



**HAL**  
open science

# Facteurs de risque d'insuffisance respiratoire aiguë dans les traumatismes thoraciques fermés : une étude observationnelle rétrospective

Charlotte Coulalet

► **To cite this version:**

Charlotte Coulalet. Facteurs de risque d'insuffisance respiratoire aiguë dans les traumatismes thoraciques fermés : une étude observationnelle rétrospective. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03200125

**HAL Id: dumas-03200125**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03200125>**

Submitted on 16 Apr 2021

**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

**Facteurs de risque d'insuffisance respiratoire aiguë dans les traumatismes  
thoraciques fermés : une étude observationnelle 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 15 Avril 2021**

**Par Madame Charlotte COULARET**

**Née le 4 octobre 1991 à Pertuis (84)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

**D.E.S. d'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur GAINNIER Marc**

**Président**

**Monsieur le Professeur MICHELET Pierre**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur D'JOURNO Xavier Benoît**

**Assesseur**

**Monsieur le Docteur BOURENNE Jérémy**

**Assesseur**





**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**

Aix-Marseille Université

**Facteurs de risque d'insuffisance respiratoire aiguë dans les traumatismes  
thoraciques fermés : une étude observationnelle 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 15 Avril 2021**

**Par Madame Charlotte COULARET**

**Née le 4 octobre 1991 à Pertuis (84)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

**D.E.S. d'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur GAINNIER Marc**

**Président**

**Monsieur le Professeur MICHELET Pierre**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur D'JOURNO Xavier Benoît**

**Assesseur**

**Monsieur le Docteur BOURENNE Jérémy**

**Assesseur**



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	:	<b>Pr. Georges LEONETTI</b>
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI
<b>Assesseurs :</b>		
➤ 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, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

## ÉCOLE DE MEDECINE

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

### **Chargés de mission**

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON



### ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

- 1<sup>er</sup> cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Cécile NINA

### ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

- Masso- kinésithérapie 1<sup>er</sup> cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

### ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVRED Philippe
	ALDIGHERI René		DJIANE Pierre
	ALESSANDRINI Pierre		DONNET Vincent
	ALLIEZ Bernard		DUCASSOU Jacques
	AQUARON Robert		DUFOUR Michel
	ARGEME Maxime		DUMON Henri
	ASSADOURIAN Robert		ENJALBERT Alain
	AUFFRAY Jean-Pierre		FAUGERE Gérard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAVRE Roger
	AZORIN Jean-Michel		FIECHI Marius
	BAILLE Yves		FARNARIER Georges
	BARDOT Jacques		FIGARELLA Jacques
	BARDOT André		FONTES Michel
	BERARD Pierre		FRANCES Yves
	BERGOIN Maurice		FRANCOIS Georges
	BERLAND Yvon		FUENTES Pierre
	BERNARD Dominique		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Louis		GALINIER Louis
	BERNARD Jean-Paul		GALLAIS Hervé
	BERNARD Pierre-Marie		GAMERRE Marc
	BERTRAND Edmond		GARCIN Michel
	BISSET Jean-Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Bernard		GAUTHIER André
	BLANC Jean-Louis		GERARD Raymond
	BOLLINI Gérard		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONGRAND Pierre		GIUDICELLI Sébastien
	BONNEAU Henri		GOUDARD Alain
	BONNOIT Jean		GOUIN François
	BORY Michel		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA Alain		GRIMAUD Jean-Charles
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRISOLI François
	BOURGADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BOUYALA Jean-Marie		HASSOUN Jacques
	BREMOND Georges		HEIM Marc
	BRICOT René		HOUEL Jean
	BRUNET Christian		HUGUET Jean-François
	BUREAU Henri		JAQUET Philippe
	CAMBOULIVES Jean		JAMMES Yves
	CANNONI Maurice		JOUBE Paulette
	CARTOUZOU Guy		JUHAN Claude
	CAU Pierre		JUIN Pierre
	CHABOT Jean-Michel		KAPHAN Gérard
	CHAMLIAN Albert		KASBARIAN Michel
	CHARPIN Denis		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHARREL Michel		LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick  
CHOUX Maurice  
CIANFARANI François  
CLAVERIE Jean-Michel  
CLEMENT Robert  
COMBALBERT André  
CONTE-DEVOLX Bernard  
CORRIOL Jacques  
COULANGE Christian  
CURVALE Georges  
DALMAS Henri  
DE MICO Philippe  
DELPERO Jean-Robert  
DESSEIN Alain  
DELARQUE Alain  
DEVIN Robert

MM MICHOTEY Georges  
MIRANDA François  
MONFORT Gérard  
MONGES André  
MONGIN Maurice  
MUNDLER Olivier  
NAZARIAN Serge  
NICOLI René  
NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
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  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert

LAFFARGUE Pierre  
LAUGIER René  
LE TREUT Yves  
LEVY Samuel  
LOUCHET Edmond  
LOUIS René  
LUCIANI Jean-Marie  
MAGALON Guy  
MAGNAN Jacques  
MALLAN- MANCINI Josette  
MALMEJAC Claude  
MARANINCHI Dominique  
MARTIN Claude  
MATTEI Jean François  
MERCIER Claude  
METGE Paul

VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

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  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THIRION Xavier  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène



## 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

**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	VIALETES 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

**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
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021

## Honoris causa

<b>1967</b>	
MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
<b>1974</b>	
MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
<b>1975</b>	
MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
<b>1976</b>	
MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
<b>1977</b>	
MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
<b>1978</b>	
M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
<b>1980</b>	
MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
<b>1981</b>	
MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
<b>1982</b>	
M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
<b>1985</b>	
MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
<b>1986</b>	
MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)

<b>1987</b>	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
<b>1988</b>	
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)
<b>1989</b>	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
<b>1990</b>	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
<b>1991</b>	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
<b>1992</b>	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
<b>1994</b>	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
<b>1995</b>	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
<b>1997</b>	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
<b>1998</b>	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
<b>1999</b>	
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	CHOSSEGROS Cyrille	GUIEU Régis
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
ALIMI Yves	COSTELLO Régis	GUYE Maxime
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine	GUYOT Laurent
AMBROSI Pierre	COWEN Didier	<i>GUYYS Jean-Michel Surnombre</i>
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic	HABIB Gilbert
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOUVENAEGHEL Gilles
AUDOUIN Bertrand	DANIEL Laurent	JACQUIER Alexis
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice	JOURDE-CHICHE Noémie
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry	JOUVE Jean-Luc KAPLANSKI Gilles
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude	KARSENTY Gilles
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude	KRAHN Martin
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel	LAFFORGUE Pierre
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle	LAGIER Jean-Christophe
BARTHET Marc	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard LAUNAY Franck
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe	LAVIEILLE Jean-Pierre
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence	LE CORROLLER Thomas
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry	LECHEVALLIER Eric
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc	LEGRE Régis
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BERBIS Julie	EBBO Mikaël	LEONE Marc
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre	LEPIDI Hubert
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas	LEVY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier	MACE Loïc MAGNAN Pierre-Edouard
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence	MANCINI Julien
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MEGE Jean-Louis
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard	MEYER/DUTOUR Anne
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BOYER Laurent	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc	MICHELET Pierre
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane	MILH Mathieu
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRUE Thierry	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy MOUTARDIER Vincent
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick	NAUDIN Jean
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLLAS Richard NGUYEN Karine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch	OLIVE Daniel
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine	OLLIVIER Matthieu
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine	OUAFIK L'Houcine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony	PADOVANI Laetitia
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte	
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe	
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent	
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques	
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric	

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues	TURRINI Olivier
<i>PANUEL Michel Surnombre</i>	ROCH Antoine	VALERO René
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard	VAROQUAUX Arthur Damien
PAROLA Philippe	ROLL Patrice	VELLY Lionel
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique	VEY Norbert
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	VIDAL Vincent
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	VIENS Patrice
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VILLANI Patrick
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VITON Jean-Michel
PHAM Thao	SCAVARDA Didier	VITTON Véronique
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas	<i>VIEHWEGER Heide Elke détachement</i>
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric	VIVIER Eric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor	XERRI Luc
POINSO François	SIMON Nicolas	
RACCAH Denis	STEIN Andréas	
RANQUE Stéphane	TAIEB David	
<i>RAOULT Didier Surnombre</i>	THOMAS Pascal	
REGIS Jean	THUNY Franck	
REYNAUD/GAUBERT Martine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	
REYNAUD Rachel	TRIGLIA Jean-Michel	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	TROPIANO Patrick	
RICHERI Raphaëlle	TSIMARATOS Michel	

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

### PROFESSEUR CERTIFIE

*BRANDENBURGER Chantal retraite mars 2021*  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

### PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre



AHERFI Sarah	ELDIN Carole	PAULMYER/LACROIX Odile
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>disponibilité</i> )	FAURE Alice	PESENTI Sébastien
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOLETTI Jean- Marc	RADULESCO Thomas
BEGE Thierry	FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie
BELIARD Sophie	FROMNOT Julien	ROBERT Philippe
BENYAMINE Audrey	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
BERTRAND Baptiste	GELSI/BOYER Véronique	ROMANET Pauline
BEYER-BERJOT Laura	GIUSIANO Bernard	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GONZALEZ Jean-Michel	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GOURIET Frédérique	<i>SECQ Véronique (disponibilité)</i>
BOULAMERY Audrey	GRAILLON Thomas	STELLMANN Jan-Patrick
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOUSSEN Salah Michel	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	GUIVARCH Jokthan	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	HRAIECH Sami	TOSELLO Barthélémy
CERMOLACCE Michel	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	VELY Frédéric
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VION-DURY Jean
CUNY Thomas	LAGARDE Stanislas	ZATTARA/CANNONI Hélène
<i>DADOUN Frédéric (disponibilité)</i>	<i>LAGIER Aude (disponibilité)</i>	
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MAAROUF Adil	
DELLIAUX Stéphane	MACAGNO Nicolas	
DESPLAT/JEGO Sophie	MAUES DE PAULA André	
DEVILLIER Raynier	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NINOVE Laetitia	
DUFOUR Jean-Charles	NOUGAIREDE Antoine	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques  
 CALVET-MONTREDON Céline  
 FORTE Jenny  
 JANCZEWSKI Aurélie  
 NUSSLI Nicolas  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle  
 THERY Didier

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS**

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**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)

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)  
SECQ Véronique (MCU-PH) *disponibilité*

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

ALBANESE Jacques (PU-PH)  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)

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

**ANTHROPOLOGIE 20**

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

**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)  
RAOULT Didier (PU-PH) *Surnombre*

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)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
ROMANET Pauline (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) *retraite mars 2021*  
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)

**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)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

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 MEDICALE  
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)  
 GIUSIANO Bernard (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)  
 PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

**CANCEROLOGIE : RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
 CHINOT Olivier (PU-PH)  
 COWEN Didier (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)

**CARDIOLOGIE 5102**

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)

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (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)  
 BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
 BIRNBAUM David (MCU-PH)  
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
 GUERIN Carole (MCU PH)  
 MEGE Diane (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

*GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
*VIHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement*  
 DARIEL Anne (MCU-PH)  
 FAURE Alice (MCU PH)  
 PESENTI Sébastien (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)  
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

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

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
 LEGRE Régis (PU-PH)  
 BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (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)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

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

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)  
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

**GENETIQUE 4704**

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

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

TOGA Caroline (MCU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)  
 LUCAS Guillaume (MAST)  
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
 MELLINAS Marie (MAST)  
 ROMAN Christophe (MAST)  
 TRINQUET Laure (MAST)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
 BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre  
 BRETTELLE 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)

**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

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)(06ème section)

**HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

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

DEVILLIER Raynier (MCU PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)  
 SUCHON Pierre (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/MITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (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)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

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

**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 D'URGENCE 4805**

KERBAUL François (PU-PH) détachement  
 MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

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

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

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

**MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/2020 (MOAL Valérie (PU-PH)

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

CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)

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

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

NUSSLI Nicolas (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 1/10/2020)

**NUTRITION 4404**

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

**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)

TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

REVIS Joana (PAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**NEPHROLOGIE 5203**

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

**NEUROCHIRURGIE 4902**

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (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)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

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****PHILOSOPHIE 17**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

**PEDIATRIE 5401****PHYSIOLOGIE 4402**

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

*DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)*

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903****PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**

BAILLY Daniel (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302****RHUMATOLOGIE 5001**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

*PANUEL Michel (PU-PH) surnombre***THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**

PETIT Philippe (PU-PH)

AMBROSI Pierre (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802****UROLOGIE 5204**

GAINNIER Marc (PU-PH)

BASTIDE Cyrille (PU-PH)

GERBEAUX Patrick (PU-PH)

KARSENTY Gilles (PU-PH)

PAPAZIAN Laurent (PU-PH)

LECHEVALLIER Eric (PU-PH)

ROCH Antoine (PU-PH)

ROSSI Dominique (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)



## REMERCIEMENTS

**Monsieur le Professeur Gainnier**, vous me faites l'immense honneur de présider ce jury. Je vous en suis très reconnaissante et vous remercie pour votre présence. Merci également pour la transmission continue de votre savoir, votre soutien quotidien, votre disponibilité permanente et votre gentillesse. Je suis honorée d'intégrer votre équipe en mai.

**Monsieur le Professeur Michelet**, je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury et pour l'intérêt que vous portez à ce travail. J'espère qu'il sera à la hauteur de votre expertise dans le traumatisme thoracique. Merci également pour votre enseignement et votre sympathie. Respectueusement.

**Monsieur le Professeur D'Journo**, je suis honorée de pouvoir vous compter parmi les membres de ce jury et vous remercie d'apporter votre avis de spécialiste à ce travail. Soyez assuré de mon plus grand respect.

**Monsieur le Docteur Bourenne**, Jeremy, tu m'as accordée ton entière confiance pour réaliser ce travail et c'est avec beaucoup de gratitude que je te remercie sincèrement. Malgré des moments difficiles et pas mal d'incertitude, tu as su m'aider à diriger ce travail du début à la fin. Merci pour ta patience, ton soutien, ton implication et ta disponibilité. Je suis ravie de t'avoir comme directeur de thèse et tout autant d'être amenée à travailler à tes côtés à partir de mai. J'espère que tu es fier de ce travail. Avec tout mon respect et mon amitié, un grand MERCI.

### **Merci à tous les médecins et paramédicaux qui ont participé à ma formation durant toutes ces années :**

*A L'équipe de la RDU* : Une équipe soudée, dynamique, bienveillante, polyvalente et très active notamment dans le cadre pédagogique et la formation universitaire. Mon semestre chez vous a été très enrichissant autant sur le plan médical et professionnel que sur le plan humain. De tout cœur : MERCI à Fouad Bouzana, à Julien Carvelli, à Audrey Lesaux, à Charlotte Allez, à Antoine Tilmont, à Guillaume Pépin, à Sophie Roux, à Corinne Rose et à l'ensemble des équipes paramédicaux. Honorée d'être parmi vous et hâte de commencer en tant que Dr Coulalet :)

*A l'ensemble de l'équipe du Pr Leone*, du bloc opératoire à la réanimation ou j'ai commencé mes premiers pas comme médecin, interne en premier et cinquième semestre. Merci à tous.

*A l'équipe de la réanimation des brûlés*, Pr Albanese, Dr Wiramus et tous les autres.

*A l'équipe de la réanimation d'Avignon*, Dr Moschietto et l'ensemble de l'équipe médicale et paramédicale qui me laisseront de très bons souvenirs avec une super ambiance.

*A l'équipe du Pr Bruder*, du bloc opératoire à la réanimation. Très satisfaite par ma formation en chirurgie digestive avec la transplantation hépatique.

*A l'équipe de la RPPF, Dr Blasco, Dr Nafati, Dr Reydellet et Dr Harti qui ont marqué un tournant dans ma formation. Semestre riche en travail, en rigueur, en apprentissage, en formation, en solidarité, en amitié avec la dream team « mes co-internes » et tout cela dans la joie et la bonne humeur.*

*A l'équipe de l'IHA Sainte-Anne, Mr Meaudre and co. Vous m'avez permis de clôturer la boucle à mon image en repoussant mes limites, en étant toujours systématique, en travaillant dans la rigueur et en restant humble tout en ayant l'esprit critique. Merci pour votre formation, votre patience et bienveillance vis-à-vis de moi. Je garderai un excellent souvenir de mon passage à Saint Anne avec des co-internes de rêve.*

## Famille et Amis

**A mes parents**, si j'en suis arrivée jusqu'ici aujourd'hui c'est quelque part, en grande partie, grâce à vous. Vous avez été et vous l'êtes encore d'un soutien inconditionnel. Vous avez été présents depuis toujours, depuis que cette folle idée de devenir médecin est née en moi. Durant toutes ces années, vous n'avez cessé d'être à mon écoute et de m'encourager à me dépasser, à surmonter chaque épreuve, à apprendre à gérer toutes ces émotions « plus ou moins stressantes » et tout le reste. Grâce à tout l'amour que vous nous portez, vous nous donnez les moyens d'y arriver et c'est avec beaucoup d'émotion que j'écris ses quelques lignes en l'honneur de ma thèse.

Maman, tu es ma maman d'amour. Une personne merveilleuse profondément généreuse, attentionnée, aimante, pleine de tendresse, toujours à l'écoute et parfois curieuse ;)

Papa, tu es mon modèle. Tu incarnes pour moi la bienveillance pour ta famille. Je suis en admiration face à ton parcours autant professionnel que personnel. A ta manière (de grand papa ours^^), tu as été d'un énorme soutien.

Je ne vous remercierai jamais assez pour tout ce que vous faites pour nous. J'ai la chance d'avoir des parents incroyables comme vous, je suis fière de vous et de ma famille. J'espère qu'aujourd'hui vous l'êtes tout autant me concernant. Je vous aime tout simplement.

**A Tatie Fabienne et Tonton Pierre**, Parrain, vous occupez une grande place dans mon cœur et représentez à mes yeux mes deuxièmes parents. Vous me soutenez également depuis toujours et je vous en suis très reconnaissante. Merci du fond du cœur pour l'amour que vous me portez et pour toute votre générosité. Je vous aime fort.

**A Maguy et tonton Philippe**, de nombreux moments partagés ensemble in Italia et tout autant de souvenirs... Merci d'être présent en ce jour si précieux. Vi voglio tanto bene.

**A ma grand-mère, Mamou**, du haut de ta petite étoile, j'espère que tu es aussi fière de moi que tu l'aurais été si tu étais aujourd'hui à mes côtés. Tu vois, j'ai fini par y arriver et cela c'est aussi grâce à toi qui représente pour moi l'image de la Femme forte et courageuse. Alors, de tout mon cœur, merci. Tu laisses en moi de merveilleux souvenirs inoubliables. Ta Charlotte qui t'aime.

**A mon Papou chéri et ma Mamie adorée**, merci à tous les deux pour tous ces moments de joie, de rire et de bonheur passés ensemble depuis ma tendre enfance. Je suis en admiration face à l'Amour inconditionnel et éternel que vous vous portez. Prend soin de toi Mamie, car en attendant, Papou veille sur nous. Je vous aime fort.

**A mon grand frère**, Arnaud, mon fréro, un exemple depuis petite et surtout mon repère... J'ai bien perdu pied quand tu es partie de la maison (bien trop tot ^^) mais heureusement depuis j'ai réussi à trouver mon chemin. Je suis très fière de toi, de l'homme que tu es et du père que tu es devenu. Surtout ne change pas, reste toi-même et continue de nous faire rire surtout pendant les soirées ;) Merci d'être là, d'être toi, ta sœur qui t'aime <3

**A ma petite sœur**, Daphné, à qui je tirais les cheveux tous les deux jours ... Heureusement pour nous, cela a bien changé après toutes ces années. Aujourd'hui nous sommes profondément liées malgré la distance qui nous sépare. Tu ne cesses ces dernières années de m'épater... Très fière de toi également, merci pour ton soutien et ton écoute. Et surtout continue de nous faire rêver et de nous surprendre :) Je t'aime fort <3

**A ma belle-sœur carole et mon beau-frère Loïc**, je me considère comme particulièrement chanceuse de vous avoir dans ma famille. Carole tu es une belle personne, une belle-sœur incroyable et une maman épanouie. Lolo l'explorateur, tu en fais voir des vertes et des pas mures à ma sœur mais ta bonne humeur, ta gentillesse et ton côté bon vivant nous fait craquer ;) Je suis tellement heureuse de vous savoir tous près de moi à partir de cet été :p Ca va être la fêteee !!

**A tous les autres membres de ma famille** (beaucoup trop nombreux) : Kevin, Teddy, Tressy, Mélanie, Julien, Sandie, Bernard, Mona, Fanny, tantes, oncles, et enfants : MERCI beaucoup à tous pour votre présence et votre soutien pendant toutes ces années !! On fêtera ça comme il se doit :)

**A Paul**, une rencontre cocasse ayant égayé mon quotidien depuis 2020, inattendue et pourtant tellement réconfortante. Surprenante, et parfois déstabilisante, cette sensation de me retrouver à travers toi. Tout naturellement et avec beaucoup de douceur, nos chemins se lient. Merci pour ton soutien chaque jour durant cette période de ma vie si particulière si importante. Mon aventurier, es-tu prêt à continuer d'explorer la vie ensemble ? <3

**A Mes amis d'enfance, les Bastidans** (Candice et Nicolas R, Kevin, Nicolas M et Rita, Youssef, Flore, Benjamin, Christophe, Alice et Vincent), vous êtes mes amis pour la vie ! Où est le temps des soirées au jardin, des marchés nocturnes, des fêtes foraines à la bastide ou à Beaumont, des après-midis piscines, des soirées aixoises au Murano et au Manoir et des sorties en boîte (Rockstar ? au Mistral ?). Ne changez rien et hâte de vous retrouver pour faire la fête !!! Merci pour tous ses beaux souvenirs, je vous kiffe <3

**A Alice et Manon**, mes meilleures amies, ma famille de cœur (ne vous inquiétez pas c'est validé par mes parents, ils vous acceptent toutes les deux :p).

Heureusement que vous êtes la !! Merci milles fois !!

Alice, depuis toutes ces années on pourrait croire que l'on se connaît par cœur et pourtant, tu continues à me surprendre. Ton franc-parler, ta spontanéité, ton humour, ton écoute et ta générosité font de toi une personne merveilleuse et d'autant plus maintenant que tu es maman. Je t'aime fort <3

Manon, une amitié unique est née après ses belles années au lycée. Depuis, le temps a passé et notre amitié est inchangée. Je sais que je peux compter sur toi à chaque instant depuis le Luberon jusqu'à Bali en passant par Siem Reap ;) Impressionnée par ton parcours, tu es une personne admirable et courageuse. Tu incarnes à mes yeux la joie de vivre avec ton humour débordant. Ti voglio tanto bene <3

**A Julie**, nous voilà 11 ans plus tard après notre première rencontre durant notre stage infirmier aux urgences Nord au début de notre 2<sup>ème</sup> année... Nous avons passé chaque étape ensemble et je te remercie pour tout ton soutien et ton amitié si chère à mes yeux. Tu es une personne de confiance et j'ai de la chance de te compter parmi mes plus proches amis. <3

**A Lea**, une Amie en or. Tu ne le sais peut-être pas mais c'est quand même un peu grâce à toi si j'en suis arrivée là aujourd'hui. Tu m'as poussé à me dépasser pendant tout notre externat, tu m'as aidé et surtout beaucoup soutenue jusqu'à l'ECN. Puis place à la détente où nous avons partagé des voyages, des soirées, des moments girly... Merci profondément pour tout cela mais surtout merci d'être une amie aussi fidèle. T'aime fort ma Lea.

**A Laurence**, ma laulau je suis tellement heureuse et fière de notre rencontre Avignonnaise. Ton parcours est admirable, tu es une personne admirable, tu es tout simplement une femme fatale ;) Continuons à croquer la vie à pleine dent comme on aime si bien le faire mais sans s'oublier soi-même pour autant... <3

**A Carmen**, Carmenita, une belle amitié pleine de complicité est née il y a maintenant presque 5 ans. Depuis nous avons partagé des moments mémorables, des souvenirs inoubliables, des fou rires, de nombreuses anecdotes et parfois même quelques galères ... Durant l'année 2020, débutée au bout du monde, nous avons presque touché du bout des doigts ce sentiment de liberté et d'invincibilité...puis la vie réelle nous a rattrapé et une pandémie (« petite gripette ») est arrivée...Tu as été d'un soutien et d'une aide inconditionnels pour lesquels je ne te remercierai jamais assez. Je te souhaite tout le bonheur du monde, tu le mérites tellement mais ne t'en va pas trop loin quand même ^^ . Merci je t'aime fort.

**A Audrey**, la CCA la plus sexy de la Timone, une belle rencontre il y a 2 ans, une amitié sincère, une évidence...Ton honnêteté, ton humanité, ta gentillesse et ta sensibilité font de toi une personne avec de grandes qualités. On peut paraître différentes mais pour autant parfois sur certaines choses on se ressemble. Merci pour tout ton soutien pro et perso. Ravie d'intégrer officiellement la RDU, ça va être génial !!!  
<3

**Aux culottes**, Merci à Aude, Claire, Annabelle, Carmen et Audrey pour toutes ses soirées so girly, tellement ressourçantes et enrichissantes ... <3

**Aux vendeurs de nichon**, Merci du fond du cœur les filles pour votre aide et votre soutien durant ces années.

Pauline, je suis fière d'être ton amie. Tu es une personne entière profondément bienveillante envers les tiens, qui mérite plus que tout le bonheur. Je te souhaite d'être pleinement épanouie dans ta vie pro et perso. Je t'aime fort.

Camille, tu n'as cessé de nous surprendre toutes ces dernières années. Tu es une maman comblée de bonheur et j'en suis ravie. Hâte de te voir bientôt <3

Sidney, la star du cinemaaaa, continue de nous faire rêver et surtout reste comme tu es. Ton originalité et ta joie de vivre débordante, fais de toi une personne surprenante, on en serait presque jalouse ;)

**A Agathe**, une belle rencontre, ma poulette nous avons passé un été de rêve à la RPPF et pourtant ce n'était pas gagné ... ^^ Malgré un rythme de travail soutenu, l'ambiance était juste incroyable et je garde de trop bons souvenirs. Je t'adore ma Agathou, hâte de travailler ensemble et surtout de profiter d'avantage de moments ensemble après ma thèse. <3

**A Emi**, une amie de confiance, merci beaucoup pour tout. D'un grand soutien et d'une précieuse aide, je suis ravie de te savoir avec nous à partir d'avril. Je vous souhaite de tout cœur avec Mathieu beaucoup de bonheur dans votre petit nid. <3

**A la Monica**, tu as partagé mes plus belles années en Italie et maintenant notre amitié ne cesse de continuer. Merci pour tous ces beaux moments et ses souvenirs, et ce n'est pas prêt de s'arrêter !! Tu es une belle personne Monica, ti voglio tanto bene. <3

**A Allan**, un ami mais maintenant tu fais partie de la famille aussi. Heureuse de partager tous ces moments ensemble, tu es pour moi et pour ma famille d'un profond soutien et d'une amitié sincère. Merci pour tout et place au champagneeee !!!! ^^

**A Christiane et Bruno**, Vous avez également participé à ma réussite durant toutes ces années. Merci infiniment pour votre aide et votre soutien. Les quelques moments passés ensemble étaient un plaisir et d'une grande distraction pour ne pas citer le fameux gâteau des rois ... Grosses bises tous les deux.

**A Amandine bichon**, merci beaucoup pour ton aide dans ce travail, ton soutien moral dans cette spirale de l'enfer (la thèse^^) et surtout ta bonne humeur. Une super équipe féminine qui débarque à la RDU, hâte de bosser avec toi. Namasté ;)

### **A mes co internes**

La base du gâteau avec de la crème : Emi, Aldrick, Anis et tous les autres de la Team Leone premier semestre.

Les étages du gâteau : Team avignon et l'internat avec Aline, Clairette, Ambre, Sarah, Lucie, Team burns avec Sophie gragra, Lilia, Julien et Come, Team Aix-en-Provence.

La crème de la crème : Team RPPF avec Agathou, Aldrick, Matthieu, Anastasia et nos externes adorés.

La chantilly avec la Team RDU : Benjamin B, Benjamin, Pierre Nicolas Bris, Marine, Sandrine, Aldrick, Anis, Audrey, Yonathan et tous les externes ultra déter...

La cerise sur le gâteau avec la Team Sainte Anne : Camille, Loïc, Tanguy, Tom, Guillaume, Mathieu, Soumaila, Hiliaire, Milena, Benjamin, Johan.

A Tous les autres que j'oublie car j'ai la tête comme une bourrique... Merci infiniment pour tout ! Vous êtes tous géniaux !! LOVE YOU

## SUMMARY

<b>ABSTRACT</b> .....	3
<b>INTRODUCTION</b> .....	4
<b>METHODS</b> .....	6
<i>Study design and patients</i> .....	6
<i>Data collection</i> .....	6
<i>Ethics and Statistical analysis</i> .....	7
<b>RESULTS</b> .....	9
<b>DISCUSSION</b> .....	11
<b>CONCLUSION</b> .....	14
<b>TABLES</b> .....	15
<b>FIGURES</b> .....	19
<b>ABBREVIATIONS</b> .....	20
<b>ANNEXES</b> .....	21
<b>REFERENCES</b> .....	23



## **Risk factors of acute respiratory failure after blunt chest trauma**

**Authors:** Charlotte Coulalet, Julien Carvelli, Marc Gainnier, Fouad Bouzana, Audrey Lesaux, Charlotte Allez, Boucekine Mohamed, Emi Cauchoix, Amandine Bichon, Antoine Tilmont, Pierre Michelet, Jeremy Bourenne.

**Affiliation:** Intensive care unit, University Hospital APHM, Marseille, France.

**Authors do not report any conflict of interest**

**Keywords:** Acute respiratory failure, Blunt chest trauma, risk factors.

## ABSTRACT

**Introduction:** Non-life-threatening blunt chest trauma (BCT) admitted in emergency department (ED) are at risk of acute respiratory failure (ARF) and respiratory complications during their intensive care unit (ICU) follow-up. They may require a special focus to adopt specific prophylactic strategies and proper orientation. The aim of this study was to identify different risk factors for ARF in mild BCT.

**Methods:** This retrospective, monocentric study from January 2015 to December 2020 included all patients with mild BCT admitted to the ED and managed in ICU for at least 48 hours with spontaneous breathing at admission. Occurrence of ARF was defined by  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ratio (PaFI) under 200 and need of ventilator support in the first 72 hours after admission. Using univariate and multivariate analysis, the risk factors of ARF incidence after BCT were investigated. We also studied the global ability of the TTS score to predict ARF occurrence by a ROC curve. Finally, we assessed the most significant and sensitive TTS score threshold.

**Results:** A total of 190 BCT patients was included and 23.7% of them developed an ARF. A TTS score greater than 8 was independently associated with early ARF. A TTS score threshold of 6 significantly predicted the ARF incidence with a sensitivity (91%) and negative predictor value (94%) in mild BCT. The others risk factors independently associated with ARF were chronic respiratory disease, high score SOFA and loco regional analgesia.

**Conclusion:** A significant amount of risk factors of ARF following mild BCT were highlighted in our study and must be considered for the proper management of those patient. It is the first study to enhance that a low TTS score threshold could help the mass screening and proper orientation of mild BCT. This study provides the basis for the development of a new risk stratification tool (TTS score) for mild BCT patients who may develop respiratory complications.

## INTRODUCTION

Chest trauma is the most common injury in severe trauma occurring in more than 50% of cases (1). Isolated chest trauma is rare since more than 80% are associated with other potentially life-threatening injuries (2).

A high morbi-mortality rate is reported for chest trauma and a 25% mortality rate is applicable to severe chest trauma (3). After abdominal and brain trauma injuries, it is the third cause of death in traumatology (4,5).

Chest trauma is characterized by life-threatening conditions initially caused by direct injury to the lung and related respiratory failure, secondarily by the consequences of hypoxemia and inflammatory reaction on other organ functions.

Blunt chest trauma (BCT) may be considered as a major issue in traumatology because of its multiple respiratory complications. Acute Respiratory Failure (ARF) accounts for most of chest trauma complications. During the past decade, mechanical invasive ventilation (MIV) was the first-line treatment for such patients. Now, non-invasive ventilation (NIV) and multimodal analgesia reduce MIV rate in these situations (1) according the national guidelines (6). Various factors lead to ARF: atelectasis, early bacterial pneumonia, alveolar hypoventilation and pulmonary inflammation caused by trauma.

The complexity of chest trauma management can be explained by the diversity of thoracic injuries, which are mainly bone injuries (ribs, sternal fractures, flail chest), pulmonary contusions, pneumothoraxes and pleural effusions (or aortic dissection, cardiac contusion, diaphragm lesion) with other associated injuries.

Clinical presentation of thoracic trauma is heterogenous, ranging from mild to severe forms. Recently, risk factors of mortality for severe chest trauma have been identified: age greater than 65, pre-existing cardiopulmonary diseases, three or more rib fractures (7).

Mild trauma is also associated with a significant morbidity. Thus, initial assessment may underestimate the severity of the situation and respiratory status may worsen during the following hours or days after admission.

Currently, abundant inhomogeneous literature about chest trauma exists but very few concerning mild chest trauma, especially for stable patients without respiratory distress upon admission, who could benefit from a specific prophylactic management with proper orientation.

The aim of this retrospective study was to identify different risk factors for ARF in a large population of BCT without invasive or non-invasive ventilation at emergency department (ED) admission. This may determine which patient with mild BCT, would require a higher level of clinical intervention with strict monitoring and an intensive care unit (ICU) admission.

## **METHODS**

### *Study design and patients*

We performed a retrospective observational monocentric study in a regional university hospital ICU (La Timone, France).

We collected data over a 5-year period from January 1, 2015 to December 31, 2020. Every included patient with mild BCT was over 16 years old, admitted to the ED and managed in ICU for at least 48 hours with spontaneous breathing at admission. In our cohort, non-life-threatening BCT defined the mild BCT of patients having stable vital parameters at ED admission and without critical impairment requiring urgent surgery. A full body computed-tomography scan (CT-scan) was systematically performed. Exclusion criteria were: mechanically ventilated patients, whether they had been intubated prior or at ICU admission, patient intubated for other reasons than an acute respiratory distress during their hospital stay, minor chest trauma (less than 3 isolated rib fractures or isolated minor hemo-pneumothorax), and penetrating trauma.

We screened eligible patients through the local database using the international classification of diseases (ICD), named Cora.

The ICD 10th revision codes used were S20.2 for thoracic contusion, S29.8 for other thoracic injury, S27.3 for other lung injury, S27.0 for pneumothorax, S27.1 for traumatic hemothorax, S22.3/S22.4 for multiples fractured ribs, and S22.5 for flail chest.

All patients who met the inclusion criteria with such codes were enrolled in the study. 583 patients were screened from database results, 393 patients were excluded and 190 patients were included. Developing an early ARF within the first 72 hours from ED admission to ICU follow-up were screened. The occurrence of ARF was described by the association of a PaFI ratio under 200 with the need of ventilator support: high flow oxygen (HFO), NIV or IMV. Patients requiring ventilator support for another motive than ARF due to thoracic injury were excluded.

### *Data collection*

The following data were collected from medical files (axigate) of each patient: age, gender, chronic respiratory diseases (smoking, asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), obstructive sleep apnea (OSA), and restrictive syndrome), cardiovascular comorbidities (diabetes, High blood pressure, coronary artery disease (stented or not), peripheral arterial obstructive disease (PAOD)), body mass index,

anticoagulant/antiplatelet treatment, delay from trauma to hospital admission. From the CT-scan results, we accurately extracted thoracic lesion assessment: the number of fractured ribs, presence of flail chest, unilateral or bilateral fractured ribs damage, lung parenchyma involvement including lung contusion, hemo-pneumothorax, the side of the injury; and other injuries (abdominal, brain, spinal trauma, orthopedic, pelvic fracture, skin decay, face trauma).

Different global severity scores were collected by the same investigator within the first 24 hours : simplified acute physiological score II (8) (SAPS II) and sequential organ failure assessment (9) (SOFA) score. Specifically, for chest trauma, we used the injury severity score (10) (ISS) with the thoracic abbreviated injury score (11) (AIS) and the thoracic trauma severity score (12)(TTS).

We also included the clinical data at the ED admission and at 48 hours of ICU admission: respiratory rate (RR) over 20, gas exchange values (pH, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>), PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio, oxygen support (oxygen flow  $\leq$  4L/min or  $>$  4L/min, HFO, NIV and MIV).

For evaluation of pain intensity, we used the numerical rating scale (NRS) at ICU admission. The type of multimodal analgesia and the presence of a morphine patient-controlled analgesia (PCA) or a loco-regional analgesia (paravertebral block, serratus block and epidural catheter) were recorded.

Then, we assessed the patients evolving towards early ARF, and delay between ICU admission and respiratory distress. Respiratory complications included the occurrence of pneumonia and/or an acute respiratory distress syndrome (ARDS) requiring prone position or extracorporeal assistance. The NIV duration, MIV duration, ICU stay lengths, hospital length of stay and the mortality during hospital stay were also reported.

### *Ethics and Statistical analysis*

A descriptive analysis was carried out to compare the main characteristics of the overall sample. Categorical variables are presented as numbers and percentages, and continuous variables are presented as means  $\pm$  SD. For the categorical variables the significance of differences was determined by the chi-square test or Fisher's exact test, and by the t-test or Mann-Whitney test for continuous variable, as appropriate. Univariate and multivariate logistic regression were performed on the overall sample

to identify predictors of (IRA=1). Multiple logistic regression models were built. Each variable was examined by univariate analysis and included in the model when the P value was lower than 0.20. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals. (95%CI) were reported. A two-sided p-value of less than .05 was considered to indicate statistical significance. Then a receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to assess the performance of the TTS score on admission in predicting the occurrence of ARF during the hospitalization. Areas under the ROC curves (AUC) were expressed with their 95% confidence interval (CI). Thus, we searched the threshold of TTS score having the best sensitivity (Se) (i.e.  $\geq 90\%$ ). Specificity, Positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) were also provided. The statistical analyses were performed using IBM Corp Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.

The data base used for the analysis is, in accordance with the French laws, declared to the national commission of data processing (CNIL: PADS19-369).

## RESULTS

During the five-year study period, 190 BCT patients were screened including 156 (82.1%) men and 34 (17.9%) women. Baseline characteristics of each patient are summarized in Table 1. A mean age of 51 was reported, ranging from 16 to 95, and only 26.3 % of patients were under 65 years old. 70 (36.8%) patients had a chronic respiratory disease, 58 (30.5%) were smokers and 49 (25.8%) patients had cardiovascular comorbidities. Only 27 (14.2%) patients had a blood-thinning treatment including 13 (48.1%) with an antivitamin K.

In our mild BCT patients, the mean ISS score, thoracic AIS score, and TTS score were respectively at  $15.9 \pm 6.5$ ,  $3.1 \pm 0.6$  and  $7.8 \pm 3.0$ .

The lesion assessment for each patient is described in Table 2. A total of 173 (91.1%) patients had fractured ribs including 39 (20.5%) with bilateral damage and 35 (18.4%) with a flail chest. Similarly, 173 (91.1%) had a lung parenchyma involvement including lung contusion (57.9%), pneumothorax (66.8%) and hemothorax (55.3%). 155 (82.6%) patients presented at least another injury.

A total of 45 (23.7%) patients developed an early ARF. The mean delay from ICU admission to ARF was of  $2.38 \pm 1.98$  days. Table 4 reports the characteristics of the ARF group and the results for each risk factor associated with the occurrence of ARF in univariate analysis with the unadjusted odds ratios and their 95% CI.

ARF significant risk factors in univariate analysis encompassed an age greater than 65, comorbidities including a chronic respiratory disease, a history of smoking, and blood-thinning treatment. Three or more rib fractures, presence of lung contusion and presence of pneumothorax were also identified. Risk factor scores were significantly associated with ARF for cutoff values higher than 8 for TTS score, greater than 3 for thoracic AIS score, and high ISS, SOFA and SAPS II scores. Finally, the univariate analysis identified a respiratory rate greater than 20 at admission, an oxygen support over 4 liters/minute (or HFO), a hypercapnia at admission, a NRS score higher than 4, the use of morphine PCA and a loco regional analgesia as significant ARF risk factors. We also investigated which TTS score values below 8 were still significant in chest trauma patients developing ARF in univariate analysis. Based on a ROC curve analysis, an AUC of TTS score at 0.8 (95% CI 0.73-0.88) predicted ARF occurrence in the overall population. The threshold for the best sensitivity was then assessed from



the same ROC curve analysis. The lowest but still significant TTS score value was 6. For a cutoff at 6, the sensitivity and specificity were respectively 91.1% and 44.1%. Likewise, the negative predictor value (NPV) and positive predictor value (PPV) were respectively 94.1% and 33.6%.

Results of the multivariate logistic regression analysis are outlined in Table 5 with adjusted odds ratios and 95% CI. Risk factors independently associated with the ARF incidence included chronic respiratory disease, three or more rib fractures, loco-regional analgesia, high SOFA score and TTS score higher than 8. Age greater than 65, presence of flail chest, respiratory rate greater than twenty at admission, hypercapnia at admission and the use of morphine treatment were not independently associated with the occurrence of ARF.

## DISCUSSION

Our study is the first one to investigate the risk factors of early ARF occurrence in mild severity BCT admitted in ED.

In our cohort, 23.7% of patients evolved towards an ARF. A TTS score over 8, chronic respiratory disease, loco-regional analgesia and high SOFA score were independent risk factors of ARF.

TTS score greater than 8 at ED admission significantly increased the risk of developing an ARF (OR 3.58, 95%CI 1.15-11.14). Interestingly, TTS score is the only one considering demographic data such as age and respiratory status (PaFi ratio) in addition to thoracic injuries. Since Pape and al (12), several studies highlighted that high TTS score accurately predicted respiratory complications, delayed ARDS, prolonged mechanical ventilation and mortality (13–16). However, this score is usually applied on severer patients than in our study. Daurat and al (17) studied the global ability of the TTS score to predict ARDS. A TTS score of 13-25 was independently associated with ARDS, and an over 8 TTS score was established as a high sensitivity threshold for the prediction of ARDS.

Our results are congruent with this TTS score threshold. However, focusing on mild BCT population, we sought to determine the lowest TTS score significant threshold to predict the occurrence of ARF. Indeed, the cornerstone of trauma management consists in a rapid and accurate patient emergency triage. Thus, it was necessary to acknowledge a new easy thoracic trauma score with higher sensitivity to promptly screen mild BCT patients at risk of developing an ARF. A TTS score at 6 was the lowest value still significant to predict ARF incidence with a sensitivity of 91.1% and a NPV of 94.1% (ROC curve). This result is very useful for our future practice and may improve the accuracy of thoracic trauma-related complications prediction. These findings might improve early decision making and appropriate management for a non-negligible proportion of this specific trauma population. With a NPV over 90%, patients with TTS score under 6 at ED admission are at low risk of respiratory complication and might not require ICU care. Thus, the global lesion assessment must be exhaustive including a thoracic imaging, ideally a CT scan. The experts recommend the use of thoracic CT scan in case of thoracic injury or thoracic ultrasonography (US) with chest X-ray (Grade 1+) (6). The combination of both thoracic US and chest X-rays is recommended at ED admission for thoracic trauma.

Furthermore, the chronic respiratory disease entity considered COPD, asthma, OAS and restrictive syndrome. COPD (6.3%) and asthma (5.3%) were the main respiratory diseases represented in our study and almost half of them (53%) presented an ARF. Preexisting respiratory disease is clearly established as a morbi-mortality risk factor, consistently with the results of previous studies (7,18–21). Subsequently, a careful questioning of the patient's respiratory history at ED admission including history of smoking and cardiovascular comorbidities is of the utmost importance. An age greater than 65 was not found as significant risk factor of ARF in our study which can be explained by younger patients encountered in the global trauma population. However, in literature regarding thoracic trauma on elderly, age was significantly associated with morbi-mortality (22–24).

Moreover, we found a high SOFA score and loco regional analgesia as independent risk factors for mild BCT patients developing an ARF.

Discordantly to literature findings, our study revealed that loco regional analgesia was a significant risk factor of ARF. This observation might result from local practice. Indeed, in our facility loco regional analgesia may be performed later than in literature reports and on more severe cases (e.g.: PCA morphine failure). Those data suggests that loco regional analgesia must be performed early in chest traumas. French guidelines (6) recommend locoregional anesthesia for patients with severity criteria (complex or bilateral injuries) or remaining pain after 12 hours of appropriate treatment based on large pain management literature (21,25–29).

Furthermore, in previous studies a high SOFA and SPAS II scores predicted severity and mortality (30,31)(32). Both scores are the most commonly used in our practice. The initial purpose of the SOFA score was to assess sepsis according to organ failure (33).

Supporting the use of SOFA score for trauma, a recent American study identified a higher SOFA score as a significant risk factor of developing an infection after trauma(34). In our study, mean SOFA score was 3.26 in the ARF group and was an independent risk factor of ARF (OR 2.52, 95% CI 1.72-3.70). Discrepancies of SOFA scores (higher in the ARF group) might be explained by a greater severity of patients in the ARF group. Regarding the severity trauma injury scoring, the ISS score was already identified as a risk factor of morbidity and mortality in traumatology (21,23,24,35,36). On univariate analysis, ISS score was statistically significant for ARF occurrence. However, its significance was not encountered on multivariate analysis.

This is explained by our population of mild BCT with a low mean ISS similarly between the non ARF and the ARF group, respectively  $15.9 \pm 6.5$  and  $17.85 \pm 7.85$ .

The present study has several limitations. First, the single-center study design resulted in a small sample size and patient management depended on local practices. Second, the risk of error in data collection and missing data are inherent to a retrospective study design. Selection biases might also have occurred due to our databases and errors from the investigator completing the coding form on SPSS software. Third, resulting from the study design and the nature of patients in blunt chest trauma, some variables were interdependent, potentially leading to a variation in results significance. Therefore, our results should be interpreted in the light of the above-mentioned collinearity.

## **CONCLUSION**

In our study, a TTS score at 6 or higher at ED admission would both predict ARF occurrence and guide early decision making and management for this specific population. Orientation and care of thoracic trauma is difficult due to uncertain evolution towards ARF. Identifying precise risk factor of ARF in those patients would improve both their orientation and early care. This study may provide the basis for the development of a new risk stratification tool (TTS score) for the mild BCT patients who may develop respiratory complications until days after the injury. Further studies are needed to confirm these results.

Moreover, a TTS score higher than 8, chronic pulmonary disease, high SOFA score and a loco regional analgesia were independent risks factor for occurrence of ARF. These results concur with literature.

## TABLES

**TABLE 1. Baseline characteristics.**

Variables	n (%)
Age, years, mean ± SD	51 ± 18.1
> 65 years old	50 (26.3)
Gender	
Males	156 (82.1)
Females	34 (17.9)
BMI, mean ± SD	24.5 ± 4.0
History of smoking	58 (30.5)
Chronic respiratory disease	70 (36.8)
COPD	12 (6.3)
Asthma	10 (5.3)
Obstructive sleep apnea	5 (2.6%)
Restrictive syndrome	2 (1.1)
Cardiovascular comorbidities	49 (25.8)
High blood pressure	36 (18.9)
Diabetes	17 (8.9)
Coronary artery disease	15 (7.9)
PAOD	2 (1.1)
Anticoagulant/antiplatelet treatment	27 (14.2)
Acetylsalicylic acid	13 (48.1)
Other antiplatelet	7 (25.9)
Antivitamin K	2 (7.4)
NOAC	4 (14.8)
Others	1 (3.7)
Delay from trauma to hospital, days, mean ± SD	0.03 ± 0.19
ISS score, mean ± SD	15.9 ± 6.5
Thoracic AIS, mean ± SD	3.1 ± 0.6
TTS score, mean ± SD	7.8 ± 3.0
SAPS II score, mean ± SD	26.0 ± 9.7
SOFA score, mean ± SD	1.6 ± 1.6
Respiratory rate > 20	118 (62.1)
Oxygen support at admission	
None	22 (11.6)
Nasal oxygen	120 (63.2)
Facial mask	37 (19.5)
HFO	11 (5.8)
pH at admission (62.1%), mean ± SD	7.36 ± 0.05
PaO <sub>2</sub> at admission, mmHg, mean ± SD	100.5 ± 51.1
PaCO <sub>2</sub> at admission, mmHg, mean ± SD	40.5 ± 6.8
Hypercapnia at admission	28 (14.7)
Pain assessment (NRS), mean ± SD	5.4 ± 1.9
Analgesia	
Step 1 of WHO	5 (2.6)
Step 2 of WHO	61 (32.1)
Non-steroidal anti-inflammatory	27 (14.2)
Morphine-PCA	97 (51.1)
Loco-regional analgesia	38 (20.0)
Serratus block	5 (2.6)
Paravertebral block	5 (2.6)
Epidural catheter	28 (14.7)

ARF, acute respiratory failure; OR, odd ratio; 95% CI, 95% confidence interval; BMI, body mass index; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; PAOD, peripheral arterial obstructive disease NOAC, new oral anti-coagulant; TTS, trauma thoracic severity; AIS, abbreviated injury score; SAPS II, simplified acute physiological score II; ISS, injury severity score; SOFA, sequential organ failure assessment; RR, respiratory rate; HFO, high flow oxygen; NRS, numerical rating scale; PCA, patient-controlled analgesia; WHO, world health organization.

**TABLE 2. Characteristic of thoracic injury and other injury by region.**

<b>THORACIC INJURY</b>	<b>N (%)</b>
Fractured ribs	173 (91.1)
Bilateral fractured ribs	39 (20.5)
Number of fractured ribs, mean $\pm$ SD	5.3 $\pm$ 3.3
Flail chest	35 (18.4)
Lung parenchyma involvement	173 (91.1)
Lung contusion	110 (57.9)
Bilateral lung contusion	34 (17.9)
Pneumothorax	127 (66.8)
Bilateral pneumothorax	23 (12.1)
Hemothorax	105 (55.3)
Bilateral hemothorax	14 (7.4)
<b>OTHER</b>	<b>157 (82.6)</b>
Abdominal	58 (30.5)
Brain	31 (16.3)
Orthopedic	84 (44.2)
Spinal	63 (33.2)
Face	24 (12.6)
Pelvic	28 (14.7)
Urologic	2 (1.1)
Skin	12 (6.3)

**TABLE 3. Outcomes details and complications.**

Occurrence of ARF	N = 45 (23.7)
Delay from ICU admission to ARF, days, mean $\pm$ SD	2.38 $\pm$ 1.98
Gas exchanges at 48 hours after ARF	
pH, mean $\pm$ SD	7.37 $\pm$ 0.06
PaO <sub>2</sub> , mmHg, mean $\pm$ SD	83.3 $\pm$ 22.2
PaCO <sub>2</sub> , mmHg, mean $\pm$ SD	42.5 $\pm$ 7.2
PaFi ratio	181 $\pm$ 69
Hypercapnia at 48 hours after ARF	11/45 (24.4)
Ventilatory support	
HFO	5/45 (11.1)
NIV	20/45 (44.4)
MIV	16/45 (35.5)
NIV duration, days, mean $\pm$ SD	4.0 $\pm$ 2.7
MIV duration, days, mean $\pm$ SD	5.0 $\pm$ 6.2
ARDS management	
Prone position	6/45 (13.3)
Extracorporeal assistance	1/45 (2.2)
Pneumonia	19/45 (42.2)
ICU mortality	2/45 (4.4)
ICU stay length, median [IQR]	5 [3-8]
Length of hospital stay, median [IQR]	10 [6-16]

High flow oxygen (HFO), non-invasive ventilation (NIV), mechanical invasive ventilation (MIV), Acute respiratory failure (ARF), intensive care unit (ICU), ARDS acute respiratory distress syndrome; PAFI ratio, PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio.

**TABLE 4. Results of univariate analysis: risk factors of ARF in BCT.**

<b>Risk factors</b>	<b>ARF (%)</b>	<b>OR</b>	<b>95% CI</b>	<b>P value</b>
Age > 65 years	42.4	3.06	(1.50-6.25)	0.002
BMI > 30	17.2	1.98	(0.59-6.70)	NS
Chronic respiratory disease	53.2	2.77	(1.40-5.51)	0.003
Smoking	44.7	2.55	(1.27-5.11)	0.008
Cardiovascular disease	29.8	1.41	(0.67-2.96)	NS
Blood-thinning treatment	12.8	7.55	(1.09-52.3)	0.04
Rib fracture	89.4	1.49	(0.41-5.46)	NS
Three or more rib fractures	71.1	1.48	(0.73-3.00)	NS
Location fractured ribs				
Unilateral	66.0	1.40	(0.37-5.20)	NS
Bilateral	23.4	1.83	(0.43-7.65)	NS
Flail chest	23.4	1.63	(0.72-3.66)	NS
Lung contusion	70.2	1.85	(0.90-3.76)	0.09
Unilateral lung contusion	51.1	2.04	(0.96-4.35)	0.06
Pneumothorax	57.4	0.52	(0.26-1.04)	0.06
Hemothorax	59.6	1.45	(0.73-2.88)	NS
Score				
TTS > 8	66.0	6.95	(3.33-14.5)	0.000
TTS > 6	91.1	4.25	(1.78- 10.1)	0.001
Score thoracic AIS $\geq$ 3	95.7	8.72	(1.14-66.1)	0.03
Score ISS, mean $\pm$ SD	17.85 $\pm$ 7.85	1.05	(1.00-1.11)	0.02
Score SAPS II, mean $\pm$ SD	32.26 $\pm$ 11.19	1.09	(1.05-1.14)	0.000
Score SOFA, mean $\pm$ SD	3.26 $\pm$ 1.92	2.52	((1.87-3.40)	0.000
RR > 20	85.1	5.43	(2.16-13.6)	0.000
Oxygen support				
Facial mask	42.6	24.7	(3.00-203.3)	0.003
HFO	19.1	94.5	(7.5-1179.5)	0.000
Hypercapnia at admission	25.5	2.93	(1.26-6.79)	0.01
NRS score > 4	91.5	3.8	(1.10-13.1)	0.03
Morphine PCA	70.2	3.03	(1.47-6.24)	0.003
Loco regional analgesia	34.0	3.58	(1.67-7.66)	0.001

ARF, acute respiratory failure; OR, odd ratio; 95% CI, 95% confidence interval; BMI, body mass index; TTS, trauma thoracic severity; AIS, abbreviated injury score; SAPS II, simplified acute physiological score II; SOFA, sequential organ failure assessment; RR, respiratory rate; HFO, high flow oxygen; NRS, numerical rating scale; PCA, patient-controlled analgesia.



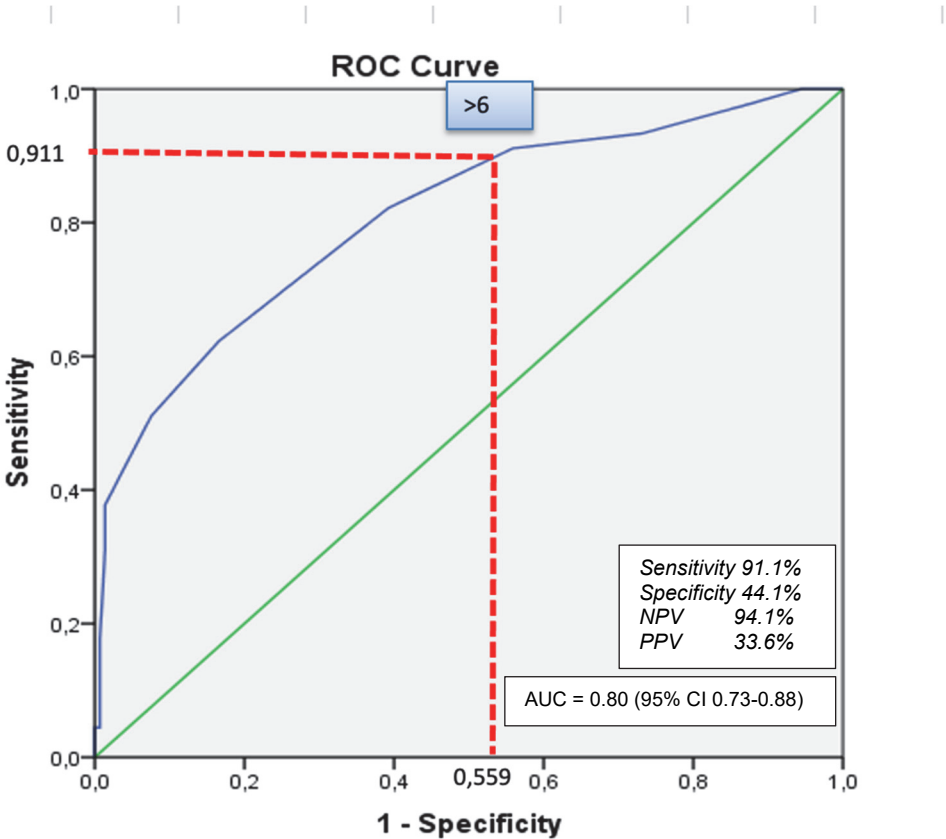
**TABLE 5. Results of multivariate logistic regression analysis.**

<b>Risk factor</b>	<b>ARF Adjusted OR (95%CI)</b>	<b>P value</b>
Significant risk factor		
Chronic respiratory disease	6.59 (2.19-19.84)	0.001
Score TTS > 8	3.58 (1.15-11.14)	0.02
Score SOFA	2.52 (1.72-3.70)	0.000
Loco-regional analgesia	6.99 (2.10-23.27)	0.002
Non-significant risk factor (adjusted for the significant variable)		
Age	1.75 (0.58-5.27)	0.31
RR > 20	3.47 (0.98-12.32)	0.05
Three or more rib fractures	0.41 (0.11-1.42)	0.16
Flail chest	0.78 (0.21-2.81)	0.70
Hypercapnia at admission	3.09 (0.89-10.67)	0.07
Morphine PCA	1.31 (0.45-3.85)	0.61

*ARF, acute respiratory failure; OR, odd ratio; TTS, trauma thoracic severity; SOFA, sequential organ failure assessment; RR, respiratory rate; PCA, patient-controlled analgesia.*

# FIGURES

Figure 1. ROC curve of TTS score for predicting the occurrence of ARF.



Diagonal segments are produced by ties.

ARF, acute respiratory failure; AUC, area under the curve; ROC, curve receiver operating characteristics; NPV, negative predictive value; PPV, positive predictive value; 95% CI, 95% confidence interval; TTS score, thoracic trauma severity score.

## ABBREVIATIONS

BCT:	blunt chest trauma
ICU:	intensive care unit
ARF:	acute respiratory failure
MIV:	mechanical invasive ventilation
NIV:	noninvasive ventilation
ED:	emergency department
ICD:	international classification of disease
HFO:	high flow oxygen
COPD:	chronic obstructive pulmonary disease
OSA:	obstructive sleep apnea
PAOD:	peripheral arterial obstructive disease
CT-scan:	computed-tomography scan
SAPS II:	simplified acute physiological score II
SOFA:	sequential organ failure assessment
ISS:	injury severity score
AIS:	abbreviated injury score
TTSS:	thoracic trauma severity score
RR:	respiratory rate
NRS:	numerical rating scale
PCA:	patient-controlled analgesia
ARDS:	acute respiratory distress syndrome
OR:	odds ratio
CI:	confidence interval
ROC:	receiver operating characteristic
AUC:	areas under the ROC
PAFI:	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$
NPV:	negative predictive value
PPV:	positive predictor value

# ANNEXES

## 1. Thoracic trauma severity (TTS) score(12).

PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Rib fracture	Contusion	Pleural involvement	Age (years)	Points
>400	0	None	None	<30	0
300-400	1-3	1 lobe	Pneumothorax	30-41	1
200-300	4-6 unilateral	1 lobe bilateral or 2 lobes unilateral	Unilateral HT or HPT	42-54	2
150-200	>3 bilateral	<2 lobes bilateral	HT or HPT bilateral	55-70	3
<150	Flail chest	≥2 lobes bilateral	Tension pneumothorax	>70	5

All categories have to be added to achieve a score ranging from 0 to 25. HT, haemothorax; HPT, hemopneumothorax.

## 2. Injury severity score (ISS) (and Thoracic abbreviated injury scale (AIS) score)(10).

SCORE	AIS SEVERITY	REGION
0	Aucune	Tête et cou
1	Mineur	Face
2	Modérée	Thorax
3	Sérieuse	Abdomen, pelvis
4	Sévère	Extrémités, bassin
5	Critique (survie incertaine)	Peau et tissu mou
6	Maximale / Fatale	

## 3. Sequential organ failure assessment (SOFA) score(9).

Défaillance	Variables	Score
RESPIRATION	Aucune	0
Rapport PAFI si supports ventilatoires	< 400 +/- ventilation assistée	1
	< 300 +/- ventilation assistée	2
	< 200 et ventilation assistée	3
	< 100 et ventilation assistée	4
	CARDIOVASCULAIRE	Aucun
Catécholamines en gamma/kg/min	PAM < 70 mmHg	1
	Dopa < ou = 5 ou dobutamine	2
	Dopa > 5 ou Adrénaline/noradrénaline < ou = 0.1 µg/kg/min	3
	Dopa > 15 ou adrénaline/noradrénaline > 0.1µg/kg/min	4
NEUROLOGIQUE	15	0
Glasgow	13 – 14	1
	10 – 12	2
	6 – 9	3
	< 6	4
COAGULATION	Normale	0
Plaquettes X 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	< 150	1
	< 100	2
	< 50	3
	< 20	4
HEPATIQUE	Normale	0
Mg/L (µmol/l)	12 – 19 (20 – 32)	1
	20 – 59 (33 – 101)	2
	60 – 119 (102 – 204)	3
	> 120 (> 204)	4
REIN	Normale	0
Créatinine (mg/l ou µmol/l) ou diurèse	12 – 19 (110 – 170)	1
	20 – 34 (171 – 299)	2
	35 – 49 (300 – 440) ou Diurèse < 500ml/j	3
	> 50 (> 440) ou < 200 ml/j	

#### 4. Simplified acute physiological score II(8) (SAPS II).

Paramètres	Variabes	Score
Motif admission	Médecine	6
	Chirurgie urgente	8
	Chirurgie programmée	0
Maladie chronique	Aucune	0
	Cancer métastasé	9
	Maladie hématologique	10
	SIDA	17
Age (années)	Inférieur à 40	0
	40 à 59	7
	60 à 69	12
	70 à 74	15
	75 à 79	16
	Supérieur ou égal	18
	Température	Inférieur à 39°
Supérieur ou égal à 39°		3
Score de Glasgow	14 – 15	0
	11 – 13	5
	9 – 10	7
	6 – 8	13
	Inférieur à 6	26
Pression artérielle systolique	Supérieure ou égale à 200 mmHg	2
	100 – 199 mmHg	0
	70 – 99 mmHg	5
	Inférieur à 70 mmHg	13
Fréquence cardiaque	Supérieure ou égale à 160	7
	120 – 159	4
	70 - 119	0
	40 – 69	2
	Inférieure à 40	11
Rapport PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> si VM ou CPAP	Supérieur ou égal 200	6
	100 – 199	9
	Inférieur à 100	11
Diurèse (L/24h)	Supérieure ou égale à 1L	0
	0.5 à 0.999L	4
	Inférieur à 0.5L	11
Urée sanguine	Inférieure à 10 mmol/l	0
	10 – 29.9 mmol/l	6
	Supérieure ou égale à 30 mmol/l	10
Leucocytes	Supérieurs ou égal à 20.000/mm <sup>3</sup>	3
	1.000 à 19.000/mm <sup>3</sup>	0
	Inférieurs à 1.000/mm <sup>3</sup>	12
Kaliémie	3 à 4.9 mEq/l	0
	Inférieure à 3 mEq/l ou supérieure ou égale à 5 mEq/l	3
Natrémie	125 à 144 mEq/l	0
	Supérieure ou égale à 145 mEq/l	1
	Inférieure à 125 mEq/l	5
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Supérieur ou égal à 20 mEq/l	0
	15 à 19 mEq/l	3
	Inférieur à 15mEq/l	6
Bilirubine	Inférieure à 68.4 µmol/l	0
	68.4 à 102.5 µmol/l	4
	Supérieure à 102.6 µmol/l	9

## REFERENCES

1. Probst C, Pape H-C, Hildebrand F, Regel G, Mahlke L, Giannoudis P, et al. 30 years of polytrauma care: An analysis of the change in strategies and results of 4849 cases treated at a single institution. *Injury*. janv 2009;40(1):77-83.
2. Karmy-Jones R, Jurkovich GJ. Blunt chest trauma. *Current Problems in Surgery*. mars 2004;41(3):223-380.
3. Sauaia A, Moore FA, Moore EE, Moser KS, Brennan R, Read RA, et al. Epidemiology of Trauma Deaths: A Reassessment. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. févr 1995;38(2):185-93.
4. Chrysou K, Halat G, Hokschi B, Schmid RA, Kocher GJ. Lessons from a large trauma center: impact of blunt chest trauma in polytrauma patients—still a relevant problem? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 20 avr 2017 [cité 21 mars 2021];25. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5399315/>
5. Lecky FE, Bouamra O, Woodford M, Alexandrescu R, O'Brien S. Epidemiology of Polytrauma. In: Pape H-C, Peitzman A, Schwab W, Giannoudis P, éditeurs. *Damage Control Management in the Polytrauma Patient*. Springer; 2010. p. 13-24.
6. Bouzat P, Raux M, David JS, Tazarourte K, Galinski M, Desmettre T, et al. Chest trauma: First 48hours management. *Anaesth Crit Care Pain Med*. avr 2017;36(2):135-45.
7. Battle CE, Hutchings H, Evans PA. Risk factors that predict mortality in patients with blunt chest wall trauma: A systematic review and meta-analysis. *Injury*. janv 2012;43(1):8-17.
8. Le Gall J-R, Lemeshow S, Saulnier F. A New Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) Based on a European/North American Multicenter Study. *JAMA*. 22 déc 1993;270(24):2957-63.
9. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. juill 1996;22(7):707-10.
10. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. mars 1974;14(3):187-96.
11. AIS 2015 Released [Internet]. Association for the Advancement of Automotive Medicine. 2016 [cité 14 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.aaam.org/ais-2015-released/>
12. Pape H-C, Remmers D, Rice J, Ebisch M, Krettek C, Tscherne H. Appraisal of Early Evaluation of Blunt Chest Trauma: Development of a Standardized Scoring System for Initial Clinical Decision Making. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. sept 2000;49(3):496-504.
13. Okabe Y. Risk factors for prolonged mechanical ventilation in patients with severe multiple injuries and blunt chest trauma: a single center retrospective case-control study. *Acute Med Surg*. avr 2018;5(2):166-72.

14. Moon SH, Kim JW, Byun JH, Kim SH, Choi JY, Jang IS, et al. The thorax trauma severity score and the trauma and injury severity score: Do they predict in-hospital mortality in patients with severe thoracic trauma? *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 20 oct 2017 [cité 11 mars 2021];96(42). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5662406/>
15. Mommsen P, Zeckey C, Andruszkow H, Weidemann J, Frömke C, Puljic P, et al. Comparison of different thoracic trauma scoring systems in regards to prediction of post-traumatic complications and outcome in blunt chest trauma. *J Surg Res.* juill 2012;176(1):239-47.
16. Aukema TS, Beenen LF, Hietbrink F, Leenen LP. Validation of the Thorax Trauma Severity Score for mortality and its value for the development of acute respiratory distress syndrome. *Open Access Emerg Med.* 2011;3:49-53.
17. Daurat A, Millet I, Roustan J-P, Maury C, Taourel P, Jaber S, et al. Thoracic Trauma Severity score on admission allows to determine the risk of delayed ARDS in trauma patients with pulmonary contusion. *Injury.* janv 2016;47(1):147-53.
18. Bamvita J-M, Bergeron E, Lavoie A, Ratte S, Clas D. The impact of premorbid conditions on temporal pattern and location of adult blunt trauma hospital deaths. *J Trauma.* juill 2007;63(1):135-41.
19. Battle CE, Hutchings H, James K, Evans PA. The risk factors for the development of complications during the recovery phase following blunt chest wall trauma: A retrospective study. *Injury.* sept 2013;44(9):1171-6.
20. Ávila Martínez RJ, Hernández Voth A, Marrón Fernández C, Hermoso Alarza F, Martínez Serna I, Mariscal de Alba A, et al. Evolution and Complications of Chest Trauma. *Archivos de Bronconeumología (English Edition).* mai 2013;49(5):177-80.
21. Bachoumas K, Levrat A, Le Thuaut A, Rouleau S, Groyer S, Dupont H, et al. Epidural analgesia in ICU chest trauma patients with fractured ribs: retrospective study of pain control and intubation requirements. *Ann Intensive Care.* 27 août 2020;10(1):116.
22. Abid A, Ahmad T, Thapaliya P, Dawani S, Sikander N, Mazcuri M. Morbidity And Mortality Among Patients Sustaining Chest Injury Due To Blunt Force - The Difference Between Young And Elderly. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* déc 2020;32(4):512-6.
23. Bergeron E, Lavoie A, Clas D, Moore L, Ratte S, Tetreault S, et al. Elderly trauma patients with rib fractures are at greater risk of death and pneumonia. *J Trauma.* mars 2003;54(3):478-85.
24. Sawa J, Green RS, Thoma B, Erdogan M, Davis PJ. Risk factors for adverse outcomes in older adults with blunt chest trauma: A systematic review. *CJEM.* juill 2018;20(4):614-22.
25. Bulger EM, Edwards T, Klotz P, Jurkovich GJ. Epidural analgesia improves outcome after multiple rib fractures. *Surgery.* août 2004;136(2):426-30.
26. Kieninger AN, Bair HA, Bendick PJ, Howells GA. Epidural versus intravenous pain control in elderly patients with rib fractures. *Am J Surg.* mars 2005;189(3):327-30.
27. Mackersie RC, Karagianes TG, Hoyt DB, Davis JW. Prospective evaluation of epidural and intravenous administration of fentanyl for pain control and restoration of ventilatory function following multiple rib fractures. *J Trauma.* avr 1991;31(4):443-9; discussion 449-451.

28. Joshi GP, Bonnet F, Shah R, Wilkinson RC, Camu F, Fischer B, et al. A systematic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. *Anesth Analg.* sept 2008;107(3):1026-40.
29. Moon MR, Luchette FA, Gibson SW, Crews J, Sudarshan G, Hurst JM, et al. Prospective, Randomized Comparison of Epidural Versus Parenteral Opioid Analgesia in Thoracic Trauma. *Ann Surg.* mai 1999;229(5):684.
30. Alisha C, Gajanan G, Jyothi H. Risk Factors Affecting the Prognosis in Patients with Pulmonary Contusion Following Chest Trauma. *J Clin Diagn Res.* août 2015;9(8):OC17-9.
31. Lee MA, Choi KK, Yu B, Park JJ, Park Y, Gwak J, et al. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II Score and Sequential Organ Failure Assessment Score as Predictors for Severe Trauma Patients in the Intensive Care Unit. *Korean J Crit Care Med.* nov 2017;32(4):340-6.
32. Wu J, Sheng L, Ma Y, Gu J, Zhang M, Gan J, et al. The analysis of risk factors of impacting mortality rate in severe multiple trauma patients with posttraumatic acute respiratory distress syndrome. *The American Journal of Emergency Medicine.* mai 2008;26(4):419-24.
33. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 23 févr 2016;315(8):801-10.
34. Eguia E, Cobb AN, Baker MS, Joyce C, Gilbert E, Gonzalez R, et al. Risk factors for infection and evaluation of Sepsis-3 in patients with trauma. *Am J Surg.* nov 2019;218(5):851-7.
35. Miller PR, Croce MA, Kilgo PD, Scott J, Fabian TC. Acute respiratory distress syndrome in blunt trauma: identification of independent risk factors. *Am Surg.* oct 2002;68(10):845-50; discussion 850-851.
36. Geiger EV, Lustenberger T, Wutzler S, Lefering R, Lehnert M, Walcher F, et al. Predictors of pulmonary failure following severe trauma: a trauma registry-based analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 22 avr 2013;21:34.



## 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.**



## RESUME

**Introduction** : Les traumatismes thoraciques (TT) non graves admis au déchoquage présentent un risque d'insuffisance respiratoire aiguë (IRA) et de complications respiratoires durant leur suivi en unité de soins intensifs (USI). Ils nécessitent une attention particulière pour adopter des stratégies prophylactiques spécifiques et une orientation adéquate. L'objectif de cette étude était d'identifier les différents facteurs de risque d'IRA chez les TT légers.

**Méthode** : Cette étude rétrospective et monocentrique de janvier 2015 à décembre 2020 a inclus tous les patients ayant un TT léger admis aux urgences et pris en charge en USI pendant au moins 48 heures avec une respiration spontanée à l'admission. La survenue d'une IRA a été définie par un rapport  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  (PaFI) inférieur à 200 et la nécessité d'une assistance ventilatoire dans les 72 premières heures après l'admission. Les facteurs de risque de survenue d'une IRA après un TT étaient étudiés par une analyse univariée et multivariée. Nous avons également étudié la capacité globale du score TTS à prédire la survenue d'une IRA par une courbe ROC. Enfin, nous avons évalué le seuil le plus significatif et le plus sensible du score TTS.

**Résultats** : Un total de 190 patients atteints de TT a été inclus et 23,7% d'entre eux ont développé une IRA. Un score TTS supérieur à 8 était indépendamment associé à une IRA précoce. Un seuil de score TTS de 6 prédit significativement l'incidence de l'IRA avec une sensibilité de 91% et une valeur prédictive négative de 94% dans le cas d'un TT léger. Les autres facteurs de risque indépendamment associés à l'IRA étaient la maladie respiratoire chronique, un score SOFA élevé et l'analgésie locorégionale.

**Conclusion** : Notre étude a mis en évidence un nombre important de facteurs de risque d'IRA à la suite d'un TT léger et ces facteurs doivent être pris en compte pour une prise en charge adéquate de ces patients. C'est la première étude à mettre en évidence qu'un seuil bas de score TTS pourrait aider au dépistage de masse et à l'orientation adéquate des TT légers. Cette étude fournit la base pour le développement d'un nouvel outil de stratification du risque (score TTS) pour les patients atteints de TT léger qui peuvent développer des complications respiratoires.

**Mots-clés** : insuffisance respiratoire aiguë, traumatisme thoracique, facteurs de risque.