

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2021

2021 TOU3 1710

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Estelle BEDEL

le 14 octobre 2021

INFLUENCE DE L'EMBOLISATION PORTALE DROITE ASSOCIÉE
AUX BRANCHES DU SEGMENT IV SUR LES SUITES DES
LOBECTOMIES HÉPATIQUES DROITES

Directeur de thèse : Pr Fabrice Muscari

JURY

Monsieur le Professeur Bertrand SUC	Président
Monsieur le Professeur Nicolas CARRERE	Assesseur
Monsieur le Professeur Christophe BUREAU	Assesseur
Madame le Docteur Fatima-Zohra MOKRANE	Assesseur
Monsieur le Professeur Fabrice MUSCARI	Suppléant
Madame le Docteur Charlotte MAULAT	Invitée



FACULTÉ DE MÉDECINE PURPAN

TABLEAU du PERSONNEL HOSPITALO-UNIVERSITAIRE
des Facultés de Médecine de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2020

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LAZORTHE Franck
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. TKACZUK Jean
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. FORTANIER Gilles		

Professeurs Émérites

Professeur ADER Jean-Louis	Professeur LAGARRIGUE Jacques
Professeur ALBAREDE Jean-Louis	Professeur LANG Thierry
Professeur ARBUS Louis	Professeur LARENG Louis
Professeur ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur LAURENT Guy
Professeur BOCCALON Henri	Professeur LAZORTHES Yves
Professeur BONEU Bernard	Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur CARATERO Claude	Professeur MANELFE Claude
Professeur CHAMONTIN Bernard	Professeur MASSIP Patrice
Professeur CHAP Hugues	Professeur MAZIERES Bernard
Professeur CONTÉ Jean	Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur COSTAGLIOLA Michel	Professeur RISCHMANN Pascal
Professeur DABERNAT Henri	Professeur RIVIERE Daniel
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur DELISLE Marie-Bernadette	Professeur SALVAYRE Robert
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur SARRAMON Jean-Pierre
Professeur JOFFRE Francis	Professeur SIMON Jacques

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31000 TOULOUSE

Doyen : Didier CARRIE

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1^{ère} classe

2^{ème} classe

M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E.)	Hématologie, transfusion	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne	M. CAVAGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. BONNEVILLE Paul (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire	M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. BRASSAT David	Neurologie	M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-Entéro	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. CALVAS Patrick (C.E)	Génétique	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie Cellulaire et Cytologie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. SIZUN Jacques	Pédiatrie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie		
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique		
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	P.U. Médecine générale	
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie	M. MESTHÉ Pierre	
M. GAME Xavier	Urologie	M. OUSTRIC Stéphane (C.E)	
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation		
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	Professeur Associé Médecine générale	
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique	M. ABITTEBOUL Yves	
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale	Mme IRI-DELAHAYE Motoko	
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition	M. POUTRAIN Jean-Christophe	
M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie		
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'urgence		
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie		
M. MALAUDA Bernard	Urologie	Professeur Associé en Bactériologie - Virologie ; Hygiène Hospitalière	
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique	Mme MALAUDA Sandra	
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses		
M. MAZIERES Julien	Pneumologie		
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie		
M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie		
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique		
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie		
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie		
M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-Entérologie		
M. PERRRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie		
M. RECHER Christian (C.E)	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie		
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-Entérologie		

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : Elie SERRANO

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1^{ère} classe

2^{ème} classe

M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. AUSSÉIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire
M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile	M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie	Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie	M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie	M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire	Mme FARUCH-BILFELD Marie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie	M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie	Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire	M. GARRIDO-STÓWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. COURBON Frédéric	Biophysique	M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie	M. PUGNET Grégory	Médecine interne, Gériatrie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SOLER Vincent	Ophtalmologie
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie	M. TACK Ivan	Physiologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prév.	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M. YSEBAERT Loic	Hématologie
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie		
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie		
M. HUYGHE Eric	Urologie		
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie		
M. LARRUE Vincent	Neurologie		
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie		
M. MALECAZE François (C.E)	Ophtalmologie		
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation		
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie		
Mme MAZEREUW Juliette	Dermatologie		
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation		
M. OTAL Philippe	Radiologie		
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile		
M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition		
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie		
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale		
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie		
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie		
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne		
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie		
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie		
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail		
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie		
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie		
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique		
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique		
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie		
		P.U. Médecine générale	
		Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	
		Professeur Associé de Médecine	
		M. BOYER Pierre	
			M. STILLMUNKES André

M.C.U. - P.H.		M.C.U. - P.H.	
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	Mme ABRAVANEL-LEGRAND Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie et Biologie Moléculaire	Mme BREHIN Camille	Pédiatrie
Mme BELLIERE-FABRE Julie	Néphrologie	Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	M. CMBUS Jean-Pierre	Hématologie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophtalmologie	Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	M. CHASSAING Nicolas	Génétique
M. CONGY Nicolas	Immunologie	M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CUROT Jonathan	Neurologie	Mme CORRE Jill	Hématologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie	M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie	Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire	Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
M. HAMDJ Safouane	Biochimie	Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie; Hygiène Hospit.
Mme HITZEL Anne	Biophysique	Mme GALINIER Anne	Nutrition
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie	Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire	M. GASQ David	Physiologie
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie	M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie	M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie ; Addictologie
Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme MONTASTIER-SIMMERMAN Emilie	Nutrition	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie	M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire	Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
Mme PERROT Aurore	Hématologie ; Transfusion	M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. PILLARD Fabien	Physiologie	M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie	Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène	M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie	M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie	Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. TREINER Emmanuel	Immunologie	M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique	M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire	Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et Cytologie Pathologiques
		Mme VALLET-GAREL Marion	Physiologie
		M. VERGEZ François	Hématologie
		M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'Adultes ; Addictologie
M.C.U. Médecine générale		M.C.U. Médecine générale	
M. BRILLAC Thierry		M. BISMUTH Michel	
Mme DUPOUY Julie		M. ESCOURROU Emile	

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr CHICOULAA Bruno
Dr FREYENS Anne
Dr PUECH Marielle

Dr BIREBENT Jordan
Dr BOURGEOIS Odile
Dr LATROUS Leila
Dr. BOUSSIER Nathalie

Remerciements

Au Président de mon jury de thèse,

Monsieur le Professeur Bertrand Suc, PU-PH Chirurgie digestive.

Au cours des deux semestres passés dans votre service, j'ai appris de vos qualités chirurgicales et de vos qualités humaines. Le lien fort et personnel que vous entretenez avec chacun de vos patients est une vertu que j'admire et que j'essaierai d'entretenir tout au cours de ma carrière. Merci pour vos enseignements.

Soyez assuré de ma considération et de mon profond respect.

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Nicolas Carrère, PU-PH Chirurgie digestive.

C'est avec vous que j'ai débuté mon internat de chirurgie digestive, vous avez eu la patience de me présenter et de m'expliquer les rudiments de la spécialité lorsque j'étais encore jeune interne. J'ai eu la chance de pouvoir évoluer à vos côtés, d'apprendre de vos compétences à la fois chirurgicales et pédagogiques.

Je suis ravie de poursuivre ma formation dans votre service.

Merci pour vos enseignements.

Madame le Docteur Fatima-Zohra, PH Radiologie.

Cette thèse est en partie le fruit de votre travail puisqu'elle repose des bases radiologiques que vous avez initiées. Votre sympathie, et votre disponibilité m'ont aidé à le réaliser.

J'espère être à la hauteur de vos attentes.

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, je vous en remercie.

Monsieur le Professeur Christophe Bureau, PU-PH Hépatogastro-entérologie.

Merci d'avoir accepté de juger ce travail.

J'espère avoir le plaisir de travailler avec vous à l'avenir.

Madame le Docteur Charlotte Maulat, Chef de clinique Chirurgie Digestive.

C'est avec fierté et plaisir pour moi que tu sièges parmi l'assemblée de mon jury. T'ayant d'abord connue interne, maintenant Docteur, ton abnégation au travail te mènera, j'en suis sûre, à un avenir brillant. Tu m'as aiguillé sur ce travail et as toujours été disponible.

Tu me fais l'honneur de juger ce travail, je t'en remercie.

A mon Directeur de thèse,

Monsieur le Professeur Fabrice Muscari, PU-PH Chirurgie digestive.

Vous m'avez guidé dans ce travail qui représente, au-delà d'un travail de recherche, la fin et l'aboutissement de cinq années d'internat. Je suis fier de l'avoir réalisé avec vous et travailler à vos côtés est un plaisir. J'ai énormément appris au fil des années, de vos qualités d'enseignement et de pédagogie, de votre instinct chirurgical, de votre rigueur au quotidien employée à bon escient. Votre bienveillance et votre honnêteté m'ont permis de m'affirmer sur les plans professionnel ainsi que personnel.

Merci pour vos enseignements.

Soyez assuré de ma profonde admiration et de mon respect.

Aux biostatisticiennes de l'Oncopôle,

Fanny Mathevet et **Amélie Lusque** : un immense merci pour la célérité et la précision de votre travail.

A mes maîtres et aînés,

Pr Guillaume Portier : Merci pour votre enseignement et votre sympathie.

Dr Laurent Ghouti : J'ai beaucoup appris à tes côtés, notamment le calme au bloc opératoire, la rigueur. Ton aisance chirurgicale impose le respect. Merci de partager ton savoir et tes compétences. J'ai apprécié travailler auprès de toi et suis ravie de revenir dans ton service pour le clinicat.

Dr Antoine Philis : Merci pour TOUT ce que tu m'as appris, les tips and tricks, ta patience, ton calme, ta curiosité, ta pédagogie en particulier au bloc, où les interventions paraissent si simples lorsque c'est toi les réalises ! Merci de ta gentillesse et de ta plaisante compagnie.

Dr Etienne Buscail : Merci pour tes conseils, ton accompagnement et ta disponibilité surtout sur les derniers jours de rédaction de la thèse !

Dr Jean Pierre Duffas : Dynamique, tu aimes transmettre ton savoir et je t'en remercie. Par ton humour et ta bonne humeur, tu instaures dans le service une atmosphère joviale que j'apprécie beaucoup.

Dr Charles-Henri Julio : Merci pour ton enseignement, ta bienveillance à l'égard des internes, ta bonne humeur.

Dr Emmanuel Cuellar : Merci pour ta patience, pour ton enseignement, ta disponibilité, pour tes conseils avisés. J'ai beaucoup appris à tes côtés, et j'ai de nombreux (bons !) souvenirs de gardes que nous avons faites ensemble. Merci de ta gentillesse.

Dr Géraud Tuyeras : Merci pour l'enseignement de la chirurgie bariatrique en particulier. Pas merci pour la qualité de tes blagues !

A l'équipe d'anesthésie,

Dr Isabelle Miguères : Je n'oublierai jamais l'un des gardes les plus éprouvantes de mon internat, après laquelle tu as su me consoler. Merci.

Dr Pierre Robert : Merci pour ta disponibilité, tes compétences, ton professionnalisme, ton aide, tes blagues !

Dr Géraldine Faure, Dr Stéphanie Lieutaud, Dr Caroline Fauré-Samier, Dr Mylène Terrade, Dr Ait Aissa Dalinda, Dr Guillaume Porta, Dr Nicolas Haddad, Dr Cécile Bouges, Dr Lucile Hoaro, Dr Sarah Le Marec, Dr Claire Bonnet : Chers collègues, merci de votre aide. Notre collaboration a parfois été sportive (courir en poussant un patient au scanner, ou directement au bloc : « plus viiiittee »), parfois nocturne (« allooo j'ai le patient a la 712 qui a une douleur tho, tu peux regarder l'ECG ? »), parfois matinale (« allloooo ça dort ? »).

En tous cas, elle a toujours été agréable et je garde d'excellents avec chacun d'entre vous.

Aux chefs de clinique et autres médecins qui m'ont formée,

Dr Nicolas Zalay : Je n'oublie pas ton accompagnement dès mon deuxième semestre, à Dieulafoy, l'énorme quantité de savoirs que tu m'as transmis depuis (dont les PACS !). Merci pour ta patience, et ta gentillesse.

Dr Xavier Gayrel et Dr Sébastien Blaye : Merci de votre aide lors de mes premiers pas en chirurgie oesogastrique.

Dr Bérénice Charrière et Dr Loïc Raoux : Vous étiez mes premiers chefs en chirurgie hépato-biliaire. Je garderai en souvenir de ce semestre avec vous, les premières fois que je prenais le jet pour prélever un organe, souvent en pleine nuit, ou sur le tarmac dans le froid. Les conditions étaient souvent difficiles et renforçaient la complicité entre nous.

Dr Cécile Jarlot : Co internes pendant 6 mois, tu m'avais accueillie et formée lorsque je suis arrivée en hépatobiliaire. Merci pour ton enseignement, pour ta gentillesse, ta disponibilité, et les fou rires !

Dr Chloé Serayssol : Merci pour le partage de tes connaissances et des bons moments que nous avons pu passer ensemble.

Dr Mathieu Lallemand : Merci pour le partage de tes connaissances médicales et extra médicales ! Merci pour ton calme et ta bonne humeur.

Dr Amal Al Ali : Longtemps co-internes puis chef, merci pour le partage de tes connaissances. Tu vas me manquer.

Dr Pierre Brinas : Plus qu'un chef, un ami. Tu m'as mis le pied à l'étrier en préparation de mon nouveau statut de Docteur. Tu es souvent de très bon conseil, pédagogue. Merci Pierre !

Dr Anthony Marinho : Merci pour ta confiance, merci de prendre ma défense quand je n'ai même plus la force de répondre, je sais que je peux compter sur toi !

Dr Damien Dousse : Merci pour ta rigueur, ta gentillesse envers moi et peut être ton humour...oh.....non.....ça twwwiiiiisste !!!

Dr Mathilde Cazaux et Dr Pierre Rabinel : Merci de m'avoir intégrée à votre équipe de chirurgiens thoraciques, de votre patience, votre sympathie. Également aux **Dr Claire Renaud, Pr Laurent Brouchet, Dr Jean Berjaud**, merci d'avoir transmis vos connaissances et d'avoir insisté sur la notion qu'au-delà des prouesses techniques que constituent le métier de chirurgien, notre métier est d'abord de soigner les gens.

Pr Xavier Chaufour, Pr Jean Pierre Bossavy, Dr Jean Ségal, Dr Benoit Lebas, Dr Grégoire Périé, Dr Aurélien Hostalrich, Dr Florian Gonzalez : J'ai passé l'un de mes meilleurs semestres en chirurgie vasculaire. L'apprentissage était intense, exigeant. Merci pour votre patience, votre accueil et votre pédagogie.

Dans le service de chirurgie pédiatrique, merci au **Pr Olivier Abbo** pour ta sympathie, ton humilité ainsi qu'aux **Pr Galinier, Dr Moutalib, Dr Carfagna, Dr Lemandat, Dr Lemasson** lors de mes débuts chirurgicaux.

A mon semestre à Carcassone, **Dr Labbé, Dr Nini, Dr Mercier, Dr Sondji** : mon seul stage en dehors du CHU, qui a été très formateur!

A mes co-internes,

Dr Fanny Castanet : Ma copine avec qui nous avons fait nos premiers pas d'internat de chirurgie en pédiatrie...Merci d'être présente et disponible pour partager nos joies, nos peines. Une amitié débutée il y a 5 ans, à poursuivre....

Guillaume Péré : Mon Guigui merci de ton soutien sur ce dernier semestre, ta présence m'a rassurée, et depuis notre premier stage ensemble, merci de partager tes connaissances, et merci pour tes blagues vaseuses qui savent égayer mes journées.

Anaëlle Guiraud : J'ai adoré travailler avec toi, au boulot tu es fiable et rigoureuse et sur le plan personnel je trouve que tu es sincère et rigolote. Merci pour tous ces semestres passés ensemble... et toutes les soirées !

Franck Olivier Breleur : Merci pour ta bonne humeur lors du semestre passé ensemble.

Elisa Brehat et Julien Pouplin: Merci pour ces moments partagés au cours de ces dernières années.

Fahad Kahilah : Mon ami, je me souviens quand tu as débarqué en France...les choses ont bien changé ! Merci pour ton calme, ta gentillesse, ta générosité quand tu passes au relai H ou chez Ladurée !

Sultan Ubay : Susu, ma petite protégée qui est devenue grande. J'ai biensûr aimé travailler avec toi car on peut te faire confiance, et partager mon bureau avec toi car tu me fais rire !

Manon Bouchet : Nous n'avons jamais partagé un semestre ensemble, à regret, mais avons plutôt partagé des sentiers de course à pied !

Paul Boulard : Le beau gosse de la promo, l'homme qu'on sent avant de voir ! Merci pour ton énergie et ta bonne humeur.

Quentin Rodriguez : Merci pour les moments passés ensemble !

Joss, Jojo ou Elsa Jolly : Rebaptisée à J1 de ton internat, ce nom te restera je pense....Tu es quelqu'un de motivée, dynamique, brillante, bref c'est très agréable de travailler avec toi !

Sophie Valançot : Merci pour ta bonne humeur au quotidien.

Sans oublier,

Sylvie Dewaele, Anne Sophie Bajicot, Pierre Manciet, Axel Rouch (+ JB Brette !) : l'équipe « black hallux » en chirurgie vasculaire ! Que des stars ! Semestre de fou ! 100% régal ! MERCI

Romain Vergé, Etienne Reignier, Omar : mon équipe en chirurgie thoracique, vous avez égayé le semestre ! (John au bloc : « Etienne....tu respire trop fort.... »)

Mes amies gynécologues, **Maeva, Anais, Léa** (depuis le premier jour sur les bancs de la faculté), **Alice**.

Aux équipes soignantes,

Un grand merci aux infirmières et aides-soignantes de service, cadre (Marjorie !), secrétaires (Martine !), infirmières de bloc qui ont été des alliées indispensables surtout lors de mes débuts dans chaque service (les Pyrénées, les Garonnettes, en hépato-biliaire, en chirurgie thoracique, en chirurgie vasculaire,...).

A mes amis,

Leslie & Charles Chapus : Mes amis les plus chers, merci de nous avoir hébergé chez vous pendant plus d'un an, qui a été l'une des années les plus heureuses de ma vie. Leslie tu as su m'orienter lorsque j'avais des doutes. Charles, de par ton expérience, tu m'as appris beaucoup sur les relations humaines et comment faire que les gens donnent le meilleur de soi. Vous avez une nouvelle vie à Miami mais néanmoins, êtes toujours dans mon cœur.

Dr Thibault Minvielle-Moncla & Alexia Vigno : Thibault était mon premier co-interne. Débuts difficiles puisque le matin, il me pétait dessus pour me dire bonjour; je pensais qu'on ne pourrait jamais devenir amis. Puis j'ai rencontré Alexia, une complicité est née et depuis, nous avons partagé de nombreuses aventures. Merci pour votre soutien, en particulier Alexia, toujours positive, dévouée.

Les amis qui partagent ma vie, l'enrichissant de leurs expériences, la rendent si précieuse : **Patrick Diaz, Stéphan et Thibault, Alexia et Yoan, Pascal, Lola, Laura, Amine et Laura, Philippe et Laurie, Sylvie et Philippe**.

A ma famille,

Mum, Paps, JP & Helen Bedel : Merci de votre soutien, de votre patience, depuis tant d'années. Papa merci de ta curiosité, de ta rigueur, de ton goût du travail bien fait que tu as su nous transmettre. Mum merci de toujours bien t'occuper de moi-même si j'ai 30 ans !

Sab, ma sœur : Merci de ton écoute, de ta bienveillance, de tes conseils avisés. Te savoir à mes côtés me rassure et constitue un vrai pilier. A **Edouard**, qui t'accompagne dans la vie.

Marie, Fabien, Véronique, Noah : Merci de votre soutien, de l'intérêt que vous portez à mon travail, et surtout merci de votre compréhension lorsque j'arrive en retard ou fatiguée aux repas de famille !

Thérèse et Michel : Merci de m'avoir toujours épaulée et encouragée.

A Lionel, mon amour : Tu es mon allié au quotidien. J'ai conscience que c'est toi qui t'occupes d'énormément de choses dans notre vie personnelle du fait de la complexité de mon rythme de travail et je t'en remercie. Tu es mon rayon de soleil lorsque mes journées sont difficiles. J'admire ta détermination, ton optimisme, ta générosité, et j'essaie de m'en inspirer tous les jours. Je t'aime.

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

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

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

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

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés.

Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

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

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

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

TABLE DES MATIÈRES

ABRÉVIATIONS	13
INTRODUCTION	14
OBJECTIFS	17
PATIENTS ET MÉTHODE	18
Patients	18
Critères d'inclusion	18
Critères d'exclusion	18
Recueil des données	18
Donnéespréopératoires	18
Données peropératoires	18
Données postopératoires	18
Données liées à la procédure radiologique, et volumétries	19
Suivi des malades	19
Méthode	19
Indication de l'embolisation portale	19
Technique d'embolisation portale	19
Évaluation du futur foie restant	20
Définition de la dysfonction hépatique post opératoire (DHPO)	20
Analyse statistique	20
RÉSULTATS	22
Population globale	23
Critères préopératoires	23
Critères peropératoires	23
Critères postopératoires	23
Critères anatomopathologiques	26
Réalisation de l'embolisation portale	24
Influence du type d'embolisation sur la volumétrie	25
Facteurs prédictifs de dysfonction hépatique post opératoire	26
Suivi	27
Analyse de survie	28
Survie globale	28
Survie sans récurrence	29
DISCUSSION	31
CONCLUSION	35
RÉFÉRENCES	36
TABLEAUX	39
ANNEXES	44

ABRÉVIATIONS

CHC : Carcinome hépato cellulaire

MHCCR: Métastase hépatique d'un cancer colorectal

EPD: Embolisation Portale Droite

EPD+IV: Embolisation Portale Droite et du segment IV

FFR: Futur foie restant

FT: Foie total

Pdc: Poids du corps

SG: Survie globale

SSR: Survie sans récurrence

VHB: Virus de l'hépatite B

VHC: Virus de l'hépatite C

ASAT, ALAT: Aspartate aminotransférase, Alanine aminotransférase

TP: Temps de prothrombine

GGT: Gamma-glutamyl transférase

PAL: Phosphatase alcaline

HBPM : Héparine de bas poids moléculaire

INTRODUCTION

La chirurgie est l'un des principaux traitements de la prise en charge curative des cancers du foie. Ce traitement est indiqué dans 3 étiologies principales que sont les métastases hépatiques des cancers colorectaux (principale indication), le carcinome hépatocellulaire (CHC) sur foie sain ou cirrhotique compensé, et le cholangiocarcinome (beaucoup plus rare).

La première tentative d'hépatectomie partielle fut décrite par Lius en 1886 mais se termina par une hémorragie massive entraînant le décès de la patiente. C'est véritablement après la seconde guerre mondiale que la chirurgie hépatique connaîtra des avancées majeures, avec la première hépatectomie droite réalisée avec succès en 1951. Depuis la fin du XX^{ème} siècle, la chirurgie hépatique connaît des progrès continus en termes de mortalité et de morbidité postopératoire. Ceci est à mettre à l'actif de l'évolution des techniques peropératoires avec notamment l'apport de l'échographie, mais aussi à l'amélioration de la prise en charge médicale périopératoire et les progrès de la radiologie diagnostique et interventionnelle. L'amélioration des examens de radiologie diagnostique et les reconstructions ont permis une planification préopératoire plus précise par une meilleure étude des rapports vasculaires hépatiques avec la ou les tumeurs. Le développement de la radiologie interventionnelle a quant à lui permis de traiter davantage de patients à visée curative grâce aux thermo-ablations qui peuvent être associées avant ou pendant la chirurgie, mais aussi grâce à la préparation du futur foie restant avant la chirurgie par l'embolisation portale percutanée. Ceci a permis de repousser les limites de la chirurgie hépatique et de traiter des maladies de plus en plus avancées.

La résection la plus importante en ce qui concerne le volume est l'hépatectomie droite élargie au segment IV, ou lobectomie droite, représentant l'ablation jusqu'à 80% du volume hépatique initial. Cette intervention est celle qui expose le plus à l'insuffisance hépatocellulaire postopératoire, qui est une complication grave puisqu'on rapporte un taux de mortalité intra-hospitalière entre 5 et 16% (1)(2)(3). Les conséquences de cette insuffisance hépatocellulaire sont le développement d'une dysfonction hépatique avec cholestase, coagulopathie, hypertension portale, ascite, hémorragie gastro-intestinale et sepsis (4). A l'heure actuelle, plusieurs définitions sont rapportées dans la littérature avec notamment le critère « 50-50 » décrit en 2005 par *Balzan et al* (5) : au cinquième jour postopératoire, la présence simultanée d'un TP < 50 % et d'une bilirubinémie >

50 $\mu\text{mol} / \text{l}$ est un facteur prédictif de plus de 50 % de mortalité dans les 30 jours postopératoires ; la présence d'un taux de bilirubinémie totale $> 7\text{mg/dl}$ (6). Cependant, ces définitions ne prennent pas en compte les manifestations cliniques, seulement des paramètres biologiques. En 2011, le groupe d'étude ISGLS (International Study Group of Liver Surgery) a proposé une définition standardisée de l'insuffisance hépatocellulaire post opératoire, « une détérioration acquise de la capacité du foie à maintenir ses fonctions de synthèse, d'excrétion et de détoxification. » La sévérité des manifestations cliniques peut varier d'une insuffisance hépatocellulaire temporaire caractérisée par une augmentation de la bilirubine sans affecter les suites postopératoires, à l'insuffisance hépatocellulaire fulminante responsable d'une défaillance multi viscérale et requérant des soins de réanimation. Trois grades de sévérité, A,B,C, ont été décrits en fonction des variations biologiques, des manifestations cliniques et la nécessité de recours à des traitements invasifs, correspondant au risque de mortalité postopératoire, respectivement de 0%, 12%, et 54%.(7) Parmi l'une des premières manifestations cliniques permettant d'identifier l'insuffisance hépatocellulaire, on trouve la présence d'une ascite avec un ictère ou une ascite prolongée (*annexe 1*).

La déprivation veineuse du foie droit par une embolisation portale droite a donc pour but de diminuer le risque d'insuffisance hépatocellulaire grave postopératoire. Il s'agit de distribuer le flux veineux portal des segments devant être réséqués vers les segments qui seront laissés en place. Ceci s'accompagne d'une hypertrophie compensatrice du futur foie restant. Des études expérimentales et cliniques ont montré que la régénération hépatique est stimulée par des facteurs de croissance et cytokines, tels que le tumor necrosis factor- α (TNF- α), l'hepatocyte growth factor (HGF) ou encore l'interleukine-6 (IL-6) transportés par les veines portes (8)(9). La notion de croissance hépatique par occlusion des veines portales date de 1920 par Rous et Larimore qui ont travaillé sur des foies de lapin. Ils ont rapporté que la ligature sélective des branches portales résultait en une atrophie des segments concernés et en une hypertrophie du foie épargné. A partir des années 1950, des constatations cliniques similaires furent observées chez des patients présentant une occlusion tumorale des veines portales ou une ligature portale peropératoire (10). La première embolisation portale percutanée par voie radiologique fut réalisée en 1990 par Makuuchi (11). La capacité de régénération hépatique dépend de plusieurs facteurs dont le principal est la qualité du parenchyme hépatique. Celui-ci peut être altéré soit par une fibrose ou cirrhose (12), soit par des lésions induites par la chimiothérapie (13). Le volume initial

du FFR constitue le facteur prédictif le plus fort d'hypertrophie hépatique après embolisation: plus le FFR est petit, plus l'hypertrophie est importante (14). L'impact de l'hypertrophie du futur foie restant liée à l'embolisation des veines portales préopératoire sur l'amélioration des complications et de la mortalité postopératoire est rapporté dans de nombreuses séries quelle que soit l'indication de l'hépatectomie (15)(16)(17)(18)(19)(20)(11).

Plusieurs ratios ont été décrits dans la littérature pour prédire le risque d'IHC en rapport avec le volume hépatique et donc pour poser ou non l'indication d'une préparation par embolisation portale. Les deux principales sont le ratio du FFR par rapport au volume du FT et le ratio du FFR par rapport au poids du corps (21–23). Concernant le ratio FFR par rapport au FT, les chiffres retenus pour proposer une embolisation sont de moins 25% pour un foie sain et moins de 30-40 % pour un foie cirrhotique (24,25). Concernant le ratio FFR par rapport au poids corporel, qui a été initialement décrit pour la transplantation donneur vivant, le chiffre retenu pour proposer une embolisation est <0.6 (22). Le volume du foie total pouvant-être parfois imprécis (tumeurs du foie multiples, zones non fonctionnelles liées à l'obstruction biliaire ou vasculaire par la tumeur), nous préférons utiliser le ratio du FFR par rapport au poids du corps pour poser l'indication de l'embolisation portale préopératoire (23). Un rapport entre le volume du FFR rapporté au Pdc supérieur à 0,5 % est plus spécifique que le rapport $VolFFR/VolFT$ pour prédire l'insuffisance hépatique et la mortalité postopératoire (22). Afin d'augmenter toujours plus l'hypertrophie du FFR, plusieurs techniques ont été proposées et notamment celle d'emboliser les branches du segment IV en plus de la branche portale droite pour les candidats à une lobectomie droite. Cette technique percutanée reste débattue du fait de la difficulté de cette procédure, avec le risque d'envoyer des embols dans la branche porte gauche et de compromettre la chirurgie d'exérèse (12,26) , mais aussi sur le réel gain en termes de volumétrie (27,28).

OBJECTIFS

L'objectif principal de ce travail était d'étudier l'impact sur les suites opératoires de la préparation préopératoire par embolisation portale droite avec ou sans embolisation des branches du segment IV.

Les autres critères évalués dans les deux groupes étaient les complications globales, les complications hépatiques avec la survenue d'insuffisance hépatocellulaire, d'ascite, de fistule biliaire. Nous avons étudié la mortalité post opératoire, la survie globale ainsi que la survie sans récurrence.

Nous avons décrit dans les deux groupes la morbidité et la mortalité de la procédure radiologique ainsi que son retentissement sur les volumétries hépatiques.

Nous avons recherché des facteurs prédictifs de défaillance hépatique postopératoire.

PATIENTS ET MÉTHODE

PATIENTS

Les données des patients ayant bénéficié d'une embolisation portale droite avec ou sans embolisation des branches du segment IV en préparation d'une lobectomie droite entre 2009 et 2020 au CHU de Toulouse ont été recueillies et analysées rétrospectivement.

Critères d'inclusion

Le critère d'inclusion était la prise en charge par lobectomie droite pour un cancer du foie, primitif ou secondaire.

Critères d'exclusion

Les patients ayant eu une embolisation des veines sus hépatiques concomitante ou différée ont été exclus pour étudier spécifiquement et exclusivement le gain de volume du foie restant lié à l'embolisation portale. Un patient présentant un foie cirrhotique avec un score de Child > A et/ou avec de l'hypertension portale significative était exclu de cette étude.

Recueil des données

Les données démographiques, diagnostiques, biologiques, les procédures, ont été extraites des dossiers médicaux informatisés de chaque patient.

Données préopératoires : Démographiques: âge, sexe, poids, taille; Médicales: exogénose chronique, diabète, insulindépendance, dyslipidémie, infections VHB ou VHC; Caractéristiques du foie et de la tumeur: stéatose, cirrhose, antécédent d'hépatectomie, étiologie de la néoplasie (CHC, cholangiocarcinome, adénocarcinome vésiculaire, métastase hépatique d'un cancer colorectal), nombre de nodules et taille du plus gros, traitement néoadjuvant, chimiothérapie et/ou thérapie ciblée, nombre de cures, antécédent de radiofréquence ou de chimioembolisation artérielle, drainage biliaire, données biologiques préprocédures et préopératoires - bilirubine, albumine, ASAT, ALAT, TP, GGT, PAL, créatinine -, critères scanner d'irrésécabilité.

Données peropératoires : découverte de critères d'irrésécabilité peropératoire, réalisation de l'hépatectomie droite élargie, nombre de segments réséqués, hépatectomie en 2 temps selon ALPPS, geste associé (thermoablation ou anastomose bilio digestive).

Données postopératoires : Suites opératoires: complication Clavien et Dindo définie comme complication mineure si ≤ 2 ou complication majeure si ≥ 3 , ascite, critères 50/50, pic de bilirubine > 7mg/dl, fistule biliaire, complication hépatique (ascite, fistule

biliaire, IHC), séjour en réanimation et sa durée, durée d'hospitalisation, critères biologiques à J1, J3, J5 et J7(ASAT, ALAT, GGT, PAL, TP, plaquettes, facteur V, créatinine); Critères anatomopathologiques: résection complète R0, incomplète R1 ou R2, poids de la pièce opératoire, nombre de nodules.

Données liées à la procédure radiologique et volumétries: Procédure radiologique: bilan biologique avant le geste (bilirubine, ASAT, ALAT, TP, GGT, PAL), drainage biliaire percutané concomitant ou différé, durée d'hospitalisation, complication au décours, type de complication (générale, vasculaire, biliaire), nécessité ré hospitalisation. Données radiologiques: volume du foie total et des segments II-III avant et après embolisation portale, délai entre embolisation portale et scanner de contrôle, hypertrophie du futur foie restant, vitesse d'hypertrophie.

Suivi des malades

Le suivi des malades a été réalisé jusqu'à la date des dernières nouvelles, via les lettres de consultation de suivi, à travers le réseau Oncomip pour le suivi des récidives et via le registre des décès.

METHODE

Indication de l'embolisation portale

L'indication de lobectomie droite était décidée en RCP en fonction de l'extension de la maladie au scanner. L'embolisation portale pré opératoire était systématiquement indiquée lorsque le ratio volume du FFR / poids du corps était $\leq 0,5$. Lorsque le patient présentait des facteurs impactant les capacités de régénération hépatique tels que la qualité du parenchyme hépatique (fibrose, cirrhose), un traitement néoadjuvant, le diabète, une cholestase, l'indication d'embolisation portale préopératoire était étendue si le ratio était $\leq 0,6$.

L'embolisation supplémentaire des branches du segment IV était discutée entre chirurgiens et radiologues lorsque le volume du FFR semblait très insuffisant sur le scanner volumétrique.

Technique d'embolisation portale

Les embolisations veineuses portales ont été réalisées en salle de radiologie interventionnelle par un opérateur expérimenté. Sous anesthésie générale, le geste débutait par ponction portale controlatérale transcutanée sous contrôle échographique. Après mise en place d'un introducteur, la première portographie permettait d'analyser le réseau portal et de confirmer d'éventuelles variantes visibles sur le scanner pré EPD. L'embolisation du foie droit était réalisée par un mélange à

50% de colle synthétique à base de cyanoacrylique (Glubran) et de produit de contraste iodé (Lipiodol); l'embolisation sélective des branches du segment IV se faisait par des coils et/ou des microparticules en fonction de la présentation anatomique. La portographie finale, répétée, était systématique afin de détecter une éventuelle occlusion incomplète ou la migration d'un agent d'embolisation dans le FFR. Le scanner de contrôle était réalisé à 4 semaines du geste.

Le drainage biliaire lorsque nécessaire était réalisé au cours de la même intervention ou au cours de la même intervention.

Évaluation du futur foie restant

Pour évaluer la croissance du futur foie restant, un scanner de contrôle était prévu 3 à 4 semaines après l'embolisation portale. Les volumétries pré et post embolisation étaient calculées par le biais de logiciels de reconstruction d'images de scanner, Vitrea et TeraRecone.

Les volumes du foie total et des segments II-III, +/- segment I, étaient estimés en traçant manuellement les contours sur les différentes coupes tomographiques.

Le taux d'hypertrophie du futur foie restant était calculé en réalisant la différence de volume de ces segments avant et après embolisation, rapporté au volume initial. En divisant cette valeur par le nombre de semaines séparant le geste du scanner de réévaluation, nous obtenions la vitesse d'hypertrophie.

$$\text{Taux d'hypertrophie du FFR} = \frac{(\text{Volume FFR post-EPD} - \text{Volume FFR pré-EPD}) \times 100}{\text{Volume FFR pré-EPD}}$$

Si le volume du futur foie restant était insuffisant, le projet chirurgical pouvait être interrompu ou nous pouvions avoir recours à une procédure selon la technique de ALPPS (hépatectomie en deux temps rapprochés) ou à l'embolisation des veines sus-hépatiques.

Définition de la dysfonction hépatique postopératoire (DHPO)

Nous avons défini la DHPO par la présence d'au moins un des trois critères suivants : apparition d'une ascite post opératoire nécessitant un traitement spécifique ; la présence d'un critère "50-50" (TP < 50% et bilirubine totale > à 50 µmol/l à J5) ; un pic de bilirubine > 7g/dl (soit 120µmol/l) en postopératoire.

Analyse statistique

Les caractéristiques de la population sont décrites par les statistiques usuelles. Les variables quantitatives sont décrites par la médiane, le minimum, le maximum et le nombre de données manquantes et les variables qualitatives par le nombre de données manquantes et les nombres et pourcentages de chaque modalité. Les comparaisons entre les groupes ont été réalisées par le test du Chi-2 ou le test exact

de Fisher pour les variables qualitatives et par le test de Kruskal Wallis pour les variables quantitatives. Des analyses multi variables ont été réalisées à l'aide d'un modèle de régression logistique. Les Odds Ratios (OR) sont estimés avec leurs intervalles de confiance à 95%. Les variables significatives à 10% en analyse uni variable ont été inclus dans le modèle et une procédure pas à pas descendante a été utilisée pour sélectionner les variables significativement associées à la présence de DHPO.

Les taux de survie sont estimés à l'aide de la méthode de Kaplan-Meier avec leurs intervalles de confiance à 95%. Des analyses uni variables ont été réalisées à l'aide du test du Logrank. Les Hazards Ratios (HR) estimés à l'aide du modèle à risques proportionnels de Cox sont présentés pour chaque variable avec leurs intervalles de confiance à 95%.

Tous les tests statistiques sont bilatéraux et le seuil de significativité a été fixé à 5%. Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel STATA version 16.

RÉSULTATS

Entre 2009 et 2020, 105 patients ont eu une embolisation portale droite en préparation d'une lobectomie droite pour le traitement d'un cancer du foie au CHU de Toulouse. Parmi eux, 9 ont été exclus du fait de l'embolisation des veines sus hépatiques combinée ou au décours.

Notre population était composée de 96 patients, parmi lesquels 53 ont reçu une embolisation portale droite (EPD) et 43 une embolisation supplémentaire des branches du segment IV (EPD+IV).

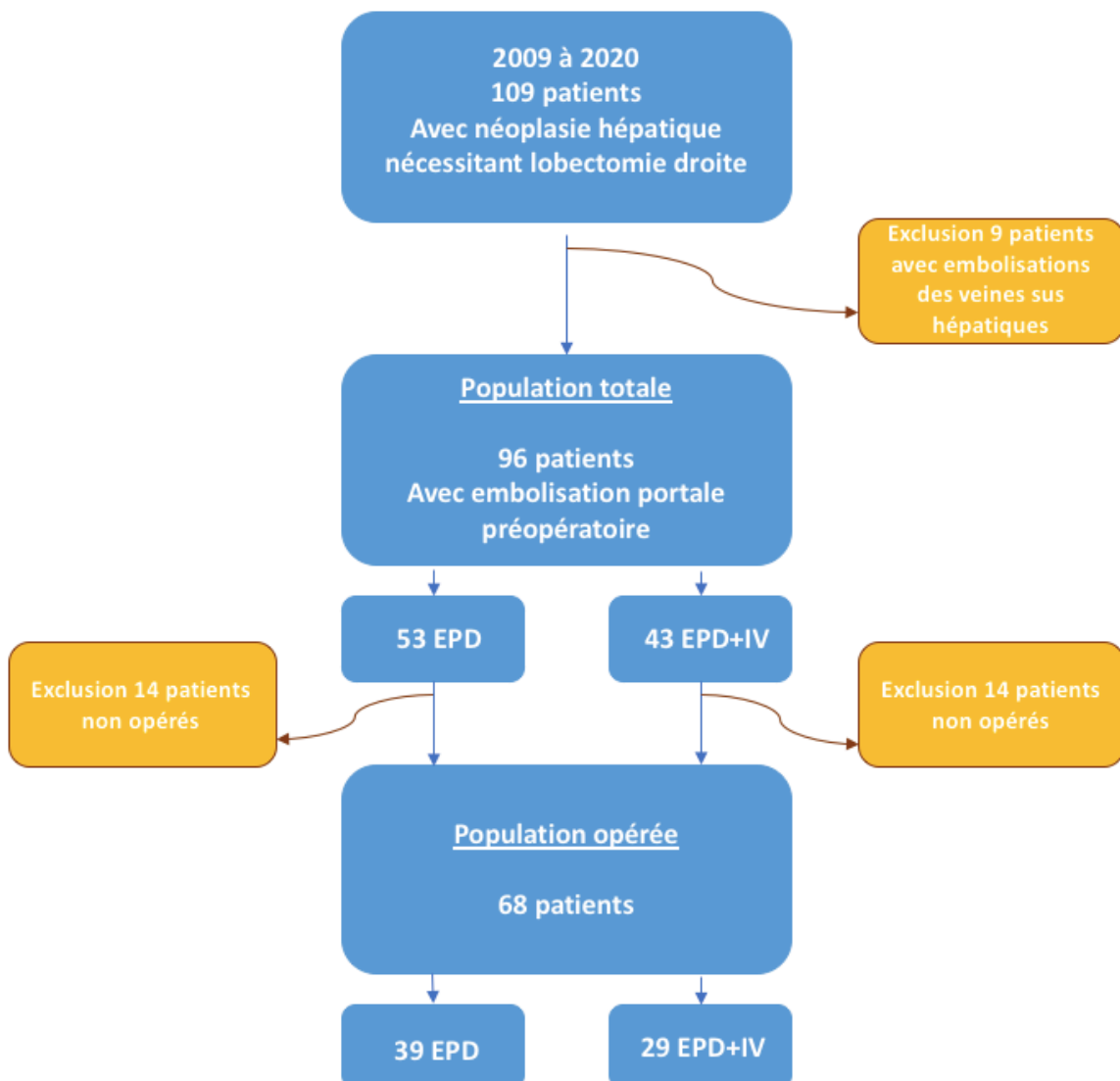


Figure 1 : Flow chart de l'étude

Population globale

Critères préopératoires (tableau 1)

Il n'y avait pas de différence significative sur les données démographiques et les antécédents, hormis pour le sexe masculin plus fréquent dans le groupe EPD.

Les indications opératoires étaient significativement différentes entre les deux groupes, avec plus de chirurgies pour MHCCR dans le groupe EPD et plus de chirurgies pour cholangiocarcinome (ou apparenté) dans le groupe EPD+IV. Ceci entraîne plus de chimiothérapie néoadjuvante dans le groupe EPD : 50.9 % vs 25.6%, $p = 0.012$. Par contre chez les malades des deux groupes qui ont eu une chimiothérapie néoadjuvante, il n'y avait pas de différence significative en termes de nombre de cycle médian reçus : 6 vs 6 pour les chimiothérapies cytotoxiques seules et 9 vs 11 pour les chimiothérapies cytotoxiques associées à des anti-angiogéniques. Les données biologiques étaient comparables entre les deux groupes, hormis pour l'albuminémie, 35 g/dl en cas d'EPD+IV vs 39 g/dl en cas EPD, $p=0,027$, et le taux de GGT, 489 UI/l en cas d'EPD+IV vs 191 UI/l en cas EPD $p=0,025$. Avant le geste d'embolisation portale, il y avait un taux significativement plus élevé de bilirubinémie totale, 20,0 $\mu\text{mol/l}$ vs 8,0 $\mu\text{mol/l}$, $p=0,036$, de TGO 78 UI/l vs 40 UI/l, $p = 0,041$, et de TGP, 58 UI/l vs 38 UI/l, $p= 0,013$ dans le groupe EPD+IV.

Le projet chirurgical a été abandonné chez 16.7% ($n=16$) de nos malades sur l'imagerie de réévaluation, ceci de façon égale dans les 2 groupes : 17% pour l'EPD vs 16.3%. Une progression de la maladie était constatée chez quinze patients (évolutivité locale, signes de carcinose péritonéale, ou évolutivité extra digestive. Un patient du groupe EPD a été récusé de la chirurgie du fait de complications de l'embolisation portale. Il n'a pas présenté d'hypertrophie compensatrice du foie gauche sur le scanner de contrôle, qui a révélé un thrombus dans la veine portale gauche, sans reperméabilisation après 3 mois de traitement anticoagulant.

Critères peropératoires (tableau 2)

Parmi les 80 patients éligibles à la chirurgie, la découverte per opératoire de critères d'irrésécabilité a concerné 12 patients (15%). Chez trois d'entre eux, nous avons découvert un foie macroscopiquement cirrhotique avec un volume du futur foie restant visiblement insuffisant. Les 9 autres patients présentaient un envahissement tumoral vasculaire, ganglionnaire ou du pédicule hépatique empêchant la résection en marges saines.

Chez les malades réséqués, il y avait significativement dans le groupe EPD+IV plus d'anastomoses bilio-digestives et un nombre de segments réséqués plus important.

Critères postopératoires (tableau 3)

Le taux global de complications chez les 68 malades réséqués était de 72%. 28% (n=19) de la population a présenté une complication majeure et 44% (n=30) a présenté une complication mineure. Il n'y avait aucune différence significative entre les deux groupes.

Concernant les signes de défaillance hépatique, on note que 41% (n=28) des patients ont présenté de l'ascite, 7% (n=5) ont présenté les critères 50-50, 3% (n=2) ont présenté une augmentation de la bilirubine postopératoire supérieure ou égale à 7 mg/dl. Il n'y avait aucune différence significative entre les deux groupes.

Le taux de mortalité était de 7.4% (n=5), sans différence significative entre les deux groupes (7.6% pour l'EPD vs 6.8% pour l'EPD+IV). Les causes étaient trois insuffisances hépatocellulaires sévères et mortelles, dont l'une favorisée par un syndrome de Budd Chiari. Un décès était lié à une péritonite sur une plaie de l'intestin grêle survenue lors du deuxième temps opératoire d'un ALPPS, aggravant une insuffisance hépatocellulaire. Le dernier patient était décédé d'un état de choc réfractaire suite à collapsus hémodynamique causé par une plaie des veines sus hépatique et cave per opératoire.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 14 jours.

Critères anatomo-pathologiques

L'étude des critères anatomopathologiques révèle un taux de résection complète R0 significativement plus élevé dans le groupe EPD que dans le groupe EPD+IV : 84% vs 57%, p=0,027.

Le poids médian de la pièce opératoire était significativement moins important dans le groupe EPD : 786 grs vs 1134 grs, p = 0.032.

Réalisation de l'embolisation portale (tableau 4)

Un drainage biliaire a été associé au geste d'embolisation dans un tiers des cas et de façon significativement plus importante dans le groupe EPD+IV : 53.5% vs 17%, p <0.001.

Ce drainage biliaire était réalisé de façon concomitante à l'embolisation chez plus de la moitié des sujets. Lorsque les 2 gestes étaient différés, le délai médian était de 19 jours.

Le taux de complications au décours du geste était de 14% (n=13) mais ces dernières étaient en grande partie liées au drainage biliaire (n=6). Parmi celles-ci, nous avons décrit une poussée de pancréatite aiguë de stade B, un épisode de déglobulisation et un hématome sous capsulaire sur le point de ponction du drain biliaire, l'apparition

d'un faux anévrisme d'une artère hépatique du foie gauche sur le trajet du drain biliaire, et une hématomérose qui était témoin d'une lésion de la papille duodénale.

Concernant l'embolisation portale, nous avons retrouvé chez 3 patients (3%) une complication directement attribuable au geste représenté par la migration de colle dans les branches portales gauche avec embolisation partielle des branches du segment III sans différence entre les 2 groupes (EPD n=2 et EPD+IV n=1). Pour l'un d'entre eux, un traitement anticoagulant a été débuté et poursuivi jusqu'à l'intervention, autorisant finalement la réalisation de la lobectomie droite. En revanche, les deux autres n'ont pu être opérés. Le premier du fait d'une hypertrophie insuffisante du futur foie restant sur un foie cirrhotique, découvert en peropératoire. Il représente 8 % des malades non réséquées, n'ayant eu qu'une laparotomie exploratrice. Le second n'a pas été opéré du fait de signes de progression de la maladie au scanner de surveillance.

Les quatre dernières complications étaient d'ordre général. Deux patients ont présenté de la fièvre, sans signe de gravité, nécessitant une simple surveillance et de résolution spontanée. Les deux autres patients ont présenté une décompensation respiratoire post interventionnelle avec la mise en évidence d'une embolie pulmonaire et d'un bilome en lien avec un drainage biliaire effectué 15 jours auparavant ; l'autre d'étiologie indéterminée.

La durée d'hospitalisation pour ce geste était similaire dans les deux groupes avec une médiane de 3 jours.

Influence du type d'embolisation sur la volumétrie (tableau 5)

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes sur les volumes de foie total ni sur les volumes du futur foie restant.

Le délai médian entre embolisation portale et scanner de contrôle était de 3.6 semaines (3.6 vs 3.7 sem, $p=0,306$).

Le ratio FFR/FT avant embolisation était équivalent entre les groupes (0,23 vs 0,22, $p=0,512$) tout comme le ratio FFR/poids du corps (0,585 vs 0,590, $p=0,896$).

Après embolisation portale, nous avons constaté une augmentation de volume du futur foie restant de 31% sans mettre en évidence de différence de croissance significative entre les deux groupes (30.7 vs 31.1 %, $p=0,688$). Le ratio FFR/FT s'élevait alors à 0,30 et le ratio FFR/poids du corps à 0,83, sans différence entre les 2 groupes.

La vitesse de croissance médiane était de 8.8%/semaine, sans différence significative entre les deux groupes.

Facteurs prédictifs de dysfonction hépatique post-opératoire

La Dysfonction Hépatique Post Opératoire telle que nous l'avons définie concernait 44% (n=30) des patients. Cinq patients ont présenté les critères 50-50, huit ont présenté un pic de bilirubine > 7mg/l, vingt-huit patients ont présenté une ascite prolongée ou nécessitant l'introduction d'un traitement spécifique.

En analyse uni variée, les critères préopératoires significativement liés à la survenue d'une DHPO étaient le sexe masculin (87% vs 60%, p=0,017) et un antécédent de dyslipidémie (20% vs 3%, p= 0,038).

Les critères peropératoires significativement liés à la survenue d'une DHPO étaient : le nombre médian de segments réséqués (5,3 vs 4,5 ; p=0,013) ; la réalisation d'une anastomose bilio-digestive (44,8% vs 21,1%, p=0,038) ; la présence d'un drainage biliaire (40,0% vs 18,4%, p=0,049).

Concernant les critères volumétriques, le pourcentage d'hypertrophie du FFR, le pourcentage d'hypertrophie du FT et la vitesse d'hypertrophie étaient à la limite de la significativité statistique.

Le taux de décès postopératoire était plus important en présence d'une DHPO : 13% (n=4) vs 2% (n=1).

En analyse multivariée, nous avons inclus les variables avec une p-value < 0,1 en uni variable, avec une bonne répartition et un intérêt clinique. Après sélection backward, seul le sexe masculin (p=0.017) et le nombre de segments réséqués (p=0.006) sont retenus comme facteurs prédictifs de DHPO. Le pourcentage d'hypertrophie du FFR était à la limite de la significativité statistique.

	Odds Ratio [95% CI]	p-value
Sexe		
Femme	1.00	
Homme	6.19 [1.47 ; 26.08]	0.013
Etiologie néoplasie: MHCCR		
Non	1.00	
Oui	0.51 [0.13 ; 2.06]	0.348
Nombre de segments réséqués (cl.)		
4.5-5	1.00	
5.5-6	3.15 [0.60 ; 16.60]	0.176
Anastomose bilio-digestive		
Non	1.00	
Oui	1.65 [0.07 ; 39.48]	0.756
Drainage biliaire		
Non	1.00	
Oui	0.75 [0.03 ; 16.97]	0.855
% Hypertrophie FFR (augmentation d'une unité = un %)		
	0.97 [0.93 ; 1.01]	0.087

Tableau 6 : Analyse multivariable DHPO – modèle complet (n=66)

	Odds Ratio [95% CI]	p-value
Sexe		
Femme	1.00	
Homme	5.17 [1.34 ; 19.97]	0.017
Nombre de segments réséqués (cl.)		
4.5-5	1.00	
5.5-6	5.24 [1.60 ; 17.17]	0.006

Tableau 7 : Analyse multivariable DHPO – modèle réduit après sélection Backward (n=68)

Suivi

Le suivi médian était de 64.4 mois (95%CI [47.8 ;71.0]).

Aux dernières nouvelles des patients opérés, 40% étaient vivants dont 52% sans récurrence, et 60% étaient décédés.

Analyse de survie

Survie globale

La médiane de survie globale des patients opérés était de 31.7 mois (95%CI [23.9; 39.4]) avec une survie à 1 an, 3 ans et 5 ans de 77.5%, 43.4 et de 31%.

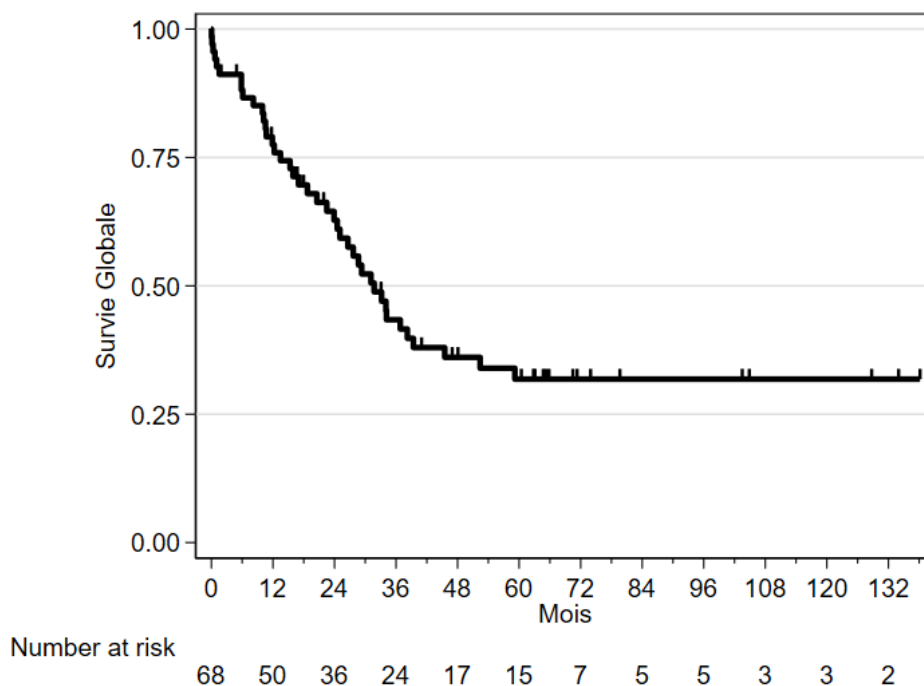


Figure 2 : Survie Globale

En fonction de l'étiologie, on constatait une moins bonne survie des cholangiocarcinomes sans différence significative dans notre série.

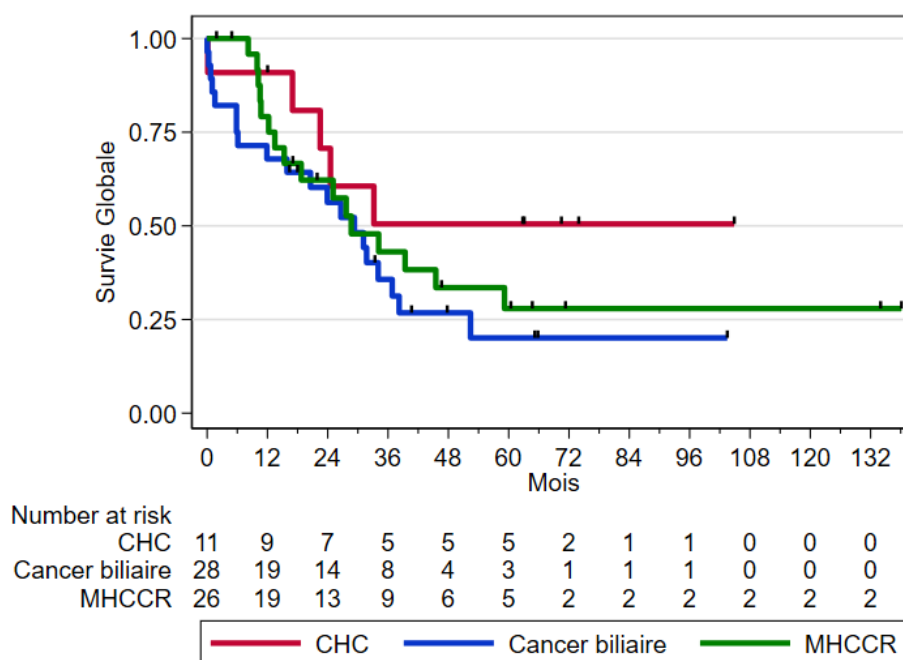


Figure 3 : Survie Globale en fonction de l'étiologie néoplasique

Il n'y avait aucune différence en fonction du type d'embolisation portale sur la survie globale.

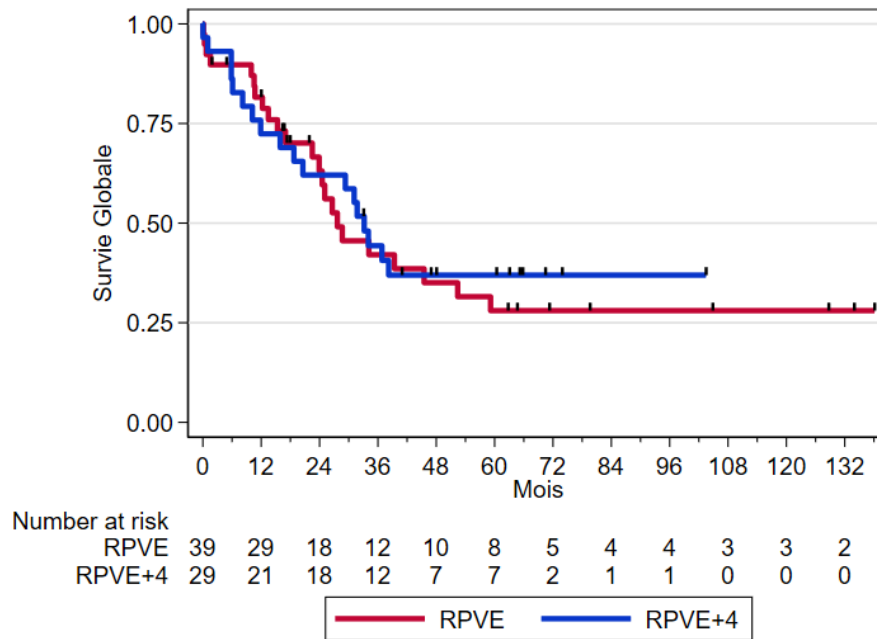


Figure 4 : Survie Globale en fonction du groupe EPD

Survie sans récurrence

La médiane de survie sans récurrence des patients opérés était de 10 mois (95%CI [7.4-15]) avec une survie sans récurrence à 1 an, 3 ans et 5 ans de 44.9%, 20.4% et de 18%.

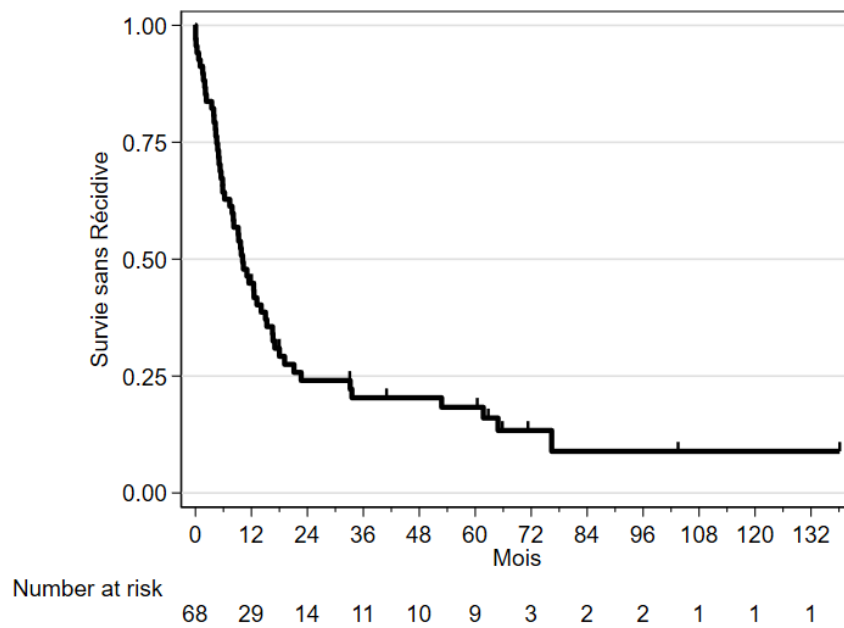


Figure 5 : Survie sans Récurrence

En fonction de l'étiologie, on constatait une moins bonne survie sans récurrence des patients traités pour métastase hépatique d'un cancer colorectal, sans différence significative dans notre série.

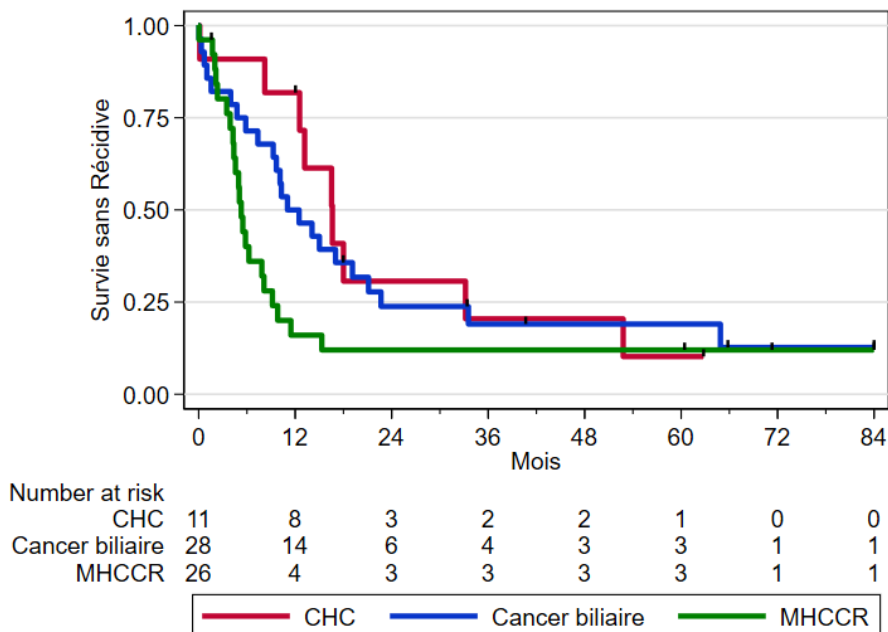


Figure 6 : Survie sans Récurrence en fonction de l'étiologie néoplasique

Il n'y avait aucune différence en fonction du type d'embolisation portale sur la survie sans récurrence.

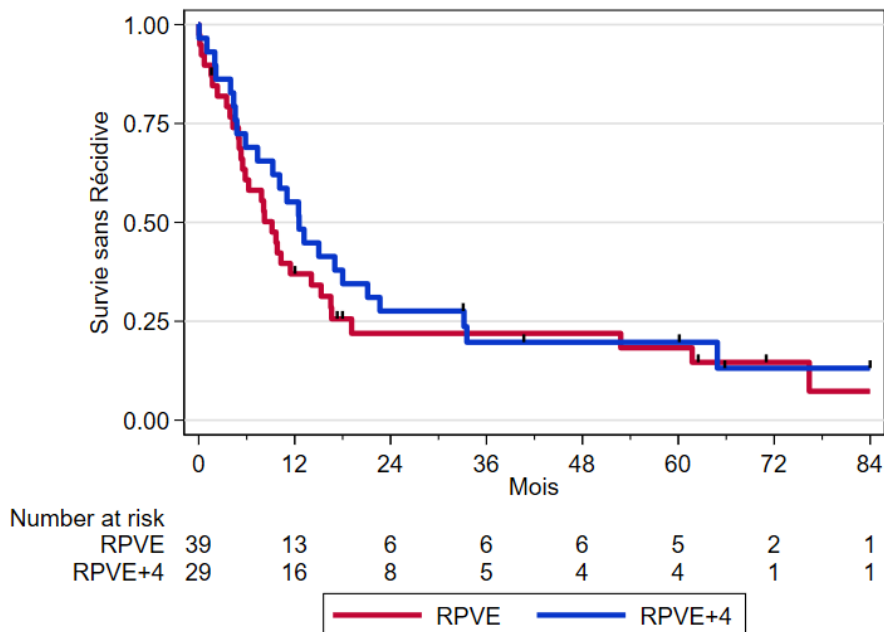


Figure 7 : Survie sans Récurrence en fonction du groupe RPVE

DISCUSSION

Notre travail montre que l'adjonction de l'embolisation des branches du segments IV à l'embolisation portale droite n'apporte pas de bénéfice sur les volumétries, ni sur les suites opératoires après lobectomie hépatique droite.

Ce travail est le 8^{ème} rapporté sur ce sujet dans la littérature, avec l'un des plus grands effectifs d'EPD+IV. Les résultats de ces différentes études sont décrits et comparés dans le *tableau 8*. On constate que les effectifs des EPD+IV sont faibles voire très faibles. On constate également des résultats discordants sur l'impact de l'embolisation du segment IV sur le gain volumétrique avec des chiffres qui varient de +11.3% à +55%. Ceci peut refléter une hétérogénéité dans la façon de calculer les volumétries d'une équipe à l'autre et d'un pays à l'autre. L'étude scandinave de *Björnsson et al. (29)* incluait parfois une partie du segment IV (antérieur ou postérieur) dans leur volumétrie lorsque que cette partie n'était pas réséquée. Les travaux de *Ito et al. (30)* et de *Kishi et al. (31)* étudiaient séparément les variations de volume des segments II-III, et IV. Ces différences participent à la variabilité des résultats d'hypertrophie.

Par ailleurs, le faible gain volumétrique dans notre groupe EPD+IV peut s'expliquer par le fait que les patients étaient majoritairement porteurs de cholangiocarcinomes, avec des foies cholestatiques, avec des drainages biliaires associés, qui sont des facteurs qui influencent classiquement la régénération hépatique (32).

La plus grande cohorte sur ce sujet est une étude scandinave, rétrospective, multicentrique menée par *Björnsson et al (29)*, incluant 232 patients, 196 EPD vs 36 EPD+IV. Ils ont montré un bénéfice sur le volume du FFR en faveur de l'embolisation du segment IV, procédure qui n'était pas associée à des complications graves. En effet, ils ont rapporté un taux de complications Clavien-Dindo ≥ 2 de 7.8%, sans différence entre les deux groupes, la plus grave étant une thrombose portale partielle chez un patient appartenant au groupe EPD, qui a pu être réséqué. Autrement, la majorité des complications étaient des cholangites et fièvres.

De nombreuses publications récentes parviennent à la même conclusion (30,31,33,34).

Toutefois, le travail de *Capussotti et al.(27)* a montré que l'embolisation du segment IV ne majorait pas le taux d'hypertrophie des segments II-III comparé à l'embolisation portale droite seule. L'hypothèse avancée est que l'embolisation des branches du segment IV ne permet pas d'accroître la pression portale dans le FFR en raison de la compliance du réseau portal et du faible volume des branches du IV. En effet, l'augmentation de la pression portale est responsable de shear stress (forces de

cisaillement), à l'origine du déclenchement de la cascade des facteurs de croissance dont l'IL-6 et des cytokines inflammatoires, facteurs clés de la régénération hépatique après embolisation portale (32,35).

L'embolisation portale est une procédure bien tolérée, avec peu de complications majeures comme en atteste l'étude française sur 188 patients de *Di Stefano et al* (36). Un rapport sur les bonnes pratiques en radiologie interventionnelle publiée par le CIRSE au sujet des procédures d'embolisation portale (26) distingue les complications mineures (douleurs abdominales, fièvre, nausées, migration du matériel d'embolisation sans thrombose portale), les complications majeures (abcès hépatique, cholangite, thrombose portale, hématome sous capsulaire) et préconise qu'elles ne doivent pas être supérieures à 20-25% et 5%, respectivement. Dans notre série, nous avons observé 6 complications liées à l'embolisation percutanée. La migration du produit d'embolisation dans le futur foie restant était la plus fréquente, 3% des malades (n=3) de notre série sans différence entre les 2 groupes, et a concerné 8 % (n=1) des malades ayant été récusé en peropératoire pour l'exérèse. Pour prévenir la thrombose de la veine portale nous avons initié un traitement anticoagulant par HBPM qui a permis le traitement chirurgical pour l'un des patients. L'hypertrophie du FFR a été insuffisante pour un autre cas, lié à la fois à la migration du produit d'embolisation et à la présence d'un foie de cirrhose mis en évidence en peropératoire. Le troisième patient a présenté une évolutivité au scanner de réévaluation (groupe EPD+IV). Un patient a présenté des pics fébriles post opératoires, bien tolérés. Deux patients ont présenté une décompensation respiratoire au décours du geste, en rapport avec une embolie pulmonaire grave nécessitant une intubation et plusieurs jours de réanimation, et l'autre d'origine indéterminée. Ce sont les deux complications les plus graves (1 EPD et 1 EPD+IV).

La réalisation de l'embolisation percutanée du segment IV peut être grevée de difficultés techniques et les deux principales complications décrites dans la littérature sont un cathétérisme portal difficile et le risque de reflux du produit d'embolisation vers le réseau portal gauche, pouvant contre indiquer la résection chirurgicale.

La majorité des travaux décrivent une ponction portale percutanée homolatérale, contrairement à notre série, sauf lorsque le volume tumoral empêche l'accès au réseau portal droit (27–29,31). Les raisons soulevées sont que l'approche controlatérale nécessite la ponction et l'instrumentation du futur foie restant avec le risque de créer des lésions parenchymateuses du foie sain. Une autre raison serait le moindre risque d'embolisation accidentelle du produit d'embolisation dans le futur foie restant. De

plus, certains auteurs décrivent que l'approche controlatérale est plus difficile techniquement pour aborder le segment IV, du fait du petit volume du lobe gauche(37)(27). Ces gestes étaient réalisés par des radiologues ou par des chirurgiens hépato biliaires. Dans notre série, les procédures étaient réalisées par des radiologues expérimentés par ponction percutanée controlatérale. La ponction controlatérale permettait d'éviter de travailler « à retro » et ainsi, de rendre la procédure plus courte.

Dans notre série, plus d'un patient sur cinq (24%) a progressé au cours de la stratégie thérapeutique, seulement 76% ont été opérés. En effet, 14 patients ont présenté des signes d'évolutivité au scanner de réévaluation et 9 patients avaient une maladie localement avancée découverte en peropératoire. Ces résultats sont similaires avec le taux de progression de 26%, n=61, retrouvé dans l'étude la plus récente parue avec 232 patients (29). Dans la large série de *Di Stefano* avec 188 patients, le taux de progression est de 6.4% (n=12) mais cette série ne concerne que des patients avec une EPD. Le taux de progression retrouvé dans la littérature varie de 13% à 30% (27–31,33,34).

L'objectif de l'embolisation portale est d'obtenir un FFR permettant d'accéder à la chirurgie, dans un délai suffisamment long afin de permettre une hypertrophie suffisante tout en étant le plus court possible pour éviter une progression tumorale. Après embolisation portale, la vitesse de croissance du foie est majeure la première semaine, décroît légèrement les 2 semaines suivantes jusqu'à atteindre une période de plateau entre le 22e et 56e jour (12,38). Nous avons mesuré l'hypertrophie du futur foie restant à 25 jours du geste d'embolisation, quand dans la littérature, on retrouve des délais variant de 24 à 35 jours avec des taux de résection allant de 70 à 87% (27–31,33,34).

La dysfonction hépatique post opératoire telle que nous l'avons définie, comprenant des critères biologiques et cliniques, a concerné 44% de la population. Les facteurs prédictifs de DHPO sont le sexe masculin, la dyslipidémie, les métastases hépatiques d'un cancer colo rectal, un drainage biliaire préopératoire, le nombre de segments réséqués, la réalisation d'une anastomose bilio-digestive. La mortalité est plus importante en cas de DHPO avec un taux s'élevant à 13%, ce qui est comparable aux valeurs retrouvées dans la littérature. En analyse multivariée, seuls le sexe masculin et le nombre de segments réséqués apparaissent comme des facteurs prédictifs de DHPO, montrant l'importance de l'épargne parenchymateuse.

Ce travail présente un nombre de patients ayant eu une embolisation du segment IV associée à l'EPD qui est l'un des plus grand de la littérature avec l'étude de *Kishi et al.* qui était 58 EPD+IV (31). Les limites sont représentées par son caractère monocentrique et rétrospectif, mais aussi par le calcul manuel des volumétries qui peut entraîner une variabilité inter-opérateur plus ou moins importante.

CONCLUSION

L'embolisation des branches du segment IV en plus de l'embolisation portale droite ne semble pas entraîner de bénéfice en termes de volumétrie, de complication et de mortalité après lobectomie hépatique droite.

L'embolisation portale avait dans 3 % des cas (trois malades) une complication de type migration de matériel dans la branche portale gauche qui a conduit chez un patient à une non résection (8% des malades non réséqués en peropératoire et 2.5 % de l'ensemble des malades opérés). Il n'y avait pas de différence significative sur cette complication en fonction de l'embolisation ou non des branches du segment IV.

A l'avenir, plutôt que de réaliser cette EPD+IV nous nous orienterons sans doute vers l'association à l'EPD de l'embolisation des veines sus-hépatiques afin d'augmenter le pourcentage d'hypertrophie du futur foie restant.

Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
De Médecine Rangueil

E. SERRANO .

5/10/2021


Pr Bertrand SUG
Professeur des Universités - Praticien Hospitalier
Département de Chirurgie Digestive
CHU Toulouse - Hôpital RANGUEIL
TSA 50032
31059 TOULOUSE Cédex 9
RPPS : 10002866167

REFERENCES

1. Halazun KJ, Al-Mukhtar A, Aldouri A, Malik HZ, Attia MS, Prasad KR, et al. Right hepatic trisectionectomy for hepatobiliary diseases: results and an appraisal of its current role. *Ann Surg.* déc 2007;246(6):1065-74.
2. Melendez J, Ferri E, Zwillman M, Fischer M, DeMatteo R, Leung D, et al. Extended hepatic resection: a 6-year retrospective study of risk factors for perioperative mortality. *J Am Coll Surg.* janv 2001;192(1):47-53.
3. Filmann N, Walter D, Schadde E, Bruns C, Keck T, Lang H, et al. Mortality after liver surgery in Germany. *British Journal of Surgery.* 1 oct 2019;106(11):1523-9.
4. Bilan préopératoire de l'hépatectomie majeure [Internet]. *Revue Medicale Suisse.* [cité 22 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2016/revue-medicale-suisse-523/bilan-preoperatoire-de-l-hepatectomie-majeure>
5. Balzan S, Belghiti J, Farges O, Ogata S, Sauvanet A, Delefosse D, et al. The « 50-50 criteria » on postoperative day 5: an accurate predictor of liver failure and death after hepatectomy. *Ann Surg.* déc 2005;242(6):824-8, discussion 828-829.
6. Mullen JT, Ribero D, Reddy SK, Donadon M, Zorzi D, Gautam S, et al. Hepatic insufficiency and mortality in 1,059 noncirrhotic patients undergoing major hepatectomy. *J Am Coll Surg.* mai 2007;204(5):854-62; discussion 862-864.
7. Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R, et al. Posthepatectomy liver failure: A definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery.* 1 mai 2011;149(5):713-24.
8. Taub R. Liver regeneration: from myth to mechanism. *Nat Rev Mol Cell Biol.* oct 2004;5(10):836-47.
9. Huh C-G, Factor VM, Sánchez A, Uchida K, Conner EA, Thorgerirsson SS. Hepatocyte growth factor/c-met signaling pathway is required for efficient liver regeneration and repair. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 30 mars 2004;101(13):4477-82.
10. Honjo I, Suzuki T, Ozawa K, Takasan H, Kitamura O. Ligation of a branch of the portal vein for carcinoma of the liver. *Am J Surg.* sept 1975;130(3):296-302.
11. Makuuchi M, Thai BL, Takayasu K, Takayama T, Kosuge T, Gunvén P, et al. Preoperative portal embolization to increase safety of major hepatectomy for hilar bile duct carcinoma: a preliminary report. *Surgery.* mai 1990;107(5):521-7.
12. Ribero D, Abdalla EK, Madoff DC, Donadon M, Loyer EM, Vauthey J-N. Portal vein embolization before major hepatectomy and its effects on regeneration, resectability and outcome. *Br J Surg.* nov 2007;94(11):1386-94.
13. Pessaux P, Chenard M-P, Bachellier P, Jaeck D. Consequences of chemotherapy on resection of colorectal liver metastases. *J Visc Surg.* août 2010;147(4):e193-201.
14. de Baere T, Teriitehau C, Deschamps F, Catherine L, Rao P, Hakime A, et al. Predictive factors for hypertrophy of the future remnant liver after selective portal vein embolization. *Ann Surg Oncol.* août 2010;17(8):2081-9.
15. Azoulay D, Castaing D, Smail A, Adam R, Cailliez V, Laurent A, et al. Resection of nonresectable liver metastases from colorectal cancer after percutaneous portal vein embolization. *Ann Surg.* avr 2000;231(4):480-6.
16. Kawasaki S, Makuuchi M, Kakazu T, Miyagawa S, Takayama T, Kosuge T, et al. Resection for multiple metastatic liver tumors after portal embolization. *Surgery.* juin 1994;115(6):674-7.

17. de Baere T, Roche A, Elias D, Lasser P, Lagrange C, Bousson V. Preoperative portal vein embolization for extension of hepatectomy indications. *Hepatology*. déc 1996;24(6):1386-91.
18. Lee KC, Kinoshita H, Hirohashi K, Kubo S, Iwasa R. Extension of surgical indications for hepatocellular carcinoma by portal vein embolization. *World J Surg*. févr 1993;17(1):109-15.
19. Yamakado K, Takeda K, Matsumura K, Nakatsuka A, Hirano T, Kato N, et al. Regeneration of the un-embolized liver parenchyma following portal vein embolization. *J Hepatol*. nov 1997;27(5):871-80.
20. Nagino M, Kamiya J, Nishio H, Ebata T, Arai T, Nimura Y. Two hundred forty consecutive portal vein embolizations before extended hepatectomy for biliary cancer: surgical outcome and long-term follow-up. *Ann Surg*. mars 2006;243(3):364-72.
21. Truant S, Boleslawski E, Sergent G, Leteurtre E, Duhamel A, Hebbar M, et al. Liver function following extended hepatectomy can be accurately predicted using remnant liver volume to body weight ratio. *World J Surg*. mai 2015;39(5):1193-201.
22. Truant S, Oberlin O, Sergent G, Lebuffe G, Gambiez L, Ernst O, et al. Remnant liver volume to body weight ratio $>$ or $=0.5\%$: A new cut-off to estimate postoperative risks after extended resection in noncirrhotic liver. *J Am Coll Surg*. janv 2007;204(1):22-33.
23. Vauthey J-N, Abdalla EK, Doherty DA, Gertsch P, Fenstermacher MJ, Loyer EM, et al. Body surface area and body weight predict total liver volume in Western adults. *Liver Transpl*. mars 2002;8(3):233-40.
24. Vauthey JN, Chaoui A, Do KA, Bilimoria MM, Fenstermacher MJ, Charnsangavej C, et al. Standardized measurement of the future liver remnant prior to extended liver resection: methodology and clinical associations. *Surgery*. mai 2000;127(5):512-9.
25. Azoulay D, Castaing D, Krissat J, Smail A, Hargreaves GM, Lemoine A, et al. Percutaneous portal vein embolization increases the feasibility and safety of major liver resection for hepatocellular carcinoma in injured liver. *Ann Surg*. nov 2000;232(5):665-72.
26. Denys A, Bize P, Demartines N, Deschamps F, De Baere T, Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe. Quality improvement for portal vein embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*. juin 2010;33(3):452-6.
27. Capussotti L, Muratore A, Ferrero A, Anselmetti GC, Corgnier A, Regge D. Extension of right portal vein embolization to segment IV portal branches. *Arch Surg*. nov 2005;140(11):1100-3.
28. Massimino KP, Kolbeck KJ, Enestvedt CK, Orloff S, Billingsley KG. Safety and efficacy of preoperative right portal vein embolization in patients at risk for postoperative liver failure following major right hepatectomy. *HPB (Oxford)*. janv 2012;14(1):14-9.
29. Björnsson B, Hasselgren K, Røsok B, Larsen PN, Urdzik J, Schultz NA, et al. Segment 4 occlusion in portal vein embolization increase future liver remnant hypertrophy - A Scandinavian cohort study. *Int J Surg*. mars 2020;75:60-5.
30. Ito J, Komada T, Suzuki K, Matsushima M, Nakatochi M, Kobayashi Y, et al. Evaluation of segment 4 portal vein embolization added to right portal vein for right hepatic trisectionectomy: A retrospective propensity score-matched study. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. juin 2020;27(6):299-306.
31. Kishi Y, Madoff DC, Abdalla EK, Palavecino M, Ribero D, Chun YS, et al. Is embolization of segment 4 portal veins before extended right hepatectomy justified? *Surgery*. nov 2008;144(5):744-51.

32. Yokoyama Y, Nagino M, Nimura Y. Mechanisms of hepatic regeneration following portal vein embolization and partial hepatectomy: a review. *World J Surg.* févr 2007;31(2):367-74.
33. Hammond CJ, Ali S, Haq H, Luo L, Wyatt JI, Toogood GJ, et al. Segment 2/3 Hypertrophy is Greater When Right Portal Vein Embolisation is Extended to Segment 4 in Patients with Colorectal Liver Metastases: A Retrospective Cohort Study. *Cardiovasc Intervent Radiol.* avr 2019;42(4):552-9.
34. Nagino M, Kamiya J, Kanai M, Uesaka K, Sano T, Yamamoto H, et al. Right trisegment portal vein embolization for biliary tract carcinoma: technique and clinical utility. *Surgery.* févr 2000;127(2):155-60.
35. Le Roy B, Dupré A, Gallon A, Chabrot P, Gagnière J, Buc E. Liver hypertrophy: Underlying mechanisms and promoting procedures before major hepatectomy. *J Visc Surg.* oct 2018;155(5):393-401.
36. Di Stefano DR, de Baere T, Denys A, Hakime A, Gorin G, Gillet M, et al. Preoperative percutaneous portal vein embolization: evaluation of adverse events in 188 patients. *Radiology.* févr 2005;234(2):625-30.
37. Madoff DC, Abdalla EK, Gupta S, Wu T-T, Morris JS, Denys A, et al. Transhepatic Ipsilateral Right Portal Vein Embolization Extended to Segment IV: Improving Hypertrophy and Resection Outcomes with Spherical Particles and Coils. *Journal of Vascular and Interventional Radiology.* févr 2005;16(2):215-25.
38. Hasselgren K, Sandström P, Røsok BI, Sparrelid E, Lindell G, Larsen PN, et al. Future Liver Remnant (FLR) Increase in Patients with Colorectal Liver Metastases Is Highest the First Week After Portal Vein Occlusion : FLR Increase in Patients with CRLM Is Highest the First Week After PVO. *J Gastrointest Surg.* mars 2019;23(3):556-62.

TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques démographiques

	Total (n = 96)	EPD (n = 53)	EPD+IV (n = 43)	p-value
Sexe (n=96)				0.042
Femme	32 (33.3%)	13 (24.5%)	19 (44.2%)	
Homme	64 (66.7%)	40 (75.5%)	24 (55.8%)	
Age à l'embolisation (n=96)				0.558
Median	64.5	65.0	64.0	
(Range)	(27.0;81.0)	(27.0;79.0)	(34.0;81.0)	
Poids (kg) (n=91)				0.499
Median	70.0	70.0	68.0	
(Range)	(38.0;120.0)	(38.0;120.0)	(45.0;111.0)	
Missing	5	5	0	
BMI (n=90)				0.380
Median	24.5	24.2	24.9	
(Range)	(14.3;39.6)	(14.3;39.6)	(18.1;35.2)	
Missing	6	5	1	
Alcool (n=94)	8 (8.5%)	3 (5.9%)	5 (11.6%)	0.463
Missing	2	2	0	
Diabète (n=96)	13 (13.5%)	8 (15.1%)	5 (11.6%)	0.622
Dyslipidémie (n=96)	10 (10.4%)	6 (11.3%)	4 (9.3%)	1.000
VHB (n=96)	4 (4.2%)	2 (3.8%)	2 (4.7%)	
VHC (n=96)	4 (4.2%)	2 (3.8%)	2 (4.7%)	
Stéatose (n=96)	7 (7.3%)	6 (11.3%)	1 (2.3%)	0.126
Cirrhose (n=96)	8 (8.3%)	4 (7.5%)	4 (9.3%)	1.000
Carcinome hépatocellulaire (n=96)	14 (14.6%)	9 (17.0%)	5 (11.6%)	0.460
Métastase hépatique de CCR (n=96)	31 (32.3%)	23 (43.4%)	8 (18.6%)	0.010
Cholangiocarcinome (n=96)	36 (37.5%)	10 (18.9%)	26 (60.5%)	<0.001
Cancer vésicule biliaire (n=96)	8 (8.3%)	4 (7.5%)	4 (9.3%)	1.000
Autre (n=96)	4 (4.2%)	4 (7.5%)	0 (0.0%)	
Etiologie néoplasie (n=89)				<0.001
CHC	14 (15.7%)	9 (19.6%)	5 (11.6%)	
Cancer biliaire	44 (49.4%)	14 (30.4%)	30 (69.8%)	
MHCCR	31 (34.8%)	23 (50.0%)	8 (18.6%)	
Missing	7	7	0	

Tableau 2 : Critères peropératoires

	Total (n = 68)	EPD (n = 39)	EPD+IV (n = 29)	p-value
ALPPS (n=68)	4 (5.9%)	2 (5.1%)	2 (6.9%)	
Nombre de segments réséqués (n=68)				0.002
Median	5.0	4.5	6.0	
(Range)	(4.5;6.0)	(4.5;6.0)	(4.5;6.0)	
Geste associé (n=68)	28 (41.2%)	11 (28.2%)	17 (58.6%)	0.012
Thermoablation (n=68)	6 (8.8%)	3 (7.7%)	3 (10.3%)	1.000
Anastomose bilio-digestive (n=67)	21 (31.3%)	5 (13.2%)	16 (55.2%)	<0.001
Missing	1	1	0	

Tableau 3 : Suites opératoires

	Total (n = 68)	EPD (n = 39)	EPD+IV (n = 29)	p-value
Complications Clavien Dindo \geq 3 (n=68)	19 (27.9%)	11 (16.2%)	8 (11.8%)	0.495
Ascite traitée (n=68)	28 (41.2%)	15 (38.5%)	13 (44.8%)	0.598
Fistule biliaire (n=68)	13 (19.1%)	7 (17.9%)	6 (20.7%)	0.776
Critères 50-50 (n=68)	5 (7.4%)	4 (10.3%)	1 (3.4%)	0.384
Majoration bilirubine > 7mg/dl (n=68)	2 (2.9%)	1 (2.6%)	1 (3.4%)	
Durée d'hospitalisation (jours) (n=68)				0.843
Median	14.0	14.0	14.0	
(Range)	(2.0;57.0)	(6.0;48.0)	(2.0;57.0)	
Hospitalisation en réanimation (n=68)	12 (17.6%)	7 (17.9%)	5 (17.2%)	0.940

Tableau 4 : Procédure d'embolisation portale

	Total (n = 96)	EPD (n = 53)	EPD+IV (n = 43)	p-value
Drainage biliaire (n=96)	32 (33.3%)	9 (17.0%)	23 (53.5%)	<0.001
<u>Si oui :</u>				
Concomitant (n=32)		6 (66.7%)	11 (47.8%)	0.444
Différé (n=32)		3 (33.3%)	12 (52.2%)	0.444
• <u>Si différé, délai drainage différé (jours)</u> (n=14)	19.0	23.0	15.0	0.755
Durée hospitalisation (jours) (n=95)	3.0	3.0	4.0	0.194
(Range)	(2.0;36.0)	(2.0;18.0)	(2.0;36.0)	
Missing	1	0	1	
Complication au décours geste (n=96)	13 (13.5%)	5 (9.4%)	8 (18.6%)	0.192
<u>Si oui :</u>				
• Complication en lien drainage biliaire (n=13)				
Oui	5 (38.5%)	2 (40.0%)	3 (37.5%)	
• Complication vasculaire (n=13)				
Oui	5 (38.5%)	2 (40.0%)	3 (37.5%)	
• Complication générale (n=13)				
Oui	5 (38.5%)	1 (20.0%)	4 (50.0%)	
Ré-hospitalisation (n=96)				
Oui	2 (2.1%)	0 (0.0%)	2 (4.7%)	

Tableau 5 : Volumétries

	Total (n = 96)	EPD (n = 53)	EPD+IV (n = 43)	p-value
Volume FT pré-PVE (n=96)				0.498
Median	1828.0	1774.0	1851.0	
(Range)	(894.0;3478.0)	(894.0;3478.0)	(1093.0;3430.0)	
Volume FFR pré PVE (n=96)				0.932
Median	405.0	431.0	384.0	
(Range)	(158.0;1100.0)	(158.0;1100.0)	(209.0;943.0)	
Ratio FFR/FT pré-PVE (%) (n=96)				0.512
Median	0.22	0.23	0.22	
(Range)	(0.07;0.44)	(0.07;0.39)	(0.13;0.44)	
Ratio FFR/Poids du corps (%) (n=91)				0.896
Median	0.59	0.585	0.59	
(Range)	(0.22;0.138)	(0.22;0.138)	(0.28;0.104)	
Missing	5	5	0	
Délai PVE/TDM réévaluation (s) (n=96)				0.306
Median	3.6	3.6	3.7	
(Range)	(2.0;6.3)	(2.0;5.9)	(2.4;6.3)	
Volume FT post PVE (n=96)				0.387
Median	1888.0	1790.0	1969.0	
(Range)	(947.0;4228.0)	(947.0;4228.0)	(1109.0;3376.0)	
Volume FFR post PVE (n=96)				0.897
Median	549.5	556.0	542.0	
(Range)	(192.0;1080.0)	(192.0;1070.0)	(240.0;1080.0)	
Ratio FFR/FT post PVE (%) (n=96)				0.331
Median	0.30	0.31	0.29	
(Range)	(0.09;0.60)	(0.09;0.51)	(0.19;0.60)	
Ratio FFR/Poids du corps (%) (n=91)				0.674
Median	0.83	0.83	0.83	
(Range)	(0.27;1.62)	(0.27;1.62)	(0.37;1.48)	
Missing	5	5	0	
Hypertrophie FFR (cm3) (n=96)				0.732
Median	173.0	175.0	164.0	
% Hypertrophie FFR (n=96)				0.514
Median	30.5	30.7	28.6	
(Range)	(-264.1;66.7)	(-264.1;66.7)	(1.5;54.6)	
Vitesse d'hypertrophie (%/semaine) (n=96)				0.455
Median	8.8	8.9	8.1	
(Range)	(-66.0;23.3)	(-66.0;23.3)	(0.5;17.7)	

Tableau 8: Revue de la littérature

	Hypertrophie FFR après EPD		Migration produit d'embolisation ou thrombose portale après EPD		Résécabilité après EPD			Morbidity postopératoire		Mortalité postopératoire		
	EPD	EPD+IV	EPD	EPD+IV	EPD	EPD+IV	p-value	EPD	EPD+IV	EPD	EPD+IV	
Bedel 2021	n=53 +30.7%	n=43 +31.1%	3 migrations produit embolisation dont 1 thrombose	EPD+IV	71%, n=68	67%, n=29	nr*	Clavien Dindo ≥ 3	17%, n=11	7.4%, n=5	7.7%, n=3	6.9%, n=2
Björnsson et al. 2020 (30)	n=196 +38%	n=36 +47%	2.1%, n=2 1 thrombose portale	1.0%, n=1	70%, n = 163 72%, n=142	58%, n=21	nr*	nr*	nr*	nr*	nr*	nr*
Ito et al. 2020 (29)	n=140 +32.3%	n=38 +52.4%	0 migration de produit d'embolisation, 0 thrombose portale		76%, n=135	79%, n=30	nr*	PHLF** grade B ou C	30%, n=9	3.8%, n=4	3.8%, n=4	n=0
Hammond et al. 2019 (31)	n=38 +7.7%	n=22 +11.3%	9 migrations produit embolisation		75%, n=45		nr*	3 IHC cliniques: ascite et ictère		2.2%, n=1		
Massimo et al. 2012 (28)	n=6 +23.8%	n=12 +38.3%	2 échecs de ponction portale, 1 échec d'embolisation du IV sans conséquence chirurgicale		87%, n=15			17%, n=4 complications graves: éviscération, ischémie intestinale, bactériémie, encéphalopathie.		0%, n=0		
Kishi et al. 2008 (32)	n=15 +26%	n=58 +54%	migration d'un coil à portales partielles, 1 la bifurcation portale, sans répercussion	3 thromboses	72%, n=53			pic de bilirubine > 5mg/dl		9.4%, n=5		
Capussotti et al. 2005(27)	n=13 +67%	n=13 +56%	1 migration du produit d'embolisation		87%, n=13	69%, n=40	p=0.211	n=0	n=9	4%, n=1	6%, n=4	5%, n=1
Nagino et al. 2000 (33)	n=41 +37%	n=16 +55%	aucune		nr*	87.5%, n=14	nr*	2 IHC***, définies par pic bilirubine > 10mg/dl		7.1%, n=1		

4
 *non renseigné **Posthepatectomy Liver Failure selon la classification ISGLS ***Insuffisance Hépatocellulaire

ANNEXES

La classification des complications chirurgicales selon Clavien

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

Grade	Clinical description	Treatment	Diagnosis	Clinical symptoms	Location for care
A	Deterioration in liver function	None	<ul style="list-style-type: none"> • UOP >0.5 mL/kg/h • BUN <150 mg/dL • >90% O₂ saturation • INR <1.5 	None	Surgical ward
B	Deviation from expected post-operative course without requirement for invasive procedures	Non-invasive: fresh frozen plasma; albumin; diuretics; non-invasive ventilatory support; abdominal ultrasound; CT scan	<ul style="list-style-type: none"> • UOP ≤0.5 mL/kg/h • BUN <150 mg/dL • <90% O₂ saturation despite oxygen supplementation • INR ≥1.5, <2.0 	<ul style="list-style-type: none"> • Ascites • Weight gain • Mild respiratory insufficiency • Confusion • Encephalopathy 	Intermediate unit or ICU
C	Multi-system failure requiring invasive treatment	Invasive: hemodialysis; intubation; extracorporeal liver support; salvage hepatectomy; vasopressors; intravenous glucose for hypoglycemia; ICP monitor	<ul style="list-style-type: none"> • UOP ≤0.5 mL/kg/h • BUN ≥150 mg/dL • ≤85% O₂ saturation despite high fraction of inspired oxygen support • INR ≥2.0 	<ul style="list-style-type: none"> • Renal failure • Hemodynamic Instability • Respiratory failure • Large-volume ascites • Encephalopathy 	ICU

ISGLS, International Study Group of Liver Surgery; PHLF, post-hepatectomy liver failure.

INFLUENCE DE L'EMBOLISATION PORTALE DROITE ASSOCIÉE AUX BRANCHES DU SEGMENT IV SUR LES SUITES DES LOBECTOMIES HÉPATIQUES DROITES

Objectifs : L'objectif primaire était d'étudier l'influence de l'embolisation des branches portales du segment IV (EPD+IV) en plus des branches portales droites (EPD) sur les suites des lobectomies hépatiques droites (LHD) pour cancer. L'objectif secondaire était la recherche de facteurs prédictifs de dysfonction hépatique post opératoire (DHPO).

Matériels et méthodes : Nous avons conduit une étude mono-centrique rétrospective incluant tous les malades ayant eu une EPD avant LHD entre 2009 et 2020.

Résultats : Il y avait 53 patients dans le groupe EPD, 43 dans le groupe EDP+IV. La population EPD+IV avait significativement plus de cholangiocarcinomes donc moins de chimiothérapie néo-adjuvante, et plus de drainages biliaires associés. Les différences entre les deux groupes n'étaient pas significatives en termes de complications du geste (3.7% vs 6.9%) et de volume du futur foie restant. Quatorze malades de chaque groupe n'ont pu être réséqués à cause d'une évolutivité de la maladie. Chez les malades réséqués, il n'y avait aucune différence significative sur les complications et la mortalité post opératoire. En cas de DHPO, la mortalité était significativement plus élevée (13.3 vs 2.6%). Les facteurs prédictifs liés à celle-ci était le sexe masculin et le nombre de segments hépatiques réséqués.

Conclusion : L'EPD+IV ne semble pas apporter un bénéfice en matière de volumétrie, de complication, de mortalité, chez les patients opérés d'une lobectomie droite. Il faut sans doute préférer à ce geste radiologique complexe, la bi-embolisation de la veine sus-hépatique associée à l'EPD.

TITRE EN ANGLAIS : INFLUENCE OF PORTAL VEIN EMBOLIZATION EXTENDED TO SEGMENT IV BEFORE EXTENDED RIGHT HEPATECTOMY

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : Embolisation portale droite – Segment IV – Lobectomie droite – Insuffisance hépatocellulaire – Futur foie restant – Morbi-mortalité.

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :
Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Fabrice MUSCARI