



**Faculté des sciences
médicales et paramédicales**

Aix-Marseille Université

**Le strain myocardique par échocardiographie deux-dimensions
chez le patient cirrhotique en réanimation. Une étude prospective et observationnelle.**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES
DE MARSEILLE**

Le 1^{er} Octobre 2021

Par Madame Sophia EL BOUKILI

Née le 12 mai 1992 à Vienne (38)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur ALBANÈSE Jacques

Président

Monsieur le Professeur BRUDER Nicolas

Assesseur

Monsieur le Professeur ZIELESKIEWICZ Laurent

Assesseur

Madame le Docteur (MCU-PH) GUIDON Catherine

Assesseur

Monsieur le Docteur NAFATI Cyril

Directeur



**Faculté des sciences
médicales et paramédicales**

Aix-Marseille Université

**Le strain myocardique par échocardiographie deux-dimensions
chez le patient cirrhotique en réanimation. Une étude prospective et observationnelle.**

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES
DE MARSEILLE**

Le 1^{er} Octobre 2021

Par Madame Sophia EL BOUKILI

Née le 12 mai 1992 à Vienne (38)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. d'ANESTHÉSIE-RÉANIMATION

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur ALBANÈSE Jacques

Président

Monsieur le Professeur BRUDER Nicolas

Assesseur

Monsieur le Professeur ZIELESKIEWICZ Laurent

Assesseur

Madame le Docteur (MCU-PH) GUIDON Catherine

Assesseur

Monsieur le Docteur NAFATI Cyril

Directeur



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

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
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

MM 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
HADIDA/SAYAG Jacqueline
HASSOUN Jacques
HEIM Marc
HOUEL Jean
HUGUET Jean-François
JAQUET Philippe
JAMMES Yves
JOUVE Paulette
JUHAN Claude
JUIIN Pierre
KAPHAN Gérard
KASBARIAN Michel
KLEISBAUER Jean-Pierre
LACHARD Jean

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

MM MICHOTÉY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert

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

VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène

EMERITAT

2008

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

2009

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

2010

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

2011

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

2012

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

2013

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

2014

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

2015

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

2016

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

2017

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

2018

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

2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

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

Honoris causa

1967

MM. les Professeurs

DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

MM. les Professeurs

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

1975

MM. les Professeurs

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

1976

MM. les Professeurs

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

1977

MM. les Professeurs

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

1978

M. le Président

F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

MM. les Professeurs

A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

MM. les Professeurs

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

1982

M. le Professeur

W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

MM. les Professeurs

S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986

MM. les Professeurs

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

1987	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
1988	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
1989	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
1990	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
1991	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
1992	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
1994	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
1995	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
1997	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
1998	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
1999	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)

D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les Professeurs

D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

MM. les Professeurs

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

2002

MM. les Professeurs

M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur
Sir

T. MARRIE (Canada)
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. le Professeur

M. DAKE (U.S.A.)

2005

M. le Professeur

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

M. le Professeur

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal *retraite mars 2021*
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

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

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

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

ANATOMIE 4201

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

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

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

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

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

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

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

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

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
POUGET Benoît (MCF)
VERNA Emeline (MCF)

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

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

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

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

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

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

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

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

ANGLAIS 11

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) retraite mars 2021
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

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

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

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

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

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301

GUEDJ Eric (PU-PH)

GUYE Maxime (PU-PH)

TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)

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

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)

VION-DURY Jean (MCU-PH)

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

**BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)

GIORGI Roch (PU-PH)

MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)

DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)

GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)

BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)

BLONDEL Benjamin (PU-PH)

FLECHER Xavier (PU PH)

OLLIVIER Matthieu (PU-PH)

PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*

ROCHWERGER Richard (PU-PH)

TROPIANO Patrick (PU-PH)

CANCEROLOGIE : RADIOTHERAPIE 4702

BERTUCCI François (PU-PH)

CHINOT Olivier (PU-PH)

COWEN Didier (PU-PH)

DUFFAUD Florence (PU-PH)

GONCALVES Anthony (PU-PH)

HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)

LAMBAUDIE Eric (PU-PH)

PADOVANI Laetitia (PH-PH)

SALAS Sébastien (PU-PH)

VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)

TABOURET Emeline (MCU-PH)

CARDIOLOGIE 5102

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)

BONELLO Laurent (PU PH)

BONNET Jean-Louis (PU-PH)

CUISSET Thomas (PU-PH)

DEHARO Jean-Claude (PU-PH)

FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)

HABIB Gilbert (PU-PH)

PAGANELLI Franck (PU-PH)

THUNY Franck (PU-PH)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)

HARDWIGSEN Jean (PU-PH)

MOUTARDIER Vincent (PU-PH)

SEBAG Frédéric (PU-PH)

SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

BIRNBAUM David (MCU-PH)

DUONSEIL Pauline (MCU-PH)

GUERIN Carole (MCU PH)

MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre

JOUE Jean-Luc (PU-PH)

LAUNAY Franck (PU-PH)

MERROT Thierry (PU-PH)

VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement

DARIEL Anne (MCU-PH)

FAURE Alice (MCU PH)

PESENTI Sébastien (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)

GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

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

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

CASANOVA Dominique (PU-PH)
LEGRE Régis (PU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)
HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

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

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

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

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

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

GENETIQUE 4704

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

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

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

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

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre
BRETTELLE Florence (PU-PH)
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
COURBIERE Blandine (PU-PH)
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
D'ERCOLE Claude (PU-PH)

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

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
CUNY Thomas (MCU PH)

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601

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

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

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

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

DEVILLIER Raynier (MCU PH)
GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
LOOSVELD Marie (MCU-PH)
SUCHON Pierre (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703

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

FERON François (PR) (69ème section)

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

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

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

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

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

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

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

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)
CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)
GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/2020

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)
FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/09/2020)

NUTRITION 4404

DARMON Patrice (PU-PH)
RACCAH Denis (PU-PH)
VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité
BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

NEPHROLOGIE 5203

BRUNET Philippe (PU-PH)
BURTEY Stéphanne (PU-PH)
DUSSOL Bertrand (PU-PH)
JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)
FUENTES Stéphane (PU-PH)
REGIS Jean (PU-PH)
ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)
SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)
GAILLON Thomas (MCU PH)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)
SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)
DENIS Danièle (PU-PH)

NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)
AUDOIN Bertrand (PU-PH)
AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)
CECCALDI Mathieu (PU-PH)
EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
FELICIAN Olivier (PU-PH)
PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)
POINSO François (PU-PH)

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

DESSI Patrick (PU-PH)
FAKHRY Nicolas (PU-PH)
GIOVANNI Antoine (PU-PH)
LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)
MICHEL Justin (PU-PH)
NICOLLAS Richard (PU-PH)
TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

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

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

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

BLIN Olivier (PU-PH)
MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)
SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

MEYER/DUTOIR Anne (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

LAGARDE Stanislas (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 5101

ASTOUL 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 16

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PANUEL Michel (PU-PH) surnombre

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

RHUMATOLOGIE 5001

GUIS Sandrine (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804

AMBROSI Pierre (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

GAINNIER Marc (PU-PH)

GERBEAUX Patrick (PU-PH)

PAPAZIAN Laurent (PU-PH)

ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

BASTIDE Cyrille (PU-PH)

KARSENTY Gilles (PU-PH)

LECHEVALLIER Eric (PU-PH)

ROSSI Dominique (PU-PH)

Remerciements

Au Professeur Jacques Albanèse,

Monsieur, vous avez été le premier Professeur que j'ai rencontré dans mon internat Marseillais. A la réanimation de la Conception, vous nous avez poussé à nous questionner sur nos prises en charges, à garder un œil sur les alternatives, à réfléchir en infectiologie même quand tout semble évident. Très tôt, vous nous avez laissé une place dans les concertations sur nos patients. Vous m'avez suivie à différentes étapes de mon internat, vous m'avez encouragée à poursuivre ma formation pour qu'elle soit la plus complète possible, et m'avez rassurée sur mes capacités à travailler avec vos équipes. Je rejoins l'équipe d'anesthésie réanimation que vous avez constituée entre la Conception, l'Hôpital de la Timone et l'Hôpital Sainte-Marguerite avec honneur et enthousiasme.

Au Dr Cyril Nafati,

Nous avons discuté de ce travail de thèse en garde, et tout a coulé de source. Je te remercie pour ce sujet, pour le temps pris à m'expliquer ce que nous cherchions, et pour ton accompagnement. Ton calme à chaque étape a été salvateur. Déjà à la RPPF, je comptais sur ton regard critique pour me pousser à m'améliorer tout en maintenant une ambiance chaleureuse avec les équipes. Tu as su avant moi que j'étais prête à vous aider sur vos plannings de garde, et que le poste que je voulais me conviendrait parfaitement. En réanimation comme en période de crise en salle de réveil, travailler ensemble était un plaisir et je vois dans ton fonctionnement beaucoup de qualités que je tiendrai en modèle dans ma carrière hospitalière.

Au Professeur Nicolas Brüder,

Je vous remercie pour votre présence tout au long de notre enseignement en anesthésie-réanimation. Dès le début de notre internat, vous nous avez inculqué la rigueur dans notre travail d'interne au lit du patient, comme dans notre formation personnelle. En passant dans votre service, vous nous avez montré la place laissée à la recherche scientifique au sein de votre équipe médicale. Vous nous avez montré un modèle de compagnonnage entre seniors expérimentés, jeunes médecins fraîchement autonomes dans un environnement sécurisé, et jeunes internes avides de connaissance et de pratique de l'anesthésie réanimation. Je suis très heureuse de pouvoir poursuivre ma formation professionnelle avec vous.

Au Docteur Catherine Guidon,

Mon passage à l'URCC a été marqué par la cohésion au sein de l'équipe d'anesthésie-réanimation, au bloc comme en réanimation. Cette entente nous a permis de nous intégrer rapidement, de nous former ensemble avec les cardiologues et les chirurgiens, dans une unité fonctionnelle que vous garantissez solidement. J'ai beaucoup appris de cette dynamique où chaque sénior se spécialise pour toute son équipe. Je pense aux médecins qui m'ont poussé et fait confiance, le Dr Quintana, le Dr Gomer, le Dr Pernoux, le Dr Belleza, le Dr Gaillat.

Au Professeur Laurent Zieleskiewicz,

Dès mon arrivée à l'Hôpital Nord, je me suis sentie bienvenue. Cette grande équipe accueille avec enthousiasme de nombreux internes à tous les niveaux de formation. L'organisation dynamique des revues de littératures pertinentes et des formations de tous pour tous, nous invite à nous former au quotidien pour nous, et pour nos collègues. Nous avons souvent parlé du strain myocardique et réanimation et j'ai bénéficié de tes observations sur la pertinence de mon travail de thèse. J'ai rapidement trouvé ma place au sein de l'équipe médicale, comme au sein de l'équipe paramédicale dans un sentiment de confiance partagé. Je n'oublierai pas ce semestre joyeux, où le bon vivre et le babyfoot sont en parfaite harmonie avec la rigueur au travail.

Au Docteur Charlotte Kelway,

Tu as été ma première chef de clinique, présente au premier jour de notre internat. Tu as pris avec calme et sérénité nos erreurs de débutantes, tu t'es appliquée à nous montrer comment raisonner sur chaque fonction vitale. Dès le premier semestre, nos bases étaient solides et le sont restées par la suite. Ton engagement pour la formation des internes et la formation continue à la SFAR est un modèle, dans une époque où la médecine se renouvelle en continu. Je t'avais confié mes doutes sur ma capacité à tout comprendre avant de devenir senior, et tu as ris car effectivement, le plus long reste à venir. Tu m'as encouragée à me frotter à des équipes différentes telles que les militaires ou l'équipe de Sainte-Musse et chacune de ces étapes m'a fait grandir.

A l'équipe de la Réanimation des Brûlés,

Mes premiers pas à l'hôpital ont été chez vous marqués par une maladresse dans la communication, une organisation chaotique mais une grande envie d'apprendre. Je n'aurais pas trouvé meilleure équipe pour me pousser en douceur et me montrer comme notre spécialité est belle et vaste.

A l'équipe de la RPPF,

Je vous remercie pour ce semestre superbe, où vous nous avez laissé prendre les devants, sous couvert d'une seniorisation solide. Les sensations fortes du quotidien ont été balancées avec de nombreuses discussions : retour sur expérience, alternatives, anecdotes de chacun, réflexions éthiques sur le sens de la vie. L'activité avec les patients cirrhotiques est une grande leçon d'humilité, où la multidisciplinarité est indispensable à la prise en charge. La valeur de l'équipe médicale que vous avez constituée témoigne de la qualité des conditions de travail que vous avez mises en place. Notre groupe de co-internes est resté soudé avec Manon, Chloé, Laura et Solenne probablement grâce à cette bulle chaleureuse. J'ai retrouvé en chacun des seniors, des valeurs au travail et surtout dans la vie que je partage : merci à Laurent, Karim et Valéry.

A l'équipe de Toulon Sainte Anne,

Au deuxième semestre, j'ai plongé dans votre équipe soudée depuis les premières années d'externat, jusqu'au terrain en Opex. J'étais laborieuse et vous m'avez rendue efficace et rapide. J'ai vu énormément de patients, découvert énormément de maladies, toujours en première ligne jusqu'à votre arrivée en recours. C'est grâce à vous que j'ai confiance en moi, que je ne me cacherais pas dans un coin en cas de crise même si je n'ai pas toutes les armes : la prise en charge est possible à tous niveaux de compétences, et on peut toujours s'améliorer.

A l'équipe de Toulon Sainte-Musse,

Vous êtes une véritable équipe polyvalente, qui portez une réanimation de périphérie de haut niveau. J'ai adoré venir bénéficier de votre large recrutement, votre capacité de travail, votre turn-over rapide à la fin de mon internat où j'avais soif de faire. C'était un été très riche, où nous avons affronté la recrudescence du COVID dans le Var avec intelligence. C'était un plaisir de rencontrer l'équipe des réanimateurs et de vos excellents infirmiers.

A mes proches :

Il était une fois, la rue Viollet le Duc et ses petites maisons peuplées de familles nombreuses. Au numéro 12, naît une jeune fille, la dernière de sa fratrie. Son enfance est paisible et heureuse. Elle passe de nombreuses heures à jouer à blesser puis guérir son premier ami Tsolag Paloyan, dans des univers infinis. Son projet professionnel lui vient sur les plages de Tanger : trouver sa fiole à chacun, devenir nez.

Sa mère Claire, humaniste optimiste et juste, l'interpelle : « Des parfums pour les 1% des 1% qui ont du temps ?! Pourquoi ne pas prendre soin de tous d'où qu'ils viennent ? ». C'est décidé, elle deviendra médecin, mais quelle spécialité ? Son père Mohamed, exigeant fier et courageux l'encourage : « Les seules limites qui t'entourent sont tes désirs. Décide de ce que tu veux pour que le monde s'ouvre à toi. » Tout tourne dans sa tête : la grand-mère Marguerite, infirmière enjouée à la recherche de fesses à piquer à l'insuline ; la grand-mère Lalla Rita, anesthésiste hypnotisante pour l'ablation la plus douce de dents de lait ; sa tante Agnès en mission sensations fortes en hiver au Zanskar ; sa tante Rachida, en mission sensations fortes dans la recherche sur les morphiniques au champagne... C'est décidé, elle deviendra Anesthésiste-Réanimatrice. Sa cousine Marie, fan du Seattle Grace, approuve ce choix.

La route sera longue et semée d'embûches. Nombreux seront les compagnons de route qui traverseront cette aventure.

Au commencement du commencement, sa grande sœur Siham s'impose à elle comme un guide qu'elle suit à la trace, puis cherche à dépasser, puis accepte enfin comme un pilier inébranlable dont elle aura toujours besoin. Son grand frère Iliès la plonge d'emblée dans le grand bain de la vie, au judo fait maison, au jazz fait Vienne, à la médecine fait Lyon... ils se passionnent ensemble et en même temps, avec heureusement une personnalité différente (ou peut-être pas, si ?). De la primaire au lycée, son tempérament se confirme : elle doute de tout et tout le temps, elle apprendra à l'accepter avec Charlotte et Laurette dans des refuges dans les Montagnes Pour Tous / dans des camps du Périgord / dans un canapé place des Terreaux/ surtout dans toutes leurs cuisines avant et après peintures bleues.

A Lyon, la route continue à grand pas dans la découverte de la médecine, de son milieu "particulier" qu'elle regardera avec distance et amusement grâce à Pierre et Emma et Maxime. Ensemble, ils adoucissent le quotidien ennuyeux de la bibliothèque avec des blagues, des films, des flans, des balades et encore des flans.

Après l'effort, le groupe s'agrandit avec un critère sélectif strict : bons vivants. Elle tombe amie avec Violaine, boule d'énergie épuisante, en mouvement mais tellement stable, difficile à attraper mais toujours là. La Réunion n'est pas si loin, elles n'auront jamais besoin de se ré-approprier. François et Marie rajeunissent tout, rien n'est difficile, tout est exotique, on n'a pas besoin d'être organisé pour remplir sa vie, elle trouve un nouvel ancrage sur Tsolag qui sera son plus ancien et plus long

compagnon. Angèle replace l'amour au cœur du game, parce que c'est important de le ressentir, le comprendre, l'intellectualiser ou le suivre à l'instinct comme un animal sauvage. Bertrand accompagne leurs aventures par la BO de leur vie, le romantisme vaincra. Enfin, elle est admise dans un cocon de travail avec Mathilde et Céline, la chirurgienne avec laquelle on arrête d'avoir peur de ses ambitions : c'est bien d'avoir envie, à Vienne, à Marseille, au Cap Corse et ailleurs encore probablement.

La nuit, sur l'écran noir des ses nuits blanches, les rêves en file indienne : son grand-père Joseph découvre l'escalade et la camaraderie dans les calanques de Marseille, première porte d'une grande histoire d'amour avec la haute montagne; son grand-père Basidi lui fraye un chemin dans les rues bondées et ensoleillées de Tanger et la mer et l'océan sont partout autour d'eux. Elle part pour Marseille !

Dès l'arrivée, elle est éblouie par la lumière des phares de Nono. Beaucoup trop d'intensité, ne pas dormir, ressentir plus. La tempête rousse (si si) ne l'attendra pas, alors elle comprend vite l'urgence d'embarquer avec les Yes-girl, finir en beauté avant l'apocalypse. Une nouvelle famille se constitue au bain des dames, dans le sillage de Queen B. Lisa est une rivet-reyes-el-boukili, elle comprend les phrases trop longues qui n'ont pas de sens, les blues du jeudi soir, les coqs à l'âne au coq. Lisa se lance à Chefchaouen comme sur une planche de surf, comme dans un twerk à Castellane, comme dans une recette italienne : on n'a pas de temps pour les complexes puta... Ninon non plus n'a pas de temps à perdre : il faut s'enfoncer dans la nature, pisser avec les biches (mettre ses lunettes pour voir les marmottes), se réveiller les pieds dans le sable, boire la tasse, boire une bière, boire la tasse.

A l'hôpital, il fait bon travailler avec un chocolat chaud avec Agathe, car elle avait les mots et comprenait tout avec douceur, c'est dingue !! avec Camille, car elle était déjà fédératrice avant d'être une voisine. Le rituel indispensable de hammam ne s'épuisera jamais. Elle alterne cacao et café promotion : Aline, Chloé, Matthieu, Mario, Edouard, Thomas, Claire, Pauline, Vincent, Théotime, Matthieu. Elle alterne entre café promotion et café très serré avec les fameuses Lyonnaises de Marseille : elle raconte tout à Marie car chacun sait qu'on a rien à cacher mais qu'en fouillant, on trouve toujours des pièges à transformer en trésor psychanalytique; Kinga baigne leurs fouilles de mélancolie et bien sûr de bon goût; Clotilde rafraîchit toutes leurs retrouvailles d'un second souffle; Milena est retrouvée et elles ne sont plus des lycéennes; Lucille n'est pas de Lyon, a-t-elle jamais été Parisienne, elle est un radeau de sauvetage en attendant la vague, avec quand même beaucoup trop de crème.

Clara est une marseillaise d'origine parisienne, elle est surtout une femme en colère, d'une colère qu'on comprend et qui contamine tout le monde : elle est un moteur puissant qui semble ne jamais dormir, sauf quand elle dort beaucoup. Si on ne la rencontre pas avec Lisa, pas avec Agathe, ou avec Antoine le tourton, ou Lucille, on trouvera un moyen de s'échauffer parce que le monde va mal, mais bien. Héroïse ne se laisse pas dépasser par la colère, elle sait regarder autrement, même avec des ampoules aux pieds.

De la naissance à la thèse, elle ne compte plus les rencontres. Elle sent qu'elle est entourée de gens à aimer, et à soutenir quand ils sont chiants. Après tout, ils ont été là pendant ses doutes, ses colères fatiguées et les temps calmes à l'encourager et à faire semblant de ne pas remarquer qu'elle devient mielleuse (par pudeur merci, à lui aussi quand on y haryve enfin).

Ma plus belle histoire d'amour c'est vous,

Bises,

Le strain myocardique par échocardiographie deux-dimensions chez le patient cirrhotique en réanimation.

Une étude prospective et observationnelle.

Sommaire

VERSION FRANCAISE

1	Introduction	2
2	Méthodes	4
2.1	Population	4
2.2	Recueil de données	4
2.3	Protocole écho-cardiographique	5
2.4	Strain Myocardique	6
2.5	Analyse statistique	6
3	Résultats	7
3.1	Paramètres cliniques et mortalité à 28 jours	7
3.2	Echocardiographie conventionnelle et strain myocardique	7
3.3	Le taux de mortalité à 28 jours	7
4	Discussion	8
5	Les Limites	11
6	Conclusion	12
7	Résumé	13
8	Bibliographie	14

VERSION ANGLAISE SOUMISE A LA REVUE

Journal of Clinical Ultrasound: Sonography and other Imaging Techniques

1 Introduction

La cirrhose hépatique au stade d'hypertension portale est associée à une morbidité et une mortalité élevée, par décompensation aiguë d'une hépatopathie chronique et par événements cardiovasculaires. La défaillance myocardique survient indépendamment de l'étiologie de la cirrhose (1). En effet, la cardiomyopathie du cirrhotique (CCM) a été définie la première fois en 2005 au Congrès Mondial de Gastro-entérologie, comme la combinaison d'une défaillance systolique et diastolique et de troubles électrophysiologiques (2). La physiopathologie comprend un relargage excessif de vasodilatateurs endogènes dans la circulation systémique et une inflammation chronique due à la perte d'élasticité hépatique et à l'atteinte des fonctions macrophagiques. Par ailleurs, l'altération des résistances vasculaires systémiques entraîne un pooling splanchnique et en conséquence, la baisse de la volémie efficace (3). Il en résulte une hypotension artérielle qui stimule le relargage catécholaminergique et entraîne une circulation hyper-dynamique avec une augmentation de la fréquence cardiaque et du débit cardiaque (4). La sur-stimulation chronique du système Bêta-adrénergique entraîne d'une part un émoussement de la réponse myocardique au stress, et d'autre part des modifications fonctionnelles et structurelles du myocarde (5).

La CCM peut être décompensée par un stress hémodynamique et une modification du statut inflammatoire, comme la transplantation hépatique ou la mise en place d'un shunt porto-systémique intra-hépatique (TIPS). Il n'y a pas d'examen diagnostique gold-standard de la CCM. Le diagnostic repose sur une association de critères de dysfonction myocardique systolique, diastolique et des critères complémentaires. Les derniers outils diagnostiques développés en hépatologie sont peu accessibles en réanimation, tels que l'échocardiographie de stress, l'électrocardiogramme de stress et l'IRM myocardique (5). En routine, l'échocardiographie trans-thoracique (ETT) au lit du patient reste l'examen le plus utilisé pour l'évaluation de la fonction myocardique. L'ETT permet l'évaluation de la fraction éjectionnelle du ventricule gauche (FEVG), des pressions de remplissage, des conditions de précharge et du débit cardiaque. Le risque de surestimation de la fonction systolique est élevé chez le patient cirrhotique au stade de circulation hyperdynamique (3,7). Dernièrement, le strain myocardique a

été développé en cardiologie afin d'améliorer l'interprétation de l'échocardiographie en deux-dimensions (2D-strain). Le strain myocardique en 2D mesure la déformation du ventricule gauche en pourcentage (strain, S) et la rapidité de cette déformation (strain rate, SR) en s⁻¹. En cardiologie, le strain myocardique révèle la dysfonction myocardique plus précocement de l'ETT conventionnelle, avec une valeur pronostique significative (8). En effet, la Société Américaine d'Echocardiographie (ASE) et l'Association Européenne d'Imagerie Cardiovasculaire (EAC) ont recommandé de mesurer la déformation du ventricule gauche par strain myocardique pour l'évaluation de la fonction systolique.

Le but de notre étude est de déterminer si le strain myocardique est plus pertinent que l'ETT conventionnelle dans l'évaluation de la cardiomyopathie du cirrhotique. L'objectif secondaire est l'évaluation de l'association entre l'altération du strain myocardique et du strain rate au pronostic chez les patients cirrhotiques en réanimation.

2 Méthodes

L'étude est observationnelle et prospective. Elle a été menée en monocentrique dans une unique réanimation polyvalente, au sein d'un hôpital universitaire d'Août 2019 à Février 2020. Cette étude étant préliminaire, nous n'avons pas calculé le nombre de sujets nécessaires.

Notre protocole a été approuvé par le comité éthique de la Société Française de Réanimation (EC SRLF 14-9, Paris, France). La collection des données a été autorisée par le CNIL (Comité National de l'Informatique et des Libertés, Autorité de Protection des données Françaises, reçu n°.22211805v0).

2.1 Population

Nous avons recruté 48 patients consécutifs, atteints d'une cirrhose hépatique et qui ont reçu une échocardiographie dans les 48h de leur admission en réanimation. La cirrhose a été confirmée par un syndrome clinique biologique et radiologique comprenant : l'insuffisance hépatocellulaire, l'hypertension portale, un antécédent de décompensation aiguë de cirrhose. Nous avons appliqué aux patients la classification Child-Pugh et le score de MELD. Nos critères d'exclusion étaient : l'âge inférieur à 18 ans, l'absence de rythme cardiaque sinusal, le refus de participation du patient ou de la personne de confiance.

2.2 Recueil de données

A l'admission, nous avons recueilli les caractéristiques globales : l'âge, le sexe, le poids, la taille, les comorbidités, le motif d'admission en réanimation. Nous avons renseigné la pathologie hépatique. Le premier électrocardiogramme a été utilisé pour le calcul de l'intervalle QT. L'intervalle QT (QTc) a été corrigé selon la formule de Bazett.

Au moment de l'échocardiographie, nous avons collecté les constantes cliniques : la fréquence cardiaque, la tension artérielle, la fréquence respiratoire. La défaillance d'organe a été évaluée selon le score de défaillance d'organe SOFA score. Nous avons recueilli le soutien aminergique par catécholamines, l'assistance respiratoire, l'assistance rénale. Nous avons recueilli un large bilan biologique comprenant le bilan hépatique, le ionogramme sanguin, la numération de formule sanguine, le bilan myocardique et la lactatémie.

Au sujet du pronostic, nous avons recueilli la mortalité à 28 jours de l'admission via le dossier médical électronique de notre établissement de santé.

2.3 Protocole écho-cardiographique

L'examen écho-cardiographique trans-thoracique a été réalisé par un médecin expert en utilisation l'échographe Philips Cx 50 compact Xtreme, selon les recommandations de la société américaine d'échocardiographie (9).

L'examen échographique comprenait une analyse standard en deux dimensions pour l'évaluation de la taille du ventricule gauche (VG) et du ventricule droit (VD), le diamètre de la veine cave inférieure, l'épaisseur du septum inter-ventriculaire. La FEVG a été déterminée par estimation visuelle. La coupe apicale cinq-chambres a été utilisée pour la mesure de l'ITV (Velocity Time Integral, en cm) dans la chambre de chasse de l'aorte, et pour le calcul du débit cardiaque (CO). L'évaluation de la fonction systolique du VG a été déterminée par l'ITV, le CO et la FEVG. La coupe apicale quatre-chambres a été utilisée pour l'analyse du flux mitral. En utilisant le doppler pulsé, nous avons mesuré l'onde de vitesse maximale diastolique précoce (E, en cm.s^{-1}) et atrial (A, en cm.s^{-1}), le temps de décélération de l'onde E. En utilisant le doppler tissulaire, nous avons évalué l'anneau mitral latéral précoce (E', en cm.s^{-1}). Le gradient d'insuffisance tricuspide au pic systolique et l'excursion systolique du plan de l'anneau tricuspide (TAPS, en cm) ont été mesurés de la coupe apicale. Les mesures ont été moyennées sur trois cycles cardiaques consécutifs, indépendamment des cycles respiratoires.

2.4 Strain Myocardique

Pour chaque sujet recruté, nous avons analysé la déformation longitudinale du VG selon les recommandations (10). Nous avons évalué sept segments des coupes apicales quatre-chambres, trois-chambres et deux-chambres. Les analyses hors-ligne utilisant le QLAB Philips software (Philips Medical System) ont été réalisées par un unique opérateur (C.N), pour déterminer les points apicaux, latéraux-basaux, septo-basaux du VG. Le logiciel a délimité le myocarde ventriculaire au cours du cycle cardiaque pour le calcul de la déformation régionale du VG et le calcul du strain longitudinal global (GLS). Les SR ont été obtenus par l'analyse des courbes : le SR systolique (SSR) par la valeur la plus négative de la courbe au temps de l'ouverture de la valve aortique; le SR diastolique (SRD) par le pic de la courbe au cours de la diastole précoce. Les données des strains segmentaux n'ont pas été analysées. La mesure du GLS a été considérée comme réussie par l'obtention d'un strain sur la coupe quatre-cavité associé et d'un strain sur la coupe soit trois-cavités soit deux-cavités. Selon l'ASE et l'EAC, les valeurs normales du GLS sont inférieures à $-18\% \pm 2$ (11). La valeur normale du SSR est inférieure à -1 s^{-1} , et du SRD supérieur à 1 s^{-1} .

2.5 Analyse statistique

Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide de R-Project for Statistical Computing 2.14 (The R Foundation, Vienne, Autriche). Les variables catégorielles ont été exprimées sous forme de nombres et de pourcentages (%). Les variables continues ont été exprimées sous forme de médiane et d'intervalle interquartile (25e-75e). Le test de Mann-Whitney a été utilisé pour comparer la distribution des variables. Dans l'analyse univariée, les facteurs ont été considérés comme significatifs lorsque $p < 0,05$. Une analyse univariée a été réalisée pour déterminer l'association entre les variables et le taux de mortalité à 28 jours.

3 Résultats

3.1 Paramètres cliniques et mortalité à 28 jours

Quarante-huit patients ont été inclus sur la période d'août 2019 à février 2020. Les caractéristiques des patients sont présentées dans le Tableau 1. Ils étaient majoritairement de sexe masculin (75 %). 41 patients présentaient un QTc allongé (85 %). La plupart des patients (n=45, 93%) avait une cirrhose avancée avec 61% classés en classe C et B de Child-Pugh. Les fonctions de synthèse étaient altérées pour 33 patients (69%) avec un TP < 50%. Le SAPS II était de 46 (36 - 41). Au moment de l'échocardiographie, 25 patients avaient reçu des catécholamines (52%), et 14 patients étaient sous ventilation mécanique (29%). Le taux de mortalité à 28 jours était de 41 %.

3.2 Echocardiographie conventionnelle et strain myocardique

Les données sont présentées dans le tableau 2. L'échocardiographie 2D-strain n'a pas été réalisée chez 3 patients en raison d'une faible échogénicité. Toutes les variables (GLS, SRS et SRD) ont été obtenues chez 45 patients (94%). Le GLS était altéré (> -18 %) chez 39 patients (86 %). Plus de 70% des patients avaient une relaxation myocardique altérée avec $E/A < 1$, $E's < 10 \text{ cm.s}^{-1}$ et $TDE > 200 \text{ ms}$.

3.3 Le taux de mortalité à 28 jours

En ce qui concerne les variables cliniques, le SAPS II ($p = 0,001$), le score SOFA ($p = 0,006$), le taux de lactate ($p = 0,03$), la fréquence cardiaque ($p = 0,001$) étaient associés à une mortalité plus élevée à 28 jours (tableau 2).

En ce qui concerne l'échocardiographie conventionnelle, nous n'avons pas trouvé de facteurs associés à une mortalité plus élevée à 28 jours. En ce qui concerne l'échocardiographie 2D-strain, seul le GLS était associé à une mortalité plus élevée à 28 jours (-17 vs -14 $p < 0,015$) (Figure 1).

4 Discussion

Dans notre étude, nous avons effectué une mesure systématique du GLS chez 48 patients consécutifs. Nous avons trouvé une excellente faisabilité (94%) du strain myocardique au lit du patient en réanimation, malgré les limites du positionnement du patient et de la ventilation mécanique. A notre connaissance, il s'agit de la première étude à évaluer le strain myocardique chez des patients cirrhotiques en réanimation. Le recrutement consécutif permet l'étude de différentes étiologies de cirrhose et de pathologies conduisant réanimation.

Notre population présentait une cirrhose hépatique avancée avec un taux de mortalité à 28 jours de 41%. Des études pronostiques récentes ont montré que la mortalité des patients cirrhotiques variait de 35% à 47% en soins intensifs dans les centres de référence (12). De plus, la disparité du pronostic des patients atteints d'une maladie du foie entre les centres spécialisés et les centres non spécialisés a été soulignée par le NCEPOD (National Confidential Enquiry Into Patient Outcome and Death, 2013). Cette mortalité élevée pourrait être en partie liée au biais de recrutement de patients plus graves, dans un centre de référence.

Nos résultats montrent que le GLS est le seul critère échocardiographique fortement corrélé avec la mortalité à 28 jours. Comme prévu, les seuls autres facteurs prédictifs significatifs de la survie sont des marqueurs pronostiques bien connus tels que le lactate, le SAPS II et le score SOFA. En cardiologie, le GLS est largement utilisé pour sa valeur diagnostique et pronostique démontrée dans l'insuffisance cardiaque (8,14). En particulier, le GLS ajoute une valeur pronostique supplémentaire significative chez les patients dont la FEVG est préservée (15). Plus récemment, chez les patients cirrhotiques, le GLS a également été utilisé pour prédire la survie des patients atteints de cirrhose au stade terminal et ayant une FEVG normale qui sont pris en charge par une transplantation hépatique (16).

Nous n'avons trouvé aucune différence entre le strain rate des survivants et des non-survivants. Ce résultat ne nous surprend pas. Dans une étude interventionnelle prospective, M. Fredholm et al ont observé que la vitesse de déformation systolique et diastolique précoce dépend fortement de la fréquence cardiaque (18). Une fréquence cardiaque plus élevée dans le groupe des non-survivants (80 b/m vs 91 b/m $p < 0,002$) pourrait expliquer l'absence de différence entre les deux groupes.

Nous avons trouvé une altération du GLS pour 86 % des patients. En parallèle, nous avons observé des critères indirects de CCM pour une grande majorité de notre cohorte, tels qu'un allongement de l'intervalle QTc (85%), une augmentation du BNP (83%) et une altération de la relaxation myocardique avec $E/A < 1$, $E's < 10$ cm/s, $TDE > 200$ ms (70%). Ces résultats peuvent suggérer que le GLS est lié à la mortalité en révélant une cardiomyopathie cirrhotique ou une autre affection cardiaque chez les patients cirrhotiques les plus sévères.

On sait depuis des années que la CCM est liée à la survie chez les cirrhotiques (5). La CCM contribue à la défaillance myocardique après une procédure invasive telle que l'insertion d'un TIPS (12%), causée par une augmentation aiguë de la précharge du ventricule droit. En cas de cirrhose avancée, la CCM est corrélée au développement d'une dysfonction hépato-rénale, en particulier au stade d'altération du débit cardiaque. Le pronostic après une transplantation hépatique est lié à la dysfonction diastolique (16).

Cette étude suggère que chez les patients en réanimation, la CCM est probablement sous-estimée par l'échocardiographie conventionnelle mais peut être détectée par le GLS. Nous pourrions utiliser le strain myocardique dans l'évaluation en routine des patients cirrhotiques en soins intensifs. Comme l'échocardiographie conventionnelle, le GLS peut être utilisé pour guider et évaluer une prise en charge individualisée telle que l'expansion volémique, l'administration de vasopresseurs, l'insertion d'un TIPS ou la faisabilité d'une chirurgie majeure. En outre, une altération du GLS permettrait une gestion précautionneuse de la fonction rénale et la prévention du syndrome hépato-rénal. Plus important encore, la décompensation cardiaque étant la principale cause de mortalité après une transplantation hépatique, le strain myocardique pourrait faire

partie de l'évaluation cardiaque des candidats à la transplantation. Le strain myocardique devrait être recommandé au moins chez les patients atteints d'une hépatopathie avancée qui sont à risque de décompensation grave ou d'une intervention chirurgicale majeure.

5 Les Limites

Cette étude comporte plusieurs limites.

Nous avons réalisé une étude monocentrique, et les mesures ont été effectuées par un seul réanimateur. Nous n'avons pas pu observer la variabilité inter et intra-observateur. Malgré un recrutement consécutif, notre cohorte compte un petit nombre de patients.

Dans le contexte de la prise en charge en urgence à l'admission en réanimation, nous n'avons pas évalué la précharge dépendance du patient. Notre mesure unique ne permet pas d'ajuster le strain myocardique après une sanction thérapeutique comme l'expansion volémique ou l'introduction d'un vasopresseur. Or, le strain myocardique est influencé par la postcharge (19) et la précharge (20). La cause de l'altération du GLS reste spéculative. Au moment de l'admission, elle pourrait être attribuée à l'hypovolémie ou au choc septique plutôt qu'à la CCM.

Enfin, comme pour toute étude du strain myocardique, l'analyse dépend de la bonne qualité de l'image.

6 Conclusion

En conclusion, nous avons constaté que le GLS est corrélé au pronostic des patients cirrhotiques en réanimation, alors que l'échocardiographie conventionnelle ne montre pas de dysfonctionnement. Cela pourrait être lié à la révélation de la CCM. La valeur diagnostique, pronostique ou thérapeutique du strain myocardique chez les patients cirrhotiques en réanimation reste à déterminer. D'autres essais cliniques sont nécessaires pour déterminer si les décisions cliniques basées sur le 2D-strain amélioreraient la prise en charge

Conflits d'intérêts : non déclarés.

7 Résumé

Objectif. La cardiomyopathie cirrhotique (CCM) est une comorbidité majeure de la cirrhose. Les performances diagnostiques de l'échocardiographie conventionnelle sont faibles. L'échocardiographie bidimensionnelle (2D-strain) détecte le dysfonctionnement myocardique plus tôt que l'échocardiographie conventionnelle, avec une valeur pronostique significative. Le but de notre étude est de déterminer si l'échocardiographie 2D-strain permet une évaluation plus pertinente de la CCM chez les patients cirrhotiques que l'échocardiographie conventionnelle. L'objectif secondaire est de déterminer si l'altération de la déformation ou de la vitesse de déformation est associée au résultat des patients cirrhotiques en soins intensifs.

Méthodes. L'échocardiographie conventionnelle et le 2D-strain ont été réalisés sur 48 patients consécutifs dans les 24 heures suivant leur admission en réanimation. La déformation 2D a permis d'évaluer la déformation globale-longitudinale (GLS).

Résultats. Le GLS était altéré chez 86% des patients. Le GLS était significativement plus élevé chez les patients qui sont décédés par rapport à ceux qui ont survécu, en utilisant le taux de mortalité à 28 jours (-17 vs -14 $p < 0.015$). Concernant l'échocardiographie conventionnelle, aucun facteur n'était associé à une augmentation significative de la mortalité.

Conclusion. Le GLS est corrélé au pronostic des patients cirrhotiques en soins intensifs, alors que l'échocardiographie conventionnelle ne montre pas de dysfonctionnement.

Mots clés : Cardiomyopathie du cirrhotique, mortalité, échocardiographie 2D-strain, Speckle tracking.

8 Bibliographie

1. Ruiz-del-Árbol L, Serradilla R. Cirrhotic cardiomyopathy. *World J Gastroenterol*. 2015 Nov 7;21(41):11502-21. doi: 10.3748/wjg.v21.i41.11502. PMID: 26556983; PMCID: PMC4631957.
2. Patel D. The World Congress of Gastroenterology: Montreal, Quebec, 379 September 12-14, 2005. *Canadian Journal of Gastroenterology*. 1 janv 2004;18:379-379.
3. Møller S, Hove JD, Dixen U, Bendtsen F. New insights into cirrhotic cardiomyopathy. *Int J Cardiol*. 2013 Aug 20;167(4):1101-8. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.09.089. Epub 2012 Oct 4. PMID: 23041091.
4. Kowalski HJ, Abelmann WH. The cardiac output at rest in Laennec's cirrhosis. *J Clin Invest*. 1953 Oct;32(10):1025-33. doi: 10.1172/JCI102813. PMID: 13096569; PMCID: PMC438436.
5. Møller S, Danielsen KV, Wiese S, Hove JD, Bendtsen F. An update on cirrhotic cardiomyopathy. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019 May;13(5):497-505. doi: 10.1080/17474124.2019.1587293. Epub 2019 Mar 8. PMID: 30802157.
6. Møller S, Lee SS. Cirrhotic cardiomyopathy. *J Hepatol*. 2018 Oct;69(4):958-960. doi: 10.1016/j.jhep.2018.01.006. Epub 2018 Apr 30. PMID: 29716752.
7. Stokke TM, Hasselberg NE, Smedsrud MK, Sarvari SI, Haugaa KH, Smiseth OA, Edvardsen T, Remme EW. Geometry as a Confounder When Assessing Ventricular Systolic Function: Comparison Between Ejection Fraction and Strain. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Aug 22;70(8):942-954. doi: 10.1016/j.jacc.2017.06.046. PMID: 28818204.
8. Park JJ, Park JB, Park JH, Cho GY. Global Longitudinal Strain to Predict Mortality in Patients With Acute Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2018 May 8;71(18):1947-1957. doi: 10.1016/j.jacc.2018.02.064. PMID: 29724346.
9. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, Flachskampf FA, Foster E, Goldstein SA, Kuznetsova T, Lancellotti P, Muraru D, Picard MH, Rietzschel ER, Rudski L, Spencer KT, Tsang W, Voigt JU. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015 Mar;16(3):233-70. doi: 10.1093/ehjci/jev014. Erratum in: *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016

Apr;17(4):412. Erratum in: Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2016 Sep;17 (9):969. PMID: 25712077.

10. Negishi K, Negishi T, Kurosawa K, Hristova K, Popescu BA, Vinereanu D, Yuda S, Marwick TH. Practical guidance in echocardiographic assessment of global longitudinal strain. JACC Cardiovasc Imaging. 2015 Apr;8(4):489-492. doi: 10.1016/j.jcmg.2014.06.013. Epub 2014 Aug 13. PMID: 25129519.
11. Sugimoto T, Dulgheru R, Bernard A, Ilardi F, Contu L, Addetia K, Caballero L, Akhaladze N, Athanassopoulos GD, Barone D, Baroni M, Cardim N, Hagendorff A, Hristova K, Lopez T, de la Morena G, Popescu BA, Moonen M, Penicka M, Ozyigit T, Rodrigo Carbonero JD, van de Veire N, von Bardeleben RS, Vinereanu D, Zamorano JL, Go YY, Rosca M, Calin A, Magne J, Cosyns B, Marchetta S, Donal E, Habib G, Galderisi M, Badano LP, Lang RM, Lancellotti P. Echocardiographic reference ranges for normal left ventricular 2D strain: results from the EACVI NORRE study. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2017 May 1;18(8):833-840. doi: 10.1093/ehjci/jex140. PMID: 28637227.
12. McPhail MJ, Shawcross DL, Abeles RD, Chang A, Patel V, Lee GH, Abdulla M, Sizer E, Willars C, Auzinger G, Bernal W, Wendon JA. Increased Survival for Patients With Cirrhosis and Organ Failure in Liver Intensive Care and Validation of the Chronic Liver Failure-Sequential Organ Failure Scoring System. Clin Gastroenterol Hepatol. 2015 Jul;13(7):1353-1360.e8. doi: 10.1016/j.cgh.2014.08.041. Epub 2014 Sep 21. PMID: 25240417.
13. Amzulescu MS, De Craene M, Langet H, Pasquet A, Vancraeynest D, Pouleur AC, Vanoverschelde JL, Gerber BL. Myocardial strain imaging: review of general principles, validation, and sources of discrepancies. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2019 Jun 1;20(6):605-619. doi: 10.1093/ehjci/jez041. PMID: 30903139; PMCID: PMC6529912.
14. Motoki H, Borowski AG, Shrestha K, Troughton RW, Tang WH, Thomas JD, Klein AL. Incremental prognostic value of assessing left ventricular myocardial mechanics in patients with chronic systolic heart failure. J Am Coll Cardiol. 2012 Nov 13;60(20):2074-81. doi: 10.1016/j.jacc.2012.07.047. Epub 2012 Oct 17. PMID: 23083779.
15. Potter E, Marwick TH. Assessment of Left Ventricular Function by Echocardiography: The Case for Routinely Adding Global Longitudinal Strain to Ejection Fraction. JACC Cardiovasc Imaging. 2018 Feb;11(2 Pt 1):260-274. doi: 10.1016/j.jcmg.2017.11.017. PMID: 29413646.

16. Mechelinck M, Hartmann B, Hamada S, Becker M, Andert A, Ulmer TF, Neumann UP, Wirtz TH, Koch A, Trautwein C, Roehl AB, Rossaint R, Hein M. Global Longitudinal Strain at Rest as an Independent Predictor of Mortality in Liver Transplant Candidates: A Retrospective Clinical Study. *J Clin Med*. 2020 Aug 12;9(8):2616. doi: 10.3390/jcm9082616. PMID: 32806645; PMCID: PMC7464171.

17. Nafati C, Lançon V, Blasco V, Zieleskiewicz L, Harti K, Wiramus S, Kelway C, Reydellet L, Antonini F, Albanèse J, Leone M. Two-dimensional-strain echocardiography in intensive care unit patients: A prospective, observational study. *J Clin Ultrasound*. 2016 Jul 8;44(6):368-74. doi: 10.1002/jcu.22349. Epub 2016 Mar 4. PMID: 26945931.

18. Fredholm M, Jörgensen K, Houltz E, Ricksten SE. Load-dependence of myocardial deformation variables - a clinical strain-echocardiographic study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017 Oct;61(9):1155-1165. doi: 10.1111/aas.12954. Epub 2017 Aug 13. PMID: 28804896.

19. Boissier F, Razazi K, Seemann A, Bedet A, Thille AW, de Prost N, Lim P, Brun-Buisson C, Mekontso Dessap A. Left ventricular systolic dysfunction during septic shock: the role of loading conditions. *Intensive Care Med*. 2017 May;43(5):633-642. doi: 10.1007/s00134-017-4698-z. Epub 2017 Feb 15. PMID: 28204860.

20. Nafati C, Gardette M, Leone M, Reydellet L, Blasco V, Lannelongue A, Sayagh F, Wiramus S, Antonini F, Albanèse J, Zieleskiewicz L. Use of speckle-tracking strain in preload-dependent patients, need for cautious interpretation! *Ann Intensive Care*. 2018 Feb 21;8(1):29. doi: 10.1186/s13613-018-0376-8. PMID: 29468335; PMCID: PMC5821613.

21. Smiseth OA, Torp H, Opdahl A, Haugaa KH, Urheim S. Myocardial strain imaging: how useful is it in clinical decision making? *Eur Heart J*. 2016 Apr 14;37(15):1196-207. doi: 10.1093/eurheartj/ehv529. Epub 2015 Oct 27. PMID: 26508168; PMCID: PMC4830908.

VERSION ANGLAISE SOUMISE A LA REVUE
Journal of Clinical Ultrasound: Sonography and other Imaging Techniques



Use two-dimensional strain-echocardiography in patients with liver cirrhosis in Intensive care Unit. A prospective, observational Study.

Journal:	<i>Journal of Clinical Ultrasound: Sonography and other Imaging Techniques</i>
Manuscript ID	Draft
Wiley - Manuscript type:	Research Article
Keywords:	2D-strain echocardiography, liver cirrhosis, Cirrhotic cardiomyopathy
Imaging Methods:	Speckle tracking imaging, Ultrasound- Echocardiography
Systems and Structures:	Heart
Topics:	Cirrhosis

SCHOLARONE™
Manuscripts

1 Abstract

Purpose. Cirrhotic cardiomyopathy (CCM) is a major comorbidity of cirrhosis. The diagnostic performance of conventional echocardiography is poor. Two-dimensional-strain echo-cardiography (2D-strain) detects myocardial dysfunction earlier than conventional echocardiography, with a significant prognostic value. The aim of our study is to assess whether the 2D-strain will allow a more relevant assessment of CCM in cirrhotic patients than conventional echocardiography. The secondary aim is to determine if altered strain or strain rate are associated with cirrhotic patient's outcome in ICU.

Methods. Conventional echocardiography and 2D-strain were performed on 48 consecutive patients within 24 hours of admission to the intensive care unit (ICU). Using 2D-strain, the global-longitudinal-strain (GLS) was assessed.

Results. GLS was impaired in 86% of patients. GLS was significantly higher in the patients who died compared with those who survived, using 28-day mortality rate (-17 vs -14 $p < 0.015$). Regarding conventional echocardiography, no factor was associated with increased mortality.

Conclusion. GLS is correlated to cirrhotic patient's prognosis in intensive care, while conventional echocardiography shows no dysfunction.

Keywords: Cirrhotic cardiomyopathy, Mortality, 2D-strain echocardiography, Speckle tracking

2 Background

Cirrhosis with portal hypertension is associated with a high morbidity and mortality, due to acute on chronic liver failure and cardiovascular events. Myocardial dysfunction occurs regardless of the aetiology of the liver disease (1). Indeed cirrhotic cardiomyopathy (CCM) was first defined at the World Conference of Gastroenterology in 2005, as a combination of a systolic and diastolic dysfunction and electrophysiological abnormalities (2). The pathogenic mechanism involves excess vasodilators in the systemic circulation and pro inflammatory state due to impaired liver elasticity and macrophage function. In addition, impaired systemic vascular resistance decreases effective blood volume through splanchnic pooling (3). The resulting arterial hypotension leads to a hyper-dynamic circulation through the release of catecholamine that increases cardiac output and rate (4). Chronic beta-adrenergic overstimulation results in a blunted myocardial contractile response to stress and functional and structural changes (5).

CCM may be triggered during hemodynamic stress and changes inflammation, such as during TIPS or Liver Transplantation (6). Diagnosis is not based on a gold standard exam but on a combination of systolic and diastolic failure and supportive criteria. Newer modalities include stress echocardiography, stress electrocardiogram, and quantitative magnetic resonance imaging (5). These techniques are not readily available in intensive care unit (ICU). At the bedside, echocardiography remains the most commonly used test for myocardial assessment. It determines left ventricular ejection fraction (LVEF), filling pressures, preload status, and cardiac output (CO). There is a high risk of overestimating systolic function in a cirrhotic state with hyperdynamic circulation (3,7). Recent data may facilitate the interpretation of echocardiography by using two-dimensional strain-echocardiography (2D-strain). 2D-strain measures the left ventricle (LV) deformation in percent (strain, S) and the speed of deformation (strain rate, SR) in s^{-1} . In cardiology, 2D-strain identifies myocardial dysfunction earlier than conventional echocardiography, with significant prognostic value (8). In fact, The American Society of Echocardiography and European Association of Cardiovascular Imaging (ASE and EAC) have recommended measuring LV deformation by 2D-strain to evaluate the systolic function.

The aim of our study is to assess whether the 2D-strain provides a more relevant assessment of CCM in cirrhotic patients than conventional echocardiography. The

secondary aim is to determine whether altered strain or strain rate are associated with the outcome cirrhotic patients in ICU.

3 Methods

A prospective, observational cohort study was conducted in a single polyvalent ICU of teaching hospital, from August 2019 to February 2020. Because the study was preliminary, no calculation of the required number of patients was performed.

The protocol was approved by the Ethics Committee of the French Society of Intensive care (EC SRLF 14-9, Paris, France). Data collection was authorized by the CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés, French Data Protection Authority, receipt no. 22211805v0)

3.1 Population

We enrolled 48 consecutive patients with liver cirrhosis, who received echocardiography within 48 hours from ICU admission. Cirrhosis was confirmed by a clinical, biological, and radiological syndrome including: hepatocellular insufficiency, portal hyper pressure, and previous cirrhotic decompensation. We classified them according to the Child-Pugh classification and MELD score. Exclusion criteria were: patient less than 18 years old, absence of normal sinus rhythm, and refusal of participation of patient or relative.

3.2 Data collection

At admission, we collected characteristics: age, gender, weight, height, comorbidities and reason for admission. We collected liver disease. The first electrocardiographic evaluation was used for the QT measurement. The QT interval was corrected (QTc) with Bazett formula.

At the time of the echocardiography, we collected the clinical status: heart rate, blood pressure, respiratory rate. The organ failure was assessed using the sequential organ failure assessment (SOFA) score. We collected circulatory support as catecholamine, the respiratory support, and need for extra renal

purification. We collected the large biological report, including liver test, ionogram, blood count, cardiac test, plasma lactate concentration.

Regarding the patient's outcome, 28-day mortality rate was collected through the electronic medical chart of our institution.

3.3 Sonographic protocol

The transthoracic echocardiographic examination study was performed by an expert certified physician (CN) using a Philips Cx 50 compact Xtreme ultrasound system (Philips Medical) according to the American Society of Echocardiography guidelines (9).

The examination included standard bidimensional measurements to assess the size of the LV and right ventricle (RV), the vena cava diameter, and the thickness of the interventricular septum. LVEF was determined using visual estimation. Using the parasternal long-axis view, the shortening fraction was measured. On the apical five-chamber view, we measured Velocity Time Integral (ITV, in cm) of the LV outflow tract and the CO was calculated. The measurements were average over three consecutive cardiac cycles. The assessment of systolic LV function was determined by the Velocity Time Integral (ITV), the LVEF and CO. Using the apical four-chamber view, we recorded mitral inflow. By pulse-wave Doppler, we assessed early (E, cm.s⁻¹) and atrial (A, cm.s⁻¹) peak diastolic velocity waves and E deceleration time, and by tissue Doppler imaging the early lateral mitral annulus (E', cm .s⁻¹). The peak systolic tricuspid insufficiency gradient and tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE, cm) were measured from the apical chamber view. Measurements were averaged over three consecutive cardiac cycles independently of respiratory cycles.

3.4 Strain acquisition

For each subject, we analysed the longitudinal deformation of the LV as recommended (10). We assessed seven segments of the apical four-chamber view, three-chamber view and two-chamber view. A single operator (C.N) performed the offline analysis using the QLAB Philips software (Philips Medical System), determining apical, lateral-basal, and septo-basal points on the LV wall.

The software then delineated the ventricular myocardium during a cardiac cycle and calculated the regional strain and Global longitudinal Strain (GLS). SR at systolic and diastolic peak was obtained by analysing the curves: SR at systole (SRS) was the most negative value of the strain rate curve occurring after the opening of the aortic valve. SR at diastole (SRD) was the peak strain rate during early diastole. Segmental data were not analysed. The measure of GLS was considered successful if at least the 4 chamber systolic strain and one or both strain among the 2 and 3 chamber view were obtained. According to ASE and EAC, normal values for GLS are below $-18\% \pm 2$ (11). Normal values for SSR are below -1 s^{-1} and greater than 1 s^{-1} SRD.

3.5 Statistical Analysis

All analyses were performed using R-Project for Statistical Computing 2.14 (The R Foundation, Vienna, Austria). Categorical variables were expressed as numbers and percentages (%). Continuous variables were expressed as median and interquartile range (25th–75th). The Mann-Whitney test was used to compare the distribution of variables. In the univariate analysis, factors were considered significant when $p < 0.05$. Univariate analysis was performed to determine the association between the variables and 28-day mortality rate.

4 Results

4.1 Clinical Variables and 28-days mortality rate

Forty-eight patients were included over the period of August 2019 to February 2020. Patient characteristics are presented in Table 1. They were predominantly male (75%). 41 patients had elongated QTC (85%). Most patients ($n=45$, 93%) had advanced cirrhosis with 61% classified as Child-Pugh class C. Synthetic functions were impaired for 33 patients (69%) with $TP < 50\%$. SAPS II was 46 (36 – 41). At the time of the echocardiography, 25 patients had received catecholamine (52%), and 14 patients were on mechanical ventilation (29%). The 28-day mortality rate was 41%.

4.2 Conventional and Two-Dimensional Strain Echocardiography

Data are shown in table 2. 2D-strain echocardiography wasn't performed in 3 patients due to low echogenicity. All variables (GLS, SRS, and SRD) were obtained in 45 patients (94%). The GLS was impaired ($> -18\%$) in 39 patients (86%). More 70% of patients had impaired myocardial relaxation with $E/A < 1$, $E'_s < 10$ cm/s and $TDE > 200$ ms.

4.3 Prediction of 28-day Mortality

Regarding clinical variables, SAPS II ($p = 0.001$), SOFA score ($p = 0.006$), lactate level ($p = 0.03$), heart rate ($p = 0.001$) were associated with a higher 28 day mortality (Table 2).

Regarding conventional echocardiography, we did not find any factors associated with a higher 28-day mortality. Regarding 2D-strain echocardiography, only GLS was associated with higher 28-day mortality (-17 vs -14 $p < 0.015$) (Figure 1).

5 Discussion

In our study, we performed systematic measurement of GLS in 48 consecutive patients. We found an excellent feasibility (94%) of myocardial strain at the patient's bedside in ICU, despite the limitation of positioning and mechanical ventilation. To our knowledge, this is the first study to evaluate myocardial strain in cirrhotic patients in ICU. Consecutive recruitment allows the study of different aetiologies of cirrhosis and pathologies leading to intensive care.

Our population had advanced liver cirrhosis with a 28-day mortality rate of 41%. Recent prognostic studies have shown that mortality of cirrhotic patients ranged from 35% to 47% in intensive care in referral centres (12). In addition, the disparity in hospital outcomes of patients with liver disease between specialized liver centres and non-specialized centres has been highlighted by NCEPOD (National Confidential Enquiry Into Patient Outcome and Death, 2013). This high mortality could be partly related to the recruitment bias of a referral center.

Our results show that GLS is the only echocardiographic criteria strongly correlated with 28-day outcome. As expected, the only other significant predictor of survival are well-known prognostic markers such as lactate, SAPS II, and SOFA score. In cardiology, GLS is safely used for its demonstrated diagnostic and prognostic value in heart failure (8,14). In particular, GLS adds significant additional prognostic value in patients with preserved LVEF (15). Most Recently, in cirrhotic patients, GLS has also been used to predict survival in patients with end-stage cirrhosis and normal LVEF undergoing liver transplantation (16).

We found no difference between the strain rate of survivors and nonsurvivors. This result does not surprise us. In a prospective interventional study, M.Fredholm and al observed systolic and early diastolic strain rate are strongly dependent on heart rate (18). A higher heart rate in non-survivors group (80 b/m vs 91 b/m $p < 0.002$) could explain the lack of difference between the two groups.

We found an alteration in GLS for 86 % patients. Similarly, for a large majority of our cohort, we observed indirect criteria of CCM such as QTc prolongation (85%), increased BNP (83%) and altered myocardial relaxation with $E/A < 1$, $E'_s < 10$ cm/s, $TDE > 200$ ms (70%). These results may suggest that GLS is related to mortality by revealing cirrhotic cardiomyopathy or other cardiac affection in most severe cirrhotic patients.

It has been known for years that CCM is related to survival in cirrhotic (5). CCM contributes to heart failure after invasive procedure such as TIPS insertion (12%), caused by acute increase in right ventricle preload. In advanced cirrhosis, CCM correlates with the development of hepato-renal dysfunction, especially in the low cardiac output stage. Outcome after liver transplantation depends on diastolic dysfunction (16).

This study suggests that in the critically ill patients, CCM is probably underestimated with conventional echocardiography but can be detected with GLS. We could use myocardial strain in the routine evaluation of cirrhotic patients in intensive care. Like conventional echocardiography, it may be applied to guide and evaluate individualized treatment such as fluid resuscitation, vasopressor administration, TIPS insertion, or the feasibility of major surgery. In addition, impaired GLS could lead to careful management of renal function and prevention of hepato-

renal syndrome. Most importantly, because cardiac dysfunction is the leading cause of mortality after liver transplantation, myocardial strain could be a part of the accurate cardiac evaluation in transplantation's candidates. Measurement of myocardial strain should be recommended at least in patients with end-stage liver disease who are at risk for severe disease or major surgery.

6 Limits

We have several known study limitations.

We performed in single-centre study, and measurements were performed by a single intensivist. We were unable to observe the inter and intraobserver variability. Despite consecutive recruitment, our cohort counts a small number of patients.

In the emergency ICU setting, we did not assess patient preload dependence. Our single assessment does not allow for adjustment of myocardial strain after a therapeutic sanction as fluid resuscitation or introduction of vasopressor. Yet, myocardial strain is influenced by afterload (19) and preload (20). The cause of GLS impairment remains speculative. At the time of admission, it could be attributed to hypovolemia or septic shock rather than to CCM.

Finally, as with any myocardial strain study, the analysis depends on good image quality.

7 Conclusion

In conclusion, we found that GLS correlates with the prognosis of cirrhotic patients in ICU, whereas conventional echocardiography shows no dysfunction. It could be related to the revelation of CCM. The value of myocardial strain, diagnostic prognostic or therapeutic, in cirrhotic ICUI patients remains to be determined. Further clinical trials are needed to determine whether clinical decisions based on 2D-strain would lead to better outcome.

Conflicts of interest: no.

8 Bibliography

1. Ruiz-del-Árbol L, Serradilla R. Cirrhotic cardiomyopathy. *World J Gastroenterol*. 2015 Nov 7;21(41):11502-21. doi: 10.3748/wjg.v21.i41.11502. PMID: 26556983; PMCID: PMC4631957.
2. Patel D. The World Congress of Gastroenterology: Montreal, Quebec, 379 September 12-14, 2005. *Canadian Journal of Gastroenterology*. 1 janv 2004;18:379-379.
3. Møller S, Hove JD, Dixen U, Bendtsen F. New insights into cirrhotic cardiomyopathy. *Int J Cardiol*. 2013 Aug 20;167(4):1101-8. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.09.089. Epub 2012 Oct 4. PMID: 23041091.
4. KOWALSKI HJ, ABELMANN WH. The cardiac output at rest in Laennec's cirrhosis. *J Clin Invest*. 1953 Oct;32(10):1025-33. doi: 10.1172/JCI102813. PMID: 13096569; PMCID: PMC438436.
5. Møller S, Danielsen KV, Wiese S, Hove JD, Bendtsen F. An update on cirrhotic cardiomyopathy. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019 May;13(5):497-505. doi: 10.1080/17474124.2019.1587293. Epub 2019 Mar 8. PMID: 30802157.
6. Møller S, Lee SS. Cirrhotic cardiomyopathy. *J Hepatol*. 2018 Oct;69(4):958-960. doi: 10.1016/j.jhep.2018.01.006. Epub 2018 Apr 30. PMID: 29716752.
7. Stokke TM, Hasselberg NE, Smedsrud MK, Sarvari SI, Haugaa KH, Smiseth OA, Edvardsen T, Remme EW. Geometry as a Confounder When Assessing Ventricular Systolic Function: Comparison Between Ejection Fraction and Strain. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Aug 22;70(8):942-954. doi: 10.1016/j.jacc.2017.06.046. PMID: 28818204.
8. Park JJ, Park JB, Park JH, Cho GY. Global Longitudinal Strain to Predict Mortality in Patients With Acute Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2018 May 8;71(18):1947-1957. doi: 10.1016/j.jacc.2018.02.064. PMID: 29724346.
9. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afzalpoor A, Armstrong A, Ernande L, Flachskampf FA, Foster E, Goldstein SA, Kuznetsova T, Lancellotti P, Muraru D, Picard MH, Rietzschel ER, Rudski L, Spencer KT, Tsang W, Voigt JU. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015 Mar;16(3):233-70. doi: 10.1093/ehjci/jev014. Erratum in: *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016 Apr;17(4):412. Erratum in: *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016 Sep;17 (9):969. PMID: 25712077.
10. Negishi K, Negishi T, Kurosawa K, Hristova K, Popescu BA, Vinereanu D, Yuda S, Marwick TH. Practical guidance in echocardiographic assessment of global longitudinal strain. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2015 Apr;8(4):489-492. doi: 10.1016/j.jcmg.2014.06.013. Epub 2014 Aug 13. PMID: 25129519.
11. Sugimoto T, Dulgheru R, Bernard A, Ilardi F, Contu L, Addetia K, Caballero L, Akhaladze N, Athanassopoulos GD, Barone D, Baroni M, Cardim N, Hagendorff A, Hristova K, Lopez T, de la Morena G, Popescu BA, Moonen M, Penicka M, Ozyigit T, Rodrigo Carbonero JD, van de Veire N, von Bardeleben RS, Vinereanu D, Zamorano JL, Go YY, Rosca M, Calin A, Magne J, Cosyns B,

- Marchetta S, Donal E, Habib G, Galderisi M, Badano LP, Lang RM, Lancellotti P. Echocardiographic reference ranges for normal left ventricular 2D strain: results from the EACVI NORRE study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2017 May 1;18(8):833-840. doi: 10.1093/ehjci/jex140. PMID: 28637227.
12. McPhail MJ, Shawcross DL, Abeles RD, Chang A, Patel V, Lee GH, Abdulla M, Sizer E, Willars C, Auzinger G, Bernal W, Wendon JA. Increased Survival for Patients With Cirrhosis and Organ Failure in Liver Intensive Care and Validation of the Chronic Liver Failure-Sequential Organ Failure Scoring System. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2015 Jul;13(7):1353-1360.e8. doi: 10.1016/j.cgh.2014.08.041. Epub 2014 Sep 21. PMID: 25240417.
 13. Amzulescu MS, De Craene M, Langet H, Pasquet A, Vancraeynest D, Pouleur AC, Vanoverschelde JL, Gerber BL. Myocardial strain imaging: review of general principles, validation, and sources of discrepancies. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2019 Jun 1;20(6):605-619. doi: 10.1093/ehjci/jez041. PMID: 30903139; PMCID: PMC6529912.
 14. Motoki H, Borowski AG, Shrestha K, Troughton RW, Tang WH, Thomas JD, Klein AL. Incremental prognostic value of assessing left ventricular myocardial mechanics in patients with chronic systolic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2012 Nov 13;60(20):2074-81. doi: 10.1016/j.jacc.2012.07.047. Epub 2012 Oct 17. PMID: 23083779.
 15. Potter E, Marwick TH. Assessment of Left Ventricular Function by Echocardiography: The Case for Routinely Adding Global Longitudinal Strain to Ejection Fraction. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018 Feb;11(2 Pt 1):260-274. doi: 10.1016/j.jcmg.2017.11.017. PMID: 29413646.
 16. Mechelinck M, Hartmann B, Hamada S, Becker M, Andert A, Ulmer TF, Neumann UP, Wirtz TH, Koch A, Trautwein C, Roehl AB, Rossaint R, Hein M. Global Longitudinal Strain at Rest as an Independent Predictor of Mortality in Liver Transplant Candidates: A Retrospective Clinical Study. *J Clin Med*. 2020 Aug 12;9(8):2616. doi: 10.3390/jcm9082616. PMID: 32806645; PMCID: PMC7464171.
 17. Nafati C, Lançon V, Blasco V, Zieleskiewicz L, Harti K, Wiramus S, Kelway C, Reydellet L, Antonini F, Albanèse J, Leone M. Two-dimensional-strain echocardiography in intensive care unit patients: A prospective, observational study. *J Clin Ultrasound*. 2016 Jul 8;44(6):368-74. doi: 10.1002/jcu.22349. Epub 2016 Mar 4. PMID: 26945931.
 18. Fredholm M, Jørgensen K, Houltz E, Ricksten SE. Load-dependence of myocardial deformation variables - a clinical strain-echocardiographic study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017 Oct;61(9):1155-1165. doi: 10.1111/aas.12954. Epub 2017 Aug 13. PMID: 28804896.
 19. Boissier F, Razazi K, Seemann A, Bedet A, Thille AW, de Prost N, Lim P, Brun-Buisson C, Mekontso Dessap A. Left ventricular systolic dysfunction during septic shock: the role of loading conditions. *Intensive Care Med*. 2017 May;43(5):633-642. doi: 10.1007/s00134-017-4698-z. Epub 2017 Feb 15. PMID: 28204860.
 20. Nafati C, Gardette M, Leone M, Reydellet L, Blasco V, Lannelongue A, Sayagh F, Wiramus S, Antonini F, Albanèse J, Zieleskiewicz L. Use of speckle-tracking strain in preload-dependent patients, need for cautious interpretation! *Ann Intensive Care*. 2018 Feb 21;8(1):29. doi: 10.1186/s13613-018-0376-8. PMID: 29468335; PMCID: PMC5821613.
 21. Smiseth OA, Torp H, Opdahl A, Haugaa KH, Urheim S. Myocardial strain imaging: how useful is it in clinical decision making? *Eur Heart J*. 2016 Apr 14;37(15):1196-207. doi: 10.1093/eurheartj/ehv529. Epub 2015 Oct 27. PMID: 26508168; PMCID: PMC4830908.

TABLE 1
Clinical Characteristics of the Study Patients, Diagnoses and Severity of Illness Measures

Total number of patients (n)	48
Sex ratio, M/F	36/12
Age (year)	56 (50 – 63)
BMI (kg/cm ²)	25 (22-28)
Heart rate (beats/min)	85 (75 – 94)
Mean arterial pressure (mmHg)	79 (69 – 85)
QTc (ms)	468 (450-500)
Mechanical ventilation, n (%)	14 (29)
Extra renal Epration, n (%)	2 (4)
Vasopressor, n (%)	20 (41)
Albumine (mmol.l ⁻¹)	28 (23 - 32)
Bilirubin (μmol.l ⁻¹)	68 (38 - 138)
TP (%)	37 (23 – 54)
28-day mortality rate, n (%)	20 (41)
SPAS II	46 (36 – 61)
SOFA score at admission	9 (6 – 12)
Cardiovascular comorbidities, n (%)	
Arterial hypertension	15 (31)
Diabetes	12 (25)
Beta-blocker treatment	15 (31)
Etiology of cirrhosis, n (%)	
Alcoholic	35 (72)
Viral	10 (20)
Other	3 (6)
Meld score	28 (17 – 40)
Child Pugh A, n (%)	3 (6)
Child Pugh B, n (%)	15 (32)
Child Pugh C, n (%)	30 (62)

Data are expressed as number (%) or median (25th to 75th percentiles).

Abbreviations: BMI, body mass index; SAPS, simplified acute physiology score. SOFA score, sequential organ failure score. MELD score, Model for end-stage liver disease.

TABLE 2
Clinical Variables and Echocardiography Data and 28-day Mortality

	Survivors [n = 27 (56%)]	Non survivors [n = 21 (44%)]	<i>p</i>
Age (year)	55 (45-63)	57 (51-67)	0.118
Sex ratio (M/F)	21/6	15/6	0.431
Heart rate (beats/min)	80 (89-67)	91 (83-101)	0.002
MAP (mmHg)	81 (72-87)	79 (63-85)	0.124
Creatinine ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)	118 (74-167)	120 (84-187)	0.640
FV (U.l.ml^{-1})	0.38 (0.00-0.95)	0.23	0.176
Platelets (giga/l)	81 (54-135)	73 (59-139)	0.893
Lactate level (mmol.l^{-1})	2.2 (1.8-3.8)	3.2 (2.2-4.3)	0.031
SPAS II	40 (31-42)	59 (46-68)	0.001
SOFA score at admission	7 (5-11)	10 (8.5-13.5)	0.006
MELD	23 (17-40)	29 (20-40)	0.659
QTC (ms)	472 (454-504)	464 (444-502)	0.585
DTE (ms)	189 (167-250)	189 (142-220)	0.318
E'_s (cm.s^{-1})	12 (9-13)	11 (10-13)	0.973
E/E'	7.2 (5.7-10)	7.3 (5.7-9.8)	0.842
VTI Ao (cm)	24 (20-28)	22 (19-30)	0.973
CO (L.min^{-1})	5.7 (4.8-7.6)	5.5 (3.1-8.2)	0.464
LEVf (%)	60 (52-62)	57 (41-62)	0.229
RV/LV	0.69 (0.4-1)	0.67 (0.49-0.78)	0.798
TAPSE (mm)	19 (3.2-25)	25.8 (3.2-30)	0.151
GLS (%)	-17 (-19 - -15)	-14 (-16 - -11)	0.015
SRS (s^{-1})	-1 (-1.5 - -1)	-1 (-1.2 - -0.8)	0.071
SRD (s^{-1})	1 (0.9-1.4)	1 (0.9-1.2)	0.341

Data are expressed as number (%) or median (25th to 75th percentiles).

Abbreviations: SAPS, simplified acute physiology score; SOFA, sequential organ failure score; E, early peak diastolic velocity; A, atrial peak diastolic velocity; DTE, E-wave deceleration time; VTI, velocity time integral; CO, cardiac output; LVEF, left ventricular ejection fraction; LA, left atrial; TAPSE, tricuspid annular plane systolic excursion; SGM, strain global medium; SRS, strain rate systole; SRD, strain rate diastole.

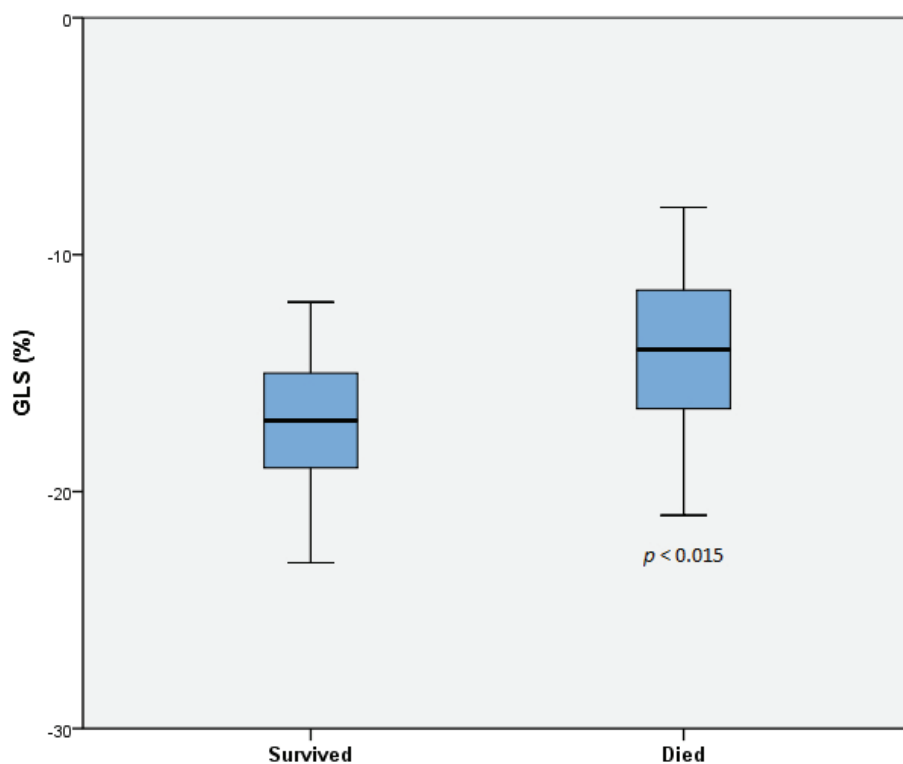


Figure 1. Global longitudinal Strain was significantly impaired in patients who died as compared with those who survived (GLS – 17 vs -14, $p < 0.015$)

Figure 1. Global longitudinal Strain was significantly impaired in patients who died as compared with those who survived (GLS – 17 vs -14, $p < 0.015$)

429x379mm (38 x 38 DPI)

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Résumé

Objectif. La cardiomyopathie cirrhotique (CCM) est une comorbidité majeure de la cirrhose. Les performances diagnostiques de l'échocardiographie conventionnelle sont faibles. L'échocardiographie bidimensionnelle (2D-strain) détecte le dysfonctionnement myocardique plus tôt que l'échocardiographie conventionnelle, avec une valeur pronostique significative. Le but de notre étude est de déterminer si l'échocardiographie 2D-strain permet une évaluation plus pertinente de la CCM chez les patients cirrhotiques que l'échocardiographie conventionnelle. L'objectif secondaire est de déterminer si l'altération de la déformation ou de la vitesse de déformation est associée au résultat des patients cirrhotiques en soins intensifs.

Méthodes. L'échocardiographie conventionnelle et le 2D-strain ont été réalisés sur 48 patients consécutifs dans les 24 heures suivant leur admission en réanimation. La déformation 2D a permis d'évaluer la déformation globale-longitudinale (GLS).

Résultats. Le GLS était altéré chez 86% des patients. Le GLS était significativement plus élevé chez les patients qui sont décédés par rapport à ceux qui ont survécu, en utilisant le taux de mortalité à 28 jours (-17 vs -14 $p < 0.015$). Concernant l'échocardiographie conventionnelle, aucun facteur n'était associé à une augmentation significative de la mortalité.

Conclusion. Le GLS est corrélé au pronostic des patients cirrhotiques en soins intensifs, alors que l'échocardiographie conventionnelle ne montre pas de dysfonctionnement.

Mots-clés : Cardiomyopathie du cirrhotique, mortalité, échocardiographie 2D-strain, Speckle tracking.

Abstract

Purpose. Cirrhotic cardiomyopathy (CCM) is a major comorbidity of cirrhosis. The diagnostic performance of conventional echocardiography is poor. Two-dimensional-strain echocardiography (2D-strain) detects myocardial dysfunction earlier than conventional echocardiography, with a significant prognostic value. The aim of our study is to assess whether the 2D-strain will allow a more relevant assessment of CCM in cirrhotic patients than conventional echocardiography. The secondary aim is to determine if altered strain or strain rate are associated with cirrhotic patient's outcome in ICU.

Methods. Conventional echocardiography and 2D-strain were performed on 48 consecutive patients within 24 hours of admission to the intensive care unit (ICU). Using 2D-strain, the global-longitudinal-strain (GLS) was assessed.

Results. GLS was impaired in 86% of patients. GLS was significantly higher in the patients who died compared with those who survived, using 28-day mortality rate (-17 vs -14 $p < 0.015$). Regarding conventional echocardiography, no factor was associated with increased mortality.

Conclusion. GLS is correlated to cirrhotic patient's prognosis in intensive care, while conventional echocardiography shows no dysfunction.

Keywords: Cirrhotic cardiomyopathy, Mortality, 2D-strain echocardiography, Speckle tracking