

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2022

2022 TOU3 1656

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Camille FONTAINE

Le 14 octobre 2022

**Performance de l'échographie E-FAST dans la prédiction d'une
hémorragie grave chez le traumatisé en préhospitalier : étude
rétrospective multicentrique**

Directeur de thèse : Dr BALEN Frédéric

JURY

Madame le Professeur	CHARPENTIER Sandrine	Président
Monsieur le Professeur	BOUNES Vincent	Assesseur
Monsieur le Docteur	BALEN Frédéric	Assesseur
Monsieur le Docteur	HOUZE CERFON Charles-Henri	Assesseur
Monsieur le Docteur	CONCINA François	Suppléant

UNIVERSITÉ



– TOULOUSE III

FACULTE DE SANTE
Département Médecine Maieutique et Paramédicaux
Tableau des personnels HU de médecine
Mars 2022

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GUIRAUD CHAUMEIL Bernard
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	Mme LAURENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ARLET-SIAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Yves
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MALECAZE François
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BONNEVILLE Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. PUEL Pierre
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHWEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guv	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIE Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSÉ Bernard	Professeur Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles		

Professeurs Emérites

Professeur ARLET Philippe
 Professeur BOUTAULT Franck
 Professeur CARON Philippe
 Professeur CHAMONTIN Bernard
 Professeur CHAP Hugues
 Professeur GRAND Alain
 Professeur LAGARRIGUE Jacques
 Professeur LAURENT Guy
 Professeur LAZORTHES Yves
 Professeur MAGNAVAL Jean-François
 Professeur MARCHOU Bruno
 Professeur PERRET Bertrand
 Professeur RISCHMANN Pascal
 Professeur RIVIERE Daniel
 Professeur ROUGE Daniel

FACULTE DE SANTE
Département Médecine Maieutique et Paramédicaux

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	Mme AMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique
M. ACCADBLED Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition
M ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	Mme LAPRIE Anne	Radiobiologie
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M LARRUE Vincent	Neurologie
Mme ANDREU Sandrine	Epidémiologie, Santé Publique	M LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'urgence
M ARBUS Christophe	Psychiatrie	M LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M LEBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire
M ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion	M LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M BERRY Antoine	Parasitologie	M MALAVAUD Bernard	Urologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire	M MAURY Jean-Philippe (C.E)	Cardiologie
M BRASSAT David	Neurologie	Mme MAZEREUW Juliette	Dermatologie
M BROUCHET Laurent	Chirurgie Thoracique et Cardio-vascul.	M MAZIERES Julien (C.E)	Pneumologie
M BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
M BUJAN Louis (C.E)	Urologie-Andrologie	M MOLINIER Laurent (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
Mme BURAVIERE Alexandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M MONTAUDRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
M BUREAU Christophe	Hépatogastro-Entérologie	Mme MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
M BUSCAL Louis (C.E)	Hépatogastro-Entérologie	M MISCIERS Fabrice	Chirurgie Digestive
M CALVAS Patrick (C.E)	Généraliste	Mme NOURHACHEM Fatemeh (C.E)	Gynécologie
M CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	M OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M CAMERRE Nicolas	Chirurgie Générale	M OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M FARIENTE Jérôme	Neurologie
M CHAIX Yves	Pédiatrie	M PAUL Carle (C.E)	Dermatologie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence	M PAYDUX Pierre (C.E)	Biophysique
M CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire	M FAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M PERON Jean-Marie (C.E)	Hépatogastro-Entérologie
M CHAYNES Patrick	Anatomie	M RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M CHIRON Philippe (C.E)	Chir. Orthopédique et Traumatologie	Mme RAUZY Gilla	Médecine Interne
M CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M CONSTANTIN Amaud	Rhumatologie	M RECHER Christophe (C.E)	Hématologie
M COURBON Frédéric	Biophysique	M RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
Mme COURTADE SAIDI Maroua (C.E)	Histologie Embryologie	M ROLLAND Yves (C.E)	Généraliste
M DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadaptation Fonctionnelle	M ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légère
M DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M DELABESSE Eric	Hématologie	M ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M SAILLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
M DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pneumologie
M DUCCOMMUN Bernard	Cancérologie	M SANS Nicolas	Radiologie
Mme DULY-BOURNAICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie
M ELBAZ Meyer	Cardiologie	Mme SELVES Jérémy (C.E)	Anatomie et cytologie pathologiques
M FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	M SÉNARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M SERRANO Elic (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M FOURMÉ Pierre	Ophthalmologie	M SIZUN Jacques (C.E)	Pédiatrie
M GALVIER Michel (C.E)	Cardiologie	M SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M GAME Xavier	Urologie	Mme SOTO-MARTIN Maira Eugenia	Gynécologie et biologie du vieillissement
Mme GANDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé Publique	M SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail
M GÉRAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	M SOULIÉ Michel (C.E)	Urologie
Mme GONZÉZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique	M SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
M GOUDY Pième (C.E)	Endocrinologie	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
M GROLLEAU-RADOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légère
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	Mme TREMOLIERES Florence	Biologie du développement
Mme HANAIRE HANNE (C.E)	Endocrinologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M HUYGHE Eric	Urologie	M VAYSSIERE Christophe (C.E)	Gynécologie Obstétricale
M IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M VELLAS Bruno (C.E)	Généraliste
M KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
P.U. Médecine générale			
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)			

FACULTE DE SANTE
Département Médecine Maternité et Paramédicaux

P.U. - P.H. 2ème classe		Professeurs Associés
M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile	Professeur Associé de Médecine Générale M. ABITTEBOUL Yves Mme BOURGEOIS Colie M. BOYER Pierre M. CHICOLAA Bruno Mme IRI-DELANAYE Micka M. PIPONNIER David M. POUTRAIN Jean-Christophe M. STILLMUNKES André
M. AUSSIEL Jérôme	Biophysique et biologie moléculaire	
Mme BONGARD Valérie	Epidémiologie, Santé publique	
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence	
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie	
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie	
M. CAVAGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie	
M. CHAPUT Benoît	Chirurgie plastique	
M. COGNARD Christophe	Radiologie	
Mme CORRE Jill	Hématologie	
Mme DALENC Florence	Cancérologie	
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie	
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie	
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie	
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie	
Mme FANCHU BUIFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale	
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie	
M. GARRIDO-STOYNAS Ignacio	Chirurgie Plastique	
M. GUBERT Nicolas	Pneumologie	
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie	
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé du travail	
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire	
M. LAROUCHE Michel	Rhumatologie	
Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique	
M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique	
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction	
M. LOPEZ Raphael	Anatomie	
M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire	
M. MARTIN-BONDEL Guillaume	Maladies infectieuses - maladies tropicales	
Mme MARTINEZ Alejandra	Gynécologie	
M. MAIX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie	
M. MEYER Nicolas	Dermatologie	
M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire	
Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie	
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive	
M. PUGNET Grégory	Médecine interne	
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	
M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie	
Mme RUYSSER-WITRAND Aude	Rhumatologie	
Mme SAVAIGNER Frédérique	Biologie et biologie moléculaire	
M. SAVALL Frédéric	Médecine légale	
M. SILVA SIFONTES Stern	Réanimation	
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie	
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie	
M. TACK Ivan	Physiologie	
Mme VAYSSÉ Charlotte	Cancérologie	
Mme VEZŐSI Dajana	Endocrinologie	
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie	
M. YSEBAERT Loïc	Hématologie	
P.U. Médecine générale M. ME STHE Pierre Mme ROUDE-BUGAT Marie-Eve		Professeur Associé de Bactériologie-Hygiène Mme MALAUAUD Sandra

FACULTE DE SANTE
Département Médecine Maleutique et Paramédicaux

MCU - PH

Mme ABRAYANEL Flérence	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
M. APOIL Pat Andra	Immunologie	Mme GENOUD Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme AUSSEL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie	M. QUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme BELLIERES-FABRE Julie	Néphrologie	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme BERTOU Sarah	Hématologie, transfusion	M. HAMDJ Salouane	Biochimie
M. BIETH Eric	Généraliste	Mme HITZEL Anne	Biophysique
Mme BREHEU Camille	Pneumologie	Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. BUSCAL Elenne	Chirurgie viscérale et digestive	M. BRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire	Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. CAMBUS Jean-François	Hématologie	M. KRZAN Sylvain	Chirurgie générale
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie	Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
Mme CARFAGNA Liana	Pédiatrie	M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	M. UHERMUSIER Thibault	Cardiologie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	M. LHOAME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme CASSIANG Sophie	Parasitologie	Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique	Mme MAUPAS-SCHWALM Françoise	Biochimie
Mme CHANTALAT Estelle	Anatomie	Mme MONTASTIER Emille	Nutrition
M. CHASSAING Nicolas	Généraliste	M. MONTASTRUC François	Pharmacologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire	Mme MOREAU Jessica	Biologie du dév. Et de la reproduction
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques	Mme MOREAU Marion	Physiologie
M. CONGY Nicolas	Immunologie	M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme COURBON Christelle	Pharmacologie	Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. CUROT Jonathan	Neurologie	Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme PERROT Aurélie	Hématologie
Mme DE GLISEZSKY Justelle	Physiologie	M. PILLARD Fabien	Physiologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale	Mme PLANSANCIE Julie	Généraliste
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie	Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
M. DELMAS Damien	Cardiologie	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale	Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DESPAS Fjodor	Pharmacologie	M. REVET Alexis	Pédo-psychiatrie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail	Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
Mme FILLAUX Justine	Parasitologie	Mme SIEGFRIED Aurélie	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie	M. TAFANI Jean-André	Biophysique
Mme GALINER Anne	Nutrition	M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	M. VERGEZ François	Hématologie
M. GASQ David	Physiologie	Mme VUA Lévinia	Biophysique et médecine nucléaire
M. GATMEL Nicolas	Médecine de la reproduction		
M.C.U. Médecine générale			
M. BISMUTH Michel			
M. BRILLAC Thierry			
Mme DUPOUY Julie			
M. ESCOURROU Emile			

Maitres de Conférence Associés

M.C.A. Médecine Générale	
M. BIREBENT Jonathan	
Mme BOUSSIER Nadwala	
Mme FREYENS Aurore	
Mme LATROUS Léila	
Mme PUECH Marilène	

Serment d'Hippocrate

«Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leur raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.»

Remerciements

À Madame le Professeur Sandrine Charpentier,

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider le jury de ma soutenance de thèse. Merci également pour tout le temps que vous investissez dans notre formation afin d'accéder à un enseignement de qualité ainsi qu'à la disponibilité dont vous faites preuve pour répondre à nos inquiétudes. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma reconnaissance.

À Monsieur le Professeur Vincent Bounes,

Merci pour votre implication dans notre formation au sein du SAMU31 et de la régulation, le guide de survie pour la régulation que vous allez nous préparer sera, j'en suis sûre, une aide très précieuse lors de ces longues heures. Merci d'avoir accepté de siéger à ma thèse. Veuillez trouver ici toute l'expression de ma reconnaissance.

À Monsieur le Docteur Charles-Henri Houze-Cerfon,

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse. Merci également pour le soutien dont vous faites preuve pendant nos gardes et pendant notre formation notamment au sein des simulations, soyez assuré de toute ma reconnaissance et mon respect.

À Monsieur le Docteur François CONCINA,

Merci d'avoir accepté d'être membre de mon jury, d'avoir rapidement répondu présent pour les organisations autour de notre formation et du planning, je garderai de bons souvenirs des soirées à la supervision. Sois assuré de toute ma reconnaissance et mon respect.

À Monsieur le Docteur Frédéric Balen,

Merci de tout cœur d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse, de ton soutien, ta disponibilité et tes bons conseils tout au long de ce travail acharné, ceci avec humour et bonne humeur. Promis pour les prochaines gardes, je changerai de taille de blouse ! J'espère que cette thèse sera à la hauteur de tes espérances et que tu continueras à l'avenir à être autant impliqué dans notre formation (E-FAST for ever). Trouve ici toute l'expression de ma gratitude, de mon respect et de ma reconnaissance.

À ma famille,

Papa, Natacha, Lucie, Arthur, Matthias, merci d'avoir été là pour me soutenir pendant toutes ces années, dans les moments les plus difficiles comme les plus heureux, ça y est j'en vois enfin le bout. Merci d'avoir cru en moi, même si les nouvelles ne sont pas aussi présentes que vous le voudriez, je pense beaucoup à vous. J'espère que nous garderons la bonne entente et la complicité qui nous lie. Comme quoi, je n'ai pas fini coiffeuse ! Je vous aime, merci d'avoir fait le déplacement pour ce jour si important.

Aux Courtavanais,

Que dire, merci mille fois à ceux qui se sont déplacés jusqu'ici, pour les moments et soirées merveilleuses de mon enfance, pour le soutien dont vous avez fait preuve... Bon surtout pour les bonnes soirées ! Les leçons de conduites improvisées, les cours de maths, les discussions politiques, les premières expériences de la vie Comme quoi, on s'en est tous très bien sorti et ce n'était pas gagné !

À présent, vous pouvez m'appeler Dr Fontaine au lieu de camster ou camravane svp

Aux Dijonnais,

Iris, Richard, Cloé, Alexis, Yohann, Malvina, Victor, Adama, Quentin, Marion, Sarah et tous les autres mercis pour toutes ces soirées complètement folles, ces traquenards, les vacances en villa, les semaines de vies, les afters squar des ducs, la découverte de Dijon et ces 7 années passées là-bas. Des souvenirs mémorables et des amis inoubliables ! Mon foie ne vous remercie pas, mais que de bons moments !

Un merci tout particulier à Olivier et Adrien, mes amours, merci pour tout le soutien dont vous avez pu faire preuve, d'être restés dans les mauvais moments et surtout pour toute votre joie de vivre et votre gentillesse (quand l'envie vous prend) ! Ça va faire bientôt 10 ans qu'on se suit et j'espère que nos aventures ne s'arrêteront pas là. **Love you**

Aux Toulousains,

Olivier, Adrien (oui je vous mets 2 fois, parce que après tout, il y a beaucoup trop d'amour), Adrien P, Julie, Mika, Martin, Alex, Quent, Mathilde, Malu, Nono, Adama et les autres, merci pour ces 3 années de folies à la découverte de Toulouse, vous êtes tous des gens formidables et des grands malades, il faut le dire, toujours là pour rigoler, faire la fête, bien manger ! J'espère vivre encore beaucoup de belles choses avec vous, surtout les traquenards parce qu'on le sait ce sont les meilleurs moments au final ! Bon, vous me

connaissez, je ne suis pas la meilleure pour écrire ou exprimer ce que je ressens donc je vous adore tout simplement (#cagole).

Aux Albigeois,

Claire, Fanny, Mathile, Paco, Alicia, Marie, Clément, Maxime, Nico, Jules, Paul, Titi, Kevin, Ana, Blandoo, JS, Audrey et Remy, un premier semestre magique à la découverte de l'internat et d'Albi, je n'aurais pas pu rêver mieux pour entamer ce nouveau chapitre de ma vie. De soirées complètement enfumées, à un concours de farces et attrapes qui dégénèrent en soirée piscine ou ski dans une chambre, en passant par Michel (oui, j'en garde une belle frayeur en rentrant de garde) ou encore les recettes pompettes où l'une d'entre nous fini par prendre feu Vous êtes parmi mes plus belles rencontres ! Merci à vous pour tous ces merveilleux moments, nous avons une vidéo qui peut en attester, que je pense, je continuerai encore à regarder à mes 60 ans ! Je vous aime.

Enfin un grand merci tout spécial à mes anciennes colocs (que d'émotions) **Claire**, **Mathilde** et **Fanny** ! Merci d'avoir supporté mon caractère pas toujours si facile, pour ces années de colocation avec une ambiance si chaleureuse, pour le soutien sans faille dont vous avez fait preuve, pour vos merveilleux conseils, pour avoir essayé de me mettre au sport afin d'éviter que j'entretienne ma phlébite, pour la brigade du style et j'en passe. C'était ma première expérience de colocation et je dois dire que c'était la meilleure (une petite relecture du carnet de la colocation suffit à me mettre les larmes aux yeux). J'espère que nous pourrons garder notre complicité pendant encore longtemps. Love you !

À mes co-interne et amis,

Amélie (co-thésarde), Eva, Serena (#gwada), Diane, Noha, Momo et tous les autres de la promo DESMU3, merci d'avoir été là pendant ces 3 années d'internat, pour les soirées qui se finissent à 5h du matin avant d'aller en pédiatrie, pour les « juste un verre » qui se termine au Bazar ! J'espère qu'on continuera nos folles soirées et surtout bon courage à nous pour l'année de DJ qui arrive, mais je suis sûr qu'on sera tous là pour se soutenir.

Enfin merci à tous les médecins, les infirmiers, les AS et autres acteurs qui ont été là durant ma formation dans cette merveilleuse spécialité, hâte de continuer à travailler avec vous. La team des urgences/Samu est tout simplement incroyable.

TABLE DES MATIÈRES

I. INTRODUCTION	4
II. MATÉRIELS ET MÉTHODES	8
1. TYPE D'ETUDE	8
2. POPULATION ETUDIEE	8
3. RECUEIL DE DONNEES ET NOMBRE DE SUJETS NECESSAIRES	8
4. OBJECTIFS ET CRITERES DE JUGEMENTS.....	10
5. ANALYSE STATISTIQUE.....	11
III. RÉSULTATS	12
IV. DISCUSSION.....	18
V. CONCLUSION	21
VI. BIBLIOGRAPHIE.....	22

Liste des abréviations

PTG : Polytraumatisé Grave

TM : Transfusion Massive

ABC score: Assessment of Blood Consumption

TASH score : Trauma Associated Severe Hemorrhage

MGAP score : Mécanisme, Glasgow, Age, Pression artérielle

EMS-G score : Extremity, Mecanism, Shock index, Glasgow

CGR : Concentré de globules rouges

E-FAST : Extended Focused assessment for the Sonographic examination of the Trauma patient

SMUR : Structure Mobile d'Urgence et de Réanimation

ATCD : Antécédents

NACO : Nouveaux Anticoagulants Oraux

AVK : AntiVitamine K

AVP : Accident de la Voie Publique

IOT : Intubation Oro-Trachéale

AIS : Abbreviated Injury Scale

ISS : Injury Severity Score

TDM : Tomodensitométrie

ROC : receiver operating characteristic

AUC : Aire sous la Courbe

Se : Sensibilité

Sp : Spécificité

VPN : Valeur Prédictive Négative

VPP : Valeur Prédictive Positive

SpO2 : Saturation en oxygène

PAS : Pression Artérielle Systolique

PAD : Pression Artérielle Diastolique

PAM : Pression Artérielle Moyenne

OR : Odds Ratio

I. INTRODUCTION

Le traumatisme est la première cause de décès chez les sujets jeunes (de 1 à 45 ans) et la troisième cause de décès toute population confondue en France et dans le monde (1,2). L'estimation de la mortalité de ces patients est de 5,8 millions dans le monde dont plus de 200 000 décès chez les moins de 45 ans (1,3). L'hémorragie est la principale cause de décès évitable précoce des patients traumatisés graves (PTG) puisqu'elle est responsable de 30 à 40 % de ces décès et 50% surviennent dans les 24 premières heures qui suivent le traumatisme (1,4). Le retard de prise en charge des PTG est un facteur pronostique péjoratif (5). La mortalité par choc hémorragique est précoce et il a été montré qu'une des causes de décès évitable est une mauvaise reconnaissance de la pathologie ainsi qu'une organisation tardive des soins (6). Une organisation optimale des soins, et ce, dès le préhospitalier, est essentiel pour la gestion du contrôle des saignements et en particulier pour l'activation rapide d'un protocole de transfusion massive (TM) (2,6). Certaines études ont montré que l'activation précoce de protocoles de TM permettait d'améliorer le pronostic de ces patients (2,7,8). Tout retard de celle-ci augmente le risque de décès de 5% par minute (9). Une minorité des PTG nécessite une TM (3 à 5% (2,4)) d'où l'intérêt de les prédire, car l'activation inutile de protocole de TM peut entraîner un gaspillage.

Il existe plusieurs scores de prédiction de TM. Parmi eux, le score Assessment of Blood Consumption (score ABC) (Figure 1). Il est validé en milieu hospitalier et est basé sur 4 variables cliniques (pression artérielle systolique, fréquence cardiaque, le mécanisme et positivité de la FAST) (4,10). Un second score, très fréquemment utilisé, le Trauma Associated Severe Hemorrhage score (TASH score) (Figure 2), basé sur des variables cliniques, biologiques et d'imagerie (10,11). Ce sont 2 outils validés pour prédire les patients à haut risque de transfusion post traumatique. Ces scores étant validés pour des données intra-hospitalières, leur application est discutable en préhospitalier (8).

ABC score

Traumatisme pénétrant	oui / non *
PAS < 90 mmHg	oui / non
Fréquence cardiaque > 120 b/min	oui / non
Echofast + (épanchement péritonéal)	oui / non

* oui = 1 point / non = 0 point

Figure 1. ABC score

Variable	Level	Points	Score	Probability of massive transfusion (MT)																																				
Hemoglobin (g/dL)	< 7	8		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TASH</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-8</td><td>< 5%</td></tr> <tr><td>9</td><td>6%</td></tr> <tr><td>10</td><td>8%</td></tr> <tr><td>11</td><td>11%</td></tr> <tr><td>12</td><td>14%</td></tr> <tr><td>13</td><td>18%</td></tr> <tr><td>14</td><td>23%</td></tr> <tr><td>15</td><td>29%</td></tr> <tr><td>16</td><td>35%</td></tr> <tr><td>17</td><td>43%</td></tr> <tr><td>18</td><td>50%</td></tr> <tr><td>19</td><td>57%</td></tr> <tr><td>20</td><td>65%</td></tr> <tr><td>21</td><td>71%</td></tr> <tr><td>22</td><td>77%</td></tr> <tr><td>23</td><td>82%</td></tr> <tr><td>24 +</td><td>> 85%</td></tr> </tbody> </table>	TASH	P	1-8	< 5%	9	6%	10	8%	11	11%	12	14%	13	18%	14	23%	15	29%	16	35%	17	43%	18	50%	19	57%	20	65%	21	71%	22	77%	23	82%	24 +	> 85%
	TASH	P																																						
	1-8	< 5%																																						
	9	6%																																						
	10	8%																																						
11	11%																																							
12	14%																																							
13	18%																																							
14	23%																																							
15	29%																																							
16	35%																																							
17	43%																																							
18	50%																																							
19	57%																																							
20	65%																																							
21	71%																																							
22	77%																																							
23	82%																																							
24 +	> 85%																																							
< 9	6																																							
< 10	4																																							
< 11	3																																							
< 12	2																																							
Base excess (mmol/L)	< -10	4																																						
	< -6	3																																						
	< -2	1																																						
Systolic blood pressure (mmHg)	< 100	4																																						
	< 120	1																																						
Heart rate	>120	2																																						
Free intra-abdominal fluid (FAST)		3																																						
Clinically unstable pelvic fracture		6																																						
Open/dislocated femoral fracture		3																																						
Male sex		1																																						
TASH > (total score)																																								

Figure 2. TASH score

Le MGAP score (Figure 3) est également utilisé depuis plusieurs années et mieux adapté au préhospitalier dans une situation à haut stress, comprenant le score de Glasgow, la pression artérielle systolique initiale, la notion de traumatisme pénétrant et l'âge (12).

Score MGAP

Score	Nombre de points
Score de Glasgow (par point)	Nombre de points du score.
Pression artérielle systolique (mmHg)	
>120	+5
60-120	+3
<60	0
Trauma fermé (vs pénétrant)	+4
Age < 60	+5

- Utilisé pour les patients ne comportant pas de critères de gravité (G2+)

Figure 3. MGAP score

Un score récent, appelé EMS-G (Extremity, Mechanism, Shock Index, GCS) est un outil permettant également de prédire les patients à risque de TM post traumatique en préhospitalier (7).

Dans une démarche d'identification de facteurs préhospitaliers associés à l'hémorragie grave, des « Red Flags » ont été proposés. Ce sont des outils de prédiction préhospitaliers des patients à haut risque de choc hémorragique permettant d'activer une réponse intra hospitalière standardisée précoce du contrôle des saignements. Hamada *et al* (6) ont été les premiers à proposer une étude française ayant développé et validé une alerte binaire « Red Flags » préhospitalière pour activer une réponse spécifique d'hémorragie intra-hospitalière comprenant un score avec des données cliniques. Ces Red Flags sont basés sur le shock index, la pression artérielle moyenne, l'hémoglobine, la présence d'un bassin instable et la notion d'intubation orotrachéale. Ils permettent de réaliser un score de 5 points.

La définition empirique de la transfusion massive, soit la transfusion de plus de 10 CGR sur 24h, est remise en question sur les études plus récentes. En effet, plusieurs études ont soulevé le point que l'apport d'un nombre important de CGR pouvait être néfaste, de plus cette ancienne définition ne prend pas en compte l'évolution de la prise en charge des hémorragies grave comme la chirurgie hémostatique ou l'embolisation, ni les patients mourant précocement d'une hémorragie grave sans atteindre la transfusion des 10 CGR créant un biais du survivant (6,13,14). Plus récemment, la définition de la transfusion massive se base sur la nécessité d'une chirurgie d'hémostase ou encore le nombre de CGR administré sur un temps imparti (par exemple la plus utilisée, 4 CGR sur les six premières heures).

Peu de ces outils ne prennent en compte les résultats d'une échographie préhospitalière. La technique E-FAST (Extended Focused assessment for the Sonographic examination of the Trauma patient) est un outil d'imagerie développé depuis les années 90 permettant de rechercher des épanchements sanguins des séreuses (péritoine, péricarde et plèvre) chez les PTG par une échographie focalisée au niveau de : trois quadrants intra-péritonéaux (Espace hépatorénal encore appelé l'espace de Morison, espace péri-splénique et espace sus-pubien, cul-de-sac de Douglas), un quadrant au niveau des structures cardiaques adjacentes par voie sous costale, et un espace péri-pulmonaire à la recherche d'un signe du poumon flottant. Sa positivité est définie par la présence d'au moins un épanchement visible dans l'un des quadrants (15). Plusieurs études ont montré que la reconnaissance en pré-hospitalier des traumatisés graves par la E-FAST permet une mise en place plus rapide de protocoles de soins et une meilleure orientation (16). Il paraît important de pouvoir prédire les patients à haut risque de choc hémorragique dès le préhospitalier pour pouvoir organiser de manière précoce un contrôle des saignements voir permettre une activation de protocole de TM dès le pré-hospitalier. En intra hospitalier la relation entre hémopéritoine abondant et transfusion massive est connue (17). La E-FAST préhospitalière étant réalisée plus précocement, il est probable que sa positivité prédise les hémorragies graves les plus sévères.

Notre hypothèse est que la positivité de la E-FAST pleurale ou péritonéale en pré-hospitalier est un facteur associé à l'hémorragie grave. L'objectif principal de notre étude est de montrer si la positivité de la E-FAST pré-hospitalière pleurale ou péritonéale chez les patients traumatisés pris en charge en SMUR est associée à l'hémorragie grave.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique observationnelle rétrospective, multicentrique incluant les CHU de Toulouse, Montpellier, Nîmes et Nantes. La période d'inclusion se déroule sur 5 ans, du 1^{er} Janvier 2017 au 31 décembre 2021, sur des données pré-hospitalières et intra-hospitalière.

2. Population étudiée

Dans cette étude, nous avons inclus les patients âgés d'au moins 15 ans victime d'un traumatisme thoraco-abdominal fermé et pris en charge par les services médicaux d'urgences et de réanimations (SMUR) des centres investigateurs durant la période concernée ayant bénéficié d'une E-FAST préhospitalière.

Parmi cette population, nous avons par la suite appliqué les critères d'exclusions pouvant apporter de potentiels biais à notre étude, soit les moins de 15 ans, les femmes enceintes, la présence de plaies pénétrantes, les foyers de saignements extériorisés, les patients décédés avant l'arrivée du SMUR et pendant la prise en charge du SMUR, les transferts secondaires, les patients n'ayant pas d'identité connue, les patients laissés sur place après évaluation par les médecins urgentistes du SMUR et enfin les patients n'ayant pas bénéficié de E-FAST.

Cette étude épidémiologie observationnelle rétrospective a été déclarée auprès du CHU de Montpellier, sur la base d'une méthodologie MR004 (Hors loi Jardé).

3. Recueil de données et nombre de sujets nécessaires

L'extraction des données a été effectuée sur chaque centre en se basant sur les interventions primaires des SMUR pour traumatisme thoraco-abdominaux fermés répondant aux critères d'inclusions (fiche d'intervention/logiciel AppliSamu à Toulouse).

Par la suite recueil sur le logiciel propre à chaque centre des données (par exemple logiciel AppliSAMU et Orbis à Toulouse) intra-hospitalières soit :

- Description du patient : âge, sexe, anticoagulant (préventif, curatif, NACO/AVK/injectable), antiagrégant, ATCD cardiaque (valvulaire, insuffisance cardiaque, rythmique), ATCD cirrhotique
- Circonstance accident : AVP, chute, loisir, autre
- Patient éjecté
- Autre personne présente décédée
- Score de Glasgow
- Saturation, Fréquence respiratoire
- Fréquence cardiaque
- Pressions artérielles : Systolique et diastolique
- Shock Index
- Pression pulsée
- Hémoglobémie capillaire initiale mesurée par Hemocue
- Prise en charge pré-hospitalière : remplissage, amine, IOT, transfusion, exacyl
- Bassin instable
- Volet costal
- Score AIS, ISS
- Nombre de CGR transfusé durant les 24 premières heures ; transfusion massive
- Résultat E-FAST péritonéale et pleurale
- Résultat TDM
- Admission en réanimation durant les 48 premières heures
- Mortalité à 24 heures
- Mortalité à 30 jours
- Geste hémostatique par technique chirurgicale ou d'embolisation durant les 24 premières heures, en dehors des membres
- Durée de séjour hospitalière

Nous avons tout d'abord recueilli de manière anonyme ces données sur fichier Excel puis centralisé pour chaque centre sur un Google formulaire.

Nous avons calculé par la suite le score MGAP à partir des données recueillies.

Dans l'étude de Walcher *et al* (18) sur 202 patients traumatisés, le taux de FAST préhospitalière péritonéale positive était de 13%.

Dans l'étude de Ketelaars *et al* (19) sur 281 patients traumatisés, le taux de FAST préhospitalière pleurale positive était de 1%. Nous avons fait l'hypothèse d'un taux de 14% de FAST préhospitalière positive au niveau péritonéal ou pleural. Enfin, nous avons fait l'hypothèse que le taux de FAST positive serait d'au moins 35% dans la population des hémorragies sévères. Sous ces hypothèses et avec un risque alpha de 5% et un risque bêta de 10%, 69 patients avec les critères d'hémorragie sévère sont nécessaires. Dans l'étude de Hamada *et al* (6), 18% des patients sont considérés comme en hémorragie sévère post traumatique. Devant notre différence de définition, nous avons fait l'hypothèse d'un taux de 15% d'hémorragie sévère dans notre étude. Ainsi, nous avons besoin de 460 patients. Par mesure de précaution, nous avons prévu d'inclure 10% de patients supplémentaires, soit 506 en tout.

Si le nombre de patients traumatisés pris en charge par chacun des centres peut être connu, nous ne connaissions pas ceux répondants aux critères d'inclusions et en particulier bénéficiant d'une E-FAST. Nous avons donc analysé les dossiers SMUR rétrospectivement année par année en commençant par 2021 jusqu'à obtention du nombre de sujets nécessaires.

4. Objectifs et critères de jugements

L'objectif principal de notre étude est de montrer si la présence d'un épanchement liquidien lors de la E-FAST préhospitalière pleurale ou péritonéale chez les patients traumatisés pris en charge en SMUR est un facteur associé indépendant d'hémorragie grave post traumatique.

Le critère de jugement « hémorragie grave post traumatique » est un critère composite et défini par l'administration d'au moins 4 CGR ou le recours à une technique chirurgicale ou de radio-embolisation d'hémostase durant les 24 premières heures de prise en charge.

Objectif secondaire et critère de jugement secondaire

L'objectif secondaire est de montrer d'une part la performance du score « Red Flag » pour prédire une hémorragie grave post traumatique appliqué à notre population, d'autre part de montrer la pertinence du score « E-FAST + Red flag » ; Le critère de jugement « E-FAST Red Flag » est le score « Red Flag » auquel 1 point est ajouté si la FAST est positive pour un épanchement liquidien dans la plèvre ou le péritoine

5. Analyse statistique

Les données quantitatives ont été exprimées sous forme de moyenne et écart type ou de médianes et quartiles. Les données qualitatives ont été exprimées sous forme de fréquence avec des pourcentages. La corrélation entre deux variables quantitatives a été évaluée par un test t de student en cas de distribution normale des variables ou un test non paramétrique (test U de Mann-Whitney ou test de Kruskal-Wallis en cas de classes multiples) dans le cas contraire. Le lien entre deux variables qualitatives a été testé par le test du Chi2 ou le test exact de Fisher lorsque les conditions d'application du Chi2 (effectifs théoriques ≥ 5) n'étaient pas réunies.

Pour rechercher les facteurs associés à l'hémorragie sévère, nous avons inclus les 5 facteurs identifiés comme Red Flag par l'étude de Hamada *et al* (6) et la positivité de la FAST dans une analyse multivariée par régression logistique multinomiale. Des courbes ROC (receiver operating characteristic) ont été construites, permettant une estimation de l'AUC assortie de son intervalle de confiance à 95%, calculée en utilisant la méthode de Delong. Le seuil optimal pour détecter l'hémorragie sévère, a été déterminé à l'aide de la méthode de Youden. Les sensibilités (Se), spécificités (Sp), valeurs prédictives positives et négatives et les ratios de vraisemblance positifs et négatifs ont été calculés. Le niveau de signification a été fixé à 5 % pour tous les tests. L'analyse statistique a été réalisée sous R (version 4.0.2, 2017, R Foundation for Statistical Computing, Vienne, Autriche).

III. RÉSULTATS

Durant la période d'inclusion, en combinant les différents centres de Montpellier, Nîmes, Nantes et Toulouse, 100,076 sorties SMUR était des interventions primaires (Figure 4).

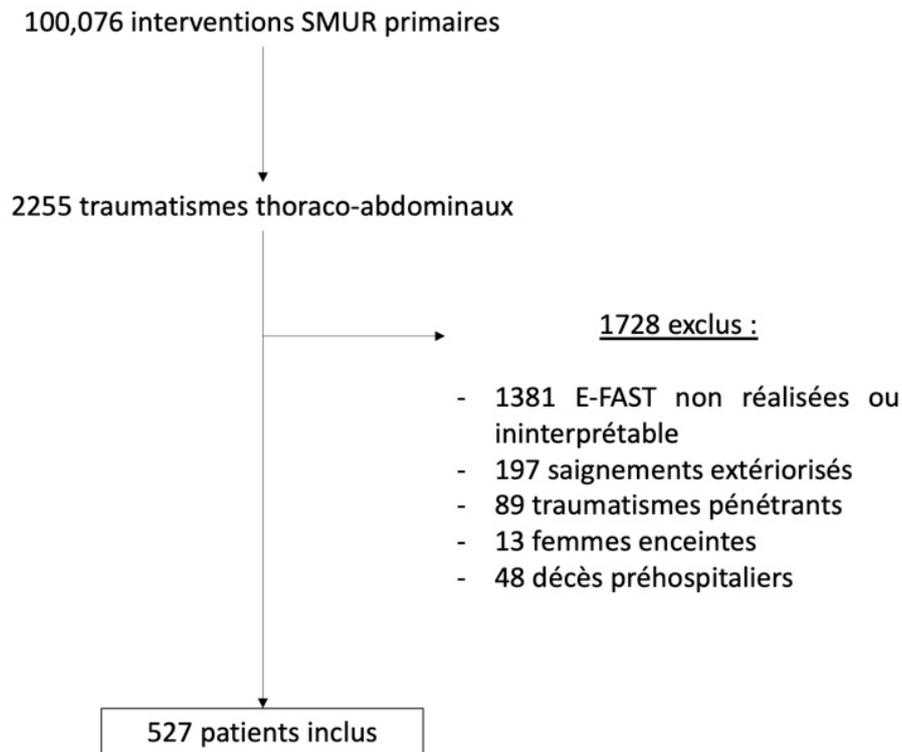


Figure 4. Flow chart

Parmi ces interventions, 2255 étaient imputées à des traumatismes thoraco-abdominaux. Nous avons par la suite appliqué des critères d'exclusions : E-FAST non disponible, saignements extériorisés, traumatismes pénétrants, femmes enceintes, décès préhospitaliers ; soit 1728 exclusions.

Au total, notre étude porte sur 527 patients inclus.

Parmi les 527 patients inclus, 11% étaient issus de Montpellier, 14% étaient issus de Nantes, 40 % étaient issus de Nîmes et 35% de Toulouse.

Tableau 1. Caractéristiques de la population

	Population générale (n = 527)	Pas d'hémorragie grave (n = 454)	Hémorragies graves (n = 73)	p
Age	41 ± 19	40 ± 19	41 ± 21	0,751
Sexe masculin	371 (71%)	312 (69%)	59 (81%)	0,038
Anticoagulants	12 (2%)	8 (2%)	4 (6%)	0,07
Antiagrégants	28 (5%)	24 (5%)	4 (6%)	1
Circonstances :				
- Accident de la circulation	449 (85%)	389 (86%)	60 (82%)	0,67
- Ejection du véhicule	119 (26%)	107 (27%)	12 (20%)	0,266
- Autre passager décédé	14 (3%)	14 (4%)	0 (0%)	0,233
Paramètres initiaux :				
- Glasgow	15 (14-15)	15 (15-15)	15 (15-15)	0,002
- SpO2	98 (95-99)	98 (95-99)	98 (93-100)	0,221
- Fréquence cardiaque ¹	90 ± 22	89 ± 21	97 ± 30	0,036
- PAS ²	124 ± 25	126 ± 23	110 ± 31	<0,001
- PAD ²	75 ± 18	76 ± 17	65 ± 20	<0,001
- PAM ²	91 ± 19	93 ± 18	80 ± 27	<0,001
- Shock Index positif ³	0,77 ± 0,32	0,7 ± 0,2	1 ± 0,6	<0,001
- Hémocue ⁴	14 ± 2	14 ± 2	13 ± 2	<0,001
Examen clinique :				
- Bassin instable	18 (3%)	12 (3%)	6 (8%)	0,027
- Volet costal	14 (3%)	6 (1%)	8 (11%)	<0,001
Evaluation pré-hospitalière :				
- Red Flags	0,74 ± 1	0,6 ± 0,9	1,5 ± 1,3	<0,001
- E-FAST positive	89 (17%)	61 (13%)	28 (38%)	<0,001
- MGAP	25 ± 4	26 ± 4	23 ± 5	<0,001
Prise en charge SMUR :				
- Remplissage				
< 500 ml	95 (18%)	81 (18%)	14 (20%)	<0,001
500-1000 ml	103 (20%)	89 (20%)	14 (20%)	<0,001
1000-2000 ml	59 (11%)	36 (8%)	23 (33%)	<0,001
>2000 ml	5 (1%)	3 (1%)	2 (3%)	<0,001
- Utilisation d'amines	49 (9%)	25 (6%)	24 (33%)	<0,001
- Intubation oro-trachéale	70 (13%)	43 (10%)	27 (37%)	<0,001
Prise en charge hospitalière :				
- Transfusion	0,63 ± 2,13	0,1 ± 0,5	4 ± 4	<0,001
- Admission en réanimation	261 (50%)	194 (43%)	67 (92%)	<0,001
- ISS	15 ± 13	12 ± 11	30 ± 13	<0,001
- Durée d'hospitalisation	17 ± 37	13 ± 31	37 ± 58	0,001
- Décès H24	17 (3%)	8 (2%)	9 (12%)	<0,001
- Décès J30	35 (7%)	19 (4%)	16 (22%)	<0,001

¹: Données manquantes (DM) = 19 ; ²: DM = 19 ; ³: DM = 32 ; ⁴: DM = 132

Tableau 1. Caractéristiques de la population

Les caractéristiques de la population sont décrites dans le Tableau 1. Sur les 527 patients inclus, la moyenne d'âge était de 41 ± 19 ans et ils étaient principalement des hommes (71%).

Nous ne retrouvons pas de différence significative sur la prise d'anticoagulants ou d'antiagrégants entre le groupe d'hémorragie grave et non grave. Peu de nos patients étaient sous ces traitements.

La plupart des départs SMUR primaires sur les traumatismes thoraco-abdominaux étaient dus à des AVP (85%), sans différence significative retrouvée lors de la recherche des critères de Vittel (autre personne décédée 3% ou éjection du véhicule 26%) sur la présence ou non d'une hémorragie grave.

À l'arrivée sur les lieux, la mesure des paramètres vitaux est effectuée de manière systématique. Notamment la fréquence cardiaque 90 ± 22 bpm, la pression artérielle systolique 124 ± 25 mmHg, la pression artérielle diastolique 75 ± 18 mmHg, la pression artérielle moyenne 91 ± 19 , la recherche d'un shock index positif $0,77 \pm$ et l'Hemocue à 14 ± 2 . Ces différents paramètres sont récupérés et utilisés dans la plupart des scores d'hémorragies grave pré comme intra hospitaliers.

Notre variable d'intérêt dans l'objectif principal, la E-FAST en préhospitalier, était positive chez 38% des hémorragies graves vs 13% dans le groupe non grave avec une différence significative ($p < 0,001$).

L'IOT était également de manière significative plus importante dans le groupe hémorragies graves (37%) que dans le groupe hémorragies non graves (10%)

Enfin, lors de la prise en charge hospitalière, nous avons notamment calculé la différence entre chaque groupe pour la transfusion, l'admission en réanimation, la durée d'hospitalisation et la mortalité à 24H et 30 jours ($0,1 \pm 0,5$ vs 4 ± 4 ; 43% vs 92% ; 12 ± 11 vs 30 ± 13 ; 13 ± 31 vs 37 ± 58 , 2% vs 12% ; 4% vs 22%). Elle était significative dans chaque cas.

Tableau 2. Description des hémorragies graves

	Hémorragies graves (n = 73)
Geste d'hémostase	50 (68%)
Transfusion > 4CGR/24h	43 (59%)
Association geste et transfusion > 4CGR/24h	20 (27%)
Transfusion > 4CGR/24h seule	23 (32%)

Tableau 2. Description des hémorragies graves.

Après analyse de la littérature récente, nous avons décidé d'inclure dans la définition de l'hémorragie grave : présence ou non d'un geste d'hémostase (chirurgie ou embolisation) et la transfusion ou non d'au moins 4 CGR sur 24h (Tableau 2). Dans cette étude, 50 (68%) patients présentant une hémorragie grave ont bénéficié d'un geste d'hémostase et 43 (59%) ont eu une transfusion d'au moins 4 CGR sur 24h. Parmi ces patients, 20 (27%) avaient une association de transfusion et de geste d'hémostase et 23 (32%) étaient seulement transfusés.

Tableau 3. Performances de la E-FAST dans le diagnostic d'hémorragie grave

	Hémorragie grave	Pas d'hémorragie grave	Total
E - FAST positive	28	61	89
E - FAST négative	45	393	438
Total	73	454	527
Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
38% [27 - 51]	87% [83 - 90]	32% [26 - 43]	90% [84 - 92]

Tableau 3. Performances de la E-FAST dans le diagnostic d'hémorragie grave.

En régression logistique multivariée (Tableau 3), la E-FAST seule pour diagnostiquer une hémorragie grave présente une sensibilité médiocre à 38% [27-51] avec une valeur prédictive positive du même acabit de l'ordre de 32%[26-43]. En revanche, elle présente une bonne spécificité à 87% [83-90] ainsi qu'une valeur prédictive négative de 90% [84-92].

Tableau 4. Facteurs prédictifs d'hémorragie grave en préhospitalier (n = 376)

	OR	[IC97,5%]
PAM < 70 mmHg	1,63	[0,62 - 4,10]
Shock index > 1	1,19	[0,44 - 2,98]
Bassin instable	2	[0,49 - 7,20]
Hémocue < 13 g/dL	2,07	[1,08 - 3,94]
Intubation oro-trachéale	2,89	[1,33 - 6,08]
E-FAST positive	2,85	[1,41 - 5,65]

Tableau 4. Facteurs prédictifs d'hémorragie grave en préhospitaliers.

Dans cette analyse multivariée (Tableau 4), nous avons prouvé que la E-FAST positive était un facteur associé à l'hémorragie grave avec un OR de 2,85 [1,41-5,65]. Ajouté aux critères de Red flag, la E-FAST était un facteur indépendant associé à l'hémorragie grave.

Certains critères du Red flag ici ne ressortent pas comme facteur indépendant d'hémorragie grave, probablement par rapport au manque de puissance de l'étude et à notre définition avec un critère composite de l'hémorragie grave.

Tableau 5. Performances des outils prédictifs d'hémorragie grave

	Positivité E-FAST	Red-Flag ≥ 2	Red Flag + E-FAST ≥ 2
Sensibilité	38% [27 - 51]	44% [31 - 59]	59% [45 - 72]
Spécificité	87% [83 - 90]	88% [84 - 91]	82% [78 - 86]
VPP	32% [26 - 43]	38% [31 - 52]	36% [30 - 50]
VPN	90% [84 - 92]	90% [84 - 93]	92% [87 - 94]
AUC	0,625 [0,566 - 0,683]	0,709 [0,633 - 0,785]	0,740 [0,665 - 0,815]

Tableau 5. Performances des outils prédictifs d'hémorragie grave.

Le Tableau 5 montre que l'E-FAST associé aux Red Flag permet une amélioration des performances du Red flag seul et de la E-FAST seule. En effet, la sensibilité du Red flag est de 44% [31-59] seul contre 59% [45-72] en associant la E-FAST. Nous notons une légère diminution de la spécificité de 88% [84-91] à 82% [78-86].

La VPP reste sensiblement la même (38% [31-52] vs 36% [30-50]) il y a une amélioration de la VPN avec 90% [84-93] vs 92% [87-94].

L'ajout de l'E-FAST en préhospitaliers aux critères Red Flag permettrait de mieux repérer les patients avec une hémorragie grave.

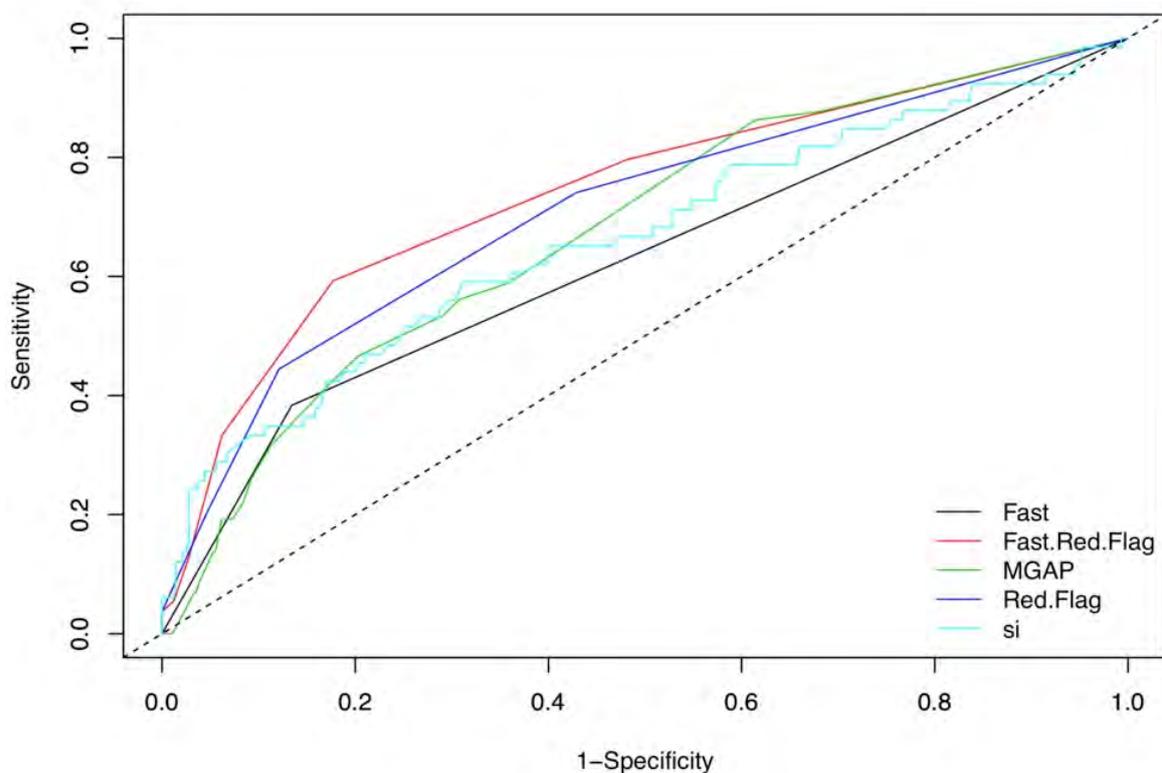


Figure 5. ROCS

La Figure 5 permet de visualiser 5 courbes mettant en relation les différentes performances de la E-FAST seule, du Red Flag, du shock index, du MGAP et de l'association E-FAST + Red Flag. Nous pouvons aisément constater comme démontré plus haut avec le tableau 5 que l'association E-FAST + Red Flag permet une amélioration des performances diagnostiques.

IV. Discussion

La prédiction de l'hémorragie grave est un des enjeux majeurs des médecins SMUR en préhospitaliers. En effet, il en résulte une orientation vers des TraumaCenter différentes et une activation d'une cascade de prise en charge mettant en jeu différents acteurs et protocoles en intra hospitaliers afin de donner le plus de chance possible à ces patients à haut risque de mortalité. Cependant, une activation inappropriée de l'infrastructure de contrôle de l'hémorragie peut mener à une désorganisation des soins programmés ou à une prise en charge plus tardive d'autres patients urgents. Il est donc important de réussir à trouver un équilibre entre sensibilité et spécificité.

À notre connaissance, il existe peu de score basé sur des données uniquement préhospitalières incluant la E-FAST qui prédise le risque d'hémorragie grave.

La définition historique de transfusion massive était une transfusion de plus de 10 CGR en 24 heures (20). Cependant, cette définition a changé, du fait de l'évolution des stratégies de contrôle de l'hémorragie (13,14). Aussi, nous avons choisi un critère de jugement composite, associant une transfusion de plus de 4CGR en 24h et une stratégie chirurgicale ou d'embolisation d'hémostase, afin de nous rapprocher des critères de jugements utilisés par Hamada *et al* (6).

Dans notre étude, nous retrouvons le même type de population que dans l'article d'Hamada *et al* (6) avec des critères significatifs sur les différents composants du Red flag, c'est-à-dire le shock index > 1, la PAM, l'intubation oro-trachéale, l'hémocue < 13 et le bassin instable.

La mortalité dans le groupe des hémorragies grave à 30 jours est de 22%, comparable aux résultats des autres études sur le sujet (6,12).

Elle est plus importante dans l'étude sur l'ABC score (4) probablement en rapport avec les plaies pénétrantes et délabrantes que nous avons décidé d'exclure dans notre étude afin d'éviter le biais dû à la transfusion pour d'autres raisons que l'hémopéritoine ou l'hémothorax.

La transfusion aux urgences est ici de 59% comparable avec l'étude de Hamada *et al* (6) dans la prise en charge des patients classés en hémorragie grave, cependant à la lecture du Tableau 2 nous pouvons aisément comprendre que la transfusion seule ne représente que 32%, preuve que la prise en charge de ces patients a évolué grâce à la chirurgie ou à l'embolisation.

La E-FAST dans le diagnostic de l'hémorragie grave à une bonne spécificité (87%) ainsi qu'une valeur prédictive négative (90%) satisfaisante nous permettant d'exclure de manière rassurante les patients avec hémorragie grave nécessitant l'activation d'une cascade de prise en charge spécifique lorsqu'elle est négative. La sensibilité et la valeur prédictive positive sont cependant médiocres (Tableau 3), ceci pouvant s'expliquer d'une part par les performances liées au matériel échographique lui-même et d'autre part à l'utilisation faite par les urgentistes. En effet, une meilleure formation à l'E-FAST des praticiens permettrait probablement une amélioration de la VPP par une meilleure utilisation de celle-ci. De plus, un autre biais potentiel est le fait de réaliser la E-FAST préhospitalière de manière trop précoce, donc avant la formation d'un hémopéritoine/hémothorax visible, raison pour laquelle tous les polytraumatisés thoraco-abdominaux sévère auront une nouvelle échographie en intra-hospitalier. La détection en préhospitaliers d'un épanchement de manière précoce est donc d'autant plus un indice de gravité qu'il faudra prendre en compte.

En analyse multivariée, nous avons voulu savoir si la E-FAST était un critère indépendant des Red Flag développé par Hamada *et al* (6), nous retrouvons une significativité avec un OR 2,85, l'IC excluant 1. Certains critères du Red flag dans le Tableau 4 ne ressortent pas comme facteur indépendant d'hémorragie grave, probablement par rapport au manque de puissance de l'étude et à notre définition avec un critère composite de l'hémorragie grave.

Enfin dans le Tableau 5 nous avons prouvé que l'association de la E-FAST écho aux critères Red Flag permettant de créer un nouveau score préhospitalier permettait une amélioration des performances. Nous pouvons donc recommander aux différents praticiens de pratiquer cette E-FAST afin de repérer avec une plus grande performance les patients en hémorragie grave et donc améliorer leurs orientations ainsi que leurs prises en charges.

Les différentes limites de notre étude sont dans un premier temps son caractère rétrospectif induisant des biais d'informations (e.g. les E-FAST réalisées, mais non tracées dans les dossiers).

Le second point est le caractère composite de notre critère de jugement principal, rendu nécessaire par l'évolution de la prise en charge des patients classé en hémorragie grave.

Enfin une autre des limites est la définition du nombre de culots globulaires transfusé sur 24h qui rentre dans le critère composite. En effet, les différentes études réalisées menant à étudier la nouvelle définition de l'hémorragie grave (13,14,21), utilise dans leurs critères un nombre de CGR transfusé sur les premières heures même si celle-ci varient (par exemple 4 CGR sur 6h, ou sur 4h, 5 CGR sur 6h etc). Ceci n'a pas pu être réalisé dans notre étude dû au recueil rétrospectif et aux différents logiciels utilisés par les 4 centres ou les horaires de transfusion n'étaient pas marqués. Nous avons donc décidé d'élargir à la transfusion de 4 CGR sur 24h que nous pouvions retrouver plus facilement en supposant que la transfusion dans ce cas chez les patients grave s'effectuerait sur les premières heures de prise en charge.

Une validation prospective de l'intérêt de la E-FAST chez le patient traumatisé grave pourrait être intéressante. Une étude utilisant les données de la récente Traumabase pourrait être envisagée à ce titre.

De plus, nous pourrions envisager d'autres critères préhospitaliers faciles à obtenir entrant dans ce score afin d'encore plus repérer ces patients à haut risque de mortalité avec, par exemple, l'avènement du dosage des lactates en préhospitaliers, ceci n'étant pour le moment pas disponible sur l'ensemble des centres SMUR.

V. Conclusion

La détection des patients en hémorragie grave sur les polytraumatisés en préhospitalier est un enjeu capital. En effet, le traumatisme est la première cause de décès chez les sujets jeunes et l'hémorragie est la principale cause de décès évitable précoce chez les patients polytraumatisés grave, d'autant plus que 50% de ces décès surviennent dans les 24 premières heures. Il est donc important de les repérer pour améliorer la prise en charge, l'orientation et la survie de ce type de patient.

Nous avons pu établir grâce à cette étude multicentrique que l'ajout de la E-FAST aux différents critères du Red Flag permettait une amélioration des performances dans la détection des patients avec une hémorragie grave et ceci de manière indépendante.

L'utilisation préhospitalière de la E-FAST chez le traumatisé grave semble donc un élément important de la prise en charge SMUR de ces malades.



Professeur Sandrine CHARPENTIER
Certificatrice DES, MD, MCF, MCF
Faculté de Médecine Purpan
Université Paul Sabatier, 31062 TOULOUSE

Vu et permis d'imprimer

Le Président de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier
Faculté de Santé
Par délégation,
La Doyenne-Directrice
Du Département de Médecine, Maladies, Paramédical
Professeure Odile RAUZY



VI. Bibliographie

1. Kauvar DS, Lefering R, Wade CE. Impact of Hemorrhage on Trauma Outcome: An Overview of Epidemiology, Clinical Presentations, and Therapeutic Considerations. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. juin 2006;60(6):S3-11.
2. Sci-Hub | Creation, Implementation, and Maturation of a Massive Transfusion Protocol for the Exsanguinating Trauma Patient | 10.1097/ta.0b013e3181d3cc25 [Internet]. [cité 22 déc 2021]. Disponible sur: <https://sci-hub.yncjkj.com/10.1097/ta.0b013e3181d3cc25>
3. Kauvar DS, Wade CE. The epidemiology and modern management of traumatic hemorrhage: US and international perspectives. *Crit Care*. 7 oct 2005;9(5):S1.
4. Sci-Hub | Early Prediction of Massive Transfusion in Trauma: Simple as ABC (Assessment of Blood Consumption)? | 10.1097/ta.0b013e3181961c35 [Internet]. [cité 22 déc 2021]. Disponible sur: <https://sci-hub.yncjkj.com/10.1097/ta.0b013e3181961c35>
5. Teixeira PGR, Inaba K, Hadjizacharia P, Brown C, Salim A, Rhee P, et al. Preventable or Potentially Preventable Mortality at a Mature Trauma Center. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. déc 2007;63(6):1338-47.
6. the Traumabase® Group, Hamada SR, Rosa A, Gauss T, Desclefs JP, Raux M, 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*. déc 2018;22(1):113.
7. Kovar A, Carmichael H, McIntyre RC, Mago J, Gladden AH, Peltz ED, et al. The Extremity/Mechanism/Shock Index/GCS (EMS-G) score: A novel pre-hospital scoring system for early and appropriate MTP activation. *Am J Surg*. déc 2019;218(6):1195-200.
8. Sci-Hub | Damage Control Hematology: The Impact of a Trauma Exsanguination Protocol on Survival and Blood Product Utilization | 10.1097/ta.0b013e31816c5c80 [Internet]. [cité 22 déc 2021]. Disponible sur: <https://sci-hub.yncjkj.com/10.1097/ta.0b013e31816c5c80>
9. Meyer DE, Vincent LE, Fox EE, O’Keeffe T, Inaba K, Bulger E, et al. Every minute counts: Time to delivery of initial massive transfusion cooler and its impact on mortality. *J Trauma Acute Care Surg*. juill 2017;83(1):19-24.
10. Brockamp T, Nienaber U, Mutschler M, Wafaisade A, Peiniger S, Lefering R, et al. Predicting on-going hemorrhage and transfusion requirement after severe trauma: a validation of six scoring systems and algorithms on the TraumaRegister DGU®. *Crit Care*. 2012;16(4):R129.
11. Y??cel N, Lefering R, Maegele M, Vorweg M, Tjardes T, Ruchholtz S, et al. Trauma Associated Severe Hemorrhage (TASH)-Score: Probability of Mass Transfusion as Surrogate for Life Threatening Hemorrhage after Multiple Trauma: *J Trauma Inj Infect Crit Care*. juin 2006;60(6):1228-37.

12. Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoïpé M, et al. Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age, and Arterial Pressure (MGAP): A new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients*: Crit Care Med. mars 2010;38(3):831-7.
13. Mitra B, Cameron PA, Gruen RL, Mori A, Fitzgerald M, Street A. The definition of massive transfusion in trauma: a critical variable in examining evidence for resuscitation. Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med. juin 2011;18(3):137-42.
14. Savage SA, Sumislawski JJ, Bell TM, Zarzaur BL. Utilizing Group-based Trajectory Modeling to Understand Patterns of Hemorrhage and Resuscitation. Ann Surg. déc 2016;264(6):1135-41.
15. X Bobbia, L Muller, R Genre GrandPierre, Moreau A, JY Lefrant, JE de La Coussaye. Intérêt FAST Echo dans la prise en charge initiale du patient traumatisé grave.
16. Jørgensen H, Jensen CH, Dirks J. Does prehospital ultrasound improve treatment of the trauma patient? A systematic review: Eur J Emerg Med. oct 2010;17(5):249-53.
17. Charbit J. Hemoperitoneum semiquantitative analysis on admission of blunt trauma patients improves the prediction of massive transfusion. :7.
18. Walcher F, Weinlich M, Conrad G, Schweigkofler U, Breikreutz R, Kirschning T, et al. Prehospital ultrasound imaging improves management of abdominal trauma. Br J Surg. févr 2006;93(2):238-42.
19. Ketelaars R, Hoogerwerf N, Scheffer GJ. Prehospital chest ultrasound by a dutch helicopter emergency medical service. J Emerg Med. avr 2013;44(4):811-7.
20. Savage SA, Zarzaur BL, Croce MA, Fabian TC. Redefining massive transfusion when every second counts. J Trauma Acute Care Surg. févr 2013;74(2):396-400; discussion 400-402.
21. Olausson A, Blackburn T, Mitra B, Fitzgerald M. Review article: Shock Index for prediction of critical bleeding post-trauma: A systematic review: Shock Index for Critical Bleeding. Emerg Med Australas. juin 2014;26(3):223-8.
22. Société française d'anesthésie et de réanimation, d'urgence S française de médecine. Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures. Anesth Réanimation. juin 2015;1(3):272-87.
23. Reed MJ, Cooke C, McMahon N, Hands K, Henderson S, Knight E, et al. Improvements in National Code Red transfusion practice in Scotland after adoption of recommendations from the Scottish National Code Red 2015 review. Injury. 1 avr 2020;51(4):913-8.
24. Ruessler M, Kirschning T, Breikreutz R, Marzi I, Walcher F. Prehospital and Emergency Department Ultrasound in Blunt Abdominal Trauma. Eur J Trauma Emerg Surg. août 2009;35(4):341-6.

Performance of E-FAST ultrasound in predicting severe bleeding in prehospital trauma patients: a retrospective multicenter study

ABSTRACT:

Introduction: Trauma is the leading cause of death in young people and the third leading cause of death in all populations worldwide (estimated mortality of over 5.8 million worldwide). Hemorrhage is the main cause of early preventable death in severe trauma patients, accounting for 30-40% of deaths, 50% of which occur in the first 24 hours. It is therefore important to predict patients with severe hemorrhage in the pre-hospital setting in order to set up the organization and management necessary for their survival. The E-FAST in prehospital is therefore a tool to be studied in order to identify these patients in addition to the various Red Flag already known (Hamada et al).

The objective of our study is to show if the presence of a peritoneal or pleural fluid effusion in these patients during the SMUR management is an independent associated factor of serious post-traumatic hemorrhage.

Method: This is a retrospective observational, multicenter epidemiological study including the university hospitals of Nîmes, Toulouse, Montpellier, and Nantes. The inclusion period was 5 years, from January 1, 2017, to December 31, 2021, with in-hospital and pre-hospital data.

Results: During this period, 527 patients were included. The average age was 41.19 years, mainly men. Among the severe bleeding population, 68% received a hemostasis procedure and 59% received a transfusion of at least 4 RGCs. The positive E-FAST in our study is a factor associated with severe bleeding with an OR of 2.85 [1.41-5.65], added to the Red Flag criteria, it was an independent factor.

Finally, the E-FAST associated with the Red Flag criteria allows an improvement of the performance of the Red Flag alone (Se 44% vs 59%, Sp 88% vs 82%; VPN 90% vs 92%)

Conclusion: The addition of E-FAST to the different Red Flag criteria allows an improvement of the performance in the detection of patients with severe bleeding and this independently. The prehospital use of E-FAST in severe trauma patients thus seems to be an important element in the SMUR management of these patients.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE: Médecine d'urgence

KEYWORDS: Polytrauma, severe bleeding, early mortality, E-FAST, SMUR

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Dr Frédéric BALEN

Performance de l'échographie E-FAST dans la prédiction d'une hémorragie grave chez le traumatisé en préhospitalier : étude rétrospective multicentrique

RESUME EN FRANÇAIS :

Introduction : Le traumatisme est la première cause de décès chez les sujets jeunes et la troisième cause de décès toute population confondue dans le monde (mortalité estimée à plus de 5,8 millions dans le monde). L'hémorragie est la principale cause de décès évitable précoce des patients traumatisés graves, elle est responsable de 30 à 40% des décès, 50% surviennent sur les premières 24h. Il est donc important de prédire dès le préhospitalier les patients présentant une hémorragie grave afin de mettre en place l'organisation et la prise en charge nécessaire à leur survie. La E-FAST en préhospitalier est de ce fait un outil à étudier pour repérer ces patients en plus des différents Red Flag déjà connu (Hamada et al). L'objectif de notre étude est de monter si la présence d'un épanchement liquidien péritonéale ou pleurale chez ces patients lors de la prise en charge SMUR est un facteur associé indépendant d'hémorragie grave post traumatique.

Méthode : Il s'agit d'une étude épidémiologique rétrospective observationnelle, multicentrique incluant le CHU de Nîmes, Toulouse, Montpellier et Nantes. La période d'inclusions se déroule sur 5 ans entre le 1^{er} Janvier 2017 et le 31 décembre 2021, sur des données intrahospitalière et préhospitalière.

Résultats : Durant cette période, 527 patients ont été inclus. La moyenne d'âge était de 41 ± 19 ans, principalement des hommes. Parmi la population d'hémorragie grave, 68% ont bénéficié d'un geste d'hémostase et 59% d'une transfusion d'au moins 4 CGR. La E-FAST positive dans notre étude est un facteur associé à l'hémorragie grave avec un OR de 2,85 [1,41-5,65], ajouté aux critères de Red Flag, c'était un facteur indépendant. Enfin la E-FAST associé aux critères de Red Flag permet une amélioration de la performance des Red Flag seul (Se 44% vs 59%, Sp 88% vs 82% ; VPN 90% vs 92%)

Conclusion : L'ajout de la E-FAST aux différents critères Red Flag permet une amélioration des performances dans la détection des patients avec une hémorragie grave et ceci de manière indépendante. L'utilisation préhospitalière de la E-FAST chez le traumatisé grave semble donc un élément important de la prise en charge SMUR de ces malades.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine d'urgence

MOTS-CLÉS : polytraumatisé, hémorragie grave, mortalité précoce, E-FAST, SMUR

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Dr Frédéric BALEN