

# Whole Blood Resuscitation and Association with Survival in Injured Patients with an Elevated Probability of Mortality

Sperry, Jason L MD, MPH, FACS; Cotton, Bryan A MD, FACS; Luther, James F MA; Cannon, Jeremy W MD, FACS; Schreiber, Martin A MD, FACS; Moore, Ernest E MD, FACS; Namias, Nicholas MD, MBA, FACS; Minei, Joseph P MD, FACS; Wisniewski, Stephen R PhD; Guyette, Frank X MD, MPH; the Shock, Whole Blood, and Assessment of Traumatic Brain Injury (SWAT) Study Group

Collaborators ☺

Author Information ☺

Journal of the American College of Surgeons 237(2):p 206-219, August 2023. | DOI:

10.1097/XCS.0000000000000708 ©

## ***Transfusion avec du sang total et corrélation à la survie chez des patients traumatisés avec une probabilité élevée de décès***

Article commenté pour le board trauma vital par :

**Pr Aurelien RENARD** - service médical du bataillon des marins pompiers de Marseille - 139 boulevard de plombières  
13003 Marseille



### **Problématique et contexte :**

La prise en charge du traumatisé sévère repose à la fois sur une stratégie d'hémostase la plus rapide possible et en même temps sur une réanimation transfusionnelle optimisée pour prendre en charge la coagulopathie aiguë traumatique qui est fréquente, précoce et grave et qui constitue un facteur indépendant de mortalité.

La réanimation transfusionnelle repose habituellement sur une administration « séquentielle » de concentrés de globules rouges, de plasma et de plaquettes, le tout avec un haut ratio . Le défi, en particulier logistique, représenté par une réanimation transfusionnelle à haut ratio est encore plus élevé en pré-hospitalier.

L'utilisation de sang total faiblement titré en hémolysine (STOD) a été décrite pour optimiser la réanimation transfusionnelle dans la prise en charge du traumatisé sévère, en particulier en milieu militaire (1). Une étude prospective randomisée, multicentrique est actuellement en cours en France (2).

L'étude de Sperry et al. présentée ici s'est intéressée à l'intérêt (en termes de sécurité et d'efficacité) de l'administration de STOD par rapport à une réanimation transfusionnelle séquentielle.

### **Matériels et méthodes :**

Étude prospective multicentrique, observationnelle incluant 7 trauma centers de niveau 1 pendant une période de 3 ans et demi.

1 seul des 7 centres avait la possibilité d'administrer du STOD en pré-hospitalier.

### **Critères d'inclusion :**

Patient qui présentait un risque de transfusion massive, à savoir au moins 2 critères du score ABC (Assessment of Blood Consumption) :

- PAS  $\leq$  90 mmHg
- FC  $\geq$  120 bpm
- Traumatismes pénétrants
- FAST positive ou FAST n'ayant pu être réalisée à cause de la nécessité d'aller immédiatement au bloc opératoire

ET qui justifiait soit d'une réanimation transfusionnelle soit d'une procédure d'hémostase (bloc ou radiologie interventionnelle) dans les 60 minutes qui suivaient le début de la prise en charge.

*Par ailleurs, une analyse en sous-groupe pour les patients victimes d'un traumatisme crânien a été réalisée.*

### **Critères d'exclusion :**

- Âge  $\leq$  15 ans
- Traumatisme cérébral pénétrant
- RCP > 5 minutes
- Décès avant le transfert vers la salle d'opération (bloc ou radiologie interventionnelle)
- Femmes enceintes
- Patients privés de liberté

### **Inclusion dans les différents groupes :**

Pour être inclus dans le groupe STOD, il suffisait de bénéficier de l'administration d'au moins une poche de STOD au cours de la prise en charge.

Pour être inclus dans le groupe réanimation séquentielle (COMPONENT), il ne fallait pas voir reçu de STOD durant toute la prise en charge.

### **Critère d'évaluation primaire :**

- Mortalité à 4 heures

### **Critères d'évaluation secondaire :**

- Mortalité à 24 heures
- Mortalité à J28
- Réalisation de l'hémostase
- Décès par hémorragie
- *Incidence des survies inattendues (fondée sur une probabilité de mortalité > 50% à J28)*
- Évaluation biologique de la coagulation à 4 et 24 heures

### **Résultats :**

1051 patients ont été inclus entre mars 2018 et août 2021. En effet, sur environ 4200 patients éligibles, 2913 n'ont pas bénéficié d'une chirurgie/radiologie d'hémostase ou de la transfusion de produits sanguins labiles dans l'heure qui suivait le début de la prise en charge.

624 (59,3%) ont été inclus dans le groupe STOD vs 427 (40,6%) dans le groupe séquentiel.

60% des patients inclus étaient porteurs de traumatismes pénétrants. L'iISS médian était de 22 avec une mortalité globale à H4 de 8% et à J28 de 17%.

Les deux groupes de patients étaient comparables en termes de mécanisme, d'instabilité HD, de score ISS - les patients du groupe STOD avait un score de GCS significativement plus bas que ceux du groupe séquentiel.

Sur les résultats :

- La mortalité à 4 heures était comparable dans les 2 groupes : 8,2% vs 7,5% (STOD vs séquentiel)
- La mortalité à 24 heures était comparable dans les 2 groupes : 13,4% vs 11,5%
- La mortalité à J28 était comparable dans les 2 groupes : 17,9% vs 15,5%

Le sous-groupe de patients porteurs d'un traumatisme crânien concernait 13,3% des patients. Il existait une tendance à une augmentation de la mortalité précoce dans le groupe STOD (H4 : 6,4% vs 4,5% - H24 : 20,2% vs 13,6%). Cette différence n'était pas retrouvée à J28 (26,6% vs 25%).

Le volume total transfusé dans le groupe STOD était plus important que dans le groupe séquentiel. (H4 : 3170 ml vs 2695 ml - H24 : 4105 ml vs 2945 ml)

Il n'était pas noté de différence sur la correction des paramètres biologiques de la coagulation dans les 2 groupes.

Concernant le modèle de mortalité pré-hospitalière :

Les auteurs rapportent ensuite un modèle qui permet de prédire une probabilité de survie à J28 < 50 %. Les paramètres de ce modèle prennent en compte les signes vitaux, les gestes réalisés en pré-hospitalier et la sévérité de la lésion. Ce modèle prédictif de mortalité semble performant (AUC = 89%) mais les variables qui le composent ne sont pas précisément décrites. Chez ces patients porteurs d'une probabilité de survie plus faible, les auteurs rapportent un bénéfice en terme de survie plus important dans le groupe STOD (39,3% vs 72,5%).

En d'autre terme, dans le sous-groupe de patients dont la probabilité de survie était < 50%, plus le patient était grave et plus l'administration de STOD semblait améliorer le pronostic.

L'autre résultat intéressant rapporté par les auteurs est que plus le rapport STOD / PSL est élevé dans les 24 premières heures, plus c'est un facteur indépendant de survie.

### **Commentaires / discussion :**

Les résultats principaux de cette étude de cohorte qui s'est étendue sur 3 ans et demi dans 7 trauma centers sont que :

- L'utilisation du STOD est sécuritaire ;
- Qu'elle ne semble pas liée à une amélioration de la survie comparée à une stratégie de réanimation transfusionnelle séquentielle classique ;
- Que l'administration de STOD dans le sous-groupe de patients porteurs d'un traumatisme crânien sévère n'améliore pas davantage la survie.

Sur l'étude elle-même, les points essentiels à relever semblent être les suivants :

- Concernant la population décrite : nombre élevé de trauma pénétrants (60%) qui n'est pas extrapolable à ce jour à la population des patients traumatisés en France (y compris à Marseille)
- Concernant le critère de jugement principal : la mortalité à 4 heures est peu spécifique
- Concernant l'inclusion dans le groupe STOD : il suffisait de bénéficier de l'administration d'une poche de STOD pour être inclus sans que cela n'empêche de bénéficier d'une réanimation séquentielle complémentaire. Mais surtout, l'impact éventuel de l'administration du STOD en pré-hospitalier n'était pas précisé.
- Concernant les résultats : dans le sous groupe de patients définis comme ayant une probabilité de survie plus faible (l'algorithme restant à préciser), le STOD semble améliorer la survie
- Concernant la prise en charge pré-hospitalière : pas de  $\neq$  entre les 2 groupes, environ 1/3 de PSL dans les 2 groupes - un très faible taux d'acide tranexamique administré en pré-hospitalier (de l'ordre de 5% dans les 2 groupes). Il n'est pas décrit d'effet de l'administration précoce de PSL (selon l'une ou l'autre méthode) dans les 2 groupes.
- Concernant la méthodologie : il s'agit d'une étude observationnelle sur une longue période avec une mise à disposition progressive du STOD dans les trauma center. Les motifs d'administration d'une réanimation transfusionnelle séquentielle vs STOD ne sont donc pas connus

### **Perspectives :**

Ce travail présente plusieurs limites :

- Étude observationnelle dont les critères de choix du traitement ne sont pas précisés
- Bénéfice supposé chez les patients les plus graves mais pas de description de la méthode pour définir les patients à « faible probabilité de survie »
- Effet de l'administration pré-hospitalière non décrit

Pour autant, on comprend que l'administration de STOD est sûre et que son format permet de répondre aux problèmes logistiques posés par à l'administration pré-hospitalière. Ce travail renforce donc l'intérêt d'une étude interventionnelle sur la place du STOD en pré-hospitalier.

**Bibliographie :**

1. Gurney et al. Whole blood at the tip of the spear: A retrospective cohort analysis of warm fresh whole blood resuscitation versus component therapy in severely injured combat casualties. *Surgery* 171 (2022) 518-525
2. Martinaud et al. Rational and design of the T-STORHM Study: A prospective randomized trial comparing fresh whole blood to blood components for acutely bleeding trauma patients. *Transfusion Clinique et Biologique* 26 (2019) 198–201

