



FAKULTNÍ NEMOCNICE®  
OLOMOUC

# Plná krev u traumatu?



**ANO**

**pplk. MUDr. Radek UHER**

6. Polní nemocnice AVZdr

et

OUP et KARIM FN Olomouc



# No conflict of interests





# Trocha historie



- **Plná krev** (1667 – s úspěchem u Treponema)
- Krevní skupiny (1900-1907 Landsteiner, Jánský)
- **II.sv. válka** (u KS 0 zaveden cut off titer  $<1:250$ ) US - neúspěšné pokusy s plasmou
- **Korejská + Vietnamská válka** – více než 800.000 T.U. plné krve (minimum hemolyt.rcí hl.při nesprávném titru protilátek)

**Separace na komponenty** – zlepšení logistiky, uchování, zlepšilo se využití a zmenšila likvidace. Umožnění individualizace léčby,... nikoliv však na základě studií!!!





# Možnosti plné krve



## **Teplá čerstvá plná krev (WFWB)**

- Stejnokupinová nebo Low titr O neg
- Válečné konflikty, medicína za mimořádných podmínek...

## **Chlazená de leukotizovaná „low titr“ O neg (LTOWB)**

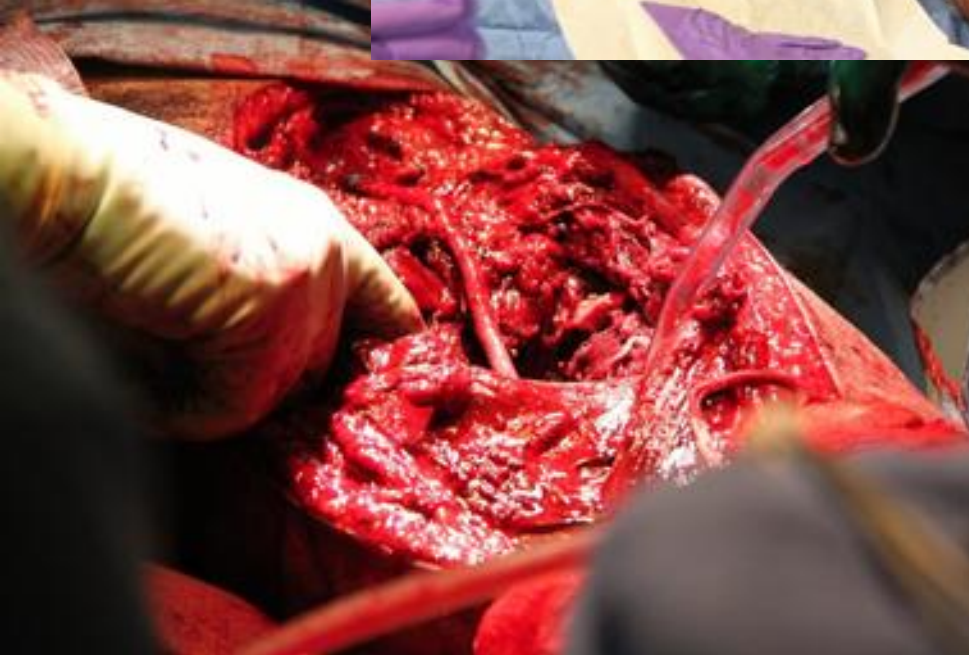
- „Hot topic“ ve stádiu testování a experimentování



**WFWB**



**FAKULTNÍ NEMOCNICE<sup>®</sup>  
OLOMOUC**





# WFWB



- Předem vyšetření a opakovaně přešetřování dárce vojáci (á 3měsíce)
- Indikace: korekce koagulopatie a terapie hemoragického šoku při předpokladu/podání více než 10krevních derivátů
- Dodání: 15-20min
- Bedside test: HIV/Hepatitis/RRR
- Komplexní testy zpětně v národní nemocnici



# WFWB



- **Použití do 6(8)/24hod od odebrání (většinou použita v minutách)**
- Nejúčinnější přípravek
- Logisticky náročné (nikoliv však nepřekonatelné)
- Mohutné zkušenosti z válečného prostředí, ale i medicíny katastrof, zaoceánské lodě a izolované expedice – vždy s velmi dobrými výsledky, ale **jen retrospektivní studie**
- Nutnost kontroly KS
- Prodlení v rámci odběru



**WFWB**



## Surgical Research Review

Back to the  
whole-blood

Published in final edited form as:  
*J Trauma*. 2009 April ; 66(4 Suppl): S69–S76. doi:10.1097/TA.0b013e31819d85fb.

### SUPPLEMENT ARTICLE

idy Groups

SURVEY OF  
AND AVAIL  
CIVILIAN W

Joy D. Hughes, MD, MEd  
FACS, Justin D. Kruse

ABSTRACT

**Objectives:** In military s  
are multiple challenges;  
emergency donation to i

**Methods:** We surveyed i  
demographics. The elect  
performed.

**Results:** Three thousand  
percent). Responders fa  
not/not-at-all familiar (i  
Four hundred and sixty  
In regards to donation history, 366 (41 percent) had donated blood more than ten times, but 138 (16 percent) had never donated. Barriers to emergent donation were identified (53 percent), with the most common being childcare responsibilities (n = 242; 27 percent).

**Conclusions:** Hospital employees are willing to donate WFWB emergently, but program implementation must address donor availability and logistical barriers. Future research should assess feasibility of a civilian WFWB program by determining regulatory challenges, development of a quality system for emergency donations, assessment of optimal workforce structure, potential impact to the general blood inventory, as well as patient and community perspectives regarding untested blood units.

## How do I get an emergency civilian walking blood bank running?

Silje Helland Kaada,<sup>1</sup> Torunn Oveland Apelseth,<sup>1,2</sup> Kristin Gjerde Hagen,<sup>1</sup> Einar Klæboe Kristoffersen,<sup>1,3</sup> Stig Gjerde,<sup>4</sup> Kristian Sønstabø,<sup>4</sup> Henrik Halvorsen,<sup>5</sup> Tor Hervig,<sup>1,3</sup> Geir Arne Sunde,<sup>4</sup> Geir Olav Dahle,<sup>4</sup> and Geir Strandenes<sup>1,6</sup>

1446 TRANSFUSION Volume 59, April 2019

	7/100 (7%)	7/254 (3%)	0.08
failure	8/100 (8%)	7/254 (3%)	0.04

Acute Respiratory Distress Syndrome.





# Rizika



- Vysoký titr u 5-30% dárců (dle titru a zdroje) proto se preferuje v terénu stejnoskupinová
- Hemolýza
- Trombóza
- Renální selhání
- Respirační selhání / TRALI
- 1x graft vs host
- Přenos transfúzí přenositelných infekcí
- Microchimerismus po 50ti letech bez AI či imunol. konsekvencí

Většina NÚ se přisuzuje leukocytům



## LTOWB

# (Chlazená „low titer“ O neg plná krev)

- Titr není taxativně určen (1.256? ÚVN)
- Titr se u jednoho dárce může mezi odběry lišit
- Dárci muži (popř. ženy nuligravidy nebo s neg. HLA)
- Deleukotizace se zachováním trombocytů
- 10-35dní
- Možnost dále zpracovat na komponenty
- Použití při masivním transfuzním protokolu (3-5% traumat v míru a 10% ve válečné zóně)
- S.W.A.T. teams, Special forces, air ambulances...



## LTOWB

### (Chlazená „low titer“ O neg plná krev)

- Netřeba dělat křížové zkoušky před podáním
- Snadná dostupnost na emergency
- Nemožnost záměny při hromadném příjmu
- Chlazené trombocyty mají vyšší hemostatickou účinnost a delší trvanlivost
- Debaty ohledně Rh+/-
- Rizika TTD stejné jako u krevních komponent



# Proč plná krev

- Minimum konzervačních a antikoagulačních aditiv**

The Dead Sea needs salt water. . . massively bleeding patients need whole blood: The evolution of blood product resuscitation

*Comme la mer morte a besoin d'eau salée, les patients en situation d'hémorragie massive ont besoin d'une réanimation d'urgence.*

... volume of fluid that neither promotes hemostasis nor carries oxygen. Thus, if a massive transfusion of 10 units each of RBCs, plasma and whole blood derived PLTs was administered, an estimated 1800 mL of CPD and AS would be infused to the recipient along with the blood components themselves. By contrast, a resuscitation performed using 10 units of whole blood would infuse only 700 mL of CPD and additive solution. The extra citrate contain-

Table 1  
The quantity of preservatives and anticoag

Blood product			
Plasma			
Red blood cell			
Apheresis platelet			
Whole blood derived platelet	14	0	14
Whole blood	70	0	70

CPD: citrate-phosphate-dextrose; AS: additive solution.

- Aditiva ředí Hb, koagulační ff., snižují pH...**



# Proč plná krev



SHOCK, Vol. 41, No. Supplement 1, pp. 62–69, 2014

## WHOLE BLOOD: THE FUTURE OF TRAUMATIC HEMORRHAGIC SHOCK RESUSCITATION

Alan D. Murdock,<sup>\*†</sup> Olle Berséus,<sup>‡</sup> Tor Hervig,<sup>§||</sup> Geir Strandenes,<sup>§||</sup>  
and Turid Helen Lunde<sup>§</sup>

TABLE 1. Comparison of “reconstituted” whole blood (1:1:1) to whole blood

	“Reconstituted” whole blood (1:1:1)*	Whole blood
Total volume	660 mL	570 mL
Hematocrit	29%	33%–43%
Platelet count	88 k	130,000–350,000
Coagulation factor activity	65%	86%

\*Assumptions: PRBC hematocrit 55%, PLTs  $5.5 \times 10^{10}$ , FFP 80% coagulation factors.



# Proč plná krev



- Efektivní podání přípravku zajišťující zlepšení koagulace, agregace, zvyšuje Hb, doplňuje objem – současné podání všech krevních komponent = logisticky nejméně náročné a nejrychlejší
- Maximální účinnosti při resuscitaci oběhu krevními deriváty je pokud jsou podávány v optimálním poměru již od počátku (problémy s FFP i Tr)



# Proč plná krev



- Menší počet dárců (3komponenty 1dárce)
- Menší počet derivátů (/24hod při vyloučení TBI)

[Ann Surg](#). 2013 Oct;258(4):527-32; discussion 532-3. doi: 10.1097/SLA.0b013e3182a4ffa0.

**A randomized controlled pilot trial of modified whole blood versus component therapy in severely injured patients requiring large volume transfusions.**

Cotton BA<sup>1</sup>, Podbielski J, Camp E, Welch T, del Junco D, Bai Y, Hobbs R, Scroggins J, Hartwell B, Kozar RA, Wade CE, Holcomb JB; Early Whole Blood Investigators.

analysis). However, when excluding patients with severe brain injury (sensitivity analysis), WB group received less 24-hour RBC (median 3 v 6, P = 0.02), plasma (4 vs 6, P = 0.02), platelets (0 vs 3, P = 0.09), and total products (11 vs 16, P = 0.02).

- Bezpečná

[J Trauma Acute Care Surg](#). 2016 Jul;81(1):21-6. doi: 10.1097/TA.0000000000001100.

**Initial safety and feasibility of cold-stored uncrossmatched whole blood transfusion in civilian trauma patients.**

Yazer MH<sup>1</sup>, Jackson B, Sperry JL, Alarcon L, Triulzi DJ, Murdock AD.

**CONCLUSION:** Transfusion of two units of cold-stored uncrossmatched WB is feasible and seems to be safe in civilian trauma resuscitation.

Determining the efficacy of WB with regard to reducing the number of blood products transfused in the first 24 hours or improving recipient survival will require a larger randomized trial.



# Výzkum

- Použití plné krve nevyklučuje použití TXA či fibrinogenu
- 2018 - 22 traumacenter (Norsko, Izrael, USA vč. May

- Transfu  
Trauma  
Feasibi  
• STORH  
Trauma

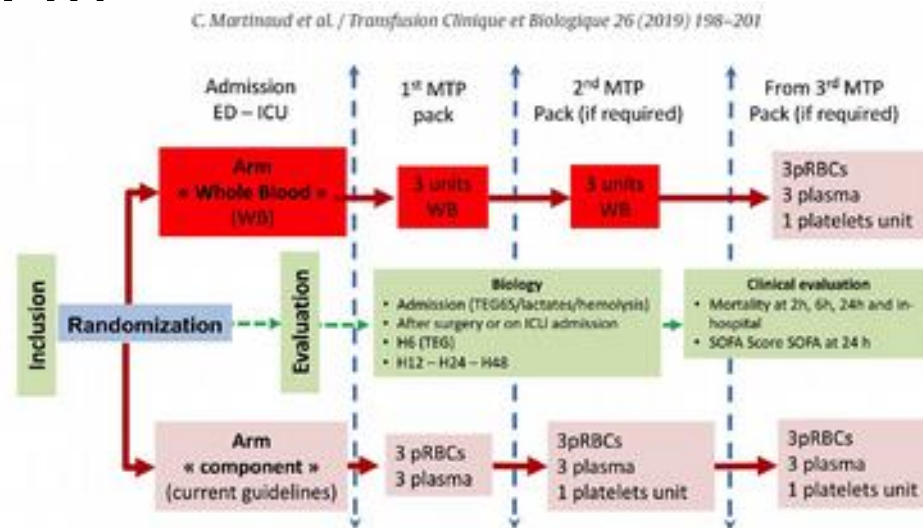


Fig. 1. Design of the T-STORHM Study. ED-ICU; Emergency Departement-Intensive Cre Unit; MTP: Massive Transfusion Pack; pRBC: packed Red Blood Cells. Timing of platelets unit transfusion is still under debate and may be shifted to the first MTP.







-- Děkuji Vám za pozornost --



FAKULTNÍ NEMOCNICE®  
OLOMOUC

