



**HAL**  
open science

# Impact pronostique de l'envahissement des vaisseaux spléniques après pancréatectomie distale pour cancer : une étude multicentrique

Dominique Gantois

► **To cite this version:**

Dominique Gantois. Impact pronostique de l'envahissement des vaisseaux spléniques après pancréatectomie distale pour cancer : une étude multicentrique. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-02978631

**HAL Id: dumas-02978631**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02978631v1>**

Submitted on 26 Oct 2020

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

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



Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Impact pronostique de l'envahissement des vaisseaux spléniques après  
pancreatectomie distale pour cancer : une étude multicentrique**

**T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 6 Octobre 2020**

**Par Monsieur Dominique GANTOIS**

**Né le 21 janvier 1991 à Saint-Maur-Des-Fosses (94)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur BERDAH Stéphane</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur MOUTARDIER Vincent</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) BIRNBAUM David</b>	<b>Directeur</b>
<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce BALANDRAUD Paul</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur PAULEAU Ghislain</b>	<b>Assesseur</b>





Faculté des sciences  
médicales et paramédicales  
Aix-Marseille Université

**Impact pronostique de l'envahissement des vaisseaux spléniques après  
pancreatectomie distale pour cancer : une étude multicentrique**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 6 Octobre 2020**

**Par Monsieur Dominique GANTOIS**

**Né le 21 janvier 1991 à Saint-Maur-Des-Fosses (94)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur BERDAH Stéphane</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur MOUTARDIER Vincent</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur (MCU-PH) BIRNBAUM David</b>	<b>Directeur</b>
<b>Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce BALANDRAUD Paul</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur PAULEAU Ghislain</b>	<b>Assesseur</b>

## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

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

### **Asseseurs :**

➤ 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

<b>Directeur</b>	:	<b>Pr. Jean-Michel VITON</b>
------------------	---	------------------------------

### **Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

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

**Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

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

**Chargés de mission**

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

## ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

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

**Chargés de mission**

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

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM AGOSTINI Serge  
ALDIGHIERI 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 Pierre-Marie  
BERTRAND Edmond  
BISSET Jean-Pierre  
BLANC Bernard  
BLANC Jean-Louis  
BOLLINI Gérard  
BONGRAND Pierre  
BONNEAU Henri  
BONNOIT Jean  
BORY Michel  
BOTTA Alain  
BOURGEADE Augustin  
BOUVENOT Gilles  
BOUYALA Jean-Marie  
BREMONT Georges  
BRICOT René  
BRUNET Christian  
BUREAU Henri  
CAMBOULIVES Jean  
CANNONI Maurice  
CARTOUZOU Guy  
CAU Pierre  
CHABOT Jean-Michel  
CHAMLIAN Albert  
CHARPIN Denis  
CHARREL Michel  
CHAUVEL Patrick  
CHOUX Maurice  
CIANFARANI François  
CLAVERIE Jean-Michel  
CLEMENT Robert  
COMBALBERT André  
CONTE-DEVOLX Bernard  
CORRIOL Jacques  
COULANGE Christian  
DALMAS Henri  
DE MICO Philippe  
DESSEIN Alain  
DELARQUE Alain  
DEVIN Robert  
DEVRED Philippe  
DJIANE Pierre  
DONNET Vincent  
DUCASSOU Jacques

MM DUFOUR Michel  
DUMON Henri  
ENJALBERT Alain  
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 Roger  
GIUDICELLI Sébastien  
GOUDARD Alain  
GOUIN François  
GRILLO Jean-Marie  
GRISOLI François  
GROULIER Pierre  
HADIDA/SAYAG Jacqueline  
HASSOUN Jacques  
HEIM Marc  
HOUEL Jean  
HUGUET Jean-François  
JAQUET Philippe  
JAMMES Yves  
JOUVE Paulette  
JUHAN Claude  
JUN Pierre  
KAPHAN Gérard  
KASBARIAN Michel  
KLEISBAUER Jean-Pierre  
LACHARD Jean  
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  
MICHOTÉY Georges  
MIRANDA François  
MONFORT Gérard  
MONGES André  
MONGIN Maurice

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM MONTIES Jean-Raoul  
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  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jacques  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean



## EMERITAT

### 2008

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

### 2009

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

### 2010

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

### 2011

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

### 2012

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

### 2013

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

### 2014

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

### 2015

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

## EMERITAT

### 2016

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

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille	GUEDJ Eric
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
ALIMI Yves	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
AMBROSI Pierre	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic	<i>GUYS Jean-Michel Surnombre</i>
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
ASTOUL Philippe	<i>CURVALE Georges Surnombre</i>	HARDWIGSEN Jean
ATTARIAN Shahram	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUDOUIN Bertrand	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AUQUIER Pascal	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTHET Marc	<i>DELPERO Jean-Robert Surnombre</i>	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARTOLI Christophe	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLI Jean-Michel	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Michel	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BASTIDE Cyrille	DUBUS Jean-Christophe	LANCON Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
<i>BERNARD Jean-Paul Retraite au 25/11/2019</i>	EBBO Mikaël	LECHEVALLIER Eric
BEROUD Christophe	EUSEBIO Alexandre	LEGRE Régis
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLAISE Didier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEONE Marc
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier	LEONETTI Georges
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence	LEPIDI Hubert
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEVY Nicolas
BONELLO Laurent	FLECHER Xavier	MACE Loïc
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard	MAGNAN Pierre-Edouard
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric	MANCINI Julien
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FUENTES Stéphane	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOUFI Mourad	GABERT Jean	MEGE Jean-Louis
BOYER Laurent	GABORIT Bénédicte	MERROT Thierry
BREGEON Fabienne	GAINNIER Marc	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BRETELLE Florence	GARCIA Stéphane	MEYER/DUTOUR Anne
BROUQUI Philippe	GARIBOLDI Vlad	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUDER Nicolas	GAUDART Jean	MICHEL Fabrice
BRUE Thierry	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Gérard
BRUNET Philippe	GENTILE Stéphanie	MICHEL Justin
BURTEY Stéphane	GERBEAUX Patrick	MICHELET Pierre
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GEROLAMI/SANTANDREA René	MILH Mathieu
CASANOVA Dominique	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MILLION Matthieu
CASTINETTI Frédéric	GIORGI Roch	MOAL Valérie
CECCALDI Mathieu	GIOVANNI Antoine	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAGNAUD Christophe	GIRARD Nadine	MOULIN Guy
CHAMBOST Hervé	GIRAUD/CHABROL Brigitte	MOUTARDIER Vincent
CHAMPSAUR Pierre	GONCALVES Anthony	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHANEZ Pascal	GRANEL/REY Brigitte	NAUDIN Jean
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANVAL Philippe	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHARREL Rémi	GREILLIER Laurent	NICOLLAS Richard
CHAUMOITRE Kathia	GRIMAUD Jean-Charles	OLIVE Daniel
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques	OUAFIK L'Houcine
CHINOT Olivier		OVAERT-REGGIO Caroline

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

---

### 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

### PRAG

TANTI-HARDOUIN Nicolas

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

### PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS

ADNOT Sébastien  
GUIDA Pierre

### PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES (disciplines médicales)

LOUIS-BORRIONE Claude

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AHERFI Sarah	ELDIN Carole	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>disponibilité</i> )	FABRE Alexandre	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FAURE Alice	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FOLETTI Jean- Marc	PAULMYER/LACROIX Odile
BEGE Thierry	FOUILLOUX Virginie	PESENTI Sébastien
BELIARD Sophie	FRANKEL Diane	RADULESCO Thomas
BENYAMINE Audrey	FROMNOT Julien	RESSEGUIER Noémie
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GASTALDI Marguerite	ROBERT Philippe
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	SECQ Véronique ( <i>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	LAGIER Aude ( <i>disponibilité</i> )	ZATTARA/CANNONI Hélène
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAGOANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DALES Jean-Philippe	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	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUBOURG Grégory	NGUYEN PHONG Karine	
DUCONSEIL Pauline		
DUFOUR Jean-Charles		

---

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

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

BARGIER Jacques  
BONNET Pierre-André  
CALVET-MONTREDON Céline  
JANCZEWSKI Aurélie  
NUSSLI Nicolas  
ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle  
THERY Didier (nomination au 1/10/2019)

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

BOURRIQUEN Maryline  
EVANS-VIALLAT Catherine  
LUCAS Guillaume  
MATHIEU Marion  
MAYENS-RODRIGUES Sandrine  
MELLINAS Marie  
REVIS Joana  
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)

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)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

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

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

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)  
PERRIN Jeanne (PU-PH)  
DRH Campus Timone

MAJ 01.09.2019

GUEDJ Eric (PU-PH)  
 GUYE Maxime (PU-PH)  
 MUNDLER Olivier (PU-PH) *Surnombre*  
 TAIEB David (PU-PH)

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

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

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

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

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

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
 DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
 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)  
 CURVALE Georges (PU-PH) *Surnombre*  
 FLECHER Xavier (PU PH)  
 PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-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)  
 SALAS Sébastien (PU-PH)  
 VIENS Patrice (PU-PH)

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

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

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
 DELPERO Jean-Robert (PU-PH) *Surnombre*  
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
 SEBAG Frédéric (PU-PH)  
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
 TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
 BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
 BIRNBAUM David (MCU-PH)  
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
 GUERIN Carole (MCU PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

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

LOUIS-BORRIONE Claude (PR associé des Universités)

**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)  
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
 MACE Loïc (PU-PH)  
 THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-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)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)  
 LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
*BERNARD Jean-Paul (PU-PH) retraite au 25/11/2019*  
*BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Surnombre*  
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
 GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)  
 SEITZ Jean-François (PU-PH)  
 VITTON Véronique (PU-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)  
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

NGYUEN Karine (MCU-PH)  
 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*  
 BRETELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

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

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

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BERBIS Julie (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)  
 SAMBUC Roland (PU-PH) Surnombre  
 THIRION Xavier (PU-PH)

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)

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

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

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)  
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

#### IMMUNOLOGIE 4703

#### MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

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

FERON François (PR) (69ème section)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

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)

BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

#### MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

#### MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

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

#### MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

#### MEDECINE D'URGENCE 4805

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)  
 SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

KERBAUL François (PU-PH) détachement

MICHELET Pierre (PU-PH)

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

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

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

EBBO Mikael (MCU-PH)

DRH Campus Timone

MAJ 01.09.2019

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

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

BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén à mi-temps)

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

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

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

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

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

#### NUTRITION 4404

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

#### ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

#### OPHTALMOLOGIE 5502

DENIS Danièle (PU-PH)

HOFFART Louis (PU-PH) Disponibilité

MATONTI Frédéric (PU-PH) Disponibilité

#### 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 (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanie (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

MOAL Valérie (PU-PH)

#### NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

#### NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

#### PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

#### PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803

BLIN Olivier (PU-PH)

FAUGERE Gérard (PU-PH) Surnombre

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

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

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

FABRE Alexandre (MCU-PH)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

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

BAILLY Daniel (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

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

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

AGHABABIAN Valérie (PR)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

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

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PANUEL Michel (PU-PH)

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**

AMBROSI Pierre (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

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

GAINNIER Marc (PU-PH)

BASTIDE Cyrille (PU-PH)

GERBEAUX Patrick (PU-PH)

KARSENTY Gilles (PU-PH)

PAPAZIAN Laurent (PU-PH)

LECHEVALLIER Eric (PU-PH)

ROCH Antoine (PU-PH)

ROSSI Dominique (PU-PH)

HRAIECH Samir (MCU-PH)

MAJ 01.09.2019

## REMERCIEMENTS

**A Monsieur le Professeur BERDAH**, je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider cette thèse.

**A Monsieur le Professeur MOUTARDIER et Monsieur le Professeur BALANDRAUD** merci d'avoir accepté de siéger au sein de mon jury.

**A Monsieur le Docteur BIRNBAUM**, merci David de m'avoir fait confiance pour réaliser ce travail passionnant. Tu es sans nul doute un excellent directeur de thèse et j'ai beaucoup appris à tes côtés tant sur le plan théorique que sur le plan technique.

**A Monsieur le Docteur PAULEAU**, Ghislain, tu as été mon maître pendant 5 ans et tu m'as inspiré, notamment par ton calme et ton flegme ce qui fait de toi un chirurgien hors pair.

**Théo**, tu as été d'une grande aide pour la réalisation de ce travail, tu es un passionné et je te souhaite de continuer à t'épanouir dans ton travail et ta vie personnelle.

**A Monsieur le Professeur TURRINI**, merci de la confiance que vous m'accordez et de m'accepter au sein de votre équipe pour l'année à venir.

Vous le savez, je ne suis pas un grand expansif, j'ai du mal à exprimer mes sentiments à l'oral comme à l'écrit. Ma femme dirait que je suis un peu « tripolaire », un côté calme, un côté fou et un côté sombre. Tous les noms que je vais citer ont une importance pour moi et ont contribué à faire ce que je suis devenu aujourd'hui, de près ou de loin. Merci à tous, ce que je ne dis pas sur cette page, je le pense et j'espère n'oublier personne.

**Marie-Christine Gantois, Olivier Gantois, mes parents. Minou et Mitou. Stéphanie Govillot, Nicolas Govillot, Natacha Gantois, Joséphine Lecuyer, Mathias Lecuyer, Xavier Gantois, Romain Gantois, mes frères et sœurs. Tous mes neveux et nièces. Carole Munoz, Stéphane Dupenne, mes beaux-parents. Sylviane Munoz, Claude Munoz. Jérémy Gomez, Camille Tartière, Mattéo la crevette, Clément Dupenne. Audrey Cecchi, Sébastien Cecchi.**

**Laure Régis-Marigny, Janyce Charmont, Valentin Massin, Emilie Fockens, Aurélien Savary, Valentin Juillard, George René Edouard Farvacque ;), Jacques Saadoun, Héloïse Seux, Victor Sérénon, Xavier Decroocq, Vincent Nizier, Mickael Vinot, Léa Stemmelin, Clément Julien, Ludivine Gan, Mathieu Vasse, Aurore Sellier, Florent D'argouges, Floriane Michel, Fanny de Tournemire, Abdallah Al Farai, Julien Bonnet, Mickael Khalil.**

**M le Professeur Sockeel, Yvain Goudard, Bruno de La Villéon, Géraldine Goin, Myriam Tregarot. M le Professeur Avaro, Léon Meyrat, Henri de Lesquen, Fabien Béranger, Jean-Philippe Platel, Jérôme de Roulhac, Stéphane Bourgoïn, Tristan Monchal, Ghislain Schlienger. Carine Visée, Pierre-Charles Orsoni, Laura Beyer-Berjot, Thierry Bège, Olivier Emungania, Olivier Picaud. Bernard Pol, Nicolas Turrin, Xavier Hanna, Sami Hamed, Caroline Rossi. Bernard Lelong, Jacques Ewald, Jérôme Guiramand, Cécile de Chaisemartin, Hélène Meillat, Hugo Marchese, Jonathan Garnier.**

**Nadja** la craquotte, mon rayon de soleil.

**Erwan Le Dault**, tu as été, tu es et tu resteras mon meilleur ami.

**Mélanie et Alice**, mes deux amours. Mélanie, tu es la plus belle personne que je connaisse, intelligente, vive, douce, souriante, passionnée, humaine, courageuse. Tu me supportes depuis maintenant 10 ans, tu as su prendre le temps de passer les barrières une par une et je peux dire aujourd'hui que tu es celle qui me connais le mieux. Ensemble, nous avons fait la plus belle chose au monde, notre fille Alice, la plus jolie des petites filles (non je ne suis pas du tout biaisé), celle qui nous réveille la nuit pour se faire câliner, qui adore manger mais déteste attendre son plat, qui veut tout faire vite, très vite comme les grands, qui préfère vivre nue comme un ver plutôt qu'habillée, qui dit papa quand on lui demande de dire maman, qui boit l'eau savonneuse de son bain, qui mange les feuilles mortes, les branches, la terre, le bois, les poussières, qui aime se cacher derrière les rideaux et les tirer très fort et à qui je ne peux rien refuser quand elle met la tête sur le côté, et j'en passe.... Je vous aime.

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>3</b>
<i>Population étudiée</i> .....	3
<i>Bilan préopératoire et technique chirurgicale</i> .....	3
<i>Données analysées</i> .....	4
<i>Analyse anatomopathologique :</i> .....	4
<i>Suivi</i> .....	5
<i>Design de l'étude</i> .....	5
<i>Analyse statistique</i> .....	5
<b>RESULTATS</b> .....	<b>7</b>
<i>Caractéristiques cliniques</i> .....	7
<i>Capacité du scanner préopératoire à prédire l'envahissement des vaisseaux spléniques</i> .....	7
<i>Procédure chirurgicale et suites postopératoires</i> .....	7
<i>Résultats anatomopathologiques</i> .....	8
<i>Pronostic à long terme</i> .....	8
<i>Survie globale</i> .....	8
<i>Survie sans récurrence</i> .....	9
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>11</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>15</b>
<b>METHODS</b> .....	<b>16</b>
<i>Study population</i> .....	16
<i>Preoperative work-up and surgical procedures</i> .....	16
<i>Data analysis</i> .....	17
<i>Pathological analysis</i> .....	17
<i>Follow-up</i> .....	18
<i>Study design</i> .....	18
<i>Statistical analysis</i> .....	18
<b>RESULTS</b> .....	<b>20</b>
<i>Clinical characteristics</i> .....	20
<i>Accuracy of preoperative CT-scan to predict vessels invasion</i> .....	20
<i>Surgical procedures and postoperative course</i> .....	20
<i>Pathological findings</i> .....	21
<i>Long-term outcomes</i> .....	21
<i>Overall survival</i> .....	21
<i>Disease free survival</i> .....	22
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERENCES</b> .....	<b>26</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>30</b>
<i>Tableau 1</i> .....	30
<i>Figure 1</i> .....	32
<i>Figure 2</i> .....	33
<i>Tableau 2</i> .....	34
<i>Figure supplémentaire 1</i> .....	35
<i>Figure supplémentaire 2</i> .....	36
<i>Figure 3</i> .....	37
<i>Tableau 3</i> .....	38
<i>Figure supplémentaire 3</i> .....	39
<i>Tableau 4</i> .....	40

## INTRODUCTION

En 2025, l'adénocarcinome (ADK) canalaire du pancréas sera le troisième cancer le plus meurtrier en Europe, après le cancer du poumon et le cancer colorectal<sup>1</sup>. Il s'agit de l'une des pathologies malignes les plus agressives avec une survie à 5 ans estimée à 8%<sup>2</sup>.

A l'heure actuelle, le seul traitement curatif est l'exérèse chirurgicale complète de la tumeur suivie d'une chimiothérapie adjuvante. Cependant, moins de 20% des patients sont opérables et leur survie à 5 ans ne dépasse pas 20%<sup>3</sup>. Malgré des efforts considérables en matière de recherches ces vingt dernières années, les traitements habituels à savoir la chirurgie, la radiothérapie, la chimiothérapie et leurs associations ont eu un impact limité avec une survie à 5 ans entre 6 et 25%<sup>3-6</sup>.

La pancréatectomie caudale (PC) est le seul traitement curatif des lésions malignes du corps ou de la queue du pancréas. Cependant, ces lésions sont souvent diagnostiquées à un stade évolué du fait de l'absence de manifestations cliniques telles que l'ictère ou les douleurs abdominales. Cela pourrait expliquer en partie la faible survie de ces malades, même après exérèse chirurgicale<sup>7</sup>.

Les facteurs pronostiques des ADK canauxaires du pancréas ont été longuement étudiés. L'envahissement ganglionnaire est considéré comme l'un des marqueurs de plus mauvais pronostique. D'autres facteurs ont été identifiés tels que le stade TNM ou certains éléments anatomopathologiques (degré de différenciation histologique, embolies microvasculaire, embolies périnerveux, qualité des marges de résections)<sup>8-10</sup>.

Une chimiothérapie néo-adjuvante est proposée pour les ADK céphaliques borderline du pancréas afin d'améliorer les marges de résection et la survie à long terme<sup>11-16</sup>. Cependant, pour les ADK du corps ou de la queue, l'envahissement des vaisseaux spléniques ne limite pas la résécabilité de la tumeur et son impact sur la survie n'est pas prouvé<sup>5</sup>. La chimiothérapie néo-adjuvante n'est donc pas recommandée dans cette situation. L'impact pronostique de l'envahissement de l'artère<sup>17,18</sup> ou de la veine splénique<sup>19,20</sup> a été analysé récemment dans certaines études.

L'objectif de cette étude multicentrique, rétrospective est d'évaluer l'impact de l'envahissement histologique des vaisseaux spléniques sur la survie à long terme (survie globale (OS) et la survie sans récurrence (DFS)), chez des patients opérés d'une PC pour ADK canalaire du corps ou de la queue du pancréas.



## **MATERIEL ET METHODES**

### ***Population étudiée***

Tous les patients opérés d'une PC pour ADK du corps ou de la queue du pancréas entre janvier 2013 et juillet 2019 à l'Hôpital Nord (Marseille, France), l'Hôpital Michalon (Grenoble, France), l'Institut Mutualiste Montsouris (Paris, France), l'Hôpital Trousseau (Tours, France) et l'Hôpital d'Instruction des Armées St-Anne (Toulon, France) ont été inclus. Les données des patients ont été collectées à partir de bases de données rétrospectives. Les indications chirurgicales étaient discutées lors de réunions de concertation pluridisciplinaires incluant chirurgiens, radiologues, anatomopathologistes, oncologues et gastro-entérologues. Les patients présentant des métastases, un envahissement de l'artère mésentérique supérieure, du tronc cœliaque ou de l'artère hépatique commune et les chirurgies palliatives ont été exclus. Cette étude multicentrique observationnelle rétrospective a été approuvée par le comité d'éthique d'Aix-Marseille Université (numéro d'étude 2019-289).

### ***Bilan préopératoire et technique chirurgicale***

Le bilan préopératoire standard comprenait un scanner spiralé thoraco-abdomino-pelvien avec trois temps d'injections dans les six semaines avant la chirurgie. Le choix d'une Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) avec coupes fines sur le pancréas et séquence de Bili-IRM et/ou d'une écho-endoscopie avec biopsies pancréatiques était laissé à l'appréciation du clinicien.

La prise en charge des patients au bloc opératoire était comparable dans tous les centres impliqués. Les chirurgiens étaient tous expérimentés en chirurgie pancréatique. Tous les patients étaient opérés d'une pancréatectomie caudale avec curage ganglionnaire péri-pancréatique et régional monobloc par laparoscopie ou par laparotomie. La section de l'isthme pancréatique était réalisée après identification de l'artère hépatique commune, de l'artère splénique et de l'axe rétro-pancréatique mésentérico-porte. Le curage ganglionnaire standard comprenait l'artère hépatique commune, le bord gauche du tronc cœliaque, l'artère splénique et le hile splénique. Un examen extemporané de la marge de résection pancréatique était réalisé pour chaque patient. En cas d'envahissement de la tranche pancréatique, une nouvelle section pancréatique était réalisée pour obtenir une marge saine. Une résection élargie aux organes adjacents pouvait être réalisée pour obtenir une marge négative si nécessaire. Le canal pancréatique principal pouvait être agrafé ou suturé électivement selon les habitudes de chaque

centre. Un drainage au contact de la tranche de section pancréatique pouvait être mis en place selon les habitudes de chaque chirurgien. L'utilisation de l'octérotide en prophylaxie de la fistule pancréatique n'était pas systématique.

### ***Données analysées***

Les données analysées comprenaient (i) les données préopératoires (démographie, comorbidités, caractéristiques de la tumeur, taux d'antigène carbohydrate 19.9 (Ca 19.9)), (ii) les données peropératoires (type de chirurgie, durée opératoire, pertes sanguines, transfusion sanguine et préservation splénique) et (iii) les données postopératoires (morbidité, mortalité, durée d'hospitalisation, caractéristiques anatomopathologiques de la tumeur et données de suivi). La dénutrition était définie par une perte de plus de 5% du poids corporel en moins d'un mois, ou de plus de 10% en moins de 6 mois, ou un Indice de Masse Corporelle (IMC) < 18.5 kg/m<sup>2</sup>. La mortalité postopératoire était définie par le décès, quel que soit la cause, dans les 90 jours après la chirurgie. La morbidité était définie selon la classification de Clavien-Dindo<sup>21</sup>. La morbidité sévère était définie par un score de Clavien-Dindo  $\geq 3$ . Le grade de fistule pancréatique postopératoire était défini et classifié selon l'International Study Group of Pancreatic Fistula (ISGPF)<sup>22</sup>. Les fistules grade B et C étaient considérées comme cliniquement pertinentes. La gastroparésie<sup>23</sup> et l'hémorragie postopératoire<sup>24</sup> étaient définies et classifiées selon l'ISGPF. L'envahissement radiologique de l'artère splénique (r-SA+) ou de la veine splénique (r-SV+) était analysée rétrospectivement par un radiologue grâce à une relecture du scanner préopératoire. L'envahissement vasculaire était défini par un contact et/ou un rétrécissement ou une thrombose complète du vaisseau par la tumeur<sup>18,25</sup>. Le radiologue était en aveugle par rapport à l'analyse définitive anatomopathologique de la tumeur. Des reconstructions dans les trois plans de l'espace avec coupes sagittales et coronales étaient réalisées.

### ***Analyse anatomopathologique :***

Un anatomopathologiste expérimenté dans l'analyse des pièces opératoires d'origine pancréatique dans chaque centre a confirmé le diagnostic d'adénocarcinome canalaire d'origine pancréatique. Les marges de résection étaient déterminées selon la classification R de l'International Union Against Cancer<sup>26</sup>. Les données histologiques suivantes étaient analysées : taille de la tumeur, marges de résection, envahissement ganglionnaire, embolies microvasculaires, embolies périnerveux, présence (p-SA+) ou absence (p-SA-) d'envahissement

de l'artère splénique, présence (p-SV+) ou absence (p-SV-) d'envahissement de la veine splénique. Tous les patients étaient classifiés selon l'AJCC (American Joint Committee on Cancer Staging) 8<sup>th</sup> édition<sup>27</sup>. Le statut R0 des marges de résection était confirmé lorsque plus d'1 mm de tissu sain était présent sur les marges pancréatiques, circonférentielles et rétro-péritonéales. P-SA et p-SV étaient définis comme positifs lorsque l'anatomopathologiste confirmait la présence de cellules tumorales au minimum dans l'adventice des vaisseaux spléniques. Dans chaque centre, un anatomopathologiste a relu rétrospectivement les lames pour analyser l'envahissement des vaisseaux spléniques par la tumeur.

### ***Suivi***

La surveillance oncologique postopératoire était assurée par une consultation tous les 3 mois pendant 2 ans puis tous les 6 mois. Un examen clinique, une analyse du taux de Ca 19.9 et un scanner thoraco-abdomino-pelvien étaient réalisés. Une chimiothérapie adjuvante par Folfirinox ou Gemcitabine était administrée selon les décisions prises en Réunion de Concertation Pluridisciplinaire (RCP) et dépendait essentiellement de la récupération physique du patient après la chirurgie. Le suivi des patients s'est terminé en décembre 2019 ou à la date du décès. La survie globale (OS) était définie par le délai en mois entre la date de la chirurgie et la date de fin de suivi. La survie sans récurrence (DFS) était définie par le délai entre la chirurgie et la date de diagnostic radiologique de la récurrence tumorale (i.e., métastases hépatiques, métastases pulmonaires, récurrence locorégionale, carcinose péritonéale).

### ***Design de l'étude***

Nous avons réalisé une première analyse descriptive des données des patients selon le statut d'envahissement des vaisseaux spléniques (artère ou veine). Une analyse uni- et multivariée des facteurs pouvant influencer l'OS et la DFS dans l'ensemble de la cohorte a ensuite été réalisée. Enfin, nous avons analysé l'incidence de l'envahissement des vaisseaux spléniques en fonction de la taille tumorale.

### ***Analyse statistique***

L'ensemble des variables a été rapporté en fréquences ou en pourcentages. La distribution des variables continues a été décrite en médiane  $\pm$  marge d'erreur. L'analyse univariée a été réalisée à l'aide du test exact de Fisher ou du test t de Student. Les facteurs indépendamment associés à l'OS ou à la DFS ont été identifiés grâce à une analyse de régression

logistique incluant toutes les variables avec des  $p$  values  $< 0.05$ . Une  $p$  value  $< 0.05$  était considérée comme significative et les hazards ratios (HR) étaient précisés dans les analyses multivariées avec leur intervalle de confiance à 95%. Des analyses de survie ont été réalisées grâce à la méthode de Kaplan-Meier puis comparées grâce au test de log-rank. L'analyse de la taille tumorale grâce à une courbe ROC (receiver operating characteristic) et le calcul de l'aire sous la courbe a permis l'identification d'une valeur seuil permettant de prédire l'envahissement histologique des vaisseaux spléniques. La sensibilité (Se), la spécificité (Sp), la valeur prédictive négative (VPN) et la valeur prédictive positive (VPP) de différentes valeurs seuil de taille tumorale ont été calculées. La valeur seuil optimale a été estimée après calcul de l'index de Youden (sensibilité + spécificité - 1)<sup>28</sup>. Les analyses ont été réalisées grâce au logiciel SPSS 24.0 (IBM corporation, Armonk, NY).

## RESULTATS

### *Caractéristiques cliniques*

Au total, 76 patients opérés d'une pancréatectomie caudale pour PDAC ont été inclus. L'âge médian était de 70 ans (rang, 45-87 ans) et 51.3% d'entre eux étaient des femmes (n=39). Les caractéristiques des patients selon le statut d'envahissement anatomopathologique des vaisseaux spléniques étaient résumées dans le *Tableau 1*.

Aucune différence significative n'a été observée entre les patients p-SA+ et p-SA- concernant l'âge, le sexe, l'IMC, les comorbidités et le taux de CA 19.9. La seule différence observée concernait le taux de CA 19.9 qui était plus élevé chez les patients p-SV+ que chez les patients p-SV- (275 UI/L  $\pm$ 79 vs. 25 UI/L  $\pm$ 12, p=0.011).

### *Capacité du scanner préopératoire à prédire l'envahissement des vaisseaux spléniques*

La capacité du scanner préopératoire à prédire l'envahissement des vaisseaux spléniques est détaillée dans la *Figure 1*. Le scanner préopératoire est un bon examen pour prédire l'envahissement de la veine splénique (Se : 91.4%, VPN : 89.7%), et de l'artère splénique (Se : 82.8%, VPN : 88.3%).

### *Procédure chirurgicale et suites postopératoires*

L'analyse comparative des données peropératoires et des suites postopératoires selon le statut d'envahissement des vaisseaux spléniques est détaillée dans le *Tableau 1*. Vingt-deux patients (28.9%) ont eu une résection élargie aux organes adjacents (surrénale gauche (n=7), angle colique gauche (n=5), estomac (n=4), angle duodénojejunal (n=4) et rein gauche (n=2)). La mortalité post-opératoire et la morbidité globale étaient de 2.6% (n=2) et 86.8% (n=66) respectivement. Au total, 24 (31.6%) patients ont développé des complications sévères dont 18 (23.7%) fistules pancréatiques et 16 (21.0%) hémorragies postopératoires ayant nécessité une embolisation radiologique dans 9 cas et une hémostase chirurgicale dans 7 cas.

Les patients p-SA+ avaient présenté plus d'hémorragies postopératoires que les patients p-SA- (n=11 ; 37.9% vs. n=5; 10.6%, p=0.008). Le même résultat a été constaté entre les patients p-SV+ et les patients p-SV- (n=14 ; 40.0% vs. n=2; 4.8%, p<0.001). Aucune différence significative n'a été retrouvée concernant les données opératoires et la durée d'hospitalisation entre les groupes. Une chimiothérapie adjuvante a été administrée chez 60 (78.9%) patients

sans différence significative selon le statut d'envahissement de l'artère splénique ( $p=0.999$ ) ou de la veine splénique ( $p=0.089$ ).

### ***Résultats anatomopathologiques***

Les résultats anatomopathologiques ont été comparés selon le statut d'envahissement des vaisseaux spléniques et sont résumés dans le *Tableau 1*. Au total, 5 (6.6%) patients présentaient un envahissement unique de l'artère splénique, 11 (14.5%) présentaient un envahissement unique de la veine splénique et 24 (31.6%) présentaient un envahissement des deux vaisseaux spléniques. La médiane de taille tumorale était de 35mm (rang, 10-170 mm) et 41 (53.9%) patients présentaient un envahissement ganglionnaire. Pour 60 (78.9%) patients, les marges de résection étaient R0.

Chez les patients p-SA+, la taille tumorale était plus élevée ( $p=0.008$ ). On retrouvait également plus d'envahissement ganglionnaire ( $p<0.001$ ), d'embolies périnerveux ( $p=0.003$ ) et d'embolies microvasculaires ( $p=0.004$ ) que chez les patients p-SA-.

Chez les patients p-SV+, la taille tumorale était également plus élevée ( $p=0.001$ ), on retrouvait plus d'envahissement ganglionnaire ( $p<0.001$ ), d'embolies périnerveux ( $p=0.004$ ) et d'embolies micro vasculaires ( $p=0.001$ ) que chez les patients p-SV-.

### ***Pronostic à long terme***

#### ***Survie globale***

La médiane de suivi pour l'ensemble de la cohorte était de 17 mois (rang, 4-52). La médiane d'OS était de 22 mois et l'OS à 1 an, 3 ans et 5 ans était respectivement de 69.7%, 26.3% et 3.9%.

La médiane d'OS pour les patients p-SA+ et p-SA- était respectivement de 15 mois (rang, 6-52) et 20 mois (rang, 7-63) avec une OS à 5 ans plus faible pour les patients p-SA+ que pour les patients p-SA- (0% vs. 6.4%,  $p=0.002$ ) (*Figure 2a*). La médiane d'OS pour les patients p-SV+ et p-SV- était respectivement de 21 mois (rang, 6-59) et 28 mois (rang, 8-62) avec une OS à 5 ans plus faible pour les patients p-SV+ que pour les patients p-SV- (0% vs. 7.3%,  $p=0.003$ ) (*Figure 2b*). Les patients présentant un envahissement unique de l'artère ou de la veine splénique (p-SA+ or p-SV+ ; 0% vs. 11.1%,  $p=0.047$ ) et ceux présentant un envahissement associé de l'artère et de la veine splénique (p-SA+ and p-SV+ ; 0% vs. 11.1%,  $p=0.001$ ) avaient une OS à 5 ans significativement plus faible que les patients sans envahissement (p-SA- and p-SV-) (*Figure 2c*).

En analyse univariée, la taille tumorale ( $p < 0.001$ ), l'envahissement des vaisseaux spléniques (i.e., p-SA+ or p-SV+, ou p-SA+ and p-SV+) ( $p = 0.001$ ), l'envahissement ganglionnaire ( $p = 0.005$ ), les embolies périnerveux ( $p = 0.001$ ) et les résection élargies ( $p = 0.010$ ) étaient associés à une diminution de l'OS. L'analyse multivariée a permis d'identifier la taille tumorale comme étant le seul facteur indépendant de mauvais pronostic impactant l'OS (HR 4.04 95% CI [1.26-12.95],  $p = 0.019$ ) (*Table 2*).

Nous avons également analysé la corrélation entre la taille tumorale et l'envahissement des vaisseaux spléniques. Plus la taille tumorale était élevée, plus le taux d'envahissement des vaisseaux spléniques était élevé. L'aire sous la courbe était respectivement de 0.690 (95% IC [0.595-0.785],  $p = 0.001$ ) et 0.780 ((95% IC [0.723-0.836],  $p < 0.001$ ) pour p-SA+ et p-SV+ (*Figure supplémentaire 1*). Le calcul de l'Index de Youden a identifié la taille de 30mm comme cutoff à partir de laquelle l'envahissement des vaisseaux spléniques était prévisible (p-SA+ : Se 79.31%, Sp 55.32%, VPP 52.27%, VPN 81.25% ; p-SV+ : Se 62.86%, Sp 80.49%, VPP 73.33%, VPN 71.74%). Cinquante-trois (69.7%) patients avaient une tumeur de taille  $\geq 30$ mm. Pour ces patients, l'envahissement des vaisseaux spléniques était significativement plus fréquent par rapport aux patients dont la taille tumorale était  $< 30$  mm (p-SA+,  $n = 25$  ; 86.2% vs.  $n = 4$  ; 13.8%,  $p = 0.020$ ; p-SV+,  $n = 31$  ; 88.6% vs.  $n = 4$  ; 11.4%,  $p = 0.001$ , respectivement) (*Figure supplémentaire 2a, 2b*).

### *Survie sans récurrence*

La médiane de suivi pour l'ensemble de la cohorte était de 9 mois (rang, 1-36). La DFS à 1-, 3- et 5 ans était respectivement de 39.5%, 11.5% et 8.3%.

Cinquante-neuf (77.6%) patients ont présenté une récurrence : récurrence ganglionnaire locale ( $n = 14$  ; 18.4%), métastases hépatiques ( $n = 18$  ; 23.7%), carcinose péritonéale ( $n = 15$  ; 19.7%) et métastases à distance ( $n = 12$  ; 15.8%). Les patients p-SV+ présentaient plus de carcinose péritonéale ( $n = 13$  ; 37.1% vs.  $n = 2$  ; 4.9%,  $p < 0.001$ ) que les patients p-SV- (*Tableau 1*).

La médiane de DFS pour les patients p-SA+ et p-SA- était respectivement de 7 mois (rang, 1-48) et 21 mois (rang, 1-63) avec une DFS à 5 ans plus faible pour les patients p-SA+ que pour les patients p-SA- (0% vs. 10.6%,  $p < 0.001$ ) (*Figure 3a*). La médiane de DFS pour les patients p-SV+ et p-SV- était respectivement de 7 mois (rang, 1-58) et 17 mois (rang, 1-63) avec une DFS à 5 ans plus faible pour les patients p-SV+ que pour les patients p-SV- (0% vs. 12.2%,  $p < 0.001$ ) (*Figure 3b*). Les patients présentant un envahissement unique de l'artère ou de la veine splénique (p-SA+ or p-SV+ ; 6.2% vs. 25.0%,  $p = 0.02$ ) et ceux présentant un

envahissement associé de l'artère et de la veine splénique (p-SA+ and p-SV+ ; 0% vs. 25.0%,  $p<0.001$ ) avaient une DFS à 5 ans significativement plus faible que les patients non envahis (p-SA- and p-SV-) (*Figure 3c*).

En analyse univariée, l'envahissement des vaisseaux spléniques (i.e., p-SA+ or p-SV+, ou p-SA+ and p-SV+) ( $p<0.001$ ), la taille tumorale ( $p=0.002$ ), l'envahissement ganglionnaire ( $p=0.002$ ), les embolies périnerveux ( $p=0.002$ ) et les embolies micro vasculaires ( $p=0.005$ ) étaient associés à une diminution de la DFS. L'analyse multivariée a permis d'identifier l'envahissement des vaisseaux spléniques (i.e., p-SA+ or p-SV+, ou p-SA+ and p-SV+) comme étant le seul facteur altérant indépendamment des autres la DFS (HR 4.04 [1.22-13.44],  $p=0.023$ ) (*Tableau 3*).

Le taux de survenue de métastases hépatique à 1 et 3ans était significativement plus élevé chez les patients p-SA+ par rapport aux patients p-SA- (respectivement 75% vs. 17% et 85% vs. 30%,  $p<0.001$ ). De même, Le taux de survenue de métastases hépatique à 1 et 3 ans était significativement plus élevée chez les patients p-SV+ par rapport aux patients p-SV- (respectivement 35% vs. 12% et 60% vs. 20%,  $p=0.040$ ) (*Figure supplémentaire 3a, 3b*).



## DISCUSSION

Les stratégies thérapeutiques et les indications chirurgicales pour les adénocarcinomes canaux pancréatiques non métastatiques dépendent essentiellement de la localisation tumorale et de ses rapports vasculaires. Un traitement néoadjuvant est recommandé pour les adénocarcinomes borderline de la tête du pancréas pour améliorer la résecabilité de la tumeur et le pronostic à long terme<sup>11-14,29,30</sup>.

En ce qui concerne les ADK du corps ou de la queue du pancréas, l'envahissement des vaisseaux spléniques n'influence pas la résecabilité de la tumeur et ne requiert pas de traitement néoadjuvant. Plusieurs études ont analysé les conséquences à long terme de l'envahissement des vaisseaux spléniques chez des patients présentant un adénocarcinome du corps ou de la queue du pancréas (*Table 4*) et ont montré que l'envahissement de l'artère splénique<sup>17,18,31</sup> ou de la veine splénique<sup>19,20</sup> diminuait la survie globale. A la lumière de ces résultats, il semblerait logique d'administrer un traitement néoadjuvant pour les patients présentant un adénocarcinome du corps ou de la queue du pancréas avec envahissement des vaisseaux spléniques afin d'améliorer leur pronostic à long terme.

Nous avons recueilli rétrospectivement les données multicentriques de 76 patients opérée d'une pancréatectomie caudale pour ADK. Nous avons montré que : a) l'envahissement des vaisseaux spléniques n'est pas rare et concerne plus de la moitié des patients, b) la taille tumorale est le seul facteur pronostique influençant l'OS, c) le risque d'envahissement de l'artère ou de la veine splénique augmente pour les tumeurs  $\geq 30$ mm, et que d) quel que soit la taille tumorale, la DFS des patients présentant un envahissement des vaisseaux spléniques est inférieure à celle des patients sans envahissement des vaisseaux spléniques.

Seules des études monocentriques et rétrospectives ont étudié l'impact pronostique de l'envahissement des vaisseaux spléniques pour les ADK du corps ou de la queue du pancréas et les résultats étaient controversés (*Tableau 4*)<sup>19,17,18,20,31</sup>. L'effectif des séries publiées tout comme la nôtre était faible (moins de 100 patients), ce qui n'est pas étonnant étant donné le faible taux de tumeurs résecables<sup>3</sup>. Une des forces de notre étude était la période d'inclusion récente (2013-2019) et courte (6 ans) contrairement aux autres études pour lesquelles la médiane de la période d'inclusion était de 18.6 ans et s'étalait de 1981 à 2016. En effet, les traitements adjuvants n'étaient pas consensuels avant le 21<sup>e</sup> siècle et les protocoles de chimiothérapie étaient différents de ceux proposés de nos jours. La durée de la période d'inclusion est aussi une donnée importante car les stratégies thérapeutiques évoluent et plusieurs patients de la même cohorte peuvent être traités selon des protocoles différents. Dans

notre étude multicentrique, chaque centre adoptait les mêmes stratégies oncologiques et une chimiothérapie adjuvante était administrée chez 78.9% des patients. Enfin, aucune des séries publiées n'a évalué l'impact de l'envahissement des vaisseaux spléniques sur la survie sans récurrence contrairement à notre étude.

Le taux d'envahissement de la veine splénique était de 46% dans notre étude, ce qui correspond aux chiffres publiés dans la littérature (30.9%-54.5%)<sup>17-20,31</sup>. Plus d'un tiers des patients (38.2%) présentaient un envahissement de l'artère splénique, ce qui est également concordant avec les résultats des études similaires (7.4%-41%)<sup>17-20,31</sup> (Table 4). Dans notre cohorte, 31.6% des patients avaient à la fois un envahissement de l'artère et de la veine splénique. Les patients pour lesquels l'artère et/ou la veine étaient envahies présentaient également des tumeurs plus larges et plus agressives (i.e., envahissement ganglionnaire, embolies périnerveuses, embolies micro vasculaires) qu'en l'absence d'envahissement des vaisseaux spléniques.

L'impact pronostique de l'envahissement de l'artère et de la veine splénique sur la survie globale reste controversé. A notre connaissance, seules deux études concluent à un impact négatif de p-SA+ sur la survie globale<sup>17,18</sup>, et deux autres décrivent un impact négatif de p-SV+ sur la survie globale<sup>19,20</sup>. Les autres facteurs impactant l'OS rapportés par la littérature sont : l'atteinte ganglionnaire<sup>18-20</sup>, la chimiothérapie adjuvante<sup>18,31</sup>, la taille tumorale<sup>31</sup>, le degré de différenciation G3/4 et les marges de résection R2<sup>18</sup>. Dans notre étude, le seul facteur impactant négativement l'OS était la taille tumorale. Par conséquent, nous avons recherché une corrélation entre la taille tumorale et l'envahissement des vaisseaux spléniques et nous avons montré que les tumeurs de plus de 30 mm étaient associées à un taux supérieur d'envahissement des vaisseaux spléniques.

Quel que soit la taille tumorale, nous avons montré que l'envahissement des vaisseaux spléniques était un facteur de mauvais pronostic indépendant concernant la DFS. A notre connaissance, cette étude est la seule rapportant un lien entre l'envahissement des vaisseaux spléniques et la diminution de la DFS. Par ailleurs, les patients présentant un envahissement de l'artère et/ou de la veine splénique présentaient également un taux de survenue plus élevé de métastases hépatiques et de carcinose péritonéale comme rapporté dans d'autres études<sup>19,20</sup>.

Le taux de récurrence élevé chez les patients présentant un envahissement de la veine splénique pourrait être expliqué par la présence de cellules tumorales circulant dans la veine splénique, dans la veine porte puis dans le foie<sup>32</sup>. De même, les patients présentant un envahissement de l'artère splénique ont une DFS plus faible. En effet, anatomiquement, l'artère splénique longe le bord supérieur du corps et de la queue du pancréas ce qui explique que les

tumeurs l'envahissant soient plus larges et donc plus proches des organes adjacents. Ces tumeurs larges et agressives sont souvent associées à d'autres facteurs de mauvais pronostic tel que l'envahissement ganglionnaire. Une autre théorie permettant d'expliquer l'importance pronostique de l'envahissement de l'artère splénique est celle de la dissémination métastatique des cellules tumorales dans les plexus nerveux artériels<sup>33</sup>.

Certains facteurs pronostiques liés à l'ADK du corps et de la queue du pancréas sont bien identifiés dans la littérature. La plupart sont corrélés à l'agressivité de la tumeur, représentée par la taille et le degré de différenciation tumorale, l'envahissement ganglionnaire et les marges chirurgicales<sup>4,34,35</sup>. L'envahissement ganglionnaire semble être l'un des facteurs les plus puissants diminuant la survie<sup>9</sup>. Dans notre étude, l'envahissement ganglionnaire diminuait l'OS et la DFS en analyse univariée mais pas en analyse multivariée. Une explication possible pourrait être la variation importante du nombre de ganglions prélevés entre les patients. Nous avons également noté l'absence d'impact de la splénectomie sur la survie (OS ou DFS). Plusieurs études confirment cette donnée, en rapportant l'absence d'envahissement tumoral du hile splénique et l'absence d'association entre la splénectomie et le pronostic à long terme<sup>8,36</sup>.

Nous avons également analysé la capacité du scanner préopératoire à prédire l'envahissement des vaisseaux spléniques. Nous avons retrouvé une bonne corrélation entre l'envahissement radiologique et l'envahissement histologique des vaisseaux spléniques. La sensibilité du scanner pour prédire l'envahissement de l'artère et de la veine splénique était respectivement de 82.8% et de 91.4%, ce qui correspond aux données de la littérature<sup>20,31</sup>. Une étude a montré un impact négatif de l'envahissement radiologique de l'artère splénique sur l'OS<sup>31</sup>. Le scanner préopératoire est fiable et pourrait être utilisé pour prédire l'envahissement tumoral des vaisseaux spléniques et identifier les patients éligibles à une chirurgie première ou à une chimiothérapie néoadjuvante en cas d'envahissement, ce qui pourrait améliorer la survie à long terme.

Un traitement néoadjuvant n'est pas recommandé à l'heure actuelle dans la stratégie de prise en charge des ADK du corps ou de la queue du pancréas résécables. Cependant, certaines études ont analysé l'impact de la chimiothérapie ou de la radio-chimiothérapie sur la survie<sup>12-14,34-39</sup>. Une étude rétrospective<sup>39</sup> et un essai clinique<sup>38</sup> dans la littérature ont décrit une augmentation de la survie après radio-chimiothérapie (RCT) néoadjuvante pour des patients opérés d'une PC pour ADK du corps ou de la queue du pancréas<sup>38</sup>. Les patients pour lesquels un traitement néoadjuvant avait été administré présentaient une DFS plus élevée, un taux de résections R1 plus faible et un envahissement ganglionnaire plus faible que les patients opérés d'emblée. La morbidité après RCT était faible et le taux de mortalité nul. Il est logique de penser

qu'un traitement néoadjuvant pourrait augmenter la DFS des patients pris en charge pour un ADK du corps ou de la queue du pancréas avec une tumeur de plus de 30 mm de taille et/ou un envahissement des vaisseaux spléniques précisés sur le scanner préopératoire.

En conclusion, notre étude a montré que l'envahissement des vaisseaux spléniques est associé à un risque plus élevé de métastases hépatiques précoces et de carcinose péritonéale chez les patients présentant un ADK du corps ou de la queue du pancréas, diminuant ainsi la DFS. La taille tumorale est aussi un facteur pronostique important impactant l'OS et une tumeur de plus de 30 mm est associée à un risque plus élevé d'envahissement des vaisseaux spléniques. Le scanner préopératoire pourrait contribuer à identifier les tumeurs envahissant les vaisseaux spléniques. Un traitement néoadjuvant pourrait être proposé aux patients présentant une tumeur large et/ou envahissant les vaisseaux spléniques afin d'améliorer la survie à long terme. Le scanner préopératoire et le compte-rendu d'anatomopathologie devraient préciser les rapports anatomiques de la tumeur avec les vaisseaux spléniques.

## INTRODUCTION

Pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC) is projected to be the third leading cause of cancer-related death, following lungs and colorectal cancer by 2025 in Europe<sup>1</sup>. It is one of the most aggressive and lethal malignant disease with a 5-year survival rate around 8%<sup>2</sup>.

The only current curative treatment is the complete surgical removal of the tumor followed by adjuvant chemotherapy, but less than 20% of patients are candidate to surgery with a 5-year survival rate of 20%<sup>3</sup>. Despite considerable research efforts during the past 20 years, conventional treatment approaches, including surgery, radiation, chemotherapy, and a combination of these, have achieved limited impact with a 5-year survival rate after resection of 6 to 25%<sup>3-6</sup>.

Distal pancreatectomy (DP) is the only available curative treatment for pre-malignant and malignant pancreatic lesions located in the body and tail (B/T PDAC) of the pancreas. However, B/T PDAC is often diagnosed at an advanced stage, mainly due to absence of specific clinical manifestations, such as obstructive jaundice or abdominal pain that could explain a lower survival rate even in surgically resected cases<sup>7</sup>.

Prognostic factors for PDAC have been widely studied, one of the strongest predictors of survival identified is lymph node metastases and many others have been validated such as the TNM staging, and histopathological features (histologic grade, microscopic vascular involvement, perineural involvement, resection margin status)<sup>8-10</sup>.

Neoadjuvant chemotherapy is currently used in borderline PDAC location in the head of the pancreas to improve resection margin rate and long term survival<sup>11-16</sup>. However, for B/T PDAC, splenic vessels involvement has not been considered as a factor impacting on the technical resectability, and their prognostic impact remains controversial<sup>5</sup>. As a consequence, neoadjuvant therapy is not currently recommended in this situation. The prognostic impact of tumoral splenic artery<sup>17,18</sup> and vein<sup>19,20</sup> involvement has been recently emphasized in several studies.

The aim of this study was to evaluate the prognostic value of the pathological splenic vessels involvement on long-term outcomes (overall survival (OS) and disease-free survival (DFS)), in patients who underwent DP for B/T PDAC.

## **METHODS**

### ***Study population***

From January 2013 to July 2019, patients who underwent DP for B/T PDAC at Hôpital Nord (Marseille, France), Hôpital Michalon (Grenoble, France), Institut Mutualiste Montsouris (Paris), Hôpital Trousseau (Tours) and Hôpital d'Instruction des Armées St-Anne (Toulon) were included. All patient data was obtained from retrospective databases. Surgical indications were discussed by a multidisciplinary pancreatic tumor board consisting of surgeons, radiologists, pathologists, oncologists and gastroenterologists. Patients with a metastatic tumor, invasion of the superior mesenteric artery, the coeliac trunk or the common hepatic artery and palliative surgery were excluded. This observational multicentric retrospective study was approved by the ethical comity of Aix-Marseille University with a study number 2019-289.

### ***Preoperative work-up and surgical procedures***

Minimal routine work-up included at least 3-phase contrast-enhanced multidetector computed tomography (CT) within 6 weeks before surgery. Magnetic resonance imaging (MRI) with magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP), and endoscopic ultrasound (EUS) in addition to fine needle aspiration (FNA) were performed according to the clinical situation.

Patient managements to operative rooms were comparable in all centers. Surgeons were all experienced in pancreatic surgery. All patients underwent laparoscopic or open “en bloc” distal pancreatectomy with regional and peripancreatic nodal dissection. Section of the pancreatic isthmus was performed after identification of the common hepatic artery, the splenic artery and the retro-pancreatic mesentericoportal vein axis. Standard lymphadenectomy included at least lymph node along the common hepatic artery, the left side of the coeliac trunk, the splenic artery and the splenic hilum. Intraoperative frozen section examination of the pancreatic resection margin was performed in all cases. If invaded, additional resection to achieve a negative margin was performed. Extended adjacent organ resection included combined resection of the surrounding organs to obtain a negative margin if necessary. The main pancreatic duct was electively sewed or caught in the pancreatic stapling according to each center habits. Abdominal drain placement close to the pancreatic remnant slice was left to the surgeon-preference basis. Prophylactic octreotide was not routinely used.

### ***Data analysis***

The data collection included (i) preoperative (demographics, comorbidities, tumor characteristics, carbohydrate antigen 19.9 (Ca 19.9) level), (ii) intra-operative data (type of surgery, operative time, blood loss, blood transfusion, and spleen preservation) and (iii) postoperative course (morbidity, mortality, hospital stay, tumor pathological characteristics, and follow-up data). Malnutrition was defined by body weight loss of 5% or more in less than a month, or 10% or more in less than six months or Body Mass Index (BMI) <18.5 kg/m<sup>2</sup>. Postoperative mortality was defined as any death, regardless of cause, occurring within 90 days after surgery in or out of the hospital and was graded based on the Clavien-Dindo classification system<sup>21</sup>. Severe morbidity was defined as complications Clavien-Dindo grade  $\geq 3$ . Postoperative pancreatic fistulas (POPF) were graded according to the International Study Group of Pancreatic Fistula (ISGPF) classification<sup>22</sup>. Grade B and C were considered as clinically relevant POPF (CR-POPF). Delayed gastric emptying<sup>23</sup> and postoperative hemorrhage<sup>24</sup> were defined and classified based on the ISGPF.

Radiological splenic artery (r-SA+) and vein (r-SV+) involvement were analyzed retrospectively by a radiologist using preoperative contrast-enhanced multidetector computed tomography (CT-scan) images and defined as a contact and/or narrowing or occlusion of the splenic artery and vein<sup>18,25</sup>. The radiologist was blinded to the pathological findings of splenic vessels involvement. Multiplanar reconstruction with sagittal, coronal and cross-section anatomical planes was used.

### ***Pathological analysis***

A pancreatic pathologist expert in each center reviewed all pathologic specimens and confirmed the diagnoses of PDAC. Quality of resection was determined according to the R-classification by the International Union Against Cancer<sup>26</sup>. The following histological data were analyzed: tumor size, margin resection status, nodal involvement, perineural involvement, lymph-vascular involvement, pathological splenic artery involvement (p-SA+) or not (p-SA-), pathological splenic vein involvement (p-SV+) or not (p-SV-). All of the patients were staged according to the AJCC (American Joint Committee on Cancer Staging) 8<sup>th</sup> edition<sup>27</sup>. Status R0 resection margin was considered when all circumferential, retroperitoneal and pancreatic remnant margins were at 1 mm tumor-free tissue. P-SA or p-SV was defined as positive when the pathologist confirmed that tumor cells invaded at least adventitia of the vessels' wall. Pathologist in each center reviewed retrospectively all glass slides to evaluate splenic vessels involvement.

### ***Follow-up***

Follow-up, after DP, was scheduled every 3 months during the first 2 years and every 6 months thereafter. Follow-up included clinical examination, a measure of serum Carbohydrate Antigen 19-9 (CA 19-9) levels and thoraco-abdominal CT scan. Adjuvant chemotherapy such as Folfirinox or Gemcitabine was administered when recommended by the interdisciplinary tumor board and depended on the patient's physical status after DP. The patient follow-up was completed in December 2019 or at the time of death. Overall survival (OS) was calculated from the date of surgery through the date of the last follow-up. Disease free survival (DFS) was determined from the date of operation to the date of recurrence (i.e., liver and lung metastases, local recurrence and peritoneal carcinomatosis), defined as the earliest radiologic evidence of recurrence.

### ***Study design***

First, we performed a descriptive analysis of the patients according to pathological splenic vessels (artery and vein) involvement status. Secondly, uni- and multivariate analyses were done to identify prognostic factors for OS and DFS in the entire cohort and look if those were affected by splenic vessels involvement. Thirdly, we analyzed the incidence of splenic vessels involvement according to tumor size.

### ***Statistical analysis***

All categorical variables are described in terms of frequencies and percentages. The distribution of continuous variables was described as the mean  $\pm$  standard error. Univariable associations were analyzed using Fisher's exact test or Student t-test as appropriate. Factors independently associated with OS and DFS were identified by multiple logistic regression analysis that included all variables with  $p$  values  $< 0.05$ . All the tests were 2-sided. A  $p$  value  $< 0.05$  was significant and hazards ratios (HR) for multivariable analysis were reported with corresponding 95% confidence intervals (95% CI). Survival analysis was conducted using the Kaplan-Meier method and compared using the log-rank test. Tumor size was assessed for cutoff values that could predict pathological splenic vessels involvement by calculating the area under (AUC) the receiver operating characteristic (ROC) curve. Sensitivity (Se), specificity (Sp), negative predictive value (NPV), and positive predictive value (PPV) of different cutoffs for tumor size were calculated. The optimal cut-off value was identified through calculation of the maximal Youden Index which was calculated as sensitivity + specificity - 1, to reflect the



maximal correct classification accuracy<sup>28</sup>. Analyses were done using SPSS 24.0 (IBM corporation, Armonk, NY).

## RESULTS

### *Clinical characteristics*

A total of 76 patients who underwent DP for PDAC were included. The median age was 70 years (range, 45-87 years) and 51.3% of them were female (n=39). Patient characteristics, according to the status of pathological splenic vessels involvement, are summarized in *table 1*.

No difference was observed between patients with p-SA+ and p-SA- according to age, gender, BMI, comorbidity and CA 19.9. The only difference found according to the splenic vein involvement status was for the CA 19.9 level, which was higher in patients with p-SV+ compared to patients with p-SV- (275 UI/L  $\pm$ 79 vs. 25 UI/L  $\pm$ 12, p=0.011).

### *Accuracy of preoperative CT-scan to predict vessels invasion*

The accuracy of preoperative CT-scan to predict splenic vessels involvement is detailed in *Figure 1*. Preoperative CT-scan has a high accuracy to predict p-SV+ (Se: 91.4%, NPV: 89.7%), and p-SA+ (Se: 82.8%, NPV: 88.3%).

### *Surgical procedures and postoperative course*

Surgical procedures and postoperative outcome according to the status of pathological splenic vessels involvement are summarized in *Table 1*. Twenty-two patients (28.9%) underwent “en-bloc” resection of adjacent organs (left adrenal gland (n=7), left angle of the colon (n=5), stomach (n=4), duodenojejunal angle (n=4) and left kidney (n=2)). The postoperative mortality and overall morbidity rate were 2.6% (n=2) and 86.8% (n=66), respectively. A total of 24 (31.6%) patients developed severe complications including 18 (23.7%) CR-POPF and 16 (21.0%) postoperative hemorrhage which required radiological embolization in 9 cases and surgical hemostasis in 7 cases.

Patients with a p-SA+ were associated with a higher rate of postoperative hemorrhage compared to patients with p-SA- (n=11; 37.9% vs. n=5; 10.6%, p=0.008). Same result was found between p-SV+ and p-SV- (n=14; 40.0% vs. n=2; 4.8%, p<0.001). No difference was found concerning operative data and hospital stay between groups. Adjuvant chemotherapy was administered to sixty (78.9%) patients without any difference between patients regarding p-SA (p=0.999) or p-SV (p=0.089) involvement status.

## ***Pathological findings***

Pathological results according to the status of pathological splenic vessels involvement are summarized in *Table 1*. A total of 5 (6.6%) patients had confirmed p-SA+ only, 11 (14.5%) patients had a p-SV+ only and 24 (31.6%) patients had both p-SA+ and p-SV+. The median tumor size was 35 mm (range, 10 -170 mm) and 41 (53.9%) patients had positive nodal involvement. Sixty (78.9%) patients had R0 resection margin.

Patients with a p-SA+ had higher tumor size ( $p=0.008$ ), positive nodal involvement ( $p<0.001$ ), perineural involvement ( $p=0.003$ ) and microvascular involvement ( $p=0.004$ ) than those with p-SA-. Patients with a p-SV+ had also higher tumor size ( $p=0.001$ ), positive nodal involvement ( $p<0.001$ ), perineural involvement ( $p=0.004$ ) and microvascular involvement ( $p=0.001$ ) than those with p-SV-.

## ***Long-term outcomes***

### *Overall survival*

In the entire cohort, the median follow-up was 17 months (range, 4-52). The median OS was 22 months and the 1-, 3- and 5-year OS rates were 69.7%, 26.3% and 3.9%, respectively.

The median OS of p-SA+ and p-SA- patients was 15 months (range, 6-52) and 20 months (range, 7-63), respectively with a 5-years OS rate shorter in p-SA+ than in p-SA- patients (0% vs. 6.4%,  $p=0.002$ ) (*Figure 2a*). The median OS of p-SV+ and p-SV- was 21 months (range, 6-59) and 28 months (range, 8-62), respectively with a 5-years OS shorter in p-SV+ than in p-SV- (0% vs. 7.3%,  $p=0.003$ ) (*Figure 2b*). Regardless of splenic vessels involvement, the 5-years OS was significantly shorter in patients with p-SA+ or p-SV+ (0% vs. 11.1%,  $p=0.047$ ) or in patients with both p-SA+ and p-SV+ (0% vs. 11.1%,  $p=0.001$ ) compared to patients with p-SA- and p-SV- (*Figure 2c*).

In univariate analyses, tumor size ( $p<0.001$ ), splenic vessels involvement (i.e., p-SA+ or p-SV+, or both p-SA+ and p-SV+) ( $p=0.001$ ), nodal involvement ( $p=0.005$ ), perineural involvement ( $p=0.001$ ) and extended resection ( $p=0.010$ ) negatively impacted the OS. Multivariate analysis identified tumor size as the only independent factor influencing the OS (HR 4.04 95% CI [1.26-12.95],  $p=0.019$ ) (*Table 2*).

We then analyze the correlation between tumor size and splenic vessel involvement. The tumor size was associated with the risk of p-SA+ or p-SV+. The AUC was 0.690 (95% CI [0.595-0.785],  $p=0.001$ ) and 0.780 (95% CI [0.723-0.836],  $p<0.001$ ) for p-SA+ and p-SV+, respectively (*Supplementary figure 1*). Youden index calculation identified 30 mm as the

optimal cutoff for tumor size that could predict pathological splenic vessels involvement (p-SA+: Se 79.31%, Sp 55.32%, VPP 52.27%, VPN 81.25%; p-SV+: Se 62.86%, Sp 80.49%, VPP 73.33%, VPN 71.74%). A total of 53 patients (69.7%) had a tumor size  $\geq$  30 mm. P-SA+ and p-SV+ occurred significantly more often in patients with a tumor size larger than 30 mm compared to those with a tumor size  $<$  30 mm (p-SA+, n=25; 86.2% vs. n=4; 13.8%, p=0.020; p-SV+, n=31; 88.6% vs. n=4; 11.4%, p=0.001, respectively) (*Supplementary figure 2a, 2b*).

### *Disease free survival*

In the entire cohort, the median time to recurrence was 9 months (range, 1-36). The 1-, 3- and 5-year DFS rates were 39.5%, 11.5% and 8.3%, respectively.

Fifty-nine patients (77.6%) developed disease recurrence including: local nodal recurrence (n=14; 18.4%), liver recurrence (n=18; 23.7%), peritoneal carcinomatosis (n=15; 19.7%) and distant metastases (n=12; 15.8%). Patients with p-SV+ experienced more peritoneal carcinomatosis (n=13; 37.1% vs. n=2; 4.9%, p<0.001) compared to p-SV- patients (*Table 1*).

The median DFS of p-SA+ and p-SA- patients was 7 months (range, 1-48) and 21 months (range, 1-63), respectively with a 5-years DFS rate shorter in p-SA+ than in p-SA- patients (0% vs. 10.6%, p<0.001) (*Figure 3a*). The median DFS of p-SV+ and p-SV- was 7 months (range, 1-58) and 17 months (range, 1-63), respectively with a 5-years DFS shorter in p-SV+ than in p-SV- (0% vs. 12.2%, p<0.001) (*Figure 3b*). Regardless of splenic vessels involvement, the 5-years DFS was significantly shorter in patients with p-SA+ or p-SV+ (6.2% vs. 25.0%, p=0.002) or in patients with both p-SA+ and p-SV+ (0% vs. 25.0%, p<0.001) compared to patient with p-SA- and p-SV- (*Figure 3c*).

In univariate analyses, splenic vessels involvement (i.e., p-SA+ or p-SV+, or both p-SA+ and p-SV+) (p<0.001), tumor size (p=0.002), nodal involvement (p=0.002), perineural involvement (p=0.002) and microvascular involvement (p=0.005) impacted the DFS. Multivariate analysis identified splenic vessels involvement (i.e., p-SA+ or p-SV+, or both p-SA+ and p-SV+) as the only independent factor influencing the DFS (HR 4.04 [1.22-13.44], p=0.023) (*Table 3*). Tumor size was not an independent prognostic factor of DFS.

The 1 and 3-year rates of liver metastases occurrence was significantly higher in patients with p-SA+ compared to those with p-SA- (75% vs. 17% and 85% vs. 30%, p<0.001, respectively). Similarly, the 1 and 3-year rates of liver metastases occurrence was significantly higher in patients with p-SV+ compared to those with p-SV- (35% vs. 12% and 60% vs. 20%, p=0.040, respectively) (*Supplementary figure 3a, 3b*).

## DISCUSSION

Therapeutic strategies and surgery indications for non-metastatic PDAC essentially depend on the tumor's localization and its vascular involvement. In borderline PDAC of the pancreatic head, a neoadjuvant therapy is currently recommended to improve resection rate and long-term outcomes<sup>11-14,29,30</sup>.

In contrast, B/T PDAC is considered resectable regardless of splenic vessels involvement and neoadjuvant therapy is not recommended for these patients. Several studies investigated the long-term prognosis of splenic vessels involvement in patients with B/T PDAC (*Table 4*) and showed that splenic artery<sup>17,18,31</sup> or vein involvement<sup>19,20</sup> decreased the overall survival. In agreement with these results, it would be conceivable to administer neoadjuvant therapy to B/T PDAC with splenic vessels involvement to improve long-term prognosis.

We collected a retrospective multicentric series of 76 resected B/T PDAC. We were able to show that a) splenic vessels involvement is not a rare situation and concerns more than half of the patients, b) tumor size is the only prognostic factor influencing OS, c) the risk of splenic artery and vein involvement increase with a tumor size  $\geq 30$  mm, and d) regardless of tumor size, the DFS of B/T PDAC with splenic vessels involvement is shorter than B/T PDAC without splenic vessels involvement.

Only monocentric and retrospective studies focused on the prognostic impact of splenic vessels involvement in B/T PDAC (*Table 4*) and results were controversial<sup>19,17,18,20,31</sup>. All these series included a small number of patients as in our study (less than 100 patients), which is not surprising in light of the low rate of resectable tumors<sup>3</sup>. The highlights of our study are the recent (2013-2019) and short (6 years) period of inclusion in contrast to the other series where the median inclusion period was 18.6 years and ranged from 1981 to 2016. Indeed, adjuvant therapy was not consensual before the 21<sup>st</sup> century and chemotherapy protocols were different from the ones administered today. The length of the inclusion period is also an issue because strategies evolve and patients in the same study can be treated with different protocols. In our multicentric study, each center adopted the same oncologic strategies and adjuvant chemotherapy was administered to 78.9% of patients. Furthermore, none of these series analyzed the impact of splenic vessels involvement on DFS in contrast to the present study.

Splenic vein involvement rate was 46% in our series, which is similar to reported studies with a range between 30.9% and 54.5%<sup>17-20,31</sup>. More than a third of patients (38.2%) had B/T PDAC with p-SA+, which is also concordant with literature with a p-SA+ range between 7.4% to 41%<sup>17-20,31</sup> (*Table 4*). In our cohort, 31.6% of the patients had both p-SA+ and p-SV+.

Patients with p-SA+ and/or p-SV+ had more aggressive (i.e., nodal, perineural and microvascular involvement) and large tumors than patients with p-SA- and p-SV-.

The prognostic impact of splenic artery and vein involvement on OS remain controversial. To our knowledge, two studies reported that p-SA+ impacted the OS<sup>17,18</sup> and two others found that p-SV+ is an independent prognostic factor influencing OS<sup>19,20</sup>. The other independent factors influencing the OS reported by these series were nodal involvement<sup>18-20</sup>, adjuvant therapy<sup>18,31</sup>, tumor size<sup>31</sup>, G3/4 differentiation and R2 resection<sup>18</sup>. In our study, we found that the only independent prognostic factor influencing OS was the tumor size. As a consequence, we searched for correlation between tumor size and splenic vessels involvement and found that tumors over than 30 mm were associated with a higher rate of splenic vessels involvement.

Regardless of the tumor size, we showed that splenic vessels involvement is an independent prognostic factor influencing DFS. To our knowledge, the present series is the only study reporting that splenic vessels involvement was associated with a poorer DFS. Furthermore, B/T PDAC with p-SV+ and/or p-SA+ also presented a higher occurrence rate of liver metastases and peritoneal carcinomatosis as reported in other series<sup>19,20</sup>.

The high recurrence rate in patients with p-SV+ could be explained by the existence of tumor cells circulating through the splenic vein, then the portal vein to the liver<sup>32</sup>. The poorer DFS for patients with p-SA+ could be explained as, anatomically, the splenic artery runs above the superior border of the pancreatic body and tail, therefore tumors invading it are often larger, and in close contact with adjacent structures. These large aggressive tumors are often associated with other important prognostic factors such as nodal involvement. Another theory explaining the importance of p-SA+ in survival is the metastatic spreading of the tumor cells through the arterial neural plexus<sup>33</sup>.

Well-known prognostic factors have been identified for B/T PDAC, most of them linked to tumor aggressiveness such as tumor size and differentiation, nodal involvement status and surgical margins<sup>4,34,35</sup>. Nodal involvement status seems to be one of the strongest factor impacting survival<sup>9</sup>. In our study, positive nodal involvement impacted the OS and the DFS in univariate but not in multivariate analysis. One explanation could be the large variation of the number of harvested lymph nodes between patients. Furthermore, in our study, splenectomy was not associated with higher OS or DFS. Several studies support this result, reporting the absence of tumoral splenic hilum involvement and the absence of association between splenectomy and long-term outcome<sup>8,36</sup>.

We also analyzed the ability of the preoperative CT to predict splenic vessels involvement. We found a good correlation between radiological and pathological splenic vessels

involvement. The sensitivity to predict splenic artery and vein involvement was 82.8% and 91.4%, respectively, which is concordant with the literature<sup>20,31</sup>. Only one study showed that r-SA+ impacted the OS<sup>31</sup>. Preoperative CT is reliable and could be used to predict tumoral involvement of the splenic vessels and to identify patients for either immediate surgery or neoadjuvant chemotherapy in patients with splenic vessel involvement, which ultimately should affect long-term outcomes.

Neoadjuvant therapy is not yet recommended for B/T PDAC but previous reports analyzed the impact of neoadjuvant chemotherapy or radio-chemotherapy on survival<sup>12-14,37-39</sup>. To our knowledge, one retrospective review<sup>39</sup> and one clinical trial<sup>38</sup> described improved survival after neoadjuvant radio-chemotherapy (RCT) for B/T PDAC. Patients with neoadjuvant therapy had higher DFS, lower R1 resection rate and lower nodal involvement than patients without neoadjuvant treatment<sup>38</sup>. Morbidity rate following RCT was low and no mortality was observed. To improve long term outcome, it is rational to think that B/T PDAC with a tumor larger than 30 mm and/or splenic vessels involvement described on preoperative CT should receive neoadjuvant therapy.

In conclusion, our study showed that splenic vessels involvement is associated with a higher risk of early liver metastases and peritoneal carcinomatosis in patients with B/T PDAC, impairing DFS. Tumor size is also a strong prognostic factor of OS and a tumor size over than 30 mm is correlated with a higher risk of splenic vessels involvement. Preoperative CT could help to identify B/T PDAC with splenic vessels involvement. A neoadjuvant treatment should be proposed to patients with a large tumor and/or with splenic vessels involvement to improve survival outcomes. Preoperative CT and pathological reports should specify splenic vessels involvement.

## REFERENCES

- 1 Ferlay J, Partensky C, Bray F. More deaths from pancreatic cancer than breast cancer in the EU by 2017. *Acta Oncologica* 2016; **55**:1158–60.
- 2 Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2018: CA. *A Cancer Journal for Clinicians* 2018; **68**: 7–30.
- 3 Warshaw AL, Castillo CF. Pancreatic Carcinoma. *New England Journal of Medicine* 1992; **326**: 455–65.
- 4 Sener SF, Fremgen A, Menck HR, Winchester DP. Pancreatic cancer: a report of treatment and survival trends for 100,313 patients diagnosed from 1985-1995, using the National Cancer Database. *J Am Coll Surg* 1999; **189**: 1–7.
- 5 Wagner M, Redaelli C, Lietz M, Seiler CA, Friess H, Büchler MW. Curative resection is the single most important factor determining outcome in patients with pancreatic adenocarcinoma. *British Journal of Surgery* 2004; **91**: 586–94.
- 6 Paye F, Micelli Lupinacci R, Bachellier P, Boher J-M, Delpero J-R, the French Surgical Association (AFC). Distal pancreatectomy for pancreatic carcinoma in the era of multimodal treatment. *British Journal of Surgery* 2015; **102**: 229–36.
- 7 Brennan MF, Moccia RD, Klimstra D. Management of Adenocarcinoma of the Body and Tail of the Pancreas. *Annals of Surgery* 1996; **223**: 506–12.
- 8 Schwarz RE, Harrison LE, Conlon KC, Klimstra DS, Brennan MF. The impact of splenectomy on outcomes after resection of pancreatic adenocarcinoma. *J Am Coll Surg* 1999; **188**: 516–21.
- 9 Fujita T, Nakagohri T, Gotohda N, Takahashi S, Konishi M, Kojima M *et al*. Evaluation of the Prognostic Factors and Significance of Lymph Node Status in Invasive Ductal Carcinoma of the Body or Tail of the Pancreas. *Pancreas* 2010; **39**: e48–54.
- 10 9<sup>th</sup> National Comprehensive Cancer Network (2019). NCCN clinical practice guidelines in oncology (NCCN Guidelines). *Pancreatic adenocarcinoma* Version 3.
- 11 Barugola G, Partelli S, Crippa S, Capelli P, D’Onofrio M, Pederzoli P *et al*. Outcomes after resection of locally advanced or borderline resectable pancreatic cancer after neoadjuvant therapy. *The American Journal of Surgery* 2012; **203**: 132–9.
- 12 Ferrone CR, Marchegiani G, Hong TS, Ryan DP, Deshpande V, McDonnell EI *et al*. Radiological and Surgical Implications of Neoadjuvant Treatment With FOLFIRINOX for Locally Advanced and Borderline Resectable Pancreatic Cancer. *Annals of Surgery* 2015; **261**: 12–7.



- 13 Cloyd JM, Katz MHG, Prakash L, Varadhachary GR, Wolff RA, Shroff RT *et al.* Preoperative Therapy and Pancreatoduodenectomy for Pancreatic Ductal Adenocarcinoma: a 25-Year Single-Institution Experience. *Journal of Gastrointestinal Surgery* 2017; **21**: 164–74.
- 14 Gillen S, Schuster T, Meyer Zum Büschenfelde C, Friess H, Kleeff J. Preoperative/neoadjuvant therapy in pancreatic cancer: a systematic review and meta-analysis of response and resection percentages. *PLoS Med* 2010; **7**: e1000267.
- 15 Wang F, Gill AJ, Neale M, Puttaswamy V, Gananadha S, Pavlakis N *et al.* Adverse Tumor Biology Associated with Mesenterico-Portal Vein Resection Influences Survival in Patients with Pancreatic Ductal Adenocarcinoma. *Annals of Surgical Oncology* 2014; **21**: 1937–47.
- 16 Mierke F, Hempel S, Distler M, Aust DE, Saeger H-D, Weitz J *et al.* Impact of Portal Vein Involvement from Pancreatic Cancer on Metastatic Pattern After Surgical Resection. *Annals of Surgical Oncology* 2016; **23**: 730–6.
- 17 Kanda M, Fujii T, Sahin TT, Kanzaki A, Nagai S, Yamada S *et al.* Invasion of the Splenic Artery Is a Crucial Prognostic Factor in Carcinoma of the Body and Tail of the Pancreas. *Annals of Surgery* 2010; **251**: 483–7.
- 18 Partelli S, Crippa S, Barugola G, Tamburrino D, Capelli P, D’Onofrio M *et al.* Splenic Artery Invasion in Pancreatic Adenocarcinoma of the Body and Tail: A Novel Prognostic Parameter for Patient Selection. *Annals of Surgical Oncology* 2011; **18**: 3608–14.
- 19 Shimada K, Sakamoto Y, Sano T, Kosuge T. Prognostic factors after distal pancreatectomy with extended lymphadenectomy for invasive pancreatic adenocarcinoma of the body and tail. *Surgery* 2006; **139**: 288–95.
- 20 Mizumoto T, Toyama H, Asari S, Terai S, Mukubo H, Yamashita H *et al.* Pathological and Radiological Splenic Vein Involvement are Predictors of Poor Prognosis and Early Liver Metastasis After Surgery in Patients with Pancreatic Adenocarcinoma of the Body and Tail. *Ann Surg Oncol* 2018; **25**: 638–46.
- 21 Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004; **240**: 205–13.
- 22 Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, Sarr M, Abu Hilal M, Adham M *et al.* The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula : 11 Years After. *Surgery* 2017; **161**: 584–91.
- 23 Wente MN, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, Izbicki JR *et al.* Delayed

- gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery* 2007; **142**: 761–8.
- 24 Yekebas EF, Wolfram L, Cataldegirmen G, Habermann CR, Bogoevski D, Koenig AM *et al.* Postpancreatectomy hemorrhage: diagnosis and treatment: an analysis in 1669 consecutive pancreatic resections. *Ann Surg* 2007; **246**: 269–80.
  - 25 Lu DS, Reber HA, Krasny RM, Kadell BM, Sayre J. Local staging of pancreatic cancer: criteria for unresectability of major vessels as revealed by pancreatic-phase, thin-section helical CT. *American Journal of Roentgenology* 1997; **168**: 1439–43.
  - 26 TNM Classification of Malignant Tumours, 8th Edition. Brierley JD, Gospodarowicz MK, Wittekind C. 2016, Wiley-Blackwell. ISBN: 978-1-119-26357-9.
  - 27 Amin MB, Edge S, Greene F, Byrd DR, Brookland RK, Washington MK *et al.* AJCC Cancer Staging Manual (8th edition). Springer International Publishing. *American Joint Commission on Cancer* 2017.
  - 28 Fluss R, Faraggi D, Reiser B. Estimation of the Youden Index and its associated cutoff point. *Biom J* 2005; **47**: 458–72.
  - 29 Delpero JR, Sauvanet A. Vascular Resection for Pancreatic Cancer: 2019 French Recommendations Based on a Literature Review From 2008 to 6-2019. *Front Oncol* 2020; **10**: 40.
  - 30 Schwarz L, Vernerey D, Bachet J-B, Tuech J-J, Portales F, Michel P *et al.* Resectable pancreatic adenocarcinoma neo-adjuvant FOLF(IRIN)OX-based chemotherapy - a multicenter, non-comparative, randomized, phase II trial (PANACHE01-PRODIGE48 study). *BMC Cancer* 2018; **18**: 762.
  - 31 Hyun JJ, Rose JB, Alseidi AA, Biehl TR, Helton S, Coy DL *et al.* Significance of radiographic splenic vessel involvement in the pancreatic ductal adenocarcinoma of the body and tail of the gland. *J Surg Oncol* 2019; **120**: 262–9.
  - 32 Bissolati M, Sandri MT, Burtulo G, Zorzino L, Balzano G, Braga M. Portal vein-circulating tumor cells predict liver metastases in patients with resectable pancreatic cancer. *Tumor Biol* 2015; **36**: 991–6.
  - 33 Kayahara M, Nakagawara H, Kitagawa H, Ohta T. The Nature of Neural Invasion by Pancreatic Cancer: *Pancreas* 2007; **35**: 218–23.
  - 34 Neuzillet C, Sauvanet A, Hammel P. Prognostic factors for resectable pancreatic adenocarcinoma. *Journal of Visceral Surgery* 2011; **148**: e232–43.
  - 35 Sirri E, Castro FA, Kieschke J, Jansen L, Emrich K, Gondos A *et al.* Recent Trends in Survival of Patients With Pancreatic Cancer in Germany and the United States. *Pancreas*

- 2016; **45**: 908–14.
- 36 Collard M, Marchese T, Guedj N, Cauchy F, Chassaing C, Ronot M *et al.* Is Routine Splenectomy Justified for All Left-Sided Pancreatic Cancers? Histological Reappraisal of Splenic Hilar Lymphadenectomy. *Ann Surg Oncol* 2019; **26**: 1071–8.
- 37 Kim BH, Kim K, Chie EK, Jang J-Y, Kim SW, Han S-W *et al.* Prognostic value of splenic artery invasion in patients undergoing adjuvant chemoradiotherapy after distal pancreatectomy for pancreatic adenocarcinoma. *Cancer Res Treat* 2015; **47**: 274–81.
- 38 Takahashi H, Ohigashi H, Gotoh K, Marubashi S, Yamada T, Murata M *et al.* Preoperative gemcitabine-based chemoradiation therapy for resectable and borderline resectable pancreatic cancer. *Ann Surg* 2013; **258**: 1040–50.
- 39 Lof S, Korrel M, van Hilst J, Alseidi A, Balzano G, Boggi U *et al.* Impact of Neoadjuvant Therapy in Resected Pancreatic Ductal Adenocarcinoma of the Pancreatic Body or Tail on Surgical and Oncological Outcome: A Propensity-Score Matched Multicenter Study. *Ann Surg Oncol* 2019.

## ANNEXES

**Tableau 1.**

Comparaison des données démographiques, des données opératoires, des données de suivi et des caractéristiques tumorales selon le statut d'envahissement des vaisseaux spléniques.

	Total (n=76)	Statut p-SA			Statut p-SV		
		p-SA+ (n=29)	p-SA- (n=47)	p value	p-SV+ (n=35)	p-SV- (n=41)	p value
<b>Données démographiques</b>							
Age (années), médiane (± SD)	70 (±8.4)	70.5 (± 8.9)	70 (± 8.2)	0.815	70 (±9.2)	70 (±7.8)	0.999
Genre (Femme) (n, %)	39 (51.3)	14 (48.3)	25 (53.2)	0.814	16 (45.7)	23 (56.1)	0.490
IMC (kg/m2), médiane (±SD)	24 (± 4.0)	24 (±4.0)	24 (±4.0)	0.999	24 (±4.1)	24 (±3.9)	0.999
Comorbidité cardiaque (n, %)	45 (59.2)	19 (65.5)	26 (55.3)	0.473	19 (54.3)	26 (63.4)	0.486
Comorbidité pulmonaire (n, %)	11 (14.5)	5 (17.2)	6 (12.8)	0.739	7 (20.0)	4 (9.8)	0.327
Dénutrition (n, %)	28 (36.8)	11 (37.9)	17 (36.2)	0.999	14 (40.0)	14 (34.1)	0.898
<b>Caractéristiques tumorales</b>							
<b>préopératoires</b>							
Ca 19.9 (UI/L), médiane (± SD)	134 (± 36)	275 (±83)	31 (±26)	0.155	275 (±79)	25 (±12)	<b>0.011</b>
Localisation (n, %)							
Corps	40 (52.6)	15 (51.7)	25 (53.2)	0.999	19 (54.3)	21 (51.2)	0.821
Queue	23 (30.3)	10 (34.4)	13 (27.7)	0.610	11 (31.4)	12 (29.3)	0.999
Corps/queue	13 (17.1)	4 (13.8)	9 (19.1)	0.755	5 (14.3)	8 (19.5)	0.761
<b>Données peropératoires</b>							
Pancréatectomie caudale avec splénectomie (n, %)	59 (77.6)	25 (86.2)	34 (72.3)	0.257	28 (80.0)	31 (75.6)	0.784
Réséction élargie (n, %)	22 (28.9)	10 (34.5)	12 (26.1)	0.449	14 (38.9)	8 (20.5)	0.127
Pertes sanguines >1L (n, %)	4 (5.3)	1 (3.4)	3 (6.4)	0.999	3 (8.6)	1 (2.4)	0.213
Transfusion sanguine (n, %)	5 (6.6)	2 (6.9)	3 (6.4)	0.999	3 (8.6)	2 (4.9)	0.657
Durée opératoire (min), médiane (± SD)	230 (± 90.6)	220 (±70)	210 (±77)	0.481	240 (±79)	206 (± 68)	0.273
<b>Données postopératoires</b>							
Score de Dindo-Clavien (n, %)							
1-2	42 (55.2)	17 (58.6)	25 (53.2)	0.813	18 (51.4)	24 (58.5)	0.645
3-4	24 (31.6)	10 (34.5)	14 (29.8)	0.800	12 (34.3)	12 (29.3)	0.805
POPF (n, %)				0.274			0.180
0-A	58 (76.3)	20 (69.0)	38 (80.9)		24 (68.6)	34 (82.9)	
B-C	18 (23.7)	9 (31.0)	6 (19.1)		11 (31.4)	7 (17.1)	

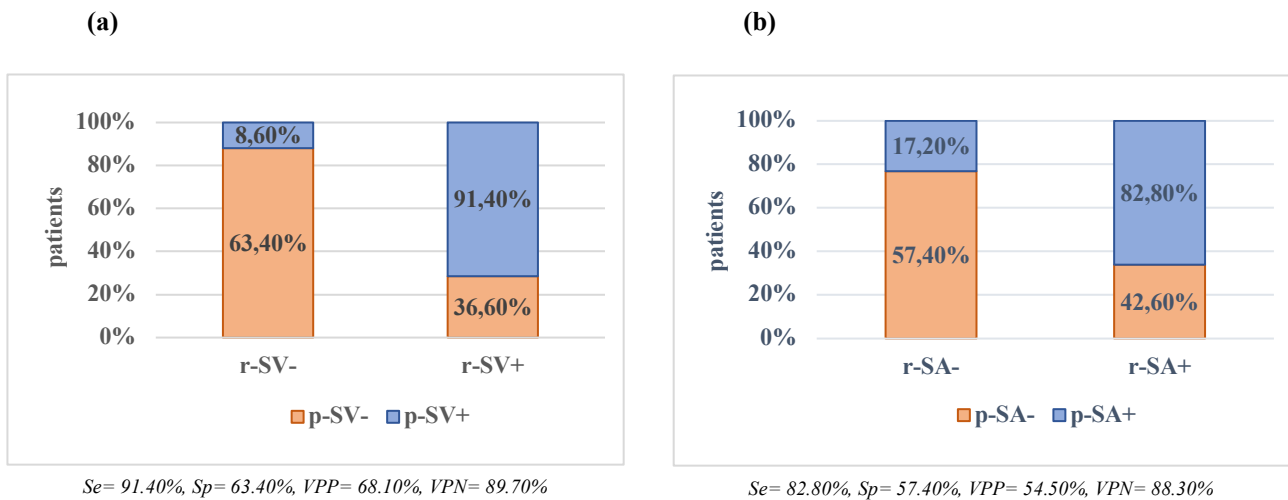
Hémorragie postopératoire (n, %)	16 (21.0)	11 (37.9)	5 (10.6)	<b>0.008</b>	14 (40.0)	2 (4.8)	<b>&lt;0.001</b>
Gastroparésie (n, %)	8 (10.5)	4 (13.8)	4 (8.5)	0.472	5 (14.3)	3 (7.3)	0.459
Durée opératoire (Jours), médiane (± SD)	15 (± 26.2)	17 (±39)	14 (±12)	0.438	15 (±39)	14 (±11)	0.357
Mortalité (n, %)	2 (2.6)	1 (3.4)	1 (2.1)	0.999	1 (2.9)	1 (2.4)	0.999
<b>Caractéristiques histologiques de la tumeur</b>							
Taille tumorale (mm), médiane (± SD)	35 (± 23.4)	40 (±13)	30 (±28)	<b>0.008</b>	41 (±25)	30 (±19)	<b>0.001</b>
Marges de résection (n, %)				0.148			0.407
0	60 (78.9)	20 (69.0)	40 (85.1)		26 (74.3)	34 (82.9)	
1	16 (21.0)	9 (31.0)	7 (14.9)		9 (25.7)	7 (17.1)	
Envahissement ganglionnaire (n, %)	41 (53.9)	24 (82.8)	17 (36.2)	<b>&lt;0.001</b>	27 (77.1)	14 (34.1)	<b>&lt;0.001</b>
Emboles périnerveux (n, %)	60 (78.9)	28 (96.5)	32 (68.1)	<b>0.003</b>	33 (94.3)	27 (65.8)	<b>0.004</b>
Emboles microvasculaires (n, %)	38 (50.0)	21 (72.4)	17 (36.2)	<b>0.004</b>	25 (71.4)	13 (21.7)	<b>0.001</b>
<b>Suivi</b>							
Chimiothérapie adjuvante (n, %)	60 (78.9)	23 (79.3)	37 (78.7)	0.999	31 (88.6)	29 (70.7)	0.089
Récidive (n, %)	59 (77.6)						
Locale	14 (18.4)	7 (24.1)	7 (14.9)	0.368	8 (22.9)	6 (14.6)	0.389
Métastases hépatiques	18 (23.7)	8 (27.6)	10 (21.3)	0.585	11 (31.4)	7 (17.1)	0.180
Carcinose péritonéale	15 (19.7)	7 (17.0)	8 (24.1)	0.556	13 (37.1)	2 (4.9)	<b>&lt;0.001</b>
Métastases à distance	12 (15.8)	5 (17.2)	7 (14.9)	0.999	8 (22.9)	4 (9.8)	0.206

Significativité statistique  $p < 0.05$ .

p-SA, envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SV, statut d'envahissement de la veine splénique ; IMC, indice de masse corporelle ; Ca 19.9, carbohydre antigène 19.9 ; POPF, fistule pancréatique postopératoire.

**Figure 1.**

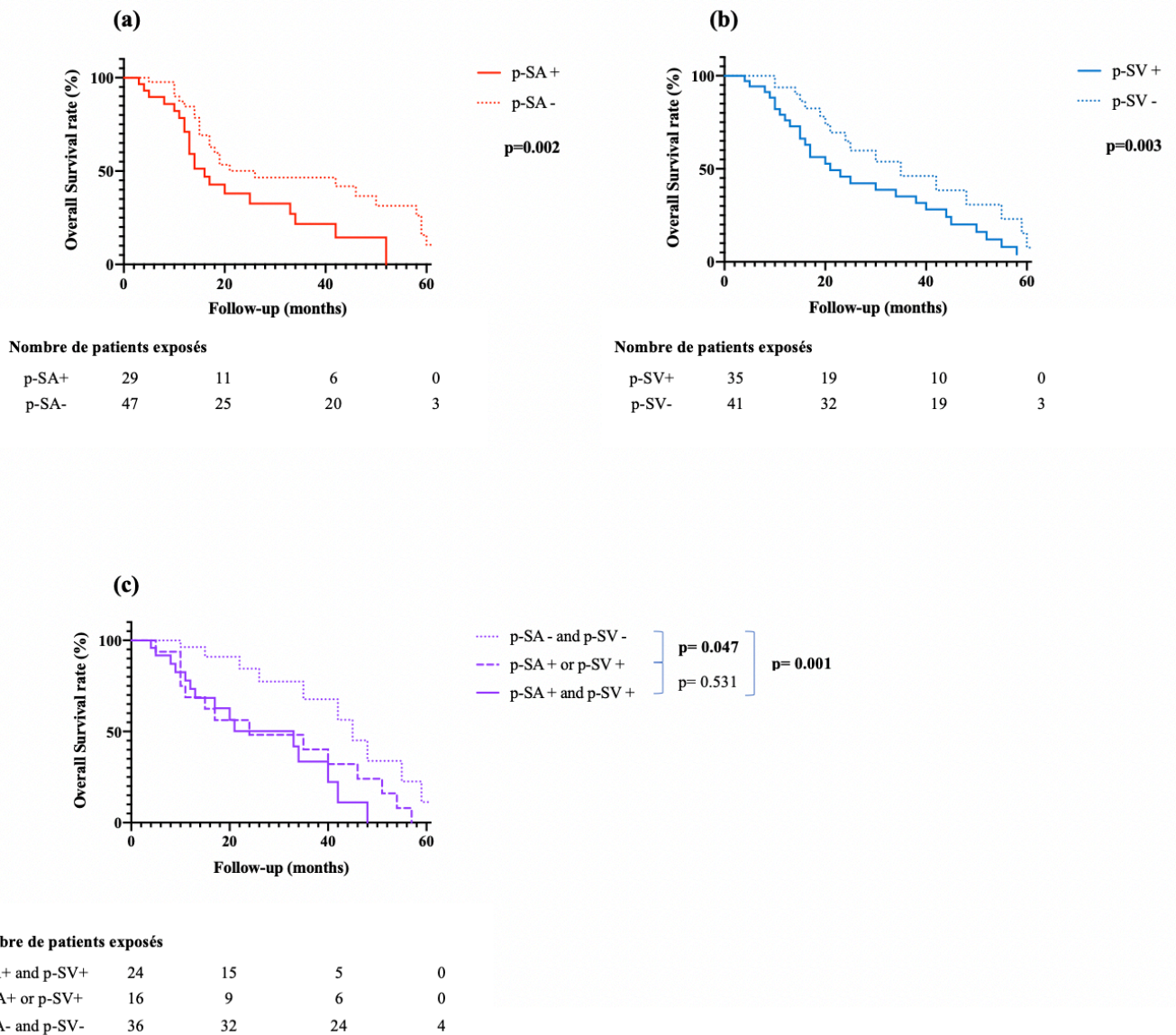
Corrélation entre (a) l'envahissement radiologique et histologique de la veine splénique (b) l'envahissement radiologique et histologique de l'artère splénique.



r-SV-/r-SA-, absence d'envahissement radiologique de la veine/artère splénique ; r-SV+/r-SA+, envahissement radiologique de la veine/artère splénique ; p-SV-/p-SA-, absence d'envahissement histologique de la veine/artère splénique ; p-SV+/p-SA+, envahissement histologique de la veine/artère splénique ; Se, sensibilité ; Sp, spécificité ; VPP, valeur prédictive positive ; VPN, valeur prédictive négative.

**Figure 2.**

Taux de survie globale (Overall survival rate, OS) selon (a) le statut d'envahissement de l'artère splénique, (b) le statut d'envahissement de la veine splénique, (c) l'envahissement associé ou unique de l'artère et de la veine splénique.



Overall Survival rate, taux de survie globale ; follow-up (months), suivi (mois) ; p-SA+, envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SA-, absence d'envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SV+, envahissement histologique de la veine splénique ; p-SV-, absence d'envahissement histologique de la veine splénique ; p-SA+ and p-SV+, envahissement histologique associé de l'artère et de la veine splénique ; p-SA+ or p-SV+, envahissement histologique unique de l'artère splénique ou de la veine splénique ; p-SA- and p-SV-, absence d'envahissement histologique des vaisseaux spléniques.

**Tableau 2.**

Analyse uni- et multivariée des facteurs pouvant influencer la survie globale.

	Total (n=76)	Analyse univariée		Analyse multivariée	
		HR (95% CI)	p value	HR (95% CI)	p value
Age (années), médiane ( $\pm$ SD)	70 ( $\pm$ 8.4)	1.77 (0.71-4.38)	0.253		
Genre (Femme) (n, %)	39 (51.3)	0.82 (0.33-2.00)	0.817		
Localisation (n, %)					
Corps	40 (52.6)	0.60 (0.24-1.48)	0.355		
Queue	23 (30.3)	2.14 (0.81-5.69)	0.141		
Corps/queue	13 (17.1)	0.78 (0.24-2.54)	0.766		
Ca 19.9 (UI/L), médiane ( $\pm$ SD)	134 ( $\pm$ 36)	1.00 (1.00-1.01)	0.308		
Procédure chirurgicale (n, %)					
Pancréatectomie caudale	17 (22,4)	0.32 (0.10-1.04)	0.095		
avec splénectomie	59 (77.6)	3.14 (0.97-10.23)	0.095		
Résection élargie (n, %)	22 (28.9)	4.29 (1.52-12.07)	<b>0.010</b>	3.47 (0.90-11.92)	0.088
Pertes sanguines >1L (n, %)	4 (5.3)	1.00 (1.00-1.01)	0.999		
Transfusion sanguine (n, %)	5 (6.6)	0.86 (0.16-4.65)	0.873		
Durée opératoire (min), médiane ( $\pm$ SD)	230 ( $\pm$ 90.6)	1.03 (0.03-1.93)	0.150		
Score de Dindo-Clavien (n, %)					
1-2	42 (55.2)	0.76 (0.31-1.88)	0.644		
3-4	24 (31.6)	0.70 (0.26-1.85)	0.620		
Taille tumorale (mm), médiane ( $\pm$ SD)	35 ( $\pm$ 23.4)	6.27 (2.27-17.29)	<b>&lt;0.001</b>	4.04 (1.26-12.95)	<b>0.019</b>
Marges de résection R1 (n, %)	16 (21.1)	1.93 (0.65-5.71)	0.270		
Envahissement ganglionnaire (n, %)	41 (53.4)	4.08 (1.56-10.67)	<b>0.005</b>	2.62 (0.80-8.54)	0.110
Emboles périnerveux (n, %)	60 (78.9)	8.33 (1.09-63.8)	<b>0.001</b>	3.96 (0.69-22.68)	0.122
Emboles microvasculaires (n, %)	38 (50.0)	1.13 (0.51-2.52)	0.081		
Envahissement des vaisseaux spléniques (n, %)	40 (52.6)	3.52 (1.37-9.05)	<b>0.001</b>	1.08 (0.31-3.78)	0.900
Chimiothérapie adjuvante (n, %)	60 (78.9)	0.71 (0.24-2.10)	0.581		

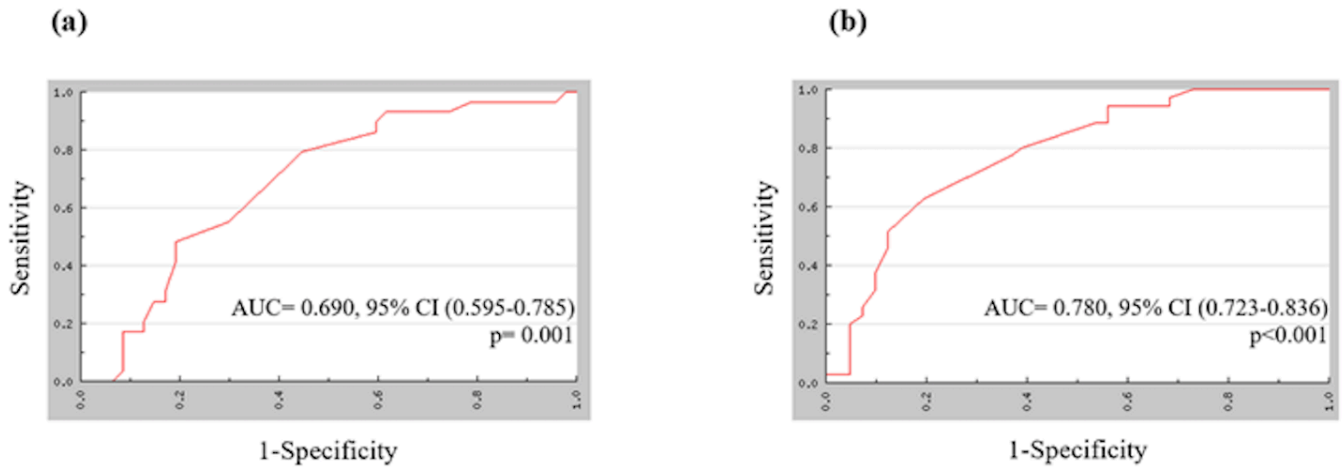
Significativité statistique  $p < 0.05$ .

HR, Hazard ratio ; IMC, indice de masse corporelle ; Ca 19.9, carbohydrate antigène 19.9 ; POPF, fistule pancréatique postopératoire.



**Figure supplémentaire 1.**

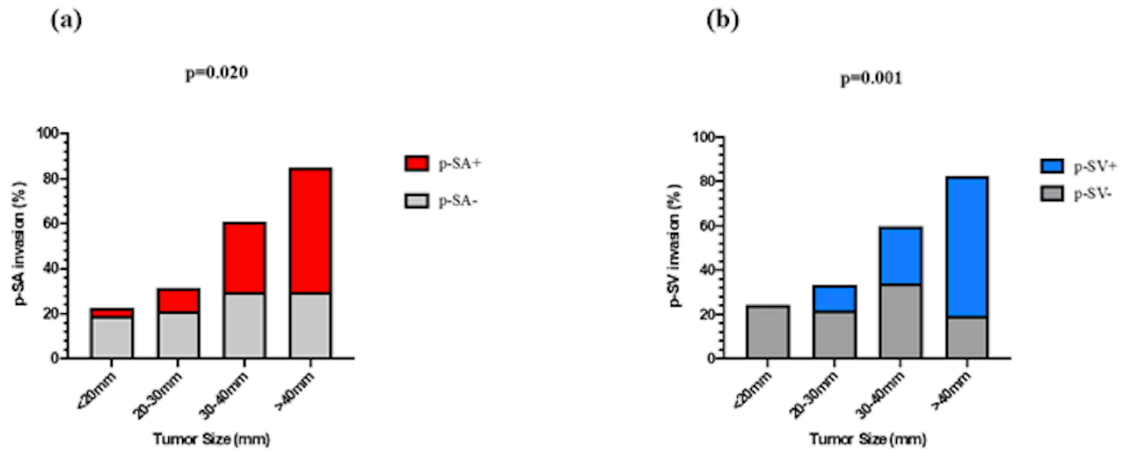
Courbe ROC analysant la corrélation entre la taille tumorale et l'envahissement histologique  
**(a)** de l'artère splénique, **(b)** de la veine splénique.



Une taille tumorale  $\geq 30$  mm prédit l'envahissement de l'artère splénique avec une Se, Sp, VPP et VPN de 79.31%, 55.32%, 52.27% et 81.25% respectivement. Une taille tumorale  $\geq 30$  mm prédit l'envahissement de la veine splénique avec une Se, Sp, VPP et VPN de 62.86%, 80.49%, 73.33% et 71.74% respectivement. ROC, receiver operating characteristics ; AUC, air sous la courbe (area under the curve) ; Se, Sensibilité (sensitivity) ; Sp, spécificité (specificity) ; VPP, valeur prédictive positive) ; VPN, valeur prédictive négative.

**Figure supplémentaire 2.**

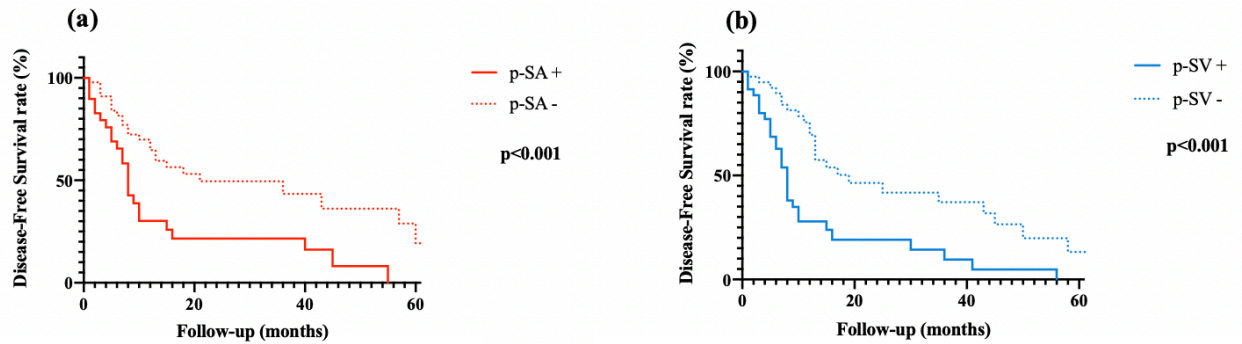
Corrélation entre la taille tumorale et **(a)** l'envahissement de l'artère splénique, **(b)** l'envahissement de la veine splénique.



p-SA invasion, statut d'envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SV invasion, statut d'envahissement histologique de la veine splénique ; tumor size, taille tumorale ; p-SA+, envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SA-, absence d'envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SV+, envahissement histologique de la veine splénique ; p-SV-, absence d'envahissement histologique de la veine splénique.

**Figure 3.**

Taux de survie sans récurrence (Disease-Free survival rate, DFS) selon (a) le statut d'envahissement de l'artère splénique, (b) le statut d'envahissement de la veine splénique, (c) l'envahissement associé ou unique de l'artère et de la veine splénique.

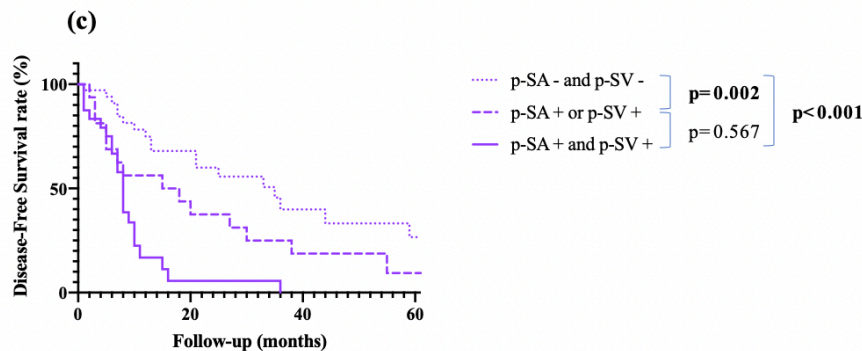


Nombre de patients exposés

p-SA+	29	6	5	0
p-SA-	47	24	20	5

Nombre de patients exposés

p-SV+	35	7	3	0
p-SV-	41	19	15	5



Nombre de patients exposés

p-SA+ and p-SV+	24	1	0	0
p-SA+ or p-SV+	16	6	3	1
p-SA- and p-SV-	36	23	15	9

Disease-Free survival rate, taux de survie sans récurrence ; follow-up (months), suivi (mois) ; p-SA+, envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SA-, absence d'envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SV+, envahissement histologique de la veine splénique ; p-SV-, absence d'envahissement histologique de la veine splénique ; p-SA+ and p-SV+, envahissement histologique associé de l'artère et de la veine splénique ; p-SA+ or p-SV+, envahissement histologique unique de l'artère splénique ou de la veine splénique ; p-SA- and p-SV-, absence d'envahissement histologique des vaisseaux spléniques.

**Tableau 3.**

Analyse uni- et multivariée des facteurs pouvant influencer la survie sans récurrence.

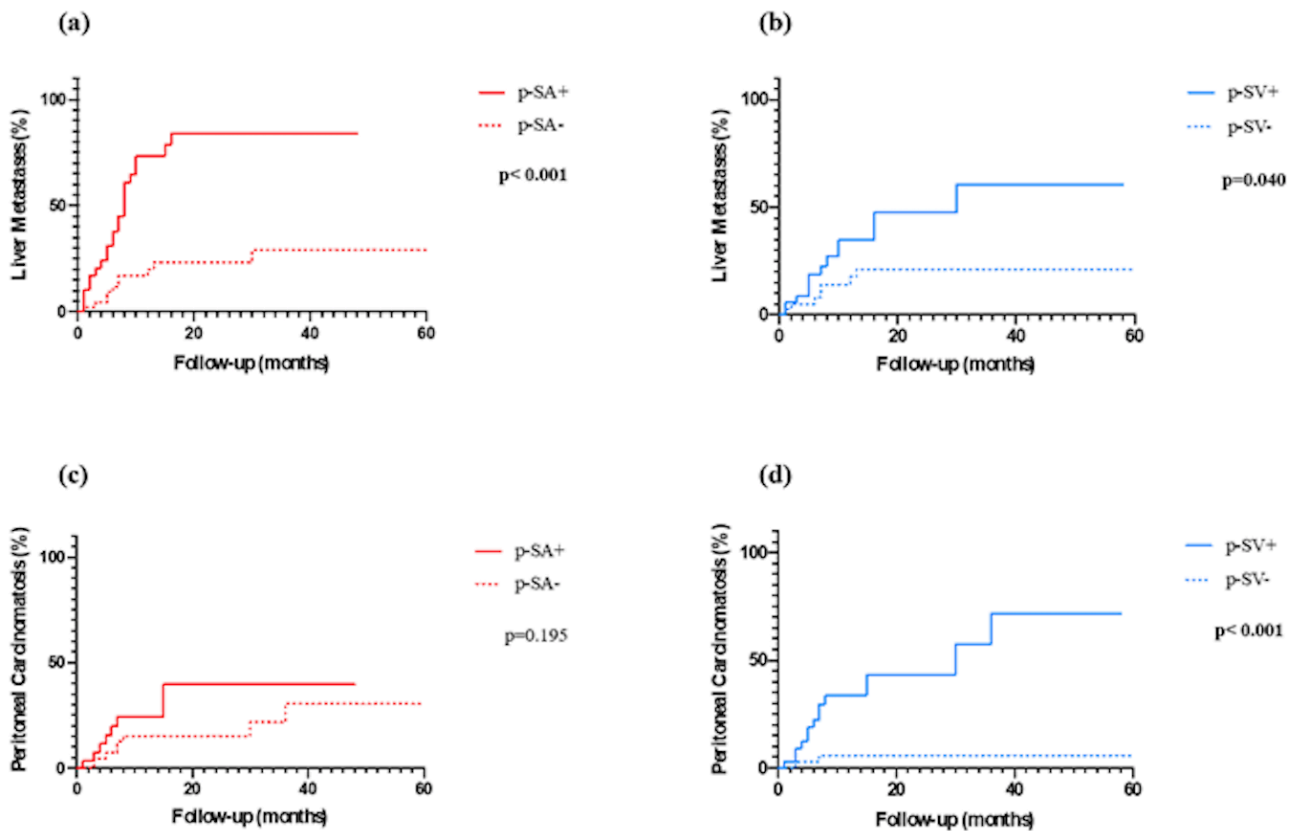
	Overall (n=76)	Univariate analysis		Multivariate analysis	
		HR (95% CI)	p value	HR (95% CI)	p value
Age (années), médiane (±SD)	70 (± 8.4)	1.09 (0.45-2.67)	0.999		
Genre (Femme) (n, %)	39 (51.3)	0.80 (0.33-1.96)	0.653		
Localisation (n, %)					
Corps	40 (52.6)	1.09 (0.45-9.67)	0.999		
Queue	23 (30.3)	1.16 (0.44-3.05)	0.807		
Corps/queue	13 (17.1)	0.69 (0.21-2.19)	0.558		
Ca 19.9 (UI/L), médiane (±SD)	134 (± 36)	1.03 (0.03-1.10)	0.110		
Procédure chirurgicale (n, %)					
Pancréatectomie caudale avec splénectomie	17 (22,4)	0.70 (0.24-2.01)	0.587		
Résection élargie (n, %)	59 (77.6)	1.43 (0.50-4.11)	0.587		
Pertes sanguines >1L (n, %)	22 (28.9)	2.31 (0.83-6.40)	0.134		
Transfusion sanguine (n, %)	4 (5.3)	1.00 (1.00-1.01)	0.079		
Durée opératoire (min), médiane (±SD)	5 (6.6)	1.30 (0.24-7.04)	0.999		
Score de Dindo-Clavien (n, %)	230 (± 90.6)	1.02 (0.02-1.08)	0.217		
1-2	42 (55.2)	0.70 (0.25-1.72)	0.493		
3-4	24 (31.6)	1.01 (0.39-2.63)	0.999		
Taille tumorale (mm), médiane (±SD)	35 (± 23.4)	3.23 (1.28-8.18)	<b>0.020</b>	1.65 (0.53-5.13)	0.388
Marges de résection R1 (n, %)	16 (21.1)	3.21 (0.98-10.53)	0.089		
Envahissement ganglionnaire (n, %)	41 (53.4)	4.63 (1.79-12.01)	<b>0.002</b>	2.09 (0.67-6.53)	0.202
Emboles périnerveux (n, %)	60 (78.9)	7.48 (2.07-27.07)	<b>0.002</b>	2.33 (0.44-12.43)	0.322
Emboles microvasculaires (n, %)	38 (50.0)	4.21 (1.63-10.84)	<b>0.005</b>	1.62 (0.47-5.57)	0.440
Envahissement des vaisseaux spléniques (n, %)	40 (52.6)	8.96 (3.23-24.80)	<b>&lt;0.001</b>	4.04 (1.22-13.44)	<b>0.023</b>
Chimiothérapie adjuvante (n, %)	60 (78.9)	3.30 (1.06-10.29)	0.051		

Significativité statistique p &lt; 0.05.

HR, Hazard ratio ; IMC, indice de masse corporelle ; Ca 19.9, carbohydrate antigène 19.9 ; POPF, fistule pancréatique postopératoire.

**Figure supplémentaire 3.**

Taux de survenue de métastases hépatiques selon le statut d'envahissement **(a)** de l'artère splénique **(b)** et de la veine splénique. Taux de survenue de la carcinose péritonéale selon le statut d'envahissement **(c)** de l'artère splénique **(d)** et de la veine splénique.



Liver metastasis, métastases hépatiques ; peritoneal carcinomatosis, carcinose péritonéale ; follow-up (months), suivi (mois) ; p-SA+, envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SA-, absence d'envahissement histologique de l'artère splénique ; p-SV+, envahissement histologique de la veine splénique ; p-SV-, absence d'envahissement histologique de la veine splénique.

**Tableau 4.**

Revue de la littérature des études analysant l'envahissement tumoral des vaisseaux spléniques pour les ADK canaux du corps ou de la queue du pancréas.

Auteurs	Période d'inclusion	Nombre de patients	SV+	SA+	Facteurs de mauvais pronostiques identifiés après analyse multivariée	
					OS	DFS
Hyun <i>et al</i> , 2019	2000-2016	71	41%	41%	r-SA+, taille tumorale $\geq$ 20mm, traitement adjuvant	-
Mizumoto <i>and al</i> , 2017	2003-2016	68	30.9%	7.4%	p-SV+, envahissement ganglionnaire	-
Partelli <i>and al</i> , 2011	1990-2008	87	54%	21.8%	p-SA+, G3/4, envahissement ganglionnaire, marges R2, traitement adjuvant	-
Kanda <i>and al</i> , 2010	1981-2008	51	47.1%	33.3%	p-SA+	-
Shimada <i>and a</i> , 2006	1990-2004	88	54.5%	28.4%	p-SV+, envahissement ganglionnaire	-
Present study	2013-2019	76	46%	38.2%	Taille tumorale	p-SA+ et/ou p-SV+

OS, taux de survie globale (Overall Survival rate) ; DFS, taux de survie sans récurrence (Disease-free survival rate) ; SV+, envahissement de la veine splénique ; SA+, envahissement de l'artère splénique ; p-SA+, envahissement histologique de l'artère splénique ; r-SA-, envahissement radiologique de l'artère splénique ; p-SV+, envahissement histologique de la veine splénique.

## SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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





## RESUME :

**Introduction :** L'adénocarcinome (ADK) canalaire du corps et de la queue du pancréas s'accompagne fréquemment d'un envahissement des vaisseaux spléniques, mais son impact sur la survie est inconnu. Cette étude a pour objectif de déterminer l'influence de l'envahissement histologique de l'artère splénique (p-SA+) et de la veine splénique (p-SV+) sur la survie de patients opérés d'une pancréatectomie caudale (PC) pour ADK du corps ou de la queue du pancréas.

**Matériel et méthodes :** Tous les patients de cinq centres différents opérés d'un ADK du corps ou de la queue du pancréas et ayant eu une PC entre 2013 et 2019 ont été inclus. Une analyse rétrospective de l'envahissement radiologique et histologique de l'artère splénique (SA) et de la veine splénique (SV) a été réalisée. Les facteurs influençant la survie globale (OS) et la survie sans récurrence (DFS) ont été identifiés.

**Résultats :** Parmi les 76 patients inclus, 5 (6.6%) présentaient un envahissement unique de l'artère splénique, 11 (14.5%) un envahissement unique de la veine splénique et 24 (31.6%) un envahissement combiné de l'artère et de la veine splénique. La capacité du scanner préopératoire à prédire p-SV+ et p-SA+ était élevée (sensibilités respectives : 91.4% et 82.8%; valeurs prédictives négatives respectives : 89.7% et 88.3%). L'OS et la DFS à 5ans étaient respectivement de 3.9% et 8.3%. Après analyse multivariée, l'envahissement des vaisseaux spléniques (i.e., p-SA+ ou p-SV+, ou à la fois p-SA+ et p-SV+) était le seul facteur impactant la DFS (HR 4.04; 95% CI [1.22-13.44], p=0.023). La taille de la tumeur était l'unique facteur influençant l'OS (HR 4.04; 95% CI [1.26-12.95], p=0.019). Une tumeur de plus de 30mm était associée à un risque supérieur de p-SA+ (p=0.001) et de p-SV+ (p<0.001).

**Conclusion :** L'envahissement des vaisseaux spléniques survient chez plus de la moitié des patients opérés d'une PC pour PDAC et s'accompagne d'une diminution de la DFS. Le scanner préopératoire est un examen fiable pour identifier l'envahissement des vaisseaux spléniques pour l'ADK canalaire du corps et de la queue du pancréas.

**MOTS CLES :** Adénocarcinome canalaire du pancréas, pancréatectomie caudale, envahissement des vaisseaux spléniques, pronostic, survie à long terme.

## ABSTRACT

**Background:** Splenic vessels involvement occurs frequently in pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC) of the body and the tail (B/T) but the impact on survival is unknown. The study aim was to assess the influence of pathologic involvement of the splenic artery (p-SA+) and the splenic vein (p-SV+) on patient outcomes after distal pancreatectomy (DP) for PDAC.

**Method:** From 2013 to 2019, all DP for PDAC in five centers were included. Radiological and pathological SA and SV involvement were retrospectively analyzed. Factors associated with overall (OS) and disease-free (DFS) survival were identified.

**Results:** Among the 76 patients included, 5 (6.6%) had p-SA+ only, 11 (14.5%) had p-SV+ only and 24 (31.6%) had both p-SA+ and p-SV+. The preoperative CT-scan accuracy to predict p-SV+ and p-SA+ was high (sensitivity: 91.4% and 82.8%, respectively; negative predictive value: 89.7% and 88.3%, respectively). The 5-year OS and DFS rates were 3.9% and 8.3%, respectively. Multivariate analysis identified splenic vessels involvement (i.e., p-SA+ or p-SV+, or both p-SA+ and p-SV+) as the only independent factor influencing DFS (HR 4.04; 95% CI [1.22-13.44], p=0.023). Tumor size was the only independent factor influencing OS (HR 4.04; 95% CI [1.26-12.95], p=0.019). A tumor size  $\geq 30$  mm was significantly associated with a high risk of p-SA+ (p=0.001) and p-SV+ (p<0.001).

**Conclusion:** Splenic vessel involvement occurred in more than half of the patients who underwent DP for PDAC and had negative impact on DFS. Preoperative CT-scan was reliable to identify splenic vessels involvement in B/T PDAC.

**Keywords:** Pancreatic ductal adenocarcinoma; Distal pancreatectomy; Splenic vessels involvement; Prognosis; Long-term survival