

2024-2025

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Qualification en MÉDECINE D'URGENCE

ÉTUDE PREHEMOFAST « PREdiction de l'HEMorrhagie par FAST échographie »

Étude des performances diagnostiques de
l'échographie de type eFAST pour la prédiction d'une
hémorragie grave chez le patient traumatisé sévère

CHIHAR Manale

Née le 04/05/1998 à BORGOSIESIA (IT)

Sous la direction du Docteur BIZOUARD Thomas

Membres du jury

Madame Docteur DOUILLET Delphine	Présidente
Monsieur Docteur BIZOUARD Thomas	Directeur
Monsieur Docteur SAVARY Dominique	Membre
Madame Docteur SOULIE CHAVIGNON Caroline	Membre

Soutenue publiquement le :
16 octobre 2025

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussignée CHIHAR Manale
déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiante le **10/10/2025**

SERMENT D'HIPPOCRATE

« Au moment d'être admise 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 leurs 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.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue 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 déshonorée et méprisée si j'y manque ».

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Cédric ANNWEILER

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie :
Pr Sébastien FAURE

Directeur du département de médecine : Pr Vincent DUBÉE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	Médecine
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIQUE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine

DINOMAIS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Matthieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HUNAUULT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KAZOUR François	PSYCHIATRIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAI Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VERERELOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
ORVAIN Corentin	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
PAISANT Anita	RADIOLOGIE	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie

PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RIOU Jérémie	BIostatistique	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE VASCULAIRE ET THORACIQUE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie

BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BERNARD Florian	ANATOMIE	Médecine
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BOUCHER Sophie	ORL	Médecine
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRILLAND Benoit	NEPHROLOGIE	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
BRUGUIERE Antoine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHABRUN Floris	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CHAO DE LA BARCA Juan- Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDEECINE GENERALE	
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
DEMAS Josselin	SCIENCES DE LA READAPTATION	Médecine
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HADJ MAHMOUD Dorra	IMMUNOLOGIE	Pharma
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HAMON Cédric	MEDECINE GENERALE	Médecine
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LEFEUVRE Caroline	BACTERIOLOGIE ; VIROLOGIE	Médecine
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine

NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIE Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
PIRAUX Arthur	OFFICINE	Pharmacie
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

ATER		
BARAKAT Fatima	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
ATCHADE Constantin	GALENIQUE	Pharmacie
PRCE		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
PAST-MAST		
AUBRUCHET Hélène		
BEAUVAIS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	OFFICINE	Pharmacie
CAVAILLON Pascal	PHARMACIE INDUSTRIELLE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
PICCOLI Giorgia	NEPHROLOGIE	Médecine

POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

REMERCIEMENTS

Ces quelques lignes ne suffiront sans doute pas à exprimer ma gratitude, mais elles me permettent de remercier celles et ceux qui ont rendu ce parcours possible et qui ont compté à chaque étape de ma formation.

A mes parents

Merci pour votre amour inconditionnel, votre patience et votre soutien à chaque étape de ce parcours. Vous avez toujours cru en moi, même dans les moments de doute, et sans vous rien de tout cela n'aurait été possible. Grâce à vous j'ai appris à travailler avec rigueur, à nourrir ma curiosité et à garder la bienveillance au cœur de mes choix. Mais plus que tout, vous m'avez montré ce que signifie être porté par des valeurs. Cette thèse vous est autant dédiée qu'à moi et je suis profondément reconnaissante de vous avoir à mes côtés.

A mes frères

Merci pour votre présence, votre humour, votre patience. Vous avez su m'offrir des moments de légèreté et d'équilibre, indispensables durant ces années d'étude. Merci d'avoir été mes repères et mes éclats de rire, mes soutiens silencieux et mes alliés de toujours. Merci d'avoir survécu à cette thèse...et à moi.

A mes amis

Merci pour votre écoute, vos encouragements et les nombreux fous rires qui ont rythmé ces années. Vous avez été une bulle d'oxygène précieuse. Merci pour les discussions tardives, les escapades improvisées et toutes ces petites parenthèses qui ont donné du souffle à ces années parfois intenses. Merci d'avoir été là, simplement, sans jugement, toujours avec bienveillance et affection.

A mon directeur de thèse

Merci pour ta disponibilité, tes conseils avisés et ta confiance. Tu as su m'accompagner avec rigueur mais aussi bienveillance dans ce travail et m'aider à lui donner du sens.

A mes cointernes

Merci pour ces années partagées, pour les gardes interminables, les cafés, les moments de doute et de solidarité. Nous avons grandi ensemble et je garde une profonde reconnaissance pour cette complicité qui a rendu l'internat plus humain et plus riche.

A toutes les équipes soignantes rencontrées durant mon internat

Merci aux médecins, infirmiers, aides soignants, cadres, kinésithérapeutes, psychologues et secrétaires avec qui j'ai eu la chance de travailler. Vous m'avez transmis bien plus que des connaissances : une façon d'être auprès des patients, une éthique et un respect profond de la personne.

Aux patients

Merci à toutes celles et ceux que j'ai rencontré au fil de ces années. Chacun d'entre vous m'a appris quelque chose, sur la médecine, sur la résilience, sur l'humanité. Vous êtes au cœur de ce métier et c'est grâce à vous qu'il prend tout son sens.

Enfin, merci à toutes celles et ceux qui, de près ou de loin, ont accompagné ce parcours. Cette thèse marque la fin d'un chapitre, mais surtout le début d'un engagement que je souhaite à la hauteur de tout ce que j'ai reçu.

Liste des abréviations

FAST	Focused Assessment with Sonography in Trauma
TRENAU	Trauma system du Réseau Nord Alpin des Urgences
SMUR	Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
ISS	Injury Severity Score
AIS	Abbreviated Injury Scale
VPP	Valeur Prédictive Positive
VPN	Valeur Prédictive Négative
RV	Rapport de Vraisemblance
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CGR	Concentré de Globules Rouges
TDM	Tomodensitométrie
Q1	1 ^{er} quartile
Q3	3 ^{ème} quartile
IC	Intervalle de Confiance

Plan

SERMENT D' HIPPOCRATE

RESUME

INTRODUCTION

MÉTHODES

- 1. Design de l'étude**
- 2. Population**
- 3. Objectifs et critères de jugement**
- 4. Analyses statistiques**
- 5. Considérations éthiques**

RÉSULTATS

- 1. Diagramme de flux**
- 2. Caractéristiques de la population**
- 3. Critère de jugement principal**
- 4. Critères de jugement secondaires**

DISCUSSION ET CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

TABLE DES MATIERES

ANNEXES

RÉSUMÉ

INTRODUCTION : Le traumatisé sévère est défini par la présence d'une lésion engageant le pronostic vital ou fonctionnel, ou par la survenue d'un mécanisme lésionnel de haute énergie selon les critères de Vittel. Sa prise en charge repose sur une filière spécialisée, depuis la prise en charge extrahospitalière jusqu'aux trauma center, l'efficacité de cette filière de soins est démontrée pour réduire la mortalité. L'hémorragie occupe une place majeure parmi les causes précoces de décès. L'échographie extra-hospitalière de type eFAST est largement utilisée pour détecter rapidement un épanchement intra-abdominal ou thoracique, cependant ses performances pour identifier une hémorragie grave restent débattues. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer la valeur diagnostique de la eFAST pour prédire une hémorragie grave chez le patient traumatisé sévère.

MATÉRIEL ET MÉTHODE : Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective et multicentrique, menée de janvier 2022 à décembre 2024 dans huit SMUR des Pays de la Loire. Les patients inclus étaient traumatisés sévères selon les critères de Vittel, âgés de plus de 18 ans et pris en charge par un SMUR avant transfert au trauma-center du CHU d'Angers. L'hémorragie grave était définie par la survenue d'au moins un des critères suivants : transfusion massive précoce, lactate ≥ 5 mmol/L, chirurgie ou embolisation d'hémostase, ou décès par choc hémorragique. Les performances de la eFAST et du scanner ont été comparées. Le protocole eFAST est une technique d'échographie utilisée dans les situations de traumatisme afin de rechercher la présence d'un liquide intra abdominal, péricardique ou pleural dans l'objectif d'identifier précocement les lésions hémorragiques et adapter la prise en charge.

RÉSULTATS : Parmi 219 patients éligibles, 156 ont été inclus, dont 21 avec une eFAST positive (13,5%). Les patients avec eFAST positive présentaient un score ISS plus élevé et davantage de défaillances vitales. La eFAST montrait une sensibilité de 40% et une spécificité de 89,4% pour prédire l'hémorragie grave, avec une valeur prédictive négative de 93,3%. Les patients avec eFAST positive

étaient plus souvent admis en réanimation (95,2% vs 64,4%, $p=0,006$) et bénéficiaient plus fréquemment d'une technique d'hémostase.

CONCLUSION : La eFAST présente une spécificité élevée cependant, sa faible sensibilité limite le dépistage des hémorragies graves. Elle constitue donc un outil de triage précoce lorsqu'elle est positive, permettant d'orienter rapidement les décisions thérapeutiques invasives. Toutefois, un résultat négatif ne doit pas retarder la réalisation d'un scanner, qui demeure la référence diagnostique.

Elle pourrait compléter et améliorer certains scores utilisés en médecine extra hospitalière pour identifier une hémorragie grave, comme le score RED FLAG.

Des études prospectives de plus grande ampleur sont nécessaires pour confirmer son impact pronostique.

INTRODUCTION

Les patients traumatisés sévères se définissent par la présence d'une lésion menaçant le pronostic vital ou fonctionnel, ou par la survenue d'un mécanisme lésionnel de haute énergie [1]. L'identification du patient traumatisé sévère repose sur l'usage des critères de Vittel [1]. Ils intègrent les variables physiologiques, la cinétique du traumatisme, les lésions anatomiques, la réanimation effectuée et le terrain du patient [1]. La présence d'un seul critère, à l'exception du terrain qui doit être interprété selon le contexte, suffit à caractériser un traumatisme comme sévère [2]. Leur prise en charge repose sur une organisation cordonnée, de l'évaluation extrahospitalière à l'admission en structure spécialisée, les trauma center [1]. Ils sont introduits en 1976 par l'American College of Surgeons et reposent sur une classification des hôpitaux en quatre niveaux [3]. Les niveaux 1 sont les centres de référence et les niveaux 4 les centres assurant une stabilisation initiale avant transfert [3]. Ce modèle a démontré son efficacité, réduisant la mortalité de 35% chez les patients pris en charge dans une filière dédiée [4][5].

Avec plus de cinq millions de décès chaque année dans le monde et 38 000 en France, ils représentent un problème majeur de santé publique [6][7]. Les données des registres de la Traumabase et du TRENAU rapportent une prédominance d'hommes jeunes victimes d'accidents de la voie publique ou des chutes de grande hauteur [8][9][10].

L'hémorragie est responsable d'environ 40% des décès dans les premières heures et le traumatisme crânien grève le pronostic vital à plus long terme [7]. Une analyse conduite sur plus de dix milles patients souligne l'importance du délai de prise en charge [11][12]. Effectivement, pour chaque tranche de dix minutes supplémentaires la mortalité augmente d'environ 4% [11][12].

L'évaluation du risque de mortalité repose sur une stratification en trois grades permettant d'identifier rapidement les patients les plus graves [13][14]. Les patients

sont orientés vers la structure la plus adaptée : le grade A regroupe les patients non stabilisés pendant la phase extrahospitalière justifiant une admission dans un trauma-center de niveau 1; le grade B regroupe les patients stabilisés ou présentant une lésion majeure nécessitant un centre disposant de ressources spécialisées regroupées dans les trauma-center de niveau 2. Enfin le grade C regroupe les patients stables mais à risque évolutif, nécessitant une surveillance médicale dans un trauma-center de niveau 3 [15].

Cependant, la démarche de filiarisation reposant sur la gradation, ne permet pas toujours de dépister les patients les plus à risque d'hémorragie grave [16]. Ainsi, l'association des critères « Red Flag » combinant des paramètres physiologiques et biologiques permettrait de prédire une hémorragie grave avec une sensibilité de 75% [17].

Enfin, dans l'objectif d'améliorer la sensibilité de cette démarche, il est possible que l'usage de l'échographie extra-hospitalière améliore l'identification des patients présentant une hémorragie grave. Cette étude préliminaire a évalué les performances diagnostiques de l'échographie de type eFAST pour prédire l'hémorragie grave chez le patient traumatisé sévère.

MÉTHODES

1. Design de l'étude

Il s'agissait d'une étude descriptive, observationnelle, rétrospective et multicentrique sur la période de janvier 2022 à décembre 2024. Les centres participant à l'étude comprenaient les SMUR d'Angers, Le Mans, Saumur, Cholet, Mayenne, Laval, Le Bailleul et Château Gontier.

Le recueil de données intrahospitalières à partir des dossiers informatisés du patient comprenait :

- Le résultat de la eFAST au trauma center ;
- Le résultat du scanner. L'examen était considéré positif lorsqu'il y avait mention d'hémothorax ou d'hémopéritoine ;
- Les paramètres vitaux comme la tension artérielle, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, la saturation pulsée en oxygène, le score de Glasgow Coma Scale ;
- Les résultats des prélèvements biologiques comme l'hémoglobine et la gazométrie artérielle ;
- L'examen clinique du patient ;
- Le traitement mis en place notamment la décision d'une prise en charge chirurgicale d'hémostase et/ou d'une embolisation d'hémostase ;
- L'admission dans un service de soins intensifs comme une réanimation ou une unité de soins continus. La durée totale d'hospitalisation dans les différents services ;
- Un décès dans les 24 heures suivant l'admission ;
- Le diagnostic final ;

Le recueil de données préhospitalières était réalisé à partir du dossier médical du SMUR numérisé dans le registre du Trauma System ligérien. Il comprenait :

- Les données démographiques tels que l'âge et le sexe ;
- Les antécédents médicaux, la prise de traitement anticoagulant ou anti aggrégant ;
- Le mécanisme principal du traumatisme ;
- L'examen lésionnel ;
- Les paramètres vitaux comme la tension artérielle, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, la saturation pulsée en oxygène, le score de Glasgow Coma Scale. La présence d'une défaillance d'organe qu'elle soit hémodynamique, respiratoire ou neurologique ;
- Le résultat de la eFAST. L'examen état définit comme positif lorsque le dossier médical du patient rapportait une positivité de l'examen ou la présence d'un épanchement ;
- Le grade du traumatisé sévère ;
- La durée de prise en charge du SMUR en considérant le temps de la médicalisation préhospitalière ;
- Le trauma-center d'accueil du patient ;

Le score ISS a été défini à partir des données recueillies. L'Injury Severity Score (ISS), dérivé de l'AIS, attribue un score global de 1 à 75. Le corps est divisé en 6 régions anatomiques principales : tête et cou, face, thorax, abdomen et pelvis, membres et ceinture pelvienne, surface externe. On retient la lésion la plus grave (AIS le plus élevé) dans chacune de ces régions. On distingue ainsi les traumatismes mineurs (1-8), modérés (9-15), sévères (16-24) et critiques (≥ 25), un ISS ≥ 16 définissant généralement le polytraumatisé grave [18][19][20].

2. Population

Les patients inclus devaient être :

- Traumatisés sévères, selon les critères de Vittel ;
- Enregistré dans le registre ligérien ;
- Âgés de 18 ans et plus ;
- Pris en charge par un SMUR participant au registre ;
- Orientés au trauma-centre du CHU d'Angers ;

Les critères d'exclusion comprenaient :

- Les données manquantes concernant la prise en charge extra et intra hospitalière comme le résultat du scanner, le traitement mis en place, le devenir du patient, l'examen clinique du patient, les paramètres vitaux ;
- Absence de résultats de la eFAST ;
- Patients décédés avant l'admission à l'hôpital ;
- Patients non régulés par les SAMU 49 ou 72.

3. Objectifs et critères de jugement

L'objectif principal était d'évaluer les performances diagnostiques de l'échographie eFAST pour prédire une hémorragie grave chez le traumatisé sévère.

Le critère de jugement principal comprenait : la sensibilité, la spécificité, la VPP, la VPN et le rapport de vraisemblance de l'échographie pour prédire une hémorragie grave chez le traumatisé sévère.

L'eFAST était définie comme une technique d'échographie utilisée dans la prise en charge des patients traumatisés sévères pour détecter la présence d'un liquide intra

abdominal, péricardique ou pleural. La présence d'un épanchement liquidien dans les différentes séreuses permettait ainsi d'identifier la présence d'une hémorragie.

L'hémorragie grave était définie par la présence d'au moins un des cinq critères parmi, une transfusion de concentrés de globules rouges (CGR) dès l'arrivée au trauma center, l'administration d'au moins 4 CGR dans les 6 premières heures, un taux de lactate supérieur ou égale à 5 mmol/L, la réalisation d'une chirurgie d'hémostase en urgence, le recours à une procédure de radiologie interventionnelle ou encore un décès par choc hémorragique [17].

Les objectifs secondaires étaient de comparer la eFAST au scanner et d'évaluer l'impact de la eFAST sur le devenir du patient. Pour ce faire :

- Comparer les performances de l'échographie eFAST au scanner chez les traumatisés sévères pour identifier une hémorragie grave. Le critère de jugement comprenait la sensibilité, la spécificité, la VPP, la VPN et le RV positif et négatif.
- Comparer la durée d'hospitalisation des patients traumatisés sévères selon les résultats de l'échographie eFAST. Le critère de jugement secondaire comprenait la durée médiane et l'intervalle interquartile.
- Comparer le taux de décès à 24h les patients traumatisés sévères selon les résultats de l'échographie eFAST. Le critère de jugement secondaire comprenait la proportion de décès avec son intervalle de confiance à 95%.
- Comparer le taux d'admission dans un service de réanimation des patients traumatisés sévères selon les résultats de l'échographie eFAST. Le critère de jugement secondaire comprenait la proportion de patients et son intervalle de confiance à 95%.
- Comparer le taux de recours à une procédure d'hémostase invasive des patients traumatisés sévères selon les résultats de l'échographie eFAST. Le critère de jugement secondaire comprenait la proportion de la technique et son intervalle

de confiance à 95%. Toute laparotomie d'hémostase ou embolisation à visée hémostatique était considéré comme une procédure d'hémostase invasive.

4. Analyses statistiques

L'analyse des variables quantitatives était présentée sous forme de médiane et de quartiles ou encore de moyenne avec sa dispersion pour les variables quantitatives continues. L'analyse des variables qualitatives était exprimé en pourcentage et accompagnées de leur intervalle de confiance à 95%.

La plupart des études sur le sujet de l'échographie des patients traumatisés sévères rapportent des effectifs compris entre 300 et 400 patients [21][22][23]. Sur la base de l'activité territoriale une période d'inclusion de trois ans a été retenue afin d'atteindre un effectif comparable.

Les comparaisons des variables qualitatives étaient effectuées à l'aide du test du Chi². Le seuil de significativité a été fixé à $p < 0,05$. La comparaison des variables quantitatives était réalisée avec le test non paramétrique de Mann-Whitney. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics version 31.0.0.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

5. Considérations éthiques

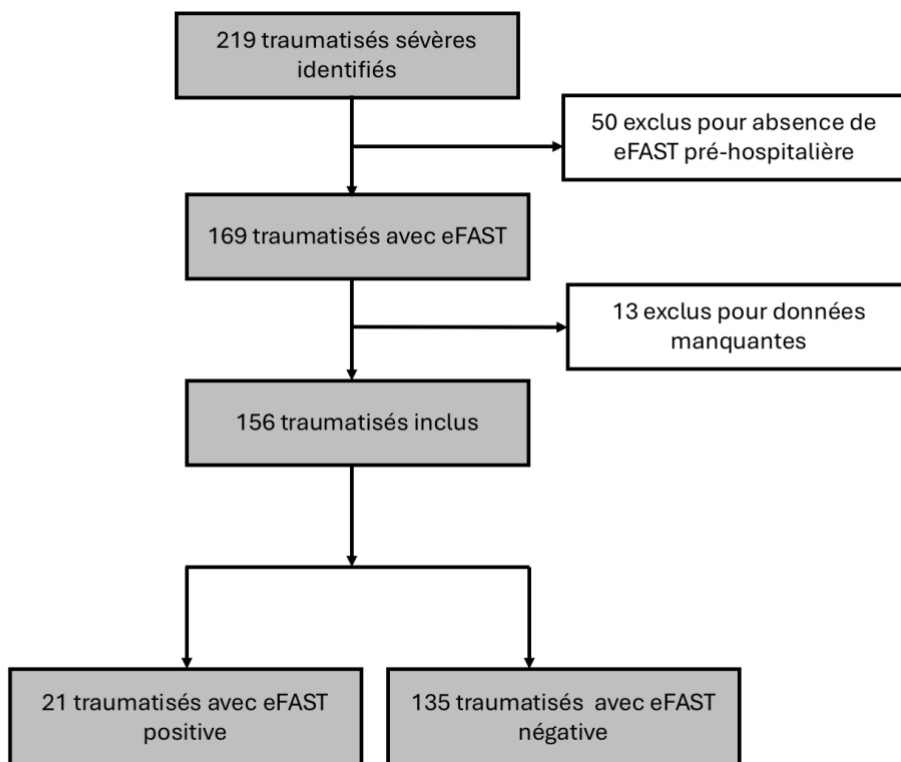
L'étude a été approuvée par le comité d'éthique du CHU d'Angers le 14 mai 2025 sous le n°2025-107. L'étude est enregistrée par la CNIL du CHU d'Angers sous le numéro ar25-0101v0 depuis le 7 août 2025. Cette étude sur données respectait le règlement de l'usage du CHU d'Angers.

RÉSULTATS

1. Diagramme de flux

Au total, 219 patients étaient éligibles à l'étude. Cinquante patients traumatisés sévères ont été exclus devant l'absence de eFAST extra hospitalière et 13 patients ont été exclus en raison de données incomplètes concernant la prise en charge extra hospitalière (lieu de destination, identité, âge ou absence de dossier hospitalier retrouvé). Au total, 156 patients ont été inclus dont 21 dans le sous-groupe avec une eFAST positive et 135 dans le sous-groupe avec une eFAST négative (Figure 1). Dans l'ensemble de la cohorte, 77% (n=169/219) des patients ont bénéficié d'une eFAST lors de leur prise en charge extra hospitalière.

Figure 1 Diagramme de flux



2. Caractéristiques de la population

Tableau I. Caractéristiques cliniques, biologiques et thérapeutiques totales des patients traumatisés sévères et en sous-groupe selon le résultat de la eFAST.

Variable	Total N = 156	FAST + N=21(13.5%)	FAST – N=135(86.5%)
Épidémiologie :			
Âge (années) [IQR]	30[22-47.5]	35[21-52]	30[22-47]
Sexe – Homme n (%)	123(78.8)	18(85.7)	105(77.7)
Traitement anticoagulant ou anti aggrégant n (%)	11(7)	2(9.5)	9(6.6)
Gravité :			
A n (%)	45(29)	9(42.8)	35(26)
B n (%)	41(26.5)	12(57.2)	30(22)
C n (%)	69(44.5)	0	70(52)
Score ISS	5	21	4
Mécanisme du traumatisme :			
AVP n (%)	114(73)	14(68)	100(74)
Tentative de suicide n (%)	11(7)	2(11)	8(6)
Chute n (%)	27(17)	3(16)	23(17)
Rixe/agression n (%)	5(3.2)	1(5)	4(3)
Défaillance :			
Neurologique n (%)	65(41.8)	11(52.3)	54(40)
Respiratoire n (%)	52(33.6)	12(57.1)	40(29.6)
Hémodynamique n (%)	38(24.6)	11(52.3)	27(20)
Durée prise en charge SMUR (min)	60	75	61
Examens complémentaires :			
FAST + au déchocage n (%)	22(14.1)	14(66.6)	8(5.9)
TDM + n (%)	27(17.3)	12(57.1)	15(11.1)
Hémorragie grave n (%)	15(9.6)	6(28.5)	9(6.6)
Hémostase :			
Laparotomie n (%)	9(5.7)	4(19)	5(3.7)
Embolisation n (%)	7(4.4)	2(9.5)	5(3.7)
Prise en charge :			
Admission en réanimation n (%)	107(68.5)	20(95.2)	87(64.4)
Durée d'hospitalisation (jours)	7	10	10
Décès dans les 24h n (%)	5(3.2)	1(4.7)	4(2.9)

Le sexe ratio était de 3,7 hommes pour 1 femme. L'âge médian était de 30 ans (IQR 22 – 47,5). Les patients traumatisés sévères étaient victimes d'un accident de la voie publique pour 73%, (n=114/156 ; IC95% [65,4-79,9]) d'entre eux ou d'une chute pour 17%, (n=27/156 ; IC95% [11,7-24,2]) d'entre eux. Sept pour cent (n=11/156) étaient

sous traitement antithrombotique. Dans le sous-groupe de patient avec eFAST positive 9,5% (n=2/21) étaient sous traitement antithrombotique. Dans le sous-groupe de patient avec eFAST négative 6,6% (n=9/135) étaient sous traitement antithrombotique. Le temps médian de prise en charge extrahospitalière par le SMUR était de 60 minutes (IQR :54-60).

Concernant la stratification de la gravité, 44,5% (n=69/156 ; IC95% [36,9-53,03]) des patients étaient de grade C, 26,5% (n=41/156 ; IC95% [34-78,2]) de grade B et 29% de grade A (n=45/156 ; IC95% [21,8-66]). Le score ISS médian était de 5 [IQR 1 - 14]. Dans le sous-groupe eFAST positive le score ISS médian était de 21 [IQR 7-26,5] et de 4 [IQR 1-6] pour le sous-groupe eFAST négative. Les patients traumatisés sévères avec un score ISS supérieur à 16 présentaient 34% (n=13/38 ; IC 95% [20,4 ;50,6]) de eFAST positive. Les patients traumatisés sévères avec un score ISS inférieur à 16 présentaient 7% (n=8/118 ; IC 95% [3 ;12,9]) de eFAST positive. Les patients traumatisés sévères avec une eFAST positive présentaient un ISS significativement plus élevé (p<0,001).

La défaillance neurologique était rencontrée chez 41,8% (n=65/156) des patients traumatisés sévères. Dans le sous-groupe eFAST positive la défaillance respiratoire était retrouvée chez 57,1% (n=12/21) des patients. Dans le sous-groupe eFAST positive les patients associaient plusieurs défaillances, 52,3% (n=11/21) de défaillance neurologique et 52,3% (n=11/21) de défaillance hémodynamique.

Quatorze pourcent (n=22/156 ; IC95% [9,1-20,5]) des eFAST réalisées à l'arrivée au trauma-center étaient positives. Dans le sous-groupe eFAST négatif, 5,9% (n=8/135) sont revenues positives à l'arrivée au trauma-center. Dans le sous-groupe eFAST positive, 66,6%(n=14/21) sont retrouvées positives à l'arrivée au trauma-center. Dans le sous-

groupe eFAST positif la proportion de scanner positifs était de 57,1% (n=12/21) contre 11,1% (n=15/135) dans le sous-groupe eFAST négatif. Il y avait significativement plus de scanner positifs dans le sous-groupe eFAST positive (p<0,001).

Dans le sous-groupe de patients eFAST positive, l'hémorragie grave concernait 28,5% (n=6/21) des patients contre 6,6% (n=9/135) de ceux ayant un eFAST négative. Il y avait significativement plus d'hémorragie grave dans le sous-groupe eFAST positive (p<0,05).

3. Critère de jugement principal

Les performances diagnostiques de la eFAST pour prédire une hémorragie grave chez le patient traumatisé sévère sont présentées dans le Tableau II. La sensibilité était de 40% et la spécificité de 89,4%. La valeur prédictive positive atteignait 28,6% et la valeur prédictive négative 93,3%. Les rapports de vraisemblance étaient respectivement de 3,8 pour un test positif et de 0,67 pour un test négatif.

Tableau II. Tableau de contingence présentant l'association entre le résultat de la FAST échographie et la présence d'une hémorragie grave chez les patients traumatisés sévères.

	FAST écho +	FAST écho -	Total
Hémorragie +	6	9	15
Hémorragie -	15	126	141
Total	21	135	156

4. Critères de jugement secondaires

Les performances diagnostiques du scanner pour prédire une hémorragie grave chez le patient traumatisé sévère sont présentées dans la Tableau III. La sensibilité était de

73,3% et la spécificité de 88,7%. La valeur prédictive positive était de 40,7% et la valeur prédictive négative de 96,8%. Les rapports de vraisemblance étaient respectivement de 6,5 pour un test positif et de 0,30 pour un test négatif.

Tableau III. Tableau de contingence présentant l'association entre le résultat du scanner (TDM) et la présence d'une hémorragie grave chez les patients traumatisés sévères.

	TDM +	TDM -	Total
Hémorragie +	11	4	15
Hémorragie -	16	125	141
Total	27	129	156

La durée médiane d'hospitalisation était de 7 jours (IQR :4-20). La durée médiane d'hospitalisation ne différait pas significativement selon le résultat de la eFAST ($p=0,143$) (Tableau I).

Le taux de décès à 24 heures était de 3.2% ($n=5/156$; IC95% : [1-7,3]). Il était de 4,7% ($n=1/21$; IC95% : [0,1-22,8) dans le sous-groupe eFAST positive et de 2,9% ($n=4/135$; IC95% : [0,8-7,4]) dans le sous-groupe eFAST négative. Le taux de décès à 24 heures ne différait pas significativement selon le résultat de la eFAST (Tableau I).

Soixante-huit virgule cinq pourcent des patients ($n=107/156$; IC95% : [60,7-75,8]) a été admis dans un service de réanimation. Dans le sous-groupe eFAST positive le taux d'admission était de 95,2% ($n=20/21$; IC95% : [76,2-99,8]). Dans le sous-groupe eFAST négative 64,4% ($n=87/135$; IC95% : [55,8-72,5]) étaient admis dans un service de réanimation. Les patients avec une eFAST positive étaient significativement plus admis dans un service de réanimation ($p=0,006$).

Le contrôle hémostatique par laparotomie était utilisé à 5,7% (n=9/156 ; IC95% : [2,6-10,6]) et l'embolisation à 4,4% (n=7/156 ; IC95% : [1,8-8,8]). Dans le sous-groupe eFAST positive la laparotomie était utilisée dans 19% (n=4/21 ; IC95% : [5,4-41,9]) des prises en charge et l'embolisation dans 9,5% (n=2/21 ; IC95% : [1,2-30,4]) des prises en charge. Dans le sous-groupe eFAST négative, la laparotomie et l'embolisation ont été utilisés chez 3,7% (n=5/135 ; IC95% : [1,2-8,4]) des patients.

Tableau IV. Tableau de synthèse des principaux résultats des analyses secondaires

Variable	Total N=156	FAST + N=21	FAST - N=135
Durée d'hospitalisation n(jours)[IQR]	7 [4-20]	10 [7-34]	10 [3-26]
Taux de décès à 24h n (%) [IC à 95%]	3.2 [1-7.3]	4.7 [0.1-22.8]	2.9 [0.8-7.4]
Taux d'admission en réanimation n (%) [IC à 95%]	68.5 [60.7-75.8]	95.2 [76.2-99.8]	64.4 [55.8-72.5]
Taux de laparotomie n (%) [IC à 95%]	5.7 [2.6-10.6]	19 [5.4-41.9]	3.7 [1.2-8.4]
Taux d'embolisation n (%) [IC à 95%]	4.4 [1.8-8.8]	9.5 [1.2-30.4]	3.7 [1.2-8.4]

DISCUSSION ET CONCLUSION

Soixante-dix-sept pour-cent ($n=169/219$) des patients traumatisés sévères recevaient un eFAST lors de leur prise en charge préhospitalière. La sensibilité de la eFAST pour prédire une hémorragie grave était de 40% et la spécificité de 89,4%. La valeur prédictive positive était de 28,6% et la valeur prédictive négative était de 93,3%.

La durée médiane d'hospitalisation était de 7 jours (IQR :4-20) et elle ne différait pas significativement selon le résultat de la eFAST ($p=0,143$).

Le taux de décès à 24 heures était de 3,2% ($n=5/156$; IC95% : [1-7,3]) et ne différait pas significativement selon le résultat de la eFAST.

Soixante-huit virgule cinq pourcent des patients ($n=107/156$; IC95% : [60,7-75,8]) a été admis dans un service de réanimation. Les patients avec une eFAST positive étaient significativement plus admis dans un service de réanimation ($p=0,006$).

D'ailleurs plusieurs études montrent que la eFAST présente une spécificité élevée autour de 90% mais une sensibilité variable, souvent inférieure à 50 % pour la détection d'une hémorragie grave chez le patient traumatisé sévère [21][22][23]. D'autres études rapportent une sensibilité supérieure de 85% dans des populations spécifiques, notamment chez les patients hypotendus ou en choc hémorragique précoce dans le cadre d'un traumatisme abdominal contondant. Cependant, avec une spécificité de 96% comparable à celle observée dans cette cohorte [24]. Cela souligne l'importance du contexte clinique et de l'expérience de l'opérateur dans l'interprétation de la eFAST. De plus aucune différence n'a été observée concernant la durée d'hospitalisation ou la mortalité à 24 heures entre les traumatisés sévères présentant une eFAST négative et ceux présentant une eFAST positive, résultats globalement concordants avec ceux rapportés dans la littérature [25].

Les patients présentant une eFAST positive étaient plus souvent admis en réanimation et nécessitaient plus fréquemment une prise en charge hémostatique par laparotomie ou embolisation. Ces observations suggèrent que la eFAST, au-delà de son intérêt diagnostique, pourrait constituer un outil de stratification précoce du risque, permettant d'anticiper des décisions thérapeutiques invasives. Elle pourrait compléter et améliorer certains scores utilisés en médecine extra hospitalière, comme le score RED FLAG dont la sensibilité (75%) et la spécificité (79%) restent limitées lorsqu'il est utilisé seul [17]. L'intégration de la eFAST dans ces outils pourrait ainsi renforcer leur performance en augmentant la capacité à identifier les patients présentant une hémorragie grave.

L'absence d'impact sur la mortalité précoce pourrait s'expliquer par la faible sensibilité de la eFAST et par l'influence d'autres déterminants pronostiques comme la gravité initiale du traumatisme. Effectivement, dans cette cohorte, les traumatisés étaient globalement peu sévères, avec une majorité de patients présentant des lésions de grade C (44,5%), un score ISS médian de 5 et uniquement 24,3% des traumatisés présentaient un score ISS supérieur à 16 définissant le polytraumatisé grave. De plus, le délai médian de prise en charge SMUR dans cette étude était de 60 minutes, respectant ainsi le principe de la « Golden Hour » en médecine d'urgence. Cette période critique, d'environ une heure après un traumatisme sévère, est déterminante car une intervention précoce est associée à une amélioration significative de la survie et à une réduction des complications [26][27].

Par ailleurs, la taille relativement limitée de la population étudiée peut atténuer l'effet observé sur la mortalité et la durée d'hospitalisation. La principale limite de l'étude réside dans son caractère rétrospectif et observationnel, qui expose à un biais de sélection et à des données manquantes. La taille de l'échantillon reste modeste et limite

l'interprétation des résultats. De plus, le caractère opérateur dépendant de l'échographie n'as pas été évalué dans cette étude. Il convient de souligner l'utilisation d'un registre multicentrique incluant des patients traumatisés sévères pris en charge dans une filière régionale organisée qui renforce la représentativité de la cohorte. Par ailleurs, l'évaluation conjointe de la eFAST et du scanner ont permis de comparer de façon pragmatique deux modalités diagnostiques essentielles dans ce contexte. Enfin l'analyse de critères cliniquement pertinents comme le recours à une technique d'hémostase, l'admission en réanimation, la mortalité précoce, offre une vision globale de l'impact potentiel de la eFAST sur la prise en charge.

Cette étude identifie une faible sensibilité et une bonne spécificité de la eFAST comme outil diagnostique de l'hémorragie grave chez le traumatisé sévère. Son intérêt principal réside donc probablement dans la confirmation rapide d'un saignement significatif permettant d'accélérer la mise en œuvre d'un traitement hémostatique adapté. En revanche, un résultat de eFAST négatif ne doit pas retarder la réalisation d'examens complémentaires, en particulier le scanner, qui reste la référence diagnostique. Les résultats suggèrent également que la eFAST pourrait contribuer à identifier précocement les patients à haut risque, comme en témoigne l'association observée avec l'admission en réanimation et le recours à une hémostase.

Des études prospectives, de plus grande ampleur, sont nécessaires pour mieux définir sa place dans l'algorithme de prise en charge extrahospitalière et pour évaluer son impact sur le pronostic vital.

Ainsi, l'échographie de type eFAST présente une faible sensibilité et une bonne spécificité pour prédire une hémorragie grave chez le patient traumatisé sévère. La sous-population de patients avec une eFAST positive est associée à un taux plus élevé d'admission en réanimation et à un recours à une technique d'hémostase. Des études prospectives de plus grande ampleur sont nécessaires pour évaluer l'impact de cette technique sur la mortalité.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Intensive-Réanimation Collège des Enseignants de Médecine. Traumatismes sévères. Médecine intensive, réanimation, urgences et défaillances viscérales aiguës. 7ème édition, 2021, p.752.
- [2] Riou B, Thicoïpé M, Atain-Kouadio P, et al. Comment évaluer la gravité ? In : Samu de France, éditeur. Actualités en réanimation préhospitalière : le traumatisé grave. Paris : SFEM Éditions ; 2002. p. 115-28.
- [3] Les filières de polytraumatologie : Exemple du TRENEAU. SFMU Urgences 2010 https://www.sfm.org/upload/70_formation/02_eformation/02_congres/Urgences/urgences2010/donnees/pdf/039_ageron.pdf
- [4] Mullins RJ, Veum-Stone J, Helfand M, Zimmer-Gembeck M, Heddes JR, Southard PA, Trunkey DD. Outcome Of hospitalized injured patients after institution of a trauma system in an urban area. JAMA 1994 ; 271 (24) :1919-24.
- [5] Sauaia A et al. Epidemiology of trauma deaths : a reassessment. J Trauma 1995 ;38(2) : 185-93.
- [6] Organisation Mondiale de la Santé (OMS) World Health Organization. World Health Statistics : <https://www.who.int/publications/i/item/9789241563710>
- [7] Ung A, Chatignoux E, Beltzer N. Analyse de la mortalité par accident de la vie courante en France, 2012-2016. Bull Epidémiol Hebd. 2021;(16):290-301. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2021/16/2021_15_2.html
- [8] Groupe Traumabase. TraumaBase® – présentation du registre. Paris: Traumabase; 2025, <https://www.traumabase.eu>
- [9] Réseau Nord-Alpin des Urgences. Système Trauma TRENAU. Lyon: REUNAU ; 2025. <https://www.renau.org/traumatologie-trenau>

- [10] Observatoire national interministériel de la sécurité routière. <https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/etudes-et-recherches/victimes/blessures/exploitation-du-registre-traumabase>
- [11] Harrois A, Duranteau J, Laplace C, Beaune A, Paugam-Burtz C, et al. Preventable deaths after severe trauma in a French regional trauma system: A 6-year analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018;44(5):729-36. doi:10.1007/s00068-018-0945-5.
- [12] Jourdan G, et al. Evaluation of a French regional trauma system based on the TRENAU triage protocol. *World J Surg*. 2015;39(8):1966-72. doi:10.1007/s00268-015-3042-6.
- [13] Gauss T, Ageron FX, Devaud ML, Debaty G, Travers S, Garrigue D, et al. A prospective study of early pre-hospital triage of major trauma patients: evaluation of the TRENAU score. *Injury*. 2015;46(5):837-43.
- [14] Bouzat P, Thony F, Raux M, et al. Optimizing trauma system performance: proposal for a national trauma system in France. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2020;39(2):253-61.
- [15] Bouzat P, Ageron FX, Brun J, et al. A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Crit Care*. 2015;19(1):111. Published 2015 Mar 18. doi:10.1186/s13054-015-0835-7
- [16] Wohlgemut JM, Pisirir E, Stoner RS, et al. Identification of major hemorrhage in trauma patients in the prehospital setting: diagnostic accuracy and impact on outcome. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2024;9(1):e001214. Published 2024 Jan 12. doi:10.1136/tsaco-2023-001214
- [17] Hamada SR, Rosa A, Gauss T, 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*. 2018;22(1):113. Published 2018 May 5. doi:10.1186/s13054-018-2026-9

- [18] Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14(3):187–96.
- [19] Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW. The Injury Severity Score revisited. *J Trauma*. 1988;28(1):69–77.
- [20] Aide au codage du bilan lésionnel score ISS groupe TRAUMABASE <https://www.traumabase.eu/document/codissfi/Codage%20ISS%20final.pdf>
- [21] Gamberini L, Tartaglione M, Giugni A, Alban L, Allegri D, Coniglio C, et al. The role of prehospital ultrasound in reducing time to definitive care in abdominal trauma patients with moderate to severe liver and spleen injuries. *Injury* 2022;53:1587–95. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2021.12.008>.
- [22] Press GM, Miller SK, Hassan IA, Alade KH, Camp E, Junco DD, Holcomb JB. Prospective evaluation of prehospital trauma ultrasound during aeromedical transport. *J Emerg Med*. 2014 Dec;47(6):638–45. doi: 10.1016/j.jemermed.2014.07.056. Epub 2014 Oct 1. PMID: 25281177.
- [23] Tikvesa D, Vogler C, Balen F, Le Dortz M, Grandpierre RG, Le Conte P, Bobbia X, Markarian T. Diagnostic performance of prehospital EFAST in predicting CT scan injuries in severe trauma patients: a multicenter cohort study. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2025 Jan 9;51(1):4. doi: 10.1007/s00068-024-02693-7. PMID: 39789295.
- [24] Farahmand N, Sirlin CB, Brown MA, Shragg GP, Fortlage D, Hoyt DB, et al. Hypotensive patients with blunt abdominal trauma: performance of screening US. *Radiology*. 2005;235(2):436–43. doi:10.1148/radiol.2352040444
- [25] Dammers, D., El Moumni, M., Hoogland, I. et al. Should we perform a FAST exam in haemodynamically stable patients presenting after blunt abdominal injury : a retrospective cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 25, 1 (2017). <https://doi.org/10.1186/s13049-016-0342-0>

- [26] Mackersie RC. History of trauma field triage development and the American College of surgeons criteria Prehosp Emerg Care. 2006;10:287-94
- [27] Abhilash KP, Sivanandan A. Early management of trauma: The golden hour. Curr Med Issues. 2020;18(1):36-39. doi:10.4103/cmi.cmi_61_19

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Diagramme de flux10

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I Caracteristiques cliniques biologiques et thérapeutiques totales des patients traumatisés sévères et en sous groupe selon le résultat de la eFAST	11
Tableau II Tableau de contingence présentant l'association entre le résultat de la FAST échographie et la présence d'une hémorragie grave chez les patients traumatisés sévères .	13
Tableau III Tableau de contingence présentant l'association entre le résultat du scanner et la présence d'une hémorragie grave chez les patients traumatisés sévères	14
Tableau IV Tableau de synthèse des principaux résultats des analyses secondaires.....	15

TABLE DES MATIERES

SERMENT D'HIPPOCRATE	
RESUME.....	2
INTRODUCTION	2
MÉTHODES	5
1. Design de l'étude.....	5
2. Population.....	7
3. Objectifs et critères de jugement	7
4. Analyses statistiques	9
5. Considérations éthiques.....	9
RÉSULTATS	10
1. Diagramme de flux	10
2. Caractéristiques de la population	11
3. Critère de jugement principal	13
4. Critères de jugement secondaires	13
DISCUSSION ET CONCLUSION	16
BIBLIOGRAPHIE	20
LISTE DES FIGURES.....	24
LISTE DES TABLEAUX	25
TABLE DES MATIERES.....	26
ANNEXES	

ANNEXES

Annexe 1 : Étude enregistrée par le comité d'éthique du CHU d'Angers



Comité d'Ethique CHU d'Angers

comite-ethique@chu-angers.fr

Présidente :
Aurore Armand

Vice-Présidente :
Astrid Darsonval

Membres du Comité d'Ethique
Recherche Local restreint :
Alexis D'Escatha
Carole Haubertin
Christelle Ledroit
Pascale May-Panloup
Frédéric Noublanche
Clotilde Rouge-Maillart

Membres du Comité d'Ethique :
Françoise Ballereau
Anne Barrio
Aude Baudouin-Cailaud
William Bellanger
Laurence Boivin
Mathilde Charpentier
Victor Couratier
Emmanuelle Courtillie
Jacques Delatouche
Charlotte Dupré
Pascale Dupuis
Michèle Favreau
Aurore Gaudin (Boudeau)
Catherine Guillemet
Hélène Joseph-Henri-Fargue
Marie Kempf
Annette Larode
Dorothee Laurent
Dewi Le Gal
Jérôme Maitre
Agnès Marot
Jean-Marc Mouillie
Myliène Piron
Pétronella Rachieru
Stéphanie Rouleau
Pascale Savin
Céline Schnebelen

COMITE D'ETHIQUE

Angers, Le 3 juin 2025

Manale CHIHAR
Dr Thomas BIZOUARD

Chers Collègues,

Le Comité d'Ethique du Centre Hospitalier Universitaire d'Angers a examiné en séance le 14/05/2025 votre étude « **Étude des performances diagnostiques de l'échographie de type eFAST dans la prédiction d'une hémorragie sévère chez le traumatisé sévère.** », enregistrée sous le numéro **2025-107**.

Après examen des documents transmis, audition des rapporteurs et discussion, votre projet ne soulève pas d'interrogation éthique.

Il est à noter que cet avis ne dispense toutefois pas le ou les porteurs du projet de s'acquitter des obligations réglementaires dans le cadre de cette recherche.

Je vous prie de croire, Chers Collègues, en l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Pour le comité d'éthique
Dr Astrid DARSONVAL
Vice-présidente du Comité d'éthique

Annexe 2 : Fiche registre RGPD (CNIL)

ar25-0101v0

 CHU ANGERS <small>CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE</small>	DRCI	Fiche registre RGPD Recherche	Ref : DRCI-DM-FO-005 V04 Version : 04 Applicable le : 09-07-2021 
--	-------------	--------------------------------------	---

Etablissement	CHU Angers
N° de la demande	202500079
Acronyme	PREHEMOFAST

Informations sur la recherche	
Titre de la recherche	Etude des performances diagnostiques de l'échographie de type eFAST dans la prédiction d'une hémorragie sévère chez le traumatisé sévère (PREdiction de l'HEMorrhagie par FAST)
Information des personnes concernées par l'étude	<input checked="" type="checkbox"/> Information générale CHU <input type="checkbox"/> Affichage spécifique <input type="checkbox"/> Lettre d'information <input type="checkbox"/> Consentement <input type="checkbox"/> Information orale (non opposition)
Type de recherche	Type : Rétrospective Services impliqués : SAMU, Urgences, Réanimation - CHU Angers <input type="checkbox"/> multicentrique <input type="checkbox"/> Collection biologique associée
Origine des données	<input checked="" type="checkbox"/> Dossier médical (y compris courriers extérieurs) <input type="checkbox"/> Médecin traitant/Specialiste de Ville <input type="checkbox"/> Autre(s) établissement(s) de santé <input type="checkbox"/> Base de données existante d'une autre étude. Quelle base ? Cliquez ici pour préciser. <input type="checkbox"/> Patient <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> consultation de suivi <input type="checkbox"/> entretien(s) <input type="checkbox"/> questionnaire(s) <input type="checkbox"/> appel téléphonique <input type="checkbox"/> Entrepôt eHOP : <input checked="" type="checkbox"/> Autre(s) source(s) de données : Registre Trauma System Ligérien
Date de fin prévisionnelle (++) si thèse)	31/10/2025



Modalités de recueil et de transmission des données	
<i>Données recueillies à partir du registre Trauma System Ligérien, des fiches SMUR numérisées et depuis les dossiers d'hospitalisation des patients. Recueil des données anonymisées sur un fichier excel.</i>	
Destinataire des données	<input checked="" type="checkbox"/> service du demandeur : Urgences - CHU Angers <input type="checkbox"/> autre(s) service(s) : Cliquez ici pour préciser le(s) service(s) et le(s) destinataire(s). <input type="checkbox"/> autre(s) établissement(s) : Cliquez ici pour préciser l'établissement et le destinataire. <input type="checkbox"/> Hors Union Européenne : Cliquez ici pour préciser le pays et le destinataire.
Gestion des données	
Logiciels utilisés	<input checked="" type="checkbox"/> Excel <input type="checkbox"/> Epidata <input type="checkbox"/> Ennov Clinical <input type="checkbox"/> entrepôt eHOP <input type="checkbox"/> Autre : Cliquez ici pour préciser.
Mesures de Sécurité	<i>Pseudonymisation des données</i>
Localisation de la base de données et de la liste de correspondance	<i>Stockage des données sur le réseau de l'établissement dans un dossier Internes du service des Urgences.</i>
Durée de conservation des données en base active	
Liste de correspondance	<i>2 ans après la dernière publication issue du travail de recherche.</i>
Données	<i>2 ans après la dernière publication issue du travail de recherche.</i>
Archivage	
	<p>Après la durée de conservation les données sont archivées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les recherches impliquant la personne humaine, la durée d'archivage est définie par la réglementation. - Pour les études sur données, les données doivent être conservées si cela est nécessaire. La durée d'archivage est à apprécier en fonction de l'utilité des données. Elle est au maximum de 20 ans (conservation + archivage). <p>A l'issue de la période d'archivage, la liste de correspondance et les données doivent être détruites. Si nécessaire les données anonymisées (données extraites) peuvent être conservées.</p>
Durée archivage	5 année(s).

Fiche Registre RGPD Recherche

Données identifiantes	Liste de correspondance	Base de données	Données extraites pour <i>transmission externe au service</i>
N° d'ordre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom/prénom	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IPP/IEP (numéro de séjour)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NIR INS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date de naissance	<input checked="" type="checkbox"/>	age	age
Adresse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Téléphone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Code postal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Département de naissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lieu de naissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Initiales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Données de localisation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dates		année	délai

Données recueillies
<input checked="" type="checkbox"/> données médicales (soins, trait., examens, atcd, biologie,...) <input type="checkbox"/> origine ethnique <input type="checkbox"/> situation familiale <input type="checkbox"/> situation économique et financière <input type="checkbox"/> vie professionnelle <input type="checkbox"/> consommation tabac, alcool <input type="checkbox"/> consommation drogues <input type="checkbox"/> dépendance, assistance <input type="checkbox"/> exercice physique <input type="checkbox"/> régime et comportement alimentaire <input type="checkbox"/> mode de vie <input type="checkbox"/> lieu de vie <input type="checkbox"/> vie sexuelle <input type="checkbox"/> opinion philosophiques, politiques, religieuses, syndicales <input type="checkbox"/> traces internet et géolocalisation <input type="checkbox"/> autres données : Cliquez ici pour compléter.



Fiche Registre RGPD Recherche

Le responsable et le coordinateur s'engagent à informer les patients, traiter les données, et les échanges de données conformément aux informations déclarées dans ce document.			
Acteurs	Responsable de la gestion de la base de données	Coordinateur du projet de recherche	
Nom/prénom	CHIHAR Manale	BIZOUARD Thomas	
Email	mchihar@etud.univ-angers.fr	Thomas.Bizouard@chu-angers.fr	
Téléphone	0783191736	0629738901	
Fonction	Interne	PH	
Service	DMU	DMU	
Date de la demande	22/04/2025	Année de mise en œuvre	2025
Date :	27/05/2025	25/05/2025	
Signature :			

Validation DPO

Type de recherche	Cadre CNIL
Etude sur données	Déclaration Normale
Demande autorisation CNIL	Enregistrement
N° de dossier : Date :	N° d'enregistrement : ar25-0101v0
N° d'autorisation : Date :	34900000 Date : 31/559947
<small>Signature numérique de 3490000031/559947 DN : cn=FR, st=Maine-et-Loire (49), o=CHU, D'ANGERS, ou=1490000031, titre=Personnel santé ou social, sn=BLAZEK, givenName=FREDERIC, cn=3490000031/559947 Date : 2025.08.07 11:47:53 +02'00'</small>	
Mises à jour et dates :	

Annexe 3 : Fiche de recueil de l'étude Traumatisé sévère

	DMU - SAMU 49 - SMUR Angers			
	Pages : 1	Version 1	19/12/2019	
	Étude Traumatisé sévère Fiche de recueil			

Nom du médecin : _____ Date : _____ Numéro DRM : _____

Sexe du patient : ☐ Femme ☐ Homme Date de Naissance du patient (ou âge estimé) : _____

Commune d'intervention : _____ Heure d'arrivée SMUR : _____ Heure de départ des lieux SMUR : _____

1) Circonstances du traumatisme sévère

☐ AVP ☐ Chute hauteur élevée ☐ Autre : _____

2) Prise en charge pré-hospitalière

Paramètres initiaux (à l'arrivée du SMUR) :

Score de Glasgow : Y ____ V ____ M ____ = ____/15

PA : _____ mmHg PAm : _____ mmHg FC : _____

SpO2 : _____ : ☐ Air Ambiant ☐ Oxygène (_____ L/min)

Température : _____ °C Hémocue 1 : _____ g/dL

Fast Echo : ☐ Oui ☐ Non

Si Oui : ☐ Pas d'épanchement ☐ Hémopéritoine ☐ Hémothorax ☐ Hémopéricarde

Bilan lésionnel :

☐ Traumatisme Crânien ☐ Traumatisme Vertébro-Médullaire ☐ Traumatisme de membre(s)

☐ Traumatisme Thoracique ☐ Traumatisme Abdominal ☐ Traumatisme Bassin

☐ Contexte particulier (grossesse, AVK...) : _____

Thérapeutiques pré-hospitalières :

☐ Remplissage ; Si Oui : Soluté utilisé : _____ Volume : _____

☐ Utilisation d'amines vasopressives ; Si Oui : Amine(s) Utilisée(s) : _____

☐ VVP ☐ VVC ☐ KT intra-osseux ☐ IOT ☐ Drain

☐ Exacyl ☐ Mannitol ☐ Transfusion ☐ Kanokad ☐ Antibiotique

☐ Collier Cervical ☐ Baxstrap/Plan dur ☐ Ceinture pelvienne ☐ Attelle de membre ☐ Garrot

Paramètres au moment du bilan au MRU :

Score de Glasgow : ____/15 PA : _____ mmHg PAm : _____ mmHg FC : _____

EtCO2 (si IOT) : _____ mmHg SpO2 : _____ %

Hémocue 2 : _____ g/dL

Grade de sévérité selon SMUR : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ NSP **Grade de sévérité selon MRU :** ☐ A ☐ B ☐ C

3) Orientation du patient

Appel Déchocage Angers : ☐ Oui ☐ Non ; Si Oui : Patient accepté à Angers : ☐ Oui ☐ Non

Si patient non accepté au Déchocage d'Angers : ☐ Absence de critères ☐ Pas de place ☐ Autre : _____

Destination : _____

Étude PREHEMOFAST : PREdiction de l'HEMorrhage par FAST échographie

RÉSUMÉ

Introduction : Le traumatisé sévère est défini par la présence d'une lésion engageant le pronostic vital ou fonctionnel, ou par un mécanisme lésionnel de haute énergie selon les critères de Vittel. Sa prise en charge repose sur une filière spécialisée, de la phase préhospitalière jusqu'au trauma center, dont l'efficacité à réduire la mortalité est démontrée. Parmi les causes précoces de décès, l'hémorragie occupe une place majeure. L'échographie préhospitalière de type eFAST (extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) permet de détecter rapidement un épanchement intra-abdominal ou thoracique, mais ses performances pour identifier une hémorragie grave demeurent controversées. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer la valeur diagnostique de la eFAST pour prédire une hémorragie grave chez le patient traumatisé sévère.

Matériel et méthode : Une étude observationnelle, rétrospective et multicentrique a été menée de janvier 2022 à décembre 2024 dans huit SMUR des Pays de la Loire. Les patients inclus étaient des traumatisés sévères selon les critères de Vittel, âgés de plus de 18 ans, pris en charge par un SMUR avant transfert au trauma center du CHU d'Angers. L'hémorragie grave était définie par la survenue d'au moins un des critères suivants : transfusion massive précoce, lactate ≥ 5 mmol/L, recours à une chirurgie ou une embolisation d'hémostase, ou décès par choc hémorragique. Les performances diagnostiques de la eFAST ont été comparées à celles du scanner, considéré comme examen de référence.

Résultats : Parmi les 219 patients éligibles, 156 ont été inclus. Vingt et un présentaient une eFAST positive (13,5 %). Ces patients avaient un score ISS plus élevé et plus de défaillances vitales. La eFAST montrait une sensibilité de 40 % et une spécificité de 89,4 % pour la prédiction d'une hémorragie grave, avec une valeur prédictive négative de 93,3 %. Les patients avec eFAST positive étaient plus souvent admis en réanimation (95,2 % vs 64,4 %, $p = 0,006$) et bénéficiaient plus fréquemment d'une technique d'hémostase.

Conclusion : La eFAST présente une spécificité élevée, mais une sensibilité limitée pour le dépistage des hémorragies graves. Un résultat positif constitue un élément d'orientation précoce pertinent, justifiant une prise en charge invasive rapide. En revanche, un résultat négatif ne doit pas retarder la réalisation du scanner, examen de référence. La eFAST pourrait compléter des scores préhospitaliers tels que le RED FLAG pour améliorer l'identification précoce des hémorragies graves. Des études prospectives de plus grande ampleur sont nécessaires pour confirmer son impact pronostique.

Mots-clés : Traumatisé sévère, hémorragie grave, eFAST

PREHEMOFAST Study : PREdiction of HEMorrhage with FAST ultrasound

ABSTRACT

Introduction : Severe trauma is defined by the presence of an injury threatening life or function, or by a high-energy mechanism according to the Vittel criteria. Its management relies on a specialized care pathway, from prehospital intervention to trauma centers, whose effectiveness in reducing mortality has been demonstrated. Among the leading early causes of death, hemorrhage plays a major role. Prehospital ultrasound using the extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (eFAST) allows for the rapid detection of intra-abdominal or thoracic effusion, but its performance in identifying severe hemorrhage remains controversial. The primary objective of this study was to assess the diagnostic value of eFAST in predicting severe hemorrhage in patients with major trauma.

Material and Methods : This was a retrospective, observational, multicenter study conducted from January 2022 to December 2024 across eight mobile emergency and resuscitation units (SMUR) in the Pays de la Loire region, France. Included patients were adults (>18 years old) meeting the Vittel criteria for severe trauma, managed by a SMUR team before transfer to the Angers University Hospital trauma center. Severe hemorrhage was defined by the occurrence of at least one of the following criteria: early massive transfusion, lactate ≥ 5 mmol/L, hemostatic surgery or embolization, or death due to hemorrhagic shock. The diagnostic performance of eFAST was compared with that of computed tomography (CT), considered the reference standard.

Results: Among 219 eligible patients, 156 were included. Twenty-one (13.5%) had a positive eFAST. These patients had higher Injury Severity Scores (ISS) and more frequent organ failures. eFAST showed a sensitivity of 40% and a specificity of 89.4% for predicting severe hemorrhage, with a negative predictive value of 93.3%. Patients with a positive eFAST were more frequently admitted to the intensive care unit (95.2% vs 64.4%, $p = 0.006$) and underwent hemostatic procedures more often.

Conclusion : eFAST demonstrates high specificity but limited sensitivity for detecting severe hemorrhage. A positive result represents a valuable early triage tool, prompting rapid invasive management. Conversely, a negative result should not delay CT imaging, which remains the diagnostic gold standard. eFAST could complement prehospital scoring systems such as the RED FLAG score to improve early identification of severe hemorrhage. Larger prospective studies are needed to confirm its prognostic impact.

Keywords : Severe trauma, severe hemorrhage, eFAST



**FACULTÉ
DE SANTÉ**

UNIVERSITÉ D'ANGERS