



The THOR Network

The Hemostasis and
Oxygenation Research Network

Vision:

« To improve outcomes from
traumatic hemorrhagic
shock by optimizing the
acute phase of
resuscitation »



Un concept phare:

Remote Damage Control
Resuscitation (**RDCR**)

« Prehospital application of
Damage Control
Resuscitation principles,
which are a bundle of care
intended to reduce death
and disability from
traumatic hemorrhage »

Une thérapeutique phare:

Le Sang total



Remote Damage Control Resuscitation



- **British army Medical Emergency Response Teams (MERT)**
- ➡ mortalité chez les patients les plus gravement atteints (ISS 20 – 29) par rapport à un vecteur non médicalisé - 2009-2011: 975 blessés dans le sud de l'Afghanistan

Apodaca A et al. J Trauma. 2013



- Transfusion prehospitalière: Des données épidémiologiques de bonne qualité
- 3 études quasi randomisées - **mortalité ➡ 30 - 50%**
 - O'Reilly DJ, et al. J Trauma. 2014
 - Shackelford SA. JAMA. 2017
 - Kotwal R et al. J Trauma Acute Care Surg 2018

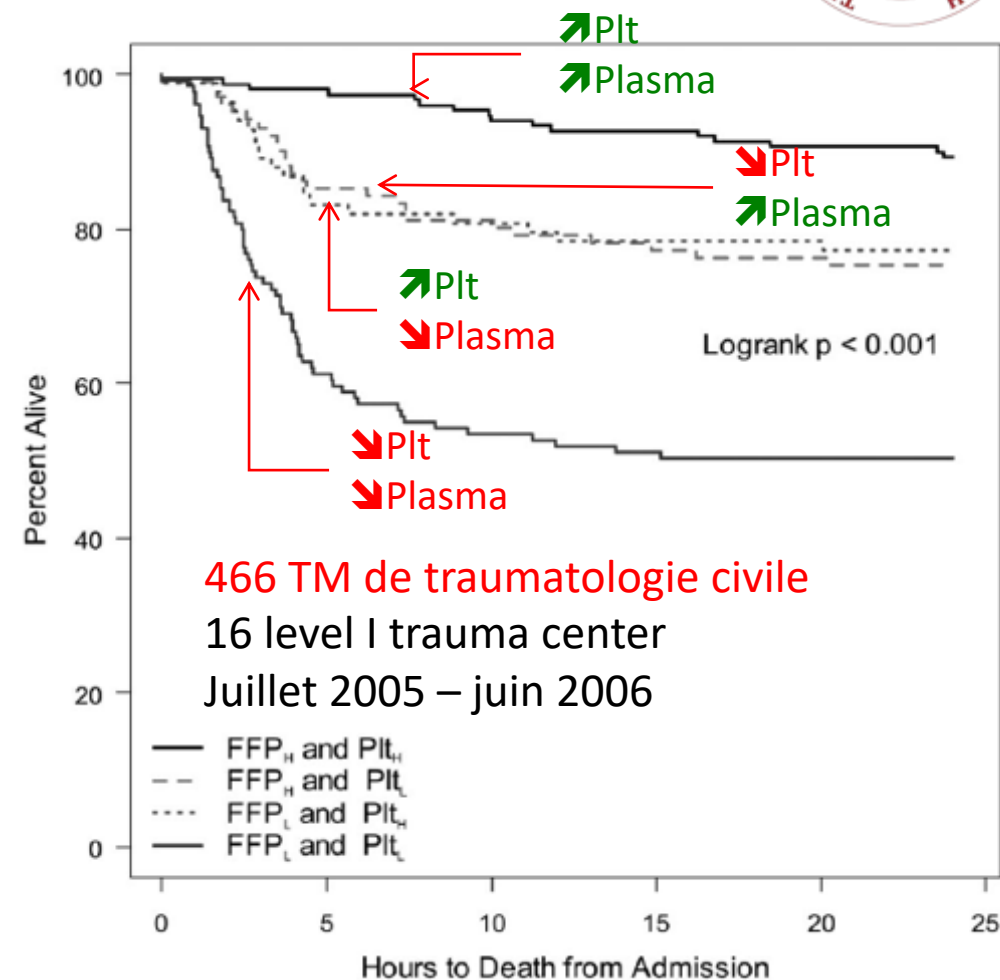
2010: Fondation du « THOR network »

« le TCCC est un succès, nous
croyons au DCR → utilisons
du sang total à l'avant! »



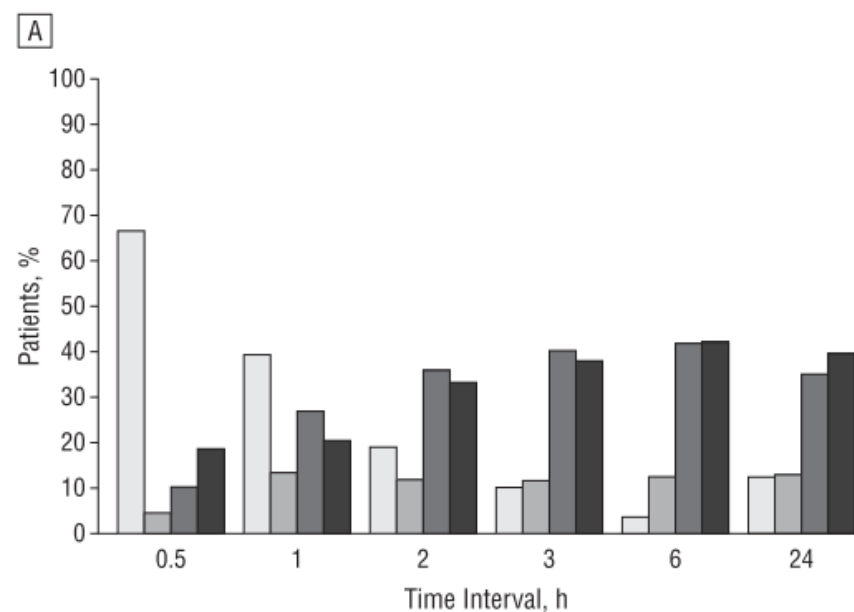
« Croire » au DCR → valider le DCR

- 26 études de cohortes en traumatologie (6 655 patients, 1 099 blessés de guerre, 5 556 polytraumatisés de temps de paix)
 - 22 civiles- 4 militaires
 - 17 en faveur d'un apport massif et précoce de produits de coagulation – 5 non concluantes
- Biais de survie?
 - de Biasi AR, et al. *Transfusion* 2011; **51**: 1925-32
 - Lustenberger T, et al. *J trauma* 2011; **71**: 1144-50
 - Radwan ZA. *JAMA Surg* 2013; **148**: 170-5



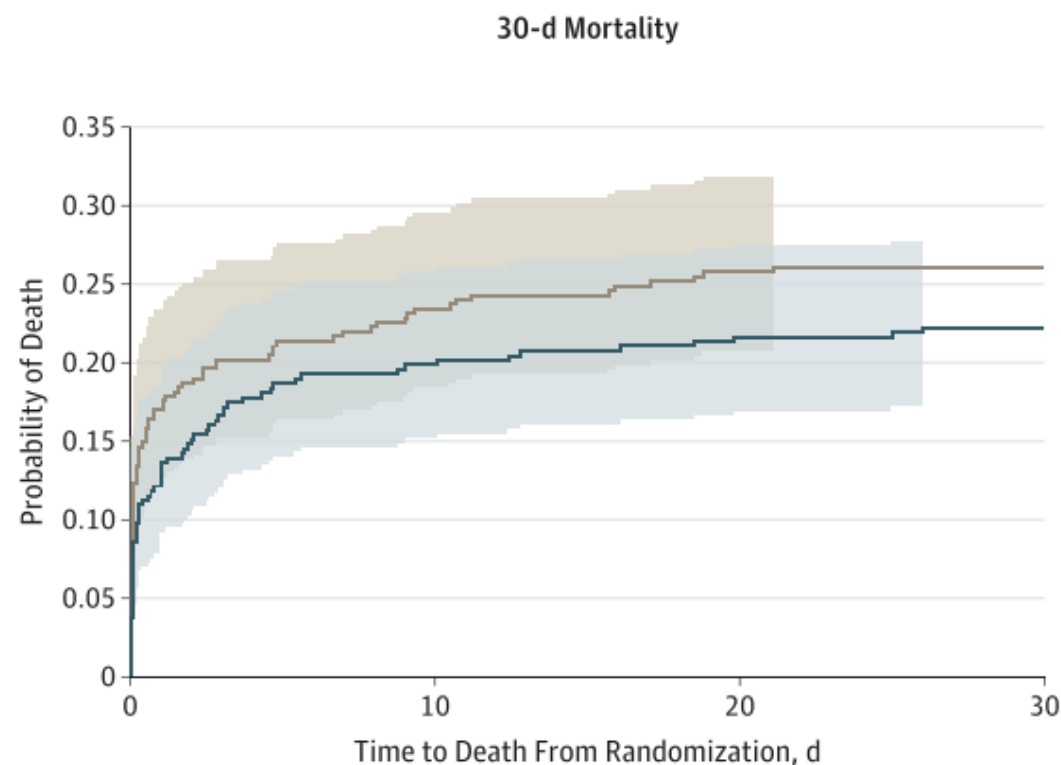
Valider le DCR → études « pivots »

2013: Etude PROMMTT



Ratio:	<1:2	>1:2 – 1	≥ 1:1
HR:	ref	0,42	0,23

2015: Etude PROPPR





Utiliser du sang total à l'avant: WFwb

- **Quelle sécurité pour les transfusés?**

Doughty H, et al. A proposed field emergency donor panel questionnaire and triage tool. *Transfusion*. 2016;56 Suppl 2:S119-S127

- **Quel impact sur les donneurs?**

Strandenes G, et al. Donor performance of combat readiness skills of special forces soldiers are maintained immediately after whole blood donation: a study to support the development of a prehospital fresh whole blood transfusion program. *Transfusion*. 2013;53(3):526-530. doi:10.1111/j.1537-2995.2012.03767.x

→ **Des données cliniques**

Bjerkvig CK, et al. Emergency sternal intraosseous access for warm fresh whole blood transfusion in damage control resuscitation. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;84(6S Suppl 1):S120-S124.

→ **Des exercices+++**

→ **Des modes opératoires**

Parker P, Doughty H. Commentary: Parachute group O LOW titre (POLO) Program [published online ahead of print, 2017 Aug 8]. *J R Army Med Corps*. 2017;jra

Daniel Y, et al. Whole blood transfusion closest to the point-of-injury during French remote military operations. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;82(6):1138-1146.

Disposer de sang total à l'avant: LTOWb

- **Groupe O pour tous?**

- Sans hemolysine (Low titer)?

- ✓ Sprogøe U, et al. Minimal variation in anti-A and -B titers among healthy volunteers over time: Implications for the use of out-of-group blood components. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(6S Suppl 1):S87-S90.

- Plasma incompatible?

- ✓ Dunbar NM. *Transfusion* 2017;57:1879–84

- **Conservé à 4°C?**

- Et les plaquettes?

- ✓ Pidcoke HF, et al. Refrigerated platelets for the treatment of acute bleeding: a review of the literature and reexamination of current standards. *Shock.* 2014;41 Suppl 1:51-53.

- ✓ Strandenes G, et al. A Pilot Trial of Platelets Stored Cold versus at Room Temperature for Complex Cardiothoracic Surgery. *Anesthesiology.* 2020;133(6):1173-1183.

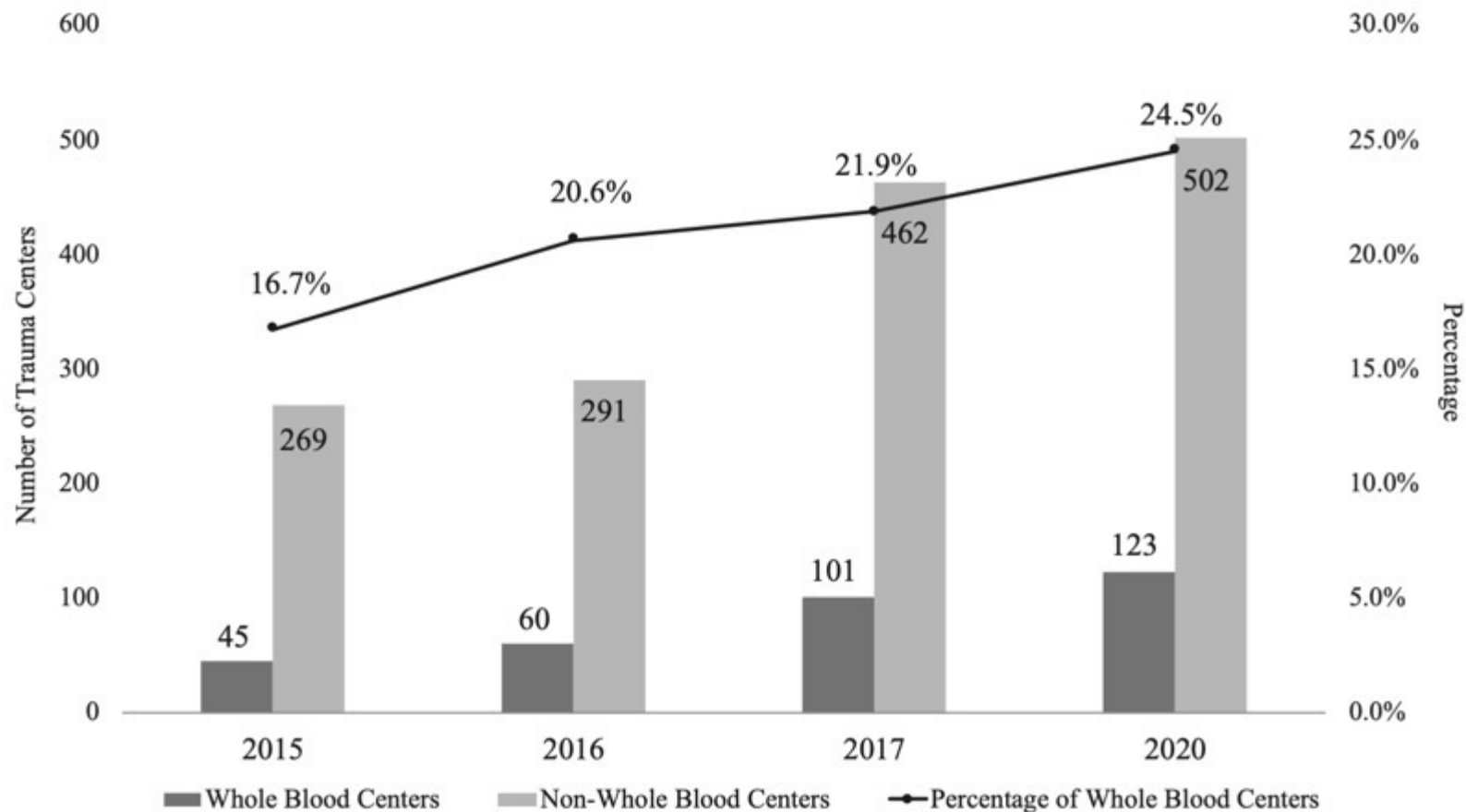
- Pour combien de temps?

- ✓ Strandenes G, et al. Coagulation function of stored whole blood is preserved for 14 days in austere conditions: A ROTEM feasibility study during a Norwegian antipiracy mission and comparison to equal ratio reconstituted blood. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78(6 Suppl 1):S31-S38.

- **Déleucocyté?**

- ✓ Remy KE, et al. Effects of platelet-sparing leukocyte reduction and agitation methods on in vitro measures of hemostatic function in cold-stored whole blood. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;84(6S Suppl 1):S104-S114.

Faire du LTOwb une pratique courante



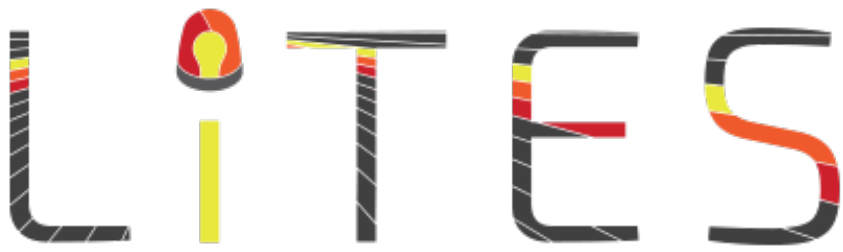
Devin Dishong, et al(2021),
Hematology, 26:1, 601-611

: **12 études de cohorte**

**10 autres publiées
depuis**

Validation
du concept?





30 chercheurs - 15 universités nord américaines – 32 centres



Linking Investigations in Trauma
and Emergency Services

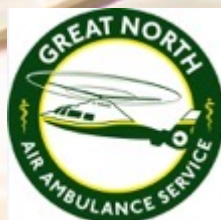
- 6 projets en cours
- Dont 2 à propos du sang total précédés par une étude pilote (**PPOWER** : Pragmatic Pre-hospital group O Whole blood Early Resuscitation Trial)
 - 3 ans; n=86 - 4 bases d'hélicoptères – 1 trauma center
 - Faisabilité - sécurité (DC à J28/hémolyse)
 - Efficacité?



- ✓ **SWAT** : Shock, Whole blood, and Assessment of TBI
 - 4 ans; n=1050 - 6 centres
 - Critères de jugement: Hémostase, régression du choc, mortalité précoce (H4) et devenir neurologique à long terme
- ✓ **TOWAR** (US): Type O Whole Blood and Assessment of Age During Prehospital Resuscitation Trial



Great North Air Ambulance



Strategic Command

Headquarters Defence Medical Services

Air Ambulances UK



Great Western Air Ambulance



Magpas Air Ambulance



Hampshire and Isle of Wight Air Ambulance



North West Air Ambulance



Air Ambulance Kent Surrey Sussex



Dorset and Somerset Air Ambulance



Recruitment start date

15/12/2022

Recruitment end date

15/12/2024

Planned Sample Size: 848

Primary outcome measure

24 Hrs all-cause mortality or
need ≥ 10 units of BP

Treatment

up to two units of whole
blood vs up to 2 PRBC and
up to 2 plasma

London's Air Ambulance



Thames Valley Air Ambulance



Essex and Herts Air Ambulance



Trauma Resuscitation With Low-Titer Group O Whole Blood or Products (TROOP)

ClinicalTrials.gov Identifier: NCT05638581



Estimated Enrollment : 1100 participants

Allocation: Randomized

Intervention Model: Parallel Assignment

Masking: Double (Participant, Outcomes Assessor)

Masking Description: Care providers will be blinded to assignment until the point of randomization, which is when the cooler is opened, in the trauma bay, to remove blood products for transfusion.

Primary Outcome Measures: 6-hour Mortality

Estimated Study Start Date : April 15, 2023

Estimated Study Completion Date : June 30, 2027

Etude STORHM (Sang Total pour la Réanimation des Hémorragies Massives)



14



- Contrôlée
- Randomisée : en cluster temporel d'un mois
 - Sang total de groupe O déleucocyté à faible taux d'anti A et anti B (1/64) et stocké à 4°C
- VS
- Thérapeutique multicomposante (CGR, plasma, plaquettes)
- Multicentrique : 6 centres
- En ouvert

« THOR network »

2010: « le TCCC est un succès,
nous croyons au DCR →
utilisons du sang total à
l'avant! »

2023: « le TCCC est un succès,
nous croyons au DCR →
utilisons du sang total à
l'avant! »

Tout ça pour ça!



Quoi de concret?

- Des données, des pratiques robustes sur le DCR
 - Plasma décongelé à l'avance
 - Plasma de groupe A « universel »
 - Validation des « plaquettes froides »
- Des données robustes sur le PLYO
- Des données robustes sur la transfusion prehospitalière
 - Reco Françaises
- Une méthode de déleucocytation « économe en plaquettes »
 - LTOWB en pratique courante
- Des données robustes sur la transfusion prehospitalière
 - Reco Françaises
- Une réflexion US (et pas seulement) sur l'Ac Tranexamique
- Une méthode de déleucocytation « économe en plaquettes »
 - LTOWB en pratique courante
- Des données expérimentales sur le Prolonged Field Care
- Des concepts satellites:
 - Thrombo elastometrie
- Des hypothèses
 - Reboa
- Des controverses
 - Fibrinogène
 - Complexes prothrombotiques
 - Noradrenaline
- Des échecs
 - rFVIIa