



HAL
open science

Épargne transfusionnelle en chirurgie thoracique : état des lieux à l'Hôpital Nord de Marseille et revue systématique de la littérature

Vincent Savestre

► **To cite this version:**

Vincent Savestre. Épargne transfusionnelle en chirurgie thoracique : état des lieux à l'Hôpital Nord de Marseille et revue systématique de la littérature. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03674413

HAL Id: dumas-03674413

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03674413v1>

Submitted on 20 May 2022

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

**Épargne transfusionnelle en chirurgie thoracique : Etat des lieux à
l'Hôpital Nord de Marseille et revue systématique de la littérature**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES

DE MARSEILLE

Le 12 Mai 2022

Par Monsieur Vincent SAVESTRE

Né le 1^{er} août 1991 à Paris 19^{ème} (75)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur LEONE Marc

Président

Monsieur le Professeur ZIELESKIEWICZ Laurent

Assesseur

Monsieur le Professeur D'JOURNO Xavier Benoît

Assesseur

Monsieur le Docteur RIVORY Adrien

Assesseur



Faculté des sciences
médicales et paramédicales

Aix-Marseille Université

**Épargne transfusionnelle en chirurgie thoracique : Etat des lieux à
l'Hôpital Nord de Marseille et revue systématique de la littérature**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES

DE MARSEILLE

Le 12 Mai 2022

Par Monsieur Vincent SAVESTRE

Né le 1^{er} août 1991 à Paris 19^{ème} (75)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur LEONE Marc

Président

Monsieur le Professeur ZIELESKIEWICZ Laurent

Assesseur

Monsieur le Professeur D'JOURNO Xavier Benoît

Assesseur

Monsieur le Docteur RIVORY Adrien

Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

Doyen	:	Pr. Georges LEONETTI
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI

Assesseurs :

➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, 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^{er} cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2^{ème} cycle : Madame Cécile NINA

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

Chargés de mission

- Masso- kinésithérapie 1^{er} cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2^{ème} 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

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

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	MAGALON Guy	MM	TAMALET Jacques
	MAGNAN Jacques		TARANGER-CHARPIN Colette
	MALLAN- MANCINI Josette		THIRION Xavier
	MALMEJAC Claude		THOMASSIN Jean-Marc
	MARANINCHI Dominique		UNAL Daniel
	MARTIN Claude		VAGUE Philippe
	MATTEI Jean François		VAGUE/JUHAN Irène
	MERCIER Claude		VANUXEM Paul
	MICHOTEY Georges		VERVLOET Daniel
	MIRANDA François		VIALETTES Bernard
	MONFORT Gérard		WEILLER Pierre-Jean
	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		
	RAOULT Didier		
	RICHAUD Christian		
	RIDINGS Bernard		
	ROCHAT Hervé		
	ROHNER Jean-Jacques		
	ROUX Hubert		
	ROUX Michel		
	RUFO Marcel		
	SAHEL José		
	SALAMON Georges		
	SALDUCCI Jacques		
	SAMBUC Roland		
	SAN MARCO Jean-Louis		
	SANKALE Marc		
	SARACCO Jacques		
	SARLES Jacques		
	SARLES - PHILIP Nicole		
	SASTRE Bernard		
	SCHIANO Alain		
	SCOTTO Jean-Claude		
	SEBAHOUN Gérard		
	SEITZ Jean-François		
	SERMENT Gérard		
	SOULAYROL René		

EMERITAT

2008

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

2009

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

2010

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

2011

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

2012

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

2013

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

2014

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

2015

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

EMERITAT

2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	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
M. le Professeur	RIDINGS Bernard	31/08/2021

2019

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

2020

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

EMERITAT

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2021

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

DOCTEURS HONORIS CAUSA

1967

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

1974

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

1975

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

1976

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

1977

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

1978

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

1980

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

1981

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

1982

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

1985

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

1986

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

1987

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

1988

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

1989

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

DOCTEURS HONORIS CAUSA

1990

MM. les Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)
J. PORTER (U.S.A.)

1991

MM. les Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)
W. BURGDORFER (U.S.A.)

1992

MM. les Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)
D. CARSON (U.S.A.)
T. YAMAMURO (Japon)

1994

MM. les Professeurs G. KARPATI (Canada)
W.J. KOLFF (U.S.A.)

1995

MM. les Professeurs D. WALKER (U.S.A.)
M. MULLER (Suisse)
V. BONOMINI (Italie)

1997

MM. les Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)
D. STULBERG (U.S.A.)
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)
P.I. BRANEMARK (Suède)

1998

MM. les Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

1999

MM. les Professeurs J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)
D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les Professeurs D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

MM. les Professeurs P-B. BENNET (U. S. A.)
G. HUGUES (Grande Bretagne)
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

MM. les Professeurs M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur T. MARRIE (Canada)
Sir 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	CHIARONI Jacques
<i>ALBANESE Jacques Surnombre</i>	CHINOT Olivier
ALIMI Yves	CHOSSEGROS Cyrille
AMABILE Philippe	COLLART Frédéric
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas
AUDOUIN Bertrand	DA FONSECA David
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice
BAILLY Daniel	DAUMAS Aurélie
BARLESI Fabrice	DAVID Thierry
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude
BARLOGIS Vincent	D'JOURNO Xavier
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle
BARTOLI Michel	DISDIER Patrick
BARTOLOMEI Fabrice	DODDOLI Christophe
BASTIDE Cyrille	DRANCOURT Michel
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBUS Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand
BEROUD Christophe	EBBO Mikaël
BERTRAND Baptiste	EUSEBIO Alexandre
BERTUCCI François	FABRE Alexandre
BEYER-BERJOT Laura	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FAURE Alice
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence
BOISSIER Romain	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane
BREGEON Fabienne	GABERT Jean
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad
BRUNET Philippe	GAUDART Jean
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe
	GREILLIER Laurent

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUYE Maxime
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYOT Laurent
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	<i>GUYIS Jean-Michel Retraite le 24/09/2021</i>
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	HABIB Gilbert
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
AUDOUIN Bertrand	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	DAUMAS Aurélie	JOUVE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DAVID Thierry	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude	KARSENTY Gilles
BARLOGIS Vincent	D'JOURNO Xavier	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KRAHN Martin
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLI Michel	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BARTOLOMEI Fabrice	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BASTIDE Cyrille	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBUS Jean-Christophe	LAUNAY Franck
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LE CORROLLER Thomas
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc	LECHEVALLIER Eric
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BEROUD Christophe	EBBO Mikaël	LEONE Marc
BERTRAND Baptiste	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BERTUCCI François	FABRE Alexandre	LEPIDI Hubert
BEYER-BERJOT Laura	FAKHRY Nicolas	LEVY Nicolas
BLAISE Didier	FAURE Alice	MACE Loïc
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier	MAGNAN Pierre-Edouard
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence	MANCINI Julien
BOISSIER Romain	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
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MICHELET Pierre
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MILH Mathieu
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MOUTARDIER Vincent
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	NAUDIN Jean
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	NICOLLAS Richard
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	NGUYEN Karine
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	OLIVE Daniel
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OLLIVIER Matthieu
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	OUAFIK L'Houcine
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe	PAGANELLI Franck
	GREILLIER Laurent	<i>PANUEL Michel Surnombre</i>

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

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

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES

BOUSSUGES Alain

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

DUTAU Hervé

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBARU/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
FIERLING Thomas
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)

ANTHROPOLOGIE 20

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

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)

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

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

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

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

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

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

ALBANESE Jacques (PU-PH) *Surnombre*
BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)
ZIELEZKIEWICZ Laurent (PU-PH)

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

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

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

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

ANGLAIS 11

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

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)

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

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

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)

DEHARO Pierre (MCU PH)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

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

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

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

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

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) Retraite le 24/09/2021
 FAURE Alice (PU PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 PESENTI Sébastien (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement

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)

DARIEL Anne (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

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

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

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

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

GAUDRY Marine (MCU PH)
 SOLER Raphael (MCU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

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

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

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

ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

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

CUNY Thomas (MCU PH)

CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004

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

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

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

GENETIQUE 4704

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

ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

**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)
IBRAHIM KOSTA Manal (MCU PH)
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
LOOSVELD Marie (MCU-PH)
SUCHON Pierre (MCU-PH)
VENTON (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703I

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

FERON François (PR) (69ème section)

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

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

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

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

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH) BENYAMINE Audrey (MCU-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)

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

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

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

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

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

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

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

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

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 1/10/2019)

NUTRITION 4404

BELIARD Sophie (PU-PH)

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

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) Surnombre

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)

MOAL Valérie (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)

TROUDE Lucas (MCU-PH)

NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

SUISSA Laurent (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

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)

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
TOGA Isabelle (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401ANDRE Nicolas (PU-PH)
BARLOGIS Vincent (PU-PH)
CHAMBOST Hervé (PU-PH)
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)
FABRE Alexandre (PU-PH)
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)
MICHEL Gérard (PU-PH)
MILH Mathieu (PU-PH)
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)
REYNAUD Rachel (PU-PH)
TOSELLO Barthélémy (PU-PH)
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)
BREGEON Fabienne (PU-PH)
GABORIT Bénédicte (PU-PH)
MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)
LAMBERT Isabelle (MCU-PH)RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**BAILLY Daniel (PU-PH)
LANCON Christophe (PU-PH)
NAUDIN Jean (PU-PH)
RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101ASTOUL Philippe (PU-PH)
BARLESI Fabrice (PU-PH)
CHANEZ Pascal (PU-PH)
GREILLIER Laurent (PU PH)
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE,
PSYCHOLOGIE SOCIALE**

AGHABABIAN Valérie (PR)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

DUTAU Hervé (Pr Associé des universités à 1/2 temps)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
GIRARD Nadine (PU-PH)
JACQUIER Alexis (PU-PH)
MOULIN Guy (PU-PH)
PANUEL Michel (PU-PH) surnombre
PETIT Philippe (PU-PH)
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)
VIDAL Vincent (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

RHUMATOLOGIE 5001GUIS Sandrine (PU-PH)
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
PHAM Thao (PU-PH)
ROUDIER Jean (PU-PH)**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE;
ADDICTOLOGIE 4804**AMBROSI Pierre (PU-PH)
DAUMAS Aurélie (PU-PH)
VILLANI Patrick (PU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

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

**Au Président de thèse,
A Monsieur le Professeur Marc LEONE**

Un grand merci d'avoir accepté de présider ce jury et de nous avoir encadré dans les moments décisifs. Je me fais un plaisir d'arriver au sein du service dans quelques mois !

**Au Membre du jury
A Monsieur le Professeur Laurent ZIELESKIEWICZ**

Ta présence dans ce jury m'honore. Merci de l'attention que tu as porté à mon travail. Au plaisir de travailler dans la même équipe !

**Au Membre du jury
A Monsieur le Professeur Xavier Benoit D'JOURNO**

Merci d'avoir accepté, avec tant d'entrain et de bienveillance, d'apporter l'expertise chirurgicale dont ce jury avait besoin. J'ai pris énormément de plaisir à travailler avec vous et votre équipe lors des précédents mois !

**Au Membre du Jury et directeur de thèse
A Monsieur le Docteur Adrien RIVORY**

Merci Adrien d'avoir porté ce projet et de m'avoir fait confiance dans sa réalisation. Merci de ta bienveillance au quotidien et de ton accessibilité ! Merci aussi d'être devenu en si peu de temps le statisticien qu'il nous manquait !

Au Service de chirurgie thoracique du Professeur THOMAS

Merci de m'avoir permis de recueillir les données nécessaires à ce travail. Merci tout particulièrement au Dr BRIOUDE pour son investissement !

A l'EFS et au Docteur Bernard LASSALE pour son implication dans la genèse de ce travail

A ma famille

A mes parents, pour votre soutien sans faille pendant toutes ces années. J'ai été gâté de naître entouré de tant d'amour.

A mon papy, le plus exceptionnel des grands-pères. Un condensé de générosité et (un peu) de mauvaise foi quand il s'agit de son petit-fils.

A ma sœur, pour faire de chaque jour une partie de rigolade. J'aimerais t'avoir à mes côtés plus souvent.

A mon frère, ta différence est devenue une force pour moi ! Merci d'avoir refait mon éducation musicale !

A Laurent, cousin fidèle et rassurant depuis l'enfance. Ta gentillesse et ta bienveillance sont un exemple pour moi.

À Hélène, la plus rock'n'roll des tantes et à Daniel le plus barbu des tontons. C'est un plaisir que de vous avoir à mes côtés.

A Guy, l'oncle musicien et chanteur, toujours de bonne humeur.

A Valérie, Carlos, Noélia, Mélina et Patrick pour cet accueil toujours si chaleureux.

A Nicolas, Suzanne, Raymond, Dolorès et à ceux que je n'ai malheureusement pas eu la chance de connaître et qui de là-haut se demandent bien quel intérêt peut avoir le fer IV.

A mes amis d'enfance

A Damien, le plus vieux et le plus fidèle des amis. Merci d'avoir animé nos soirées et nos vacances depuis si longtemps ! J'espère t'avoir dans les pattes pour un bout de temps encore !

Aux parisiennes Lubna et Hanna qui bien que loin des yeux ne sont pas loin du cœur !

A Tom, parce qu'on va bien réussir à se revoir ...

Au 401® Paradise

Plus que des amis vous avez été une famille

à Hugo, mon plumo favori, t'es le plus drôle et tu le sais. Merci pour les salades de restes.

à Yannis, un amour de générosité dans un panda tout doux. Merci de m'accompagner faire du vélo 2 fois par an.

à Noémie, une main de velours dans un gant de fer. Merci d'avoir fait de nous des colocataires sportifs et végétariens. Merci de t'être si bien occupée de moi ! Zé kwé cé ?

à Jean-Baptiste, pour avoir développé mon sens du boum boum et de l'agriculture indoor. Je suis content que tu flottes.

à Léonard, t'es parti trop tôt on s'amusait bien ! ...

A vos compagnes, toujours de bonne compagnie : Clémence pour m'avoir fait découvrir AMPUS 2000, Noémie pour faire courir Marie, Anne d'être une souris, Magali et son gratin de blettes étoilé.

Au GROUPE

à Alice, merci de porter ce groupe et d'être une barre du triangle ▲. Mon respect à ton égard me force à ne pas divulguer publiquement mes meilleurs souvenirs en ta compagnie ! chaussette Tu sais ce que tu es pour moi et ça te fait rire....

à Nassim, car quand il y a quelque chose à faire, surtout une connerie, je sais vers qui me tourner ! Merci de m'aider à mal dépenser mon argent et à manger gras !

à Chloé, la poule au jeu (de mot) d'or. Tes qualités d'amie sont inversement proportionnelles à tes talents de cuisinière.

à Bouquet' l'inspecteur gadget, merci d'être chaud pour tout et tout le temps et de passer autant de temps à l'horizontal

à Thoupaïz, parce le jardin Zen n'a qu'à bien se tenir. Merci d'incarner la sagesse de ce groupe. Merci aussi de nous permettre d'avoir autant de bonnes histoires à raconter.

à Théière, pour ta gentillesse et ta douceur. Merci d'avoir des tout petits petits yeux. Merci de supporter autant de garçons dans le groupe.

à Jean Pout, inventeur du concept de dorlire, merci d'être revenu à Marseille !

à Tish, merci d'avoir percuté Hugo du haut de ton matelas un soir d'hiver au ski. Merci de forcer la conscience politique du groupe un peu plus chaque jour.

à Benoit, merci de cocher les cases de la vie d'adulte à notre place et de nous élever vers le haut !

à Schmitt, merci pour toutes tes brillantes idées et ton style inimitable !

à Val', "ca vaaaaa mec"

à Grotor , le reporter TV du groupe

à Pauline, que je ne désespère pas de voir venir dans le sud <3

Aux Marseillais

à Pauline, car j'avais besoin d'une maman à Marseille et d'un avis sur mon répondeur téléphonique. A ton fidèle Cheuh, concentré de douceur et de sport.

à Bern's, comme quoi des chaussures pointues aux chaussons d'escalade il n'y a qu'un pas ! Merci pour ta bonne humeur et ton humour acerbe. On se retrouve à Gap !

à Henri, rayon de soleil à l'hôpital . Merci de me faire courir après la balle.

à Quentin, O nooo quentin *-se gratte le ventre-*

à Pierre et Alizée, merci de nous avoir prêté Ulysse. La photo d'alizée est du meilleur effet sur la cheminée.

à Edouard et Gabrielle, celui qui lance les boules de feu et celle qui les rattrape.

à Marine mon bulldozer préféré et à Bagda le karteur de l'extrême

à Gaëtan et Babou, toujours bronzés, toujours musclés. Vous êtes un peu un objectif de vie

à Aline, le plus chantant des accents, merci d'avoir inondé la promo de ta bonne humeur, merci pour les alouettes sans tête. Hâte de votre mariage avec Quentin.

A T et Laure, merci d'avoir aidé la France entière à choisir un appartement avec terrasse

à Z , merci pour les chants Corses, Maouuuu

à Philou le pirate kiteur qui affole le Woo et à Marion sa douce à la voix d'or

à Mario, l'homme composé à 99,9% de muscles

A ceux de la promo qui ont fait de cet internat un long moment de rigolade : Camille, Sophia, Manon, Rossi, Agathe, Lulu. Merci du fond du cœur.

A Nico pour m'avoir fait travailler une demi-journée

A Sandra pour m'avoir fait travailler 3,5 jours !

A Nigel pour faire de notre théière la plus heureuse des femmes

Aux belles découvertes de ces cinq dernières années : la ptite fanny et la ptite lucile qu'on aime bien, guigui et octave, couvreur, gus, l'inimitable chenin et j'en oublie.

Aux personnes qui me supportent tous les jours

Ah bah Marie t'es la seule.... Merci d'apporter tant de douceur et d'attention dans mon quotidien. Merci d'avoir compris que manger et dormir étaient nécessaires à mon bien être. Merci de faire PWIT quand on appuie sur ton nez. Hâte de cet été tous les deux et de nos projets futurs <3

Table des matières

1 Introduction	2
1.1 <i>L'anémie pré opératoire</i>	3
1.2 <i>La transfusion</i>	4
2 Fer IV en préopératoire de chirurgie thoracique : Revue de la littérature	6
2.1 <i>Introduction</i>	6
2.2 <i>Matériel et Méthode</i>	7
2.2.1 <i>Protocole de recherche</i>	7
2.2.2 <i>Critères d'inclusion et d'exclusion</i>	7
2.2.3 <i>Critères de jugement</i>	8
2.3 <i>Résultats</i>	9
2.4 <i>Discussion</i>	16
2.5 <i>Conclusion</i>	18
3 Epargne sanguine : Etat des lieux à l'Hôpital Nord	19
3.1 <i>Introduction</i>	19
3.2 <i>Matériel et Méthode</i>	19
3.2.1 <i>Schéma de l'étude</i>	19
3.2.2 <i>Données analysées</i>	20
3.2.3 <i>Critères de jugement</i>	21
3.2.4 <i>Analyse statistique</i>	21
3.3 <i>Résultats</i>	22
3.3.1 <i>Caractéristiques des patients et évaluation des pratiques</i>	22
3.3.2 <i>Analyse univariée</i>	30
3.4 <i>Discussion</i>	32
3.5 <i>Conclusion</i>	33
4 Conclusion.....	34
5 Références Bibliographiques	35
6 Annexe	40
<i>Annexe 1 : Les trois piliers du PBM</i>	40
<i>Annexe 2 : Diagnostiquer l'anémie</i>	41
<i>Annexe 3 - Calcul du thoracoscore</i>	42
<i>Annexe 4 - Calcul du score OMS</i>	43
<i>Annexe 5 - Score GOLD</i>	43
<i>Annexe 6 - Score ASA</i>	44
<i>Annexe 7 - Classification de Clavien - Dindo</i>	44
7 Abréviations	45

1 Introduction

L'anémie est une pathologie commune mais dont les conséquences en termes de morbidité et de mortalité sont importantes (1). Historiquement, les pratiques transfusionnelles périopératoires étaient incarnées par la transfusion de culots globulaires allogéniques pour le traitement de l'anémie. A mesure que progressent les connaissances, il est démontré que leur transfusion est porteuse d'une morbidité accrue, et ce de façon indépendante (2). En parallèle, le coût financier de la transfusion et l'inadéquation entre les dons et les besoins de cette ressource s'aggravent (3).

De ce constat est né le concept de gestion personnalisée du capital sanguin ou "Patient Blood Management " en anglais (PBM). Il s'agit de l'application de concepts médicaux et chirurgicaux, soutenus par l'Evidence Based Medecine, dont le but est de préserver le capital sanguin d'un patient en optimisant l'hémostase, diminuant les pertes sanguines, pour améliorer le pronostic. Le PBM évite la transfusion comme le premier des traitements de l'anémie et perçoit le capital sanguin du patient comme une ressource devant être conservée et utilisée de manière adaptée.

Trois piliers fondent actuellement la base du PBM (4): optimisation de la masse sanguine, réduction des pertes sanguines et des saignements, optimisation de la tolérance à l'anémie. Leur description détaillée est disponible en Annexe 1.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 2010 (5) puis l'Union Européenne en 2017 (6) ont depuis fait du concept de PBM, un programme de soin.

1.1 L'anémie pré opératoire

L'anémie est un état pathologique au cours duquel la fonction de transport de l'oxygène dans l'organisme est insuffisante pour répondre aux besoins physiologiques de ce dernier.

Ces besoins sont variables en fonction de l'âge, du sexe et d'un certain nombre de facteurs environnementaux (tabac, altitude, grossesse).

L'OMS retient comme critères pour l'anémie (7) :

- Chez l'homme un taux d'hémoglobine inférieur à 13 g/dl.
- Chez la femme un taux d'hémoglobine inférieur à 12 g/dl (11 g/dl si elle est enceinte).

Des distinctions de sévérité sont disponibles en Annexe 2.

Au niveau mondial, on estime qu'environ 25 à 30 % de la population générale est atteinte d'anémie quel que soit le niveau de développement des pays concernés. Pour la prévalence de l'anémie dans la population des patients candidats à une chirurgie programmée on retrouve les données suivantes :

- Chirurgie générale : 30 à 40 % (8,9)
- Chirurgie cardiaque : 22 à 31 % (10,11)
- Chirurgie non cardiaque : 30 % (8)
- Chirurgie orthopédique : 14 à 44 % (12,13)
- Chirurgie gynécologique : 24 % (14)
- Chirurgie de résection pulmonaire : 22 % (15)

Sur les 320 millions d'interventions chirurgicales réalisées chaque année dans le monde, il s'agit alors de près de 90 millions de patients concernés (16).

La carence martiale est en cause dans près de 75 % des cas d'anémie (7,17) et trouve son origine dans les saignements occultes, les situations de malabsorption et certains régimes alimentaires. On estime à 50 % la prévalence de la carence martiale dans la population non anémiée devant subir une chirurgie courante à risque hémorragique (9).

Ces deux pathologies, profondément liées, sont responsables de façon indépendante d'un excès de morbi mortalité :

Musallam et al (1), dans une étude rétrospective sur 227 425 patients mettaient en évidence à 30 jours une augmentation de 35 % de la morbidité (score composite) et de 42 % de la mortalité toute cause chez les patients porteurs d'une anémie préopératoire, même modérée. Il en va de même pour les durées de séjour et la fréquence des transfusions (12,18,19).

A l'instar de l'anémie, la carence martiale, même isolée présente son lot de complications (20) : asthénie, maux de tête, syndrome des jambes sans repos, PICA.

L'anémie par carence martiale préopératoire est donc un problème médical facilement détectable et dont le traitement doit être une priorité.

1.2 La transfusion

La transfusion de concentrés de globules rouges (CGR) est le traitement classique de première intention pour la correction de l'anémie sévère mais est aussi une procédure parmi les plus utilisées en excès dans les soins de routine (21). Bien qu'irremplaçable dans certaines situations et conservant un indice thérapeutique extrêmement élevé, la transfusion, au même titre que l'anémie, comporte des effets indésirables : augmentation de la durée moyenne de séjour (22), complications variées (admission en USI, infections, insuffisance rénale) (23–25). Aussi, un risque de maladie thromboembolique veineuse (embolie pulmonaire, thrombose veineuse profonde) au cours du mois suivant le ou les épisode(s) transfusionnel(s) a été mis en évidence sur une cohorte de 750 937 patients dans tout type de chirurgie (26): MTEV (aOR 2.1; IC95 % 2.0-2.3), TVP (aOR 2.2, IC95 % 2.1-2.4), EP (aOR 1.9, IC95 % 1.7-2.1). Ces résultats sont aussi en faveur d'un effet dose sur la survenue de TVP : aOR 2.1 pour 1 épisode transfusionnel, aOR 3.1 pour 2 épisodes transfusionnels et aOR 4.5 pour 3 ou plus épisodes transfusionnels.

Outre le risque individuel, la transfusion présente des aspects sociétaux importants :

- coût de traitement, d'administration et relatif à l'allongement de la durée moyenne de séjour (DMS) (27,28)
- tensions d'approvisionnement avec inadéquation population donneuse / population receveuse (29).

Ainsi, le dépistage de l'anémie, de son étiologie et les modalités réfléchies de sa prise en charge sont au cœur du concept de PBM.

Nous avons porté à étude deux hypothèses : la première est qu'une injection de fer IV préopératoire en chirurgie thoracique pouvait permettre d'éviter la survenue de transfusions. La seconde est que la présence d'une anémie préopératoire altère le devenir des patients opérés d'une chirurgie thoracique, notamment par un recours plus fréquent à la transfusion.

L'objectif de notre travail est donc d'évaluer la place du fer intraveineux pour l'épargne transfusionnelle en chirurgie thoracique via une revue systématique de la littérature puis de réaliser un état des lieux des pratiques d'épargnes transfusionnelles en chirurgie thoracique à l'hôpital Nord de Marseille en chirurgie thoracique en parallèle de l'étude du devenir des patients anémiés comparé à un groupe contrôle.

2 Fer IV en préopératoire de chirurgie thoracique : **Revue de la littérature**

2.1 Introduction

Dans leurs recommandations de 2019 (34), la Enhanced Recovery After Surgery Society (ERAS) associée à l'European Society of Thoracic Surgeons (ESTS) incitent à la correction de l'anémie carencielle par la supplémentation en fer. Cependant, aucune forme galénique n'est privilégiée.

Le fer se présente sous 2 formes traditionnellement :

- Le fer per os, peu coûteux, dont la biodisponibilité est variable, surtout dans les pathologies inflammatoires (rôle de l'hepcidine) et dont l'observance thérapeutique est médiocre compte tenu de ses nombreux, bien que bénins, effets indésirables
- Le fer IV, beaucoup plus onéreux, nécessitant une surveillance médicale à l'administration mais dont l'observance et la biodisponibilité sont accrues.

Nous avons donc entrepris une revue systématique de la littérature pour étayer la place du fer intraveineux pour la correction de l'anémie dans le contexte de la chirurgie thoracique.

2.2 Matériel et Méthode

2.2.1 Protocole de recherche

La revue de la littérature a été réalisée selon les recommandations PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses).

Une recherche dans les bases de données Medline, Cochrane, Embase et Web of science avec l'association de "intravenous iron" et des termes suivants a été réalisée : cardiac surgery, thoracic surgery, lung surgery.

La période de recherche s'étendait du 01/01/2000 jusqu'à la date de génération de la recherche soit le 07/12/2021. La recherche a été restreinte aux articles rédigés dans les langues anglaise, italienne, espagnole et française. Les doublons ont ensuite été retirés. Des articles supplémentaires, issus de précédentes études et qui n'ont pas été rapportés par notre protocole de recherche ont été rajoutés dans l'analyse finale.

2.2.2 Critères d'inclusion et d'exclusion

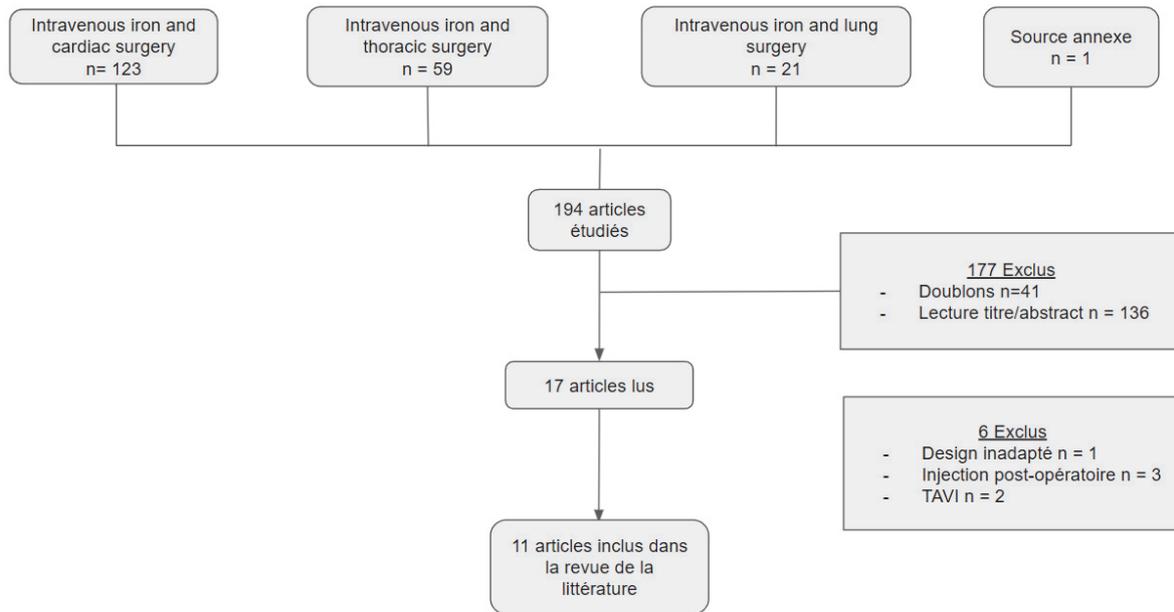
Les études retenues devaient comporter l'injection de fer intraveineux, de façon préalable à la chirurgie mais sans limite de délai. Les designs acceptés étaient les méta-analyses, les essais contrôlés randomisés prospectifs ainsi que les études rétrospectives comparatives.

Nous n'avons pas souhaité exclure les études combinant l'injection de fer intraveineux avec d'autres thérapeutiques, notamment les agents stimulants de l'érythropoïèse (EPO) dans une volonté de refléter les pratiques existantes.

Nous avons exclu de notre travail les procédures cardiothoraciques endovasculaires (TAVI, stenting), les études sur des patients mineurs ainsi que toutes les études dont l'injection de fer IV était ultérieure à la chirurgie.

La figure 1 présente le diagramme de flux des articles retenus.

Figure 1 : Diagramme de flux de la revue de la littérature



2.2.3 Critères de jugement

Le critère de jugement principal était la survenue d'épisodes transfusionnels. Les critères de jugement secondaires étaient à J30 la variation d'hémoglobine, la mortalité, les lésions rénales aiguës, la durée de séjour et l'occurrence de complications.

2.3 Résultats

Au total, 193 articles issus des moteurs de recherche et un article issu de la lecture d'articles connexes ont été retenus pour une première lecture. Après exclusion des doublons et des articles n'ayant manifestement pas trait à notre étude, ce sont 17 articles qui ont intégralement été décryptés. Une revue de la littérature sans méta-analyse, 3 études pratiquant une injection postopératoire de fer IV et 2 études portant sur des procédures endovasculaires (TAVI) ont par la suite été exclues. Au total 11 articles sont retenus dans notre analyse.

Le tableau 1 compare les différents articles étudiés.

Tableau 1 - Comparaison des articles retenus

Auteur Pays Design Niveau de preuve	Population	Intervention	Comparaison	Critères de jugement	Résultats
Gupta et al (35) Royaume-Uni Méta-analyse Niveau 1 2020	11 études : 4 RCTs = 767 patients 7 Obs = 890 patients Chirurgie cardiaque	Fer IV seul ou en combinaison	Fer oral, EPO, placebo ou absence de traitement	Mortalité DMS AKI Transfusion Nbr de CGR	Réduction des transfusions et des complications post opératoires chez les patients anémiés et carencés en fer traités avec le fer IV
Kei et al (36) Canada Méta-analyse Niveau 1 2019	25 études : 4719 patients Chirurgie cardiaque, orthopédique, digestive, autres	Fer PO + EPO Fer IV + EPO	Fer PO seul Fer IV seul	Transfusion Effets indésirables	La supplémentation en fer associée à de l'EPO réduit le nombre de transfusions. Pas de différence selon que la supplémentation soit PO ou IV
Spahn et al (37) Suisse RCT double aveugle monocentrique Niveau 2 2019	484 patients 68 ans Pontage / RV Anémiés Parfois carencés	Carboxymaltose ferrique 1000mg + EPO 40 000 UI + 1 mg SC B12 + 5 mg Ac folique	Placebo	CJP : Nombre de CGR transfusés à J7 CJS : AKI, infections, variations du bilan biologique, tolérance, DMS, durée de VM, AVC, infarctus, ACFA, MTEV, mortalité, coûts, effets indésirables	Diminution du nombre de transfusions à J7 et J90 ainsi que du nombre d'unités transfusées chez les patients anémiés ou ayant une carence martiale isolée

Auteur Pays Design Niveau de preuve	Population	Intervention	Comparaison	Critères de jugement	Résultats
Padmanabhan et al (38) Royaume-Uni RCT monocentrique sans aveugle Niveau 2 2019	50 Patients 74 ans Pontage / RV Anémiés +/- carencés	Carboxymaltose ferrique 1000mg 3-8 semaines pré opératoire	Fer PO	Δ Hb inclusion / S+3 CST, ferritine, CRP, EPO Besoins transfusionnels, complications post op (AKI, ACFA, infections) Durée de séjour, scores de qualité de vie	Aucune différence significative sauf pour les niveaux de ferritinémie
Johansson et al (39) Danemark RCT monocentrique Niveau 2 2015	65 patients 60 ans Pontage / RV Non anémiés Carence non évaluée	Isomaltoside de fer 1000mg J-1	Placebo	Δ Hb à 1 mois postop Proportion d'anémiés dont modérés à J5 et S4, bilan martial, besoins transfusionnels en nombre d'épisodes et de CGR, sécurité	Δ Hb à M1 moins important dans le groupe Fer IV Δ ferritine sérique et CST moins important à M1. Augmentation des réticulocytes à J5. Pas de ≠ pour la proportion d'anémiés à J 5, mais apparition d'une ≠ significative à 1 mois post op. Plus de patients se maintiennent entre 9.5 et 12.5 g/dl à M1 (pas de diff à J5). Pas d'action sur la transfusion. S Profil de sécurité similaire

Auteur Pays Design Niveau de preuve	Population	Intervention	Comparaison	Critères de jugement	Résultats
Garrido Martin et al (40) Espagne RCT monocentrique double aveugle Niveau 2 2012	210 patients 65 ans Pontage / RV Non anémiés Non carencés	Sucrose de fer 100mg x 3 5 à 6 jours pré opératoire	Fer PO Placebo	Δ Hb Ferritine Numération réticulocytaire Besoin transfusionnels	Absence de différence significative sur l'Hb, l'Htc, la transfusion. Augmentation significative pour la ferritine à la sortie de l'H ^o et à 1 mois PO
Yoo et al (41) Corée RCT simple aveugle Niveau 2 2011	74 patients 57 ans Chirurgie valvulaire Anémiés Carence non évaluée	Sucrose de fer 200mg 1 jour pré opératoire	Placebo	Nbr d'épisodes transfusionnels et de CGR/transfusion à J4 PO Delta Hb, compte réticulocytaire, complications post opératoires	Diminution du nombre de transfusions et de CGR / transfusion. Augmentation du compte réticulocytaire
J.K. Peel et al (42) Canada Cohorte rétrospective Niveau 4 2021	532 patients 68 ans Pontage / RV 70% d'anémiés 25% de carencés	Sucrose de fer 200-300mg	Fer PO EPO Absence de ttt	Δ Hb Transfusions Nombre de CGR transfusés	Fer IV + EPO > autres groupes pour \nearrow l'Hb et \searrow la transfusion et le nombre d'unités transfusées. Plus l'anémie pré op est profonde meilleure est la réponse au ttt

Auteur Pays Design Niveau de preuve	Population	Intervention	Comparaison	Critères de jugement	Résultats
Evans et al (43) Royaume-Uni Cohorte rétrospective Niveau 4 2021	447 patients 71 ans Pontage / RV Anémiés Carencés	Isomaltoside de fer 20mg/kg	Absence de traitement	Δ Hb Transfusion Durée de séjour Mortalité	\nearrow de l'Hb, \searrow des transfusions et du nombre de CGR dans le groupe anémié/traité.
Quateman et al (44) Royaume-Uni Cohorte rétrospective Niveau 4 2021	190 patients 71 ans Pontage/RV Anémiés Carencés	Fer isomaltoside 20 mg/kg 21 jours pré opératoire	Absence de traitement	Δ Hb CGR / patients Mortalité Infection Ré-opération AVC EER	\nearrow Hb Transfusion = Complications =
Cladellas et al (45) Espagne Cohorte rétrospective Niveau 4 2012	134 patients 71 ans RV Anémiés Carence non évaluée	Sucrose de Fer 200mg x 5 De S-4 à H-48 EPO +	Absence de traitement	Δ Hb Δ transfusion Mortalité Insuffisance rénale Score composite de morbidité post opératoire	Augmentation de l'hb préop, diminution des transfusions, diminution des complications postop (AKI, infection, ACFA et durée de ventilation mécanique), de la mortalité et de la DMS

RCT : Essai contrôlé randomisé ; RV : Remplacement valvulaire ; IV : intraveineux ; PO : Per os ; SC : Sous cutané ; EPO : érythropoïétine ; Ac : Acide ; DMS : Durée moyenne de séjour ; AKI : Acute Kidney Injury ; VM : Ventilation Mécanique ; CGR : Concentré de globules rouges ; Hb : Hémoglobine ; CJP : critère de jugement principal ; CJS : critère de jugement secondaire ; CST : Coefficient de saturation de la transferrine ; CRP : Protéine C réactive ; Htc : hématocrite ; TTT : traitement ; Nbr : Nombre ; AVC : Accident vasculaire cérébral ; ACFA : arythmie cardiaque par fibrillation atriale ; MTEV : maladie thromboembolique veineuse ; EER : Epuration extra rénale ; H° : Hospitalisation ; \nearrow : augmentation ; \searrow : diminution ; Δ : variation ; H : Heure ; J : Jour ; S : Semaine ; M : Mois ; = : équivalent ; # : différence.

Impact sur la transfusion

Les résultats pour le fer IV sur les besoins transfusionnels sont très hétérogènes. Au niveau de preuve le plus élevé, les deux méta-analyses montrent un impact positif sur les besoins transfusionnels après supplémentation IV (Gupta et al (35), RR 0.81 IC95 % 0.70-0.94) ou IV/PO (Kei et al (36) RR 0.57 IC95%0.46-0.71). Elles concèdent néanmoins un risque de biais élevé rendant leurs conclusions impactées d'un faible niveau de preuve.

Sur les 5 RCTs, seuls 2 objectivent un impact bénéfique sur la transfusion : Spahn et al (37) (réduction du nombre moyen de CGR par transfusion de 1 à 0, $p=0,036$) et Yoo et al (41) (réduction du pourcentage de transfusés de 86% à 59% $p=0.009$) mais leurs suppléments ferriques étaient systématiquement associées à un agent stimulant de l'érythropoïèse. Dans les trois RCTs (38–40) ne montrant pas de bénéfice au fer IV le bilan martial et parfois même le statut anémié/non anémié n'était pas pris en compte avant traitement.

Les seuls résultats en faveur du fer IV dans les études observationnelles rétrospectives sont ceux de Cladellas et al (45) (réduction du taux de transfusion de 93 % à 67 %), Evans et al (43) (46 % de patients transfusés dans le groupe ayant corrigé leur anémie vs 78 % dans le groupe n'ayant pas corrigé leur anémie) et Peel et al (42) (réduction du risque relatif de transfusion dans les groupes avec une hémoglobine préopératoire plus haute et augmentation significative de l'hémoglobine dans le groupe traité par Fer IV).

Il semble se dégager de la littérature une tendance à la diminution de la transfusion lors d'un traitement par fer IV. Toutefois, le faible niveau de preuve, même au sein des méta-analyses, ainsi que la variabilité des protocoles (injection d'EPO notamment) imposent de ne pas conclure à la supériorité du traitement par fer IV sur les besoins transfusionnels.

Variation de l'hémoglobine

Les différents articles retenus dans notre revue de la littérature tendent vers une augmentation (ou une baisse moins importante après chirurgie) des valeurs d'hémoglobine dans les populations traitées par fer IV mais avec des niveaux de preuve faibles. Une seule méta-analyse, celle de Kei et al (36) a montré une augmentation du taux moyen d'hémoglobine de 0.8 g/dl (IC95 % 0,45-1,2, $p < 0,01$) mais sans distinction fer IV / fer PO.

Dans les RCTs, 1 étude (37) montrait un gain statistiquement significatif sur l'augmentation d'hémoglobine à J7 dans le groupe intervention et deux études (39,41) une valeur plus élevée d'hémoglobine au nadir.

L'ensemble des études observationnelles s'accordait sur un bénéfice allant de 0.8 g/dL (44) à 1.6 g/dL (45) selon les modalités de traitement et les sous-groupes considérés.

Mortalité

La majorité des études n'a pu mettre en évidence de réduction significative de la mortalité via un traitement par fer IV hormis l'étude observationnelle de Evans et al (43) mais uniquement dans un sous-groupe de patient traité et n'ayant pas répondu en termes d'augmentation d'hémoglobine.

Cladellas et al (45) retrouvent une réduction de la mortalité avec un OR de 0.16 ($p=0,04$)

Morbidité rénale

Un RCT (41) (diminution des AKI de 24.3% à 54.3%, $p=0,017$) et une étude observationnelle (45) (diminution des AKI OR 0,23 $p=0,004$) retrouvent un bénéfice du fer IV sur la dysfonction rénale.

Durée de séjour

Seules 5 études ont évalué l'impact du fer IV sur la DMS. Parmi elles, un RCT (41) retrouve une tendance à une durée d'hospitalisation plus courte en unité de soins intensifs sans différence sur la durée d'hospitalisation totale. Evans et

al (43) dans leur étude observationnelle retrouvaient une durée d'hospitalisation plus longue dans le groupe traité par fer IV mais sans réponse sur le taux d'hémoglobine.

Complications

Aucune étude parmi les 11 retenues n'a retrouvé de réduction significative de complications telles que les infarctus, les infections, la durée de ventilation mécanique ou les accidents vasculaires cérébraux.

2.4 Discussion

L'anémie préopératoire comme facteur de risque de morbidité postopératoire n'est plus à démontrer. Toutefois, les modalités de son traitement sont encore sujettes à discussion selon les chirurgies. En 2019, Shin et al (46) dans une méta-analyse appuyait la place du fer IV en chirurgie orthopédique : diminution du nombre de transfusions, de la durée moyenne de séjour et des infections. Le but de notre étude était d'en étudier la place en chirurgie thoracique. Nous ne sommes cependant pas parvenus à mettre en évidence un réel bénéfice du fer IV dans ce type de chirurgie. Tout d'abord, l'intégralité des études portaient sur de la chirurgie cardiaque exclusive. Les chirurgies de résection pulmonaire dont les caractéristiques diffèrent par certains points de la chirurgie cardiaque (circulation extracorporelle, clampage vasculaire) n'étaient pas représentées.

Aussi, le niveau de preuve des études présentées est lui aussi sujet à discussion : les deux méta-analyses concèdent un risque élevé de biais. Concernant les deux RCTs montrant un bénéfice sur la transfusion, leur méthodologie ne permet pas de conclure sur l'impact du fer IV seul étant donnée l'association systématique à des agents stimulants de l'érythropoïèse.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer l'hétérogénéité des réponses observées à l'injection de fer IV :

Le délai entre le traitement préopératoire et la chirurgie a considérablement varié selon les études passant d'un jour pour Johansson et al (39) à près de 6 semaines pour Quarterman et al (44). En moyenne, le délai de production d'un globule rouge est de 7 jours et peut être raccourci à 48h sous l'action de l'EPO. Trois formes de fer IV ont été utilisées dans notre revue de la littérature : 4 études (40–42,45) ont utilisé du fer-saccharose. Spahn et al (37) et Padmanabhan et al (38) ont utilisé du carboxymaltose ferrique alors que les trois études restantes (39,43,44) ont utilisé du fer isomaltoside. De ces trois formes, le carboxymaltose ferrique semble être celui ayant le plus d'effet après une seule dose et ayant la plus grande concentration de fer par injection (47). Certaines études expliquent leur non-significativité sur certains critères par la possibilité de ne pas avoir administré une dose suffisante de fer IV. En effet, les participants de l'étude par Padmanabhan et al (38) pouvaient ne pas recevoir une seconde injection pourtant prévue dans le protocole. Les recherches de Cladellas et al (45) mettant en lumière une différence significative sur plusieurs critères de jugement (gain d'hémoglobine et diminution de la transfusion) ont administré 5 doses de fer sur une période d'un mois.

Plusieurs études diffèrent selon les modalités de traitement : certaines d'entre elles (35–37,41,42,45) administrent de façon concomitante des agents stimulants de l'érythropoïèse. D'autres, comme Spahn et al (37) supplémentent leur groupe témoin en vitamine B12 et en acide folique.

Une différence notable était observable sur le statut anémié et/ou carencé des patients des études. Si la majorité d'entre elles a inclus des patients avec une anémie préopératoire documentée, Johansson et al (39) et Garrido et al (40) n'ont étudié que des patients non anémiés. JK Peel et al (42) n'ont eue qu'une proportion modérée de patients anémiés. A l'inverse, les patients d'Evans et al (43) étaient anémiés et carencés. Les patients dont l'origine de l'anémie est une

carence martiale sont en effet les plus à même de bénéficier du traitement par fer IV (4).

Comme montré par Litton et al (48) en 2013, la profondeur de l'anémie est un facteur clé de la réponse à la supplémentation martiale. A notre connaissance, seule l'étude de Peel et al (42) a évalué le bénéfice selon que l'anémie était légère, modérée ou profonde.

2.5 Conclusion

Notre revue de la littérature a montré des résultats très hétérogènes à la fois sur les résultats observés, le niveau de preuve et les protocoles appliqués.

Toutefois, il semble se dégager une tendance au bénéfice d'un traitement par fer IV de l'anémie par carence martiale mais dans un cadre bien défini : délai suffisant avant chirurgie, dose et molécule adaptée, patients ciblés selon leur statut martial, adjonction potentielle d'agents stimulants de l'érythropoïèse et de vitamines.

Il nous semble donc nécessaire de réaliser une étude prospective de grande puissance, étudiant le fer IV, en chirurgie de résection pulmonaire et selon un protocole strict.

3 Epargne sanguine : Etat des lieux à l'Hôpital Nord

3.1 Introduction

A l'échelle nationale, de multiples programmes de PBM ont été implantés et ont démontré des résultats encourageants (30). Néanmoins, il reste encore de nombreux progrès à réaliser tant sur leur nombre que sur leur domaine d'application. En effet, ils sont encore trop souvent l'apanage des chirurgies qui l'ont vu naître comme par exemple la chirurgie orthopédique.

La chirurgie thoracique, comme les autres chirurgies majeures n'échappe pas à des complications propres (31) (hémothorax, fistules) et générales, dont l'anémie. Luan et al (32) dans une méta-analyse sur 5915 patients ont montré qu'une transfusion périopératoire de CGR chez les patients opérés d'une résection pulmonaire dans un contexte carcinologique avaient une mortalité toute cause confondue augmentée (OR 1.25 IC95% 1,13-1,38) et un délai avant récurrence raccourci (OR 1.42 IC95% 1,20-1,67). Le PBM semble donc adapté à une telle catégorie de chirurgie mais encore peu d'études ont permis d'étayer un véritable parcours de soin pour les patients opérés d'une résection pulmonaire. Notre volonté a donc été de réaliser un état des lieux transparent et exhaustif des pratiques PBM dans la filière de chirurgie thoracique à l'Hôpital Nord ainsi qu'une étude sur le devenir des patients anémiés pour ensuite proposer des mesures correctrices.

3.2 Matériel et Méthode

3.2.1 Schéma de l'étude

Nous avons mené une étude rétrospective monocentrique descriptive et comparative à l'Hôpital Nord de Marseille, APHM, Aix-Marseille-Université entre le 4 novembre 2019 et le 29 avril 2020. Cet hôpital universitaire est l'un

des plus importants de la région PACA avec 900 lits et le seul de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille (APHM) à réaliser de la chirurgie thoracique et œsophagienne.

Nous avons inclus de façon rétrospective les patients de cette période selon les critères suivants : patient âgé de plus de 17 ans, opéré d'une chirurgie de résection pulmonaire (qu'elle soit atypique, de segment, lobaire ou à type de pneumonectomie), sans considération d'abord (thoracotomie ou vidéothoracoscopie) et pour motif carcinologique.

Les critères d'exclusion étaient les suivants : patient mineur, patient sous tutelle, patiente enceinte, chirurgie urgente, chirurgie pour motif infectieux ou hémoptysie.

Nous avons décrit dans un premier temps les mesures PBM réalisées dans le service, puis nous avons analysé le pronostic des patients anémiés comparativement à un groupe contrôle.

3.2.2 Données analysées

Nous avons extrait les données des dossiers informatiques dans le logiciel Axigate ainsi que dans les dossiers papiers au sein des archives de l'hôpital et les données transfusionnelles via l'EFS. Des données connexes issues de la base de données Epithor ont aussi été récupérées.

Les données recherchées étaient les suivantes : Âge, sexe, taille/poids, IMC, score ASA (Annexe 6), score OMS (Annexe 4), Thoracscore (Annexe 3), résultats des épreuves fonctionnelles respiratoires (VEMS, DLCO) score GOLD (Annexe 5), antécédents préopératoires (HTA, cardiopathie ischémique, trouble du rythme cardiaque, maladie thromboembolique veineuse, artériopathie oblitérante des membres inférieurs, diabète, accident vasculaire cérébral ou accident ischémique transitoire, syndrome d'apnée obstructive du sommeil, tabagisme actif ou non, traitement préalable par antiagrégant, anticoagulant ou chimiothérapie), stade oncologique.

Nous avons en parallèle recueilli les données associées aux mesures d'épargnes transfusionnelles : délai CPC-CPA-chirurgie, présence d'une NFS à la CPA, valeur d'hémoglobine à la CPA, bilan martial à la CPA, traitement préopératoire d'une anémie, valeur d'hémoglobine à l'admission et à la sortie, voie d'abord, type de chirurgie, utilisation d'acide tranexamique peropératoire, de dispositif d'autotransfusion peropératoire, durée de chirurgie et pertes sanguines peropératoires.

Enfin, à J30, l'occurrence de complications selon la classification de Clavien-Dindo (Annexe 7), les transferts en unités de soins intensifs, les réhospitalisations/reprises et la mortalité ont été collectées.

3.2.3 Critères de jugement

Le critère de jugement principal était le nombre de patients transfusés à J30 post opératoire. Les critères de jugement secondaires étaient définis par l'apparition à J30 de complications postopératoires selon la classification de Clavien-Dindo, la reprise chirurgicale, la réhospitalisation notamment en unité de soins intensifs et la mortalité, la durée moyenne de séjour, la proportion d'anémiés en post opératoire ainsi que le taux moyen d'hémoglobine.

Enfin les données concernant l'application des mesures PBM ont été analysées.

Nous avons utilisé comme définition de l'anémie les valeurs admises par l'OMS à savoir une hémoglobine inférieure à 13 g/dL chez les hommes et 12 g/dL chez les femmes.

3.2.4 Analyse statistique

Les caractéristiques initiales des sujets ont tout d'abord été décrites, puis comparées entre les deux groupes d'intérêt. Les variables quantitatives ont été décrites par leur moyenne (et écart-type) en fonction de leur distribution et

comparées avec le test de t de student lorsque les conditions d'application étaient respectées, ou par le test de Mann-whitney dans le cas contraire. Les variables qualitatives ont été décrites par leurs effectifs (et pourcentage), et comparées par le test du Chi-2.

Toutes ces analyses ont été réalisées dans la population répondant aux critères d'inclusion définis puis dans les différents sous-groupes.

Tous les tests ont été réalisés en situation bilatérale, et pour toutes les analyses une p-value à 0.05 a été considérée comme statistiquement significative.

Toutes les analyses ont été réalisées grâce au logiciel IBM® SPSS Statistics.

3.3 Résultats

3.3.1 Caractéristiques des patients et évaluation des pratiques

Sur la période de l'étude, 112 patients ont été opérés dans notre centre pour une chirurgie répondant aux codages CCAM. Parmi eux, 13 ont été exclus à cause de leur âge (n=4), du type d'intervention (n=6) ou d'une caractéristique infectieuse ou hémoptysique (n=3). Un patient a secondairement été exclu après relecture détaillée des dossiers car opéré d'une œsophagectomie.

Au total 98 patients ont été analysés, 34 (34,6%) étaient anémiés à l'admission (groupe anémié) et 64 (65,3%) ne l'étaient pas (groupe contrôle) (Figure 2).

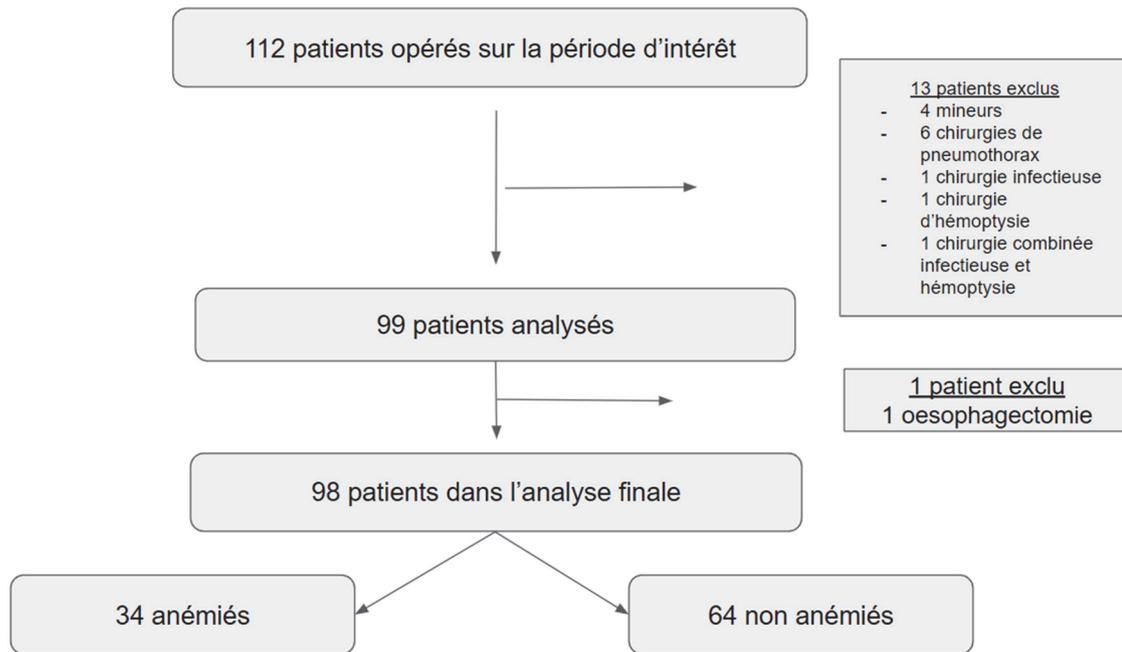


Figure 2 - Diagramme de flux

Les caractéristiques démographiques sont résumées dans le Tableau 2. La moyenne d'âge était de 65 ans ($\pm 13,3$) et 65% des patients étaient de sexe masculin avec un IMC moyen de 25,4 ($\pm 5,1$), le score ASA médian était de 2 IIQ (1-3), le score OMS de 0 IIQ (0-2) et le thoracoscore de 1,75 \pm 1,6.

Le tableau 3 représente la proportion des patients opérés selon le codage CCAM.

Les comorbidités les plus fréquentes étaient un tabagisme sevré ou non (78,6%), une hypertension artérielle (35,7%), et un diabète (16,3%).

Concernant l'évaluation respiratoire préopératoire, le VEMS moyen était de 90,0 ($\pm 19,7$) et la DLCO de 76,4 ($\pm 20,2$).

Près d'un tiers (32,7%) des patients étaient traités par antiagrégants plaquettaire et seulement 7,1% l'étaient par anticoagulants. Seulement 2 patients ont eu une chimiothérapie préalable à la chirurgie. Dix-huit patients (18,4%) étaient traités par un bêta-bloquant.

Les stades oncologiques les plus représentés étaient les stades I (70%) et II (16%)

Les deux groupes différaient pour les épreuves fonctionnelles respiratoires avec un VEMS (83 ± 20 vs 94 ± 19) et une DLCO (70 ± 16 vs 80 ± 21) significativement plus importante dans le groupe contrôle et un antécédent plus fréquent de chimiothérapie dans le groupe anémié (5,9% vs 0%). Le score OMS et le thoracoscore étaient significativement plus élevés dans le groupe anémié.

Tableau 2 - Caractéristiques des patients inclus

	Population totale n = 98	Anémiés n = 34	Non anémiés n = 68	p
Sexe Masculin (%)	65 (66,3)	25	40	0,27
Âge ^a	$65 \pm 13,3$	$63,9 \pm 16,0$	$65,9 \pm 11,8$	0,97
IMC ^a	$25,4 \pm 5,1$	$24,7 \pm 5,5$	$25,7 \pm 4,9$	0,14
ASA ^b	2 (1-3)	2 (2-3)	2(2-2)	0,5
OMS ^b	0 (0-2)	1 (0-1)	0 (0-1)	0,03
Thoracoscore ^a	$1,8 \pm 1,6$	$2,3 \pm 2,2$	$1,5 \pm 1,1$	0,04
Stade oncologique ^b	1 (1-2)	1 (1-2,5)	1 (1-1)	0,05
Fonction Respiratoire				
VEMS ^a	90 ± 20	83 ± 20	94 ± 19	0,02
DLCO ^a	76 ± 20	70 ± 16	80 ± 21	0,03
GOLD ^b	0 (0-3)	0 (1-0)	0 (0-0)	0,40

	Population totale n = 98	Anémiés n = 34	Non anémiés n = 68	p
Antécédents (%)				
HTA	35 (35,7)	15 (44)	20 (31)	0,2
Cardiopathie ischémique	10 (10,2)	4 (11,8)	6 (9,4)	0,7
Trouble du rythme cardiaque	10 (10,2)	4 (11,8)	6 (9,4)	0,7
MTEV	10 (10,2)	6 (17,6)	4 (6,3)	0,07
AOMI	7 (7,1)	1 (2,9)	6 (9,4)	0,23
Autres				
Diabète	16 (16,3)	7 (20,6)	9 (14,1)	0,4
AVC /AIT	3 (3,1)	0 (0)	3 (4,7)	0,2
SAOS	5 (5,1)	0 (0)	5 (7,8)	0,09
Tabagisme sévère ou non	77 (78,6)	27 (79,4)	50 (78,1)	0,88
Traitements (%)				
AAP	32 (32,7)	13 (38,2)	19 (29,7)	0,39
AC	7 (7,1)	3 (8,8)	4 (6,3)	0,63
Bêta-bloquant	18 (18,4)	6 (17,6)	12 (18,8)	0,89
Chimio pré opératoire	2 (2)	2 (5,9)	0 (0)	0,049
Voie d'abord (%)	-	-	-	0,33

	Population totale n = 98	Anémiés n = 34	Non anémiés n = 68	p
Thoracotomie	23 (23,5)	10 (43,5)	13 (56,5)	
Thoracoscopie	75 (76,5)	24 (32)	51 (68)	
Chirurgie	-	-	-	0,36
Résection atypique (%)	24 (24,5)	7 (20,6)	17 (26,6)	
Segmentectomie (%)	18 (18,4)	6 (17,6)	12 (18,8)	
Lobectomie (%)	52 (53,1)	18 (52,9)	34 (53,1)	
Pneumonectomie (%)	4 (4,1)	3 (8,8)	1 (1,6)	
Durée chirurgie ^a	127,7 ± 65,03	138,4 ± 63,3	122,2 ± 65,7	0,26

a : moyenne (± écart-type); b : médiane (intervalle interquartile)

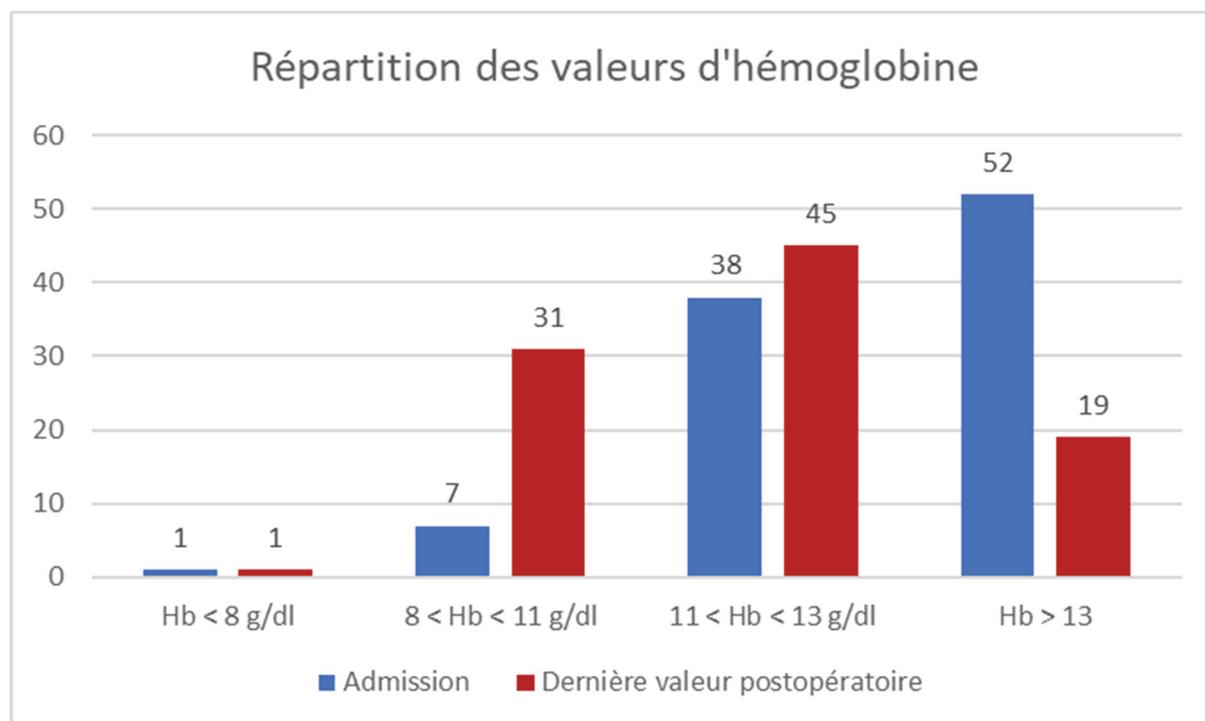
IMC : Indice de masse corporelle; ASA : American society of anesthesiologists; OMS : Organisation mondiale de la santé; EFR : Epreuve fonctionnelle respiratoire; VEMS : Volume d'éjection maximal par seconde; DLCO : Capacité de diffusion du monoxyde de carbone; GOLD : Global initiative for obstructive lung disease; HTA : hypertension artérielle; MTEV : Maladie thromboembolique veineuse; AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs; AVC : Accident vasculaire cérébral; AIT : Accident ischémique transitoire; SAOS : syndrome d'apnée obstructive du sommeil; AAP : antiagrégant plaquettaire; AC : anticoagulant

Tableau 3 - Répartition des patients selon le codage CCAM

<i>Code CCAM</i>	<i>Libellé</i>	<i>Patients</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>GFFA009</i>	<i>Lobectomie pulmonaire par thoracotomie avec préparation par thoracoscopie</i>	<i>38</i>	<i>38,7</i>
<i>GFFC002</i>	<i>Exérèse partielle non anatomique du poumon, par thoracoscopie</i>	<i>20</i>	<i>20,4</i>
<i>GFFA029</i>	<i>Segmentectomie pulmonaire unique ou multiple, par thoracotomie</i>	<i>14</i>	<i>14,2</i>
<i>GFFA013</i>	<i>Lobectomie pulmonaire, par thoracotomie</i>	<i>13</i>	<i>13,2</i>
<i>GFFA021</i>	<i>Exérèses partielles non anatomiques multiples du poumon, par thoracotomie</i>	<i>3</i>	<i>3,1</i>
<i>GFFA024</i>	<i>Pneumonectomie, par thoracotomie</i>	<i>4</i>	<i>4,1</i>
<i>GFFA017</i>	<i>Exérèse partielle non anatomique unique du poumon, par thoracotomie</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>GFFA027</i>	<i>Lobectomie pulmonaire avec résection de la paroi thoracique, par thoracotomie</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>GFFA004</i>	<i>Lobectomie pulmonaire avec résection-anastomose ou réimplantation de bronche, par thoracotomie</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>GFFA018</i>	<i>Bilobectomie pulmonaire, par thoracotomie</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Le schéma 1 montre la répartition des valeurs d'hémoglobine à l'admission ainsi qu'à la dernière valeur postopératoire connue jusqu'à J30. La population de patients porteurs d'une anémie légère passe de 38 à 45 individus (soit 46%) tandis que celle des patients porteurs d'une anémie modérée passe de 7 à 31 (soit 32%) individus. Trente-trois patients (33,6%) qui n'étaient pas anémiés à l'admission le deviennent en postopératoire.

Schéma 1- Répartition des valeurs d'hémoglobine



Concernant les mesures PBM (Tableau 4), le délai moyen entre la CPC et la chirurgie était de $30,7 \pm 22,7$ jours et celui entre la CPA et la chirurgie était de $19,4 \pm 17,6$ jours. Seuls 67 patients (68,4%) avaient une NFS diagnostiquant l'anémie au moment de la CPA. Le bilan martial était réalisé chez seulement 1 patient (1%).

Trois patients (3,1%) ont reçu un traitement préopératoire de leur anémie : 2 par injection d'EPO et un par la transfusion d'un CGR.

Un abord mini-invasif de la chirurgie a été utilisé dans 76,5% des cas. Aucune utilisation d'acide tranexamique ou de système d'autotransfusion peropératoire n'a été reportée dans notre étude. Il n'existait pas de différence significative sur ces critères. En postopératoire, les patients du groupe anémié à l'admission étaient significativement plus anémiés (100% vs 61.9%, $p < 0,01$) et leur taux d'hémoglobine significativement plus bas ($10,4 \pm 1,2$ vs $12,2 \pm 1,4$, $p < 0,01$).

Tableau 4 - Analyse des mesures PBM

	<i>Population totale n = 98</i>	<i>Anémiés n = 34</i>	<i>Non anémiés n = 64</i>	<i>p</i>
Préopératoire				
<i>Hb à l'admission *</i>	13,1 ± 1,6	11,6 ± 1,14	14,0 ± 1,1	< 0,01
<i>Délai CPC - Chirurgie *</i>	30,7 ± 22,7	33,1 ± 29,4	29,4 ± 18,2	0,9
<i>Délai CPA - Chirurgie *</i>	19,4 ± 17,6	22,6 ± 23,7	17,6 ± 13,2	0,58
<i>NFS lors de la CPA (%)</i>	67 (68,4)	26 (76,5)	41 (64,1)	0,2
<i>Ferritinémie préop (%)</i>	1 (1)	1 (2,9)	0 (0)	0,3
<i>CST préop (%)</i>	1 (1)	1 (2,9)	0 (0)	0,17
<i>Bilan martial (%)</i>	1(1)	1 (2,9)	0 (0)	0,17
<i>Traitement (%)</i>	3(3,1)	3 (8,8)	0	0,01
<i>Dont Fer IV (%)</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-
<i>Dont EPO (%)</i>	2 (66,6)	2 (5,9)	0 (0)	0,05
<i>Dont CGR (%)</i>	1 (33,3)	1 (2,9)	0 (0)	0,17
Peropératoire				
<i>Cell saver (%)</i>	0 (0)	-	-	-
<i>Acide tranexamique (%)</i>	0 (0)	-	-	-
<i>Pertes sanguines peropératoires *</i>	123 ± 206	153 ± 213	107 ± 203	0,02
Postopératoire				

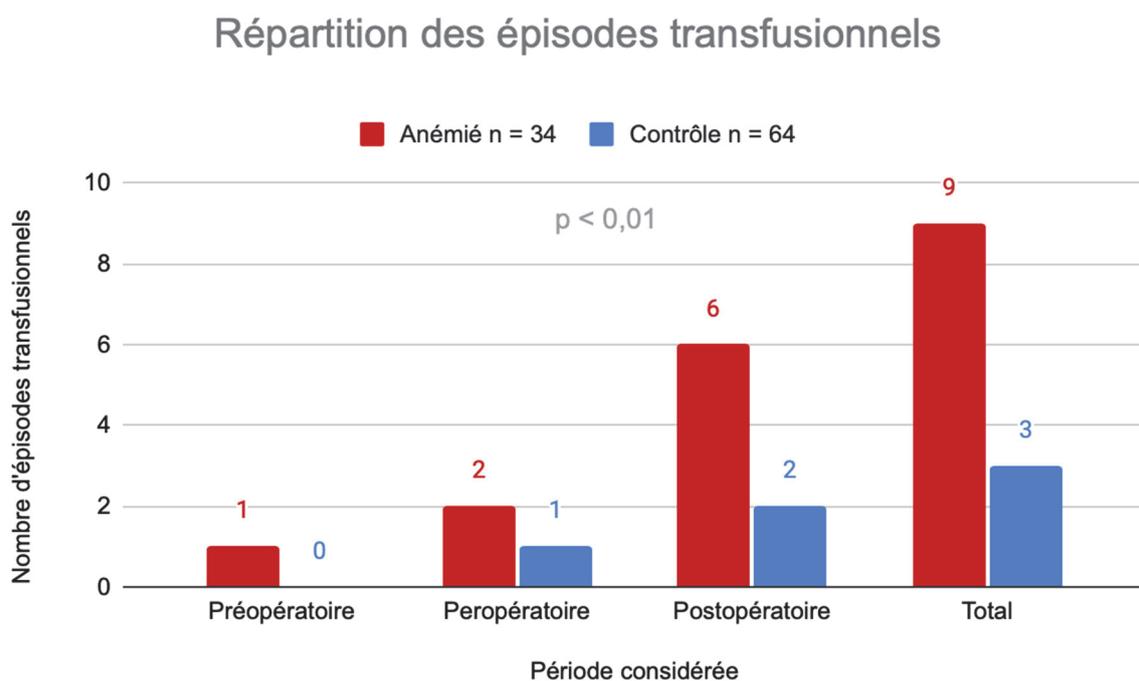
	<i>Population totale n = 98</i>	<i>Anémiés n = 34</i>	<i>Non anémiés n = 64</i>	<i>p</i>
<i>Hb à la sortie *</i>	<i>11,6 ± 1,6</i>	<i>10,4 ± 1,2</i>	<i>12,2 ± 1,4</i>	< 0,01
<i>Anémiés post op (%)</i>	<i>72 (73,5)</i>	<i>34 (100)</i>	<i>39 (61,9)</i>	< 0,01

3.3.2 Analyse univariée

Les résultats de l'analyse univariée pour les critères de jugement principal et secondaires sont résumés dans le tableau 5.

L'analyse entre les deux groupes a montré une différence significative sur le critère de jugement principal : 8 patients (17,6%) dans le groupe anémié ont été transfusés au cours de leur séjour contre seulement 2 patients (3,1%) dans le groupe non anémié (p=0,01). Le Schéma 2 montre la répartition des épisodes transfusionnels selon le statut anémié ou non anémié et la période considérée.

Schéma 2 - Répartition des patients transfusés



Aucune différence significative n'a été retrouvée pour la survenue de complications (quelle que soit sa gravité), sur la mortalité, la réhospitalisation et la reprise chirurgicale à J30 ainsi que sur la durée moyenne de séjour.

Tableau 5 - Résultats de l'analyse univariée

	<i>Population totale n = 98</i>	<i>Anémiés n = 34</i>	<i>Non anémiés n = 64</i>	<i>p</i>
<i>Critère de jugement principal</i>				
<i>Patients transfusés (%)</i>	10 (10,2)	8 (23,5)	2 (3,1)	0,01
<i>Critères de jugement secondaires</i>				
<i>Toute complication</i>	35 (35,7)	12 (35,5)	23 (35,9)	0,95
<i>CD 1</i>	8 (8,2)	1 (2,9)	7 (10,9)	0,17
<i>CD 2</i>	14 (14,3)	7 (20,6)	7 (10,9)	0,19
<i>CD 3</i>	7 (7,1)	2 (5,9)	5 (7,8)	0,72
<i>CD 4</i>	6 (6,1)	2 (5,9)	4 (6,3)	0,72
<i>CD 5</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
<i>CD > 1</i>	27 (27,6)	11 (32,4)	16 (25,0)	0,44
<i>A 30 jours post opératoire</i>				
<i>Rehospitalisation</i>	9 (9,2)	3 (8,8)	6 (9,4)	0,92
<i>Reprise chirurgicale</i>	1 (1)	1 (2,9)	0 (0)	0,17
<i>Hospitalisation réanimation</i> en	6 (6,1)	2 (5,9)	4 (6,2)	0,94
<i>Mortalité</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-
<i>Durée de séjour ^a</i>	8,2 ± 9	9,6 ± 8,8	7,6 ± 9,1	0,11

^a Moyenne (± écart-type); CD : Score de complication post opératoire selon la classification de Clavien-Dindo (Annexe 7)

3.4 Discussion

Notre étude a mis en évidence l'association entre anémie préopératoire et augmentation du risque transfusionnel en per et postopératoire et le rôle potentiel de la chimiothérapie préopératoire dans la genèse de cette anémie.

Il semble se dégager des tendances de notre étude : les patients anémiés présentaient dans leur ensemble une incidence plus élevée de comorbidités (HTA, cardiopathie ischémique, trouble du rythme et MTEV) et de traitement par médicament antiagrégant plaquettaire. Aussi, sans toutefois générer plus de réhospitalisation à J30, l'anémie préopératoire paraît augmenter le nombre des complications de grade 2 (32,4 vs 25,0 %) ainsi que la durée moyenne de séjour (9,6 jours vs 7,6 jours).

Concernant les mesures PBM le bilan dans notre établissement reste mitigé mais porteur de nombreuses améliorations :

Près d'un tiers (31,6%) des patients ne sont pas en mesure de fournir une NFS à la consultation d'anesthésie qui constitue une opportunité de dépistage et de traitement d'une anémie préopératoire. En parallèle, seul un patient s'est vu prescrire un bilan martial.

Le traitement des rares patients dont le dépistage préopératoire s'est avéré positif ne semble pas standardisé (EPO sans injection de fer IV, pas de traitement par fer IV seul et transfusion de CGR).

Il semble difficile de commenter l'absence d'utilisation de certaines thérapeutiques : l'acide tranexamique pourtant largement employé en chirurgie orthopédique majeure (33) n'a jamais été utilisé au cours de notre étude; l'absence de consensus fort dans la littérature y étant probablement pour beaucoup. Il paraît aussi difficile de mettre en place systématiquement un dispositif d'autotransfusion peropératoire (type Cell-Saver) au vu du caractère faiblement hémorragique de la chirurgie (123 ± 206 mL) et du coût de ce dispositif.

Notre état des lieux a cependant mis en exergue des points positifs : le délai entre la consultation chirurgicale ou anesthésique et la chirurgie est conséquent et permettrait d'initier un traitement de l'anémie avec une réponse, sinon totale, au moins partielle. En peropératoire, l'utilisation de méthodes mini-invasives semble prédominer et l'évaluation des pertes sanguines bien évaluée. Enfin, en postopératoire, l'anémie reste bien dépistée et les valeurs d'hémoglobine motivant les transfusions semblent proches des recommandations actuelles.

Notre étude a plusieurs limites. La principale étant son caractère rétrospectif et son effectif modéré. Ce manque de puissance a pu impacter la significativité de nos résultats notamment pour la durée moyenne de séjour et le nombre de complications postopératoires à J30. Aussi, la pandémie Covid et ses potentielles répercussions en termes d'organisation locale ont pu modifier nos résultats : difficulté de programmation opératoire, consultations annulées ou reportées, report de certains patients.

Pour autant, notre étude s'est révélée être un véritable reflet des pratiques PBM dans notre service et de nombreuses conclusions sont déjà à tirer de ce travail, notamment le dépistage systématique de l'anémie et de la carence martiale préopératoire.

3.5 Conclusion

Notre étude, réalisée chez les patients opérés d'une chirurgie de résection pulmonaire a permis de confirmer le lien étroit existant entre l'anémie préopératoire et la survenue d'épisodes transfusionnels en post opératoire.

Aussi, elle met en lumière les insuffisances de dépistage concernant le diagnostic et l'étiologie de l'anémie préopératoire.

Elle n'a pas permis de mettre en évidence une dégradation du devenir des patients présentant une anémie préopératoire. Elle semble cependant décrire une tendance en ce sens.

Une étude prospective de plus grande puissance est donc nécessaire.

4 Conclusion

Notre travail a mis en évidence une insuffisance de dépistage de l'anémie, notamment par carence martiale dans notre centre ainsi que l'impact de l'anémie en termes de transfusion et de morbidité chez nos patients. Notre revue de la littérature n'a malheureusement pas fourni d'arguments forts pour recommander l'utilisation du fer intraveineux dans la chirurgie thoracique, et notamment de résection pulmonaire. Il nous semble cependant important, dans une démarche de qualité de soin, de mettre en place un protocole systématique de dépistage. Les modalités de traitement sont quant à elles à discuter : si la place du traitement intraveineux a bien été démontrée en chirurgie orthopédique et semble petit à petit trouver son fondement en chirurgie cardiaque, nous n'avons aucune base scientifique solide pour le traitement préopératoire en chirurgie de résection pulmonaire. A contrario, Richards et al (49) dans un essai contrôlé randomisé récent ne sont pas parvenus à mettre en évidence de supériorité du fer IV versus placebo sur les besoins transfusionnels dans la chirurgie abdominale majeure. Pour autant, les patients inclus étaient tous anémiés avec un délai avant chirurgie allant de 10 à 42 jours. Leur statut martial n'était cependant pas pris en compte avant le traitement. Un effet bénéfique sur le gain d'hémoglobine a toutefois été observé.

Ainsi, nous pourrions envisager d'intégrer le traitement par fer IV de l'anémie carencielle préopératoire des patients de chirurgie de résection pulmonaire à un essai contrôlé randomisé de forte puissance au niveau national.

5 Références Bibliographiques

1. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet Lond Engl.* 15 oct 2011;378(9800):1396-407.
2. Ferraris VA. Surgical Outcomes and Transfusion of Minimal Amounts of Blood in the Operating Room. *Arch Surg.* 1 janv 2012;147(1):49.
3. Hofmann A, Farmer S, Shander A. Five drivers shifting the paradigm from product-focused transfusion practice to patient blood management. *The Oncologist.* 2011;16 Suppl 3:3-11.
4. Goodnough LT, Shander A. Patient blood management. *Anesthesiology.* juin 2012;116(6):1367-76.
5. World Health Assembly 63. Availability, safety and quality of blood products. 2010 [cité 11 janv 2022]; Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/3086>
6. Agence exécutive pour les consommateurs la santé, Gombotz H, Kastner P, Nørgaard A, Hofmann A. Supporting Patient Blood Management (PBM) in the EU: a practical implementation guide for hospitals [Internet]. LU: Office des publications de l'Union européenne; 2017 [cité 11 janv 2022]. Disponible sur: <https://data.europa.eu/doi/10.2818/533179>
7. Organisation mondiale de la Santé. Concentrations en hémoglobine permettant de diagnostiquer l'anémie et d'en évaluer la sévérité [Internet]. Organisation mondiale de la Santé; 2011 [cité 10 févr 2022]. Report No.: WHO/NMH/NHD/MNM/11.1. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85841>
8. Baron DM, Hochrieser H, Posch M, Metnitz B, Rhodes A, Moreno RP, et al. Preoperative anaemia is associated with poor clinical outcome in non-cardiac surgery patients. *Br J Anaesth.* sept 2014;113(3):416-23.
9. Muñoz M, Laso-Morales MJ, Gómez-Ramírez S, Cadellas M, Núñez-Matas MJ, García-Erce JA. Pre-operative haemoglobin levels and iron status in a large multicentre cohort of patients undergoing major elective surgery. *Anaesthesia.* juill 2017;72(7):826-34.
10. Beattie WS, Karkouti K, Wijeyesundera DN, Tait G. Risk associated with preoperative anemia in noncardiac surgery: a single-center cohort study. *Anesthesiology.* mars 2009;110(3):574-81.
11. Klein AA, Collier TJ, Brar MS, Evans C, Hallward G, Fletcher SN, et al. The incidence and importance of anaemia in patients undergoing cardiac surgery in the UK – the first Association of Cardiothoracic Anaesthetists national audit. *Anaesthesia.* 2016;71(6):627-35.

12. Spahn DR. Anemia and patient blood management in hip and knee surgery: a systematic review of the literature. *Anesthesiology*. août 2010;113(2):482-95.
13. Lasocki S, Krauspe R, von Heymann C, Mezzacasa A, Chainey S, Spahn DR. PREPARE: the prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery: a multicentre, observational study. *Eur J Anaesthesiol*. mars 2015;32(3):160-7.
14. Richards T, Musallam KM, Nassif J, Ghazeeri G, Seoud M, Gurusamy KS, et al. Impact of Preoperative Anaemia and Blood Transfusion on Postoperative Outcomes in Gynaecological Surgery. *PloS One*. 2015;10(7):e0130861.
15. Cata JP, Gutierrez C, Mehran RJ, Rice D, Nates J, Feng L, et al. Preoperative anemia, blood transfusion, and neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with stage i non-small cell lung cancer. *Cancer Cell Microenviron*. 2016;3(1):e1116.
16. Meara JG, Leather AJM, Hagander L, Alkire BC, Alonso N, Ameh EA, et al. Global Surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *Int J Obstet Anesth*. févr 2016;25:75-8.
17. Kassebaum NJ. The Global Burden of Anemia. *Hematol Oncol Clin North Am*. avr 2016;30(2):247-308.
18. Shander A, Knight K, Thurer R, Adamson J, Spence R. Prevalence and outcomes of anemia in surgery: a systematic review of the literature. *Am J Med*. avr 2004;116(7):58-69.
19. Fowler AJ, Ahmad T, Phull MK, Allard S, Gillies MA, Pearse RM. Meta-analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after surgery. *Br J Surg*. oct 2015;102(11):1314-24.
20. Pasricha SR, Tye-Din J, Muckenthaler MU, Swinkels DW. Iron deficiency. *The Lancet*. janv 2021;397(10270):233-48.
21. Meybohm P, Richards T, Isbister J, Hofmann A, Shander A, Goodnough LT, et al. Patient Blood Management Bundles to Facilitate Implementation. *Transfus Med Rev*. janv 2017;31(1):62-71.
22. Bernard AC, Davenport DL, Chang PK, Vaughan TB, Zwischenberger JB. Intraoperative transfusion of 1 U to 2 U packed red blood cells is associated with increased 30-day mortality, surgical-site infection, pneumonia, and sepsis in general surgery patients. *J Am Coll Surg*. mai 2009;208(5):931-7, 937.e1-2; discussion 938-939.
23. Thomson A, Farmer S, Hofmann A, Isbister J, Shander A. Patient blood management - a new paradigm for transfusion medicine? *ISBT Sci Ser*. nov 2009;4(n2):423-35.

24. Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SIA, Culliford L, Angelini GD. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation*. 27 nov 2007;116(22):2544-52.
25. Glance LG, Dick AW, Mukamel DB, Fleming FJ, Zollo RA, Wissler R, et al. Association between intraoperative blood transfusion and mortality and morbidity in patients undergoing noncardiac surgery. *Anesthesiology*. févr 2011;114(2):283-92.
26. Goel R, Patel EU, Cushing MM, Frank SM, Ness PM, Takemoto CM, et al. Association of Perioperative Red Blood Cell Transfusions With Venous Thromboembolism in a North American Registry. *JAMA Surg*. 1 sept 2018;153(9):826-33.
27. Kamper-Jørgensen M, Hjalgrim H, Edgren G, Titlestad K, Ullum H, Shanwell A, et al. Expensive blood safety initiatives may offer less benefit than we think. *Transfusion (Paris)*. janv 2010;50(1):240-2.
28. Shander A, Hofmann A, Gombotz H, Theusinger OM, Spahn DR. Estimating the cost of blood: past, present, and future directions. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. juin 2007;21(2):271-89.
29. Farmer SL, Towler SC, Leahy MF, Hofmann A. Drivers for change: Western Australia Patient Blood Management Program (WA PBMP), World Health Assembly (WHA) and Advisory Committee on Blood Safety and Availability (ACBSA). *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. mars 2013;27(1):43-58.
30. Rineau E, Chaudet A, Chassier C, Bizot P, Lasocki S. Implementing a blood management protocol during the entire perioperative period allows a reduction in transfusion rate in major orthopedic surgery: a before-after study: *Blood Management in Orthopedic Surgery*. *Transfusion (Paris)*. mars 2016;56(3):673-81.
31. Thorpe A, Rodrigues J, Kavanagh J, Batchelor T, Lyen S. Postoperative complications of pulmonary resection. *Clin Radiol*. nov 2020;75(11):876.e1-876.e15.
32. Luan H, Ye F, Wu L, Zhou Y, Jiang J. Perioperative blood transfusion adversely affects prognosis after resection of lung cancer: a systematic review and a meta-analysis. *BMC Surg*. 23 mai 2014;14:34.
33. Heyns M, Knight P, Steve AK, Yeung JK. A Single Preoperative Dose of Tranexamic Acid Reduces Perioperative Blood Loss: A Meta-analysis. *Ann Surg*. 1 janv 2021;273(1):75-81.
34. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M, et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Eur J Cardiothorac Surg*. 1 janv 2019;55(1):91-115.

35. Gupta S, Panchal P, Gilotra K, Wilfred AM, Hou W, Siegal D, et al. Intravenous iron therapy for patients with preoperative iron deficiency or anaemia undergoing cardiac surgery reduces blood transfusions: a systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 1 août 2020;31(2):141-51.
36. Kei T, Mistry N, Curley G, Pavenski K, Shehata N, Tanzini RM, et al. Efficacy and safety of erythropoietin and iron therapy to reduce red blood cell transfusion in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anesth Can Anesth.* juin 2019;66(6):716-31.
37. Spahn DR, Schoenrath F, Spahn GH, Seifert B, Stein P, Theusinger OM, et al. Effect of ultra-short-term treatment of patients with iron deficiency or anaemia undergoing cardiac surgery: a prospective randomised trial. *The Lancet.* juin 2019;393(10187):2201-12.
38. Padmanabhan H, Siau K, Nevill AM, Morgan I, Cotton J, Ng A, et al. Intravenous iron does not effectively correct preoperative anaemia in cardiac surgery: a pilot randomized controlled trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 1 mars 2019;28(3):447-54.
39. Johansson PI, Rasmussen AS, Thomsen LL. Intravenous iron isomaltoside 1000 (Monofer[®]) reduces postoperative anaemia in preoperatively non-anaemic patients undergoing elective or subacute coronary artery bypass graft, valve replacement or a combination thereof: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial (the PROTECT trial). *Vox Sang.* oct 2015;109(3):257-66.
40. Garrido-Martin P, Nassar-Mansur MI, de la Llana-Ducros R, Virgos-Aller TM, Fortunez PMR, Avalos-Pinto R, et al. The effect of intravenous and oral iron administration on perioperative anaemia and transfusion requirements in patients undergoing elective cardiac surgery: a randomized clinical trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 1 déc 2012;15(6):1013-8.
41. Yoo YC, Lee JH. Effect of Single Recombinant Human Erythropoietin Injection on Transfusion Requirements in Preoperatively Anemic Patients Undergoing Valvular Heart Surgery. *Perioper Med.* :9.
42. Peel JK, Trudeau J, Tano R, Jadunandan S, Callum J, Moussa F, et al. Determining Optimal Treatment to Correct Preoperative Anemia and Reduce Perioperative Allogeneic Blood Transfusions in Cardiac Surgery: A Retrospective Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* sept 2021;35(9):2631-9.
43. Evans CR, Jones R, Phillips G, Greene G, Phillips M, Morris-Clarke R. Observational study of pre-operative intravenous iron given to anaemic patients before elective cardiac surgery. *Anaesthesia.* mai 2021;76(5):639-46.

44. Quarterman C, Shaw M, Hughes S, Wallace V, Agarwal S. Anaemia in cardiac surgery - a retrospective review of a centre's experience with a pre-operative intravenous iron clinic. *Anaesthesia*. mai 2021;76(5):629-38.
45. Cladellas M, Farré N, Comín-Colet J, Gómez M, Meroño O, Bosch MA, et al. Effects of Preoperative Intravenous Erythropoietin Plus Iron on Outcome in Anemic Patients After Cardiac Valve Replacement. *Am J Cardiol*. oct 2012;110(7):1021-6.
46. Shin HW, Park JJ, Kim HJ, You HS, Choi SU, Lee MJ. Efficacy of perioperative intravenous iron therapy for transfusion in orthopedic surgery: A systematic review and meta-analysis. *PloS One*. 2019;14(5):e0215427.
47. Onken JE, Bregman DB, Harrington RA, Morris D, Acs P, Akright B, et al. A multicenter, randomized, active-controlled study to investigate the efficacy and safety of intravenous ferric carboxymaltose in patients with iron deficiency anemia. *Transfusion (Paris)*. févr 2014;54(2):306-15.
48. Litton E, Xiao J, Ho KM. Safety and efficacy of intravenous iron therapy in reducing requirement for allogeneic blood transfusion: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ*. 15 août 2013;347:f4822.
49. Richards T, Baikady RR, Clevenger B, Butcher A, Abeysiri S, Chau M, et al. Preoperative intravenous iron to treat anaemia before major abdominal surgery (PREVENTT): a randomised, double-blind, controlled trial. *Lancet Lond Engl*. 24 oct 2020;396(10259):1353-61.

6 Annexe

Annexe 1 : Les trois piliers du PBM

Lien : <https://colloque-pbm.com/livre-blanc-du-pbm/>

OPTIMISER LA MASSE SANGUINE	MINIMISER LES PERTES SANGUINES	OPTIMISER LA TOLÉRANCE À L'ANÉMIE
PHASE PRÉOPÉRATOIRE		
<p>Rechercher les anémies, identifier les causes, corriger le problème</p> <p>Demander un avis spécialisé, si nécessaire</p> <p>Évaluer les réserves en fer et corriger la carence martiale, si nécessaire</p> <p>Envisager les agents stimulant l'érythropoïèse (ASE), si l'anémie nutritionnelle est écartée/traitée</p> <p>Programmer la chirurgie réglée après la prise en charge de l'anémie</p> <p>Note : l'anémie non prise en charge est une contre-indication à la chirurgie réglée</p>	<p>Identifier et gérer les risques de saignement</p> <p>Prendre en charge de façon spécifique les patients sous anticoagulants et/ou antiagrégants plaquettaires</p> <p>Limiter les prises de sang destinées aux examens biologiques</p> <p>Mettre en place une transfusion autologue différée dans certains cas</p>	<p>Comparer les pertes sanguines attendues à la perte sanguine tolérable pour le patient</p> <p>Évaluer/optimiser la réserve physiologique (ex. : fonctions cardiaque et pulmonaire)</p> <p>Établir un protocole personnalisé de soins, dont des mesures d'épargne sanguine et une stratégie transfusionnelle restrictive adaptées</p>
PHASE PEROPÉRATOIRE		
<p>Coordonner l'intervention avec l'optimisation de l'érythropoïèse et de la masse sanguine</p> <p>Mettre en œuvre les mesures d'épargne sanguine</p> <p>Utiliser les médicaments minimisant les saignements</p>	<p>Hémostase et techniques chirurgicales méticuleuses</p> <p>Récupérer/transfuser le sang épanché</p> <p>Mettre en œuvre des protocoles de prise en charge anesthésique adaptés (ex. : maintien normothermie)</p> <p>Utiliser les médicaments limitant le saignement (antifibrinolytiques)</p>	<p>Optimiser le débit cardiaque, ventilation, oxygénation</p> <p>Mettre en œuvre les mesures d'épargne sanguine</p> <p>Appliquer la stratégie de transfusion restrictive</p>
PHASE POSTOPÉRATOIRE		
<p>Traiter les anémies nutritionnelles (ex. : carences en fer, folates)</p> <p>Envisager les ASE, si approprié</p> <p>Éviter les interactions médicamenteuses aggravant les saignements et l'anémie</p>	<p>Surveiller attentivement et prendre en charge les saignements et traitements anticoagulants</p> <p>Maintenir la normothermie (sauf indication contraire)</p> <p>Récupérer/transfuser le sang drainé</p> <p>Utiliser les médicaments limitant le saignement</p> <p>Limiter les prises de sang destinées aux examens biologiques</p>	<p>Optimiser l'apport d'oxygène</p> <p>Minimiser la consommation d'oxygène</p> <p>Mettre en œuvre les mesures d'épargne sanguine</p> <p>Prévenir/traiter les infections</p> <p>Appliquer la stratégie de transfusion restrictive</p>

Annexe 2 : Diagnostiquer l'anémie

Lien : <https://policycommons.net/artifacts/506629/concentrations-en-hemoglobine-permettant-de-diagnostiquer-lanemie-et-den-evaluer-la-severite/1482294/>

Taux d'hémoglobine pour diagnostiquer l'anémie au niveau de la mer (g/l)²

Population	Pas d'anémie*	Anémie*		
		Légère ^a	Modérée	Grave
Enfants de 6 à 59 mois	110 ou plus	100-109	70-99	inférieur à 70
Enfants de 5 à 11 ans	115 ou plus	110-114	80-109	inférieur à 80
Enfants de 12 à 14 ans	120 ou plus	110-119	80-09	inférieur à 80
Femmes qui ne sont pas enceintes (15 ans et plus)	120 ou plus	110-119	80-109	inférieur à 80
Femmes enceintes	110 ou plus	100-109	70-99	inférieur à 70
Hommes (à partir de 15 ans)	130 ou plus	100-129	80-109	inférieur à 80

Annexe 3 - Calcul du thoracoscore

Lien : <https://sfar.org/scores/thoracoscore.php>

Scores :

Thoracoscore (The Thoracic Surgery Scoring System)

Variabes (aide)	Valeurs (renseigner toutes les variables)	Bêta
Age (ans)	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Sexe	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Score ASA	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Performance Statut (Echelle de Zubrod)	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Score de dyspnée	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Urgence	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Type de chirurgie	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Diagnostic	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
Comorbidités	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Effacer"/>		Thoracoscore <input type="text" value="0"/> Logit = -7.3737 + Somme (bêta) Mortalité prédite = $\frac{e^{(\text{Logit})}}{1 + e^{(\text{Logit})}}$

Référence

- Falcoz P.E. et al. The Thoracic Surgery Scoring System (Thoracoscore): Risk model for in-hospital death in 15,183 patients requiring thoracic surgery
J Thorac Cardiovasc Surg 2007; 133: 325-32

Annexe 4 - Calcul du score OMS

Lien :

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S187972961930208X?token=C110FD0B6B1E70647195731283CE921F3504B18CC823FB562F9E51C05E5842D4A23C05EC2686F9C7EA108B2EC4E6B0AF&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220425193343>

Appendix 2. World Health Organization performance index

WHO Performance index	
0	Normal activity
1	Restricted activity: ambulatory and able to carry out light work during the day
2	Activity reduced by 50%: ambulatory but unable to carry out any work
3	Confined to bed or chair for more than 50% of working hours: capable of only limited self-care
4	Totally confined to bed. Cannot carry on any self-care

Annexe 5 - Score GOLD

http://cep.splf.fr/wp-content/uploads/2017/03/2017_item_205_BPCO.pdf

Tableau 2 : Classification de la sévérité de l'obstruction bronchique dans la BPCO en 4 stades. Le rapport VEMS/CVF est exprimé en valeur absolue ; le VEMS est exprimé en % de la valeur prédites (les mesures sont **post BD**).

TVO	sévérité	Définition
VEMS/CVF < 70%	grade GOLD 1 Obstruction bronchique légère	VEMS ≥ 80%
	grade GOLD 2 Obstruction bronchique modérée	VEMS 50-80%
	grade GOLD 3 Obstruction bronchique sévère	VEMS 30-49%
	grade GOLD 4 Obstruction bronchique très sévère	VEMS < 30%

Annexe 6 - Score ASA

Scores :

ASA Physical Status Classification System

1 : Patient normal

2 : Patient avec anomalie systémique modérée

3 : Patient avec anomalie systémique sévère

4 : Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante

5 : Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention

6 : Patient déclaré en état de mort cérébrale dont on prélève les organes pour greffe

Ces définitions sont disponibles dans l'édition annuelle du "ASA Relative Value Guide". Il n'y a pas d'informations supplémentaires pouvant aider à mieux classer les patients.

Référence :

* <http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm>

Annexe 7 - Classification de Clavien - Dindo

Lien : <https://www.urofrance.org/fileadmin/medias/scores/classification-clavien.pdf>

La classification des complications chirurgicales selon Clavien

Grade	Définition	Exemples
Grade I	Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique. Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie.	Iléus, abcès de paroi mis à plat au chevet du patient
Grade II	Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade I.	Thrombose veineuse périphérique, nutrition parentérale totale, transfusion
Grade III	Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.	
IIIa	Sans anesthésie générale	Ponction guidée radiologiquement
IIIb	Sous anesthésie générale	Reprise chirurgicale pour saignement ou autre cause
Grade IV	Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs	
IVa	Défaillance d'un organe	Dialyse
IVb	Défaillance multi-viscérale	
Grade V	Décès	
Suffixe d	Complication en cours au moment de la sortie du patient nécessitant un suivi ultérieur (d = discharge)	

7 Abréviations

AKI :	acute kidney injury (lésion rénale aiguë en français)
APHM :	assistance publique des hôpitaux de Marseille
ASA :	American Society of Anesthesiologists
CCAM :	classification commune des actes médicaux
CGR :	concentré de globules rouges
CPC :	consultation pré-chirurgicale
CPA :	consultation pré-anesthésique
DLCO :	capacité de diffusion du monoxyde de carbone
DMS :	durée moyenne de séjour
EFS :	établissement français du sang
EP :	embolie pulmonaire
EPO :	érythropoïétine
Hb :	hémoglobine
HTA :	hypertension artérielle
IMC :	indice de masse corporel
IV :	intraveineux
MTEV :	maladie thromboembolique veineuse
NFS :	numération formule sanguine
OMS :	organisation mondiale de la santé
OR :	odds ratio
PO :	per os
PBM :	Patient Blood Management
RCT :	randomized controlled trial (essai contrôlé randomisé en français)
TAVI :	transcatheter aortic valve implantation
TVP :	thrombose veineuse profonde
USI :	unité de soins intensifs
VEMS :	volume expiratoire maximal par seconde

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis 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.

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

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

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

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

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

Résumé

Introduction

L'anémie est un facteur de risque indépendant de morbi-mortalité dont la cause la plus fréquente est la carence martiale. La prise en charge péri-opératoire de l'anémie et de la carence martiale en chirurgie thoracique reste controversée. Notre travail a consisté en une revue systématique de la littérature à propos du fer IV en chirurgie thoracique puis d'une étude rétrospective d'évaluation des pratiques d'épargne transfusionnelle et du pronostic des patients anémiés dans notre établissement.

Matériel et méthode

Une revue systématique de la littérature sur Medline, Cochrane, Embase et Web of Science, avec l'association des mots « intravenous iron », « thoracic surgery », « cardiac surgery », « lung surgery » a été réalisée. Les articles retenus étaient les méta-analyses, les essais contrôlés randomisés et les études rétrospectives. Le critère de jugement principal était la survenue de transfusion à J30. Les critères de jugement secondaires évaluaient à J30 la mortalité, les infarctus, les infections, les AVC, les lésions rénales aiguës, la durée de séjour et la variation d'hémoglobine.

Nous avons ensuite réalisé une étude rétrospective monocentrique à l'Hôpital Nord de Marseille APHM sur 98 patients adultes opérés d'une chirurgie programmée de résection pulmonaire pour motif carcinologique. Nous avons évalué les pratiques entreprises en péri-opératoires pour l'épargne sanguine, et nous avons ensuite comparé la transfusion et le pronostic des patients anémiés comparativement à un groupe contrôle non anémié. Le critère de jugement principal était le nombre de patients transfusés à J30. Les critères de jugements secondaires évaluaient à J30 les complications selon la classification de Clavien-Dindo, la ré-hospitalisation, le transfert en réanimation, la mortalité et la durée de séjour.

Résultats

La revue de la littérature tend vers une réduction du risque transfusionnel et un gain d'hémoglobine plus important après traitement par fer IV sans pour autant atteindre un niveau de preuve suffisant, en partie lié à l'hétérogénéité des études sur le type de population et sur les traitements de l'anémie pré-opératoire. Les critères de jugement secondaires ne montraient pas de supériorité du fer IV.

Dans notre étude rétrospective le groupe de patients anémiés en préopératoire a été plus transfusé que le groupe contrôle (23,5% des patients vs 3,1% des patients du groupe contrôle, $p < 0,01$). Des tendances se dégagent, notamment sur une augmentation de la DMS dans le groupe contrôle ($9,6 \pm 8,8$ jours vs $7,6 \pm 9,1$ jours, $p=0,11$) et la survenue de complications de grade 2 dans le groupe anémié (32,4% vs 25,0 %, $p=0,44$).

Conclusion

La littérature sur le fer IV en chirurgie thoracique n'a pas de niveau de preuve suffisant pour recommander son utilisation systématique dans le traitement de l'anémie. Le dépistage de l'anémie et de la carence martiale est sous-évalué en préopératoire alors que les délais de consultation avant la chirurgie seraient compatibles avec un traitement d'une carence martiale. L'anémie préopératoire en chirurgie thoracique est un facteur de risque de transfusion notamment en post opératoire et son dépistage précoce pourrait être une mesure correctrice essentielle pour l'épargne sanguine.

Mots-clés : anémie, transfusion, fer IV, chirurgie thoracique, chirurgie cardiaque, chirurgie pulmonaire.