

UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTE DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2019

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Second audit clinique ciblé sur la prise en charge des 24 premières
heures d'un choc hémorragique traumatique.**

Présentée et soutenue publiquement le 31 Octobre 2019 à 16 heures
Pôle Formation

Par Marion BÉLOT

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Benoit TAVERNIER

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Eric Kipnis

Madame le Professeur Anne Godier

Monsieur le Docteur Lois Henry

Directeur de Thèse :

Madame le Docteur Delphine GARRIGUE-HUET

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Remerciements

Liste des abréviations

ACC : Audit Clinique Ciblé
ACS-COT : American College of Surgeons – Committee on Trauma
AIS : Abbreviated Injury Score
AOD: Anticoagulants oraux directs
ARDS : Acute respiratory distress syndrome
AVK : Anti-Vitamines K
AVP : Accident de la Voie Publique
Ca²⁺ : Calcium ionisé
CCP : Concentrés de complexes prothrombiniques
CPP : Comité de protection des Personnes
CGR : Concentré de Globules Rouges
CP : Concentré Plaquettaire
DTC : Doppler Transcrânien
EFS : Établissement Français du Sang
FC : Fréquence Cardiaque
GCS : Glasgow Coma Score
HAS : Haute Autorité de Santé
ISS : Injury Severity Score
MGAP : Mécanisme, score de Glasgow, Age, Pression artérielle
NACO : Nouveaux Anticoagulants Oraux
PAD : Pression Artérielle Diastolique
PAM : Pression Artérielle Moyenne
PAS : Pression Artérielle Systolique
PFC : Plasma Frais Congelés
PSL : Produits Sanguins Labiles
REBOA : Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta
rTQ : Ratio de Temps de Quick malade/témoin
SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente
SAUV : Service d'accueil des Urgences Vitales
SFAR : Société Française d'Anesthésie Réanimation
SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
TA : Tentative d'Autolyse
TC : Traumatisme Cranien
TRENEAU : Trauma System du Réseau Nord – Alpin des Urgences
TRISS : Trauma Score and the Injury Severity Score

Table des matières

I. Résumé.....	8
II. Introduction.....	10
III. Patients et méthodes	14
A. Type d'étude	15
B. La préparation	15
1. <i>Référentiel.....</i>	15
2. <i>Traduction, adaptation et comparaison des recommandations.....</i>	15
C. Patients	24
1. <i>Recensement des patients</i>	24
2. <i>Sélection des patients</i>	24
a) <i>Critères d'inclusion.....</i>	24
b) <i>Critères d'exclusion.....</i>	25
D. Recueil de données	25
1. <i>Critères étudiés.....</i>	25
2. <i>Saisie des données.....</i>	28
E. Déroulement de l'étude.....	29
1. <i>Objectifs de l'étude</i>	29
a) <i>Objectif primaire</i>	29
b) <i>Objectifs secondaires</i>	30
2. <i>Analyse statistique et Présentation des résultats.....</i>	32
3. <i>Modalités éthiques</i>	33
IV. Résultats.....	34
A. Sélection et caractéristiques des patients.....	34
1. <i>Diagramme de flux : sélection des dossiers auditionnés.....</i>	34
2. <i>Caractéristiques de la population étudiée.....</i>	35
3. <i>Comparaison des populations des 2 audits chez les primaires.....</i>	37
B. Résultats de conformité	38
1. <i>Analyse descriptive et comparative de la population entre les transports primaires et secondaires....</i>	38
2. <i>Analyse descriptive et comparative des deux audits</i>	38
3. <i>Comparaison par recommandations</i>	40
4. <i>Comparaison des délais.....</i>	45
C. Résultats des objectifs secondaires de l'audit.....	47
1. <i>Étude de la mortalité.....</i>	47
2. <i>Analyse des PSL transfusés.....</i>	49
a) <i>Ratios.....</i>	49
b) <i>Délai.....</i>	51
c) <i>Consommation.....</i>	53
V. Discussion.....	55
VI. Conclusion.....	62
VII. Références bibliographiques.....	63
VIII. Annexes	66
A. Annexe 1 : protocole d'accueil des polytraumatisés	66
B. Annexe 2 : Protocole Transfusion massive	67
C. Annexe 3 : Organigramme des recommandations de 2013.....	68
D. Annexe 4 : Organigramme des recommandations Européennes en 2016	70

E. Annexe 5: Comparaison des recommandations Européennes entre 2013 et 2016.....	72
F. Annexe 6 : Justification des recommandations Européennes de 2016 n'ayant pu être évaluées	76
G. Annexe 7 : Analyse comparative de la population par item et par critère entre les transports primaires et secondaires	77
H. Annexe 8 : Protocole de triage du réseau TréHaut pour l'orientation primaire des patients polytraumatisés	78

I. Résumé

Contexte Le traumatisme est la première cause de mortalité avant 44 ans en France. Dans ce contexte, l'hémorragie est la première étiologie de mortalité précoce et évitable. Elle est favorisée par la coagulopathie aiguë présente chez 25% des patients. Dans l'optique d'améliorer la prise en charge du traumatisé présentant un choc hémorragique, un premier audit clinique ciblé était réalisé entre 2010 et 2014 à la suite duquel plusieurs protocoles multidisciplinaires étaient développés. Un fonctionnement maîtrisé selon les niveaux de la HAS (compliance aux recommandations dans plus de 80% des cas) était visé. L'objectif de cette étude était de réaliser la seconde phase d'évaluation des pratiques professionnelles par un second audit clinique. Le but principal était de mesurer la compliance aux référentiels européens sur la prise en charge du choc hémorragique traumatique dans les 24 premières heures et l'impact sur la mortalité.

Méthode : Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective, non interventionnelle, réalisée entre Mai 2015 et Avril 2019. Étaient inclus les patients traumatisés, ayant reçu 6 concentrés de globules rouge (CGR) ou plus au cours des 24 premières heures de prise en charge. Les pratiques observées par rapport à la pratique attendue étaient comparées, selon un référentiel créé sur la base des recommandations européennes. Les différents niveaux de maturité décrits par l'HAS étaient utilisés pour qualifier nos pratiques.

Résultats : Au total, 142 dossiers étaient audités. La compliance globale ajustée sur la gravité (ISS) était de 81,0% de recommandations suivies par patient. Celle-ci s'était significativement améliorée car était de 69,6% lors de l'audit précédent ($p < 0,0001$). Lors du premier audit clinique, sur les 20 critères analysés : 7 avaient un niveau maîtrisé et optimisé (>80% de conformité), 11 avaient un fonctionnement défini (entre 45% et 80% de conformité) et 2 avaient un fonctionnement de base (<45% de conformité). Du fait des nouvelles recommandations 25 étaient analysées. Onze critères possédaient un

fonctionnement optimisé et maîtrisé et 14 avaient un fonctionnement défini. Toutes avaient un niveau de conformité supérieur à 45%. L'objectif émis à la suite de l'audit précédent n'était atteint que pour 11 critères. Pour les patients vivants à H12, H24 et J30, le pourcentage de recommandations suivies ajusté sur l'ISS était significativement supérieur que pour les patients décédés. La survie était significativement liée à la compliance aux recommandations européennes dès H12 dans notre étude et jusqu'à J30.

II. Introduction

Le polytraumatisme est un problème de santé publique à l'échelle mondiale. Il contribue à un décès sur 10 et à la mort chaque année de 5,8 millions de personnes^{1,2}. En France, il est la première cause de décès avant 44 ans³. Environ 40% des décès post-traumatiques dans le monde sont dus au saignement ou à ses conséquences. L'hémorragie est la première cause de mortalité précoce et de mortalité évitable lors d'un traumatisme^{4,5,6}.

De plus, 25 à 30% des patients traumatisés graves présentent une coagulopathie aiguë traumatique à l'admission^{4,7-14}. Cette coagulopathie décrite par un ratio de temps de Quick malade/témoin (rTQ) supérieur à 1,2 apparaît précocement, indépendamment des thérapeutiques mises en place et est un facteur indépendant de mortalité. Son déclenchement, principalement lié à l'hypoperfusion tissulaire et à la gravité du traumatisme, induit une augmentation des besoins transfusionnels, favorise les syndromes de défaillance multi-viscérale et multiplie la mortalité par 4^{4,5,15,16}.

La compréhension de la physiopathologie de la coagulopathie aiguë traumatique a beaucoup évolué depuis sa description en 2003 par Brohi et al⁹. Elle est actuellement décrite comme étant un processus multifactoriel résultant de la combinaison d'un état de choc induit par le saignement, d'une dysfonction du glycocalyx endothélial favorisée par le traumatisme tissulaire et l'hypoperfusion, d'une génération de complexe thrombine-thrombomoduline et de l'activation de voies anticoagulantes et fibrinolytiques^{4,7,12,15,17-24} (Figure1). Sa prise en charge s'inscrit dans un cadre plus large de gestion du patient polytraumatisé comprenant le damage control, la ressuscitation et la transfusion massive.

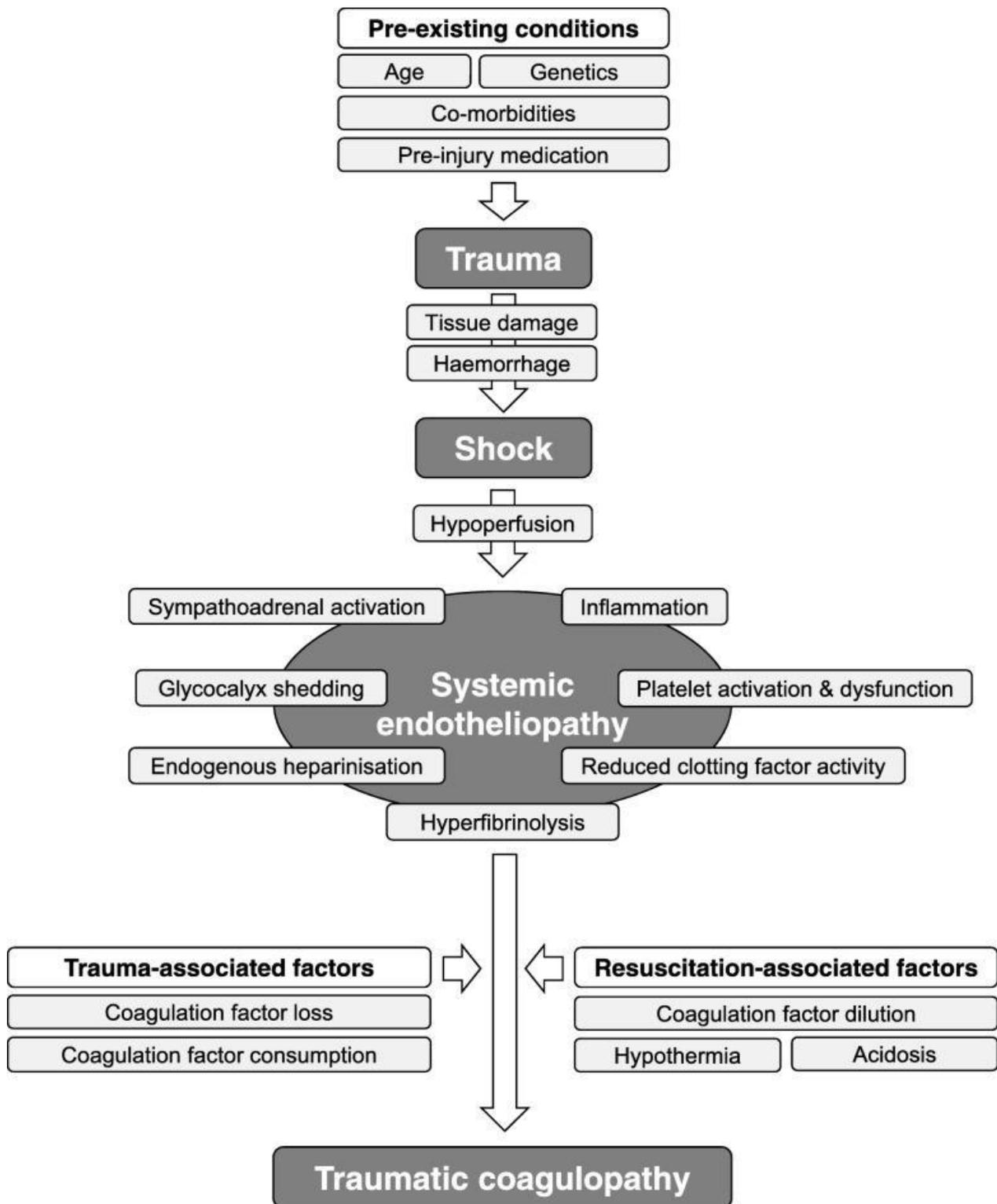


Figure 1 issue de la dernière mise à jour des recommandations sur la prise en charge du choc hémorragique d'origine traumatique. Description des mécanismes engendrant une coagulopathie aigue traumatique

Devant ce problème majeur de santé publique, depuis 2007, les sociétés savantes proposent des directives européennes sur la gestion du saignement majeur et de la coagulopathie après traumatisme. En France, la SFAR a publié des recommandations sur la prise en charge du choc hémorragique d'origine traumatique. Ces sociétés savantes encouragent les hôpitaux à développer des protocoles issus de ces recommandations et par la suite à évaluer les pratiques professionnelles. C'est dans cet objectif qu'un premier audit clinique avait été réalisé de Mai 2010 à Octobre 2014 au déchocage chirurgical du CHRU de Lille.

A la suite de cet audit, une démarche d'amélioration des pratiques était amorcée et plusieurs protocoles multidisciplinaires étaient développés pour améliorer la prise en charge de nos patients. L'objectif était d'atteindre pour chaque critère un fonctionnement maîtrisé selon les niveaux de la HAS, c'est à dire une compliance aux recommandations dans plus de 80% des cas. Un protocole d'accueil des polytraumatisés était réalisé et affichés dans le déchocage chirurgical avec une checklist à réaliser avant l'admission du patient. La checklist et l'organigramme affichés étaient modifiés au fur et à mesure des mises à jour des recommandations (Annexe 1). Concernant la biologie, la mise en place d'un bilan biologique préenregistré « polytraumatisé » était appliquée. Dans cette approche multidisciplinaire, un protocole était créé avec le centre de biologie permettant d'identifier rapidement les tubes du patient, de les placer dans une centrifugeuse rapide, puis de prévenir le personnel soignant du déchocage en cas d'anomalie. (Protocole urgence vitale téléphonées). Un protocole de transfusion massive était mis en place avec l'EFS. Un onglet « transfusion massive » était créé dans le logiciel de commande de sang. A son déclenchement, l'EFS nous envoyait le premier pack de transfusion massive comprenant 4 concentrés de globules rouges (CGR) et 4 plasmas frais congelés (PFC) puis dès l'envoi, appelait le médecin pour savoir s'il entamait la préparation d'un second pack, comprenant 4 CGR, 4 PFC, et 1 concentré plaquettaire (CP) (Annexe 2).

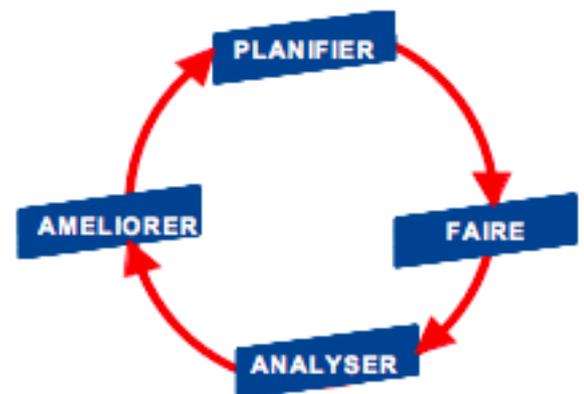
L'objectif de cette étude était de réaliser la seconde phase d'évaluation des pratiques professionnelles grâce à un second audit clinique à la suite de la mise en place des différents protocoles diagnostiques et thérapeutiques. Le but principal était de mesurer les écarts entre notre pratique clinique et les référentiels concernant la prise en charge du choc hémorragique d'origine traumatique dans les 24 premières heures. Selon la même méthodologie que le premier audit, la maturité de prise en charge, c'est-à-dire la capacité du service à maîtriser les risques et à atteindre les objectifs décrits dans une thématique définie par nos sociétés savantes était mesurée. L'objectif secondaire était d'objectiver l'impact de la compliance aux recommandations sur la survie des patients.

III. Patients et méthodes

D'après la Haute Autorité de Santé, l'audit clinique ciblé (ACC) est une méthode d'évaluation des pratiques, de première intention, qui permet à l'aide d'un nombre limité de critères, de comparer ses pratiques à des références admises, en vue de les améliorer. L'ACC a pour modèle princeps l'audit clinique qui, après une phase d'évaluation et de diagnostic de la situation, permet de mettre en place des actions d'amélioration ou des protocoles puis d'en mesurer les effets par une seconde étape de mesure.

Les critères d'évaluation sélectionnés s'appuient sur des recommandations de grade élevé : ils représentent un potentiel d'amélioration des pratiques cliniques et organisationnelles et sont orientés sur la sécurité du patient.

L'ACC s'inscrit dans le *modèle de Deming*, encore appelé roue de la qualité, il comprend 4 étapes distinctes qui se succèdent indéfiniment, Planifier, Faire, Analyser, Améliorer (en anglais *Plan, Do, Check et Act*, d'où le modèle PDCA).



Ainsi, chaque étape se définit de la manière suivante :

- **Planifier** : l'objectif étant de définir et de rédiger la démarche d'évaluation (grille d'évaluation selon un référentiel).
- **Faire** : c'est l'étape de mesure de la pratique selon le référentiel.
- **Analyser** : c'est l'analyse des résultats et la constatation des écarts de pratique.
- **Améliorer** : c'est l'étape essentielle d'amélioration des pratiques pour réduire les écarts observés.

A. Type d'étude

Au travers de ce second audit clinique, une étude transversale, rétrospective, monocentrique, non interventionnelle, observationnelle et descriptive, était réalisée sur la période de Mai 2015 à Avril 2019.

B. La préparation

1. Référentiel

Le référentiel utilisé était : « *Management of bleeding and coagulopathy following major trauma : an updated european guideline* ». Ce document paru initialement en 2007, mis à jour en 2010, 2013, 2016 et plus récemment en Avril 2019, représentait la référence européenne dans la prise en charge du choc hémorragique du traumatisé sévère. Il comportait 39 recommandations et d'aides à la prévention du saignement et de la coagulopathie du traumatisé sévère, résumées dans les organigrammes présentés en Annexes 3 et 4²⁵⁻²⁸.

2. Traduction, adaptation et comparaison des recommandations

Pour pouvoir comparer nos prises en charge avant et après la mise en place du protocole d'accueil du patient polytraumatisé au déchocage chirurgical, les mêmes critères que ceux ayant servi lors de la phase d'évaluation du premier audit clinique étaient utilisés.

Pour définir les critères mesurables correspondants à chaque recommandation, les différents experts concernés par la prise en charge en urgence des traumatisés étaient réunis ou contactés avant la réalisation du premier audit clinique, apportant ainsi une connaissance de la pratique locale, une expertise sur le thème traité et des connaissances méthodologiques sur la technique de l'audit clinique (Anesthésistes-Réanimateurs,

Chirurgiens, Radiologues, médecins biologistes, et coordinateur de la gestion des risques associés aux soins). Ainsi il était possible de fixer les limites permettant de classer la prise en charge comme conforme ou non conforme. Les recommandations traduites étaient comparées entre 2013 et 2016 (Annexe 5).

Le référentiel était ainsi mis à jour, il se présentait sous la forme d'une grille d'évaluation avec des libellés clairs et explicites, tout en prévoyant des situations où la réponse serait « Non applicable » (tableau 1). Chaque critère était formulé de manière à ce que les réponses possibles soient de type binaire « oui/non » ou « non applicable » lorsque la recommandation ne concernait pas le patient. Lorsqu'il s'agissait d'un critère « temps », la réponse était formulée en minutes. Enfin pour faciliter la compréhension, chaque critère était classé dans un item, tel que décrit dans les recommandations européennes (Figure 2):

- I - Réanimation initiale et prévention du saignement
- II - Diagnostic et monitoring du saignement
- III - Oxygénation tissulaire, remplissage et hypothermie
- IV - Contrôle rapide du saignement
- V - Gestion initiale du saignement et de la coagulation
- VI - Réanimation complémentaire

Les données non consignées étaient considérées comme non réalisées ou non recherchées par le clinicien, et donc étaient jugées comme non conformes.

Les données qui n'avaient pas pu être retrouvées (dossier patient non archivé, feuille SAMU non retrouvée, donnée perdue...) étaient considérées comme données manquantes (DM), et différentes des données non renseignées.

Les critères décrits dans les recommandations n'ayant pas pu être étudiés étaient retranscrits et justifiés en Annexe 6.

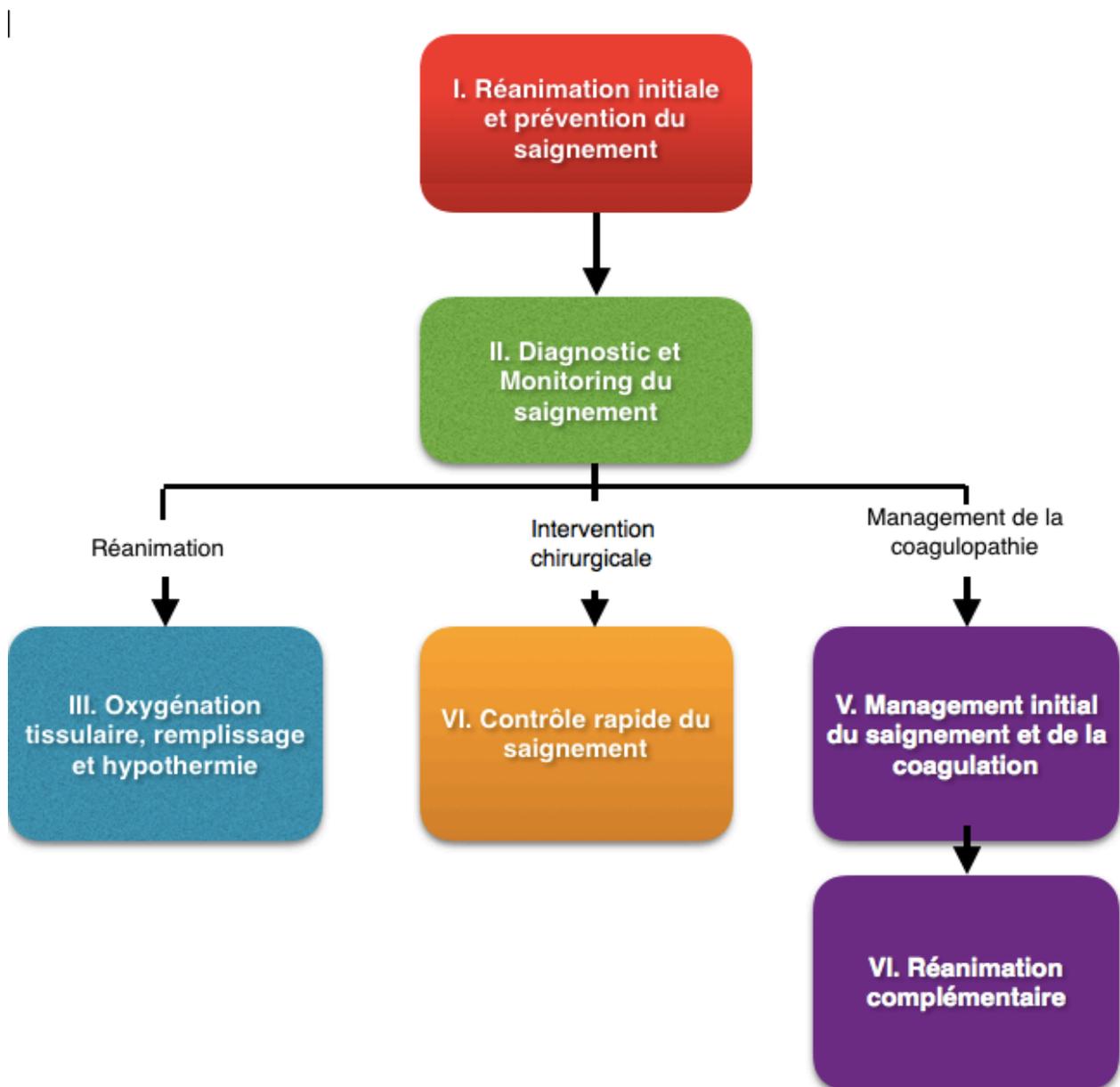


Figure 2 - Diagramme des items analysés, inspiré des recommandations européennes

Tableau 1 - Grille référentielle d'évaluation avec les explications pour chaque critère (1/6)

I - REANIMATION INITIALE ET PREVENTION DU SAIGNEMENT				
N° de reco	Critères étudiés	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
<u>1</u>	Temps écoulé minimal entre la lésion et l' hémostase chez un patient qui présente un choc hémorragique	<i>Durée en minutes entre l'entrée aux Urgences et l'heure d'incision (chirurgicale ou embolisation)</i>		
<u>2</u>	Utilisation d'un garrot pour arrêter le saignement, en cas d'hémorragie massive au niveau d'un membre, en pré-chirurgical.	<i>* Si indication garrot et mise en place dès le pré-hospitalier.</i>	<i>* Si indication de garrot et non mis en place dès le pré-hospitalier.</i>	<i>Patient ne nécessitant pas de garrot</i>
<u>3</u>	Si ventilation mécanique nécessaire : commencer en normo-ventilation , en l'absence de signe d'engagement cérébral	<i>*si capnie entre 30 et 40 mmHg.</i>	<i>* Si aucune donnée notée mais ventilation mécanique en cours. * Si capnie < 30 mmHg ou > 40 mmHg</i>	<i>Patient non concerné en l'absence de ventilation mécanique à la prise en charge initiale</i>
<u>1(2016)</u>	Les patients sévèrement blessés doivent être transportés directement dans un trauma center	<i>*Si transport primaire au déchocage chirurgical ou si arrêt juste pour damage control puis transport vers le déchocage</i>	<i>*Si transport secondaire après évaluation lésionnelle</i>	<i>*Patient transféré à Lille car lieu du traumatisme à proximité du déchocage (hôpital de référence)</i>

II - DIAGNOSTIC ET MONITORING DU SAIGNEMENT				
reco	Critères étudiés	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	NA
5	Un patient présentant un choc hémorragique avec une source de saignement identifiée doit subir une procédure chirurgicale d'hémostase en urgence sauf si la réanimation initiale est un succès	* Si le patient présente un choc hémorragique avec une source de saignement évidente à l'examen clinique ou à la FAST écho et subit une intervention d'hémostase sans complément d'imagerie diagnostique (Radiographie thoracique ou bassin exclues)	* Si imagerie diagnostique avant contrôle hémorragique alors que la source de saignement est identifiée et patient en choc.	
8	Tout patient présentant du liquide au niveau de la cavité intra-abdominale, intra-thoracique ou rétropéritonéale associé à une instabilité hémodynamique doit subir une intervention en urgence.			
6	Tout patient en choc hémorragique sans source de saignement identifiée nécessite une investigation diagnostique approfondie.			*État de choc : pas de saignement à l'examen clinique et à la FAST : imagerie complémentaire avant bloc
7	Imagerie : utilisation rapide de l'échographie ou de la tomодensitométrie à la recherche de liquide intracavitaire devant tout traumatisme thoraco-abdominal suspect.	Durée entre l'entrée et la réalisation du bodyscanner pour les patients n'étant pas admis directement au bloc opératoire (FAST-échographie non évaluée car souvent réalisée avant le scanner mais rarement retracée dans le dossier médical).		
9	Évaluation plus approfondie avec une tomодensitométrie chez un patient stable sur le plan hémodynamique			
10 2013	Ne pas utiliser l'hématocrite comme marqueur isolé de saignement	* Si d'autres marqueurs de saignement sont recherchés (hémoglobine, lactates, base-déficit,).	* si seule l'hématocrite est demandée	
10 2016	Une hémoglobine initiale basse doit être considérée comme un indicateur de saignement massif. Des mesures répétées de l'Hémoglobine doivent être effectuées.	*Au moins 2 mesures de l'Hémoglobine en 4h		
11	Le lactate et le déficit en base sont recommandés pour estimer et suivre l'ampleur du saignement et du choc	* Si au moins 2 bilans avec le lactate et le déficit en base demandés dans les 12 premières heures de prise en charge.	* Si moins de 2 bilans avec le lactate et le déficit en base demandés dans les 12 premières heures de prise en charge, ou absence d'un des 2 critères.	
12 23	Mesures précoces et répétées des marqueurs de la coagulation : TCA, TP, fibrinogène et plaquettes pour détecter une coagulopathie aigüe (utilisation des méthodes de viscoélasticités pour aider à caractériser la coagulopathie et orienter la thérapeutique)	* Si au moins 2 bilans de coagulation complet en 12 heures demandés (TP, TCA, fibrinogène, et plaquettes)	* Si moins de 2 bilans de coagulation complet en 12 heures demandés * ou bilan incomplet. (Absence de TP, ou TCA, ou fibrinogène ou plaquettes)	

III - OXYGENATION TISSULAIRE, REMPLISSAGE ET HYPOTHERMIE				
reco	Critères étudiés	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	NA
13	<p>Notion d'hypotension permissive.</p> <p>* PAS cible: [80 - 100 mmHg] avant avril 2013</p> <p>* PAS cible [80 - 90 mmHg] après avril 2013, jusqu'au contrôle du saignement, si pas de TC sévère associé.</p> <p>* Si TC sévère: objectif PAM \geq 80 mmHg</p>	<p>* en <i>cas d'absence de TC</i>, si : PAS > 80 mmHg en l'absence d'amine,</p> <p>* Si entre 80 et 100 mmHg si amines vasopressives associées (maximum 1 PAS inférieure ou supérieure à la cible corrigée dans les 30 min) jusqu'au contrôle du saignement.</p> <p>* <i>En cas de TC grave (AIS>3)</i>: PAM entre 80 et 100 mmHg, jusqu'au contrôle du saignement.</p>	<p>* en <i>cas d'absence de TC</i>, si: PAS < 80 mmHg mmHg et pas d'amine introduite ou malgré la présence d'aminas vasopressives,</p> <p>* Si > 100mmHg si amines vasopressives associées</p> <p>* <i>En cas de TC</i>: PAM < 80 mmHg</p>	
15	<p>Pour maintenir une cible tensionnelle en l'absence de réponse au remplissage, introduction d'agents vasopresseurs. Utilisation d'agents inotropes devant une dysfonction cardiaque objectivée.</p>			
14 2016	<p>Une stratégie de remplissage vasculaire limité doit être utilisée pour atteindre la cible tensionnelle jusqu'à contrôle du saignement</p>			
14 2013	<p>* Débuter le remplissage vasculaire avec des cristalloïdes initialement.</p> <p>* Si des colloïdes sont utilisés, en deuxième intention, les doses maximales recommandées doivent être respectées.</p> <p>* NB : les solutions hyper et hypotoniques n'ont pas été évaluées, car utilisation très ponctuelle.</p>	<p>* Si utilisation de cristalloïde en premier au cours d'un remplissage vasculaire</p> <p>* <i>et</i> addition de colloïdes possible si patient instable sans dépasser les doses limites recommandées (Voluven® = 30ml/kg/j, soit 2100 mL/24h pour un adulte de 70kg)</p>	<p>* Si utilisation d'un colloïde en premier au cours d'un remplissage vasculaire</p> <p>* Si dose limite atteinte (> 2100 mL de Voluven®/j = 30 mL/kg/j pour 70 kg)</p>	
16 2016				
18	<p>Application précoce de mesures pour réduire la perte de chaleur et réchauffer les patients hypothermes.</p>	<p>* Si mise en place de procédure de réchauffement (si $T^{\circ} < 35^{\circ}C$)</p> <p>* ou maintien d'une $T^{\circ} > 35^{\circ}C$,</p> <p>* <i>et</i> 2 prises de T° notées, dans les 12 premières heures de prise en charge.</p>	<p>* Si absence de procédure de réchauffement notée en cas de $T^{\circ} < 35^{\circ}C$</p> <p>* Si perte de chaleur sans procédure de réchauffement notée</p> <p>* Si moins de 2 T° notées au cours des 12 premières heures.</p>	
17	<p>Hémoglobine (Hb) cible entre 7 et 9 g/dl</p>	<p>* Si Hb > 7g/dl, sauf hémoglobine d'entrée.</p>	<p>* Si une Hb < 7 g/dl, sauf hémoglobine d'entrée. Si transfusion malgré Hb>10g/dl</p>	

IV - CONTRÔLE RAPIDE DU SAIGNEMENT				
reco	Critères étudiés	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
20	Stabilisation d'une fracture de bassin en cas de choc hémorragique (fracture instable = déformation antéro-postérieure, verticale sur les radiographies standards, fuite active de produit de contraste au scanner, compression de vessie, ou hématome évalué à 500 mL)	<i>* Si stabilisation du bassin, sur fracture instable, réalisée dans l'heure qui suit l'arrivée au déchocage. (Ceinture, Drap, C clamp, fixateur externe)</i>	<i>* Si stabilisation du bassin, sur fracture instable, réalisée après plus d'1 heure suivant l'arrivée au déchocage, * Si absence de stabilisation.</i>	<i>Patient non concerné si pas de fracture de bassin instable</i>
21	Un patient présentant une instabilité hémodynamique , malgré une stabilisation du bassin, doit recevoir rapidement un packing, une embolisation et/ou un contrôle chirurgical du saignement	<i>* Si embolisation ou packing réalisée dans les 2 heures qui suivent la stabilisation du bassin en cas d'instabilité hémodynamique (temps entre stabilisation initiale et incision)</i>	<i>* Si embolisation ou packing réalisée après plus de 2 heures qui suivent la stabilisation du bassin en cas d'instabilité hémodynamique (temps entre stabilisation initiale et incision) * Si pas d'embolisation ou chirurgie réalisée en cas de fracture instable</i>	<i>Patient non concerné si pas de fracture de bassin instable</i>
	Contrôler le plus rapidement un saignement abdominal avec packing, une hémostase chirurgicale, et/ou des procédures d'hémostases locales. Le clampage aortique peut être utilisé comme complément.	<i>* Si embolisation ou chirurgie abdominale réalisée dans les 2 heures qui suivent l'heure d'arrivée au déchocage.</i>	<i>* En cas d'absence d'embolisation ou chirurgie abdominale réalisée dans les 2 heures qui suivent l'heure d'arrivée au déchocage.</i>	<i>Patient non concerné en l'absence de saignement d'origine abdominale avec une d'instabilité hémodynamique.</i>
19	Le damage control doit être employé si le patient présente un choc hémorragique profond avec des signes de saignements non contrôlés, de coagulopathie, d'hypothermie, d'acidose majeure, de lésion majeure inaccessible, un besoin de temps pour des procédures autres que les lésions abdominales. la prise en charge définitive sera réalisée lorsque de patient sera stable	<i>* Si chirurgie initiale écourtée centrée sur le contrôle de l'hémorragie en cas de pH < 7,2, une température corporelle inférieure à 34 °C et une pression artérielle systolique inférieure à 90 mmHg malgré une réanimation bien conduite.</i>		<i>Si en pré opératoire : pH >7,2, une température corporelle supérieure à 34 °C et une pression artérielle systolique supérieure à 90 mmHg malgré une réanimation bien conduite.</i>
22	Utilisation d'agents hémostatiques locaux en association avec autres mesures d'hémostase chirurgicale ou packing si saignement veineux ou artériel modéré associé à des lésions parenchymateuses.			

V - GESTION DU SAIGNEMENT ET DE LA COAGULOPATHIE (1/2)

reco	Critères étudiés	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
25	<p>* Utilisation d'acide tranexamique le plus tôt possible chez un patient qui saigne ou à risque de saignement significatif (1g sur 10 minutes puis 1g sur 8 heures).</p> <p>*Le bolus doit être initié dans les 3 heures qui suivent le traumatisme.</p>	<p><i>* Si administration d'anti-fibrinolytique en bolus suivi d'une injection continue (Avant avril 2013)</i></p> <p><i>* ou si bolus de 1 g d'acide tranexamique réalisé dans les 3 heures qui suivent le traumatisme (par le SAMU ou à l'entrée au déchocage) suivi d'une injection continue de 1 g sur 6 à 8 heures (Après Avril 2013)</i></p>	<p><i>* Si absence d'administration d'anti-fibrinolytique en bolus suivi d'une injection continue, * ou si doses > ou < aux recommandations après 2013, * ou si bolus réalisé à plus de 3 heures de la lésion.</i></p>	
30	<p>Le calcium ionisé doit être monitoré et maintenu dans des valeurs normales au cours d'une transfusion massive.</p>	<p><i>* Si 2 dosages de calcium ionisé réalisés en 12 heures</i></p> <p><i>* et si maintien d'un niveau de calcium dans les valeurs normales (> 0,9 mmol/L)</i></p>	<p><i>* Si moins de 2 dosages de calcium ionisé réalisés en 12 heures</i></p> <p><i>* ou si absence de maintien d'un niveau de calcium dans les valeurs normales (<0,9 mmol/L)</i></p>	
24	<p>Débuter, dès le début de la prise en charge, la transfusion de plasma frais congelé (PFC) chez les patients avec un saignement massif, avec ratio CG:PFC entre 1:1 et 1:2</p>	<p><i>* Si début de transfusion de PFC dans l'heure qui suit le début de la transfusion de CG et si à 12 heures ratio entre 1 : 1 et 1 : 2</i></p>	<p><i>* si début de transfusion de PFC > à 1 heure qui suit le premier CG perfusé, * ou si à 12 heures le ratio est inférieur à 1 : 2).</i></p>	
26	<p>Les mesures de réanimation doivent être poursuivies en utilisant une stratégie dirigée vers les objectifs guidée par les valeurs de la coagulation de laboratoire et/ou les méthodes viscoélastiques</p>	<p><i>Transfusion de plasma chez les patients avec un TP et/ou un TCA supérieur à 1.5 fois le témoin même en cas de saignement modéré (<10CG sur 12h).</i></p>	<p><i>Si transfusion de PFC malgré TP et TCA inférieur à 1.5 fois le témoin chez des patients qui ne saignent pas massivement (<10CG sur 12h)</i></p>	<p><i>Si >10CG sur les 12 premières heures, décès dans les 24 premières heures</i></p>
27	<p>La transfusion de plasma devrait avoir pour objectif de maintenir un TP et un TCA inférieur à 1.5 fois le témoin.</p> <p>Éviter d'administrer du plasma en l'absence de saignement important.</p>			
28	<p>Administration de fibrinogène chez un patient avec un saignement significatif, et présentant des signes de déficit en fibrinogène au thromboélastogramme ou lors d'un dosage (<1,5 ou 2 g/l). La dose initiale suggérée est de 3 à 4 grammes ou 50 mg/kg de fibrinogène Cryo précipité. Les doses ultérieures seront guidées par la mesure répétée du fibrinogène plasmatique.</p>	<p><i>* Si dosage du fibrinogène (> 2 fois dans les 12 premières heures)</i></p> <p><i>* et normalisation du fibrinogène à 12 heures (> 1,5g/l)</i></p>	<p><i>* Si absence de dosage du fibrinogène</i></p> <p><i>* ou 1 seul dosage au cours des 12 premières heures de prise en charge</i></p> <p><i>* ou absence de normalisation du fibrinogène à 12 heures (< 1,5g/l)</i></p>	

V - GESTION DU SAIGNEMENT ET DE LA COAGULOPATHIE (2/2)				
rec o	Critères étudiés	Recommandation suivie	Recommandation non suivie	Non applicable
29	Administration de plaquettes pour maintenir le niveau $> 50 \times 10^9/L$, ou $> 100 \times 10^9/L$ si le patient présente un saignement en cours et/ou un TC sévère.	<i>* Si taux de plaquettes $> 75 \times 10^9/L$ jusqu'à l'arrêt du saignement ou si TC grave associé. (Maximum un taux de plaquettes inférieur à la cible, rapidement corrigé)</i>	<i>* Si taux de plaquettes $< 100 \times 10^9/L$ sur au moins 2 bilans jusqu'à l'arrêt du saignement * ou $< 100 \times 10^9/L$ si TC associé sur au moins 2 bilans.</i>	
33	*Concentré de Complexes prothrombiniques (CCP) : utilisation précoce de CCP pour reverser un traitement anti-vitamine K oral. *Les CPP peuvent être administrés pour atténuer un saignement post traumatique menaçant le pronostic vital chez les patients traités par NACO.	<i>* Si le patient est traité par AVK utilisation de CCP.</i>	<i>* Si pas d'utilisation de CCP malgré un traitement par AVK ou utilisation de CCP chez un patient non traité par AVK.</i>	<i>Si non traité par AVK et non utilisation de CCP</i>
34	Mesure de l'activité du substrat spécifique anti-facteur Xa chez les patients traités ou suspect d'être traité avec un anti-facteur Xa oral. Un saignement menaçant le pronostic vital peut être traité avec 15mg/kg d'acide tranexamique (ou 1g) et des hautes doses de complexes prothrombiniques (25 à 50UI/Kg) quand l'antidote spécifique n'est pas disponible.	<i>*Si mesure de l'activité du substrat spécifique et si traitement adapté</i>	<i>*Si pas de mesure de l'activité du substrat spécifique et si pas de traitement adapté</i>	<i>Si non traité par NACO</i>
35	Mesure de l'activité du Dabigatran chez les patients traités ou suspect d'être traité par du Dabigatran. Si les mesures ne sont pas possibles ou disponibles, le temps de thrombine ou le TCA peuvent être mesurée pour avoir une estimation qualitative de la présence de Dabigatran. Un saignement menaçant le pronostic vital peut être traité avec 15mg/kg d'acide tranexamique (ou 1g) et l'Idarucizumab (5g en IV) ou s'il n'est pas disponible des hautes doses de complexes prothrombiniques (25 à 50UI/Kg).			
32	Desmopressine (0,3µg/kg) peut être administrée chez les patients traités par inhibiteur plaquettaire ou maladie de Willebrand, Ne pas l'utiliser dans un saignement en routine,			
36	Administration de Facteur VII activé en cas de saignement majeur et une coagulopathie du traumatisé qui persiste malgré les tentatives standard pour contrôler le saignement. L'utilisation de facteur VII est déconseillé chez les patients avec hémorragie intracérébrale causée par un trauma cérébral isolé.	<i>* Si utilisation du facteur VII en cas de coagulopathie majeure malgré une réanimation initiale adaptée, ou, suivie en cas de non utilisation si la coagulopathie est contrôlée par la réanimation initiale.</i>	<i>Recommandation non suivie si non utilisation du facteur VII en cas de coagulopathie majeure malgré une réanimation initiale adaptée, ou, si utilisation du facteur VII avant administration d'une réanimation optimale</i>	
37	Utilisation de thromboprophylaxie médicamenteuse dans les 24h qui suivent le contrôle du saignement. Utilisation de thromboprophylaxie mécanique avec des compressions pneumatiques intermittentes et/ou bas de contention aussi rapidement que possible,	<i>*Si utilisation d'une thromboprophylaxie médicamenteuse dans les 24h qui suivent le contrôle du saignement.</i>	<i>Si pas de mise en route d'une thromboprophylaxie médicamenteuse dans les 24h qui suivent le contrôle du saignement ou non retrouvée dans le dossier.</i>	

C. Patients

1. Recensement des patients

Tous les patients traumatisés recevant plus de 6 CGR dans les 24 premières heures suivant le traumatisme étaient inclus.

Durant cette même période, les cahiers de recueil du CellSaver® utilisés aux urgences étaient analysés. Les quantités de sang retransfusées étaient calculées en considérant que 250 ml correspondait à 1 CGR.

Ainsi tous les patients transfusés de plus de 6 CGR (CellSaver® compris), durant les 24 premières heures post-traumatisme, étaient analysés.

2. Sélection des patients

Les dossiers médicaux (logiciel Resurgence® et Sillage®) et transfusionnels (logiciel Etraceline®) de tous les patients étaient analysés et les critères suivants recherchés.

a) Critères d'inclusion

- Patient victime d'un traumatisme.
- Âgé de plus de 15 ans et 3 mois (correspondant au critère d'hospitalisation dans un service adulte)
- Admis en orientation primaire ou secondaire par le SAMU dans le service (contrairement au premier audit clinique où seuls les patients admis en orientation primaire étaient analysés)

b) Critères d'exclusion

- Patient non victime d'un traumatisme
- Age inférieur à 15 ans et 3 mois
- Femme enceinte
- Patient présentant une pathologie de l'hémostase préexistante au traumatisme
- Délai entre le traumatisme et le choc hémorragique supérieur à 24 heures.

D. Recueil de données

Le recueil des éléments ciblés s'effectuait par lecture rétrospective du dossier informatisé des urgences (Resurgence®), du dossier médical « papier » contenant les différentes variables physiologiques et les transmissions du SAMU, du dossier transfusionnel informatisé (Etraceline®), du dossier de transfusion de produits sanguins stables (Prosang®), des compte rendus et horaires d'imageries (PACS®), du logiciel d'anesthésie (Diane®), du dossier patient informatisé (Logiciel Sillage®) contenant les différents courriers d'hospitalisation, du logiciel de biologie (CIRRUS®) et enfin du logiciel de régulation du SAMU 59.

1. Critères étudiés**Démographiques :**

- Le sexe
- L'âge au moment du traumatisme
- Les antécédents : traitement par anticoagulants et le type, traitements antiplaquettaires.

Traumatisme :

- Date et type de traumatisme (Accident de la voie publique (AVP), tentative d'autolyse (TA), ou autre)

Cliniques : sur les 24 premières heures.

- Les Pressions Artérielles systoliques et diastoliques (PAS, PAD), la Pression Artérielle Moyenne (PAM),
- La capnie expirée.
- La température corporelle
- La mortalité, heure et date par rapport au traumatisme, cause (exsanguination, syndrome de défaillance multiviscérale, limitation thérapeutique, traumatisme crânien)
- État de choc (pression artérielle systolique inférieure à 90mmHg et lactate > 2mmol/l)

Les thérapeutiques sur les 24 premières heures :

- Le type de ventilation : spontanée ou mécanique.
- Sur la ventilation mécanique : le volume courant, la fréquence respiratoire.
- L'administration ou non de noradrénaline
- La transfusion de produits sanguins labiles (CGR, PFC, UP) : la qualification, la quantité, l'heure d'administration, les ratios CGR : PFC, CGR : plaquettes (le volume de plaquettes était comptabilisé en unité plaquettaire (UP) avec $1 \text{ UP} = \text{quantité de plaquettes transfusées en } 10^{11} \text{ divisé par } 0,5$)
- Consommation en produits sanguins labiles à H6, H12, H24 et J30.
- L'administration de plasmas lyophilisés (1 flacon était considéré comme un PFC)
- La retransfusion par Cell Saver® en ml. (250 ml = 1 CGR)

- L'administration de fibrinogène, de calcium, de facteur VII activé, de concentrés de complexes prothrombiniques (CCP).
- Le remplissage vasculaire (cristalloïdes et colloïdes).
- Mise en place ou non d'un garrot.
- Mise en place d'une stabilisation de bassin
- Réversion des traitements anticoagulants (AVK ou AOD) par des CCP
- Utilisation du *damage control surgery*

Les lésions :

- Identification des différentes lésions et classement selon le score *Abreviated Injury Scale* (AIS) permettant le calcul de l'*Injury Severity Score* (ISS).
- Présence ou non d'un traumatisme crânien sévère (AIS > 3)

Les horaires et calcul de délais :

- Horaire d'entrée au déchocage
- Horaire du *body-scanner*.
- Le délai entre le traumatisme et l'arrivée au déchocage
- Le délai entre le traumatisme et l'hémostase
- Le délai entre l'arrivée au déchocage et l'hémostase
- Le délai entre l'arrivée au déchocage et la réalisation d'une imagerie diagnostique par tomographie.
- Le délai entre le premier CGR et le premier PFC.
- Le délai entre le premier CGR et le premier CP.
- La durée du temps chirurgical, toutes chirurgies confondues (calculée par l'heure d'incision et l'heure de fermeture notées dans Diane®).

La biologie et leurs horaires :

- Le taux d'hémoglobine, la numération plaquettaire
- La coagulation : Temps de Quick patient et témoin et ratio (TQ), TP, TCA, concentration de fibrinogène, calcium ionisé
- Le lactate sanguin, le *Base-excess* (BE)

2. Saisie des données

Les différents éléments étaient ensuite reportés dans une grille de recueil de données, dans un tableur Excel® pour permettre leur analyse statistique, et chaque fiche était anonymisée avec un code selon l'ordre croissant d'inclusion.

E. Déroulement de l'étude

1. Objectifs de l'étude

a) Objectif primaire

L'objectif principal était d'évaluer si la mise en place des protocoles à la suite de l'audit précédent réalisé sur la période 2010 à 2014, permettait une amélioration de notre pratique, avec une meilleure compliance aux recommandations européennes.

Comme lors de l'audit précédent, la maturité de prise en charge, c'est-à-dire la capacité du service à maîtriser les risques et à atteindre les objectifs décrits dans une thématique définie par nos sociétés savantes, était évaluée.

C'était en s'inspirant de la démarche de mesure des 5 niveaux de maturité définis dans le *Guide méthodologique à destination des établissements de santé, certification V2014* publié par l'HAS, qu'était défini pour chacun des 5 items, de prise en charge cités dans les recommandations européennes, 4 niveaux de maturité (en regroupant les niveaux 1 et 2) qui traduisaient le niveau de maîtrise atteint par le service. Le guide méthodologique *à destination des établissements de santé* publié par l'HAS était remis à jour en Mai 2017 sans que la démarche de mesure des 5 niveaux de maturité ne change. Ces mêmes niveaux de maturité étaient utilisés, dans ce travail, pour évaluer la compliance à chaque recommandation et la comparer à celle lors du premier audit.

Le score de maturité était défini dans le Tableau 2.

NIVEAU 1		NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4
FONCTIONNEMENT NON DEFINI	FONCTIONNEMENT DE BASE	FONCTIONNEMENT DEFINI	FONCTIONNEMENT MAITRISE	FONCTIONNEMENT OPTIMISE
<i>Fonctionnement non défini = 0% de recommandations suivies</i>	<i>Fonctionnement de base < 45% de recommandations suivies</i>	<i>Fonctionnement défini = entre 45 et 80% de recommandations suivies</i>	<i>Fonctionnement maîtrisé entre 80% et 90% de recommandations suivies</i>	<i>Fonctionnement optimisé > 90% de recommandations suivies</i>
<i>La politique sur la thématique n'est pas établie. Il n'y a pas de conscience des risques. Les risques ne sont pas identifiés.</i>	<i>Le processus n'est pas défini. Il n'y a pas d'objectif(s) établi(s). Faute d'identification formelle, les risques ne sont repérés qu'en fonction de l'intuition.</i>	<i>Le processus est établi, sur la base d'une méthode, en fonction des risques et besoins propres à l'établissement.</i>	<i>Le processus est établi en fonction de l'évaluation structurée des risques. Les mesures de traitement sont arrêtées. Les ressources et modalités de suivi sont identifiées.</i>	<i>L'analyse des risques est intégrée et mise à jour régulièrement. Les résultats servent à ajuster la politique. L'évolution du processus est anticipée.</i>

Tableau 2 - Niveaux de maturité, associés aux couleurs respectives, extrait du « Guide méthodologique à destination des établissements de santé, certification V2014 », adapté en 4 niveaux en regroupant le niveau 1 et 2.

b) Objectifs secondaires

Au travers des objectifs secondaires, était étudié :

La mortalité :

- Corrélation entre conformité des critères et mortalité ajusté à la gravité (ISS)
- Le taux et l'évolution de mortalité par année
- Nombre et Pourcentage de patient décédés à H6, H12, H24 et J30
- Corrélation entre ISS et mortalité à H12, H24 et J30
- Cause de mortalité

Le délai du geste d'hémostase :

- Comparaison des délais du geste d'hémostase selon la nécessité ou non de réaliser une imagerie diagnostique.
- Comparaison des délais du geste d'hémostase entre les 2 populations avant et après la mise en place du protocole d'accueil des polytraumatisés
- Description de la durée de chirurgie (de l'incision à la fermeture chirurgicale notée dans Diane®)

Pour les PSL :

- Corrélation ratios transfusionnels et mortalité (CGR ; PFC, CGR : plaquette)
- La comparaison du nombre total d'unité de PSL transfusé par horaire (H6, H12, H24)
- L'évolution du nombre de PSL consommés entre les années et comparaison entre les deux audits
- Comparaison des délais entre le 1^{er} CGR et le 1^{er} PFC transfusés.
- Comparaison des délais entre le 1^{er} CGR et le 1^{er} CP transfusés
- Comparaison de 2 populations : avant et après la mise en place du protocole d'accueil des polytraumatisés et du protocole de transfusion massive sur le logiciel Etraceline sur les ratios PFC : CGR, le nombre de CGR, de PFC et de CP transfusés, les délais entre le 1^{er} CGR et le 1^{er} PFC, et entre le 1^{er} CGR et le 1^{er} CP transfusés.

Les thérapeutiques :

- Calcium
- Utilisation du *damage control surgery*²⁹
- Réversion des traitements anticoagulants (AVK ou AOD) par des CCP
- Utilisation de Novoseven (facteur VIIa)

2. Analyse statistique et Présentation des résultats

Les variables qualitatives étaient décrites en termes de fréquence et de pourcentage. Les variables numériques étaient décrites en termes de moyenne et de déviation standard ou en termes de médiane et d'étendue. La normalité des variables numériques était vérifiée graphiquement et testée à l'aide du test de Shapiro-Wilk. La comparaison des populations des deux audits était réalisée, pour les paramètres démographiques, à l'aide de test du Chi-deux pour les variables qualitatives et à l'aide de test du U de Mann-Whitney pour les variables numériques. Pour le suivi des recommandations, les deux audits étaient comparés à l'aide de régression logistique pour les recommandations une à une et la compliance globale a été comparée à l'aide d'une régression linéaire, afin d'ajuster sur le score ISS. La mortalité dans les deux audits était décrite à l'aide de la courbe de Kaplan-Meier et comparée à l'aide du test du log-rank. Le lien entre la survie à chaque temps et la compliance globale était étudié à l'aide de régression logistique afin d'ajuster sur le score ISS. Le lien entre le décès à chaque temps et les ratios de transfusion était étudié à l'aide de test du U de Mann-Whitney. Enfin, les délais de transfusion étaient comparés entre les années à l'aide du test de Kruskal-Wallis. Les statistiques étaient réalisées par l'unité de méthodologie biostatistique du CHRU de Lille. Des tests bilatéraux étaient réalisés avec un niveau de significativité de 5%. Les analyses statistiques étaient effectuées à l'aide du logiciel SAS (SAS Institute version 9.4).

3. Modalités éthiques

Ce travail était autorisé par la Commission Nationale de l'Information et des Libertés (CNIL) sous la référence DEC18-354. Tous les patients étudiés étaient inclus dans le registre national Traumabase®. Parallèlement la Traumabase® avait bénéficié d'une extension nationale par la CNIL le 3 Juin 2016 (DR-2016-234). La Traumabase avait reçu la confirmation d'absence d'obstacle à la mise en place de cet observatoire national par le CPP Ile de France VI.

IV. Résultats

A. Sélection et caractéristiques des patients

1. Diagramme de flux : sélection des dossiers auditionnés.

Le processus de sélection des patients se basant sur les critères d'inclusion, est représenté dans le diagramme de flux ci-dessous.

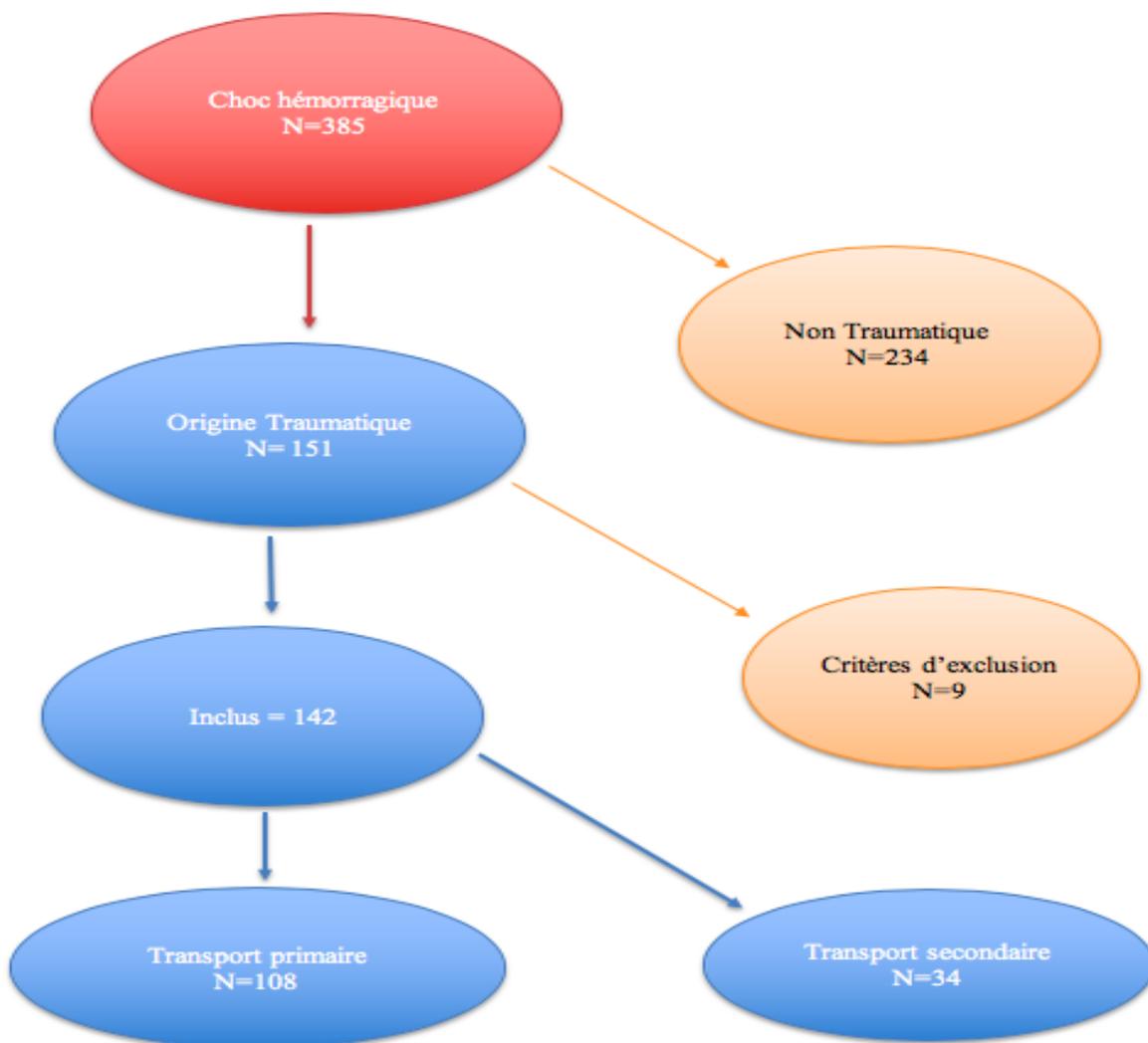


Figure 3 - Diagramme de flux: sélection des dossiers à auditer

2. Caractéristiques de la population étudiée

Les caractéristiques de la population sont regroupées dans le Tableau 3.

CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION GLOBALE	
Total	142(100%)
2015	28 (19,7%)
2016	41 (28,9%)
2017	25 (17,6%)
2018	35 (24,6%)
2019	13 (9,2%)
Age (années)	Moyen : 41,7 ± 19,5
Sexe	
Homme	103 (72%)
Femme	39 (28%)
Traumatisme crânien	
Oui	64 (45%)
Non	78 (55%)
Type de traumatisme	
AVP	85 (60%)
TA	24 (17%)
Autres	33 (23%)
Mortalité	
H6	9 (6%)
H12	19 (13%)
H24	31 (22%)
J30	54 (38%)
Transport	
Primaire	108
Secondaire	34
Score de gravité	
ISS	Médian : 37 [9;75]
Lactate	Médian : 6,3[1.1;24]
Ratio TQ	Médian : 1,5 [1;14]

Tableau 3 - caractéristiques de la population étudiée ; AVP = accident de la voie publique ; TA = Tentative d'autolyse ; ISS = *Injury Severity Score*

Soixante et onze pour cent des patients (n=101) arrivaient au déchocage chirurgical lors d'une période de garde.

La mortalité à 30 jours était de 38 % (n = 54). Le traumatisme crânien était la cause de décès principale entraînant 48% des décès à J30 (n=26). L'exsanguination représentait la première cause de mortalité précoce avec 17 décès dans les 24 premières heures (54% des décès). Un patient décédait, dans les 30 jours de sepsis, et 2 patients d'une limitation thérapeutique. Le syndrome de défaillance multiviscérale engendrait le décès de 4 patients. Soixante-dix-huit pour cent des patients (n = 111) avaient un ISS>25, dont 42% décédaient dans les 30 jours.

Quatre-vingt-quatre pour cent des patients (n=119) présentaient une coagulopathie à l'entrée, définie par un rTQ supérieur à 1,2. Le rTQ était supérieur à 1,5 pour 54% des patients (n=77).

Quatre-vingt-cinq pour cent des patients (n= 120) avaient un lactate sanguin supérieur à 2mmol/l, et pour 14%, il était supérieur à 5mmol/l.

Trente-sept pour cent des patients (n = 53) avaient reçu 10 ou plus de CGR en 24 heures, et 87% (n = 123) plus de 4 CGR en 6 heures.

3. Comparaison des populations des 2 audits chez les primaires

La comparaison entre les populations des deux audits était réalisée à partir des patients admis en primaire (Tableau 4)

	Après protocole pour les primaires (n=108)	Avant protocole (n=121)	p
Age (années) :	Moyen : 38,6 ± 18,1	Moyen : 41,7 ± 16,7	0,0886
Sexe:			
<i>Homme</i>	78(72%)	80 (66%)	0,3186
<i>Femme</i>	30(28%)	41 (44%)	
Traumatisme crânien:			
<i>Oui</i>	54 (50%)	45 (37%)	0,0508
<i>Non</i>	54 (50%)	76 (63%)	
Type de traumatisme:			
<i>AVP</i>	68 (63%)	63 (52%)	
<i>TA</i>	20(18%)	30 (25%)	
<i>Autres</i>	20(18%)	28 (23%)	
Score de gravité:			
<i>ISS</i>	Médian : 41 [9;75]	Médian : 34 [5;75]	0,0076
<i>Lactate</i>	Médian : 6,7[1,1;24,0]	Médian : 3,6 [0,8;34,2]	0,0006
<i>rTQ</i>	Médian :1,5[1,0 ;14,0]	Médian : 1,1 [1,0;10]	<0,0001
Mortalité H24 n (%)	29 (26,9)	22 (18,2)	0,46
Mortalité J 30 n (%)	43 (39,8)	38 (31,2)	0,15

Tableau 4 caractéristiques des deux populations étudiée ; AVP = accident de la voie publique ; TA = Tentative d'autolyse ; ISS = *Injury Severity Score*,

Les patients de cette étude étaient plus graves avec plus de lésions traumatiques (ISS significativement supérieur), présentaient une coagulopathie plus marquée (rTQ > 1,2) et un état de choc plus profond (lactates plus élevés). La mortalité entre les deux populations était statistiquement similaire.

B. Résultats de conformité

Les 25 critères étudiés n'étaient pas tous applicables à chaque patient, le nombre maximal de critères applicables pour un même patient était de 21 dans notre étude contre 16 lors de la précédente. Les données manquantes étaient moindres que lors de l'étude précédente, 82% des dossiers n'avaient aucune donnée manquante (n=117) versus 60%.

1. Analyse descriptive et comparative de la population entre les transports primaires et secondaires

La compliance globale était de 84,0% sur l'ensemble des recommandations pour les patients transportés en primaires et de 80,6% pour les patients transportés secondairement (p=0,14). Il n'existe pas de différence significative ni sur la compliance globale, ni sur la compliance sur chaque recommandation entre les transports primaires et secondaires (Annexe 7).

2. Analyse descriptive et comparative des deux audits

Lors de l'analyse de nos populations, celles-ci différaient sur la gravité. Pour nous affranchir de ce biais, l'analyse comparative recommandation par recommandation était ajustée sur l'ISS.

La comparaison de la compliance moyenne aux recommandations ajustée sur l'ISS était statistiquement meilleure (p<0,0001) lors du second audit avec respectivement $80,8 \pm 12,8$ % de respect des recommandations versus $69,6 \pm 13,0$ % (Tableau 5).

Critères		Effectifs					%	IC 95%		p
		Conformité (n)			D M	TOT AL (n)	Conformité (%)	Conformité	Conformité précédente (%)	
		oui	non	NA						
I - REANIMATI ON INITIALE ET PREVENTIO N	Garrot	17	3	122	0	142	85	(62;97)	53	0,027
	Normoventilation	96	33	6	3	135	74	(67;82)	63	0,077
	Transport primaire dans un centre adapté	98	34	10	0	142	74	(67;82)		
II - DIAGNOSTI QUE ET MONITORI NG DU SAIGNEME NT	Hémostase immédiate si source de saignement identifiée	40	31	71	0	142	56	(45;68)	80	0,034
	Des mesures répétées de l'Hb doivent être effectuées	140	0		2	140	100		100	
	Lactate et BE	134	6		2	140	96	(92;99)	92	0,251
	Coagulation complète (TP, TCA, fibrinogène, plaquettes)	137	1		4	138	99	(98;100)	96	0,195
III - OXYGENAT ION TISSULAIRE REPLISSA GE ET HYPOTHER MIE	PA cible	93	43		6	136	68	(61;76)	57	0,011
	Remplissage vasculaire adapté	102	29		11	131	78	(70;84)	71	0,231
	Lutte contre l'hypothermie	94	42		6	136	69	(61;77)	62	0,197
	Hémoglobine cible	123	16		3	139	88	(83;94)	82	0,084
IV - CONTRÔLE RAPIDE DU SAIGNEME NT	Stabilisation fracture de bassin	34	10	98	0	142	77	(62;89)	56	0,134
	Fracture de bassin instable : chirurgie ou embolisation	15	15	112	0	30	50	(31;69)	75	0,798
	Contrôle saignement intra-abdominal dans les 2h	25	9	108	0	34	74	(56;87)	64	0,919
	Damage Control	54	4	84	0	142	93	(83;98)		
V - GESTION DU SAIGNEME NT ET DE LA COAGULO PATHIE	Utilisation pertinente de l'acide tranexamique	127	10		5	137	92	(88;97)	81	0,011
	Calcium ionisé	101	37		4	138	73	(66;81)	23	<0.001
	PFC	100	39		3	139	72	(64;79)	36	<0.001
	Fibrinogène	129	10		3	139	93	(89;97)	82	0,008
	Plaquettes	103	35		4	138	75	(67;82)	63	0,018
	CCP	4	0	138	0	142	100		50	
	Facteur VII	15	5	122	0	142	75	(51;92)	60	0,073
	NACO	1	0	141	0	142	100			
	Transfusion de plasma guidée par des objectifs de TP, TCA	14	3	87	0	104	82	(57;96)		
	Thomboprophylaxie	17	11	100	14	128	61	(41;79)		

Tableau 5 – Analyse descriptive de la population par item et par critère : nombre (n) de conformité (=oui) de non-conformité (= non), de critères non applicable (=NA), de données manquantes (DM), le total représente le nombre de dossiers où le critère a pu être analysé, puis pourcentage de conformité et intervalle de confiance (IC) à 95%. Les pourcentages de conformité sont exprimés en code couleur selon le niveau de recommandation de l'HAS. La significativité (p) entre les 2 audits a été faite en ajustant les résultats à l'ISS (test ChiSq)

3. Comparaison par recommandations

La comparaison des deux audits retrouvait une altération des pratiques pour 2 recommandations avec une baisse du niveau de maturité selon la HAS pour une seule. En effet, la recommandation “hémostase immédiate en cas de source de saignement identifié” possédait un niveau de fonctionnement défini (entre 45 et 80%) alors qu’avant la mise en place du protocole, elle possédait un niveau 3 dit de fonctionnement maîtrisé ($p=0,03$) (Figure 4). Sur les 71 patients avec un saignement identifié cliniquement ou à la FAST échographie, seuls 40 étaient conduits au bloc opératoire immédiatement. Les 31 restants bénéficiaient d’un *bodyscanner* en pré opératoire.

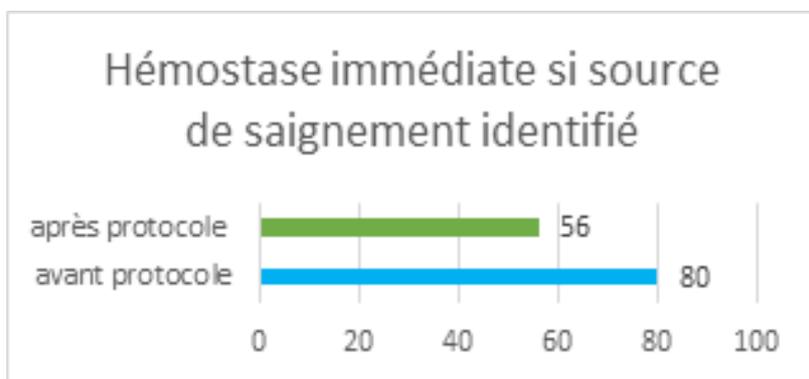


Figure 4 – Graphique de représentation de la compliance en pourcentage sur la recommandation « hémostase immédiate »

Le délai entre l’arrivée au déchocage chirurgical et l’imagerie diagnostique (*bodyscanner*) médian était de **28 minutes** (4 min ; 236 min) contre **30 minutes** (3 min ; 120 min) avant 2015 ($p=0.3458$) (Figure 10). Les patients qui bénéficiaient d’une imagerie diagnostique en préopératoire avaient un temps médian entre l’arrivée au déchocage et l’hémostase significativement plus long ($p<0,0001$) : 169 minutes [115 min ; 240 min] contre 66 minutes [48 min ; 103 min] à ceux qui étaient conduits directement au bloc.

La seconde recommandation pour laquelle les pratiques étaient jugées moins bonnes concernait les fractures instables du bassin. Dans cet audit, 50% des patients n’avaient pas bénéficié d’une embolisation ou d’une chirurgie dans un délai de 2 heures contre 25%

précédemment mais ce résultat n'était pas statistiquement significatif lorsqu'il était ajusté sur l'ISS ($p=0,7980$) (Figure 5).

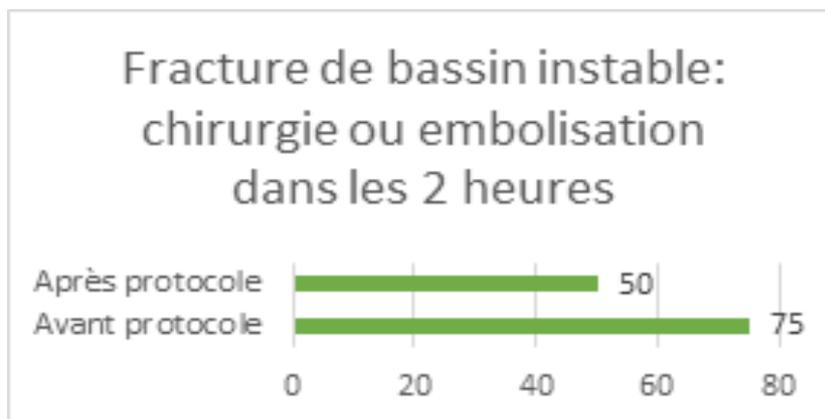


Figure 5 – Graphique de représentation de la compliance en pourcentage sur la recommandation « fracture de bassin instable »

Les recommandations concernant la transfusion de plaquettes et la “pression artérielle cible” présentaient une amélioration ajustée sur l'ISS statistiquement significative dans notre audit sans changer de niveau de maturité (respectivement $p=0,0176$ et $p=0,0011$). Elles conservaient un **fonctionnement défini** (niveau 2) (Figure 6) .

Pour les patients présentant un traumatisme crânien (TC) sévère associé, la recommandation sur la pression artérielle n'était appliquée qu'à 57% contre 78% pour les patients n'ayant pas de TC ($p=0,009$). Ce qui signifie que pour 22% des patients présentant un TC sévère l'objectif de PAM à 85mmHg n'était pas atteint.

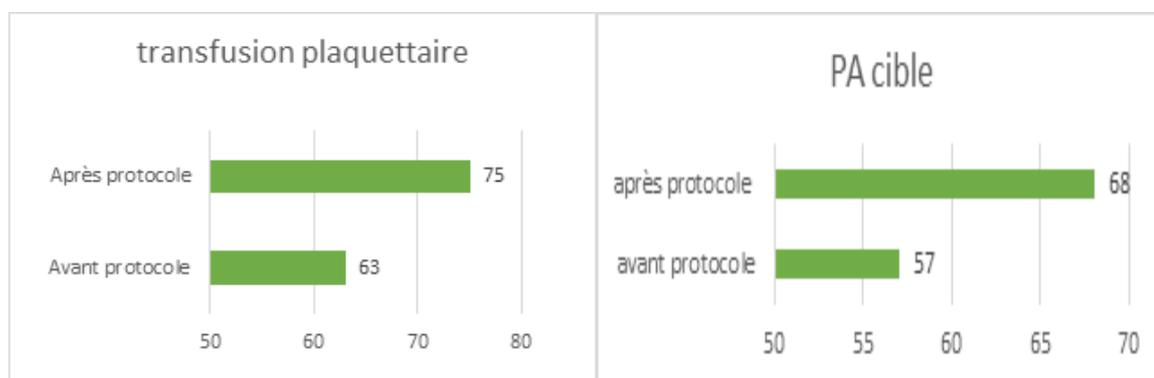


Figure 6 – Graphique de représentation de la compliance en pourcentage sur les recommandations transfusion plaquettaire et PA cible

Six recommandations sur les 25 étudiées gagnaient en niveau de maturité selon la HAS. Parmi elles, 4 atteignaient plus de 80% de compliance (au moins un niveau 3 dit de fonctionnement maîtrisé).

La recommandation “garrot” possédait un niveau de fonctionnement maîtrisé (entre 80 et 90%) selon les critères de l’HAS avec une amélioration statistiquement significative lorsqu’on l’ajustait sur l’ISS ($p=0,0266$) (Figure 7).

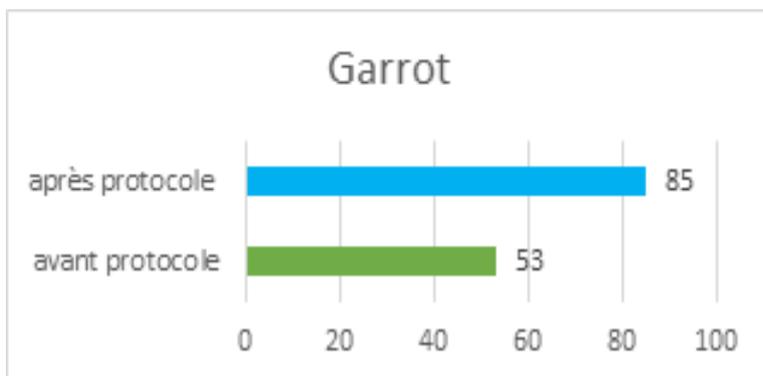


Figure 7– Graphique de représentation de la compliance en pourcentage sur la recommandation « garrot »

C’était dans la partie “gestion initiale du saignement et de la coagulopathie” que les améliorations majeures des pratiques étaient notées. Les critères concernant le calcium ionisé et la transfusion de PFC passaient d’un fonctionnement de base (niveau 1) à un fonctionnement défini ($p<0,0001$)(Figure 8) .

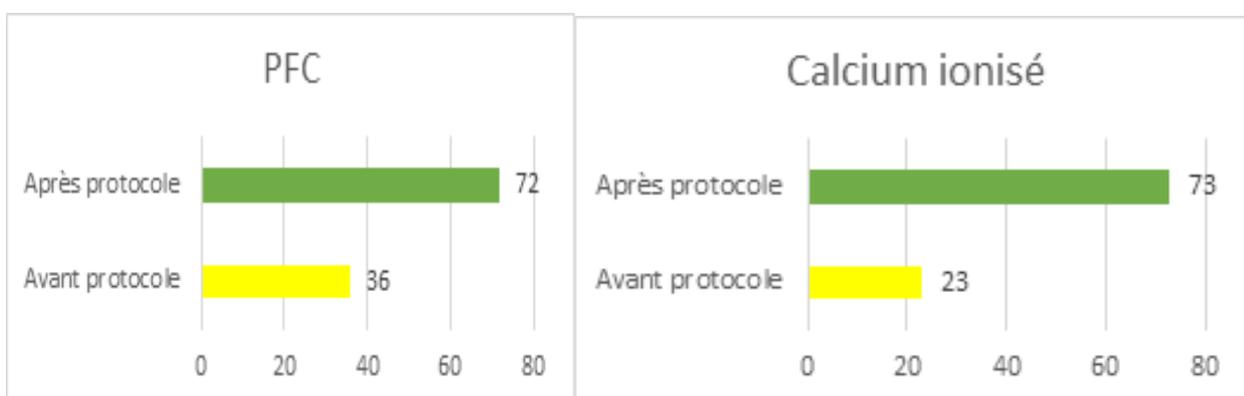


Figure 8 – Graphique de représentation de la compliance en pourcentage sur les recommandations PFC et calcium ionisé

Dans le premier audit, pour 92 patients (76 %) le dosage de Ca^{2+} était non réalisé, 70% des patients avaient reçu du calcium au cours de leur prise en charge en urgence mais seulement 23% avaient un dosage régulier du calcium ionisé. Alors qu'avec la mise en place du protocole d'accueil des patients polytraumatisés et l'entrée du calcium ionisé dans le bilan standardisé d'entrée, seuls une dizaine de patients n'avaient pas un monitoring régulier du calcium ionisé pourtant pour 37 (27%) d'entre eux la correction de l'hypocalcémie n'était pas atteinte à H12.

Les critères concernant l'utilisation de l'acide tranexamique ainsi que l'utilisation du fibrinogène passent d'un fonctionnement maîtrisé (niveau 3) à un fonctionnement optimisé (respectivement $p=0,0109$ et $p=0,0082$)(Figure 9).

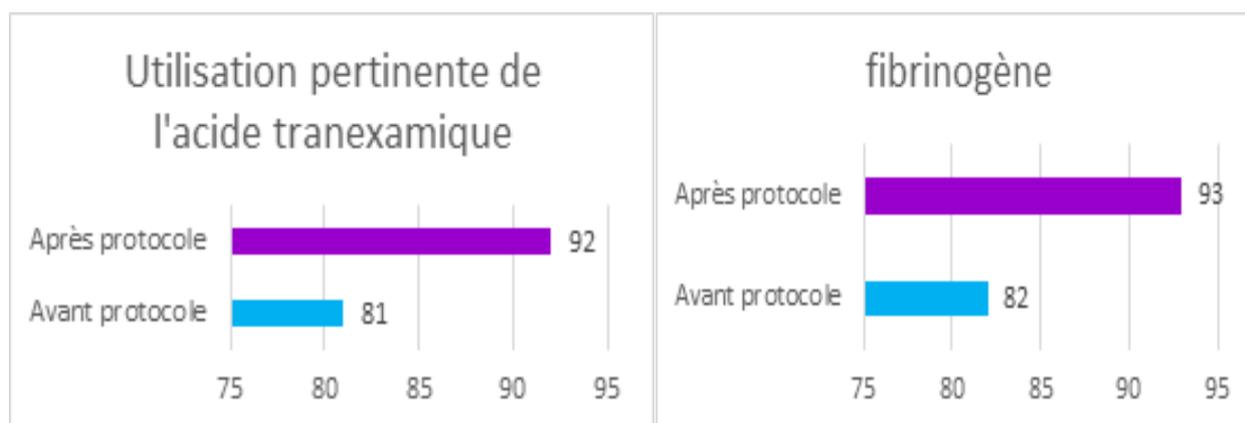


Figure 9 – Graphique de représentation de la compliance en pourcentage sur les recommandations Acide tranexamique et fibrinogène

Dans notre étude, seuls 10 patients (8%) n'avaient pas bénéficié d'un traitement adapté par Acide Tranexamique (soit il n'était pas complet (bolus suivi d'une injection continue) soit l'injection était réalisée après les trois premières heures suivant le traumatisme) contre vingt patients (17 %) dans l'étude précédente.

Quant au critère concernant la réversion des AVK avec des CPP, il passait d'un fonctionnement défini à un fonctionnement optimisé (niveau 4), la compliance passait de

50% à 100% sans test statistique réalisé du fait du faible nombre des effectifs. Quatre patients traités par anti vitamine K et un patient traité par AOD avaient bénéficié d'une réversion de leur anticoagulation à l'aide de CPP à la phase initiale de la prise en charge thérapeutique. Contrairement à l'étude précédente où trois patients avaient reçu un traitement par CPP en l'absence d'un traitement préalable par AVK, dans notre étude aucun patient n'a bénéficié de CPP hors recommandation.

Avec la mise à jour des recommandations, 5 nouveaux critères étaient évalués. 2 possédaient un fonctionnement défini (entre 45 et 80% de compliance) et 3 au moins un fonctionnement maîtrisé (plus de 80% de compliance). La recommandation concernant le transport primaire dans un centre de niveau adapté possédait un niveau de fonctionnement défini avec une compliance à 74%. En effet, 34 patients sur les 142 avaient dû être transférés en secondaire vers le déchocage chirurgical. Cette donnée permettait d'estimer un sous-triage minimal de 26% pour les patients en chocs hémorragiques d'origine traumatique.

Le *damage control* chirurgical, applicable pour 58 patients, était réalisé dans 93 % des cas et seuls 4 patients n'en bénéficiaient pas. Pour 13 patients un packing abdominal était mis en place, 16 bénéficiaient d'une embolisation pour saignement actif intra abdominal ou intra thoracique et 1 patient de la pose d'un REBOA puis d'une bithoracotomie (*Clamshell*).

La recommandation concernant la mise en place d'une thromboprophylaxie dans les 24 heures suivant l'arrêt du saignement n'avait pas pu être évaluée lors de l'audit précédent du fait des données manquantes. Dans 60% des cas, une thromboprophylaxie pharmacologique était mise en place dans les 24 heures suivant l'arrêt du saignement. La recommandation introduit aussi la possibilité d'utiliser une thromboprophylaxie mécanique avec des bottes de compression intermittente mais était indisponible durant

cet audit. Cette recommandation avait donc un niveau de fonctionnement défini selon les critères de la HAS.

Une nouvelle recommandation concernant la transfusion de plasma préconisait de poursuivre les mesures de réanimation en utilisant une stratégie guidée par les valeurs de la coagulation de laboratoire et/ou les méthodes viscoélastiques. La recommandation était donc jugée non appliquée dès lors que des PFC étaient transfusés malgré un TP ou un TCA inférieur à 1,5 fois le témoin pour des patients recevant moins de 10 CGR en 12 heures. Cette recommandation présentait un niveau maîtrisé.

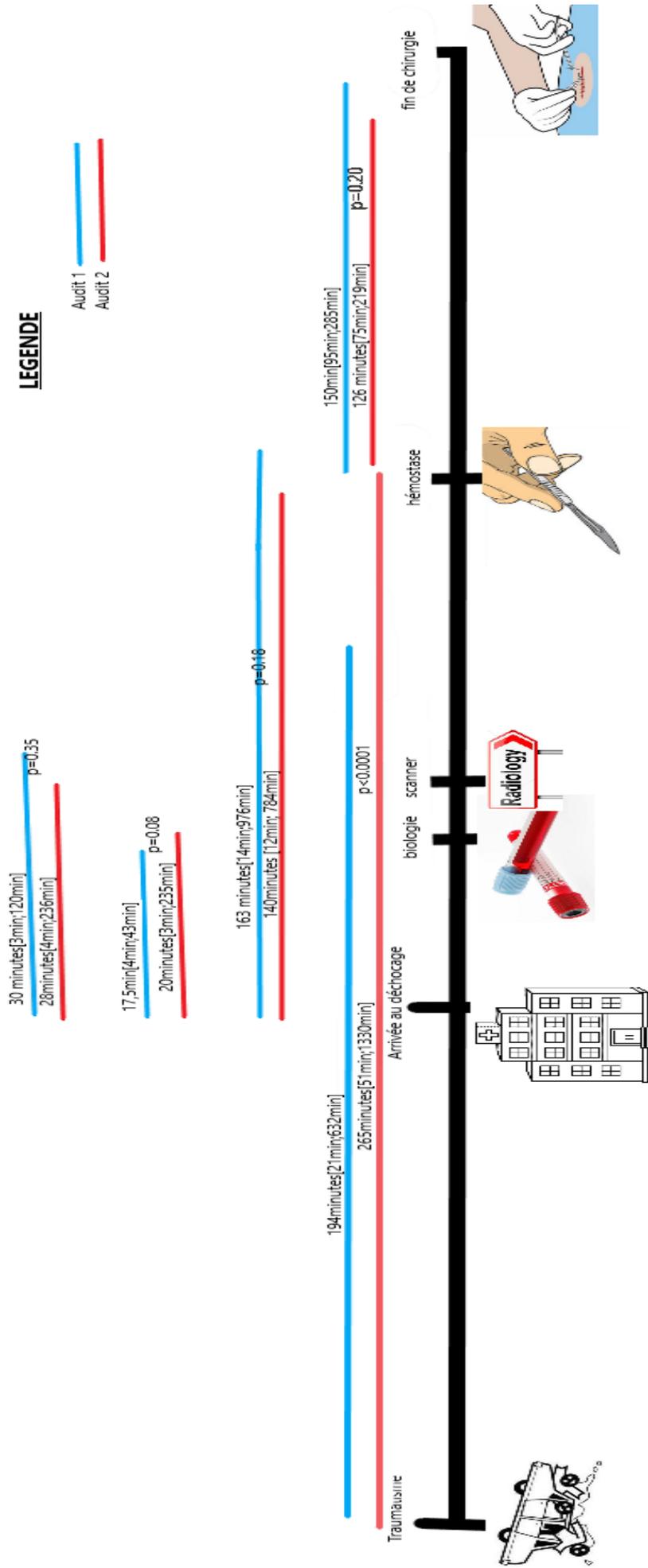
L'objectif émis à la suite de l'audit précédent était d'obtenir au moins un niveau de fonctionnement maîtrisé pour chaque critère (>80% de conformité). Dans notre audit, 8 critères possédaient un fonctionnement optimisé (>90% de conformité), 3 critères avaient un fonctionnement maîtrisé (>80% de conformité) et 14 avaient un fonctionnement défini. Il n'y avait plus aucun item avec un niveau de conformité inférieur à 45% (fonctionnement de base). L'objectif émis à la suite de l'audit précédent n'était atteint que pour 11 critères sur 25.

4. *Comparaison des délais*

Seul le délai entre le traumatisme et l'hémostase présentait une différence statistiquement significative. Il s'allongeait, 194 [21 min ; 632 min] minutes dans l'audit précédent à 265 minutes [51 min ; 1330 min] dans la population globale incluant les transports primaires et secondaires ($p < 0,0001$). Le délai pour les patients admis en primaire était lui aussi significativement plus long avec un délai médian à 259 minutes (51 min ; 895 min) ($p = 0,0008$).

Les autres délais sont présentés sur la figure 10

Figure 10. Schémas représentant les différents délais en minutes. Ainsi que la comparaison entre l' audit 1 et l' audit 2.



C. Résultats des objectifs secondaires de l'audit

1. Étude de la mortalité

Dans notre population globale, La mortalité était significativement corrélée à la gravité des lésions ($p < 0,0001$) aux différents temps d'analyse de H6 à J30.

L'étude de la mortalité comparative pour les patients primaires montrait une tendance à une mortalité plus précoce (dans les 6 premières heures) et supérieure à la 24^e heure dans notre étude. Ce résultat n'était pas statistiquement significatif malgré la gravité supérieure de nos patients. ($p = 0.1541$). (Figure 11)

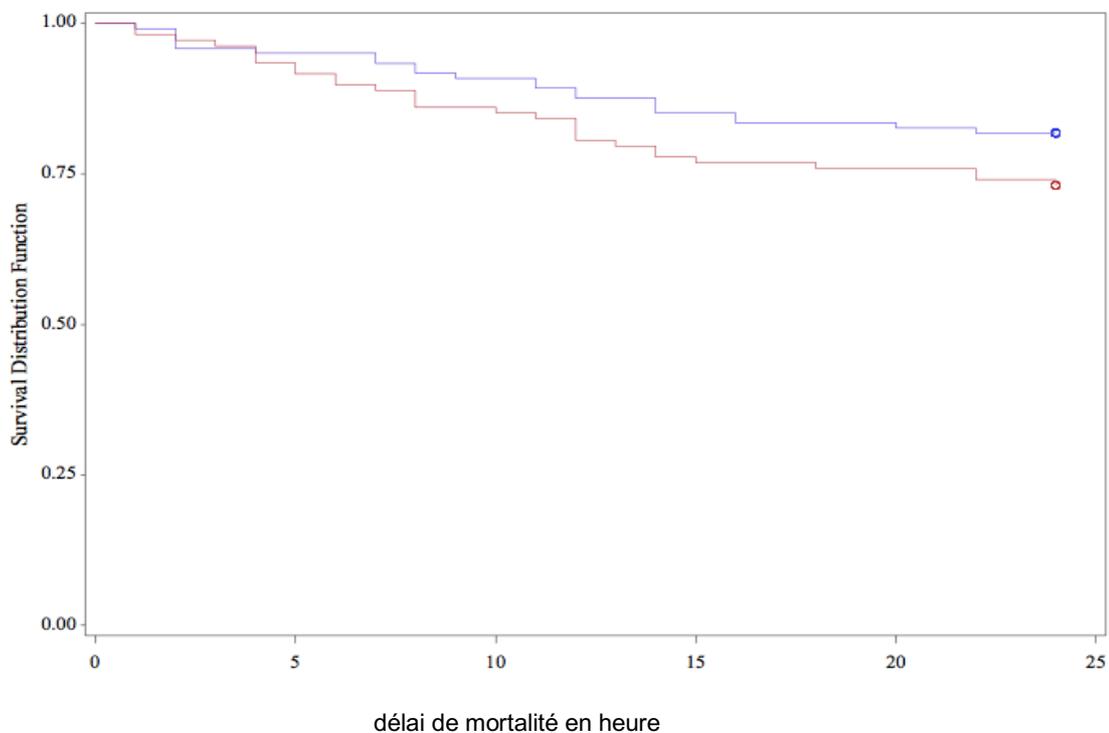


Figure 11, Courbe de Kaplan-Meier sur les 24 premières heures sur la mortalité entre l'audit 1 (en bleu) et l'audit 2 (en rouge)

Malgré une gravité supérieure, la mortalité observée, globale et à chaque temps étudié, entre les deux périodes était similaire (Tableau 6).

pourcentage de survie %			
	Audit 1 n=121	Audit 2 n=142	p
H6	95,0	93,7	p = 0.63
H12	86,8	86,6	p = 0,97
H24	81,8	78,2	p = 0,46

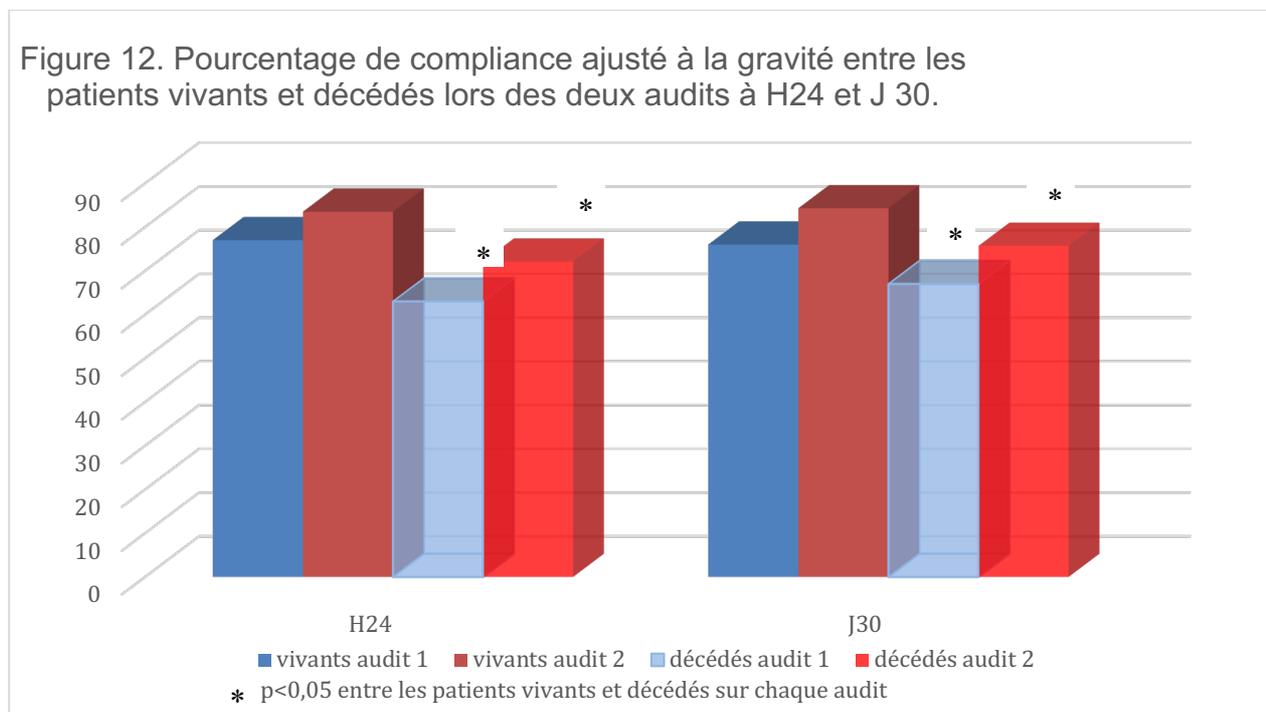
Tableau 6 - Taux de survie (%) par horaire entre les 2 audits.

Plus de la moitié des décès survenaient dans les 24 premières heures. Sur les 54 décès, 9 advenaient dans les six premières heures dont 56 % par exsanguination et un tiers par traumatisme crânien.

La survie précoce (H12 et H24) et tardive (J30) étaient significativement liées à la compliance, lors des 24 premières heures, aux recommandations européennes (Tableau 7).

Pourcentage moyen de recommandations suivies				
	Survie	Décès	P ajusté	OR ajusté
H6	81,4±12.5	74,7±15.6	p = 0.8120	0.93 (0.49 ; 1.76)
H12	82,7±11.7	70,3±14.0	p = 0,0028	0.35 (0.18 ; 0.70)
H24	83,5±11.6	72,1±13.0	p = 0,0003	0.39 (0.24 ; 0.65)
J30	84,3±12.0	75,7±12,1	p = 0,0010	0.58 (0.42 ; 0.80)

Tableau 7 - Pourcentage moyen de recommandations suivies par patient ajustées sur l'ISS selon la survie à H6, H12, H24 et J30.



En ajustant sur le score ISS, le taux de compliance par patient était associé à une diminution du risque de décès à H12 (OR pour une augmentation de 10% de recommandations suivies, 0,35 (IC95%, 0,18 ; 0,70), $p=0,0028$), H24 (OR pour une augmentation de 10% de recommandations suivies, 0,39 (IC95%, 0,24 ; 0,65), $p=0,0003$) et J30 (OR pour une augmentation de 10% de recommandations suivies, 0,58 (IC95%, 0,42 ; 0,80), $p=0,0010$) (Figure 12).

2. Analyse des PSL transfusés

a) Ratios

Les ratios PFC : CGR à H6, H12, H24 étaient supérieurs pour les patients vivants par rapport aux patients décédés à H6, H12 et H24. Un ratio élevé était significativement lié à une augmentation de la survie à H6 et H12. A partir de la 24^e heure ce résultats n'était plus significatif (Tableau 8 à 10).

Ratios PFC : CGR selon la mortalité à H6			
	Survie (n=133)	(Décès n=9)	p
H6	0,75 (0,00 ;3,00)	0,57 (0,00 ; 0,88)	p = 0,010

Tableau 8 - Ratios PFC : CGR médian (min ; max) à H6 pour les patients décédés et vivants à H6.

Ratios PFC : CGR selon la mortalité à H12			
	Survie (n=123)	Décès (n=19)	p
H6	0,75 (0,00 ;3,00)	0,67 (0,00 ;1,33)	p = 0,111
H12	0,76 (0,00 ;2,00)	0,67 (0,00 ;1,20)	p = 0,028

Tableau 9- Ratios PFC : CGR médian (min; max) à H6, H12 pour les patients décédés et vivants à H12.

Ratios PFC : CGR selon la mortalité à H24			
	Survie (n=111)	Décès (n=31)	p
H6	0,75 (0,00 ;3,00)	0,67 (0,00 ;1,33)	p = 0,884
H12	0,75 (0,00 ;1,50)	0,67 (0,00 ;2,00)	p = 0,319
H24	0,75 (0,00 ;1,50)	0,67 (0,00 ;1,57)	p = 0,938

Tableau 10 - Ratios PFC : CGR médian (min ; max) à H6, H12 et H24 pour les patients décédés et vivants à H24.

Lorsque l'on comparait les ratios PFC : CGR transfusés entre les audits, avant et après la mise en place du protocole de transfusion massive, il existait une augmentation significative du ratio PFC : CGR à tous les temps, dès H6. Par contre, il n'y avait pas d'augmentation du ratio CP : CGR. (Tableau 11 et 12).

Ratio PFC : CGR selon l'horaire			
Heure	Audit 1	Audit 2	p
H6	0.67(0,00 ;2,00)	0.75(0,00 ;3,00)	0.0185
H12	0.67(0,00 ;1,88)	0.75(0,00 ;2,00)	0.0293
H24	0.67 (0,00 ;1,50)	0.73 (0,00 ;1,57)	0.0349

Tableau 11 - Comparaison du ratio médian (min; max) PFC:CGR transfusés selon les horaires de prise en charge

Ratio CP : CGR selon l'horaire			
Heure	Audit 1	Audit 2	p
H6	0.67(0,00 ;4,67)	0.69(0,00 ;8.00)	0.5382
H12	0.94(0,00 ;3,88)	1.08(0,00 ;4.33)	0.8972
H24	1.15 (0,00 ;4 ,00)	1.14 (0,00;4,25)	0.6956

Tableau 12- Comparaison du ratio médian (min; max) CP:CGR transfusés selon les horaires de prise en charge

b) Délai

Entre les deux audits, il n'y a pas de différence significative sur le délai entre l'entrée du patient au déchocage et la transfusion du 1er culot globulaire (Tableau 13). Par contre le délai de transfusion du premier PFC était divisé par 4. Il était lors du deuxième audit à 22 minutes versus 85 minutes ($p < 0,0001$) (tableau 14). L'augmentation des ratios PFC : CGR était permise par la précocité de la disponibilité et de la transfusion des PFC.

Temps entre l'entrée et le 1er CGR			
	Temps médian (min) [25%;75%]		p
Audit 1 (n=121)	26.5	[9;104]	p =0.1042
Audit 2 (n=108)	39	[18;82]	

Tableau 13- Temps (médian) en minutes pour patients en primaire entre l'entrée et le 1er CGR avant et après mise en place du protocole transfusion massive sur etraceline

Temps entre 1er CGR et 1er PFC			
	Temps médian (min) [25%;75%]		p
Audit 1(n=121)	85	[56.5;135.5]	p <0.0001
Audit 2 (n=108)	22	[14;45]	

Tableau 14 - Temps (médian) en minutes entre l'administration du 1er CGR et du 1er PFC avant et après mise en place du protocole transfusion massive sur etraceline, avec comparaison.

Temps entre 1er CGR et 1er CP			
	Temps médian (min) [25%;75%]		p
Audit 1 (n=121)	174	[85;305]	p =0.0123
Audit 22 (n=108)	104	[36;290]	

Tableau 15 - Temps (médian) en minutes entre l'administration du 1er CGR et du 1er CP avant et après mise en place du protocole transfusion massive sur etraceline, avec comparaison.

De même pour la transfusion plaquettaire, le délai entre le premier CGR et le premier CP diminuait de 40%, il passait de 174 minutes à 104 minutes ($p=0,0123$). (Tableau 15)

Il n'y avait pas de différence significative sur la précocité de transfusion de PFC en fonction des années au sein des deux audits. Néanmoins entre 2010 et 2019, ce délai passait de 90 minutes à 14,5 minutes et était significativement plus court dans l'audit 2. (Tableau 16a et 16b).

Temps entre 1er CGR et 1er PFC			
Année	Temps médian (min) [25%;75%]		p
2010	90	[80;175]	p = 0,164
2011	108	[60;150]	
2012	70	[45;105]	
2013	85	[60;150]	
2014	76	[54;85]	

Tableau 16a - Temps (médian) en minutes entre l'administration du 1er CGR et du 1er PFC par année, avec comparaison.

Temps entre 1er CGR et 1er PFC			
Année	Temps médian (min) [25%;75%]		p
2015 (n=28)	22.5	[16 ;37.5]	p = 0,385
2016 (n=41)	30	[60 ;150]	
2017 (n=25)	21	[16 ;41]	
2018 (n=35)	22	[13 ;43]	
2019 (n=13)	14.5	[11.5;25]	

Tableau 16b - Temps (médian) en minutes entre l'administration du 1er CGR et du 1er PFC par année, avec comparaison.

c) **Consommation de produits sanguins labiles**

Nombre de CG selon horaire			
Heure	Audit 1	Audit 2	p
H6	6 (0 ; 34)	6 (0 ; 26)	0.1212
H12	8 (2 ; 52)	7 (0 ; 41)	0.0391
H24	10 (6 ; 56)	8 (6 ; 54)	0.0997

Tableau 17 - Comparaison du nombre médian (min;max) de CG transfusés selon les horaires de prise en charge

Nombre de PFC selon horaire			
Heure	Audit 1	Audit 2	p
H6	4(0 ; 24)	4 (0 ; 26)	0.6855
H12	6 (0 ; 42)	6 (0 ; 43)	0.8517
H24	6 (0 ; 46)	6 (0 ; 52)	0.9928

Tableau 18 - Comparaison du nombre médian (min;max) de PFC transfusés selon les horaires de prise en charge

Nombre d'unité plaquettaire selon horaire			
Heure	Audit 1	Audit 2	p
H6	8 (0 ; 37)	5.5(0 ; 34)	0.7633
H12	9(0 ; 46)	8(0 ; 73)	0.3597
H24	12 (0 ; 64)	9(0 ; 93)	0.2154

Tableau 19 - Comparaison du nombre médian (min; max) d'unités plaquettaires transfusées selon les horaires de prise en charge

Dans les Tableaux 17, 18 et 19, le nombre médian de PSL transfusés à H6, H12 et 24 était comparé. Il n'y avait pas d'augmentation de la consommation précoce des PSL entre les deux audits et ce à H6, H12 et H24 ($p > 0,05$). A H12, le nombre de culots globulaires consommés lors du deuxième audit était statistiquement inférieur ($p = 0,04$). L'augmentation des ratios entre PFC et CGR n'était pas due à une augmentation de la consommation de PFC.

Dans l'audit précédent, un quart des patients ne recevait pas de plaquettes lors des 24 premières heures. Dans notre population, seuls 70% des patients ($n = 99$ sur les 142 patients) étaient transfusé en plaquettes dans les 24 premières

Au total, la comparaison des pratiques de transfusion des produits sanguins labiles retrouvait une augmentation des ratios PFC : CGR et CP : CGR, entre les deux audits avec un impact positif sur la survie. La transfusion de plasma et de plaquettes était plus précoce. La consommation totale de PSL n'était pas augmentée malgré une gravité des patients supérieure.

V. Discussion

Dans ce deuxième audit analysant la compliance aux recommandations sur le choc hémorragique traumatique, 80,8% des recommandations étaient suivies contre 69,6% lors de l'audit précédent ($p < 0,0001$). La compliance globale ajustée sur la gravité (*ISS*) était meilleure et conforme aux objectifs fixés après mise en place des différents protocoles. Le respect de ce référentiel avait un impact positif sur la mortalité précoce et tardive.

Notre population était comparable sur les critères démographiques à celle de l'audit précédent et à la littérature^{5,9,29}. Néanmoins, les patients du second audit étaient plus graves avec plus de lésions traumatiques (*ISS* significativement supérieur), une coagulopathie plus marquée ($rTQ > 1,2$) et un état de choc plus profond (lactates plus élevés). Dans notre population l'*ISS* médian était de 37 ce qui est supérieur aux *ISS* des cohortes publiées dans lesquelles il est proche de 25. Soixante-dix-huit pour cents de nos patients avaient un $ISS > 25$ ^{30,31}

La coagulopathie aiguë traumatique décrite pour la première fois en 2003 par Brohi et al, apparaît comme une complication rare et précoce du traumatisé grave, indépendante des thérapeutiques mise en place^{5,8,9,20,22,32}. Elle est d'autant plus grave que les lésions traumatiques sont importantes. Brohi et al. retrouvent 25% de coagulopathie à l'admission sans différence selon l'âge ou le mécanisme du traumatisme³³. Elle s'élève à 62% chez les patients présentant un *ISS* supérieur à 45. La présence d'une coagulopathie aiguë du traumatisé augmente les besoins transfusionnels et est un facteur indépendant de mortalité^{5,11}. Dans notre étude, 84% des patients présentaient une coagulopathie à l'entrée.

Seuls 2 critères étudiés possédaient une conformité moindre que lors du premier audit. La recommandation "hémostase immédiate en cas de source de saignement identifié", n'était plus correctement appliquée dans 44% des cas car les patients bénéficiaient d'une exploration diagnostique première permettant d'éliminer d'autres lésions hémorragiques et de guider la thérapeutique salvatrice. Cette stratégie de prise en charge était facilitée par la proximité du scanner dans notre structure depuis 2015 et était validée par d'autres équipes comme favorisant la survie³⁴⁻³⁶. Le scanner, par un diagnostic rapide et globale des lésions, permettait de hiérarchiser et d'orienter la prise en charge chirurgicale vers des thérapeutiques en accord avec la notion de damage control²⁹. La réalisation du scanner retardait l'hémostase chirurgicale : les patients bénéficiant d'une imagerie diagnostique en préopératoire avaient un temps médian entre l'arrivée au déchocage et l'hémostase significativement plus long ($p < 0,0001$) que ceux qui étaient conduit directement au bloc opératoire : 169 minutes [115 min ; 240 min] contre 66 minutes [48 min ; 103 min] pour ceux allant directement au bloc opératoire.

La seconde recommandation dont le respect était moindre concernait les fractures instables du bassin. Les patients, présentant une fracture instable du bassin, n'avaient pas bénéficié d'une embolisation ou d'une chirurgie dans un délai de 2 heures dans 50% des cas, contre 25% précédemment. La mortalité pour ces patients restait très élevée, notamment par exsanguination. Une intervention urgente via une embolisation, une stabilisation chirurgicale ou un packing pré pelvien était recommandée^{37,38}.

Une nouvelle recommandation, introduite en 2016, préconisait que les patients sévèrement blessés devaient être transportés directement vers un centre de niveau adapté de façon à diminuer le temps entre la lésion et l'hémostase. Selon les recommandations de l'ACS-COT³³, les objectifs des réseaux américains étaient un taux de sous-triage inférieur à 5% car celui-ci augmentait significativement la mortalité^{32,39-41}. Dans notre étude le sous-triage s'élevait à 26% sur les chocs hémorragiques d'origine

traumatique. Une étude prospective réalisée entre Octobre et Novembre 2016, dans notre réseau retrouvait un taux de sous-triage équivalent (27%). Elle incluait tous les types de traumatismes confondus. L'étude de Bouzat et al. en 2009 avant la mise en place du TRENEAU (Trauma system du REseau Nord Alpin des Urgences) retrouvait dans une cohorte de patients traumatisés qui n'avaient pas été gradés en pré-hospitalier, un pourcentage de sous-triage de 25,8%⁴⁰. Il était démontré qu'une organisation en réseau type « trauma system » comme le réseau TRENEAU aboutissait à une diminution de 15% de la mortalité d'origine traumatique et de 50% de la mortalité dite évitable^{6,40}.

Dans notre centre, le protocole TRÉHAUT était mis en place conjointement avec le SAMU pour permettre une orientation optimale des patients en utilisant les Grade A, B, C comme décrits dans ce protocole (*Annexe 8*). Malgré cela on notait une augmentation significative de notre délai entre le traumatisme et l'hémostase de 194 à 265 minutes entre les deux audits ($p < 0,0001$). Dans les transports primaires le délai médian entre le traumatisme et l'arrivée au déchocage chirurgical était de 102 minutes, supérieur au concept de Golden hour^{37,38}. Selon Eastridge et al. 50% des décès surviennent dans les deux premières heures⁴². Une étude récente de Gauss et al. montrait une augmentation linéaire du taux de décès de 9% à chaque augmentation de 10 minutes du temps préhospitalier.^{42,43}

L'étude de Valdez et al notait 56% des décès dans les 24 premières heures avec un ISS moyen à 30, ce qui était comparable à ce travail avec 57 % de la mortalité dans les 24 premières heures et avec un ISS à 37³⁰.

Sur les 54 décès dans notre étude, 9 adviennent dans les six premières heures et sur ces 9 décès, l'exsanguination est en cause dans 56% des décès. Ces statistiques ne tiennent pas compte de la mortalité préhospitalière. Le temps médian de décès d'hémorragie dans la littérature se situe entre 2 et 2,6 heures⁴⁴. Réduire nos délais et diminuer le temps entre le traumatisme et les interventions de réanimation immédiate semble être un facteur prépondérant qui pourrait éviter un quart des décès⁴². Une méta analyse récente

retrouvait une diminution des délais d'arrivée au bloc opératoire et de réalisation de l'imagerie diagnostique (bodyscanner) dans les équipes ayant eu des programmes de formation en simulation⁴⁵. L'amélioration de nos critères délais pourrait advenir en réalisant des formations régulières des différents personnels impliqués, médicaux et paramédicaux, en utilisant la simulation et en s'appuyant sur le centre de simulation Présage accolé à notre faculté de médecine.

Le *damage control* chirurgical était décrit pour la première fois en 1983 avec l'utilisation de laparotomie écourtée chez les patients sévèrement blessés^{29,46}. Il avait pour objectifs le contrôle rapide des hémorragies. Dans 93% des cas, il était appliqué de façon adaptée avec des temps de chirurgie écourtés (la réalisation de packing abdominal, d'embolisation d'un saignement actif intra abdominal ou intrathoracique, pose d'un REBOA). Cette dernière technique, plus récente, n'avait pu bénéficier qu'à un seul patient dans cette étude. Plusieurs méta analyse avaient suggéré que le REBOA permettait une restauration hémodynamique plus rapide et une diminution de la mortalité lorsque les indications étaient bien posées⁴⁷⁻⁴⁹.

Deux recommandations présentaient une amélioration statistiquement significative. Parmi elles, la recommandation sur la pression artérielle cible était mieux appliquée, sans atteindre un niveau de fonctionnement maîtrisé. En revanche, dans la population des traumatisés crâniens une augmentation de la pression artérielle, recommandée dans la littérature, pour optimiser le débit sanguin cérébrale n'était appliquée que pour 57 % des patients⁵⁰⁻⁵⁵. Les patients traumatisés crâniens, bénéficiaient dès l'entrée d'un doppler transcrânien (DTC). Une stratégie d'évaluation de la gravité des patients présentant un TC grave (score de Glasgow < 9) centrée sur les résultats du DTC dès l'arrivée était proposée avec comme seuils décisionnels Vd < 20 cm/s et IP > 1,4⁵⁶. Aussi il est probable

qu'en l'absence d'hypertension intracrânienne détectée, les pressions artérielles n'aient pas été optimisées.

Les critères concernant le calcium ionisé et la transfusion de PFC passaient d'un fonctionnement de base à un fonctionnement défini. Ils se rapprochaient de notre objectif avec des compliances respectivement à 73% et 72% pourtant pour 27% d'entre eux la correction de l'hypocalcémie n'était pas atteinte à H12 alors que l'hypocalcémie est un facteur indépendant de transfusion massive et de mortalité de par son rôle de coenzyme de la plupart des facteurs impliqués dans la cascade de la coagulation⁵⁷.

Une nouvelle recommandation concernant la transfusion de plasma préconisait de poursuivre les mesures de réanimation en utilisant une stratégie dirigée vers les objectifs guidés par les valeurs de la coagulation de laboratoire et/ou les méthodes viscoélastiques. Elle était jugée non appliquée dès lors que des PFC étaient transfusés malgré un TP ou un TCA inférieur à 1.5 fois le témoin pour des patients qui ne saignaient pas massivement (patients recevant moins de 10 CGR en 12 heures). Dans l'étude de Kenji Inaba et al pour les patients ayant moins de 10 culots en 12 heures, la transfusion de plus de 6 PFC augmentait de manière significative les risques d'ARDS (multipliés par 12), de sepsis (multipliés par 6) et de défaillance viscérale aiguë (multipliés par 4)⁵⁸. Des résultats similaires étaient retrouvés avec une augmentation des défaillances viscérales pour les patients avec un ratio supérieur à 1,5 sans augmentation significative de la survie^{59,60}.

Dans cette étude, pour les patients vivants à H12, H24 et J30, le pourcentage de recommandations suivies ajustée sur l'ISS était significativement supérieur par-rapport aux patients décédés. En ajustant sur le score ISS, le taux de compliances par patient était associé à une diminution du risque de décès à H12, H24 et J30.

La survie était donc directement liée au suivi des recommandations européennes à partir de H12 dans ce deuxième audit et dès H24 dans le précédent.⁶¹ Shafi en 2014 démontrait que chaque augmentation de 10% de la compliances aux recommandations dans plusieurs

trauma center américains était associée à une diminution de la mortalité de 14%⁶². Dans notre étude malgré une amélioration médiane de plus de 11,4% de notre compliance globale, la mortalité restait comparable de H6 à J30. Le critère d'inclusion dans ces audits était la transfusion d'au moins 6 CGR en 24 heures et la gravité des patients s'était accentuée dans le second. Aussi il était donc possible de penser que l'amélioration des pratiques était bénéfique à la population de gravité moindre. La sélection des patients ne permettait pas d'observer une diminution de la mortalité.

Il existait une augmentation du ratio PFC : CG à tous les temps dès H6. Cela s'expliquait à la fois par des améliorations logistiques et techniques avec la création d'un protocole multidisciplinaire de transfusion massive entre l'EFS et le déchocage chirurgical. Comme dans la littérature, un impact positif sur la mortalité par l'augmentation de ratios était retrouvé⁶³.

L'amélioration des ratios PFC : CGR était possible par une diminution du délai pour obtenir les PFC. En effet, le temps entre le premier culot et le premier PFC était statistiquement plus court avec un temps médian qui passait de 85 minutes à 22 minutes ($p < 0,0001$). Il existait 3 explications à cela avec en premier lieu une meilleure application des recommandations et une commande plus rapide des PFC en cas de transfusion massive. La deuxième explication était la mise à disposition des plasmas lyophilisés (PLYO) entre 2014 et 2015, qui, contrairement aux PFC classiques ne nécessitaient que 5 minutes de reconstitution. A Partir de 2018, les stocks de PLYO étaient épuisés, pourtant les délais de transfusion de PFC n'étaient pas allongés. Un texte de loi permettait la décongélation et la conservation des PFC pendant 24 heures. Un protocole commun avec l'EFS permettait la décongélation anticipée de PFC sur alerte des équipes préhospitalière. L'impact sur la survie par une transfusion plus précoce est confirmé par l'intérêt de débiter la transfusion dès le préhospitalier ^{39,63}. L'étude de Garrigue et al,

montrait que grâce à leur disponibilité plus rapide, les PLYO permettaient une correction rapide et prolongée de la coagulation⁶⁵. Aucune étude ne démontrait la supériorité d'un type de plasma par rapport à un autre^{66,67}. L'apparition de la coagulopathie dès les premières minutes suivant le traumatisme nécessite une réanimation adaptée dès la phase préhospitalière. Cela passe avant tout par la reconnaissance des patients à risque de transfusion massive et par l'implémentation d'un réseau d'accueil des polytraumatisés avec des prises en charge conjointes entre les équipes du SAMU et celles du déchocage chirurgical. L'utilisation de scores comme le *Red flags* et le *Shock index* seraient certainement à développer^{68,69}.

Au total, la comparaison des pratiques de transfusion des produits sanguins labiles retrouvait une augmentation des ratios PFC : CGR, entre les deux audits avec un impact positif sur la survie précoce et tardive. La transfusion de plasma et de plaquettes était plus précoce. La consommation totale de PSL n'était pas augmentée malgré une gravité des patients supérieure.

L'évaluation des paramètres était réalisée par deux observateurs différents entre les deux audits. Cela peut constituer un biais d'évaluation des différents critères. Cependant la plupart des données étant des données numériques cela laisse peu de part à l'interprétation. Le caractère rétrospectif de l'étude pourrait constituer un biais par la présence de données manquantes, néanmoins celles-ci restent moindre que dans l'audit précédent.

VI. Conclusion

La réalisation d'audit des pratiques cliniques permettait une amélioration des prises en charge diagnostiques et thérapeutiques, dans la population des traumatisés graves présentant un choc hémorragique, avec un impact positif sur la survie précoce et tardive. Il serait probablement utile de généraliser ces audits à toutes les recommandations formalisées d'experts de nos sociétés savantes, applicables à notre population de patients.

La mise en place des protocoles d'accueil des patients polytraumatisés a permis une amélioration de notre pratique, avec une meilleure compliance aux recommandations européennes. La compliance globale ajustée sur la gravité (ISS) était meilleure. Il restait encore 14 critères devant être perfectionnés.

La survie précoce (H12 et H24) et tardive (J30) étaient significativement liées à la compliance, lors des 24 premières heures, aux recommandations européennes. En ajustant sur le score ISS, le taux de compliance par patient était associé à une diminution du risque de décès précoce et tardif.

La comparaison des pratiques de transfusion des produits sanguins labiles retrouvait une augmentation des ratios PFC : CGR et CP : CGR, entre les deux audits avec un impact positif sur la survie. La transfusion de plasma et de plaquettes était plus précoce. La consommation totale de PSL n'était pas augmentée malgré une gravité des patients supérieure.

Dans ce cadre, Il serait intéressant d'étudier de manière spécifique le degré de dépendance entre la mortalité et le respect de chaque recommandation de manière indépendante. Cela nous permettrait de définir nos priorités de prise en charge. Ainsi nous pourrions encore améliorer le pourcentage de respect des guidelines et probablement diminuer notre mortalité.

VII. Références bibliographiques

1. WHO | *Injuries and violence: the facts 2014*. WHO
2. GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Lond. Engl.* **390**, 1151–1210 (2017).
3. esp2011_09_problemes_specifiques.pdf.
4. Davenport, R. A. *et al.* Activated Protein C Drives the Hyperfibrinolysis of Acute Traumatic Coagulopathy: *Anesthesiology* **126**, 115–127 (2017).
5. MacLeod, J. B. A., Lynn, M., McKenney, M. G., Cohn, S. M. & Murtha, M. Early Coagulopathy Predicts Mortality in Trauma: *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care* **55**, 39–44 (2003).
6. Girard, E. *et al.* Preventable deaths in a French regional trauma system: A six-year analysis of severe trauma mortality. *J. Visc. Surg.* **156**, 10–16 (2019).
7. Godier, A. & Susen, S. Trauma-induced coagulopathy. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* (2013).
8. Brohi, K. Trauma Induced Coagulopathy. *JR Army Med Corps* **3**.
9. Brohi, K., Singh, J., Heron, M. & Coats, T. Acute Traumatic Coagulopathy: *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care* **54**, 1127–1130 (2003).
10. Brohi, K., Cohen, M. J. & Davenport, R. A. Acute coagulopathy of trauma: mechanism, identification and effect. *Curr. Opin. Crit. Care* **13**, 680–685 (2007).
11. Davenport, R. Pathogenesis of acute traumatic coagulopathy. *Transfusion (Paris)* (2013).
12. Davenport, R. *et al.* Functional definition and characterization of acute traumatic coagulopathy: *Crit. Care Med.* **39**, 2652–2658 (2011).
13. Khan, S. *et al.* Damage control resuscitation using blood component therapy in standard doses has a limited effect on coagulopathy during trauma hemorrhage. *Intensive Care Med.* **41**, 239–247 (2015).
14. Maegele, M., Schöchl, H. & Cohen, M. J. An Update on the Coagulopathy of Trauma: *Shock* **41**, 21–25 (2014).
15. Frith, D. *et al.* Definition and drivers of acute traumatic coagulopathy: clinical and experimental investigations: Acute traumatic coagulopathy. *J. Thromb. Haemost.* **8**, 1919–1925 (2010).
16. Cap, A. & Hunt, B. J. The pathogenesis of traumatic coagulopathy. *Anaesthesia* **70**, 96–e34 (2015).
17. Hagemo, J. S. *et al.* Detection of acute traumatic coagulopathy and massive transfusion requirements by means of rotational thromboelastometry: an international prospective validation study. *Crit. Care* **19**, (2015).
18. Hagemo, J. S. *et al.* Prevalence, predictors and outcome of hypofibrinogenaemia in trauma: a multicentre observational study. *Crit. Care* **18**, R52 (2014).
19. Johansson, P. I. *et al.* Disseminated intravascular coagulation or acute coagulopathy of trauma shock early after trauma? An observational study. *Crit. Care Lond. Engl.* **15**, R272 (2011).
20. Brohi, K. *et al.* Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J. Trauma* **64**, 1211–1217; discussion 1217 (2008).
21. Hess, J. R. *et al.* The Coagulopathy of Trauma: A Review of Mechanisms: *J. Trauma Inj. Infect. Crit. Care* **65**, 748–754 (2008).
22. Chang, R., Cardenas, J. C., Wade, C. E. & Holcomb, J. B. Advances in the understanding of trauma-induced coagulopathy. *Blood* **128**, 1043–1049 (2016).
23. Stensballe, J., Henriksen, H. H. & Johansson, P. I. Early haemorrhage control and management of trauma-induced coagulopathy: the importance of goal-directed therapy. *Curr. Opin. Crit. Care* **23**, 503–510 (2017).
24. Kornblith, L. Z., Moore, H. B. & Cohen, M. J. Trauma-induced coagulopathy: The past, present, and future. *J. Thromb. Haemost.* (2019)

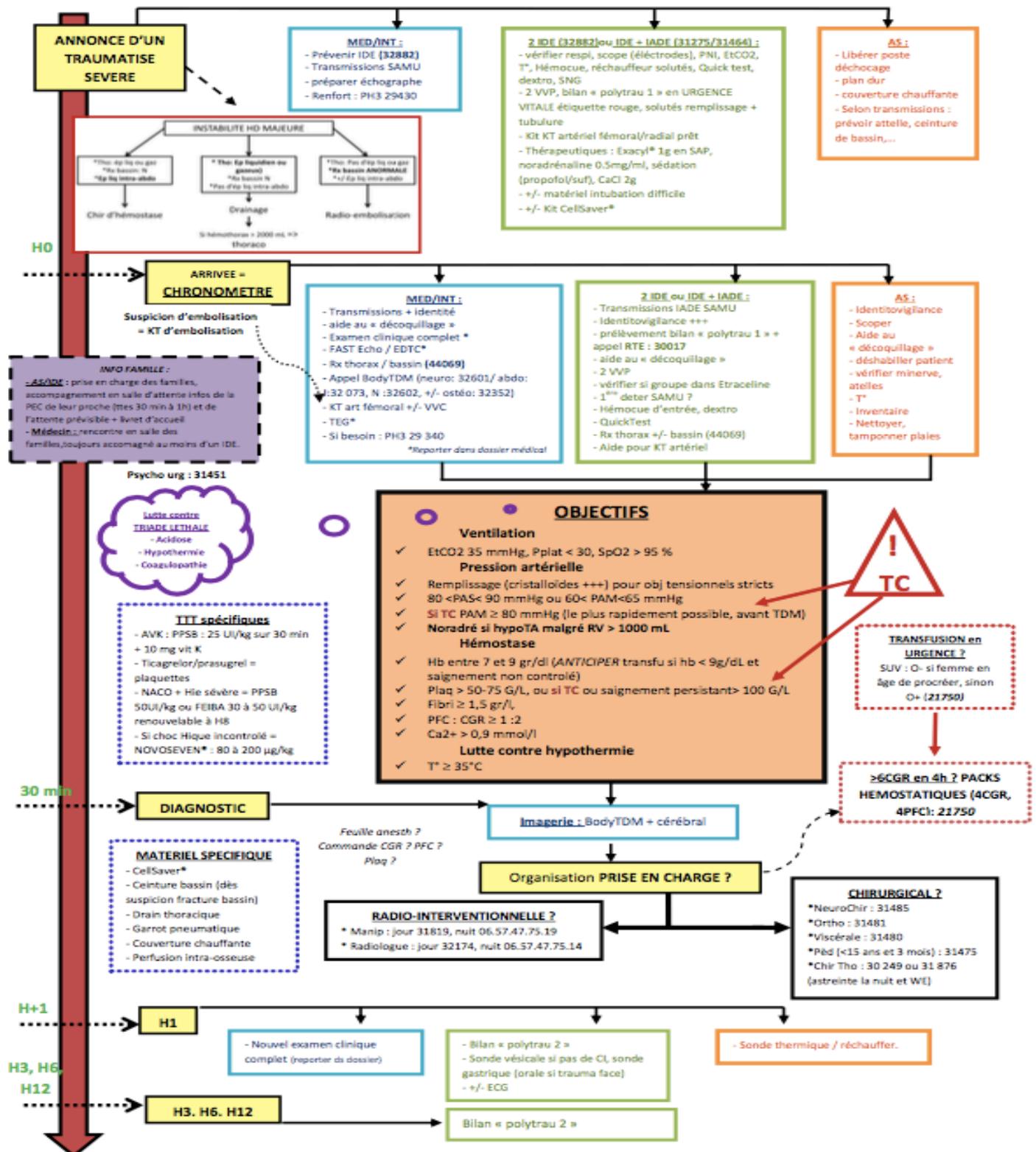
25. Spahn, D. R. *et al.* Management of bleeding following major trauma: a European guideline. *Crit. Care Lond. Engl.* **11**, R17 (2007).
26. Spahn, D. R. *et al.* Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Crit. Care Lond. Engl.* **17**, R76 (2013).
27. Rossaint, R. *et al.* The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition. *Crit. Care Lond. Engl.* **20**, 100 (2016).
28. Spahn, D. R. *et al.* The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit. Care* **23**, (2019).
29. Hornez, E. *et al.* Damage control surgery. *Prat. En Anesth. Réanimation* **21**, (2017).
30. Valdez, C. *et al.* Timing of death after traumatic injury—a contemporary assessment of the temporal distribution of death. *J. Surg. Res.* **200**, 604–609 (2016).
31. Holcomb, J. B. *et al.* The Prospective, Observational, Multicenter, Major Trauma Transfusion (PROMMTT) Study: Comparative Effectiveness of a Time-varying Treatment with Competing Risks. *JAMA Surg.* **148**, 127–136 (2013).
32. Floccard, B. *et al.* Early coagulopathy in trauma patients: an on-scene and hospital admission study. *Injury* **43**, 26–32 (2012).
33. Brohi, K., Singh, J., Heron, M. & Coats, T. Acute traumatic coagulopathy. *J. Trauma* **54**, 1127–1130 (2003).
34. Huber-Wagner, S. *et al.* Whole-body CT in haemodynamically unstable severely injured patients—a retrospective, multicentre study. *PloS One* **8**, e68880 (2013).
35. Huber-Wagner, S. *et al.* Whole-body computed tomography in severely injured patients. *Curr. Opin. Crit. Care* **24**, 55–61 (2018).
36. Huber-Wagner, S. *et al.* Effect of the localisation of the CT scanner during trauma resuscitation on survival -- a retrospective, multicentre study. *Injury* **45 Suppl 3**, S76-82 (2014).
37. Chou, C.-H. *et al.* Hemostasis as soon as possible? The role of the time to angioembolization in the management of pelvic fracture. *World J. Emerg. Surg. WJES* (2019).
38. Hauschild, O. *et al.* Angioembolization for pelvic hemorrhage control: results from the German pelvic injury register. *J. Trauma Acute Care Surg.* **73**, 679–684 (2012).
39. Sperry, J. L. *et al.* Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *N. Engl. J. Med.* **379**, 315–326 (2018).
40. Bouzat, P. *et al.* A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Crit. Care Lond. Engl.* **19**, 111 (2015).
41. Hospital and prehospital resources for optimal care of the injured patient. Committee on Trauma of the American College of Surgeons. *Bull. Am. Coll. Surg.* **71**, 4–23 (1986).
42. Eastridge, B. J., Holcomb, J. B. & Shackelford, S. Outcomes of traumatic hemorrhagic shock and the epidemiology of preventable death from injury. *Transfusion (Paris)* **59**, 1423–1428 (2019).
43. Gauss, T. *et al.* Association of Prehospital Time to In-Hospital Trauma Mortality in a Physician-Staffed Emergency Medicine System. *JAMA Surg.* (2019)
44. Fox, E. E. *et al.* Earlier Endpoints are Required for Hemorrhagic Shock Trials Among Severely Injured Patients. *Shock Augusta Ga* **47**, 567–573 (2017).
45. Noonan, M. *et al.* What Is the Clinical Evidence Supporting Trauma Team Training (TTT): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Med. Kaunas Lith.* **55**, (2019).
46. Stone, H. H., Strom, P. R. & Mullins, R. J. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann. Surg.* **197**, 532 (1983).
47. A clinical series of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for hemorrhage control and resuscitation. - PubMed - NCBI.
48. Borger van der Burg, B. L. S. *et al.* A systematic review and meta-analysis of the use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in the management of major exsanguination. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg. Off. Publ. Eur. Trauma Soc.* **44**, 535–550 (2018).
49. Sambor, M. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta for Hemorrhage Control in Trauma Patients: An Evidence-Based Review. *J. Trauma Nurs. Off. J. Soc. Trauma*

Nurses **25**, 33–37 (2018).

50. Fuller, G. *et al.* The association between admission systolic blood pressure and mortality in significant traumatic brain injury: A multi-centre cohort study. *Injury* **45**, 612–617 (2014).
51. Utomo, W. K., Gabbe, B. J., Simpson, P. M. & Cameron, P. A. Predictors of in-hospital mortality and 6-month functional outcomes in older adults after moderate to severe traumatic brain injury. *Injury* **40**, 973–977 (2009).
52. Chesnut, R. M. *et al.* Early and Late Systemic Hypotension as a Frequent and Fundamental Source of Cerebral Ischemia Following Severe Brain Injury in the Traumatic Coma Data Bank. in *Monitoring of Cerebral Blood Flow and Metabolism in Intensive Care* (eds. Unterberg, A. W., Schneider, G.-H. & Lanksch, W. R.) 121–125 (Springer Vienna, 1993).
53. Berry, C. *et al.* Redefining hypotension in traumatic brain injury. *Injury* **43**, (2012).
54. Butcher, I. *et al.* Prognostic Value of Admission Blood Pressure in Traumatic Brain Injury: Results from The IMPACT Study. *J. Neurotrauma* **24**, 294–302 (2007).
55. Hasler, R. M. *et al.* Systolic blood pressure below 110mmHg is associated with increased mortality in penetrating major trauma patients: Multicentre cohort study. *Resuscitation* **83**, 476–481 (2012).
56. Ract, C., Le Moigno, S., Bruder, N. & Vigué, B. Transcranial Doppler ultrasound goal-directed therapy for the early management of severe traumatic brain injury. *Intensive Care Med.* **33**, 645–651 (2007).
57. Magnotti, L. J. *et al.* Admission ionized calcium levels predict the need for multiple transfusions: a prospective study of 591 critically ill trauma patients. *J. Trauma* **70**, (2011).
58. Inaba, K. *et al.* Impact of plasma transfusion in trauma patients who do not require massive transfusion. *J. Am. Coll. Surg.* **210**, 957–965 (2010).
59. Johnson, J. L. *et al.* Effect of blood products transfusion on the development of postinjury multiple organ failure. *Arch. Surg. Chic. Ill 1960* **145**, 973–977 (2010).
60. Bhangu, A., Nepogodiev, D., Doughty, H. & Bowley, D. M. Meta-analysis of plasma to red blood cell ratios and mortality in massive blood transfusions for trauma. *Injury* (2013).
61. Godier, A. *et al.* Compliance with evidence-based clinical management guidelines in bleeding trauma patients. *Br. J. Anaesth.* **117**, 592–600 (2016).
62. Shafi, S. *et al.* Compliance with recommended care at trauma centers: association with patient outcomes. *J. Am. Coll. Surg.* **219**, 189–198 (2014).
63. Roquet, F. *et al.* Association of Early, High Plasma-to-Red Blood Cell Transfusion Ratio With Mortality in Adults With Severe Bleeding After Trauma. *JAMA Netw. Open* **2**, (2019).
64. Shackelford, S. A. *et al.* Association of Prehospital Blood Product Transfusion During Medical Evacuation of Combat Casualties in Afghanistan With Acute and 30-Day Survival. *JAMA* **318**, 1581–1591 (2017).
65. Garrigue, D. *et al.* French lyophilized plasma versus fresh frozen plasma for the initial management of trauma-induced coagulopathy: a randomized open-label trial. *J. Thromb. Haemost. JTH* **16**, 481–489 (2018).
66. Iapichino, G. E. *et al.* Concentrated lyophilized plasma used for reconstitution of whole blood leads to higher coagulation factor activity but unchanged thrombin potential compared with fresh-frozen plasma. *Transfusion (Paris)* **57**, 1763–1771 (2017).
67. Ponschab, M., Voelckel, W., Pavelka, M., Schlimp, C. J. & Schöchl, H. Effect of coagulation factor concentrate administration on ROTEM® parameters in major trauma. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* **23**, 84 (2015).
68. Hamada, S. R. *et al.* Development and validation of a pre-hospital ‘Red Flag’ alert for activation of intra-hospital haemorrhage control response in blunt trauma. *Crit. Care Lond. Engl.* **22**, 113 (2018).
69. Mutschler, M. *et al.* The Shock Index revisited – a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the TraumaRegister DGU®. *Crit. Care* **17**, R172 (2013).

VIII. Annexes

A. Annexe 1 : protocole d'accueil des polytraumatisés



B. Annexe 2 : Protocole Transfusion massive

C.H.R.U. de LILLE	PROCEDURE SPECIFIQUE	FI/CST/096
Comité de Sécurité Transfusionnelle et Hémovigilance	TRANSFUSION EN URGENCE VITALE ET PROTOCOLE DE TRANSFUSION MASSIVE	V: 02 Date : 13/04/2015 Page 4 sur 4

En cas d'hémorragie massive :

Avec une forte probabilité de devoir transfuser plus de 6 CGR en 4 heures

- o 1) Joindre impérativement le secteur de Distribution de l'EFS en téléphonant au **21 750 pour prévenir de la situation de transfusion massive + donner son n° de TSI**
- o 2) Commander sur Trace line **NOMINATIVEMENT** sur le dossier du patient

- **D'abord le PACK 1 = 4 CGR + 4 PFC**

C'est l'EFS en fonction de la réalisation et des résultats de groupe et de RAI qui envoie des CGR O- ou O iso rhésus ou iso groupe iso rhésus.

- **Dès l'envoi du PACK 1 : l'EFS appelle le médecin prescripteur pour savoir si préparation PACK 2 = 4 CGR + 4 PFC + 1 CP**

(0,5 à 0,7 10¹¹/7 à 10 kg)

- **Et ainsi de suite, dès l'envoi du PACK 2 : l'EFS appelle le médecin prescripteur pour savoir si préparation PACK 3 = 4 CGR + 4 PFC + 1 CP**

(0,5 à 0,7 10¹¹/7 à 10 kg)

- **Le médecin prescripteur prévient dès que possible l'EFS en cas d'arrêt du saignement ou de décès du patient**

C. Annexe 3 : Organigramme des recommandations de 2013

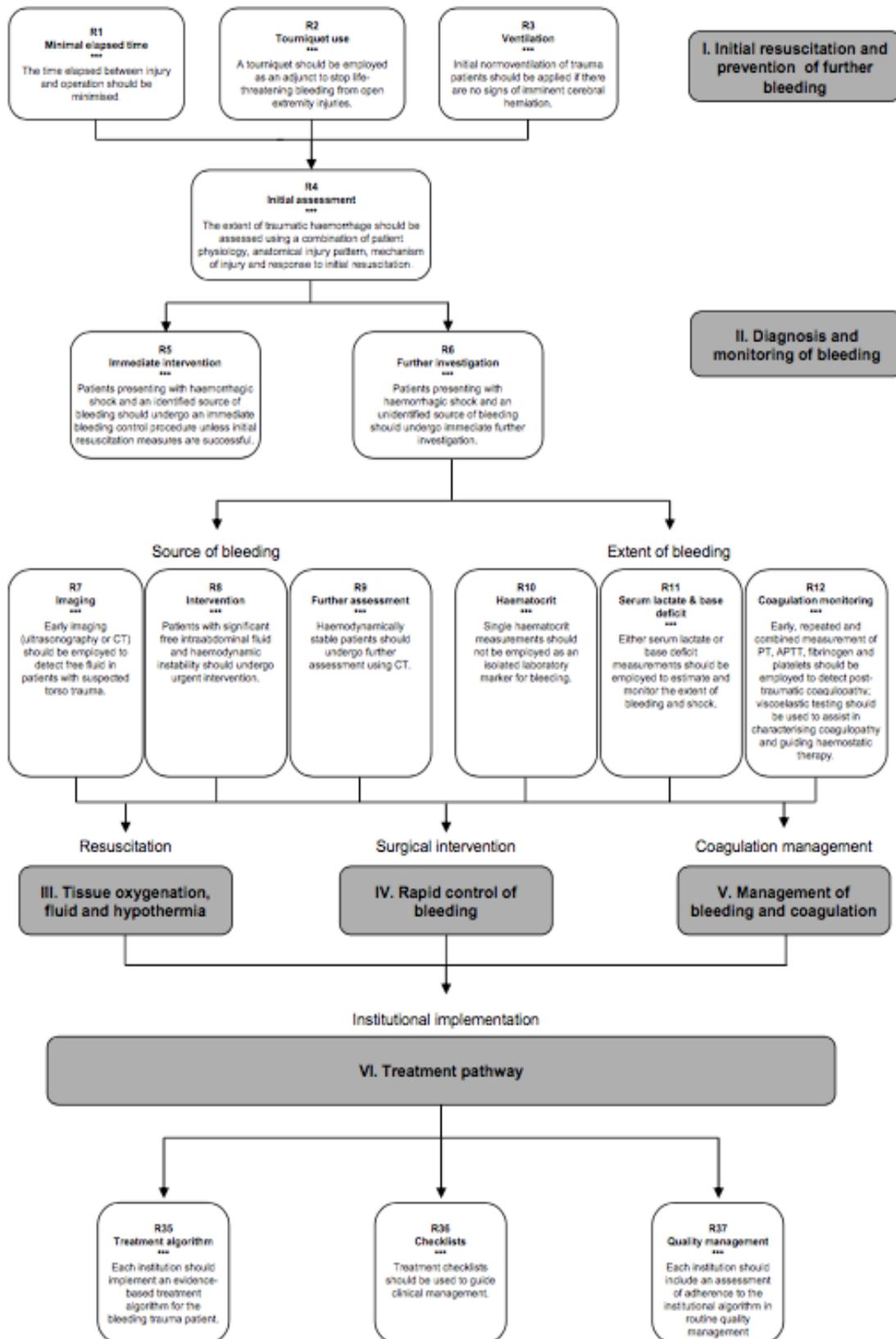


Figure 2 Flow chart of treatment modalities for the bleeding trauma patient discussed in this guideline (Part 1 of 2). APTT, activated partial thromboplastin time; CT, computed tomography; Hb, haemoglobin; PCC, prothrombin complex concentrate; PT, prothrombin time.

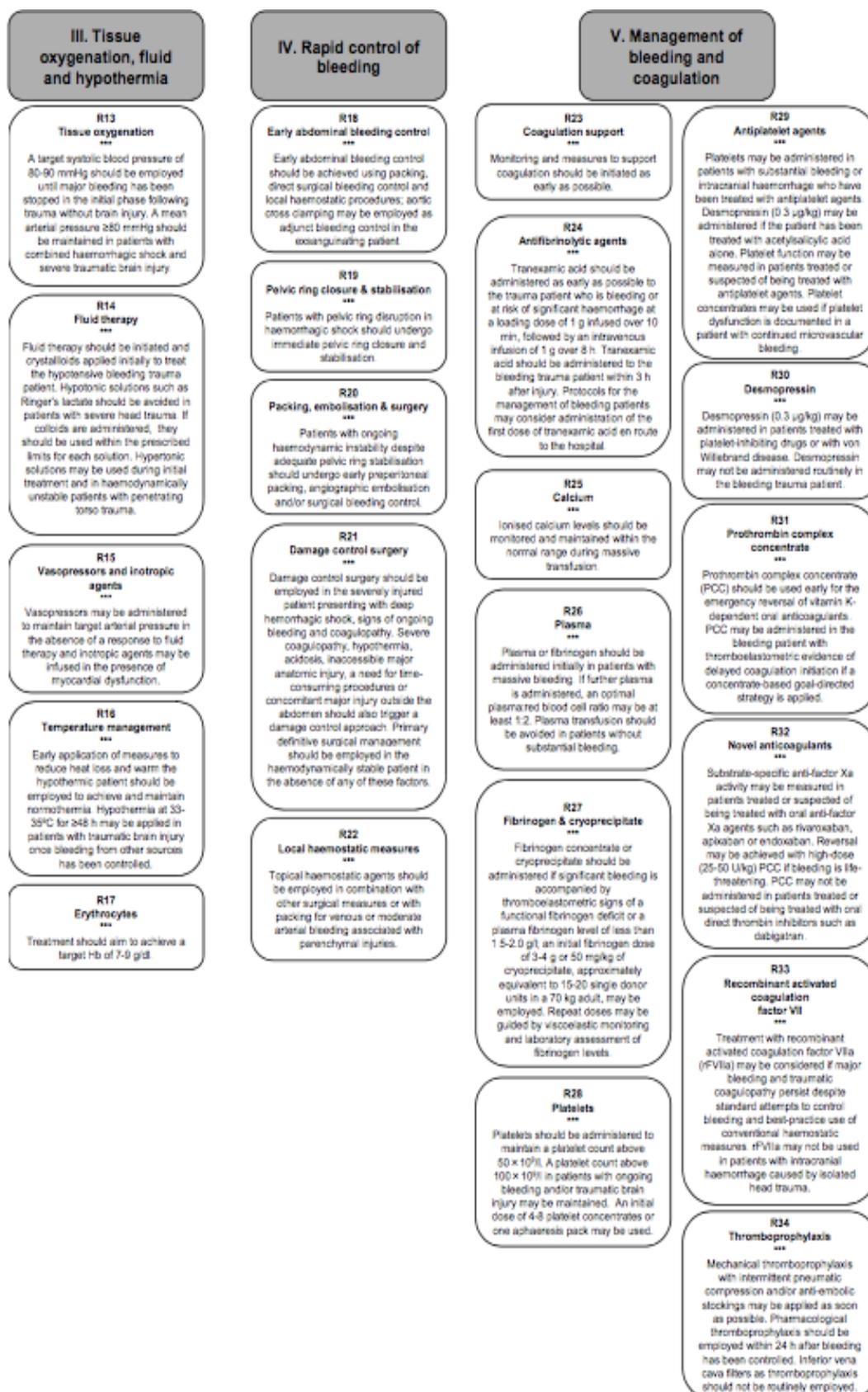
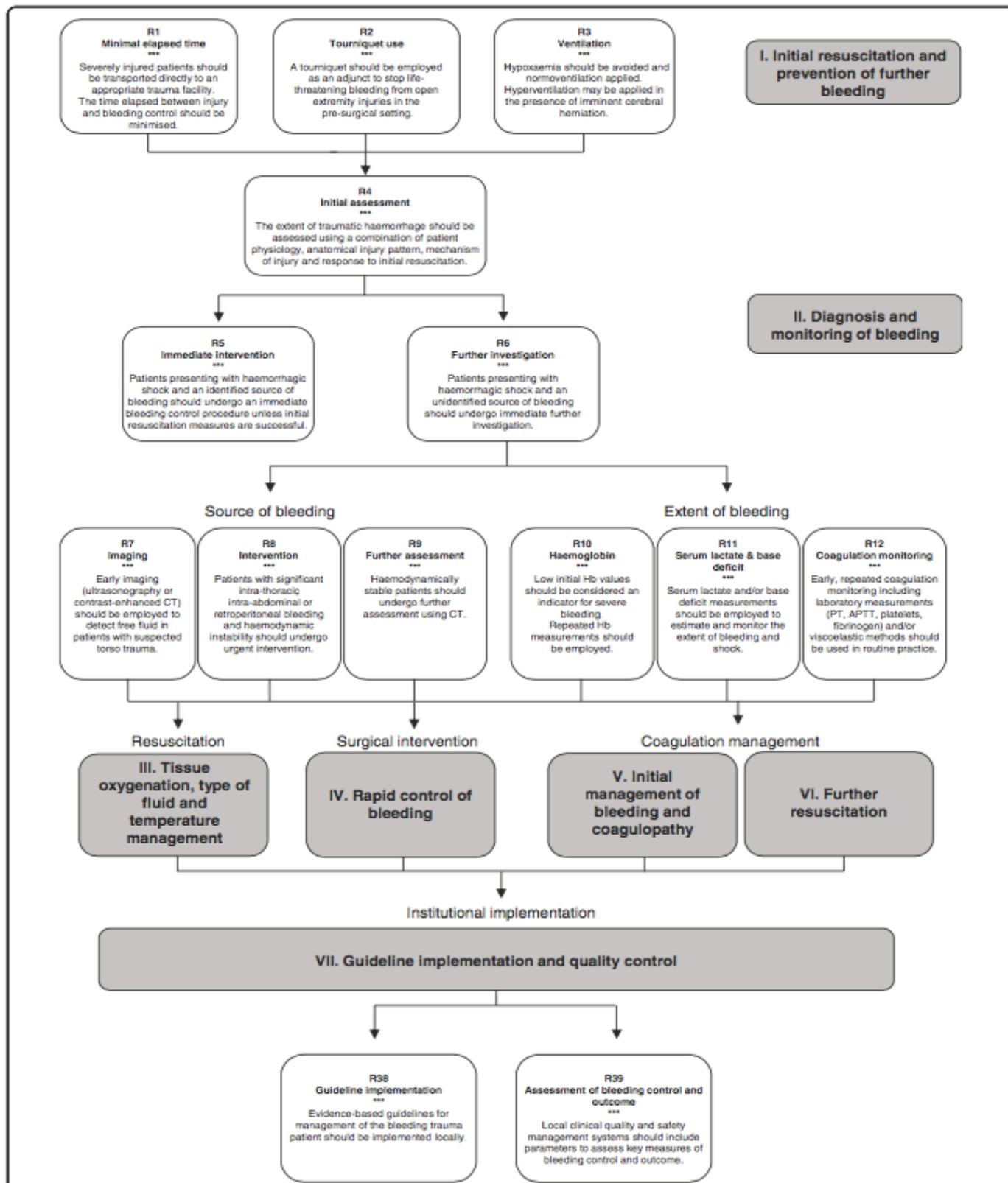


Figure 3 Flow chart of treatment modalities for the bleeding trauma patient discussed in this guideline (Part 2 of 2). APTT, activated partial thromboplastin time; CT, computed tomography; Hb, haemoglobin; PCC, prothrombin complex concentrate; PT, prothrombin time.

D. Annexe 4 : Organigramme des recommandations Européennes en 2016



III. Tissue oxygenation, type of fluid and temperature management

**R13
Tissue oxygenation**

A target systolic blood pressure of 80-90 mmHg should be employed until major bleeding has been stopped in the initial phase following trauma without brain injury. A mean arterial pressure ≥ 80 mmHg should be maintained in patients with severe TBI.

**R14
Restricted volume replacement**

A restricted volume replacement strategy should be used to achieve target blood pressure until bleeding can be controlled.

**R15
Vasopressors and inotropic agents**

In addition to fluids, vasopressors should be administered to maintain target blood pressure in the presence of life-threatening hypotension. An inotropic agent should be infused in the presence of myocardial dysfunction.

**R16
Type of fluid**

Use of isotonic crystalloid solutions should be initiated in the hypotensive bleeding trauma patient. Hypotonic solutions such as Ringer's lactate should be avoided in patients with severe head trauma. Excessive use of 0.9% NaCl solution might be avoided and use of colloids might be restricted.

**R17
Erythrocytes**

Treatment should aim to achieve a target Hb of 7-9 g/dL.

**R18
Temperature management**

Early application of measures to reduce heat loss and warm the hypothermic patient should be employed to achieve and maintain normothermia.

IV. Rapid control of bleeding

**R19
Damage control surgery**

Damage control surgery should be employed in the severely injured patient presenting with deep haemorrhagic shock, signs of ongoing bleeding and coagulopathy. Severe coagulopathy, hypothermia, acidosis, inaccessible major anatomic injury, a need for time-consuming procedures or concomitant major injury outside the abdomen should also trigger a damage control approach. Primary definitive surgical management should be employed in the haemodynamically stable patient in the absence of any of these factors.

**R20
Pelvic ring closure and stabilisation**

Patients with pelvic ring disruption in haemorrhagic shock should undergo immediate pelvic ring closure and stabilisation.

**R21
Packing, embolisation & surgery**

Patients with ongoing haemodynamic instability despite adequate pelvic ring stabilisation should undergo early preperitoneal packing, angiographic embolisation and/or surgical bleeding control.

**R22
Local haemostatic measures**

Topical haemostatic agents should be employed in combination with other surgical measures or with packing for venous or moderate arterial bleeding associated with parenchymal injuries.

V. Initial management of bleeding and coagulopathy

**R23
Coagulation support**

Monitoring and measures to support coagulation should be initiated immediately upon hospital admission.

**R24
Initial resuscitation**

Initial management of patients with expected massive haemorrhage should include either plasma (FFP or pathogen-inactivated plasma) in a plasma-RBC ratio of at least 1:2 as needed or fibrinogen concentrate and RBC according to Hb level.

**R25
Antifibrinolytic agents**

TXA 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 i.v. infusion of 1 g over 8 h. TXA should be administered to the bleeding trauma patient within 3 h after injury. Protocols for the management of bleeding patients might consider administration of the first dose of TXA en route to the hospital.

VI. Further resuscitation

**R26
Goal-directed therapy**

Resuscitation measures should be continued using a goal-directed strategy guided by standard laboratory coagulation values and/or viscoelastic tests.

**R27
Plasma**

In a plasma-based coagulation strategy plasma (FFP or pathogen-inactivated plasma) should be administered to maintain PT and APTT < 1.5 times the normal control. Plasma transfusion should be avoided in patients without substantial bleeding.

**R28
Fibrinogen & cryoprecipitate**

If a concentrate-based strategy is used, fibrinogen concentrate or cryoprecipitate should be administered if significant bleeding is accompanied by viscoelastic signs of a functional fibrinogen deficit or a plasma fibrinogen level of less than 1.5-2.0 g/L. An initial fibrinogen supplementation of 3-4 g, equivalent to 15-20 single donor units of cryoprecipitate or 3-4 g fibrinogen concentrate may be administered. Repeat doses must be guided by viscoelastic monitoring and laboratory assessment of fibrinogen levels.

**R29
Platelets**

Platelets should be administered to maintain a platelet count $> 50 \times 10^9/L$. A platelet count $> 100 \times 10^9/L$ in patients with ongoing bleeding and/or TBI may be maintained. If administered, an initial dose of 4-8 single platelet units or one apheresis pack may be used.

**R30
Calcium**

Ionised calcium levels should be monitored and maintained within the normal range during massive transfusion.

**R31
Antiplatelet agents**

Platelets may be administered in patients with substantial bleeding or intracranial haemorrhage who have been treated with APA. Platelet function may be measured in patients treated or suspected of being treated with APA. Platelet concentrates may be used if platelet dysfunction is documented in a patient with continued microvascular bleeding.

**R32
Desmopressin**

Desmopressin (0.3 $\mu\text{g/kg}$) may be administered in patients treated with platelet-inhibiting drugs or with von Willebrand disease. Desmopressin may not be administered routinely in the bleeding trauma patient.

**R33
Prothrombin complex concentrate**

PCC should be used early for the emergency reversal of vitamin K-dependent oral anticoagulants. PCC may be administered to mitigate life-threatening post-traumatic bleeding patients treated with novel anticoagulants. If fibrinogen levels are normal, PCC or plasma may be administered in the bleeding patient based on evidence of delayed coagulation initiation using viscoelastic monitoring.

**R34
Direct oral anticoagulants – FXa inhibitors**

Plasma levels of oral anti-factor Xa agents such as rivaroxaban, apixaban or edoxaban may be measured in patients treated or suspected of being treated with one of these agents. If measurements are not possible or available advice from an expert haematologist may be sought. Life-threatening bleeding may be treated with i.v. TXA 15 mg/kg (or 1 g) and high-dose (25-50 U/kg) PCC/aPCC until specific antidotes are available.

**R35
Direct oral anticoagulants – Thrombin inhibitors**

Dabigatran plasma levels may be measured in patients treated or suspected of being treated with dabigatran. If measurements are not possible or available thrombin time and APTT may be measured to allow a qualitative estimation of the presence of dabigatran. Life-threatening bleeding should be treated with idarucizumab (5 g i.v.) or if unavailable it may be treated with high-dose (25-50 U/kg) PCC / aPCC, in both cases combined with TXA 15 mg/kg (or 1 g) i.v.

**R36
Recombinant activated coagulation factor VII**

Off-label use of rFVIIa may be considered only if major bleeding and traumatic coagulopathy persist despite standard attempts to control bleeding and best practice use of conventional haemostatic measures.

**R37
Thromboprophylaxis**

Pharmacological thromboprophylaxis should be employed within 24 h after bleeding has been controlled. Early mechanical thromboprophylaxis with intermittent pneumatic compression should be applied and early mechanical thromboprophylaxis with anti-embolic stockings may be applied. Inferior vena cava filters as thromboprophylaxis should not be routinely employed.

E. Annexe 5: Comparaison des recommandations Européennes entre 2013 et 2016

Thème	n°	Recommandations 2016	Recommandations 2013	Niveau de preuve 2016	Niveau de preuve 2013
I - réanimation initiale et prévention du saignement	1	Les patients sévèrement blessés doivent être transportés directement dans un trauma center. Temps écoulé minimal entre la lésion et l'hémostase chez un patient qui présente un saignement incontrôlé	Ajout du transport primaire dans un trauma center puis idem à 2016	1B, 1A	1A
	2	Utilisation d'un garrot si hémorragie massive au niveau des extrémités en pré-chirurgicale,	Idem	1B	1B
	3	L'hypoxémie doit être évitée et la normoventilation appliquée. L'hyperventilation peut être appliquée s'il existe des signes d'engagement cérébral imminent.	Si ventilation mécanique nécessaire : commencer en normo-ventilation, en l'absence de signe d'engagement cérébral	1A, 1B, 2C	1C
II - Diagnostique et monitoring du saignement	4	Évaluation initiale : évaluer l'ampleur de l'hémorragie en utilisant la physiopathologie, l'anatomie de la lésion, le mécanisme et la réponse initiale à la réanimation,	Idem	1C	1C
	5	Un patient présentant un choc hémorragique avec une source de saignement identifiée doit subir une procédure chirurgicale d'hémostase initiale sauf si la réanimation initiale est un succès	Idem	1B	1B
	6	Tout patient en choc hémorragique sans source de saignement identifiée nécessite une enquête approfondie immédiate.	Idem	1B	1B
	7	Imagerie : utilisation rapide de l'échographie ou de la tomodensitométrie à la recherche de liquide intracavitaire devant tout traumatisme thoraco-abdominal suspect.	Idem	1B	1B
	8	Tout patient présentant du liquide au niveau de la cavité intra-abdominale, intra-thoracique ou rétropéritonéale associé à une instabilité hémodynamique doit subir une intervention en urgence.	Uniquement intra-abdominale en 2013	1A	1A

	9	Évaluation plus approfondie avec une tomodynamométrie chez un patient stable sur le plan hémodynamique	Idem	1B	1B
	10	Une hémoglobine initiale basse doit être considérée comme un indicateur de saignement massif. Des mesures répétées de l'hémoglobine doivent être effectuées.	Ne pas utiliser l'hématocrite comme marqueur isolé de saignement	1B	1B
	11	Le lactate et le déficit en base sont recommandés pour estimer et suivre l'ampleur du saignement et du choc	Idem	1B	1B
	12	Mesures précoces et répétées des marqueurs de la coagulation incluant les mesures de laboratoires (TCA, TP, fibrinogène et plaquettes) et/ou les méthodes de viscoélasticités pour détecter une coagulopathie aigue doivent être effectuées en routine	Idem et ils suggèrent que le thromboélastogramme peut aider à caractériser la coagulopathie et guider la thérapeutique.	1A, 1C	1C, 1C
III - oxygénation tissulaire, remplissage et hypothermie	13	Tension artérielle systolique (TAS) cible entre 80 et 90 mm Hg jusqu'au contrôle du saignement, si pas de TC sévère associé. Si TC sévère associé : PAM > ou = 80 mmHg	Idem	1C, 1C	1C
	14	Une stratégie de remplissage vasculaire limité doit être utilisée pour atteindre la cible tensionnelle jusqu'à contrôle du saignement	Nouvelle recommandation	1B	
	15	Pour maintenir une cible tensionnelle en l'absence de réponse au remplissage, introduction d'agent vasopresseur. Utilisation d'agents inotropiques devant une dysfonction cardiaque objectivée.	Idem	1C, 1C	2C
	16	Débuter le remplissage vasculaire avec des cristalloïdes initialement, éviter les solutions hypotoniques comme le Ringer Lactate lorsqu'un TC sévère est associé. L'utilisation abusive de sodium salé isotonique doit être évité. Si des colloïdes sont utilisés, les doses maximales recommandées doivent être respectées et leur apport doit être limité.	Recommandation n° 14; idem+ Utilisation possible de solution hypertonique lors d'un TC sévère (même si aucune supériorité démontrée) Utilisation possible de solutions hypertoniques devant une instabilité hémodynamique associé à un traumatisme thoraco-abdominal ouvert.	1A, 2C, 1C, 2C	1A, 1B, 1C, 1B, 2B, 2C
	17	Hémoglobine cible entre 7 et 9 g/dl	Idem	1C	1C
IV - Contrôle rapide du saignement	18	Application précoce de mesures pour réduire la perte de chaleur et réchauffer les patients hypothermes pour maintenir une normo-thermie.	Recommandation n°16 + une Hypothermie entre 33 et 35° peut être appliquée chez patient avec TC sévère une fois le saignement contrôlé.	1C	1C, 2C
	19	Le <i>damage control</i> doit être employé si le patient présente un choc hémorragique profond avec des signes de saignements non contrôlés, de coagulopathie, d'hypothermie, d'acidose majeure, de lésion majeure inaccessible, un besoin de temps pour des procédures autres que les lésions abdomen. La prise en charge définitive sera réalisée lorsque de patient sera stable.	Idem recommandation n°21	1B, 1C, 1C	1B 1C, 1C
	20	Stabilisation d'une fracture de bassin en cas de choc hémorragique	Idem recommandation n°19	1B	1B
	21	Un patient présentant une instabilité hémodynamique, malgré une stabilisation du bassin, doit recevoir rapidement un packing, une embolisation et/ou un contrôle chirurgical du saignement	Idem n°20	1B	1B
	22	Utilisation d'agents hémostatiques locaux en association avec autres mesures d'hémostase chirurgicale ou packing veineux ou de saignement artériel modéré associé à des lésions parenchymateuses.	Idem	1B	1B

Thème	n°	Recommandations 2016	Recommandations 2013	Niveau de preuve 2016	Niveau de preuve 2013
V – Gestion initiale du saignement et de la coagulopathie	23	Coagulation : monitoring et mesure de la coagulation à débiter immédiatement à l'admission à l'hôpital.	Idem mais à débiter le plus précocement possible	1B	1C
	24	La gestion initiale des patients présentant une hémorragie massive doit inclure soit la transfusion de plasma avec un ratio PFC : CG d'au moins 1:2 soit des concentrés de fibrinogène et des CGUA selon le niveau d'hémoglobine.	Nouvelle Recommandation	1B, 1C	
	25	Utilisation d'acide tranexamique le plus tôt possible chez un patient qui saigne ou à risque de saignement significatif (1g sur 10 min puis 1g sur 8h). Le bolus doit être initié dans les 3 heures qui suivent le traumatisme. (Protocole pour démarrer dès le pré-hospitalier)	Idem N°24	1A, 1B, 2C	1A, 1B, 2C
VI_ Réanimation complémentaire	26	Les mesures de réanimation doivent être poursuivies en utilisant une stratégie dirigée vers les objectifs guidée par les valeurs de la coagulation de laboratoire et/ou les méthodes viscoélastiques	Nouvelle Recommandation	1C	
	27	La transfusion de plasma devrait avoir pour objectif de maintenir un TP et un TCA inférieur à 1.5 fois le témoin. Eviter d'administrer du plasma en l'absence de saignement important.	n°26: Débiter, dès le début de la prise en charge, la transfusion de plasma chez les patients avec un saignement massif, avec ratio CG:PFC entre 1:1 et 1:2. Eviter d'administrer du plasma en l'absence de saignement important.	1C, 1B	1B, 1C, 2C
	28	Administration de fibrinogène chez un patient avec un saignement significatif, et présentant des signes de déficit en fibrinogène au thromboélastogramme ou lors d'un dosage (<1,5 ou 2 g/l). La dose initiale suggérée est de 3 à 4 grammes de fibrinogène concentré ou 50 mg/kg de fibrinogène Cryo précipité. Les doses ultérieures seront guidées par la mesure répétée du fibrinogène plasmatique ou par les méthodes viscoélastiques.	n°27 : idem	1C, 2C	1C, 2C

29	Administration de plaquettes pour maintenir le niveau > 50 000, ou > 100 000 si le patient présente un saignement en cours et/ou un TC sévère. La dose initiale recommandée est de 4 à 8 Unités plaquettaires ou un culot plaquettaire aphérèse.	n°28 : idem	1C, 2C, 2C	1C, 2C, 2C
30	Le calcium ionisé doit être monitoré et maintenu dans des valeurs normales pendant la transfusion massive.	n°25 : idem	1C	1C
31	Administration de plaquettes si saignement substantiel ou hémorragie intracrânienne chez les patients traités par antiplaquettaire. Mesure de la fonction plaquettaire si traité ou suspicion de traitement par agent antiplaquettaire, Si dysfonction plaquettaire documentée avec un saignement micro vasculaire disséminé, traitement par concentrés plaquettaire	n°29:précision en plus que si traitement par Acide Acétylsalicylique seul, administration de Desmopressin à 0,3µg/kg	2C, 2C	2C, 2C, 2C(n°29)
32	Desmopressine : Desmopressine (0,3µg/kg) peut être administrée chez les patients traités par inhibiteur plaquettaire ou maladie de Willebrand, Ne pas l'utiliser dans un saignement en routine,	n°30: idem	2C, 2C	2C, 2C
33	Complexe prothrombinique : utilisation précoce du complexe prothrombinique pour reverser en urgence un traitement anti-vitamine K oral. Les CPP peuvent être administré pour atténuer un saignement post traumatique menaçant le pronostic vital chez les patients traités par NACO. Si le fibrinogène est normal : les CPP ou des PFC peuvent être administrés dans le saignement quand la thromboélastométrie met en évidence un retard d'initiation à la coagulation	N° 31 : pas de notion d'utilisation en cas de saignement massif chez les patients traités par NACO.	1A, 2C, 2C	1B, 2C
34	Mesure de l'activité du substrat spécifique anti-facteur Xa chez les patients traités ou suspect d'être traité avec un anti-facteur Xa oral comme le Rivaroxaban, apixaban ou endoxaban. Si les mesures ne sont pas possibles ou disponibles un avis spécialisé par un hématologue peut être recherché. Un saignement menaçant le pronostic vital peut être traité avec 15mg/kg d'acide tranexamique (ou 1g) et des hautes doses de complexes prothrombiniques (25 à 50UI/Kg) quand l'antidote spécifique n'est pas disponible.	N°32 : ajout de l'Exacyl par rapport à 2013	2C, 2C,2C	2C, 2B, 2B
35	Nous suggérons la mesure de l'activité du Dabigatran chez les patients traités ou suspect d'être traité par du Dabigatran. Si les mesures ne sont pas possibles ou disponibles, le temps de thrombine ou le TCA peuvent être mesurée pour avoir une estimation qualitative de la présence de Dabigatran. Un saignement menaçant le pronostic vital peut être traité avec 15mg/kg d'acide tranexamique (ou 1g) et l'Idarucizumab (5g en IV) ou s'il n'est pas disponible des hautes doses de complexes prothrombiniques (25 à 50UI/Kg).	N°32 : en 2013, ils ne suggéraient pas d'administrer du CCP chez un patient traité ou suspect d'être traité avec un inhibiteur de la thrombine direct orale comme le dabigatran,	2C, 2C,2C	2C, 2B, 2B
36	L'utilisation de facteur VII activé doit être considérée si le saignement est majeur et que la coagulopathie du traumatisé persiste malgré les tentatives standard pour contrôler le saignement et les bonnes utilisations de méthode conventionnelle d'hémostase.	N°33 : idem et utilisation déconseillée de facteur VII chez les patients avec hémorragie intracrânienne causée par un traumatisme cérébral isolé.	2C	2C, 2C
37	Utilisation de thromboprophylaxie médicamenteuse dans les 24h qui suivent le contrôle du saignement. Utilisation de thromboprophylaxie mécanique avec des compressions pneumatiques intermittentes et/ou bas de contention aussi rapidement que possible, Pas d'utilisation en routine de filtre cave comme traitement anti-thrombotique.	Idem n°34	1B, 2C 1C	2C, 1B, 1C

F. Annexe 6 : Justification des recommandations Européennes de 2016 n'ayant pu être évaluées

N° de la recommandation	Recommandations non étudiées	Justification
4	Évaluation initiale : évaluer l'ampleur de l'hémorragie en utilisant la physiopathologie, l'anatomie de la lésion, le mécanisme et la réponse initiale à la réanimation,	Non évaluable, de manière rétrospective et objective sur dossier médical.
22	Utilisation d'agents hémostatiques locaux en association avec autres mesures d'hémostase chirurgicale ou packing veineux ou de saignement artériel modéré associé à des lésions parenchymateuses.	Recommandation difficilement évaluable sur dossier médical, par manque de données chirurgicales (données parfois absentes du compte rendu opératoire)
32	Desmopressine (0,3µg/kg) peut être administrée chez les patients traités par inhibiteur plaquettaire ou maladie de Willebrand, Ne pas l'utiliser dans un saignement en routine.	Recommandation non appliquée par protocole de service validé par les hémobiologistes
35	Nous suggérons la mesure de l'activité du Dabigatran chez les patients traités ou suspect d'être traité par du Dabigatran. Si les mesures ne sont pas possibles ou disponibles, le temps de thrombine ou le TCA peuvent être mesurée pour avoir une estimation qualitative de la présence de Dabigatran. Un saignement menaçant le pronostic vital peut être traité avec 15mg/kg d'acide tranexamique (ou 1g) et l'Idarucizumab (5g en IV) ou s'il n'est pas disponible des hautes doses de complexes prothrombiniques (25 à 50UI/Kg).	Aucun patient sous Dabigatran n'a été inclus.
38	Algorithme : chaque institution doit mettre en œuvre un algorithme de prise en charge basé sur l'evidence-based medicine pour le saignement du patient traumatisé.	Objectif réalisé à la suite du premier audit / recommandation suivie
39	Gestion de la qualité : chaque institution doit inclure une évaluation de l'adhésion à l'algorithme institutionnel dans la gestion de la qualité.	Objectif principal de ce travail et du premier audit

G. Annexe 7 : Analyse comparative de la population par item et par critère entre les transports primaires et secondaires

Critères	Primaires n=108			Secondaires n=34			p	
	Conformité (n)		Conformité (%)	Conformité (n)		Conformité (%)		
	oui	non		oui	non			
I - REANIMATION INITIALE	Garrot	14	2	87	3	1	75	0,098
	Normoventilation	71	29	71	25	4	87	
II - DIAGNOSTIQUE ET MONITORING DU SAIGNEMENT	Hémostase immédiate si source de saignement identifiée	27	25	52	13	6	68	0,21
	Des mesures répétées de l'Hb doivent être effectuées	106	0	100	34	0	100	
	Lactate et BE	102	4	96	32	2	94	
	Coagulation complète (TP, TCA, fibrinogène, plaquettes)	104	0	100	33	1	97	
III - OXYGENATION TISSULAIRE, REMPLISSAGE ET HYPOTHERMIE	PA cible	68	35	66	25	8	76	0,30
	Remplissage vasculaire adapté	76	23	77	26	6	81	0,60
	Lutte contre l'hypothermie	73	29	72	21	13	62	0,28
	Hémoglobine cible	91	15	86	31	1	97	0,12
IV - CONTRÔLE RAPIDE DU SAIGNEMENT	Stabilisation fracture de bassin	24	9	73	10	1	91	0,41
	Fracture de bassin instable: chirurgie ou embolisation dans les 2 heures	10	12	46	5	3	63	0,68
	Contrôle saignement intra-abdominal dans les 2 heures	14	6	70	11	3	79	0,70
	Damage Control	40	4	91	0	14	100	
V - GESTION DU SAIGNEMENT ET DE LA COAGULOPATHIE	Utilisation pertinente de l'acide tranexamique	101	6	94	26	4	87	0,23
	Calcium ionisé	79	26	75	22	11	67	0,33
	PFC	75	31	71	25	8	76	0,58
	Fibrinogène	98	8	93	31	2	94	1,0
	Plaquettes	76	28	73	27	7	79	0,46
	CCP	4	0	100	0	0		
	facteur VII	11	3	79	4	2	67	
	NACO	0	0		1	0	100	
Transfusion de plasma guidée par des objectifs de TP, TCA	11	2	85	3	1	75		
Thomboprophylaxie	14	9	70	3	2	60		

Analyse comparative ajustée à l'ISS de la population par item et par critère entre les transports primaires et secondaires : nombre (n) de conformité (=oui) de non-conformité (= non), puis pourcentage de conformité .Les pourcentages de conformité sont exprimés en code couleur selon le niveau de recommandation de l'HAS.

H. Annexe 8 : Protocole de triage du réseau TréHaut pour l'orientation primaire des patients polytraumatisés

Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences		Score MGAP		
GRADE A	Patient instable malgré la réanimation <ul style="list-style-type: none"> PAS < 90 mmHg Transfusion pré-hospitalière Détresse respiratoire aiguë et/ou ventilation mécanique avec saturation < 90% Glasgow < 8 Glasgow moteur ≤ 4 	Mécanisme	Si traumatisme fermé + 4 Si traumatisme ouvert 0	
		Glasgow	Score +3 à +15	
	Âge	Si âge < 60 +5		
	GRADE B	Patient stable après la réanimation <ul style="list-style-type: none"> Correction d'une détresse respiratoire aiguë avec saturation > 90% Correction d'un état de choc initial Traumatisme crânien isolé avec score de Glasgow 9 à 13 Traumatisme pénétrant de la tête, du cou, du thorax ou de l'abdomen Multiplés fractures de côtes avec volet costal Traumatisme pelvien sévère Suspicion d'atteinte médullaire Fracture bilatérale des fémurs 	Pression artérielle systolique (en mmHg)	Si PAS > 120 +5 Si 60 ≤ PAS ≤ 120 +3 Si PAS < 60 0
			Total	
			3 à 29	
GRADE C	Patient stable d'emblée <ul style="list-style-type: none"> Chute de plus de 6 mètres pour un adulte, 3 mètres pour un enfant Patient projeté ou éjecté d'un véhicule Suspicion de Blast Victime décédée dans le même accident Accident avec éléments de cinétique élevée Circonstances particulières: <ul style="list-style-type: none"> Age < 5 ans ou > 65 ans Insuffisance cardiaque Antécédents coronariens Grossesse Troubles de l'hémostase 	Shock index $\text{Index} = \frac{\text{Fréquence cardiaque (en bpm)}}{\text{Pression artérielle systolique (en mmHg)}}$		
		Remarque : choc sévère si index ≥ 0,9		

ORIENTATION DES PATIENTS TRAUMATISÉS GRAVES PRIS EN CHARGE EN PRÉHOSPITALIER

Grade TRéNAU	Grade A Patient instable malgré la réanimation	Grade B Patient stable après la réanimation	Grade C Patient stable d'emblée
Score MGAP	MGAP ≤ 17	18 ≤ MGAP ≤ 22	MGAP ≥ 23
Shock index	Index ≥ 0,9	Index < 0,9	
Orientation	Centre de niveau 1 Étape dans un centre de proximité (culots ...) ?	Centre de niveau 1 ou 2 Après discussion entre régulation et SMUR	Centre de proximité

AUTEUR : Nom : Bélot

Prénom : Marion

Date de soutenance : 31 Octobre 2019 à 16h

Titre de la thèse : Second audit clinique ciblé sur la prise en charge des 24 premières heures d'un choc hémorragique traumatique.

Thèse - Médecine - Lille 2019

Cadre de classement : Anesthésie-Réanimation

DES + spécialité : DES d'Anesthésie-Réanimation

Mots-clés : Traumatisme sévère, coagulopathie, hémorragie, audit clinique, transfusion

Résumé :

Contexte Le traumatisme est la première cause de mortalité avant 44 ans en France. Dans ce contexte, l'hémorragie est la première étiologie de mortalité précoce et évitable. Elle est favorisée par la coagulopathie aiguë présente chez 25% des patients. Dans l'optique d'améliorer la prise en charge du choc hémorragique après traumatisme, un premier audit clinique ciblé était réalisé entre 2010 et 2014 à la suite duquel plusieurs protocoles multidisciplinaires étaient développés. Un fonctionnement maîtrisé selon les niveaux de la HAS (compliance aux recommandations dans plus de 80% des cas) était visé. L'objectif de cette étude était de réaliser la seconde phase d'évaluation des pratiques professionnelles par un second audit clinique. Le but principal était de mesurer la compliance aux référentiels européens sur la prise en charge du choc hémorragique traumatique dans les 24 premières heures et l'impact sur la mortalité.

Méthode : Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective, non interventionnelle, réalisée entre Mai 2015 et Avril 2019. Étaient inclus les patients traumatisés, ayant reçu 6 concentrés de globules rouge (CGR) ou plus au cours des 24 premières heures de prise en charge. Les pratiques observées par rapport aux pratiques attendues étaient comparées, selon un référentiel créé sur la base des recommandations européennes. Les différents niveaux de maturité décrits par l'HAS étaient utilisés pour qualifier nos pratiques.

Résultats : Au total, 142 dossiers étaient audités. La compliance globale ajustée sur la gravité (ISS) était de 81,0% de recommandations suivies par patient. Celle-ci s'était significativement améliorée car était de 69,6% lors de l'audit précédent ($p < 0.0001$). Lors du premier audit clinique, sur les 20 critères analysés : 7 avaient un niveau maîtrisé et optimisé (>80% de conformité), 11 avaient un fonctionnement défini (entre 45% et 80% de conformité) et 2 avaient un fonctionnement de base (<45% de conformité). Du fait des nouvelles recommandations 25 étaient analysées. Onze critères possédaient un fonctionnement optimisé et maîtrisé et 14 avaient un fonctionnement défini. Toutes avaient un niveau de conformité supérieur à 45%. L'objectif émis à la suite de l'audit précédent n'était atteint que pour 11 critères. Pour les patients vivants à H12, H24 et J30, le pourcentage de recommandations suivies ajustée sur l'ISS était significativement supérieur que pour les patients décédés. La survie était significativement liée à la compliance aux recommandations européennes dès H12 dans notre étude et jusqu'à J30.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Benoit TAVERNIER

Assesseurs : Madame le Professeur Anne Godier

Monsieur le Professeur Éric KIPNIS

Monsieur le Docteur Lois Henry

Directeur de thèse : Madame le Docteur Delphine GARRIGUE-HUET