist transfuzního triggeru

Trigger pro každou transfuzi ČK musí být stanoven!

- Vyjimka: masivní transfuzní převod

Hemoglobin < 60 g/l

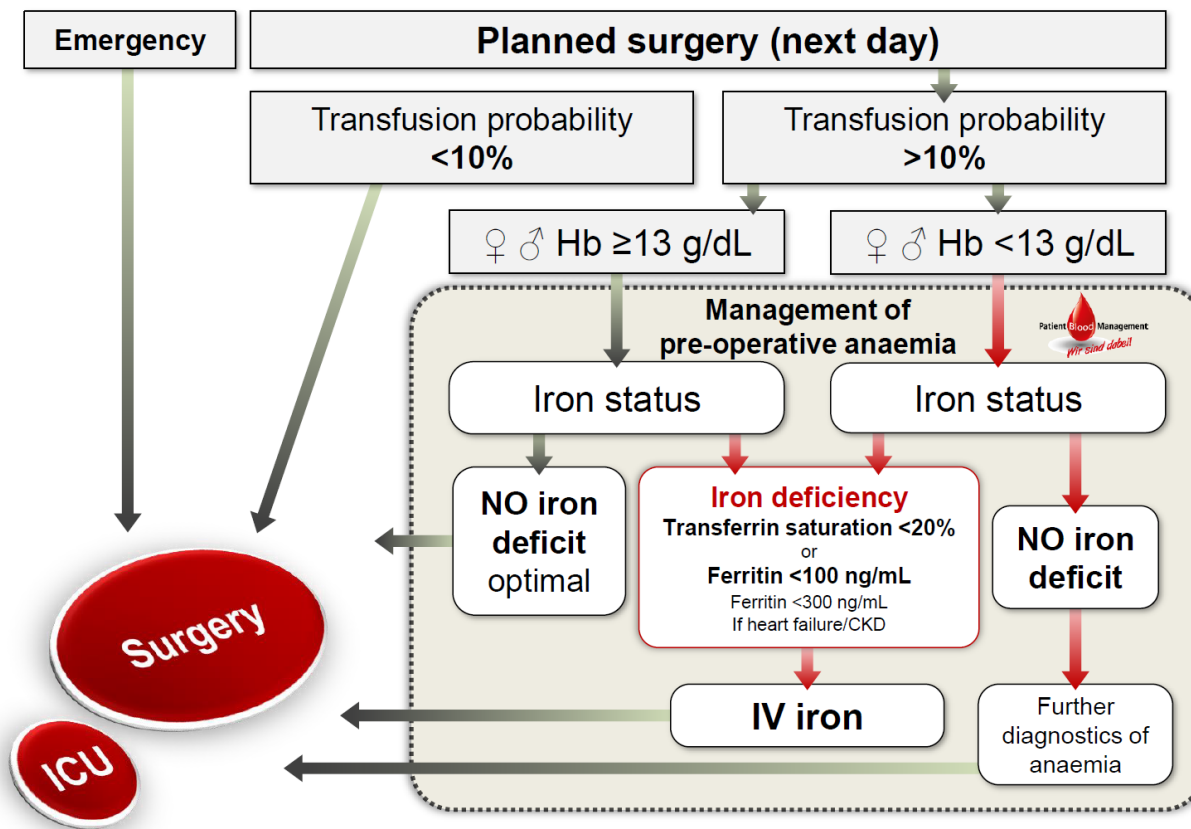
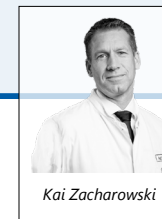
- Nezávislé na schopnosti kompenzovat anémii

Hemoglobin 60-80 g/l

- Přítomnost anemické hypoxie (Tachykardie, hypotenze, známky ischemie na EKG, laktátová acidóza)
- Zhoršená kompenzace anémie, existující rizikové faktory (ICHS, kardiální insuficience, cerebrovaskulární onemocnění)
- Ostatní indikace:

Transfuze erytrocytů při Hb > 80 g/l není spojena s vyšším benefitem ve srovnání s riziky.

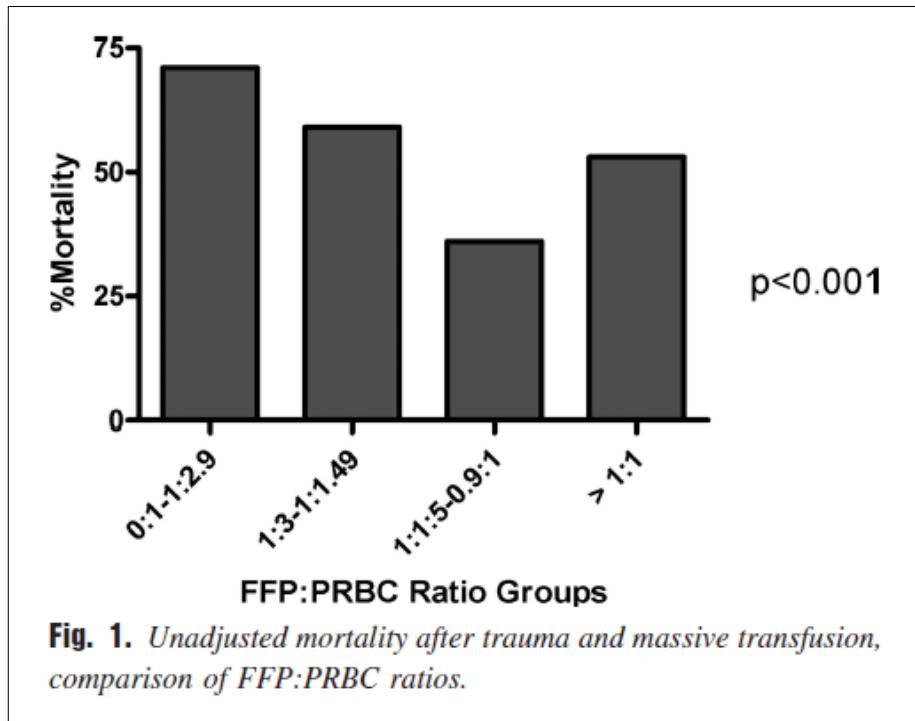
- Hb > 80 g/l (Indikace pouze v individuálních případech; nízký stupeň evidence (2C))



CKD=chronic kidney disease; Hb=haemoglobin; ICU=intensive care unit; IV=intravenous



jan.blaha@vfn.cz



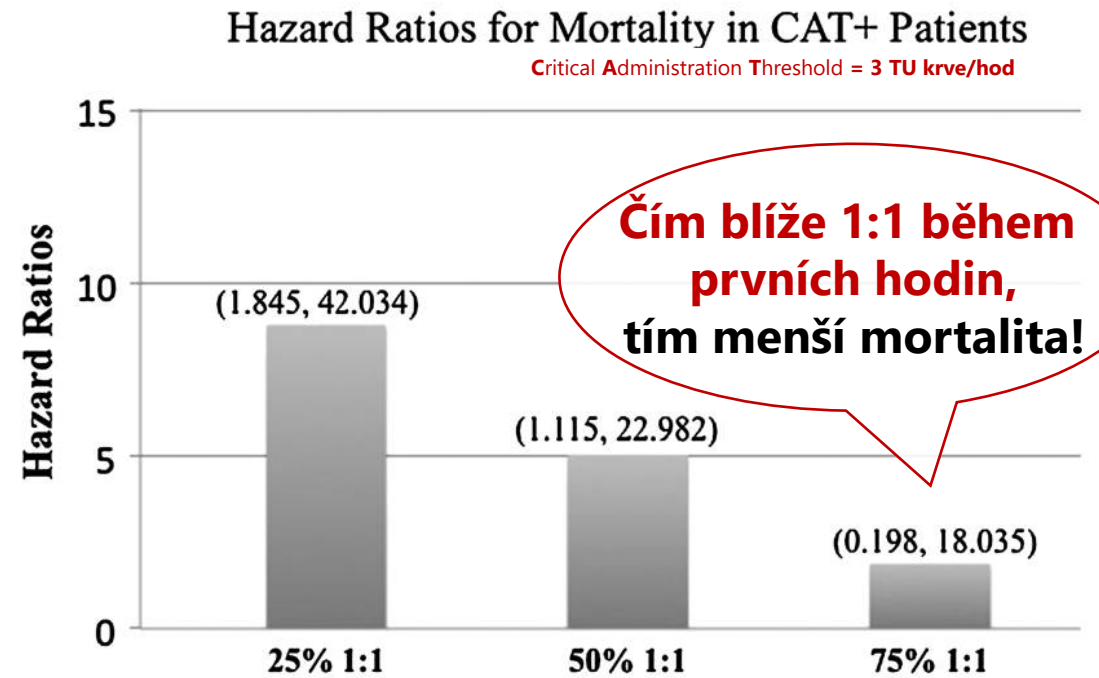
Gunter et al. J Trauma. 2008;65:527-534.



Time matters in 1:1 resuscitations: Concurrent administration of blood:plasma and risk of death

Stephanie A. Savage, MD, Ben L. Zarzaur, MD, Martin A. Croce, MD, and Timothy C. Fabian, MD, Memphis, Tennessee

J Trauma Acute Care Surg 2014; Volume 77, Number 6



Reconstructing Deconstructed Blood for Trauma

I hear the train a comin'¹
—Johnny Cash, *Folsom Prison Blues*, 1956

MILITARY medicine has been, and continues to be, at the forefront of many important medical developments and innovations, especially in the area of the care of traumatic injury. The advances made for combat casualty care have had important and lasting impacts on the care of civilian trauma. Included in these have been the treatment of hemorrhagic shock, fluid resuscitation, and transfusion of blood and blood components. In this issue of *ANESTHESIOLOGY*, Ho *et al.*² examine the evidence for the increased use of plasma in treating major hemorrhage, a practice that began in the U.S. military and that has been embraced in U.S. civilian practice, as well.

The ability to separate whole blood into components began with Cohn's separation of plasma into "fractions" ("fractionation") and his suggestion that they be "explored . . . to determine their possible value in therapy."³ This eventually created an entire fractionation industry with the ability to isolate various "fractions" with significant therapeutic efficacy for specific disorders. The development of the plastic storage bag and other technological advances, such as component-specific storage/preservation, contributed importantly to the development of component therapy, as well.⁴ Thus, clinicians have been able to provide patients with the specific components required, without simultaneously transfusing components that are per-



"The logical question that should arise is that if a ratio of transfused red cells to plasma of 1:1 is beneficial, then why not transfuse whole blood, thus reducing substantially recipient exposure to donors?"

ceived as not needed, while furnishing them for patients who do need them. Although this strategy has been successful for those circumstances of a deficiency of one specific component, the overall efficacy of this strategy for patients needing more than one, or all components of blood, is questionable and untested. The almost ubiquitous separation of all blood collected in the United States, Canada, and Europe into red cells and plasma (for freezing or further fractionation) proceeded well beyond Cohn's original suggestion, abetted by the development of regional blood centers, rather than individual hospitals. The few who objected cited the additional cost and effort to transfuse both plasma and packed red cells (PRBC) for those in need of whole blood, especially for massive hemorrhage,^{5,6} implying that collection agencies were motivated by aims other than clinical care.⁵ However, the need for whole blood was challenged as unsupported by some at the American Red Cross,⁷ the largest collector of donated blood in the United States. Patients who bleed sufficient quantities of whole blood require all components contained therein. For the past several decades this has required separate transfusion of PRBCs, plasma, and platelets. Several medical specialty societies, the American Society of Anesthesiologists included, have recommended that plasma be transfused only when there are clinical data/diagnoses to support the need for augmentation of coagulation factors.^{8,9}

Based on database analyses of the combat injured,¹⁰ the U.S. military recommends greater use of plasma¹¹ than has been recommended previously.⁹ Consequently, in military in-theater practice the ratio of transfused PRBCs to fresh frozen plasma (FFP) has approached their recommended 1:1

◆ This Editorial View accompanies the following article: Ho AMH, Dion PW, Yeung JH, Holcomb JB, Critchley LAH, Ng CSH, Karmakar MK, Cheung CW, Rainer TR: Prevalence of survivor bias in observational studies on fresh frozen plasma: Erythrocyte ratios in trauma requiring massive transfusion. *ANESTHESIOLOGY* 2012; 116:716–28.

Photograph: J. P. Ratbomell.

Accepted for publication October 27, 2011. The author has a relationship with or consults for the following companies and organizations that have an interest in erythrocyte and/or plasma transfusion: US Food and Drug Administration (Rockville, Maryland), US National Heart, Lung, and Blood Institute/National Institutes of Health (Bethesda, Maryland), US Department of Defense (Washington, D.C.), CaridianBCT (Lakewood, Colorado), CSLBehring (King of Prussia, Pennsylvania), Entegrio (Research Triangle, North Carolina), GPK Biotech (Cambridge, Massachusetts), and Sangart Inc. (San Diego, California). The author was project/corp VP and Executive Scientific Advisor at Novo Nordisk A/S (Bagsvaerd, Denmark) 2005–2007.

Copyright © 2012, the American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins. *Anesthesiology* 2012; 116:518–21

M*A*S*H 4077TH



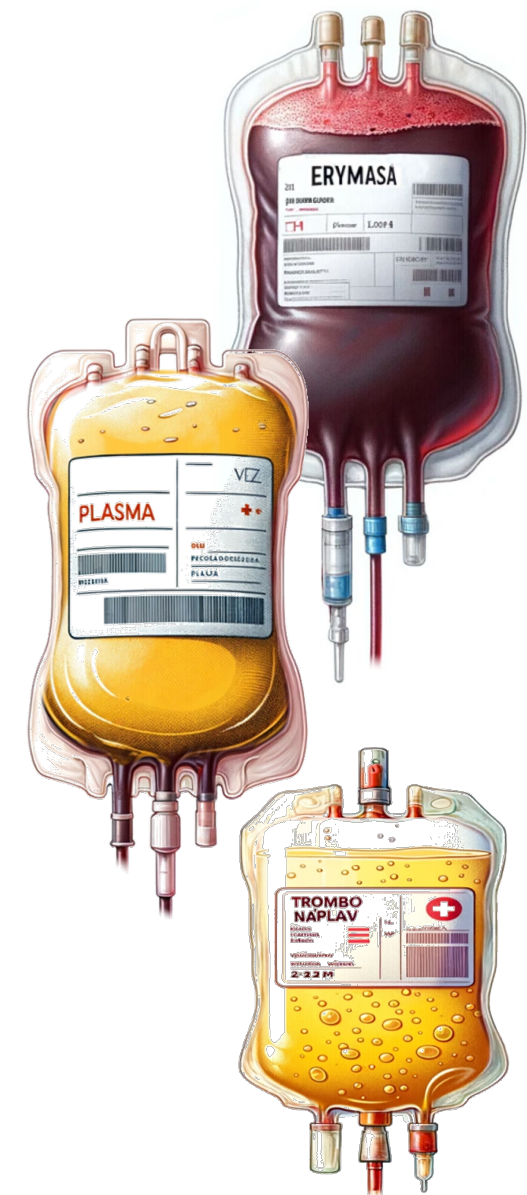
PROČ KOMPONENTNÍ TERAPIE?

CÍLENÁ LÉČBA jednotlivé složky krve mají různé účely = použití dle specifických potřeb pacienta

DÉLKA SKLADOVÁNÍ různé složky krve mají různou dobu životnosti (jejich individuálním skladováním lze efektivněji spravovat zásoby krve a předejít jejich plýtvání)

EFEKTIVNOST DÁRCOVSTVÍ odběr od jednoho dárce lze využít pro více pacientů

BEZPEČNOST oddělením složek krve a jejich individuálním testováním se snižuje riziko přenosu infekčních nemocí a riziko imunologických reakcí





PROČ PLNÁ KREV?

Komplexní a vyvážené složení poskytuje všechny základní komponenty pro potřebné funkce krve v těle

Lepší koagulační vlastnosti – plná krev zachovává lepší aktivitu koagulačních faktorů (při komponentní terapii mohou faktory a trombocyty ztrácet svou funkčnost v důsledku zpracování a delšího skladování)

Snížený účinek skladování v chladu - plná krev je skladována při teplotě, která lépe zachovává funkci krevních destiček ve srovnání s chladnějším skladováním nutným pro separované trombocyty

Zvýšená schopnost přenášet kyslík při kratším skladování oproti erymase

Zjednodušená logistika a podávání v naléhavých situacích může použití plné krve zjednodušit logistiku a rychlost podání transfuze, protože odpadá nutnost odděleně připravovat a podávat více krevních složek + rozdílné požadavky na skladování

Hemorrhagic blood failure: Oxygen debt, coagulopathy and endothelial damage

Nathan J. White, Kevin R. Ward, Shibani Pati, Geir Strandenes and Andrew P. Cap

University of Washington Division of Emergency Medicine and Harborview Medical Center
 Michigan Center for Integrative Research in Critical Care and University of Michigan Department of Emergency Medicine, Ann Arbor, MI USA
 Blood Systems Research Institute and the University of California, San Francisco, CA USA
 Norwegian Naval Special Operations Command and Department of Immunology and Transfusion Medicine, Haukeland University Hospital, Bergen, Norway
 Coagulation and Blood Research, US Army Institute of Surgical Research, JBSA Fort Sam Houston, TX USA

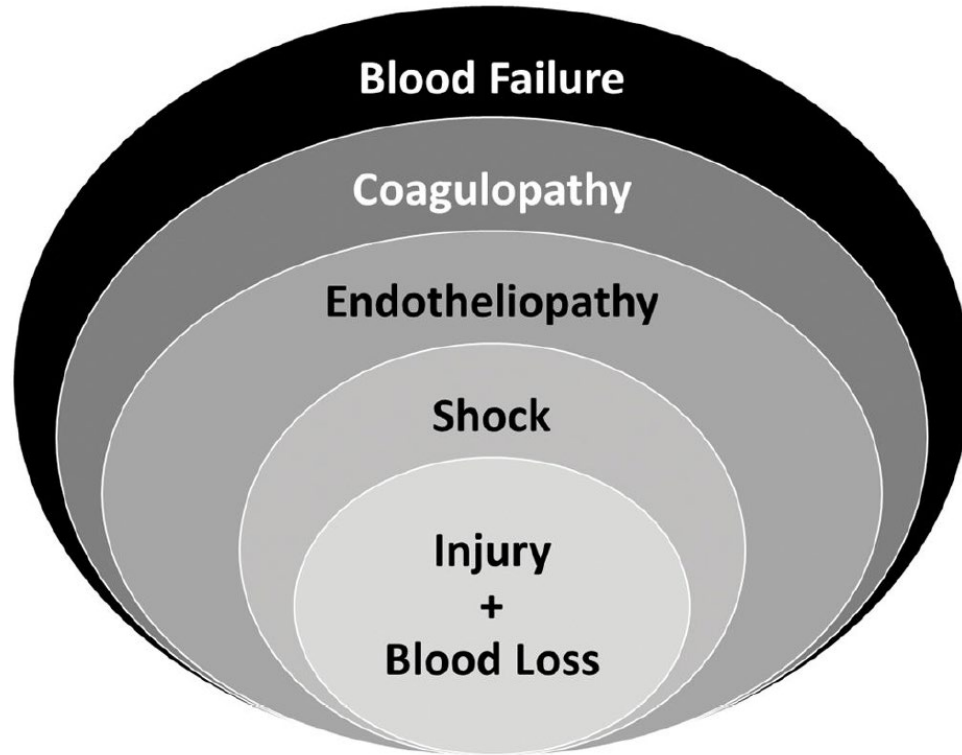


Figure 1. Schematic representing the components of hemorrhagic blood failure.

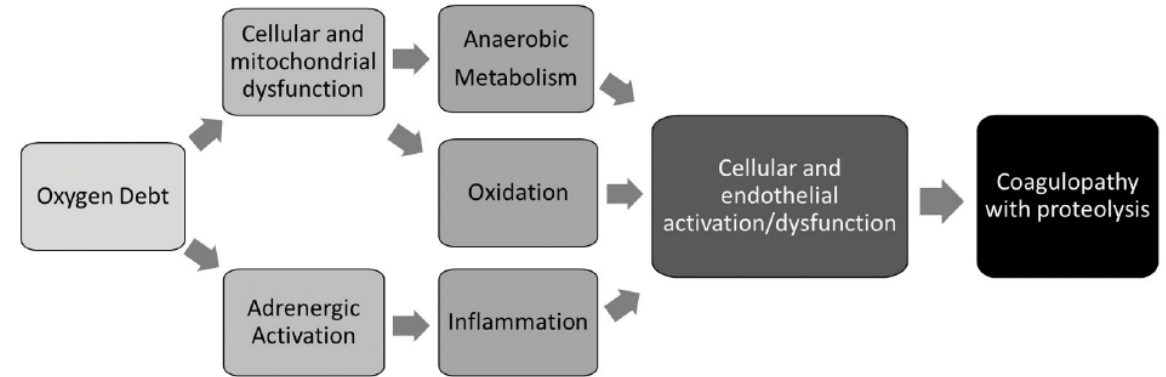


Figure 2. Schematic of key linkages between oxygen debt, cellular dysfunction, and coagulopathy during hemorrhagic blood failure.

Blood Product	PRBC	Plasma	Cryo	Platelets	Whole Blood
Oxygen Debt (Oxygen Content, Cardiac Output and Delivery)	High	Low	Low	Low	High
Endotheliopathy (Glycocalyx, Proteolysis, Barrier)	Low	High	High	High	High
Coagulopathy (Proteolysis, Factors, Clot Formation)	Low	High	High	High	High

Figure 3. Schematic summarizing the effects of individual blood products on the three components of hemorrhagic blood failure. PRBC= packed red blood cells, Cryo= cryoprecipitate



**BLOOD IS FOR BLEEDING.
SALTWATER IS FOR
COOKING PASTA.**
-SPINELLA 2017

koncept
**WALKING
BLOOD
BANK**





Red blood cell processing methods and in-hospital mortality: a transfusion registry cohort study

Nancy M Heddle, Donald M Arnold, Jason P Acker, Yang Liu, Rebecca L Barty, John W Eikelboom, Kathryn E Webert, Cyrus C Hsia, Sheila F O'Brien, Richard J Cook

Summary

Background Quality of red blood cells (RBCs) varies depending on the method of processing the whole blood donation, and the method of processing might affect outcomes in patients transfused RBCs. We aimed to establish whether an association exists between in-hospital mortality and RBC processing method and duration of storage.

Lancet Haematol 2016

Published Online

March 4, 2016

Methods We did a retrospective registry cohort study using data from three a Canada, and Canadian Blood Services over a 6-year period (2008–14). Adult pati hospital and who received RBC transfusions were included in the study. All tr the method of processing (red cell filtered or whole blood filtered) and storage a old 36–42 days). The primary outcome was in-hospital mortality. We used Cox time-dependent stratification variables and fixed stratification variables, and co

Findings Between April 1, 2008, and March 31, 2014, 91 065 RBC transfusions included in the analyses. When storage duration was included in the model, i increased with fresh whole blood filtered units compared with the referenc units (hazard ratio 2.19, 95% CI 1.09–4.42; p=0.033). Differences between were not significant.

Interpretation The potential effect of whole blood processing methods on p investigation, since adverse outcomes could be reduced by minor changes to blo management policies.

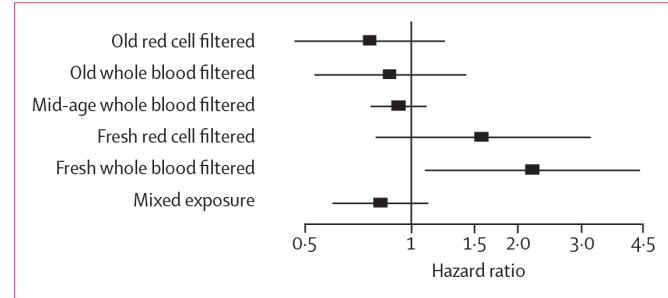


Figure 3: Forest plot for in-hospital mortality

Cox regression model for in-hospital mortality for the six categories of red blood cells exposure compared with the reference category. Hazard ratios >1 are associated with a higher risk of death.

Transfusion Medicine Reviews 32 (2018) 28–35

Exploring donor and product factors and their impact on red cell post-transfusion outcomes

Shuoyan Ning^a, Nancy M. Heddle^{a,b,*}, Jason P. Acker^{c,d}

^a Department of Medicine, McMaster University, Hamilton, ON, Canada

^b Centre for Innovation, Canadian Blood Services, Hamilton, ON, Canada

^c Centre for Innovation, Product and Process Development, Canadian Blood Services, Edmonton, AB, Canada

^d Department of Laboratory Medicine and Pathology, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada

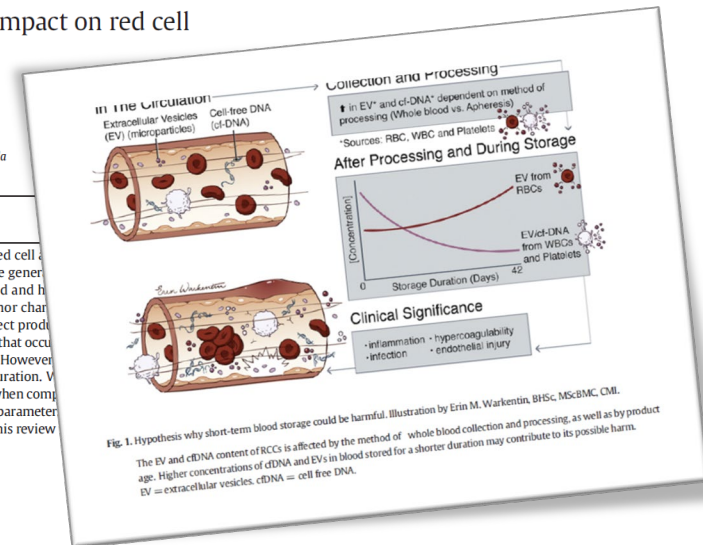
ARTICLE INFO

Available online 31 July 2017

Keywords:
Blood transfusion
Blood donors
Storage
Red blood cells
Outcomes

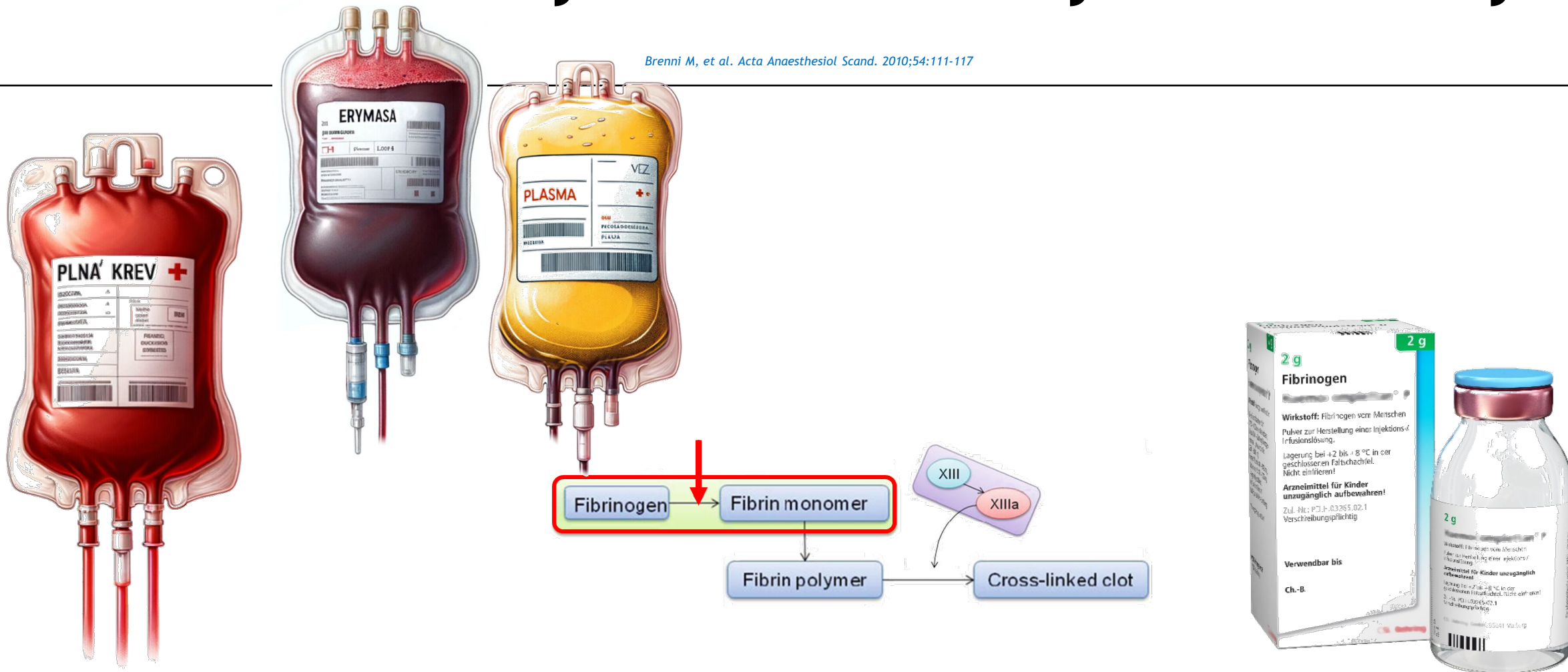
ABSTRACT

The impact of donor characteristics, red cell emerging area of research. Knowledge gener to change the way donors are selected and h and operational impact. Recently, donor char and ethnicity have been shown to affect prod chemical and immunological changes that occuents after 14 randomized clinical trials. However safety of blood stored for a shorter duration. V linked to inferior recipient outcomes when comp erature suggests that pre-transfusion parameter units of red cells are quite the same. This review ating these associations.



U masivního krvácení je fibrinogen prvním faktorem, který dosáhne kriticky nízké hladiny!

Brenni M, et al. Acta Anaesthesiol Scand. 2010;54:111-117





jan.blaha@vfn.cz