



HAL
open science

Détection de la coagulopathie traumatique par sonorhéométrie : une étude de cohorte rétrospective

Marie Fleury

► **To cite this version:**

Marie Fleury. Détection de la coagulopathie traumatique par sonorhéométrie : une étude de cohorte rétrospective. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. dumas-04087838

HAL Id: dumas-04087838

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04087838v1>

Submitted on 3 May 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**Détection de la coagulopathie traumatique par sonorhéométrie :
une étude de cohorte rétrospective**

T H È S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES

DE MARSEILLE

Le 21 Avril 2023

Par Madame Marie FLEURY épouse GUETAT

Née le 24 novembre 1993 à Rillieux-la-Pape (69)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d'ANESTHÉSIE RÉANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur LÉONE Marc

Président

Madame le Docteur GUIDON Catherine

Assesseur

Monsieur le Docteur DUCLOS Gary

Directeur

Monsieur le Docteur LABARRIERE Ambroise

Assesseur



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**Détection de la coagulopathie traumatique par sonorhéométrie :
une étude de cohorte rétrospective**

T H È S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES

DE MARSEILLE

Le 21 Avril 2023

Par Madame Marie FLEURY épouse GUETAT

Née le 24 novembre 1993 à Rillieux-la-Pape (69)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d'ANESTHÉSIE RÉANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur LÉONE Marc

Président

Madame le Docteur GUIDON Catherine

Assesseur

Monsieur le Docteur DUCLOS Gary

Directeur

Monsieur le Docteur LABARRIERE Ambroise

Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

Doyen	:	Pr. Georges LEONETTI
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI
Assesseurs :		
➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC	:	Pr. Gabrielle SARLON
➤ Développement DPC	:	Pr. Frédéric CASTINETTI Pr. Thomas GRAILLON

ÉCOLE DE MEDECINE

Directeur	:	Pr. Jean-Michel VITON
------------------	---	------------------------------

Chargés de mission

▪ PASS - LAS	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Pr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Patrick DESSI
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Lily BLANC-PACCHIONI

ÉCOLE DE MEDECINE DENTAIRE

Directeur	:	Pr. Bruno FOTI
Directeurs adjoints	:	Pr. Michel RUQUET
	:	Pr. Anne RASKIN
Chargés de mission		
▪ Formation initiale	:	Pr. Michel RUQUET
▪ Recherche	:	Pr. Anne RASKIN
▪ Formation continue	:	Pr. Frédéric BUKIET
▪ Relations internationales	:	Pr. Hervé TASSERY
▪ Internat et diplômes d'études spécialisées	:	Pr. Virginie MONNET-CORTI
▪ Affaires générales	:	Dr. Alain TOSELLO

ÉCOLE DE MAIEUTIQUE

Directrice	:	Madame Carole ZAKARIAN
Chargés de mission		
▪ 1 ^{er} cycle	:	Madame Estelle BOISSIER
▪ 2 ^{ème} cycle	:	Madame Cécile NINA

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur	:	Pr. Laurent BENSOUSSAN
Directrice Adjointe	:	Pr. Valérie AGHABABIAN

ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur	:	Pr. Sébastien COLSON
------------------	---	-----------------------------

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DELARQUE Alain
	ALBANESE Jacques		DEVIN Robert
	ALDIGHIERI René		DEVRED Philippe
	ALESSANDRINI Pierre		DJIANE Pierre
	ALLIEZ Bernard		DONNET Vincent
	AQUARON Robert		DUCASSOU Jacques
	ARGEME Maxime		DUFOUR Michel
	ASSADOURIAN Robert		DUMON Henri
	AUFFRAY Jean-Pierre		DURAND Jean-Marc
	AUTILLO-TOUATI Amapola		ENJALBERT Alain
	AZORIN Jean-Michel		FAUGERE Gérard
	BAILLE Yves		FAVRE Roger
	BARDOT Jacques		FIECHI Marius
	BARDOT André		FARNARIER Georges
	BERARD Pierre		FIGARELLA Jacques
	BERGOIN Maurice		FIGARELLA-BRANGER Dominique
	BERLAND Yvon		FONTES Michel
	BERNARD Dominique		FRANCES Yves
	BERNARD Jean-Louis		FRANCOIS Georges
	BERNARD Pierre-Marie		FUENTES Pierre
	BERTRAND Edmond		GABRIEL Bernard
	BISSET Jean-Pierre		GALINIER Louis
	BLANC Bernard		GALLAIS Hervé
	BLANC Jean-Louis		GAMERRE Marc
	BOLLINI Gérard		GARCIN Michel
	BONGRAND Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BONNEAU Henri		GAUTHIER André
	BONNOIT Jean		GERARD Raymond
	BORY Michel		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BOTTA Alain		GIUDICELLI Sébastien
	BOTTA-FRIDLUND Daniëlle		GOUDARD Alain
	BOUBLI Léon		GOUIN François
	BOURGEADE Augustin		GRILLO Jean-Marie
	BOUVENOT Gilles		GRIMAUD Jean-Charles
	BOUYALA Jean-Marie		GRISOLI François
	BREMOND Georges		GROULIER Pierre
	BRICOT René		GUYS Jean-Michel
	BRUNET Christian		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BUREAU Henri		HARLE Jean-Robert
	CAMBOULIVES Jean		HASSOUN Jacques
	CANNONI Maurice		HEIM Marc
	CARTOUZOU Guy		HOUEL Jean
	CAU Pierre		HUGUET Jean-François
	CHABOT Jean-Michel		JAQUET Philippe
	CHAMLIAN Albert		JAMMES Yves
	CHARPIN Denis		JOUVE Paulette
	CHARREL Michel		JUHAN Claude
	CHAUVEL Patrick		JUIN Pierre
	CHOUX Maurice		KAPHAN Gérard
	CIANFARANI François		KASBARIAN Michel
	CLAVERIE Jean-Michel		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CLEMENT Robert		LACHARD Jean
	COMBALBERT André		LAFFARGUE Pierre
	CONTE-DEVOLX Bernard		LAUGIER René
	CORRIOL Jacques		LE TREUT Yves
	COULANGE Christian		LEGRE Régis
	CURVALE Georges		LEVY Samuel
	DALMAS Henri		LOUCHET Edmond
	DE MICO Philippe		LOUIS René
	DELPERO Jean-Robert		LUCIANI Jean-Marie
	DESSEIN Alain		MAGALON Guy

PROFESSEURS HONORAIRES

MM MAGNAN Jacques
MALLAN- MANCINI Josette
MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude
MATTEI Jean François
MERCIER Claude
MICHOTÉY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PANUEL Michel
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RAOULT Didier
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
TRIGLIA Jean-Michel
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

EMERITAT

2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

EMERITAT

2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTE Bernard	31/08/2019

2017

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

2018

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019
M. le Professeur	RIDINGS Bernard	31/08/2021

2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021

EMERITAT

2020

M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2021

M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2022
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2022
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2022
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2022
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2022
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2022
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2022

2020

2022

Mme le Professeur	FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
M. le Professeur	HARLE Jean-Robert	31/08/2025
M. le Professeur	PANUEL Michel	31/08/2025
M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2023
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2023
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2023
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2023
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2023
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2023
M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2023
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2023
M. le Professeur	DEJOU Jacques	31/08/2023
M. le Professeur	HUE Olivier	31/08/2023

DOCTEURS HONORIS CAUSA

1967

MM. les Professeurs DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

MM. les Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
T.A. LAMBO (Suisse)

1975

MM. les Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976

MM. les Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

MM. les Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
C.GIBBS (U.S.A.)
J. DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

MM. les Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

MM. les Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)
M. SCHOU (Danemark)
M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
S. REFSUM (Norvège)

1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

MM. les Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986

MM. les Professeurs E. MIHICH (U.S.A.)
T. MUNSAT (U.S.A.)
LIANA BOLIS (Suisse)
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

1988

MM. les Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)
W.K. ENGEL (U.S.A.)
V. ASKANAS (U.S.A.)
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)
A. DAVIGNON (Canada)
A. BETTARELLO (Brésil)

1989

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

1990		DOCTEURS HONORIS CAUSA
MM. les Professeurs		J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
1991		
MM. les Professeurs		J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
1992		
MM. les Professeurs		H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
1994		
MM. les Professeurs		G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
1995		
MM. les Professeurs		D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
1997		
MM. les Professeurs		C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
1998		
MM. les Professeurs		O. JARDETSKY (U.S.A.)
1999		
MM. les Professeurs		J. BOTELLA LLUSIA (Espagne) D. COLLEN (Belgique) S. DIMAURO (U. S. A.)
2000		
MM. les Professeurs		D. SPIEGEL (U. S. A.) C. R. CONTI (U.S.A.)
2001		
MM. les Professeurs		P-B. BENNET (U. S. A.) G. HUGUES (Grande Bretagne) J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)
2002		
MM. les Professeurs		M. ABEDI (Canada) K. DAI (Chine)
2003		
M. le Professeur Sir		T. MARRIE (Canada) G.K. RADDI (Grande Bretagne)
2004		
M. le Professeur		M. DAKE (U.S.A.)
2005		
M. le Professeur		L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)
2006		
M. le Professeur		A. R. CASTANEDA (U.S.A.)
2007		
M. le Professeur		S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert
ALIMI Yves
AMABILE Philippe
AMBROSI Pierre Surnombre
ANDRE Nicolas
ARGENSON Jean-Noël
ASTOUL Philippe
ATTARIAN Shahram
AUDOUIN Bertrand
AUQUIER Pascal
AVIERINOS Jean-François
AZULAY Jean-Philippe
BAILLY Daniel Retraite au 2/11/2022
BARLIER-SETTI Anne
BARLOGIS Vincent
BARTHET Marc
BARTOLI Christophe
BARTOLI Jean-Michel
BARTOLI Michel
BARTOLOMEI Fabrice
BASTIDE Cyrille
BELIARD-LASSERRE Sophie
BENSOUSSAN Laurent
BERBIS Philippe
BERBIS Julie
BERDAH Stéphane
BEROUD Christophe
BERTRAND Baptiste
BERTUCCI François
BEYER-BERJOT Laura
BLAISE Didier
BLIN Olivier
BLONDEL Benjamin
BOISSIER Romain
BONIN/GUILLAUME Sylvie
BONELLO Laurent
BONNET Jean-Louis
BOUFI Mourad
BOYER Laurent
BREGEON Fabienne
BRETTELE Florence
BROUQUI Philippe
BRUDER Nicolas
BRUE Thierry
BRUNET Philippe
BURTEY Stéphane
CARCOPINO-TUSOLI Xavier
CASANOVA Dominique
CASTINETTI Frédéric
CECCALDI Mathieu
CERMOLACCE Michel
CHAGNAUD Christophe
CHAMBOST Hervé
CHAMPSAUR Pierre
CHANEZ Pascal
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle
CHARREL Rémi
CHAUMOTRE Kathia
CHIARONI Jacques
CHINOT Olivier
CHOSSEGROS Cyrille
COLLART Frédéric

COSTELLO Régis
COURBIERE Blandine
CRAVELLO Ludovic
CUISSET Thomas
DA FONSECA David
DAHAN-ALCARAZ Laetitia
DANIEL Laurent
DARMON Patrice
DAUMAS Aurélie
DAVID Thierry
D'ERCOLE Claude
D'JOURNO Xavier
DEHARO Jean-Claude
DELAPORTE Emmanuel
DENIS Danièle Surnombre
DEVILLIER Raynier
DISDIER Patrick
DODDOLI Christophe
DRANCOURT Michel
DUBUS Jean-Christophe
DUFFAUD Florence
DUFOUR Henry
DUSSOL Bertrand
EBBO Mikaël
EUSEBIO Alexandre
FABRE Alexandre
FAKHRY Nicolas
FAURE Alice
FELICIAN Olivier
FENOLLAR Florence
FLECHER Xavier
FOUILLOUX Virginie
FOURNIER Pierre-Edouard
FRANCESCHI Frédéric
FUENTES Stéphane
GABERT Jean
GABORIT Bénédicte
GAINNIER Marc
GARCIA Stéphane disponibilité
GARIBOLDI Vlad
GAUDART Jean
GAUDY-MARQUESTE Caroline
GENTILE Stéphanie
GERBEAUX Patrick
GEROLAMI/SANTANDREA René
GILBERT/ALESSI Marie-Christine
GIORGI Roch
GIOVANNI Antoine
GIRARD Nadine
GIRAUD/CHABROL Brigitte
GONCALVES Anthony
GONZALEZ Jean- Michel
GAILLON Thomas
GRANEL/REY Brigitte
GRANDVAL Philippe
GREILLIER Laurent
GROB Jean-Jacques Retraite au 1/10/2022
GUEDJ Eric
GUIEU Régis
GUIS Sandrine
GUYE Maxime
GUYOT Laurent

HABIB Gilbert
HARDWIGSEN Jean
HOUVENAEGHEL Gilles
HRAIECH Sami
JACQUIER Alexis
JOURDE-CHICHE Noémie
JOUVE Jean-Luc
KAPLANSKI Gilles
KARSENTY Gilles
KERBAUL François détachement
KRAHN Martin
LAFFORGUE Pierre
LAGIER Jean-Christophe
LAMBAUDIE Eric
LANCON Christophe
LA SCOLA Bernard
LAUNAY Franck
LAVIELLE Jean-Pierre
LE CORROLLER Thomas
LECHEVALLIER Eric
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
LEONE Marc
LEONETTI Georges
LEPIDI Hubert
LEVY Nicolas disponibilité
LOOSVELD Marie
MACE Loïc
MAGNAN Pierre-Edouard
MANCINI Julien
MEGE Jean-Louis
MERROT Thierry
METZLER/GUILLEMAIN Catherine
MEYER/DUTOUR Anne
MICCALEF/ROLL Joëlle
MICHEL Fabrice
MICHEL Gérard
MICHEL Justin
MICHELET Pierre disponibilité
MILH Mathieu
MILLION Matthieu
MOAL Valérie
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOULIN Guy
MOUTARDIER Vincent
NAUDIN Jean
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
NICOLLAS Richard
NGUYEN Karine
OLIVE Daniel
OLLIVIER Matthieu
OUAFIK L'Houcine
OVAERT-REGGIO Caroline
PADOVANI Laetitia
PAGANELLI Franck
PAPAZIAN Laurent
PAROLA Philippe
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure
PELLETIER Jean
PERRIN Jeanne
PESENTI Sébastien
PETIT Philippe
PHAM Thao

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	ROUDIER Jean	VALERO René
PIQUET Philippe	SALAS Sébastien	VAROQUAUX Arthur Damien
PIRRO Nicolas	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VELLY Lionel
POINSO François	SCAVARDA Didier	VEY Norbert
RACCAH Denis	SCHLEINITZ Nicolas	VIDAL Vincent
RADULESCO Thomas	SEBAG Frédéric	VIENS Patrice
RANQUE Stéphane	SIELEZNEFF Igor	VILLANI Patrick
REGIS Jean	SIMON Nicolas	VITON Jean-Michel
REYNAUD/GAUBERT Martine	STEIN Andréas	VITTON Véronique
REYNAUD Rachel	SUISSA Laurent	<i>VIEHWEGER Heide Elke détachement</i>
RICHARD/LALLEMAND Marie-Alet	TAIEB David	VIVIER Eric
RICHERI Raphaëlle	THOMAS Pascal	XERRI Luc
ROCHE Pierre-Hugues	THUNY Franck	ZIELESKIEWICZ Laurent
ROCH Antoine	TOSELLO Barthélémy	
ROCHWERGER Richard	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	
ROLL Patrice	TROPIANO Patrick	
ROSSI Dominique	<i>TSIMARATOS Michel détachement</i>	
ROSSI Pascal	TURRINI Olivier	

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal
AGHABABIAN Valérie
BELIN Pascal
CHABANNON Christian
CHABRIERE Eric
COLSON Sébastien
FERON François
LE COZ Pierre
LEVASSEUR Anthony
RANJEVA Jean-Philippe
SOBOL Hagay

PROFESSEUR CERTIFIE

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES à MI-TEMPS MEDECINE GENERALE

BARGIER Jacques
JANCZEWSKI Aurélie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES

BOUSSUGES Alain

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE A MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

BOURVIS Nadège

Secrétariat Général - RH

MAJ 01.09.2022

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AHERFI Sarah	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
ANGELAKIS Emmanouil (<i>disponibilité</i>)	GAUDRY Marine	ROMANET Pauline
APPAY Romain	GELSI/BOYER Véronique	SABATIER Renaud
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BEGE Thierry	GOURIET Frédérique	SAULTIER Paul
BENYAMINE Audrey	GUERIN Carole	SAVEANU Alexandru
BIRNBAUM David	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	STELLMANN Jan-Patrick
BOBOT Mickael	GUIDON Catherine	SUCHON Pierre
BONINI Francesca	GUIVARCH Jokthan	TABOURET Emeline
BOUCRAUT Joseph	HABERT Paul	TOGA Isabelle
BOULAMERY Audrey	HAUTIER Aurélie	TOMASINI Pascale
BOULLU/CIOCCA Sandrine	IBRAHIM KOSTA Manal	TROUDE Lucas
BOUSSEN Salah Michel	JALOUX Charlotte	TROUSSE Delphine
BUFFAT Christophe	JARROT Pierre-André	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CAMILLERI Serge	KASPI-PEZZOLI Elise	VELY Frédéric
CARRON Romain	L'OLLIVIER Coralie	VENTON Geoffroy
CASSAGNE Carole	LABIT-BOUVIER Corinne	VION-DURY Jean
CHAUDET Hervé	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	ZATTARA/CANNONI Héléne
CHRETIEN Anne-Sophie	LAGARDE Stanislas	
COZE Carole	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	
CUNY Thomas	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAMBERT Isabelle	
DALES Jean-Philippe	LENOIR Marien	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle (<i>disponibilité</i>)	MAAROUF Adil	
DEHARO Pierre	MACAGNO Nicolas	
DELLIAUX Stéphane	MALISSEN Nausicaa	
DELTEIL Clémence	MAUES DE PAULA André	
DESPLAT/JEGO Sophie	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MORAND-HUGGET Aurélie	
DUONSEIL Pauline	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUFOUR Jean-Charles	NINOVE Laetitia	
ELDIN Carole	NOUGAIREDE Antoine	
FOLETTI Jean- Marc	PAULMYER/LACROIX Odile	
FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie	
FROMNOT Julien	ROBERT Philippe	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	POGGI Marjorie
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	RUEL Jérôme
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THOLLON Lionel
BOYER Sylvie	MEZOUAR Soraya	THIRION Sylvie
DEGIOANNI/SALLE Anna	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte retraite au 1/10/2022	VERNA Emeline

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic
JEGO SABLIER Maëva

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BERNAL Alexis	ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle
FIERLING Thomas	THERY Didier
FORTE Jenny	
MITILIAN Eva	

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline
LAZZAROTTO Sébastien
LUCAS Guillaume
MATHIEU Marion
MAYENS-RODRIGUES Sandrine
MELLINAS Marie
MORIN-GALFOUT Sara
ROMAN Christophe

TRINQUET Laure
VILLA Milène

CDI LRU TEMPS PLEIN ECOLE DES SCIENCES ET DE LA READAPTION

FORMATION ERGOTHERAPIE

BLANC Catheline
DESPRES Géraldine
GIRAUDIER Anaïs
PAVE Julien

FORMATION PODOLOGIE

GRIFFON Patricia
PETITJEAN Aurélie

FORMATION ORTHOPTIE

MONTICOLO Chloé

FORMATION MASSO-KINESITHERAPIE

AUTHIER Guillaume
CAORS Béatrice
CHAULLET Karine
ERCOLANO Bruno
HENRY Joannie
HOUDANT Benjamin
MIRAPEIX Sébastien
MULLER Philippe
ROSTAGNO Stéphan

CDD LRU TEMPS PLEIN ECOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

CHAYS-AMANIA Audrey

CDD LRU TEMPS PLEIN ANGLAIS

GILSINN Amanda

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

SACHAU-CARCEL Géraldine

CDI LRU ECOLE DE MAÏEUTIQUE

CLADY Emilie
FREMONDIERE Pierre
MATTEO Caroline
MONLEAU Sophie
MUSSARD-HASSLER Pascale
RIQUET Sébastien
ZAKARIAN Carole

PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants

ANATOMIE 4201

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)
LAGIER Aude (MCU-PH) *disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH)
XERRI Luc (PU-PH)

APPAY Romain (MCU-PH)
DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;
MEDECINE URGENCE 4801**

BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)
ZIELESKIEWICZ Laurent (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

ANGLAIS 11

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)
PERRIN Jeanne (PU-PH)

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)
DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
VERNA Emeline (MCF)

SACHAU-CARCEL Géraldine (ATER)

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)

AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) *disponibilité*
DUBOURG Grégory (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMNOT Julien (MCU-PH)
MARLINGE Marion (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

GUEDJ Eric (PU-PH)
 GUYE Maxime (PU-PH)
 TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)
 RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)
 VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIostatistiques, Informatique Médicale
 et Technologies de Communication 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)
 GIORGI Roch (PU-PH)
 MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)
 DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)
 BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)
 FLECHER Xavier (PU PH)
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

BERTUCCI François (PU-PH)
 CHINOT Olivier (PU-PH)
 DUFFAUD Florence (PU-PH)
 GONCALVES Anthony (PU-PH)
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
 PADOVANI Laetitia (PH-PH)
 SALAS Sébastien (PU-PH)
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)
 BONELLO Laurent (PU PH)
 BONNET Jean-Louis (PU-PH)
 CUISSET Thomas (PU-PH)
 DEHARO Jean-Claude (PU-PH)
 FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)
 HABIB Gilbert (PU-PH)
 PAGANELLI Franck (PU-PH)
 THUNY Franck (PU-PH)

DEHARO Pierre (MCU PH)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
 BEYER-BERJOT Laura (PU-PH)
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
 SEBAG Frédéric (PU-PH)
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)
 TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
 BIRNBAUM David (MCU-PH)
 DUONSEIL Pauline (MCU-PH)
 GUERIN Carole (MCU PH)
 MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

FAURE Alice (PU PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 PESENTI Sébastien (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) *détachement*

DARIEL Anne (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
 GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
D'JOURNO Xavier (PU-PH)
DODDOLI Christophe (PU-PH)
FOUILLOUX Virginie (PU-PH)
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
MACE Loïc (PU-PH)
THOMAS Pascal (PU-PH)

LENOIR Marien (MCU-PH)
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

BERTRAND Baptiste (PU-PH)
CASANOVA Dominique (PU-PH)

HAUTIER Aurélie (MCU-PH)
JALOUX Charlotte (MCU PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

ALIMI Yves (PU-PH)
AMABILE Philippe (PU-PH)
BARTOLI Michel (PU-PH)
BOUFI Mourad (PU-PH)
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
PIQUET Philippe (PU-PH)
SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

GAUDRY Marine (MCU PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
GONZALEZ Jean-Michel (PU-PH)
GRANDVAL Philippe (PU-PH)
VITTON Véronique (PU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

BERBIS Philippe (PU-PH)
DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)
GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
GROB Jean-Jacques (PU-PH) Retraite au 1/10/2022
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

MALISSEN Nausicaa (MCU-PH)

GENETIQUE 4704

BEROUD Christophe (PU-PH)
KRAHN Martin (PU-PH)
LEVY Nicolas (PU-PH) Disponibilité
NGYUEN Karine (PU-PH)

ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
BRETELLE Florence (PU-PH)
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
COURBIERE Blandine (PU-PH)
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)

CUNY Thomas (MCU PH)

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BERBIS Julie (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF) Retraite au 1/10/2022

BLAISE Didier (PU-PH)
 COSTELLO Régis (PU-PH)
 CHIARONI Jacques (PU-PH)
 DEVILLIER Raynier (PU PH)
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)
 LOOSVELD Marie (PU-PH)
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)
 VEY Norbert (PU-PH)

GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
 IBRAHIM KOSTA Manal (MCU PH)
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
 SUCHON Pierre (MCU-PH)
 VENTON (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)
 OLIVE Daniel (PU-PH)
 VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
 JARROT Pierre-André (MCU PH)
 ROBERT Philippe (MCU-PH)
 VELY Frédéric (MCU-PH)

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

BARTOLI Christophe (PU-PH)
 LEONETTI Georges (PU-PH)
 PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)
 PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

DELTEIL Clémence (MCU PH)
 TUCHANT-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

BROUQUI Philippe (PU-PH)
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)
 MILLION Matthieu (PU-PH)
 PAROLA Philippe (PU-PH)
 STEIN Andréas (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

GERBEAUX Patrick (PU PH)
KERBAUL François (PU-PH) détachement
MICHELET Pierre (PU-PH) Disponibilité

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU
 VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
 DISDIER Patrick (PU-PH)
 EBBO Mikael (PU-PH)
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)
 ROSSI Pascal (PU-PH)
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

BARGIER Jacques (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

JEGO SABLIER Maëva (MCF Méd. Gén. Temps plein)

BERNAL Alexis (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

MITILIAN Eva (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/10/2019)

NUTRITION 4404

BELIARD Sophie (PU-PH)

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

MEZOUAR Soraya (65ème section)

OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

*DENIS Danièle (PU-PH) Surnombre***OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

RADULESCO Thomas (PU-PH)

NEPHROLOGIE 5203

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

MOAL Valérie (PU-PH)

BOBOT Mickael (MCU-PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

GRAILLON Thomas (PU PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

TROUDE Lucas (MCU-PH)

NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

SUISSA Laurent (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

BOURVIS Nadège (PR associée)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (PU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

MORAND-HUGGET Aurélie (MCU-PH)

SAULTIER Paul (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

LAMBERT Isabelle (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903*BAILLY Daniel (PU-PH) Retraite au 2/11/2022*

CERMOLACCE Michel (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

ASTOUL Philippe (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16

AGHABABIAN Valérie (PR)

RHUMATOLOGIE 5001**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

HABERT Paul (MCU PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804*AMBROSI Pierre (PU-PH) Sumombre*

DAUMAS Aurélie (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

GAINNIER Marc (PU-PH)
 HRAIECH Sami (PU-PH)
 PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
 ROCH Antoine (PU-PH)

UROLOGIE 5204

BASTIDE Cyrille (PU-PH)
 BOISSIER Romain (PU-PH)
 KARSENTY Gilles (PU-PH)
 LECHEVALLIER Eric (PU-PH)
 ROSSI Dominique (PU-PH)

SCIENCES DE LA REEDUCATION ET READAPTATION 91

REVIS Joana (PAST)

AUTHIER Guillaume
 BLANC Catheline
 CAORS Béatrice
 CHAULLET Karine
 ERCOLANO Bruno
 GRIFFON Patricia
 GIRAUDIER Anaïs
 GRIFFON Patricia
 HENRY Joannie
 HOUDANT Benjamin
 MIRAPEIX Sébastien
 MONTICOLO Chloé
 MULLER Philippe
 PAVE Julien
 PETITJEAN Aurélie
 ROSTAGNO Stéphane

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)
 TRINQUET Laure (MAST)

MAÏEUTIQUE 90

CLADY Emilie
 FREMONDIERE Pierre
 MATTEO Caroline
 MONLEAU Sophie
 MUSSARD-HASSLER Pascale
 REPELLIN David
 RIQUET Sébastien
 ZAKARIAN Carole

SCIENCES INFIRMIERES 92

COLSON Sébastien (PR)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)
 LUCAS Guillaume (MAST)
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)
 MELLINAS Marie (MAST)
 ROMAN Christophe (MAST)
 VILLA Milène (MAST)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE 56-01

CAMOIN Ariane (MCU-PH)
 GAUBERT Jacques (MCU-PH)

BLANCHET Isabelle (MCF ASS)

CHIRURGIE ORALE; PARODONTOLOGIE; BIOLOGIE ORALE 57-01

MONNET-CORTI Virginie (PU-PH)

CAMPANA Fabrice (MCU-PH)
 CATHERINE Jean-Hugues (MCU-PH)

ANTEZACK Angéline (MCU-PH)

PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE 56-02

FOTI Bruno (PU-PH)
 LE GALL Michel (PU-PH)

LAN Romain (MCU-PH)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX 58-01

TERRER Elodie (PU-PH)

ABOUDHARAM Gérard (MCU-PH)
 GIRAUD Thomas (MCU-PH)
 GIRAudeau Anne (MCU-PH)
 GUIVARC'H Maud (MCU-PH)
 JACQUOT Bruno (MCU-PH)
 LABORDE Gilles (MCU-PH)
 LAURENT Michel (MCU-PH)
 MAILLE Gérald (MCU-PH)

MENSE Chloé (MCU-PH)
 SILVESTRI Frédéric (MCU-PH)

BALLESTER Benoît (MCF ASS)
 CASAZZA Estelle (MCF ASS)

Aux membres de mon jury :

A mon président de Jury, **le Professeur Marc LÉONE** : Merci d'avoir accepté d'être le chef d'orchestre de cette soutenance, pierre angulaire de mon cursus. Je suis heureuse et fière de faire partie de vos élèves, et d'avoir pu profiter tout au long de mon internat de votre enseignement riche et de votre accessibilité. Votre vision précise et exigeante de la médecine, en soulignant l'importance du travail, d'une médecine fondée sur les faits, et des relations humaines à toute échelle, sont des valeurs clés qui marqueront grâce à vous ma pratique future. Vous représentez un modèle de réussite, pour lequel j'ai beaucoup de respect et d'admiration.

A mon assesseur, **le Docteur Catherine GUIDON** : Merci de me faire l'honneur de votre présence et de faire partie des membres de ce jury. Vous incarnez un modèle de femme anesthésiste réanimateur, passionnée de son métier, humaine et très impliquée dans la vie de son service. Merci de m'avoir appris les bases de l'anesthésie réanimation cardio-vasculaire, merci pour votre bienveillance, mon stage au sein de votre service demeure un de mes meilleurs moments de mon internat.

A mon directeur de thèse, **le Docteur Gary DUCLOS** : J'ai eu la chance d'avoir été encadrée et pilotée pour mon travail de thèse par l'un des docteurs les plus efficaces et performants que j'ai pu connaître au cours de mon cursus. Un grand merci du fond du cœur pour ta patience et ta disponibilité, ton expertise et tes conseils, tes corrections et instructions aussi rapides que l'éclair, ta rigueur et bienveillance. C'est un réel plaisir de travailler et d'apprendre à tes côtés. Merci d'avoir participé grandement à ma formation : de mes premiers pas en réanimation et première échographie cardiaque, à ma future séniorisation au sein de votre service.

A mon assesseur, **le Docteur Ambroise LABARIERE** : Je suis très heureuse de te compter parmi les membres de mon Jury, merci du fond du cœur pour ta présence, malgré des contraintes professionnelles et personnelles que je sais importantes ce mois-ci. Tu fais partie des médecins anesthésistes réanimateurs inspirants, auxquels je m'identifie beaucoup (couple médecin-architecte, parents enseignants, et autres petites anecdotes). Ton implication pour ton métier, tes relations avec les patients, tes connaissances solides et ta pédagogie sont un réel exemple pour moi. Je te souhaite beaucoup de bonheur et réussite dans ta carrière parisienne.

Au personnel enseignant et hospitalier :

Aux **équipes médicales et paramédicales des hospices civiles de Marseille** (Equipes du Pr LÉONE, du Pr VELLY, du Dr GUIDON et du Dr BLASCO), **des Centres Hospitaliers de Toulon et Martigues**, un énorme MERCI. Merci de m'avoir si bien accueillie dans cette grande famille que représente l'anesthésie réanimation. Merci aux médecins, IDE, IADE, AS, ASH, cadres, kinésithérapeutes : votre soutien, votre bienveillance, vos apprentissages et votre patience (car il n'est pas toujours facile d'enseigner dans l'urgence) m'ont été essentiels au cours de ces quatre dernières années. Je suis grâce à vous parfaitement accomplie dans la branche que j'ai choisie.

Un merci tout particulier à l'équipe d'Anesthésie Réanimation de l'Hôpital Nord qui a m'accueillie dès mes débuts marseillais et appris les bases de mon métier. Je suis très heureuse et honorée de faire prochainement avec vous mes premiers pas en tant que Docteur.

Aux **équipes enseignantes de la Faculté de Médecine de Lyon Est**, aux différentes équipes des hospices civiles de Lyon chez qui j'ai eu le plaisir d'étudier en tant qu'externe, merci de m'avoir permis d'acquérir les connaissances solides nécessaires au métier de médecin. Une attention toute singulière aux membres de l'équipe de « P réanimation » qui m'ont accueillie jeune externe, transmis leur passion pour leur spécialité, et grâce à qui j'ai pris l'une de mes meilleures décisions de vie.

Un grand merci également à tous ceux qui ont participé à l'élaboration et à l'écriture de ce travail : Gary Duclos, Charlotte Grosdidier, Ines Lakbar, François Antonini, Bernard Lassale, Charlotte Arbelot, Pierre Albaladejo Laurent Zieleskiewicz, Marc Léone.

A ma famille proche :

Parce que je me mesure chaque jour la chance que j'ai eu d'être élevée dans une famille aimante et bienveillante, pour qui l'éducation et le bien-être des enfants était une priorité, mille fois merci, vous m'avez donné toutes les clés pour réussir et être heureuse.

Maman, douce et élégante d'apparence, tu es la personne la plus courageuse et la plus forte que je connaisse. Merci pour ta présence et ton écoute précieuse permanente, tu es mon premier soutien dans tout ce que j'entreprends. Merci pour toutes tes attentions, tes petits plats qui illuminent mes semaines difficiles, pour tout ce que tu fais au quotidien pour nous tous. Tu es notre pilier.

Papa, mon idole N°1, homme brillant, de valeur, travailleur hors pair, humble et discret, apprécié de tous. Ma plus grande ambition était plus jeune de faire « mieux que toi », aujourd'hui mon rêve est de te ressembler. Ton exigence, difficile à satisfaire, aura marqué ma scolarité, et certainement permis de tirer le meilleur de moi-même. Le bonheur se résume à trouver une petite place dans ton emploi du temps, que peut être, un jour, tu parviendras à alléger.

A ma petite sœur **Laura**, belle, lumineuse, douce, appliquée, tu es un vrai rayon de soleil dans notre famille. Organisatrice hors pair d'EVJF, coéquipière organisée de travail, cuisinière confirmée, conseillère attentive et bienveillante, t'avoir à mes côtés est une vraie chance. Je serai toujours là pour toi. **Nico** tu m'auras fait découvrir et adorer Porquerolles, ton petit paradis. Merci pour toutes tes attentions, tes ballades en vélo, et surtout de prendre soin de ma petite sœur. Je suis très contente aujourd'hui de te compter dans notre famille.

A mon petit frère **Paul**, petit piment de la famille, grâce à qui on ne s'ennuie vraiment jamais. Ton humour, tes talents sportifs, ton sens de la fête, ta générosité, ton intelligence nous comblent de bonheur et nous font oublier tes (quelques) folies. Je suis très fière de ta réussite et heureuse de t'accueillir sur Marseille où j'espère pouvoir prochainement travailler (ou kiter) à tes côtés. Je t'aime très fort.

A mes grands-parents qui occupent une place si importante dans mon cœur : **Mamie Carmen**, tes leçons de grammaire et d'orthographe, tes pas de danse, l'odeur de ta cuisine, ta gaieté et ton caractère bien trempé, tes petits mots sous l'oreiller, ton rire, tes chansons italiennes, tes placards bien rangés, ton rouge à lèvres, ton brushing toujours impeccable... Tu me manques énormément.

Papi Daniel : Toi qui dansais la vie sur des airs de Barry White, tu restes l'homme fédérateur, irremplaçable de notre famille. Élégant, généreux, intelligent, tu m'auras apporté 14 années de bonheur, et un souvenir indélébile, moi qui étais peut-être ta petite préférence. A défaut de marcher sur les Champs Elysées pour te rendre honneur, je te dédie aujourd'hui ce serment d'Hippocrate.

Papi Marcel : Parti beaucoup trop tôt, je t'ai toujours considéré comme un petit ange sur mon épaule, et je dois dire que tu as bien pris soin de moi. Merci papi.

A ma **Mamie Odette**, doyenne de la famille, à la santé de fer. Ta mémoire et ta culture n'auront cessé de m'impressionner. Passionnée des chiffres, mère de famille active, sportive, aux grandes responsabilités, tu es un modèle de femme moderne. Mes souvenirs d'enfance sont marqués par nos vacances entre cousins dans ta maison, ton jardin, tes glaces maison à la framboise, tes bugnes, nos soirées films. Je t'embrasse tout particulièrement, toi qui depuis ta jolie Drôme provençale, penses bien à nous en cette journée particulière.

A **mon parrain**, extraordinaire, si bien choisi il y a 30 ans pour venir compléter le cercle de ma famille proche. Merci d'avoir toujours été là, présent pour moi, de m'avoir toujours consacré des moments privilégiés, malgré parfois la grande distance qui nous séparait, et ce n'est pas peu dire. Nos déjeuners et séances de shopping lyonnais ont rythmé mon adolescence. Merci pour tes messages vocaux bourrés d'énergie que je prends tant de plaisir à écouter. Tu as toujours répondu présent à chaque étape de ma vie. Je te rejoins aujourd'hui en tant que docteur, fière de prendre un chemin similaire au tien, toi dont la vie débordante à mille à l'heure m'a toujours inspirée et fait rêver.

Ma super **marraine**, qui fait partie de ces personnes avec qui je prends tant de plaisir à discuter, qui m'aide à grandir et à adopter une philosophie sereine et positive. Une confidente, oreille attentive qui vaut tout l'or du monde. J'admire ta jeunesse éternelle, ton amour pour la musique, ton esprit Rock N'Roll. Je me retrouve dans ce plaisir que tu as pour les choses simples et authentiques. Merci pour tous ces moments de bonheur que tu m'apportes et cet éternel soutien.

A ma belle-famille,

Laurence, qui m'a accueillie dans sa famille avec beaucoup d'amour et générosité depuis maintenant 13 ans et qui a joué un rôle singulier dans mes années étudiantes, en m'apportant beaucoup de soutien et tendresse. Nous avons partagé beaucoup de moments de complicité et de confiance, vous à qui il est possible de tout confier. Vous arrivez à nous suivre dans tous nos projets les plus fous avec beaucoup de bienveillance. Je suis particulièrement heureuse et chanceuse d'avoir trouvé en ma belle-mère une deuxième oreille de maman.

Jean, homme au grand cœur, dynamique, qui sait tout faire, beau-père idéal avec qui les bons moments sont plus que nombreux ! Votre générosité débordante vous caractérise. Vous êtes toujours le premier présent lors de nos moindres soucis, merci pour toute cette disponibilité, aide et bienveillance que vous nous apportez au quotidien.

François, la vie ne m'a pas offert la chance d'avoir pu vous rencontrer. Je suis particulièrement émue en vous écrivant sur cette présente thèse ces quelques remerciements, de vous faire part de la tristesse que j'ai de ne pas avoir pu vous connaître, et de ma fierté de faire perdurer le titre de Docteur au sein de la famille Guetat.

Douglas, grand frère que je n'ai jamais eu pour qui j'éprouve beaucoup d'admiration. Tu es un modèle de réussite, toi qui nous encourage à sortir sans cesse de nos zones de confort. Mon seul regret est la distance qui nous sépare, rendant les moments que nous partageons ensemble rares, mais précieux. Une pensée bien affectueuse à mes petits chiliens, **Luca** et **Mila** qui grandissent déjà trop vite et qu'il me tarde de retrouver avec leur maman **Daniella**.

Marion, reine de la bonne humeur, esprit affûté et maman hors pair pour qui j'ai beaucoup d'affection. Nos moments riches en partage, sont rythmés de rire à consonance espagnole, fan de « Las pussas ». Merci pour le bonheur que tu nous procures. Tu élèves une **petite Juliette** merveilleuse, bourrée de talents qui ne cesse de nous surprendre. Merci d'être présentes toutes les deux aujourd'hui.

Clément, beaucoup de bons moments partagés ensemble depuis mes années lycée, beaucoup de complicité, et une ribambelle de surnoms que tu aimes tant (je t'en fait l'épargne sur cette présente thèse). Nous t'attendons avec beaucoup d'impatience prochainement sur Marseille.

A ma grande et belle famille : Bengtsonn, Costes, Catalano

Béatrice et **Niels** merci pour votre présence précieuse et aide infaillible. Merci de m'avoir accueillie chez vous pendant plusieurs étés, accompagnant ainsi mes premiers pas en service hospitaliers genevois, merci pour les nombreux Noël et vacances au chalet, et de m'avoir fait découvrir la Suède. J'aime votre vision philosophique de la vie, et vos discussions toujours très apaisantes et enrichissantes. Enfin merci Béatrice, pour la relecture de cet article, tu as été ma première lectrice. C'est un vrai plaisir de vous réunir sur Marseille ce weekend.

Frans et **Thäis**, mon couple de cousins suisses beaux goss, cool, et talentueux dont je suis si fière. J'espère les moments à partager ensemble encore nombreux.

Marianne, ma petite ou grande cousine à la chevelure et cœur en or.

Catherine, ma tante pétillante dynamique avec qui j'ai tant de souvenir et de ressemblance. Toujours présente, attentionnée et généreuse. Merci de nous recevoir avec **Jean-Pierre** chaque année aux Chaillots, endroit que j'aime tant, et où j'espère cette année performer en parapente ! On vous aime très fort !

Hugo, dernier petit cousin, d'une extrême gentillesse et politesse, toujours prêt à rendre service, aider. Je te souhaite beaucoup de bonheur et réussite. Profite bien de cette année en Allemagne !

Véronique, l'étoile qui a eu un rôle si spécial dans ma vie. Tant de choses nous lient, des cours de danse, à mes vacances d'adolescente, ton soutien inconditionnel lors de toute étape difficile traversée, ton mariage à Ibiza avec **Lionel** que j'adore tant. Tu as trouvé en ta moitié un cœur aussi gros que le tien, et un goût que nous partageons dans la famille, pour les plaisirs de la vie. Merci Lionel pour tout ce que tu fais au quotidien pour la famille (et le Champagne !).

Isabelle, toi qui fais les meilleures boulettes, qui me fais rire aux larmes, qui apporte réconfort et bonne humeur de partout où tu te trouves. C'est un bonheur de t'avoir ce jour à mes côtés pour cette étape de vie, cela me fait tellement plaisir.

Ornella, ma cousine de qui je suis si proche, et qui me connaît par cœur. Tant d'années parcourues, du jardin de ma grand-mère, au studio de danse, nos vacances dans le sud, nos fous rires, nos secrets, ton arrivée sur Marseille, nos dîners improvisés, « tes yeux de miel » et tant de choses si fortes dans mon cœur. Merci à toi et **Loïc**, pour toutes vos discussions et conseils si réfléchis. Je vous aime fort la famille !

Gaëlle, ma star de cousine, artiste aux mille facettes. Vous formez avec **Fabrice**, **Sacha**, **Andrea** une famille si belle et épanouie, un vrai modèle de vie.

Auriane, belle, intelligente, déterminée, audacieuse, je te souhaite une superbe installation sur Londres avec ton chéri qu'il nous tarde de mieux connaître.

A tous mes oncles et tantes qui m'ont vu grandir, éduquée, aimée et tant apporté : Tatie Nanette, Tonton Christian, Tonton Sauveur, Tatie Nanie, Tatie Armande.

A mes amis, de la grande diagonale Paris - Lyon - Marseille :

Manon, ma première amie, fidèle à mes côtés depuis nos résultats de première année de médecine. Mon duo gagnant. De nos soirées étudiantes à la préparation de l'ECN, nos conférences du vendredi soir sur des airs de Michel Berger, des souvenirs de vacances incroyables de Lisbonne aux Cyclades, de Tahiti à Berlin et j'en passe, de ton statut de témoin si précieuse le 2 juillet dernier, jusqu'à la préparation de cette thèse et les premières ébauches de diaporama. Merci pour tout ce que tu m'apportes au quotidien, tié la famille <3. Petit clin d'œil spécial pour toi ;) WE DIT IT !

Lisa, parce que les plus belles amitiés défient les années et les kilomètres, merci de répondre encore une fois présente aujourd'hui. Merci pour ton énergie, ta vision dynamique de la vie, ton rire, ta folie, ta fidélité, ta franchise. You're so special <3

Morgane et **Baptiste B**, parce que vous êtes notre préférence, parce qu'auprès de vous, la vie est plus belle, on attendra toujours désespérément votre retour sur Aix. Vous êtes rayonnants. Et bien sûr, je ne peux terminer sans un bon vieux « vive la vie » !

Loulou, mon grand manquant à l'appel aujourd'hui, mais pour une sacrée bonne cause. Parce qu'avoir un loulou de maison dans sa vie est un privilège, tu vas terriblement nous manquer. Prends bien soin de toi et reviens nous avec de sacrées aventures à raconter. On t'aime fort !

Baptiste R, merci de me faire autant rire depuis bientôt 13 ans, pour tous ces souvenirs partagés, d'avoir été notre éternel +1 à travers des routes et paysages incroyables. De nos premières vacances de jet-setteurs à Sainte Maxime à nos nuits 5 étoiles en bivouac au milieu du Sahara, je ne compte plus les souvenirs partagés ensemble. Bravo pour votre super projet avec **Caroline**, que l'on a hâte de bientôt inaugurer ! Je vous souhaite beaucoup beaucoup de bonheur à tous les deux.

Mattis, le bon copain bienveillant qui sait tout faire, toujours prêt à dépanner, toujours disponible pour boire un verre ou discuter. Je suis vraiment heureuse de te compter parmi mes plus proches amis et de te savoir aujourd'hui si bien accompagné ;). Je vous souhaite tous plein de bonheur ! On t'attend toi aussi très prochainement sur Massilia.

Alexia, reine du dance-flor, bosseuse de compétition au cœur énorme, toujours avec beaucoup de style. Tu fais partie des indispensables, je tiens très fort à toi.

Léonore emblème de la gentillesse, des bons conseils, d'une écoute attentive, toujours prête à faire la fête, toujours la maison pleine. Tu m'as accueillie dans votre petite bande il y a maintenant 13 ans. Merci pour toute cette bienveillance.

Lofel, tu me fais un immense plaisir en assistant à cette soutenance de thèse, merci de nous accompagner avec ta bonne humeur dans tous ces instants de vie précieux, et d'être là pour nous.

A l'équipe RIVE architectes Paris, qui me fait l'honneur d'être présente ce soir au complet. **Pablo**, tu m'auras accompagnée depuis toutes ces années, devenant le bon copain qui me faisait tant rire en cours d'histoire au lycée, à l'ami proche de bons conseils, avec qui j'apprécie toujours de passer des moments. **Tom**, petit cœur de beurre, découverte coup de cœur des années Bruxelloises, je suis très heureuse de te compter parmi nos plus proches amis.

Mélanie C, ma copine que j'admire pour à peu près tout ! Tu es bourrée de qualités, femme battante qui a des watts, de l'ambition et surtout beaucoup de générosité. Je suis très heureuse de te compter dans ma vie et j'espère continuer à vivre ensemble des expériences très chouettes à Marseille comme à l'autre bout du monde.

Charlie, fidèle compagnon, notre colloc' des années COVID, notre pizzaiolo privé, notre ardéchois toujours prêt à rigoler « free shoots at the bar », tu nous en auras fait vivre ! Tu fais partie du cercle select de mon jury culinaire hebdomadaire. Merci pour toute ta bonne humeur et tes blagues toujours de très très grande qualité (be).

Siam, amitié précieuse, je suis tellement contente de garder ce lien avec toi, des petits cafés ou dej' en terrasse en coup de vent, à votre superbe mariage avec **Théo**. On se sera vu grandir, et évoluer. Je suis particulièrement heureuse d'accueillir bientôt votre petite princesse, je vous souhaite tout plein de bonheur et espère vous voir très vite !!!

Alexandra, ma copine pétillante, pleine de vie, toujours tendance, drôle et énergique, aussi pipelette que moi. Tu m'auras fait vivre un EVJF incroyable ! Merci de répondre toujours présente. Bravo à toi et **Popey** pour votre superbe chantier, au ménage impec', qui me tarde de visiter et d'inaugurer ;). Merci de représenter Cailloux à cette thèse !

Arielle, t'écrire mes remerciements sur cette thèse me fait réaliser tout le chemin parcouru ensemble. Ces années de travail à la BU, nos 15 900 cafés, ton rouge à lèvres toujours impeccable, et tant de détails qui auront marqué ces années d'externat. Merci de ton soutien infailible, tu fais partie de mes amies les plus fidèles. Hâte de fêter bientôt, à ton tour, ton titre de Docteur, tant mérité.

Mélanie E, ma pote radio chicos, kite surfeuse à ses heures perdues, voyageuse aguerrie, baguouz aux doigts et sac à main dernier cri, avec son rire si discret. Je suis très heureuse de s'être si bien découvertes à notre arrivée sur Marseille et de te compter parmi mes fidèles copines.

Camille A, une de mes jolies découvertes sur Marseille, douce et solaire, gentillesse incarnée, élégante, pleine de bons goûts. Je te souhaite beaucoup de bonheur à toi et **Thomas** dans vos projets en cours. J'espère vous voir plus souvent tous les deux.

Ophélie, une de mes meilleures copines après avoir été pendant plusieurs années ma meilleure ennemie. Trop fière de la femme que tu représentes, une véritable main d'acier dans des gants de velours. J'espère te revoir très prochainement ! Tu me manques !

A mes amies d'enfance, mon joli trio, **Laurene**, wondermum future bride to be, **Justine**, ma belle working girl Londonienne, et **Claire** ma copine infirmière pleine de tendresse et d'attentions. Je ne sais pas quel était l'objectif prédit pour le titre de Docteur, mais c'est coché les filles !

Arnaud, un de mes fidèles piliers, compagnon d'aventure depuis le CP, qui a subi mon tempérament et mes péripéties pendant un paquet d'années. C'est un bonheur de vous voir avec Mélanie. Les années passent mais l'amitié reste intacte. Je vous embrasse fort tous les deux.

Mes inséparables **Théo** et **Léa**, mes plus belles rencontres de ce si mémorable internat, et ce fameux 7^e étage qui nous aura si bien accueillie pour nos premiers pas marseillais. Merci de continuer à écrire avec nous de si beaux moments sur Marseille, 13/10 sur l'échelle du bonheur !

Mes collègues de promotion.

Soline dynamique, rayonnante, souriante, tu sais mettre le feu aussi bien au taff que sur le dance floor, merci pour toute la bonne humeur que tu procures.

Sarah ma copine anesth cool souriante et stylée, toujours soucieuse de bien faire, que j'espère réussir à voir un peu plus souvent ! Objectif Norway 2024. Une grosse bise à **Louis**, qu'on arrivera peut-être à avoir à notre table pour dîner un jour.

Clémentine la wonder-mum du Chnord, qui arrive à tout combiner, avec beaucoup d'humour, de classe et d'énergie, trop forte <3 ! Bravo à toi et **Antoine** pour votre jolie petite **Violette**, j'ai hâte de célébrer votre mariage !!

Antoine C., discret, carré, bourré de sang-froid, toujours dispo pour boire une bière, votre voyage avec **Marine** m'aura bien fait rêver pendant toute la préparation de cette thèse, hâte que vous nous le racontiez !

Martin, cool et souriant, tu inspires la zen attitude, avec un effet anxiolytique naturel, qualité plutôt sympa pour un anesthésiste ! Au plaisir de trinquer à ton retour de dispo !

Henry, toujours un plaisir de te croiser aux brunch-relève les dimanches matins à B, je suis super contente de partager ces prochains 6 mois avec toi, et de vivre en avant-première, à tes côtés ton nouveau rôle de papa !

Pablo, esprit de génie, dans un corps de sportif, tu as des ressources incroyables et un potentiel de dingue à exploiter. J'ai beaucoup aimé mes semestres partagés avec toi, beaucoup de rire, des petits dej' copieux, et quelques pétages de câble de VB. Tu resteras parmi mes tops souvenirs d'internat !

Cyril, parce que je fais partie de ton meilleur public, j'ai hâte de partager à nouveau ces prochains 6 mois de DJ avec toi ! Et promis je ne tirerai pas trop sur la corde.

Julie, je t'aurais au final plus connue en tant que sénior que co-interne, avec des expériences riches en émotions aux endo-dig ! Je te souhaite un super prochain semestre en Nouvelle Calédonie, avant de te retrouver sur Nord 😊

Neyla, emblème du dynamisme à la chevelure flamboyante, merci pour tes conseils précieux pour la préparation de cette thèse. Je te souhaite une superbe dispo bien méritée.

Fanny, j'aurais débuté et fini ma formation à tes côtés. J'ai bien hâte de retrouver ton petit caractère bien trempé sous tes airs d'ange, ça va être chouette.

Matthieu, le papa de la promotion, cœur en or, tu incarnes la bienveillance et le professionnalisme.

Lucie, calme, douce tu représentes la gentillesse et le réconfort. Merci pour toute ta bienveillance.

Jacques, parce que j'ai adoré mon semestre à tes côtés, tu as été un de mes best co-internes, qui aura été là pour essuyer mes quelques larmes. Hâte de découvrir tes récits de voyages à travers la Namibie autour d'une bière à ton retour !

Hugo, mec brillant et bringueur qui aura bien inauguré mon appart, toujours un plaisir de te croiser en soirée.

Paul C, chez qui je dois toujours passer récupérer 10 kg de farine, et à qui je dois une sacrée pinte pour avoir initié le début du recueil de données de cette présente thèse. J'ai adoré travailler à tes côtés.

Théo, ou « Jakkobiii », je suis comme VB tout simplement fan de toi ! Je te souhaite beaucoup de bonheur en région Grenobloise.

Mes autres collègues d'anesthésie réanimation, avec qui j'ai eu la chance et la joie de travailler et que j'apprécie tout particulièrement : **Howard, Matthieu G, Antoine B, Robin V, Chloé G, Timothée, Aurélie, Jeremy, Sophie G, Camille, Alex L, Clémence R, Mario G, Mathieu R, Marion R, Manon M**. Un petit mot tout spécialement pour toi **Alex**, qui m'auras bien entourée et fais autant rire sur ce dernier semestre. J'ai vraiment apprécié travailler à tes côtés et espère te recroiser plus tard.

Mes dernière lignes et sûrement les meilleures, sont pour toi, **Florian**

Ma première chance, mon premier bonheur est de t'avoir, ce que je te répète souvent, peut-être un peu trop.

Depuis notre premier flirt « titanesque » tu as transformé ma vie. Tu m'as fait sortir des sentiers battus, j'ai probablement dépassé grâce à toi bon nombre de mes limites, en te suivant de partout à travers le monde, partageant tes passions, tes rêves. Tu as rajouté une palette de couleurs à ma vie déjà bien remplie, cette petite touche qui fait que tout devient parfait, quelle que soit la situation, le lieu, le moment.

De la sortie des oraux du bac de français où tu venais me chercher en scooter à ma première année de médecine, en passant par la longue préparation de l'ECN, le choix de notre vie Marseillaise au pied du W, et enfin la thèse, tu auras été mon soutien numéro 1. Celui qui m'aura permis de réussir et de gérer mon stress, en sachant aussi bien m'épauler que me distraire, avec un rare degré de compréhension. Rythmé par un quotidien différent, tu sais être patient, supporter mes repos de garde et mon humeur qui en découle parfois variable, un peu hypomaniaque, mes idées qui fusent un peu trop vite, mes cent mille envies et projets, toi qui sais transformer nos rêves en réalité avec une rare facilité.

Merci pour ce si merveilleux chemin parcouru à tes cotés depuis treize ans maintenant, le meilleur est à venir <3

Je t'aime.

Sommaire

Détection de la coagulopathie traumatique par sonorhéométrie : Une étude de cohorte rétrospective	2
Informations essentielles	2
Résumé.....	3
Introduction	4
Matériel et méthodes	6
Technique d'échantillonnage et mesures	6
Collecte des données	7
Protocole d'admission en traumatologie	8
Définitions	10
Analyse des données	10
Résultats.....	12
Discussion.....	21
Conclusion	26
References	27

Détection de la coagulopathie traumatique par sonorhéométrie :

Une étude de cohorte rétrospective

Gary Duclos, MD, MSc¹; Marie Fleury, MD¹ ; Charlotte Grosdidier, MD²; Ines Lakbar, MD, MSc¹ ; François Antonini, MD¹ ; Bernard Lassale, MD³ ; Charlotte Arbelot, MD¹ ; Pierre Albaladejo, MD⁴ ; Laurent Zieleskiewicz, MD, PhD¹ ; Marc Léone, MD, PhD¹.

1. Service d'anesthésie-réanimation, Hôpital Nord, Marseille 13015, France, Aix-Marseille Université
2. Service de biologie médicale, Hôpital Nord, Marseille 13015, France, Aix-Marseille Université
3. Établissement Français du Sang, Hôpital Nord, Marseille 13015, France, Aix-Marseille Université
4. Département d'anesthésiologie et de soins intensifs, CHU Grenoble Alpes, Grenoble, France

GD : Conception, collecte de données, analyses statistiques, rédaction
FA : Analyses statistiques
MF : Collecte de données, rédaction
CG, IL, CA, BL : Collecte de données, édition, corrections
PA, LZ : Édition, corrections
ML : Superviseur, conception, corrections

Informations essentielles

- Les tests viscoélastiques (VET) font désormais partie des recommandations pour la prise en charge des hémorragies post-traumatiques.
- Le Quantra[®] est un dispositif VET basé sur une analyse ultrasonique (SEER) de la formation de caillots.
- Nous avons analysé la capacité d'un test SEER à détecter la coagulopathie traumatique chez les patients traumatisés.
- La performance du dispositif SEER est satisfaisante pour détecter les seuils de coagulopathie traumatique.

Résumé

Contexte : Les recommandations relatives aux hémorragies d'étiologie traumatique incluent les tests viscoélastiques comme standard de soins. Le Quantra® est un appareil basé sur l'estimation sonique de l'élasticité par résonance (SEER) sonorhéométrie pour évaluer la formation du caillot dans le sang total.

Objectif : Notre étude vise à évaluer la capacité d'une évaluation précoce par SEER à détecter la coagulopathie traumatique chez les patients traumatisés.

Méthodes : Nous avons mené une étude de cohorte rétrospective observationnelle, avec des données collectées lors de l'admission à l'hôpital de patients traumatisés de septembre 2020 à février 2022, dans un centre de traumatologie régional de niveau 1. Nous avons effectué une analyse de la courbe caractéristique de la performance (aire sous la courbe ROC) pour déterminer la capacité de l'appareil SEER à détecter les anomalies des tests de coagulation sanguine. Quatre paramètres de l'appareil SEER ont été analysés : le temps de formation du caillot (CT) ; la rigidité du caillot (CS) ; la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot (PCS) ; et la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot (FCS).

Résultats : Au total, 156 patients traumatisés ont été analysés. La valeur CT a permis de prédire un temps de céphaline activé < 1,5 avec une aire sous la courbe (AUC) de 0,93 [95% IC : 0,86-0,99]. L'aire sous la courbe de la valeur du CS dans la détection d'un rapport international normalisé du temps de prothrombine < 1,5 était de 0,87 [95%IC : 0.79-0.95]. L'AUC du FCS pour détecter une concentration de fibrinogène < 1,5g/L était de 0,87 [95%IC : 0,80-0,94]. L'AUC du PCS pour détecter une concentration de plaquettes < 50 G/L était de 0,99 [95%IC : 0,99-1,00].

Conclusion : Nos résultats suggèrent que le dispositif SEER peut être utile pour la détection de la coagulopathie traumatique lors de l'admission d'un patient polytraumatisé.

Mots-clés : test de coagulation sanguine, polytraumatismes, hémorragie, thromboélastographie, réanimation.

Introduction

Chaque année, 4,6 millions de décès dans le monde sont liés à une hémorragie majeure après un traumatisme [1]. La réanimation précoce ces patients traumatisés se concentre essentiellement sur le contrôle de l'hémorragie et la gestion de la coagulopathie de consommation induite par le traumatisme [2,3]. Une coagulopathie traumatique aiguë a été retrouvée chez 20 à 30 % des patients ayant subi un traumatisme grave et a été associée à une transfusion massive, à des défaillances d'organes et à une mortalité accrue [3,4]. Ces troubles de la coagulation sanguine peuvent entraîner des hémorragies majeures en conséquence de la dilution et de la consommation des facteurs de coagulation, de la diminution de la concentration en fibrinogène, de l'altération des plaquettes et de l'excès de fibrinolyse [2,5,6]. Les tests de coagulation sanguine standard, comprenant le temps de prothrombine, la numération plaquettaire et la concentration de fibrinogène de Clauss, restent la norme en matière de soins. Cependant, ces tests de coagulation ont au moins deux limites. Tout d'abord, le temps nécessaire pour obtenir leurs résultats peut retarder la prise en charge du patient [7]. Deuxièmement, ils fournissent des informations sur des fonctions de coagulation spécifiques, qui pourraient apparaître quantitativement préservées en cas de perte de sang précoce, malgré une fonction qualitative impactée en cas de formation de caillots de sang total [7-9].

Les recommandations relatives à la prise en charge des hémorragies d'origine traumatique incluent le concept de test d'analyses délocalisées de la coagulation, dont les tests viscoélastiques (VET), comme nouveau standard de soins [2,10,11]. Les données relatives à l'utilisation des VET en tant que système d'analyse de coagulation délocalisée ont suggéré un gain significatif de temps pour atteindre les objectifs de réanimation, associé à une réduction significative de la transfusion de produits sanguins allogéniques. Cependant, leurs effets sur la mortalité n'ont pas été concluants [2,8,12,13].

À ce jour, les appareils VET comprennent la thrombelastographie (TEG[®], Haemonetics, Braintree, Mass) et la thromboélastométrie rotationnelle (ROTEM[®], TEM international GmbH, Munich, Allemagne). Ces deux appareils utilisent les résistances mécaniques générées au fil du temps par la formation d'un caillot autour d'un pic métallique dans un échantillon de sang total [14]. Ces appareils peuvent détecter une coagulopathie traumatique aiguë et prédire le recours à des transfusions massives avec une précision acceptable [2,15].

Le système Quantra[®] (Hemosonics, Charlottesville, VA, USA) est un autre dispositif de VET qui évalue la formation de caillots sur la base de l'estimation sonique de l'élasticité par sonorhéométrie de résonance (SEER), une méthode qui utilise les ultrasons pour mesurer les changements des propriétés viscoélastiques du sang total pendant la coagulation ex vivo [16,17].

Une impulsion ultrasonore focalisée est transmise dans l'échantillon de sang, qui le fait résonner au cours de la formation du caillot. Les vibrations du caillot génèrent une série d'ondes ultrasonores qui sont renvoyées puis analysées [17]. Ce dispositif évalue le temps de coagulation, la rigidité du caillot et ainsi que sa lyse [17].

Lors d'hémorragies graves, plusieurs études ont montré une forte corrélation entre les résultats d'appareils SEER, les tests de coagulation sanguine standard et les appareils VET [18-20]. À ce jour, aucune donnée n'est disponible concernant la capacité d'un appareil SEER à détecter une coagulopathie traumatique aiguë au cours de la prise en charge initiale du traumatisme.

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer la capacité d'une évaluation SEER précoce à détecter une coagulopathie chez les patients traumatisés. Le second objectif était d'évaluer la capacité du dispositif SEER à détecter différents seuils de thrombocytopenie et d'explorer la corrélation entre les valeurs des tests SEER et les valeurs des tests de coagulation sanguine standards.

Matériel et méthodes

Nous avons réalisé une analyse rétrospective observationnelle monocentrique avec des données collectées du 1^{er} septembre 2020 au 28 février 2022 dans un centre de traumatologie régional de niveau 1 (Hôpital Nord, Marseille, France). Nous avons adhéré aux recommandations STROBE pour les études observationnelles [21].

Tous les patients traumatisés âgés de plus de 16 ans présentant un risque de coagulopathie et recevant, lors de leur admission à l'hôpital, une évaluation simultanée associant une analyse SEER et de tests de coagulation sanguine standards, étaient éligibles dans notre étude. Les patients transférés d'un autre hôpital ou du service des urgences et ceux présentant des erreurs d'échantillonnage (par exemple, volume sanguin insuffisant, absence d'identification du patient) ont été exclus de l'analyse. Cette étude a été approuvée par un comité d'éthique national (IRB - 00012254 - 2022 - 021). Le consentement des patients n'était pas requis pour cette étude, cependant ils ont reçu une information appropriée sur l'utilisation de leurs données conformément à la loi française [22].

Technique d'échantillonnage et mesures

A l'admission des patients, des échantillons de sang total ont été systématiquement prélevés dans un tube citraté de 2,7 ml (BD Vacutainer®) à partir d'un cathéter artériel, conformément aux recommandations internationales et au protocole local. De cette manière, les patients ont reçu une évaluation de la coagulation à l'aide d'un appareil SEER (système Quantra®) et d'un test de coagulation sanguine standard [2].

Quatre valeurs obtenues à partir de l'appareil SEER ont été analysées :

- 1) le temps d'initiation du caillot exprimé en secondes, (plage normale [110-166 s]) ;
- 2) la rigidité du caillot exprimée en hecto Pascal (hPa), (plage normale [13,0-33,2 hPa]) ;
- 3) la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot, plage normale [1,0-3,7 hPa] ;
- 4) la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot, plage normale [11,9-29,8 hPa].

Des cartouches Multivial ont été utilisées pour l'analyse (Q-Stat).

Dans le sang total, l'initiation du temps de coagulation est mesurée grâce à la présence de kaolin, un activateur de la voie intrinsèque [17]. Il reflète l'état fonctionnel des facteurs de coagulation qui conduisent à la formation de fibrine, et est de ce fait lié à la concentration des facteurs de coagulation impliqués dans la voie intrinsèque [17]. La rigidité du caillot a été mesurée en présence de thromboplastine (un activateur de la voie extrinsèque) et de polybrène (un inhibiteur de l'héparine). Elle combine des informations sur les facteurs extrinsèques de la coagulation, la concentration en fibrinogène et la concentration en plaquettes [17,23]. La contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot est mesurée en présence de thromboplastine et de polybrène avec l'ajout d'une forte dose d'agent antiplaquettaire (abciximab) pour inhiber la fonction plaquettaire. La différence entre la rigidité du caillot et la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot exprime la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot [17,18,23].

L'appareil SEER permet également d'analyser la stabilité du caillot à la lyse (CSL, exprimée en %, plage normale [93-100%]) permettant ainsi de détecter une hyperfibrinolyse potentielle à l'aide d'une cartouche dédiée (Q-Stat). Le résultat, calculé en pourcentage, est la différence normalisée entre la rigidité du caillot au cours du temps en l'absence d'acide tranexamique et les changements correspondants de la rigidité du caillot en présence d'acide tranexamique dans un canal dédié à l'analyse [17].

Les tests standards de coagulation sanguine, incluant le temps de prothrombine (TP), le rapport international normalisé (INR), le rapport du temps de céphaline activé (TCA) par rapport à la moyenne des témoins, le dosage du fibrinogène (STAR MAX, Diagnostica Stago, France) et la numération plaquettaire (XN9000, Sysmex, Japon), ont été réalisés dans le délai le plus court possible après le prélèvement artériel [2].

Collecte des données

Les données suivantes ont été recueillies à partir des dossiers médicaux : données démographiques (âge, sexe, poids et taille) et antécédents de traitement par anticoagulants et/ ou antithrombotiques avant l'admission. Nous avons recueilli les scores de gravité des lésions (ISS), les grades de sévérité du système de traumatologie des Alpes françaises du Nord (TRENAU), les scores d'évaluation séquentielle des défaillances d'organes (SOFA), la quantité d'expansion volémique

pré-hospitalière et l'utilisation d'acide tranexamique.

Les grades TRENAU ont été définis comme suit :

- 1) A : instabilité hémodynamique malgré une réanimation bien menée (pression artérielle systolique < 90 mmHg malgré l'utilisation de 1000 mL d'expansion liquidienne ou de noradrénaline et/ou saturation en oxygène < 90 % malgré la ventilation mécanique ou l'oxygène à haut débit) ;
- 2) B : patient stabilisé après la réanimation pré-hospitalière ;
- 3) C : patient traumatisé stable, mais circonstances hautement cinétiques du traumatisme (chute de 6 mètres ou plus, vitesse d'impact estimée à 60 km/h ou plus, victime tuée dans le même accident) ou des antécédents de prise de médicaments anticoagulants ou de pathologie chronique significative (ex. coronaropathie) [24].

Les caractéristiques hémodynamiques au moment de l'admission à l'hôpital ont été recueillies, comprenant la pression artérielle systolique, moyenne, et diastolique, la fréquence cardiaque, et l'utilisation de la noradrénaline. Le type de traumatisme (pénétrant ou contondant) a été rapporté, tout comme la présence d'un épanchement liquidien lors de l'évaluation échographique initiale, le score de Glasgow et l'utilisation d'une ventilation mécanique invasive. La température corporelle à l'arrivée du patient, l'hémoglobémie initiale, le calcium ionisé, la concentration de D-Dimer et la lactatémie artérielle à l'admission à l'hôpital ont été rapportés. Le nombre de produits sanguins transfusés (globules rouges, plasma et plaquettes), le volume d'expansion volémique au cours des 24 premières heures de prise en charge et le statut vital à 24 heures et 28 jours après l'admission ont également été rapportés.

Protocole d'admission en traumatologie

Ce protocole a été appliqué à tous les patients admis pour traumatisme grave, après avoir été directement transférés d'un environnement préhospitalier. Conformément aux recommandations et à notre protocole local, la prise en charge initiale des patients traumatisés a été effectuée dans notre unité de soins intensifs, comprenant dans les 30 premières minutes suivant l'admission : un examen clinique, une première évaluation diagnostique par imagerie (associant FAST-échographie, radiographie du thorax et

du bassin, tomodensitométrie du corps entier en fonction de la stabilité du patient) et l'équipement du patient (cathéter artériel et veineux), comme cela a été publié précédemment [25-27]. L'administration d'acide tranexamique était réalisée conformément aux recommandations [2].

Un algorithme a été fourni au médecin responsable de la prise en charge pour guider l'administration de produits de coagulation (plasma, plaquettes et fibrinogène) en fonction des résultats du SEER et de l'état clinique du patient. Son utilisation n'était pas obligatoire. Le protocole du dispositif SEER n'ayant été mis en place que récemment dans notre centre, le médecin référent était autorisé à se référer soit aux résultats du SEER soit des tests de coagulation sanguine standard pour guider sa prise en charge afin d'optimiser la coagulation.

Dans le cas où le médecin en charge se référait aux tests standards de coagulation sanguine, les seuils suivants ont été utilisés pour guider l'administration des produits sanguins :

1) hémoglobine entre 70 et 90 g/L ; 2) plaquettes > 50 G/L (ou > 100 G/L en cas d'hémorragie active ou de lésion cérébrale traumatique) ; 3) fibrinogène > 1,5 g/L ; et 4) INR ou TCA < 1,5 ratio. Ces seuils ont été utilisés pour guider l'administration de 1) concentré de globules rouges, 2) concentré de plaquettes, 3) fibrinogène et 4) plasma frais congelé, conformément aux directives européennes pour la prise en charge hémorragies post-traumatiques [2].

Dans le cas d'une transfusion massive attendue, un rapport plasma frais congelé / globules rouges d'au moins 1:2 a été recommandé [2]. Une transfusion massive était définie comme la nécessité de transfusions 10 concentrés de globules rouges ou plus au cours des 24 premières heures. Le calcium et la température ont été normalisés chaque fois que cela était possible. La noradrénaline a été administrée si la pression artérielle systolique était inférieure à 90 mmHg ou si la pression artérielle moyenne était inférieure à 60 mmHg (80 mmHg en cas de lésion cérébrale traumatique) malgré le remplissage vasculaire. Une intervention chirurgicale d'urgence ou une embolisation a été réalisée en fonction de l'origine du saignement et de la stabilité du patient.

Définitions

Nous avons défini les anomalies des tests de coagulation sanguine en nous basant sur les recommandations européennes ; un déficit en facteur de coagulation étant défini par un INR > 1,5 ou un rapport du TCA > 1,5 par rapport au témoin [2]. Le déficit en fibrinogène était défini par une concentration de 1,5 g/L ou moins, et la thrombocytopénie par une concentration de plaquettes de 50 G/L ou moins [2]. Ces seuils sont définis comme des objectifs thérapeutiques dans les recommandations pour la transfusion de plasma frais congelé, de concentré de fibrinogène ou de plaquettes [2]. L'objectif principal était de déterminer la capacité des valeurs des tests SEER à détecter les anomalies des tests de coagulation sanguine telles que mentionnées ci-dessus. Ainsi, les associations suivantes ont été évaluées : le temps de coagulation comme substitut du rapport du TCA > 1,5 (voie intrinsèque) ; la rigidité du caillot comme substitut de l'INR > 1,5 (voie extrinsèque) ; la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot comme substitut de la concentration de fibrinogène < 1,5 g/L ; et la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot comme substitut de la concentration de plaquettes < 50 G/L [2,28].

Les objectifs secondaires étaient les suivants 1) déterminer la capacité de la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot à détecter le seuil de thrombocytopénie, défini comme < 100 G/L et < 150 G/L ; et 2) déterminer la corrélation entre les valeurs quantitatives des tests SEER et les valeurs quantitatives correspondantes des tests de coagulation sanguine correspondants (comme décrit dans l'objectif principal).

Analyse des données

Les valeurs quantitatives ont été exprimées en médianes (25^e et 75^e interquartiles). Les valeurs qualitatives ont été décrites sous forme de nombres et de pourcentages. Le temps nécessaire pour obtenir les résultats des tests de laboratoire et du dispositif SEER a été enregistré.

Le temps nécessaire pour obtenir les valeurs de SEER a été analysé rétrospectivement

en extrayant les données des 50 derniers patients (le nombre maximum de journaux enregistrés dans l'appareil pour ces données) et comparé à l'aide d'un test de Student.

Le nombre de patients nécessaires pour construire une courbe ROC (receiver operating characteristic) avec une aire sous la courbe (AUC) de 0,75, une précision de 0,1 et une probabilité de risque de 5 % a été rapporté comme étant compris entre 50 et 100, en fonction de l'occurrence de l'événement à détecter [29]. Dans notre étude, le calcul de la taille de l'échantillon n'a pas été effectué en raison de sa conception rétrospective. Nous avons considéré que 100 patients ou plus seraient suffisants pour construire des courbes ROC pour une occurrence d'événement de 20 % ou plus, selon la méthode publiée [28, 29, 30].

En construisant des courbes ROC, nous avons déterminé la capacité des valeurs SEER à détecter la survenue des résultats primaires (ratio TCA > 1,5, INR > 1,5, concentration de fibrinogène < 1,5 g/L, concentration de plaquettes < 50 G/L). Les courbes ROC et l'AUC ont été utilisées pour évaluer la précision du test [29,30]. La meilleure valeur seuil a été calculée pour chaque test à l'aide de la méthode de l'indice de Youden [30]. Les seuils pour une sensibilité et une spécificité de 90 % ou plus ont également été calculés [29,31], en plus des valeurs prédictives positives et négatives.

Pour évaluer la capacité des valeurs SEER à prédire la survenue de résultats secondaires, nous avons utilisé la même méthode que celle décrite ci-dessus pour des concentrations plaquettaires de 100 G/L et de 150 G/L ou moins. Enfin, une analyse exploratrice de corrélation a été réalisée pour comparer les valeurs SEER et les résultats des tests de coagulation sanguine en utilisant le coefficient de corrélation de Pearson (r) [32]. A titre de comparaison, nous avons effectué la même analyse dans un sous-groupe de population correspondant aux patients les plus graves qui avaient été classés "instables" selon la méthode de triage TRENAU [24,33]. Les analyses descriptives et de corrélation ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS V20 (IBM Corp.). L'analyse de la courbe ROC et la détermination des seuils ont été effectuées à l'aide de la bibliothèque pROC avec R, version 3.2.3 ([https:// www.r-project.org](https://www.r-project.org)).

Résultats

Au cours de la période d'étude, 431 patients adultes ont été directement admis pour un traumatisme, 353 étaient des hommes (82%). L'âge médian était de 39 ans [26 - 55], avec un ISS médian de 20 [9 - 28]. 168 patients (39%) ont reçu une transfusion sanguine et le taux de mortalité était de 14% au 28^{ème} jour.

Données collectées du 1^{er} septembre 2020 au 28 Février 2022

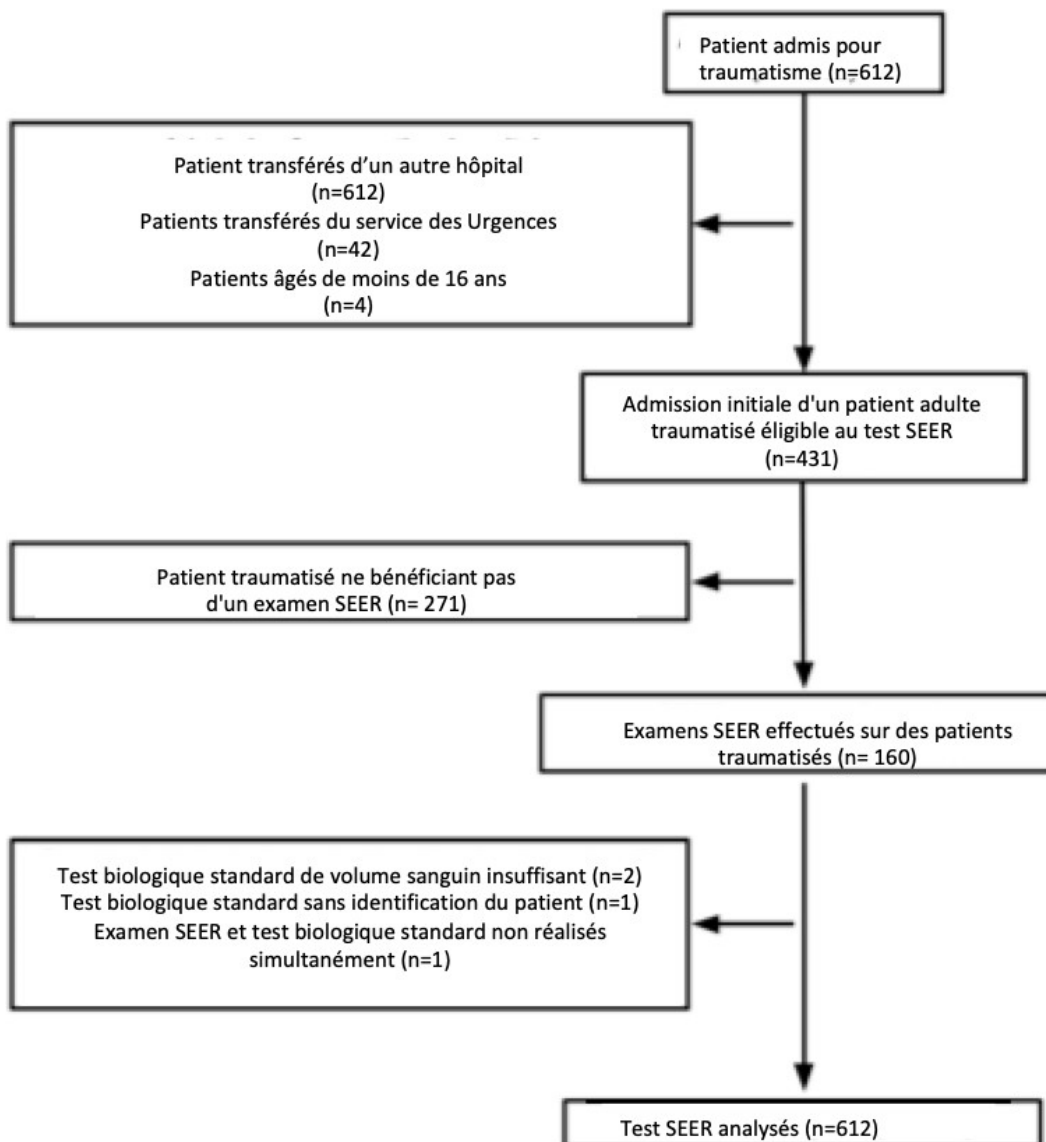


Figure 1 : Diagramme des flux de la population étudiée

SEER: Sonic Estimation of Elasticity via Resonance

Parmi cette cohorte, 156 patients traumatisés ont répondu aux critères d'inclusion en subissant simultanément un test de coagulation sanguine et un test SEER, et ont été analysés (Figure 1). Cent trente (84%) patients étaient des hommes, avec un âge médian de 35 [24-54] ans (Tableau 1). L'ISS médian était de 22 [10-37], et 85 patients (55%) ont été classés comme "instables" à l'admission (TRENAU A). Une transfusion sanguine dans les 24 premières heures de l'admission a été nécessaire chez 72 (47%) patients, dont 21 (14%) ont reçu une transfusion massive. La mortalité était de 11 % et 19 % à 24 heures et 28 jours, respectivement, après l'admission en réanimation.

Les 30 patients décédés à 28 jours avaient tous été classés comme "instables" à l'admission. Les causes de décès étaient l'exsanguination (n = 15), les lésions cérébrales traumatiques (n = 11), la défaillance multi-viscérale (n = 3) et le choc septique (n = 1). Tous les patients ont reçu une perfusion d'acide tranexamique avant leur admission.

Les critères de jugements sont survenus chez 17 %, 23 %, 24 % et 3 %, respectivement, comme suit : rapport TCA > 1,5 ; INR > 1,5 ; concentration de fibrinogène < 1,5 g/L ; et thrombocytémie < 50 G/L (tableau 1).

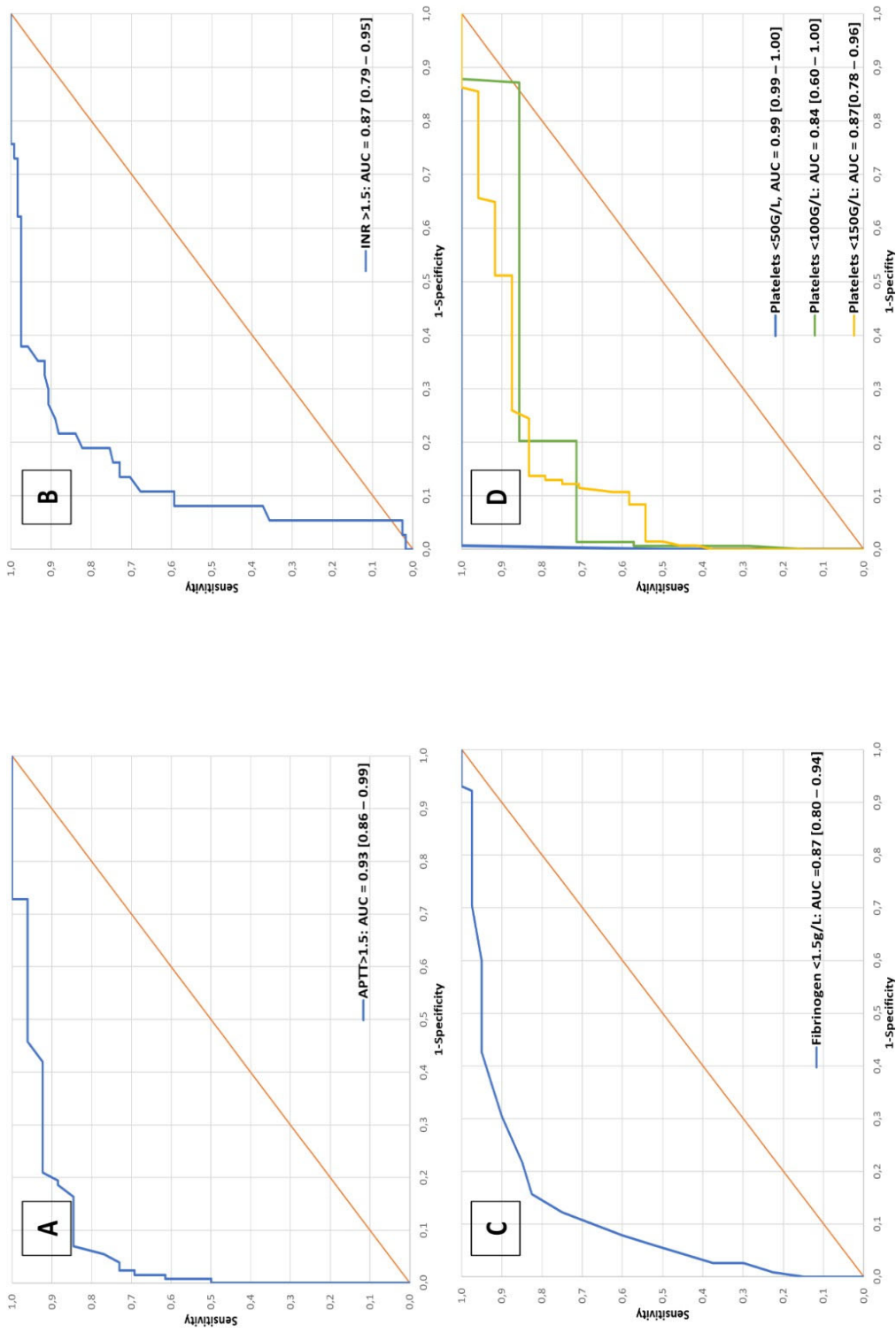
Les résultats des tests de coagulation sanguine ont été obtenus dans un délai médian de 53 [41-75] min. En ce qui concerne l'appareil SEER, les résultats du temps de coagulation, de la rigidité du caillot et de l'analyse de la CSL ont été obtenus respectivement en 5 [4-6] min (p < 0.001), 11 [11-12] min (p < 0.001) et 48 [41-55] min (p = 0.01). A noter qu'aucun des patients n'a présenté d'hyperfibrinolyse.

Table 1: Description de la cohorte et des constantes initiales à l'admission

VARIABLES	Ensemble de la cohorte (n = 156)	TRENAU A (n = 85)
Masculin (%)	130 (84)	67 (80)
Age (Années)	35 [24 – 54]	39 [21 – 55]
SAPS II	42 [25 – 57]	55 [42 – 75]
Délai entre le premier contact médical et l'admission (min)	65 [51 – 90]	63 [50 – 88]
Traitement antithrombotique (%)	11 (7)	7 (8)
Traitement anticoagulant (%)	4 (3)	2 (2)
Score ASA (%)		
1	97 (63)	51 (60)
2	41 (26)	26 (30)
3	9 (6)	8 (10)
Traumatisme pénétrant (%)	28 (18)	10 (12)
Grade TRENAU (%)		
A	85 (55)	85 (100)
B	39 (25)	-
C	31 (20)	-
Score de Glasgow initial	15 [4 – 15]	8 [3 – 14]
Fréquence cardiaque (bpm)	97 [80 – 118]	100 [75 – 120]
Pression artérielle systolique (mmHg)	120 [100 – 140]	105 [81 – 133]
Température corporelle (°C)	36.5 [35.4 – 37.0]	36.0 [34.7 – 37.0]
Ventilation mécanique invasive (%)	85 (55)	71 (83)
Noradrénaline (%)	69 (44.5)	63 (74)
ISS	22 [10 – 37]	34 [20 – 43]
Score SOFA	5 [1 – 8]	8 [5 – 10]
Expansion volémique pré-hospitalière (ml)	1000 [500 – 1000]	1000 [500 – 1500]
Hémoglobine initiale (g/dL)	12.1 [10.2 – 14.0]	11.3 [9.6 – 13.3]
Taux de plaquettes initial (G/L)	222 [187 – 282]	214 [160 – 254]
Fréquence de la numération plaquettaire < 50 G/L (%)	5 (3)	5 (6)
Fréquence de la numération plaquettaire < 100 G/L (%)	7 (5)	7 (8)
Fréquence de la numération plaquettaire < 150 G/L (%)	24 (16)	20 (24)
TCA	1.0 [0.9 – 1.2]	1.1 [1.0 – 1.5]
Fréquence du ratio aPTT > 1.5 (%)	26 (17)	24 (28)
INR	1.2 [1.1 – 1.5]	1.3 [1.1 – 1.7]
Fréquence de l'INR > 1.5 (%)	36 (23)	31 (37)
Fibrinogène (g/L)	2.0 [1.5 – 2.6]	1.8 [1.3 – 2.3]
Fréquence du fibrinogène < 1.5 g/L (%)	37 (24)	29 (34)
Lactatémie (mmol/L)	2.3 [1.4 – 4.1]	2.7 [1.8 – 7.1]
Calcémie ionisée (mmol/L)	1.1 [1.1 – 1.2]	1.08 [1.02 – 1.14]
D-Dimer (ng/mL)	220 [110 – 700]	380 [190 – 1150]
CT (s)	119 [104 – 138]	126 [110 – 146]
CS (hPa)	16.3 [12.8 – 20.4]	14.4 [9.8 – 18.6]
PCS (hPa)	15.1 [11.9 – 18.8]	13.7 [9.5 – 17.3]
FCS (hPa)	1.3 [0.9 – 1.8]	1.1 [1.7 – 0.7]
CSL (%)	99 [97 – 100]	98 [92 – 100]
Expansion volémique dans les premières 24 h (mL)	1500 [1000 – 3000]	2000 [1000 – 3500]
Transfusion dans les premières 24 h (%)	72 (47)	53 (62)
Transfusion massive (%)	21 (14)	18 (21)
Nombre d'unités reçues parmi la population transfusée		
Concentré de Globules rouges (unité)	5 [2 – 10]	6 [3 – 11]
Plasma frais congelé (unité)	4 [2 – 8]	6 [2 – 9]
Concentré plaquettaire (unité)	1 [0 – 1]	1 [0 – 2]
Durée de séjour en réanimation (si vivant)	8 [3 – 11]	11 [5 – 19]
Décès à J1 (%)	17 (11)	17 (20)
Décès à J28 (%)	30 (19)	30 (35)
Cause de décès à J28.		
Exsanguination (n)	15	5
Traumatisme crânien (n)	11	11
Défaillance multi-viscérale (n)	3	3
Choc septique (n)	1	1

SAPS : Score simplifié de physiologie aiguë ; ASA : American society of anesthesiologist ; TRENAU : The Northern French Alps Trauma System ; grade A : instable malgré la réanimation ; grade B : stabilisé après la réanimation ; grade C : stable avec une cinétique de traumatisme élevée (chute de 6 mètres ou plus, vitesse d'impact estimée à 60km/h ou plus, victime tuée dans le même accident) ou des antécédents médicaux de traitement anticoagulant ou de pathologie chronique significative (ex. maladie coronarienne) ; ISS : Injury severity score ; SOFA : sequential organ failure assessment ; INR : International normalized ratio TCA : Rapport du temps de thromboplastine partielle activée ; CT : Temps de coagulation ; CS : Rigidité du caillot ; PCS : Contribution des plaquettes à la rigidité du caillot ; FCS : Contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot, hPa : Hecto Pascal, CSL : stabilité du caillot à la lyse. Une transfusion massive a été définie par une transfusion d'au moins 10 unités de globules rouges dans les 24 heures suivant l'admission.

Figure 2 : Analyse de la courbe ROC pour les résultats primaires



- La courbe A représente la capacité du temps de coagulation à détecter un temps de thromboplastine partielle activée (TCA) > 1,5 du contrôle.
- La courbe B représente la capacité de la rigidité du caillot à détecter un rapport international normalisé > 1,5.
- La courbe C représente la capacité de la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot pour détecter une concentration de fibrinogène inférieure ou égale à 1,5 g/L.
- La courbe D représente la capacité de la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot pour détecter une concentration de plaquettes de 50, 100, et 150 g/L ou moins.

L'analyse a porté sur 156 patients.

Les performances du dispositif SEER dans la prédiction de la survenue des objectifs primaires sont présentées dans le tableau 2 et la figure 2. La valeur du temps de formation du caillot a permis de prédire un rapport TCA de 1,5 ou plus, avec une AUC de 0,93 [IC à 95 % : 0,86-0,99], $p = 0,001$. La meilleure valeur seuil était de 144 secondes, avec une sensibilité de 0,88 [IC 95 % : 0,69-1,00] et une spécificité de 0,94 [IC 95 % : 0,78-0,99].

L'AUC de la rigidité du caillot pour prédire un INR de 1,5 ou plus était de 0,87 [IC à 95 % : 0,79-0,95] ; $p = 0,001$. Le meilleur seuil était de 13,3 hPa, avec une sensibilité de 0,81 [IC 95 % : 0,65-0,95] et une spécificité de 0,89 [IC 95 % : 0,72-0,98] (figure 2, tableau 2).

L'AUC de la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot pour détecter une concentration de fibrinogène de 1,5 g/L ou moins était de 0,87 [IC à 95 % : 0,80-0,94] ($p = 0,005$). Le meilleur seuil pour la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot était de 1,0 hPa, avec une sensibilité de 0,84 [IC à 95 % : 0,70-0,97] et une spécificité de 0,82 [IC à 95 % : 0,64-0,90] (figure 2, tableau 2). L'AUC la plus élevée des valeurs SEER était la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot pour détecter une concentration plaquettaire de 50 G/L ou moins, avec une AUC = 0,99 [IC à 95 % : 0,99-1,00], $p < 0,001$. La meilleure valeur seuil était de 4,1 hPa, avec une sensibilité de 1,00 [IC à 95 % : 1,00-1,00] et une spécificité de 0,99 [IC à 95 % : 0,98-1,00] (figure 2, tableau 2).

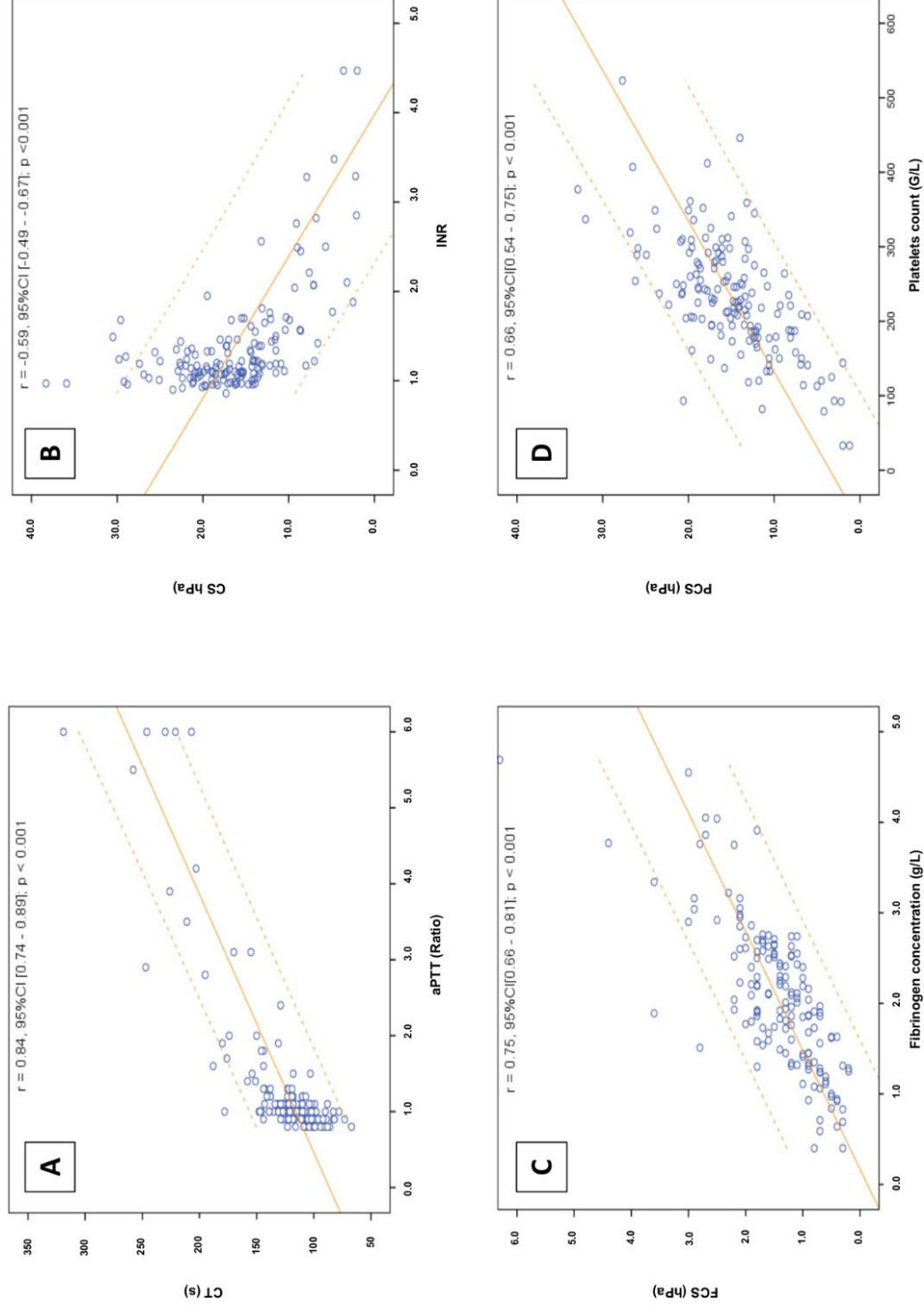
Les résultats des critères d'évaluation secondaires sont résumés dans le tableau 2, y compris la performance diagnostique des valeurs SEER dans la détection des numérations plaquettaires de 100 et 150 G/L ou moins. Les corrélations entre les valeurs SEER et les tests de coagulation sanguine étaient modérées à élevées (Figure 3). Les résultats pour le sous-groupe des patients instables à l'admission en USI (TRENAU A) sont présentés dans les tableaux supplémentaires 1 et 2. Aucune différence notable n'a été constatée entre ces résultats et ceux obtenus pour l'ensemble de la cohorte.

Tableau 2 : Performance des valeurs sonorhémométriques pour prédire la survenue des résultats primaires et secondaires.

	AUC	Meilleur seuil	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Meilleur seuil pour sensibilité >90	Meilleur seuil pour spécificité >90
Capacité du CT à prédire								
TCA > 1.5	0.93 [0.86 - 0.99]	144 s	0.88 [0.69 - 1.00]	0.94 [0.78 - 0.99]	0.73 [0.46 - 0.96]	0.97 [0.94 - 1.00]	< 130	> 143
Capacité du CS à prédire								
INR > 1.5	0.87 [0.79 - 0.95]	13.3 hPa	0.81 [0.65 - 0.95]	0.89 [0.72 - 0.98]	0.70 [0.50 - 0.93]	0.94 [0.89 - 0.98]	> 16.0	< 13.0
Capacité du FCS à prédire								
Fibrinogène < 1.5 g/L	0.87 [0.80 - 0.94]	1.0 hPa	0.84 [0.70 - 0.97]	0.82 [0.64 - 0.90]	0.59 [0.45 - 0.72]	0.94 [0.90 - 0.99]	> 1.4	< 0.8
Capacité du PCS à prédire								
Plaquettes < 50 G/L	0.99 [0.99 - 1.00]	4.1 hPa	1.00 [1.00 - 1.00]	0.99 [0.98 - 1.00]	0.67 [0.29 - 1.00]	1.00 [1.00 - 1.00]	> 4.1	< 4.1
Plaquettes < 100 G/L	0.84 [0.60 - 1.00]	4.35 hPa	0.86 [0.57 - 1.00]	0.99 [0.76 - 1.00]	0.70 [0.13 - 0.97]	0.99 [0.97 - 1.00]	> 12.6	< 6.4
Plaquettes < 150 G/L	0.87 [0.78 - 0.96]	11.8 hPa	0.83 [0.66 - 0.96]	0.86 [0.75 - 0.95]	0.54 [0.42 - 0.76]	0.97 [0.94 - 0.99]	> 14.2	< 10.1

AUC : Aire sous la courbe ; VPP : Valeur prédictive positive ; VPN : Valeur prédictive négative ; CT : Temps de coagulation ; TCA : Rapport du temps de thromboplastine partielle activée ; s : secondes ; CS : Rigidité du caillot ; INR : Rapport international normalisé de la prothrombine ; hPa : hecto Pascals ; FCS : Contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot ; PCS : Contribution des plaquettes à la rigidité du caillot.

Figure 3 : Résultats de l'analyse de corrélation



- La courbe A représente le coefficient de corrélation de Pearson entre le temps de coagulation (TC) et le rapport du temps de céphaline activé avec le contrôle (TCA = aPTT).
- La courbe B représente le coefficient de corrélation de Pearson entre la rigidité du caillot (CS) et le rapport international normalisé (INR)
- La courbe C représente le coefficient de corrélation de Pearson entre la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot (FCS) et la concentration de fibrinogène obtenue à partir du test de laboratoire.
- La courbe D représente le coefficient de corrélation de Pearson entre la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot (PCS) et la numération plaquettaire obtenue à partir du test de laboratoire.

L'analyse a porté sur 156 patients

Tableau complémentaire 1 : Performance des valeurs sonorhéométriques pour prédire la survenue des résultats primaires et secondaires dans le sous-groupe des patients

	AUC	Meilleur seuil	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN	Meilleur seuil pour sensibilité >90	Meilleur seuil pour spécificité >90
Capacité du CT à prédire								
TCA > 1.5	0.91 [0.83 - 0.99]	143.5 s	0.83 [0.66 - 1.00]	0.92 [0.75 - 0.80]	0.81 [0.59 - 0.96]	0.94 [0.88 - 1.00]	< 129	> 142
Capacité du CS à prédire								
INR > 1.5	0.86 [0.77 - 0.95]	13.3 hPa	0.86 [0.58 - 0.97]	0.85 [0.66 - 0.98]	0.76 [0.61 - 0.96]	0.88 [0.80 - 0.97]	> 15.5	< 11.0
Capacité du FCS à prédire								
Fibrinogène < 1.5 g/L	0.87 [0.80 - 0.95]	1.1 hPa	0.90 [0.77 - 1.00]	0.74 [0.62 - 0.86]	0.66 [0.56 - 0.77]	0.86 [0.77 - 1.00]	> 1.1	< 0.8
Capacité du PCS à prédire								
Plaquettes < 50 G/L	0.99 [0.98 - 1.00]	4.1 hPa	1.00 [1.00 - 1.00]	0.99 [0.95 - 1.00]	0.67 [0.29 - 1.00]	1.00 [1.00 - 1.00]	> 2.1	< 6.4
Plaquettes < 100 G/L	0.93 [0.82 - 1.00]	4.35 hPa	0.80 [0.40 - 1.00]	0.98 [0.94 - 1.00]	0.67 [0.40 - 1.00]	0.98 [0.96 - 1.00]	> 10.6	< 4.0
Plaquettes < 150 G/L	0.89 [0.80 - 0.98]	11.9 hPa	0.90 [0.75 - 1.00]	0.78 [0.68 - 0.88]	0.56 [0.46 - 0.96]	0.96 [0.91 - 1.00]	> 11.9	< 9.0

TRENAU : The Northern French Alps Trauma System ; grade A : instable malgré la réanimation ; AUC : Surface sous la courbe ; VPP : Valeur prédictive positive ; VPN : Valeur prédictive négative CT : Temps de coagulation TCA : Rapport du temps de thromboplastine partielle activée ; s : secondes ; CS : Rigidité du caillot ; INR : Rapport international normalisé de la prothrombine ; hPa :Hecto Pascals; FCS : Contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot ; PCS : Contribution des plaquettes à la rigidité du caillot. L'analyse est basée sur 85

Tableau complémentaire 2 : Corrélations entre les valeurs sonorhéométriques et les tests de laboratoire standard pour l'ensemble de la cohorte et pour le sous-groupe de patients TRENAU A.

	Coefficient de corrélation de Pearson (r)	Intervalle de confiance à 95%	Valeur de p
Ensemble de la cohorte (n = 156)			
Corrélation entre le CT (s) et le TCA	0.84	[0.74 - 0.89]	< 0.001
Corrélation entre le CS (hPa) et l'INR	-0.59	[-0.49 - -0.67]	< 0.001
Corrélation entre le FCS (hPa) et la concentration de fibrinogène (g/L)	0.75	[0.66 - 0.81]	< 0.001
Corrélation entre le PCS (hPa) et la concentration plaquettaire (G/L)	0.66	[0.54 - 0.75]	< 0.001
Sous-population des patients les plus sévères (TRENAU A) (n = 85)			
Corrélation entre le CT (s) et le TCA	0.86	[0.78 - 0.91]	< 0.001
Corrélation entre le CS (hPa) et l'INR	-0.64	[-0.52 - -0.75]	< 0.001
Corrélation entre le FCS (hPa) et la concentration de fibrinogène (g/L)	0.73	[0.60 - 0.84]	< 0.001
Corrélation entre le PCS (hPa) et la concentration plaquettaire (G/L)	0.72	[0.60 - 0.81]	< 0.001

TRENAU : The Northern French Alps Trauma System ; grade A : instable malgré la réanimation ; CT : Temps de coagulation ; s : secondes ; TCA : Rapport du temps de thromboplastine partielle activée ; CS : Rigidité du caillot ; INR : Rapport international normalisé de la prothrombine ; hPa : Hecto Pascals ; FCS : Contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot ; PCS : Contribution des plaquettes à la rigidité du caillot.

Discussion

Notre étude montre pour la première fois qu'une évaluation SEER précoce permet de détecter la coagulopathie traumatique avec une bonne précision chez les patients traumatisés. D'après les résultats des analyses de la courbe ROC, les valeurs SEER (temps de coagulation, rigidité du caillot, contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot et contribution des plaquettes à la rigidité du caillot) ont détecté les seuils d'anomalies des tests de coagulation sanguine qui leur sont associés avec une spécificité et une valeur prédictive négative élevées, comme suivant : rapport TCA > 1,5 ; INR > 1,5 ; concentration de fibrinogène < 1,5 g/L ; et concentration de plaquettes < 50 G/L. Des résultats similaires ont été observés dans le sous-groupe des patients dont le pronostic vital était engagé (TRENAU A).

À notre connaissance, aucune étude antérieure n'a décrit les performances d'un appareil SEER dans la détection des anomalies des tests de coagulation sanguine chez le traumatisé grave. Les résultats de notre étude ont montré que les performances de l'appareil SEER étaient comparables aux valeurs obtenues avec les appareils VET conventionnels. Dans une méta-analyse, le ROTEM® a montré une sensibilité de 70 à 100 % et une spécificité de 58 à 100 % pour détecter les anomalies des tests de coagulation sanguine, en fonction de la valeur choisie à 5, 10 ou 15 minutes [34]. Dans une autre étude, Nascimento et al. ont trouvé une sensibilité de 33% et une spécificité de 95% pour le TEG® dans la détection de l'hypocoagulabilité chez les patients traumatisés, par rapport à un INR >1,5 [35].

Dans une vaste cohorte prospective, Chow et al. ont constaté que le TEG® prédisait la survenue d'un INR > 1,5 et d'un TCA de 40s ou plus avec des AUC de 0,80 et 0,85, respectivement, en utilisant un temps de 3,9 minutes ou plus [28]. Malgré les bonnes performances de l'appareil, les auteurs ont souligné que ce seuil se situait dans la plage des valeurs normales de l'appareil [28]. Dans notre étude, nous avons défini les meilleurs seuils de temps de coagulation (144 secondes) et de rigidité du caillot (13,3 hPa) pour détecter la survenue d'une augmentation du rapport TCA et de l'INR, qui se situaient tous deux dans les plages normales de l'appareil SEER [104-166 secondes] et [13-33 hPa], respectivement. Cette différence pouvant prêter à confusion au chevet du patient, il est nécessaire de procéder à une validation clinique des valeurs SEER non pathologiques dans une population traumatisée spécifique.

Plusieurs études antérieures ont fait état de la capacité des appareils de type VET

conventionnels à détecter un déficit en fibrinogène chez les patients traumatisés [2,36]. Une analyse a montré que l'AUC des appareils de type VET conventionnels pour détecter une carence en fibrinogène chez les patients traumatisés variait de 0,70 à 0,95, en fonction du seuil utilisé (1,0, 1,5 ou 2,0 g/L) [36]. A cet égard, les performances de l'appareil SEER décrites dans nos résultats semblent correspondre à celles des autres test viscoélastiques.

En ce qui concerne la thrombocytopénie, les recommandations en traumatologie indiquent que les appareils de test viscoélastiques conventionnels peuvent être utiles pour obtenir des informations sur le dysfonctionnement plaquettaire, même en cas de numération plaquettaire normale [2,13]. À ce jour, seules quelques études ont fait état de la capacité des appareils viscoélastiques à détecter le seuil de thrombocytopénie chez les patients victimes de traumatismes. Une vaste étude observationnelle a montré que les appareils de type VET avaient une sensibilité de 70 % dans la détection de concentrations plaquettaires égales ou inférieures à 100 G/L dans une population de traumatisés [8]. Rugieri et al. ont rapporté que la thromboélastométrie était capable de détecter une numération plaquettaire de 50 G/L ou moins avec une sensibilité de 100 % et une spécificité de 83 % [37]. A notre connaissance, aucune validation externe de nos résultats n'est pas disponible dans la littérature. Dans notre étude, une thrombocytémie inférieure ou égale à 50 G/L n'a été observée que chez cinq patients. Cependant, ces résultats doivent être confirmés par une étude portant sur une cohorte plus importante.

Il est intéressant de noter que l'appareil SEER a fourni des résultats pour la fonction de coagulation en 11-12 minutes, alors que les résultats des tests de coagulation sanguine ont été obtenus en moyenne en 53 minutes après le prélèvement. Ces résultats sont conformes à ceux rapportés pour d'autres appareils d'EFP [8,38]. Ce délai plus court permet de décider plus tôt de la nécessité d'une transfusion et du type de produit requis, ce qui peut avoir une incidence sur les résultats pour le patient [8].

Chez les patients traumatisés étudiés, nous avons trouvé des corrélations modérées à élevées entre les valeurs SEER et les valeurs des tests de coagulation sanguine, en particulier entre la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot et le dosage du fibrinogène de Clauss. Cependant, nous n'avons pas été en mesure de confirmer ces résultats car il n'existe pas encore de données externes sur les corrélations entre les

valeurs SEER et les valeurs des tests biologiques standards dans une population traumatisée. Par ailleurs, Naik et al. ont montré que la méthode du fibrinogène de Clauss était fortement corrélée aux valeurs SEER ($r = 0,77$, [IC 95 % : 0,66-0,85]) dans le cadre d'une chirurgie rachidienne avec perte de grand volume sanguin [39].

En ce qui concerne la corrélation entre la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot et la numération plaquettaire, la même équipe a trouvé des corrélations élevées entre la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot et la numération plaquettaire ($r = 0,83$, [IC 95 % : 0,76-0,89]) [18]. Dans nos résultats, nous avons trouvé une corrélation modérée à élevée entre la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot et la numération plaquettaire (tableau complémentaire 2). Une divergence entre l'évaluation SEER et la numération plaquettaire était plus prononcée pour une numération de 200 G/L de plaquettes ou plus (Figure 3 et Tableau supplémentaire 2).

Nous émettons l'hypothèse que la corrélation entre les valeurs SEER de la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot et les valeurs biologiques standard doit être interprétée avec prudence dans les cas de coagulopathie traumatique sévère. La contribution des plaquettes à la rigidité du caillot est calculée comme la rigidité du caillot moins la contribution du fibrinogène à la rigidité du caillot. En cas de déficiences multiples des facteurs de coagulation, la contribution des plaquettes à la rigidité du caillot pourrait être sous-estimée. En effet, le calcul de la rigidité du caillot par SEER est basé sur l'addition de thromboplastine au sang total [16,17]. Dans un test de coagulation sanguine standard, la thromboplastine est utilisée pour mesurer le temps de prothrombine/INR dans le plasma. Dans le sang total, elle est similaire à un test de coagulation sanguine global, conduisant à la formation d'un caillot qui prend en compte la concentration de fibrinogène et de plaquettes [16,17]. Cela explique pourquoi la rigidité du caillot doit être considérée comme un représentant de l'INR et non comme son substitut parfait. Une faible concentration de fibrinogène ou de plaquettes peut altérer la formation du caillot in vitro, même en l'absence de déficience d'un facteur de coagulation spécifique, ce qui entraîne une diminution de la rigidité du caillot. Cela montre la nécessité d'une approche stratifiée basée sur différents profils de coagulation dans une étude de cohorte de plus grosse envergure [9].

En ce qui concerne l'évaluation de l'hyperfibrinolyse, nos résultats ne sont pas concluants. Les diagnostics biologiques d'hyperfibrinolyse nécessitent des marqueurs biologiques spécifiques qui n'ont pas été évalués dans notre traitement standard (complexes plasmine-antiplasmine et α 2-antiplasmine) [9,40]. Tous les patients analysés ont reçu de l'acide tranexamique comme traitement standard, et les valeurs SEER concernant le CSL étaient dans l'intervalle normal. Cette faible occurrence d'hyperfibrinolyse est conforme aux études récentes, et les marqueurs VET, tels que le LYS30 (dans le dispositif ROTEM), sont couramment utilisés pour diagnostiquer cette hyperfibrinolyse [9,40]. À ce jour, une seule étude a rapporté une corrélation très élevée entre le LYS30 et le CSL ($r = 0,95$) dans une cohorte de 56 patients traumatisés. Cependant, des études spécifiques sont nécessaires pour confirmer la capacité du CSL à détecter l'hyperfibrinolyse [41].

Notre étude présente plusieurs limites. Sa conception rétrospective a pu donner lieu à des biais qu'il n'a pas été possible de prendre en compte lors de l'analyse. Nous avons limité ces biais en collectant des données prospectives et en appliquant un modèle pragmatique basé sur des échantillons de sang prélevés avant tout type de transfusion ou de traitement de la coagulation (à l'exception de l'acide tranexamique). De plus, la rigidité du caillot a été utilisée comme substitut de l'INR dans notre étude pour diriger les transfusions de plasma, qui ne pouvaient pas être analysées sans tenir compte de la concentration de fibrinogène et de la numération plaquettaire. Une autre limite est l'hétérogénéité de la gravité du patient dans le reflet des conditions de vie réelles. Comme l'a montré une précédente étude de cohorte, le système français de traumatologie a tendance à admettre des patients même sans preuve clinique de gravité afin de limiter les décès injustifiés de patients traumatisés qui présentent des preuves situationnelles d'accidents graves (par exemple, vitesse élevée, décès d'un autre patient, etc. Dans notre étude, 25 % de nos patients présentaient une gravité faible (TRENAU C), ce qui est en accord avec les études précédentes [42]. Nous avons essayé de limiter le biais d'hétérogénéité en réalisant une analyse en sous-groupe d'un plus grand nombre de patients sévères. Comme indiqué dans la méthode, l'utilisation de l'appareil SEER n'était pas obligatoire pendant la période de l'étude, ce qui explique qu'une grande partie des patients admis pendant la période n'ont pas bénéficié d'un test

SEER à l'admission. Ce biais peut avoir un impact sur la généralisation de nos résultats, en particulier pour les patients stables qui peuvent avoir été sous-déclarés. De plus, l'administration de produits sanguins a pu être incohérente en raison de la coexistence de deux protocoles de transfusion basés soit sur les valeurs SEER, soit sur les tests de laboratoire. Cette limitation n'a pas faussé nos résultats car toutes les transfusions ont été effectuées après le prélèvement des échantillons de sang. De plus, l'objectif de cette étude n'était pas de comparer deux stratégies transfusionnelles mais de déterminer les seuils d'intérêt des tests SEER. Les informations sur les déterminants socioculturels de la santé de la population étudiée (y compris l'appartenance ethnique) sont manquantes en raison de notre législation locale, ce qui peut avoir limité l'évaluation du caractère généralisable des résultats de l'étude. Enfin, l'étude ayant été menée dans un seul centre, une validation externe est nécessaire pour confirmer et généraliser nos résultats.

Conclusion

Nos résultats suggèrent que l'appareil SEER peut être utilisé comme appareil de type VET pour la détection initiale de la coagulopathie traumatique des patients traumatisés admis en réanimation. Nous avons constaté des performances satisfaisantes de l'appareil SEER dans la détection du rapport TCA > 1,5, de l'INR > 1,5, de la concentration de fibrinogène < 1,5 g/L et de la numération plaquettaire < 50 G/L.

Cependant, les valeurs seuils se situent à l'intérieur ou à proximité de la plage normale des tests SEER indiquées par le fabricant. Par conséquent, nous concluons que les valeurs seuils normales de l'appareil doivent être interprétées avec prudence dans cette population de patient dans l'attente de données prospectives supplémentaires.

References

- 1 Gruen RL, Brohi K, Schreiber M, Balogh ZJ, Pitt V, Narayan M, Maier RV. Haemorrhage control in severely injured patients. *Lancet* 2012; 380: 1099–108.
- 2 Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, Komadina R, Maegele M, Nardi G, Riddez L, Samama C-M, Vincent J-L, Rossaint R. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care* 2019; 23: 98.
- 3 Cole E, Gillespie S, Vulliamy P, Brohi K, Organ Dysfunction in Trauma (ORDIT) study collaborators. Multiple organ dysfunction after trauma. *Br J Surg* 2020; 107: 402–12.
- 4 Maegele M, Spinella PC, Schöchl H. The acute coagulopathy of trauma: mechanisms and tools for risk stratification. *Shock* 2012; 38: 450–8.
- 5 Simmons JW, Powell MF. Acute traumatic coagulopathy: pathophysiology and resuscitation. *Br J Anaesth* 2016; 117: iii31–43.
- 6 Davenport R, Manson J, De'Ath H, Platton S, Coates A, Allard S, Hart D, Pearse R, Pasi KJ, MacCallum P, Stanworth S, Brohi K. Functional definition and characterization of acute traumatic coagulopathy. *Crit Care Med* 2011; 39: 2652–8.
- 7 Davenport R, Khan S. Management of major trauma haemorrhage: treatment priorities and controversies. *Br J Haematol* 2011; 155: 537–48.
- 8 Baksaas-Aasen K, Gall LS, Stensballe J, Juffermans NP, Curry N, Maegele M, Brooks A, Rourke C, Gillespie S, Murphy J, Maroni R, Vulliamy P, Henriksen HH, Pedersen KH, Kolstadbraaten KM, Wirtz MR, Kleinveld DJB, Schäfer N, Chinna S, Davenport RA, et al. Viscoelastic haemostatic assay augmented protocols for major trauma haemorrhage (ITACTIC): a randomized, controlled trial. *Intensive Care Med* 2021; 47: 49–59.
- 9 Dujardin RWG, Kleinveld DJB, Gaarder C, Brohi K, Davenport RA, Curry N, Stanworth S, Johansson PI, Stensballe J, Maegele M, Juffermans NP. Coagulopathy Underlying Rotational Thromboelastometry Derangements in Trauma Patients: A Prospective Observational Multicenter Study. *Anesthesiology* 2022; 137: 232–42.
- 10 Subramanian M, Kaplan LJ, Cannon JW. Thromboelastography-Guided Resuscitation of the Trauma Patient. *JAMA Surg* 2019; 154: 1152–3.
- 11 British Committee for Standards in Haematology, Stainsby D, MacLennan S, Thomas D, Isaac J, Hamilton PJ. Guidelines on the management of massive blood loss. *Br J Haematol* 2006; 135: 634–41.
- 12 Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, De Robertis E, Faraoni D, Filipescu DC, Fries D, Haas T, Jacob M, Lancé MD, Pitarch JVL, Mallett S, Meier J, Molnar ZL, Rahe-Meyer N, Samama CM, Stensballe J, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol* 2017; 34: 332–95.
- 13 Da Luz LT, Nascimento B, Shankarakutty AK, Rizoli S, Adhikari NK. Effect of thromboelastography (TEG®) and rotational thromboelastometry (ROTEM®) on diagnosis of coagulopathy, transfusion guidance and mortality in trauma: descriptive systematic review. *Crit Care* 2014; 18: 518.

- 14 Whiting D, DiNardo JA. TEG and ROTEM: technology and clinical applications. *Am J Hematol* 2014; 89: 228–32.
- 15 Hagemo JS, Christiaans SC, Stanworth SJ, Brohi K, Johansson PI, Goslings JC, Naess PA, Gaarder C. Detection of acute traumatic coagulopathy and massive transfusion requirements by means of rotational thromboelastometry: an international prospective validation study. *Crit Care* 2015; 19: 97.
- 16 Sniecinski RM, Tanaka KA. SEER Sonorheometry: Listening to What the Clot Has to Say. *Anesth Analg* 2016; 123: 1346–7.
- 17 Ferrante EA, Blasier KR, Givens TB, Lloyd CA, Fischer TJ, Viola F. A Novel Device for the Evaluation of Hemostatic Function in Critical Care Settings. *Anesth Analg* 2016; 123: 1372–9.
- 18 Naik BI, Durieux ME, Knisely A, Sharma J, Bui-Huynh VC, Yalamuru B, Terkawi AS, Nemergut EC. SEER Sonorheometry Versus Rotational Thromboelastometry in Large Volume Blood Loss Spine Surgery. *Anesth Analg* 2016; 123: 1380–9.
- 19 Groves DS, Welsby IJ, Naik BI, Tanaka K, Hauck JN, Greenberg CS, Winegar DA, Viola F. Multicenter Evaluation of the Quantra QPlus System in Adult Patients Undergoing Major Surgical Procedures. *Anesth Analg* 2020; 130: 899–909.
- 20 Huffmyer JL, Fernandez LG, Haghigian C, Terkawi AS, Groves DS. Comparison of SEER Sonorheometry With Rotational Thromboelastometry and Laboratory Parameters in Cardiac Surgery. *Anesth Analg* 2016; 123: 1390–9.
- 21 von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP, STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol* 2008; 61: 344–9.
- 22 Toulouse E, Masseguin C, Lafont B, McGurk G, Harbonn A, A Roberts J, Granier S, Dupeyron A, Bazin JE. French legal approach to clinical research. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2018; 37: 607–14.
- 23 Hochleitner G, Sutor K, Levett C, Leyser H, Schlimp CJ, Solomon C. Revisiting Hartert's 1962 Calculation of the Physical Constants of Thrombelastography. *Clin Appl Thromb Hemost* 2017; 23: 201–10.
- 24 Bouzat P, Ageron F-X, Brun J, Levrat A, Berthet M, Rancurel E, Thouret J-M, Thony F, Arvieux C, Payen J-F, TRENAU group. A regional trauma system to optimize the pre-hospital triage of trauma patients. *Crit Care* 2015; 19: 111.
- 25 Bouzat P, Raux M, David JS, Tazarourte K, Galinski M, Desmettre T, Garrigue D, Ducros L, Michelet P, Expert's group, Freysz M, Savary D, Rayeh-Pelardy F, Laplace C, Duponq R, Monnin Bares V, D'Journo XB, Boddaert G, Boutonnet M, Pierre S, et al. Chest trauma: First 48hours management. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2017; 36: 135–45.
- 26 Bouzat P, Valdenaire G, Gauss T, Charbit J, Arvieux C, Balandraud P, Bobbia X, David J-S, Frandon J, Garrigue D, Long J-A, Pottecher J, Prunet B, Simonnet B, Tazarourte K, Trésallet C, Vaux J, Viglino D, Villoing B, Zieleskiewicz L, et al. Early management of severe abdominal trauma. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2020; 39: 269–77.

- 27 Zieleskiewicz L, Fresco R, Duclos G, Antonini F, Mathieu C, Medam S, Vigne C, Poirier M, Roche P-H, Bouzat P, Kerbaul F, Scemama U, Bège T, Thomas PA, Flecher X, Hammad E, Leone M. Integrating extended focused assessment with sonography for trauma (eFAST) in the initial assessment of severe trauma: Impact on the management of 756 patients. *Injury* 2018; 49: 1774–80.
- 28 Chow J, Fedeles B, Richards J, Tanaka K, Morrison J, Rock P, Scalea T, Mazzeffi M, TROPIC-Trauma Investigators; . Thromboelastography Reaction-Time Thresholds for Optimal Prediction of Coagulation Factor Deficiency in Trauma. *Journal of the American College of Surgeons J Am Coll Surg*; 2020; 230.
- 29 Ray P, Le Manach Y, Riou B, Houle TT. Statistical evaluation of a biomarker. *Anesthesiology* 2010; 112: 1023–40.
- 30 Youden WJ. Index for rating diagnostic tests. *Cancer* 1950; 3: 32–5.
- 31 Coste J, Pouchot J. A grey zone for quantitative diagnostic and screening tests. *Int J Epidemiol* 2003; 32: 304–13.
- 32 Correlation coefficients in medical research: from product moment correlation to the odds ratio.
- 33 Gianola S, Castellini G, Biffi A, Porcu G, Fabbri A, Ruggieri MP, Stocchetti N, Napoletano A, Coclite D, D'Angelo D, Fauci AJ, Iacorossi L, Latina R, Salomone K, Gupta S, Iannone P, Chiara O, Italian National Institute of Health guideline working group. Accuracy of pre-hospital triage tools for major trauma: a systematic review with meta- analysis and net clinical benefit. *World J Emerg Surg* 2021; 16: 31.
- 34 Hunt H, Stanworth S, Curry N, Woolley T, Cooper C, Ukoumunne O, Zhelev Z, Hyde C. Thromboelastography (TEG) and rotational thromboelastometry (ROTEM) for trauma induced coagulopathy in adult trauma patients with bleeding. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; : CD010438.
- 35 Nascimento B, Al Mahoos M, Callum J, Capone A, Pacher J, Tien H, Rizoli S. Vitamin K-dependent coagulation factor deficiency in trauma: a comparative analysis between international normalized ratio and thromboelastography. *Transfusion* 2012; 52: 7– 13.
- 36 Peng HT, Nascimento B, Beckett A. Thromboelastography and Thromboelastometry in Assessment of Fibrinogen Deficiency and Prediction for Transfusion Requirement: A Descriptive Review. *Biomed Res Int* 2018; 2018: 7020539.
- 37 Rugeri L, Levrat A, David JS, Delecroix E, Floccard B, Gros A, Allaouchiche B, Negrier C. Diagnosis of early coagulation abnormalities in trauma patients by rotation thrombelastography. *J Thromb Haemost* 2007; 5: 289–95.
- 38 Schöchl H, Solomon C, Traintinger S, Nienaber U, Tacacs-Tolnai A, Windhofer C, Bahrami S, Voelckel W. Thromboelastometric (ROTEM) findings in patients suffering from isolated severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma* 2011; 28: 2033–41.

- 39 Baryshnikova E, Di Dedda U, Ranucci M. A Comparative Study of SEER Sonorheometry Versus Standard Coagulation Tests, Rotational Thromboelastometry, and Multiple Electrode Aggregometry in Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019; 33: 1590–8.
- 40 Rossetto A, Vulliamy P, Lee KM, Brohi K, Davenport R. Temporal Transitions in Fibrinolysis after Trauma: Adverse Outcome Is Principally Related to Late Hypofibrinolysis. *Anesthesiology* 2022; 136: 148–61.
- 41 Michelson EA, Cripps MW, Ray B, Winegar DA, Viola F. Initial clinical experience with the Quantra QStat System in adult trauma patients. *Trauma Surg Acute Care Open* 2020; 5: e000581.
- 42 Hamada SR, Delhayé N, Degoul S, Gauss T, Raux M, Devaud M-L, Amani J, Cook F, Hego C, Duranteau J, Rouquette A, Traumabase Group. Direct transport vs secondary transfer to level I trauma centers in a French exclusive trauma system: Impact on mortality and determinants of triage on road-traffic victims. *PLoS One* 2019; 14: e0223809.

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.

