

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉ DE SANTE

ANNÉE 2023

2023 TOU3 1572

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Louise RICHEZ

Le 14 septembre 2023

**Évolution des pratiques transfusionnelles peropératoires en
transplantation hépatique, sur dix ans : cohorte rétrospective
monocentrique toulousaine**

Directeur de thèse : Dr Cédric POLANO

JURY

Monsieur le Professeur Olivier FOURCADE

Monsieur le Professeur Vincent MINVILLE

Monsieur le Professeur Fabrice MUSCARI

Madame le Docteur Isabelle MIGUERES

Monsieur le Docteur Cédric POLANO

Monsieur le Docteur Nicolas HADDAD

Président

Assesseur

Assesseur

Assesseur

Suppléant

Membre invité

Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

Tableau du personnel hospitalo-universitaire de médecine

2022-2023

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. LOCK Yves
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
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. 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. LAROCHE Michel
Professeur Honoraire	M. ATTAL Michel	Professeur Honoraire	M. LAUQUE Dominique
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MALECAZE Jean-François
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONNEVILLE Paul	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BOSSAVY Jean-Pierre	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 Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. BUJAN Louis	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. CALVAS Patrick	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
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. CHIRON Philippe	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
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. ROQUES-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. SCHMITT Laurent
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques

Professeurs Emérites

Professeur BUJAN Louis	Professeur MAGNAVAL Jean-François	Professeur VINEL Jean-Pierre
Professeur CHAP Hugues	Professeur MARCHOU Bruno	
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur MONTASTRUC Jean-Louis	
Professeur LANG Thierry	Professeur PERRET Bertrand	
Professeur LAROCHE Michel	Professeur ROQUES LATRILLE Christian	
Professeur LAUQUE Dominique	Professeur SERRE Guy	

FACULTE DE SANTÉ

Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. ACCADBLED Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie, Santé publique	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire	M. MALAUAUD Bernard (C.E)	Urologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E)	Hématologie, transfusion	M. MANSAT Pierre (C.E)	Chirurgie Orthopédique
M. BERRY Antoine	Parasitologie	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie urologique et cardio-vasculaire
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	M. MAURY Jean-Philippe (C.E)	Cardiologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul	M. MAZIERES Julien (C.E)	Pneumologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
Mme BURAS-RIVIERE Alessandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M. MOLINIER Laurent (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-entérologie	Mme MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépatogastro-entérologie	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
Mme CHARPENTIER Sandrine (C.E)	Médecine d'urgence	M. PAUL Carle (C.E)	Dermatologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire	M. PAYOUX Pierre (C.E)	Biophysique
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. PERON Jean-Marie (C.E)	Hépatogastro-entérologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	Mme PERROT Aurore	Physiologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. COURBON Frédéric (C.E)	Biophysique	Mme RAUZY Odile	Médecine Interne
Mme COURTADE SAIDI Monique (C.E)	Histologie Embryologie	M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. SAILLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	Mme SELVES Janick (C.E)	Anatomie et cytologie pathologiques
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. FOURCADE Olivier (C.E)	Anesthésiologie	M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie	M. SIZUN Jacques (C.E)	Pédiatrie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. GAME Xavier (C.E)	Urologie	M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé publique	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	M. SOULAT Jean-Marc (C.E)	Médecine du Travail
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel (C.E)	Anatomie Pathologique	M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. GOURDY Pierre (C.E)	Endocrinologie	M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
M. GROLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
Mme HANAIRE Héliène (C.E)	Endocrinologie	Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
M. HUYGHE Eric	Urologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. VAYSSIERE Christophe (C.E)	Gynécologie Obstétrique
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition		
Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie		

P.U. Médecine générale

Mme DUPOUY Julie
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

FACULTE DE SANTE
Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H.
2ème classe

Professeurs Associés

M. ABBO Olivier
Mme BONGARD Vanina
M. BOUNES Vincent
Mme BOURNET Barbara
Mme CASPER Charlotte
M. CAVAINAC Etienne
M. CHAPUT Benoit
M. COGNARD Christophe
Mme CORRE Jill
Mme DALENC Florence
M. DE BONNECAZE Guillaume
M. DECRAMER Stéphane
Mme DUPRET-BORIES Agnès
M. EDOUARD Thomas
M. FAGUER Stanislas
Mme FARUCH BILFELD Marie
M. FRANCHITTO Nicolas
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio
Mme GASCOIN Géraldine
M. GUIBERT Nicolas
M. GUILLEMINAULT Laurent
M. HERIN Fabrice
M. LAIREZ Olivier
M. LEANDRI Roger
M. LOPEZ Raphael
M. MARTIN-BONDEL Guillaume
Mme MARTINEZ Alejandra
M. MARX Mathieu
M. MEYER Nicolas
Mme MOKRANE Fatima
Mme PASQUET Marlène
M. PIAU Antoine
M. PORTIER Guillaume
M. PUGNET Grégory
M. REINA Nicolas
M. RENAUDINEAU Yves
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline
Mme SAVAGNER Frédérique
M. SAVALL Frédéric
M. SILVA SIFONTES Stein
Mme SOMMET Agnès
M. TACK Ivan
Mme VAYSSE Charlotte
Mme VEZZOSI Delphine
M. YRONDI Antoine
M. YSEBAERT Loic

Chirurgie infantile
Epidémiologie, Santé publique
Médecine d'urgence
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Chirurgie orthopédique et traumatologie
Chirurgie plastique
Radiologie
Hématologie
Cancérologie
Anatomie
Pédiatrie
Oto-rhino-laryngologie
Pédiatrie
Néphrologie
Radiologie et imagerie médicale
Addictologie
Chirurgie Plastique
Pédiatrie
Pneumologie
Pneumologie
Médecine et santé au travail
Biophysique et médecine nucléaire
Biologie du dével. et de la reproduction
Anatomie
Maladies infectieuses, maladies tropicales
Gynécologie
Oto-rhino-laryngologie
Dermatologie
Radiologie et imagerie médicale
Pédiatrie
Médecine interne
Chirurgie Digestive
Médecine interne
Chirurgie orthopédique et traumatologique
Immunologie
Rhumatologie
Biochimie et biologie moléculaire
Médecine légale
Réanimation
Pharmacologie
Physiologie
Cancérologie
Endocrinologie
Psychiatrie
Hématologie

Professeur Associé de Médecine Générale

M. ABITTEBOUL Yves
M. BIREBENT Jordan
M. BOYER Pierre
Mme FREYENS Anne
Mme IRI-DELAHAYE Motoko
M. POUTRAIN Jean-Christophe
M. STILLMUNKES André

REMERCIEMENTS

A mon jury,

Monsieur le Professeur Olivier Fourcade, je vous remercie de l'honneur que vous me faites de présider mon jury de thèse. Je vous remercie pour votre accompagnement tout au long de mon internat, de votre disponibilité et de votre bienveillance, notamment lors de nos échanges pour la Coordination des Internes. Soyez assuré de ma gratitude et de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Vincent Minville, merci de me faire l'honneur de siéger sur ce jury. J'ai eu la chance de pouvoir faire plusieurs gardes avec vous, et je vous remercie pour votre pédagogie et bienveillance à ces occasions. Je ne peux plus regarder un match de foot à l'hôpital sans me souvenir de ces gardes. Je suis très reconnaissante de votre accompagnement pendant tout mon internat. Soyez assuré de ma gratitude et de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Fabrice Muscari, merci de l'honneur que vous me faites de participer à mon jury. Votre expertise sur le sujet est indéniable, et je vous remercie de l'intérêt que vous portez à mon travail. Le temps que vous me consacrez est grandement apprécié. Soyez assuré de mon profond respect.

Madame le Docteur Isabelle Miguères, je te remercie de l'honneur que tu me fais de participer à ce jury. Ton expérience sur le sujet est immense, et j'ai un profond respect pour ton expertise. Merci de ton accompagnement lors de mon semestre en chirurgie digestive il y a déjà trop longtemps (2020 !), et j'espère avoir la chance de travailler davantage avec toi. Au plaisir de se recroiser prochainement dans le service.

Monsieur le Docteur Nicolas Haddad, à toi qui étais à l'origine de ce projet. Je te remercie pour ta bienveillance, ta bonne humeur et ton humour perpétuel, que j'ai pu découvrir il y a maintenant 3 ans. J'ai eu le plaisir d'apprendre l'anesthésie à tes côtés et je suis ravie que tu aies accepté de participer à ce jury. Tes encouragements tout au long de ce travail ont été précieux. Tu as mon plus grand respect et mon amitié.

Monsieur le Docteur Cédric Polano, merci d'avoir accepté de diriger ce travail. Je ne peux que te remercier pour ton encadrement, ta disponibilité, ta bienveillance, tes compétences statistiques et surtout ta bonne humeur permanente. Il n'y a aucun compliment qui me semble suffisant pour exprimer ma gratitude envers toi. Tu m'as accompagné au cours de ce projet comme si tu l'avais déjà fait mille fois avant. J'ai hâte de pouvoir travailler à tes côtés prochainement, et d'apprendre à te connaître en dehors du milieu des tableaux Excel et des analyses statistiques. Je pourrais presque dire que je suis triste que cette thèse se termine, mais je ne voudrais pas trop en faire non plus !

A ma famille,

A ma maman, Sandra, dont il n'y a pas d'assez jolis mots pour la décrire. Tu es mon véritable soleil, celle que j'appelle pour dix minutes mais avec qui je ne sais pas raccrocher avant deux heures. You are my port in a storm, my true sunlight everywhere I go. I am so grateful for everything you taught me, and everything I have yet to learn with you by my side. I can't thank you enough for being there throughout my (very long) studies.

A mon papa, Charles, qui a toujours su faire l'enfant et l'adulte en même temps. Tu m'as appris le sérieux et la rigueur, mais aussi la leçon vitale qu'il ne faut jamais perdre son âme d'enfant. J'ai énormément aimé travailler aux côtés de toi dans l'hôtellerie, même si la médecine m'a finalement conquise. Je ne peux pas assez te remercier pour ton soutien tout au long de ce parcours.

A ma sœur, Céline, boo, qui m'a accompagné dans pas mal de journées révisions au fil de ce parcours scolaire finalement ! Une bonne partie de ma réussite aux concours vient sûrement de là. J'ai adoré grandir avec toi, et te voir t'épanouir dans ta vie. Je nous souhaite de toujours garder ce lien fort, et de toujours pouvoir se retrouver, peu importe où nous habitons. Every time we spend time together, I'm better for it. Thank you for always being there. I can't wait to keep discovering Paris with you!

A mon frère, Christopher, qui a su m'apporter un peu de calme et de détente au début de ces études, avant de partir vivre aux États-Unis. Tu es si loin, mais pour autant toujours au bout du fil en FaceTime. J'ai eu énormément de chance de pouvoir participer à ton mariage et découvrir ta vie là-bas, j'espère qu'on arrivera à se voir davantage dans le futur. And to **Kyra**, thank you for creating a family overseas for my baby bro.

A mon grand-père, Papy, merci pour ton accompagnement au cours de mes études. J'ai beaucoup aimé te redécouvrir à Toulouse, et j'espère que nous pourrons continuer longtemps nos dîners de fêtes chez toi. **A Lucille**, merci d'être un pilier dans la vie de mon grand-père. **A ma grand-mère, Mamie**, qui me regarde bien au calme de là-haut, je suis fière d'avoir pu apprendre la rigueur à travers le piano avec toi, et j'espère que les nuages sont confortables. Tu me manques.

To Grandma and Grandpa, thank you for always being there for me. I will always cherish those summers at your home in Beaufort, and all the adventures we've been on since then. I am very grateful to have you both in my life. Thank you so much for making the long trip over to see me (finally!) graduate, I appreciate every moment I get to spend with you.

A ma belle-famille, Laurence & Vincent, Caro & Jéré et leurs diables d'amour Lulu et Roro, Mag & Toto et les petits fous Lisouille et Milou, merci de m'avoir inclus dans votre famille, de m'avoir fait d'une pièce rapportée un vrai membre de la Communauté. J'adore passer du temps avec vous, partager mes week-ends et mes vacances avec vous, voir disparaître mes affaires avec vous, mais aussi récupérer vos affaires dans la communauté, et surtout voir grandir vos petits diables (OK au fond, j'avoue, je les aime trop). Merci de votre soutien, de près comme de loin, pendant ce long parcours. Merci pour tout ce que vous m'avez apporté depuis 8 ans maintenant. Un immense merci à **Laurence & Vincent** pour votre générosité et toutes les aventures que vous avez partagé avec nous.

A Caro & Eric, merci de m'avoir permis de grandir avec vous, voir même souvent chez vous, j'ai énormément apprécié passer du temps avec vous dans mon enfance, et j'adore chaque fois vous revoir depuis. Merci d'avoir fait le trajet jusqu'à Toulouse pour voir cette soutenance de thèse, ça me touche énormément. **A ma Coco d'am**, ma cousine officieuse, avec qui j'ai partagé mille souvenirs depuis qu'on est des bébés. J'ai adoré grandir à tes côtés. Je sais que si tu avais pu être là, tu serais venue. J'aime le fait que, peu importe notre dernier contact, on se retrouve comme si on ne s'était jamais quittées. Je nous souhaite que ça ne change jamais.

A Eric & Flo merci pour votre bienveillance constante, votre grain d'insouciance, et de bon vivre qui m'accompagne depuis mon enfance. **A Alex**, je ne peux rêver meilleur parrain. Te voir lors de mes visites éclairées à Paris est un vrai bonheur à chaque fois. J'ai de la chance de tous vous avoir dans ma vie.

A mes amis,

A la fine équipe de Nice :

A Anais & Vince, Victoria, Octave, je suis éternellement reconnaissante à la Fac de Nice de nous avoir permis de nous rencontrer. Je ne peux pas imaginer une vie sans vous à mes côtés, même si c'est depuis l'autre bout de la France. J'ai tellement appris avec vous, tellement rigolé et grandi avec vous, je vous remercie de toute la motivation que vous m'avez apportée. J'ai hâte de perpétuer nos RDV annuels aux quatre coins de la France. Merci pour tous ces merveilleux souvenirs avec vous. A mes acolytes de toujours **Nana et Vico**, partenaires de sous-colles nocturnes mais surtout de tant de soirées avant ça, quel bonheur de vous retrouver à chaque retour à la maison. Un immense merci d'avoir partagé ces années Fac avec moi, et de continuer de faire partie de ma vie depuis. J'ai commencé ce parcours avec vous, et je le clôture à distance le même soir que Dr Vico. Je compte sur vous pour bien arroser ça, même à 600km de distance. A toutes nos aventures déjà passées, et à toutes celles à venir !

A Alexia & Margaux, mes copines qui ont partagé toutes mes révisions de D4, avec qui on s'est perchées à la BU vue mer et improvisées un Tea Shop pour mieux se motiver. Merci d'avoir rendu cette année presque agréable, et pour tous ces fous rires. J'espère qu'on pourra toujours se retrouver, où que la vie nous mènera. **A Arthur**, qui suit cette affaire depuis presque aussi longtemps finalement, merci de combler Alexia et de la faire (et moi aussi) autant rire. J'ai vraiment hâte de découvrir ce que vos gènes donnent en miniature ! M-1 si mes calculs sont bons !

A Romane & Robin, mes premiers voisins, mes premiers soutiens dès la P1, sans qui je pense honnêtement je n'aurais pas réussi dans cette voie. J'ai tant de souvenirs de cette période sur Valrose, et encore plus depuis. Merci pour tout. J'adore vous retrouver, même si c'est une occasion rare ces derniers temps. J'espère qu'on arrivera à davantage se voir dans le futur.

A la fine équipe de Ranguel-city :

A Clémence, Chloé et Claire, la triplète de girls qui sont mon coup de cœur des copines depuis mon déménagement à Toulouse. Merci pour tous ces fous rires, ces soirées à discuter de tout et de rien, mais aussi à ces soirées où on ne se souvient plus de rien, et à tous les souvenirs que j'ai déjà en si peu de temps depuis vous avoir rencontré. Je nous souhaite encore plus de complicité et de déjeuner à rallonge à refaire le monde dans le futur. Je vous aime fort.

A Melou et Nenette, les plus jolies Clermontoises qui existent, les deux petits soleils dans ma vie. Votre bonne humeur permanente est un réel plaisir à côtoyer au quotidien, et j'espère pouvoir créer encore plus de souvenirs à vos côtés dans le futur.

A Coco, DJ Corinne de son nom de scène, celle qui me fait rêver par tous les projets qu'elle entreprend, qui me passionne à chaque conversation. Je remercie l'internat de Ranguel d'avoir fait croiser nos chemins. J'adore nos conversations sans fin. Je nous souhaite d'avoir des emplois du temps qui coïncident mieux, pour se voir plus !

A Sebïo, Lubin, Vic, Océ et Gïu, merci de m'avoir fait autant rire depuis notre rencontre, votre humour et bonne humeur sont une réelle bouffée d'air frais à chaque fois que je vous vois. J'espère pouvoir passer encore plus de temps avec vous.

A Max Machet, qu'on ne peut citer qu'avec son nom complet, c'est comme ça. Merci d'être une personne si chic, et d'avoir toujours quelque chose d'intéressant à raconter.

A mes co-internes,

A Justine, ma première co-interne, ou devrais-je dire ma jumelle ? Avec qui je suis presque fière d'avoir été confondue tout un semestre. Merci pour tous les potins que j'ai pu apprendre grâce à toi, mais surtout merci d'avoir été là dès mes débuts, et là depuis. **A Albin et Iohanna**, merci de m'avoir appris tant de chose alors que je ne savais pas encore reconnaître une glotte.

A Andréa, mon dadou, mon co-interne mais tellement plus que ça. Depuis Nice déjà, et tous ces verres à la Movida. J'ai adoré pouvoir passer mes années Fac puis mon internat à tes côtés. On aura bien rigolé pendant ces stages ensemble, et pendant ce semestre à l'internat. J'ai hâte de passer encore plus de temps avec toi dans le futur.

A Francis, Frani, Franago, François, l'homme aux multiples surnoms mais reconnaissable parmi tous. Merci d'être le seul syndicaliste que je supporte, et merci de me supporter en l'absence de toute connaissance ou attrait pour la politique (la gauche et la droite c'est quoi déjà ?). Un co-interne mais pas que, on se suit depuis Nice et je suis très reconnaissante de partager tant de souvenirs avec toi.

A Julie, ma juju, merci à cet internat de nous avoir mis sur le même chemin. Tellement de fous rires ensemble, de cafés, d'apéro-terrasse et de confidences avec toi. A peine rencontrée que ça matchait déjà. Je sais que ton mec pense qu'on est pareil, mais il n'a peut-être pas tort. Tu es une perle rare parmi mes amies, et j'ai énormément de chance de t'avoir à mes côtés. Tu as quand même réussi à me convaincre de faire des plannings pour 70 internes, et surtout tu as rendu l'expérience (presque) agréable. Je n'ai qu'une requête, c'est de pouvoir passer encore plus de moments ensemble dans le futur.

A sophie, ma soso, que j'ai de la chance de compter parmi mes amies. Tu es une personne si rayonnante que ton aura touche tout ceux autour de toi. Merci à la Coord de nous avoir rapprochées. J'ai hâte de pouvoir avoir un gros débrief de cette dispo, pour que tu me fasses rêver avec toutes tes aventures. J'ai surtout hâte de pouvoir passer encore plus de temps avec toi dès que tu auras fini de vadrouiller.

A Floriane, ma foflo, ma voisine à l'internat et ma copine depuis, après avoir été si proche initialement puis s'être perdues de vue, je suis ravie d'avoir pu renouer des liens avec toi. Félicitations pour ta belle réussite, et je suis ravie de pouvoir partager cette expérience avec toi.

A Grotto, Paul de son prénom, Professeur émérite de la Confrérie des Beaux-Parleurs, médaillé d'or du CHIC en toutes circonstances, un co-interne mais surtout un véritable ami. Merci d'avoir partagé autant de moments de mon internat avé moi, je ne pourrais jamais repenser à ce parcours sans penser à toi. Je ne pouvais espérer meilleure fin à ce travail que de pouvoir le fêter avec toi. Qui aurait cru qu'on finirait Docteur exactement le même jour ? C'est un signe qu'on doit rester amis pour la vie, c'est sûr. Félicitations Professeur !

A Ulysse et Bertrand, félicitations les boys !! Je suis tellement contente de pouvoir partager ce moment avec vous.

A Charlotte, ma néphro préférée. Merci à la Réa Purpan de nous avoir réunies en ce bel été 2021. Tes conseils et ta rigueur ont été de vrais modèles pour moi, et ton rire contagieux résonne encore dans ma tête. Merci de m'avoir aidé dans le recueil pour cette thèse, sans toi nous aurions encore plus de données manquantes... A tous nos rdvs autour d'un verre dans le futur !

A la team de Réa Ranguel, Yoann, Lucien, Camille, Jade, Anthony, Souheila, Agathe ; merci pour ce semestre de cohésion instantanée, de fous rires à s'en faire mal aux abdos, et de bêtise mais toujours avec du sérieux. Je n'aurais pas pu rêver d'une meilleure équipe. **A Jade & Yoann**, rdv dans deux mois pour mes premiers pas en tant que DJ, hâte de pouvoir partager ça avec vous. **A Camille**, merci de m'avoir écoutée et épaulée tout au long de ce stage, mais aussi après. J'ai de la chance de te compter parmi mes amies.

A mes babies de la Coord, Amélie, Cléa et Charlotte, merci à ce vilain planning de garde de nous avoir rapprochées, s'il n'y a qu'un seul bénéficiaire à tirer de cette mission c'est bien celle de vous avoir rencontré. **Amélie et Cléa**, j'ai adoré pouvoir faire votre doudou lors de vos premiers pas d'anesthésiste adulte, même si vous n'aviez pas du tout besoin de moi tellement vous êtes des queens.

A Valentin, dit valou depuis sa rencontre avec Pétra, mon dernier co-interne pendant ce semestre à Castres. J'ai énormément apprécié apprendre à te connaître, et travailler avec toi. On a tellement rigolé, je n'ai que des bons souvenirs en mémoire. Merci de m'avoir appris (un tout petit peu) la patience et le calme à toute épreuve. J'ai hâte de pouvoir te recroiser au fil de ton internat.

A Mathilde, MBB, une présence réconfortante dans ce week-end de garde de l'enfer que nous avons vécu sur Albi, un grand merci pour ton soutien à ce moment-là, et pour ta présence rayonnante tout le temps.

A tous mes co-internes, qui j'ai croisés de près ou de loin, et qui ont rendu cet internat mémorable : **Alizée, Abdu, Paul C, Quentin dit QLC, Tess, Ryad, Léonie, Valentin R, Antoine, Thomas E², Sabine, Maïder, Malu, Louise M.**

A tous les internes seniorisés que j'ai croisé au fil de mon cursus,

A Romain, le first DJ que j'ai croisé, j'ai eu la chance de pouvoir faire mes premiers pas en anesthésie à tes côtés, puis de te recroiser tout au long de mon internat. J'ai beaucoup appris en travaillant avec toi, et surtout beaucoup rigolé. Ta bonne humeur permanente est un réel plus pour tous ceux qui t'entourent. Je te souhaite tout le meilleur dans les aventures qui t'attendent, et au plaisir de peut-être te recroiser un jour sur une île quelque part dans le Pacifique.

A Axelle, interne seniorisée mais surtout copine avant tout. Un vrai plaisir de travailler avec toi, mais surtout d'aller boire des coups et discuter pendant des heures ensemble. Promis, on arrivera à organiser notre week-end bivouac dans les Pyrénées un jour ! J'ai déjà hâte. Le peu de fois où nos plannings coïncident révèle à quel point nos moments ensemble sont précieux, et j'espère pouvoir en prévoir de plus en plus dans le futur.

A Elena, merci pour le fou rire permanent lorsqu'on est ensemble. Merci pour ta bienveillance sans faille. J'ai hâte de travailler davantage avec toi au cours de mon docteur junior, en espérant pouvoir revivre des moments aussi drôles que cette cascade aquatique au Déchoc.

A Manu, merci de ton éternelle bienveillance et de tout ce que tu m'as appris, ta patience est sans limite, et tu m'as énormément aidé au cours de mon internat. Ta disponibilité et ta rigueur sont un véritable modèle, et je te remercie pour tout le soutien que tu m'as fourni jusque-là.

A Lise, Baptiste, Lucien G et Guigui, merci pour ce semestre de Réa Ranguel en or. J'ai adoré bosser avec vous. Au plaisir de vous recroiser bientôt j'espère !

A tous les chefs qui m'ont encadré et accompagné,

A Bob & Maribel, merci pour votre bienveillance et patience au cours de mon 2^e semestre chez vous. J'ai énormément appris, mais j'ai surtout eu la chance de pouvoir vous rencontrer et travailler à vos côtés. Qui sait ce que l'avenir nous réserve, mais je serais heureuse de pouvoir vous recroiser dans mon parcours. Et non Bob, je n'habiterai JAMAIS à Vénès.

A toute l'équipe de la Chirurgie Digestive, particulièrement **Caro, Gégé, Steph, Mylène, Lucile, Dalinda**, merci pour ce 3^e semestre parmi vous, j'ai beaucoup appris à vos côtés, j'ai énormément aimé travailler dans le

service grâce à cette cohésion d'équipe et la bienveillance que vous véhiculez. J'ai beaucoup de chance de pouvoir réaliser mon 1^{er} semestre de DJ dans le service, avec une équipe qui a un peu changé mais que j'ai hâte de (re)découvrir. Un grand merci à **Guillaume**, pour ton aide avec les statistiques et ton œil d'expert qui a beaucoup apporté à cette thèse. J'espère tous vous recroiser bientôt, que ce soit au CHU ou ailleurs.

A la tcheam de Réa Purpan, particulièrement **Benjamine, Hélène, Edjith, Sihem, Amazigh, Béa, Véro, et Guillaume**. Merci pour un semestre marqué par les fous rires, les relèves en Marseillais, les topos du Mercredji ou Juedji ou tout autre jour qui pouvais s'écrire en « dji ». Vous êtes une tcheam mémorable, je n'oublierai jamais mon semestre avec vous tant j'ai appris, j'ai rigolé, j'ai progressé à vos côtés. La preuve étant qu'on garde contacte même quelques années après. **A Edith**, un jour je viendrais au Flying Yoga c'est promis. **A Sihem**, avec qui on partage une certaine passion culinaire, chaque moment passé avec toi est un vrai bonheur. RDV pour un cours de galette des rois un de ces jours ! **A BenjaM**, en sèche permanente, mais toujours partante pour un bon petit verre de vin bio avec de la charcut artisanale, merci pour toutes ces semaines d'astreintes avec toi. Ta rigueur, ta bienveillance et ton sens de l'humour sont gravés dans ma mémoire à jamais. **A Hélène**, j'ai eu une vraie chance de pouvoir travailler avec toi pendant que tu étais encore en Réa, tu m'as tellement appris au cours de ces multiples semaines d'astreintes. A tous, je vous serais toujours reconnaissante pour votre bienveillance mais aussi votre rigueur. J'espère pouvoir retravailler avec vous bientôt !

A l'équipe de Pédiatrie, particulièrement **Claudia et Carole** qui ont su me transmettre leurs connaissances au cours d'un encadrement tout en douceur. Merci pour votre gentillesse. **A l'équipe de la Maternité**, particulièrement **Adeline, Elsa, et Kaissar**, merci pour ce semestre marqué par la bonne humeur, mais aussi la rigueur. J'ai progressé tout en passant un bon moment et j'ai adoré.

A l'équipe d'Orthopédie, particulièrement **Caro, Bernard, et Jean Phi**, merci pour votre encadrement.

A l'équipe de la Réa Ranguel, Thierry, Laure, Stéphanie, Bernard, votre encadrement m'a été très précieux et j'ai un profond respect pour l'expertise que vous avez su nous enseigner. Un grand merci pour le temps que vous consacrez à la pédagogie. Travailler à vos côtés le temps d'un semestre a été une vraie chance, et j'espère pouvoir vous recroiser bientôt. **A Fanny**, merci pour ton accompagnement personnalisé et infaillible malgré les mille autres missions que tu entreprends, merci pour tous tes conseils et ta disponibilité. Merci pour les multiples tasses de thé, assis sur le fauteuil massant, à discuter ensemble. J'espère avoir la chance de retravailler avec toi bientôt. **A Vincent**, avec qui j'ai passé probablement la pire garde de mon internat mais qui est passée comme une lettre à la poste tellement on a ri. Merci pour cet humour infaillible. **A Caro Biendel**, avec qui j'ai aussi passé des gardes très tranquilles au Déchocage (vous me croyez hein), merci pour ton encadrement et ta bienveillance, travailler avec toi m'a beaucoup appris. **A Christelle**, que j'ai eu l'occasion de rencontrer avant, mais avec qui j'ai grandement apprécié travailler plus au cours de ce semestre en réa. Merci pour ta bienveillance à toute épreuve, et pour ton humour si contagieux. Retravailler avec vous tous dans le futur serait un vrai plaisir.

A Flo, ma belle-cousine ? (on va dire que ça existe ça), avec qui j'ai enfin eu l'occasion de travailler en Réa, celle qui m'a convaincue de faire anesthésie et surtout de venir à Toulouse. Merci pour tous tes conseils au fil de cet internat, et merci pour tous ces moments à l'hôpital et en famille qu'on a passé ensemble. **A Jean**, merci de m'avoir accueillie à mon arrivée à Toulouse, et d'avoir des goûts d'épicurien qui rendent nos apéros toujours plus sympas ! Je ne peux que nous souhaiter d'arriver à plus se voir dans le futur.

Pour finir, **à l'équipe de Castres**, particulièrement **Mathilde et Valentin, Maud, Romain**, avec qui je clôture mon dernier semestre d'interne junior. Un grand merci pour votre accueil, votre encadrement, votre bienveillance, votre bonne humeur et votre motivation dans la formation des internes. J'écris ces mots alors que le semestre n'est pas encore fini, mais ce fut un réel bonheur de passer six mois avec vous. Et un grand merci à **Benoit André**, gynécologue/graphicologue qui est venu à mon secours après des heures à échouer dans la création des boîtes à moustaches de cette thèse. Ton aide m'a été précieuse.

Et enfin, à mon amour,

A Sébastien, qui m'accompagne depuis le début du long chemin qui mène à cette thèse, qui m'a soutenue en D4 comme personne n'aurait pu le faire, et qui m'a permis de vivre tant d'aventures incroyables depuis. Merci, mille fois merci, pour ton soutien, ta bienveillance, ton calme et ta capacité à dépister mon bullshit qui me garde les pieds sur terre. Merci d'avoir accepté de te déraciner de la région niçoise pour me suivre dans cette page toulousaine de notre vie. J'adore partager tous mes moments avec toi, tu es mon meilleur ami et j'ai pour toi un amour sans égal. J'ai hâte de découvrir ce que le futur nous réserve. J'ai hâte de grandir (on ne dit plus vieillir à partir de 25 ans je crois) à tes côtés et prévoir encore des millions d'aventures ensemble.

Merci à tous ceux que j'ai pu croiser, de près comme de loin, au cours de mon cursus. Vous avez tous participé à ma formation et avez rendu mes années d'études mémorables, et pour cela je vous suis très reconnaissante.

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER
FACULTÉ DE MÉDECINE TOULOUSE-PURPAN

Serment d'Hippocrate

*Sur ma conscience, en présence de mes maîtres et de mes condisciples,
je jure d'exercer la médecine suivant les lois de la morale,
de l'honneur et de la probité.*

*Je pratiquerai scrupuleusement tous mes devoirs envers les malades,
mes confrères et la société.*

Table des matières

ABREVIATIONS	14
1. INTRODUCTION.....	15
2. PATIENTS ET METHODES	17
A. POPULATION D'ETUDE.....	17
B. PROTOCOLE ANESTHESIQUE.....	17
C. VARIABLES.....	18
D. CRITERES DE JUGEMENT	19
E. ANALYSE STATISTIQUE.....	19
3. RESULTATS.....	20
A. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION	20
B. MALADIES HEPATIQUES	22
C. PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE	23
D. TRANSFUSIONS SANGUINES	23
E. BIOLOGIE PERI-OPERATOIRE	26
F. COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES.....	26
G. MORTALITE	26
H. FACTEURS DE RISQUE DE TRANSFUSION	28
4. DISCUSSION	31
5. CONCLUSION	35
ANNEXES	36
BIBLIOGRAPHIE.....	38

ABREVIATIONS

TH : transplantation hépatique

NASH : stéatose hépatique non-alcoolique

CBP : cirrhose biliaire primitive

CSP : cholangite sclérosante primitive

HAI : hépatite auto-immune

HF : hépatite fulminante

HAA : hépatite aiguë alcoolique

CHC : carcinome hépato-cellulaire

CGR : concentré de globules rouges

PFC : plasma frais congelé

CPA : concentré plaquettaire d'aphérèse

UTP : unité de transfusion plaquettaire

PPSB : complexe prothrombinique humain

PVC : pression veineuse centrale

TRALI : transfusion related acute lung injury

IMC : indice de masse corporelle

MELD : model for end-stage liver disease

TIPS : transjugular intrahepatic porto-systemic shunt

VO : varice œsophagienne

SU : super-urgence

SHR : syndrome hépatorénal

SHP : syndrome hépato-pulmonaire

HTP : hypertension portale

INR : international normalized ratio

TP : taux de prothrombine

BPCO : bronchopneumopathie obstructive chronique

IRC : insuffisance rénale chronique

VHB, VHC, VHE : virus de l'hépatite B, de l'hépatite C, de l'hépatite E

RAAC : Récupération Améliorée Après Chirurgie

1. Introduction

La transplantation hépatique constitue le traitement ultime des insuffisances hépatiques terminales, aiguës ou chroniques, ainsi que de certains cancers inaccessibles à la résection chirurgicale. Cette chirurgie est historiquement grevée d'un haut risque hémorragique, avec des temps de clampage vasculaire, chez des patients fragiles fréquemment atteints d'insuffisance d'organes et de troubles de l'hémostase. Il en découle une importante morbi-mortalité périopératoire, conséquence des défaillances d'organe pouvant être décompensées par la chirurgie, d'un possible syndrome de reperfusion du greffon, mais également des conséquences de transfusions sanguines parfois massives¹⁻³.

Le saignement per-opératoire est multifactoriel. D'une part l'hypertension portale induit une circulation collatérale de navigation parfois délicate pour le chirurgien, d'autre part les anomalies de coagulation préexistantes, ainsi que celles induites par la phase d'anhépatie, perturbent l'hémostase⁴⁻⁶.

L'hémostase chez les patients cirrhotiques est complexe. Elle associe un déficit en facteurs pro-coagulants et anti-coagulants, mal dépistés par le bilan d'hémostase classique⁶⁻¹³. La correction stricto sensu des anomalies biologiques en per-opératoire pourrait ainsi être délétère, en augmentant la volémie et donc l'hypertension portale, aggravant le saignement peropératoire^{14,15}.

Les transfusions sanguines sont un des meilleurs recours thérapeutiques face à une hémorragie aiguë. Elles comportent néanmoins des risques, communs à toute utilisation, notamment allergique, hémolytique, infectieux, immunitaire ou spécifique par TRALI¹⁶⁻¹⁹. Le recours aux produits sanguins labiles, même limité (< 2CGR), augmente la mortalité et le risque de complication grave post-opératoire ; notamment le sepsis, ainsi que les complications cardiovasculaires, respiratoires et thromboemboliques²⁰⁻²². Au-delà des risques pour le patient, le coût économique ainsi que la pénurie grandissante de produits sanguins labiles sont également à prendre en considération dans nos pratiques transfusionnelles^{23,24}. Au cours des transplantations hépatiques, la transfusion sanguine est associée à une augmentation des infections post-opératoires, une diminution de la survie du patient et du greffon, ainsi qu'à des durées d'hospitalisation plus longues^{1-3,23,25-31}. Limiter le recours aux produits sanguins semble donc être un objectif de prise en charge global^{6,24,32}.

Plusieurs études se sont intéressées spécifiquement aux facteurs de risque de saignement et de transfusion au cours des transplantations hépatiques ³³⁻³⁶. La transfusion massive est souvent définie par le recours à plus de 6 culots globulaires ^{2,34,37}. Identifier les patients les plus à risque de transfusion massive a une implication clinique certaine, afin d'optimiser la gestion transfusionnelle peropératoire, améliorer nos pratiques et espérer réduire la morbi-mortalité post-opératoire des patients ⁶. Certains facteurs de risque identifiés concernent des variables non modifiables, comme le score de MELD et de CHILD, l'étiologie de la maladie hépatique, un antécédent de rupture de VO ou de chirurgie abdominale, et l'âge élevé du receveur. Cependant, d'autres sont optimisables, comme l'anémie ou la thrombopénie préopératoire, mais aussi la PVC per-transplantation. Enfin, plusieurs concernent la période peropératoire, comme la présence d'une hypertension portale ou d'ascite ^{1,2,30,33,35,38-41}.

Il existe malgré tout une grande hétérogénéité des pratiques transfusionnelles en fonction des centres et du temps, avec une tendance à la réduction du nombre de produits sanguins labiles transfusés depuis les années 2000 ^{35,42,43}. Une équipe canadienne a par exemple publié en 2015, sur une cohorte rétrospective de 700 patients, une absence de recours à la transfusion dans près de 80 % des cas, avec une moyenne de 0,5 CGR transfusés par patient. Seulement 11 patients avaient reçu plus de 5 CGR ⁴⁴.

Le CHU de Toulouse dénombre plus de 40 greffes hépatiques par an. A ce titre, il semble nécessaire d'étudier l'évolution des pratiques transfusionnelles au cours des transplantations hépatiques au sein de notre unité, de déterminer d'éventuels facteurs associés au recours transfusionnel, et de caractériser son influence sur le devenir postopératoire des patients transplantés.

2. Patients et méthodes

a. Population d'étude

L'étude a été réalisée de manière rétrospective, sur l'ensemble des patients majeurs, admis au CHU de Toulouse pour transplantation hépatique, sur dix ans, du 1^{er} mai 2012 au 31 mai 2022. Les patients ont été ciblés à l'aide du cahier opératoire sur le logiciel OPERA. Les données ont été recueillies à partir des dossiers papiers et informatisés, sur les logiciels ORBIS et SINED.

b. Protocole anesthésique

Un bilan biologique récent (< 24h) avec numération sanguine et hémostase était disponible avant admission au bloc opératoire. 10 CGR et 10 PFC étaient mis en réserve à l'accueil du patient le jour de la greffe.

Le jour de l'intervention, les patients bénéficiaient d'une anesthésie générale, avec un monitoring hémodynamique par cathéter de Swan-Ganz et cathéter artériel, posés avant l'incision chirurgicale. L'hémodynamique était stabilisée par amines vasopressives (Noradrénaline), associée à une stratégie de remplissage vasculaire restrictif, par cristalloïdes (*Ringer Lactate, NaCl 0,9% ou Isofundine*), colloïdes (*Voluven*), ou Albumine 4%, à la discrétion de l'anesthésiste référent. L'accélérateur-réchauffeur ainsi que le récupérateur de sang peropératoire (CellSaver®) étaient à disposition, en l'absence de contre-indication. L'antibioprophylaxie et l'immunosuppression peropératoire étaient réalisés selon le protocole en vigueur.

Les transfusions sanguines étaient guidées par les résultats de biologie, ainsi que l'hémodynamique et l'anticipation de l'anesthésiste au vu du saignement peropératoire. L'administration d'acide tranexamique et de sels de Calcium n'était pas systématique.

A la fin de l'intervention chirurgicale, les patients étaient soit extubés soit transférés ventilés en Réanimation de l'Unité de Transplantation d'Organe, selon la stabilité hémodynamique et les désordres métaboliques en cours.

c. Variables

Les variables préopératoires examinées comprenaient les données démographiques du receveur (âge, poids, sexe), son statut ABO, ses antécédents médicaux, notamment cardiovasculaires (cardiopathie ischémique, valvulaire ou rythmique), respiratoires (BPCO, asthme, emphysème) ou néphrologiques (insuffisance rénale chronique) ; et chirurgicaux (antécédent de chirurgie abdominale), le score ASA, l'existence d'une cirrhose et son statut (score de CHILD et de MELD), les pathologies associées à la cirrhose (antécédent de rupture de varices œsophagiennes, présence d'un TIPS ou d'une thrombose porte), les données carcinologiques hépatiques (résection atypique, radiofréquence, chimioembolisation, radioembolisation, hépatectomie, radiothérapie), ainsi que le statut de la greffe en super-urgence ou non, et la réalisation d'une greffe combinée foie-rein.

Les variables peropératoires examinées comprenaient les données chirurgicales, à savoir l'existence d'une hypertension portale, d'ascite, la réalisation de l'anastomose biliaire ou non, le nombre d'anastomoses artérielles, la présence d'un syndrome de reperfusion au déclampage, la réalisation d'un packing hépatique, la durée d'ischémie froide ; ainsi que les données anesthésiques, notamment le volume retransfusé par le CellSaver®, l'administration de solutés de remplissage vasculaire et leur volume, l'administration d'albumine, de PPSB, de fibrinogène, d'acide tranexamique et de calcium, et la quantité de produits sanguins labiles transfusés (CGR, PFC, CPA) ; et les durées opératoires et anesthésiques.

Les variables post-opératoires examinées comprenaient les données à l'entrée en Réanimation (ventilation mécanique, amines vasopressives), ainsi que les données jusqu'à 30 jours post-transplantation, notamment le nombre de jours de ventilation mécanique, le recours à l'épuration extra-rénale, la présence d'un rejet cellulaire ou d'une dysfonction du greffon, la survenue d'une infection, les complications chirurgicales (sur l'anastomose artérielle, veineuse ou biliaire), le nombre de reprises chirurgicales et leur cause (packing, dépacking, anastomose biliaire secondaire, décaillotage, drainage d'une collection intra-abdominale, radiologie interventionnelle, procédure endoscopique), ainsi que leur grade selon la classification de Clavien-Dindo ⁴⁵, la date de sortie de Réanimation et de sortie d'hospitalisation, ainsi que le statut vivant ou décédé à J30 et la cause du décès le cas échéant.

d. Critères de jugement

L'objectif principal de cette étude était d'observer l'évolution des pratiques transfusionnelles au cours des transplantations hépatiques, sur dix ans.

Les objectifs secondaires étaient de décrire la population de patients transplantés hépatiques au CHU de Toulouse, de déterminer les facteurs de risque de transfusion ≥ 6 CGR en per-opératoire (défini comme transfusion massive ^{2,22,34,46}), et d'étudier l'évolution post-opératoire (mortalité J30 et complications).

e. Analyse statistique

La saisie des données a été réalisée sur le logiciel Excel. L'analyse des données a été réalisée via les logiciels R et JASP. L'analyse statistique a été effectuée après vérification de la distribution des données (test de Shapiro-Wilk). Elle a comporté plusieurs étapes consécutives :

- Étape descriptive: expression des variables continues (médianes, espaces interquartiles) et nominales (pourcentages) sur l'ensemble de la population étudiée.
- Analyse de l'évolution temporelle des pratiques transfusionnelles : constitution de 5 groupes correspondant aux années de prise en charge (2012-2013, 2014-2015, 2016-2017, 2018-2019, 2020-2022). Comparaisons intergroupes par test de Kruskal-Wallis. En cas de significativité, comparaison de la transfusion de sang, de plasma et de plaquettes par paires par le test de Dunn, avec correction du p par la méthode de Bonferroni.
- Analyse des facteurs associés à une transfusion massive : constitution de deux groupes (transfusion faible < 6 CGR, et massive ≥ 6 CGR), puis comparaison entre les groupes des variables qualitatives (test du chi-deux, test exact de Fisher) et des variables quantitatives (test de Mann-Whitney).
- Étape d'analyse multivariée : les paramètres statistiquement associés en bivarié ($p < 0,2$) et cliniquement pertinents ont été testés dans plusieurs modèles de régression logistique. Le modèle le plus parcimonieux a été sélectionné à partir d'une procédure pas à pas descendante, et validé par la minimisation de l'Akaike Information Criterion (AIC).

3. Résultats

a. Caractéristiques de la population

Sur les dix années concernées par l'étude, le CHU de Toulouse a admis 412 patients pour transplantation hépatique. Parmi eux, 409 patients étaient majeurs et ont pu être inclus.

Les patients étaient atteints d'une cirrhose CHILD C dans 45,8% des cas, et le score de MELD médian était de 19 [11-28]. 25,4% des patients avaient un antécédent de rupture de VO, et 11,5% présentaient une thrombose porte. 45 patients (11%) avaient bénéficié d'une pose de TIPS avant la greffe.

Nous avons réalisé 36 (8,8%) greffes en Super-Urgence durant la période de l'étude. 33 patients (8%) ont bénéficié d'une double greffe foie-rein.

Les caractéristiques de la population sont résumées dans le **Tableau 1**.

Caractéristiques (N = 409)	Nombre (%) ; Médiane [quartiles]
Démographie	
Age	57 [50-63]
Hommes	295 (72,1%)
Femmes	114 (27,9%)
Antécédents	
IMC	25,6 [22,2-28,7]
Cardiopathie	65 (15,9%)
BPCO	72 (17,7%)
Insuffisance rénale chronique	98 (24%)
Transplantation hépatique	25 (6,1%)
Chirurgie abdominale	243 (59,4%)
Score ASA	
1	0
2	39 (9,5%)
3	224 (54,8%)
4	144 (35,2%)
5	2 (0,5%)
Maladie hépatique	
CHILD	
- A	94 (30,2%)
- B	118 (30,2%)
- C	179 (45,8%)
MELD	19 [11-28]
Rupture de VO	104 (25,4%)
TIPS	45 (11%)
Thrombose porte	47 (11,5%)
Syndrome hépato-rénal	95 (23,2%)
Syndrome hépato-pulmonaire	15 (3,7%)
Transplantation	
Foie	374 (91%)
Foie + rein	33 (8%)
Super-Urgence	36 (8,8%)
Prise en charge carcinologique	
Résection atypique	19 (4,6%)
Radiofréquence	67 (16,4%)
Radioembolisation	2 (0,5%)
Chimioembolisation	109 (26,7%)
Radiothérapie	17 (4,2%)
Hépatectomie	22 (5,4%)

Tableau 1. Caractéristiques de la population.

IMC : indice de masse corporelle. BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive. MELD : model for end-stage liver disease. VO : varices oesophagiennes. TIPS : transjugular intrahepatic porto-systemic shunt.

b. Maladies hépatiques

La maladie hépatique la plus représentée était la cirrhose (370 patients, 90%) et notamment alcoolique (170 patients, 46% des cirrhoses). Les différentes hépatopathies sont présentées dans la **Figure 1**. Les fréquences des différentes causes de cirrhose sont présentées dans le **Tableau 2**.

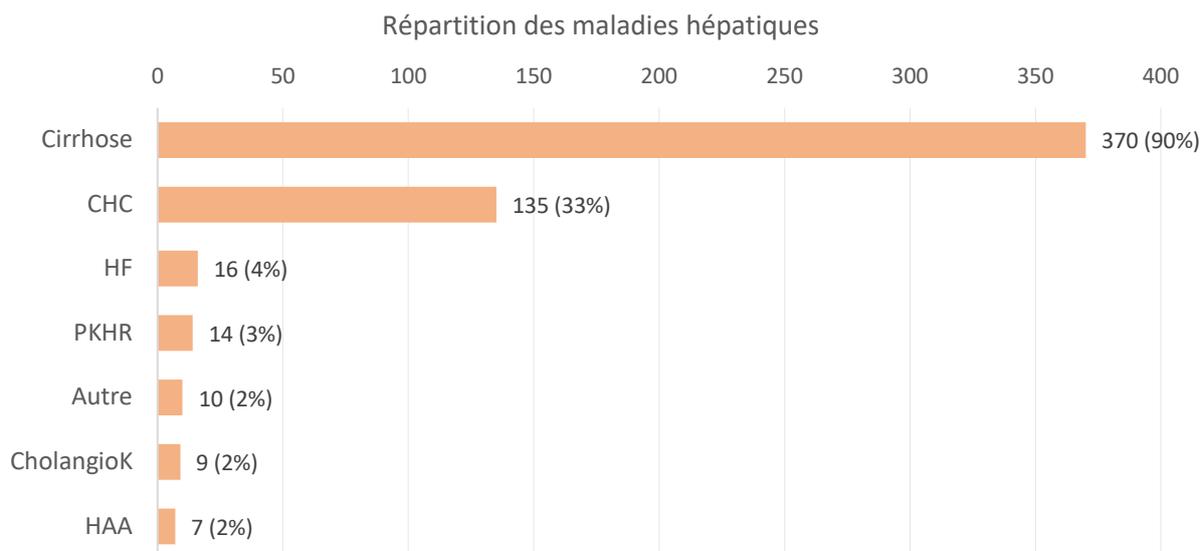


Figure 1. Répartition des différentes maladies hépatiques, en pourcentage de la population totale. *CHC* : carcinome hépatocellulaire. *HF* : hépatite fulminante. *PKHR* : polykystose hépato-rénale. *CholangioK* : cholangiocarcinome. *HAA* : hépatite alcoolique aiguë. *Autre* : Syndrome de Budd Chiari aigu, Maladie de Caroli, déficit en alpha-1 antitrypsine, Syndrome des IgG4, Acidémie méthylmalonique ou propionique, Hémangioendothéliome épithélioïde, thrombose portale post-opératoire, insuffisance hépatique aiguë post-hépatectomie.

Cause de la cirrhose (N = 370)	Nombre (%)
Alcool	170 (46%)
Virus (VHB, VHC)	80 (22%)
Maladie auto-immune	44 (12%)
NASH	15 (4%)
Hémochromatose	5 (1%)
Maladie de Wilson	3 (1%)
Autre	53 (14%)

Tableau 2. Répartition des causes de cirrhose, en pourcentage du nombre total de patients cirrhotiques. *VHB, VHC* : virus de l'hépatite B et C. *NASH* : non-alcoholic stéato-hepatitis. *Autre* : Syndrome de Caroli, Hyperplasie nodulaire régénérative, Fibrose hépatique génétique, Maladie de Rendu-Osler, Atrésie des voies biliaires, Syndrome de Budd-Chiari.

c. Prise en charge chirurgicale

La durée opératoire moyenne était de 5h ± 1h18. Une hypertension portale et une ascite étaient présentes dans la majorité des cas (respectivement 84,8% et 55,1%).

Une seule patiente a bénéficié d'une transplantation de foie partiel dite « split », le reste des patients ont reçu un greffon entier.

Ces résultats sont présentés dans le **Tableau 3**.

Variables	Nombre (%) ; médiane [quartiles]
Age du donneur	59 [44 ; 71]
Durée d'ischémie froide (min)	380 [300 ; 510]
Durée opératoire (min)	291 [252 ; 338]
Hypertension portale	339 (84,8%)
Ascite	223 (55,1%)
Anastomose porto-cave temporaire	61 (15%)
Anastomose artérielle	
- 1	373 (91,6%)
- 2	34 (8,4%)
Anastomose biliaire en 1 temps	373 (91,4%)
Syndrome de reperfusion	215 (53,2%)
Packing hépatique	57 (14%)

Tableau 3. Caractéristiques chirurgicales. NB : 380 minutes = 6h20, 291 minutes = 5h51.

d. Transfusions sanguines

La moitié des patients ont reçu au moins 6 CGR [4 ; 10] et 10 PFC [5 ; 12]. 57% des patients ont reçu au moins 1 CPA, et la médiane est de 5 UTP transfusées en per-opératoire. Seulement 25 patients (6%) n'ont reçu aucun produit sanguin labile. Les données transfusionnelles sont présentées dans le **Tableau 4**. La moitié des patients ont reçu au moins 1,470L [717 ; 2777] de sang autologue via le CellSaver®, les médianes d'autotransfusion en fonction des années sont illustrées dans la **Figure 2**.

L'évolution des médianes transfusionnelles en fonction des années est illustrée dans la **Figure 3**. Le nombre de CGR médian était plus élevé au cours des années 2012-2013, que pendant les années 2016-2017 ou 2020-2022 ($p = 0,02$). De même, le nombre de PFC médian était plus élevé au cours de la période 2012-2013 que pendant les autres périodes ($p = 0,01$ pour 2014-2015, $p < 0,001$ pour 2016-2017, $p = 0,008$ pour 2018-2020 et $p < 0,001$ pour 2020-2022). Il n'y avait pas de différence significative entre les années concernant la transfusion plaquettaire.

Variables	Nombre (%), Médiane [quartiles]
CGR	6 [4 ; 10]
PFC	10 [5 ; 12]
CPA	234 (57%)
UTP	5 [0 ; 10]
Fibrinogène (g)	3 [1 ; 4]
PPSB (1000 UI)	1 [0 ; 2]
Gluconate de Calcium (g)	2 [1 ; 4]
Acide tranexamique (Exacyl®, g)	108 (46%)
CellSaver® (L)	1,470 [717,8 ; 2777]
Cristalloïdes (L)	2 [2 ; 3]
Colloïdes (L)	1 [0 ; 1]
Albumine (4% ; flacon de 500mL)	2 [1 ; 3]

Tableau 4. Produits sanguins labiles, médicaments dérivés du sang, Exacyl® et calcium en peropératoire. CGR : concentré de culot globulaire. PFC : plasma frais congelé. CPA : concentré plaquettaire d'aphérèse. UTP : unité de transfusion plaquettaire. PPSB : complexe prothrombinique humain.

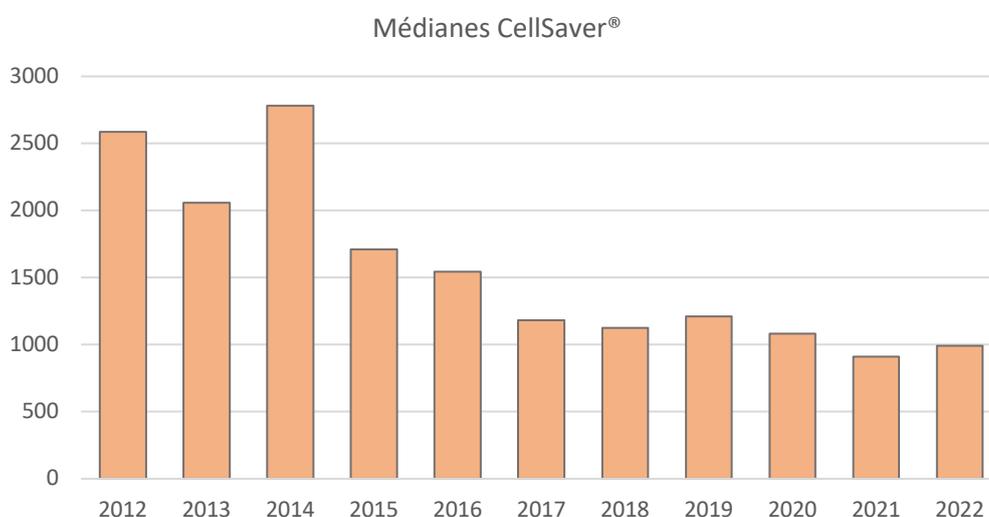


Figure 2. Evolution des médianes de transfusion autologue par le CellSaver® en fonction des années (mL).

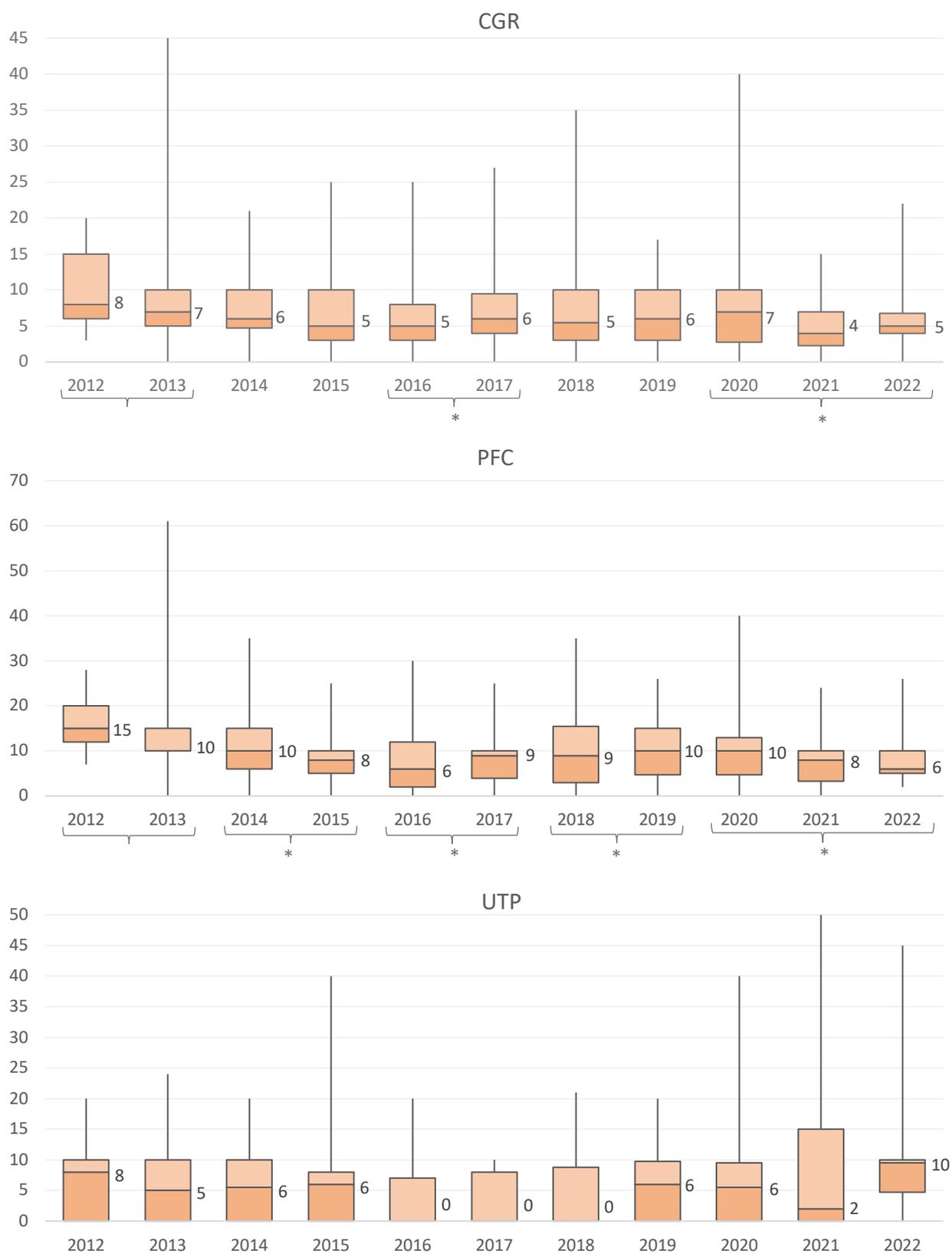


Figure 3 : Diagrammes de Tukey des CGR, PFC et UTP transfusés en fonction des années.
 La limite inférieure représente la valeur minimale, l'extrémité inférieure du rectangle représente le 1^{er} quartile, puis la médiane (inscrite en chiffre à droite), puis le 3^e quartile. La limite supérieure représente la valeur maximale.
 * : différence significative ($p < 0,05$) par rapport au groupe 2012-2013 (test de Dunn, corrigé par Bonferroni).
 CGR : concentré de culots globulaires. PFC : plasma frais congelé. UTP : unité de transfusion plaquettaire.

e. Biologie péri-opératoire

La moitié des patients avaient une anémie pré-opératoire, à moins de 10,7g/dL. L'hémoglobine en post-opératoire immédiat était supérieure à 11g/dL dans 50% des cas. La moitié des patients avaient une thrombopénie pré-opératoire inférieure à $90 \times 10^9/L$, et 50% sont sortis du bloc opératoire avec une thrombopénie $< 69 \times 10^9/L$. Ces résultats sont présentés dans le **Tableau 5**.

Variables	Médiane [quartiles]		
	Pré-opératoire	Per-opératoire	Post-opératoire
Hémoglobine (g/dL)	10,7 [9 ; 12,8]	10,1 [8,9 ; 11,3]	11 [9,7 ; 11,2]
Plaquettes ($\times 10^9/L$)	90 [61 ; 143]	80 [59 ; 113]	69 [48 ; 92]
TP (%)	55 [38 ; 80]	46 [40 ; 54]	51 [44 ; 61]

Tableau 5. Résultat de la biologie péri-opératoire. TP : temps de prothrombine.

f. Complications post-opératoires

Les patients sont principalement sortis du bloc opératoire intubé (59%) et sous Noradrénaline (43,3%). 87 patients (21%) ont nécessité une ventilation mécanique de plus de 5 jours, et 146 patients (36%) ont présenté une complication infectieuse post-opératoire. La moitié des patients ont passé au moins une semaine en Réanimation après la greffe.

Une reprise chirurgicale a été nécessaire dans plus d'un tiers des cas (34,2%), principalement pour décaillotage d'un hémopéritoine (70 patients, 17,1%). 43% des patients ont eu une complication de grade III ou IV selon la classification de Clavien-Dindo. Les indications de reprise sont résumées dans la **Figure 4**.

g. Mortalité

La mortalité à J30 était de 8,1%, dont 6 patients décédés en per-procédure. La principale cause de décès était un syndrome de défaillance multiviscérale (15 patients, 4%). 8 patients (2%) sont décédés d'un choc hémorragique réfractaire.

L'évolution post-opératoire est résumée dans le **Tableau 6**.

Variables	Nombre (%) ; Médiane [quartiles]
A l'entrée en Réanimation	
Intubé	243 (59,4%)
Sous Noradrénaline	177 (43,3%)
Complication post-opératoire	
Décès à J30	33 (8,1%)
Durée de ventilation mécanique > 5 jours	87 (21%)
Épuration extra-rénale	99 (24,2%)
Infection	146 (36%)
Rejet	27 (6,6%)
Reprise chirurgicale	140 (34,2%)
- Packing	20 (4,9%)
- Dépacking	49 (12%)
- Anastomose biliaire secondaire	25 (6,1%)
- Décaillotage	70 (17,1%)
- Collection intra-abdominale	28 (6,8%)
Re-transplantation précoce < J30	1 (0,2%)
Classification de Clavien-Dindo	
Grade II	37 (9%)
Grade III	50 (12,2%)
Grade IV	126 (30,9%)
Grade V	33 (8,1%)
Durées d'hospitalisation	
Jours hospitalisés (Réa, USC, HT)	19 [13 ; 30]
Jours en Réanimation	7 [4 ; 11]

Tableau 6. Complications post-opératoires.

Réa : réanimation. USC : unité de soins continus. HT : hospitalisation traditionnelle.

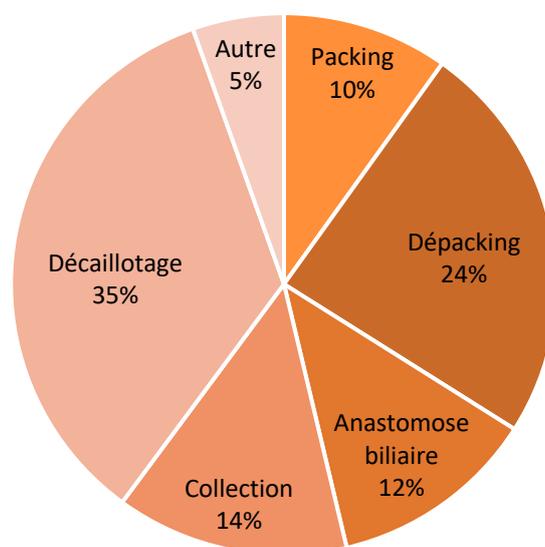


Figure 4. Indications des reprises chirurgicales.

Autre : radiologie interventionnelle ou procédure endoscopique. % sur l'effectif de patients réopérés (N = 140).

h. Facteurs de risque de transfusion

L'analyse univariée a permis de mettre en évidence plusieurs variables associées à une transfusion de ≥ 6 CGR. La thrombopénie pré-opératoire $< 100 \times 10^9/L$ était significativement associée à la transfusion de ≥ 6 CGR ($p = 0,001$). Les patients transfusés ≥ 6 CGR en per-opératoires avaient plus souvent une hémoglobine $< 12g/dL$ que ceux ayant reçus moins de 6 CGR, mais le résultat est non significatif. La gravité de la maladie hépatique causale, traduite par le score de MELD et de CHILD, était significativement associée à la transfusion ≥ 6 CGR ($p < 0,001$). De la même façon, l'hypertension portale et ses conséquences (rupture de VO, ascite) étaient significativement associées au risque transfusionnel ≥ 6 CGR (respectivement, $p = 0,003$, $p = 0,002$ et $p < 0,001$). Il y avait significativement plus de transplantations pour CHC dans le groupe transfusé < 6 CGR ($p < 0,001$). Ces résultats sont présentés dans le **Tableau 7**.

Les patients ayant reçu une transfusion massive étaient plus fréquemment admis en Réanimation intubé et sous Noradrénaline ($p < 0,001$). Ils sont restés ventilés plus longtemps, ont nécessité d'avantage d'épuration extra-rénale et ont fait plus d'infections que ceux ayant reçu < 6 CGR ($p < 0,001$). L'analyse n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative sur la mortalité entre les deux groupes ($p = 0,08$). Ces résultats sont présentés dans l'**Annexe 1**.

L'analyse multivariée a permis de mettre en évidence des facteurs associés à une transfusion ≥ 6 CGR. Un score de MELD > 30 ainsi que la présence d'ascite en per-opératoire étaient significativement associés à une transfusion ≥ 6 CGR (respectivement $p = 0,003$ et $p < 0,001$). L'analyse n'a pas permis de mettre en évidence une association entre thrombopénie et transfusion ≥ 6 CGR. Ces résultats sont présentés dans le **Tableau 8**.

Variables	< 6 CGR (N = 190)	≥ 6 CGR (N = 219)	p-value
Age (classes)			0.6
- [0,50[	48 (25%)	49 (22%)	
- [50,60[	65 (34%)	84 (38%)	
- [60,75]	77 (41%)	86 (39%)	
Chirurgie abdo	116 (61%)	127 (58%)	0.5
Hépatectomie	12 (6.3%)	10 (4.6%)	0.4
Cirrhose	172 (91%)	198 (90%)	>0.9
CHC	84 (44%)	50 (23%)	< 0,001
CHILD			<0.001
- A	71 (40%)	23 (11%)	
- B	57 (32%)	61 (29%)	
- C	51 (28%)	128 (60%)	
MELD			<0.001
- [6,15[	95 (51%)	51 (24%)	
- [15,30[	71 (38%)	97 (46%)	
- [30,40]	19 (10%)	64 (30%)	
Rupture de VO	35 (18%)	69 (32%)	0.002
TIPS	12 (6.3%)	33 (15%)	0.005
HTP	146 (79%)	193 (90%)	0.003
Ascite	64 (34%)	159 (73%)	<0.001
Anémie préop			0.2
- Hb < 12	63 (33%)	85 (39%)	
- Hb ≥ 12	127 (67%)	134 (61%)	
PLQ préop			0.001
- [0,100[	82 (47%)	115 (65%)	
- [100,438]	91 (53%)	63 (35%)	
APC	27 (14%)	34 (16%)	0.7

Tableau 7. Analyse univariée concernant les variables pré et per-opératoires.

VO : varices œsophagiennes. TIPS : transjugular intrahepatic porto-systemic shunt. HTP : hypertension portale. PLQ : plaquettes. Préop : pré-opératoire. Chirurgie abdo : chirurgie abdominale. Durée op : durée opératoire. APC : anastomose portocave temporaire. S. reperfusion : syndrome de reperfusion.

Variables	OR	95% CI	p-value
MELD			
- [6,15[—	—	
- [15,30[	1.71	0.97 ; 3.00	0.062
- [30,40]	3.22	1.52 ; 6.99	0.003
PLQ préop			
- [0,100[—	—	
- [100,438]	0.80	0.48 ; 1.33	0.4
Ascite	4.18	2.53 ; 6.97	<0.001

Tableau 8. Analyse multivariée. MELD : model for end-stage liver disease. PLQ : plaquettes.

4. Discussion

Les objectifs de cette étude étaient d'apprécier l'évolution des pratiques transfusionnelles au cours des transplantations hépatiques et de déterminer si certains facteurs étaient associés au risque de transfusion massive en peropératoire.

Sur les dix années d'étude, la quantité de produits sanguins labiles transfusés en peropératoire a connu peu de variations. La moitié de nos patients ont reçu plus de 6 CGR et 10 PFC. La période 2012-2013 était associée à un taux de transfusion supérieur à la suite de l'étude, de façon plus nette pour les PFC que pour les CGR. Le protocole anesthésique a peu évolué pendant l'étude. Le recours à l'acide tranexamique, l'utilisation du CellSaver® et une stratégie de remplissage vasculaire restrictive était en place depuis le début. L'équipe anesthésique a connu un remaniement en 2019, après regroupement des équipes du CHU de Purpan avec celles du CHU de Rangueil, mais la formation des nouveaux anesthésistes par les plus expérimentés a participé à l'harmonisation des pratiques. Cela a pu participer à l'absence d'impact sur les pratiques transfusionnelles. L'équipe chirurgicale est restée quasiment identique, composée de 3 chirurgiens expérimentés. Un seul chirurgien a quitté l'équipe et a été remplacé en 2019.

Le CellSaver® a permis de retransfuser près d'1,5L de sang autologue dans plus de 50% des cas. Notre centre emploie cet outil d'épargne transfusionnelle depuis le début de la période d'étude. Son utilisation est débattue en présence d'un cancer, par crainte de dissémination hématogène des cellules cancéreuses. Cependant, plusieurs études ont trouvé un taux de récurrence comparable entre les patients ayant reçu du sang autologue et ceux n'en n'ayant pas reçu⁴⁷⁻⁵⁰.

Les données de la littérature suggèrent que nos pratiques transfusionnelles sur le CHU de Toulouse sont semblables, et parfois même plus restrictives que d'autres centres à l'international. Aux Etats-Unis, une étude de pratique récente sur 40 centres, retrouve une médiane de 7,5 CGR et 7 PFC transfusés en per-procédure⁴², ce qui concorde avec nos données. L'étude d'*Uzuni et al* en 2021 relate une moyenne de 10,7 CGR et 15 PFC par patient, sur une cohorte de 970 transplantations⁵¹. En Turquie, une étude rétrospective de 2019 retrouve une médiane de 9 CGR transfusés sur un effectif de 754 transplantations³⁸. A l'inverse, au Canada, l'équipe de *Massicotte et al* relate dès 2006, la réalisation de 79% des

transplantations sans aucun recours aux produits sanguins labiles, grâce au maintien d'une PVC basse. Ils réalisent des phlébotomies, associées à une stratégie de remplissage vasculaire restrictive, avant la phase d'anhépatie, avec une retransfusion du sang prélevé en fin d'intervention ⁵². Les patients étaient éligibles à cette technique si l'hémoglobine préopératoire était $\geq 8,5\text{g/dL}$ et la fonction rénale normale. Ils confirment en 2022 le bénéfice de leurs pratiques sur un plus grand effectif (1000 transplantations), avec une amélioration de la survie à un an, sans majoration des cas d'insuffisance rénale aiguë postopératoire ⁵³. Les règles d'attribution des greffons sont différentes entre nos deux continents, avec une allocation selon le score de MELD sur le continent Nord-Américain, et selon le score Foie en France, ce qui peut en partie expliquer les différences de pratiques ⁵⁴⁻⁵⁶.

Dans la littérature, les variables associées aux transfusions sont multiples et toutes issues d'études rétrospectives. La sévérité de la maladie hépatique semble être un facteur prédominant, et notamment un score de MELD > 25 ^{36,57,58}. *Massicotte et al* ne retrouvent pourtant pas de lien dans leur cohorte de 350 transplantations, mais avec une moyenne de seulement 0,5 CGR par patient ⁵⁹. L'hyperbilirubinémie, composante du score de MELD, semble être à elle seule, directement liée au besoin transfusionnel ^{31,46}.

Dans notre étude, la thrombopénie, la sévérité de la maladie hépatique (scores de CHILD et de MELD), ainsi que la présence d'une hypertension portale et de ses conséquences (ascite, rupture de VO), étaient davantage présents chez les patients transfusés massivement. Notre modèle multivarié associe un score de MELD élevé, reflet de la gravité de la maladie hépatique ; et la présence d'ascite, reflet de l'hypertension portale, à un risque de transfusion massive. Ceci est cohérent avec la littérature. Nous n'avons pas mis en évidence de lien entre un antécédent de chirurgie abdominale et la transfusion. Cela peut s'expliquer par la méthode de recueil de cette variable, qui inclut tout type d'intervention chirurgicale, de l'appendicectomie sous coelioscopie à la résection digestive par laparotomie ou encore l'hépatectomie majeure.

Dépister les facteurs de risque de transfusion massive à plusieurs avantages : optimiser les patients à risque en périopératoire, limiter l'impact des greffes hépatique sur les réserves de l'EFS, limiter les conséquences transfusionnelles, comme l'alloimmunisation ou le TRALI, ou diminuer la morbi-mortalité post-opératoire ²⁴. Plusieurs études ont cherché à établir des scores prédictifs de transfusion massive ^{41,46,60}. Le McRI (*McCluskey Risk Index*), publié en

2006, est un des seuls facilement utilisable en pratique clinique, et retient l'hémoglobine < 10g/dL, la thrombopénie < 70G/L ou la re-transplantation comme facteurs de risque ³⁴. Plus récemment, le ModRi (*Modified Risk Index*) identifie ces mêmes facteurs, associés à la transplantation foie-rein et l'allongement de l'intervalle R sur les tests viscoélastiques (TEG®)⁶⁰. L'anémie et la thrombopénie préopératoire semblent être des facteurs de risque clés du saignement et des besoins transfusionnels dans la littérature. Dans l'ère de l'intelligence artificielle, plusieurs études ont également mis au point des modèles de Machine Learning capables de prédire le risque transfusionnel per-opératoire ⁶¹⁻⁶³. Cette perspective nouvelle pourrait permettre aux équipes d'identifier précisément et d'optimiser en amont les patients les plus à risque.

Les forces de cette étude sont le grand effectif de patients concernés par notre recueil (409 patients), sur une durée d'étude longue (dix ans). Cela nous permet d'avoir une meilleure connaissance des patients transplantés et de nos pratiques au sein du CHU de Toulouse.

Les limites de cette étude sont principalement représentées par sa construction rétrospective, et monocentrique. Nous avons été confrontés à beaucoup de données manquantes concernant certaines variables influant sur le saignement, comme le volume de remplissage vasculaire, l'apport de sels de calcium, de fibrinogène ou d'acide tranexamique. Moins de 50% des relevés d'anesthésie étaient présents dans les dossiers. Nous n'avons donc pas pu étudier l'association de ces variables à la transfusion sanguine ^{4,13,64-66}. Avec l'informatisation des dossiers d'anesthésie en cours au CHU de Toulouse, une meilleure traçabilité est attendue. Il paraît donc intéressant de compléter nos données avec ces variables manquantes dans le futur. Il faut cependant noter que nous n'avons aucune donnée manquante dans le recueil des produits sanguins labiles (CGR, PFC et CPA), ce qui était notre objectif principal. L'effectif de notre population ne nous a pas permis d'étudier la survie en fonction des quantités de produits sanguins transfusés, avec une mortalité de 8% dans notre population. Une étude à plus grande échelle sera nécessaire pour caractériser l'impact des transfusions sur la survie des patients. Cependant, la transfusion sanguine per-opératoire ne semble pas être un facteur de risque indépendant de mortalité des patients greffés hépatiques.

L'utilisation de tests viscoélastiques pour analyser l'hémostase en cours de greffe est une perspective intéressante, au vu de la balance pro et anticoagulante existante chez le patient cirrhotique ⁶⁷. La littérature récente évoque l'intérêt de leur utilisation en transplantation hépatique, mais leur réel bénéfice pour guider la transfusion sanguine peropératoire reste à démontrer ⁶⁸⁻⁷². Une étude toulousaine est en cours de lancement pour évaluer leur intérêt dans la transplantation hépatique. D'un point de vue chirurgical, une machine de perfusion du greffon ex-vivo est disponible depuis fin 2022, et pourrait permettre de réduire les lésions d'ischémie reperfusion et certaines complications post-opératoires ⁷³.

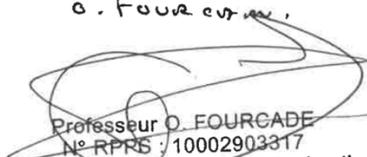
Optimiser la prise en charge transfusionnelle permet d'envisager, à plus large échelle, la mise en place de protocole de RAAC pour nos patients greffés hépatiques. Ces programmes ont déjà été mis en place dans le parcours post-opératoire de multiples chirurgies lourdes, notamment orthopédiques ou digestives ^{74,75}. Limiter le recours à la transfusion sanguine pourrait être un premier pas vers la réhabilitation précoce après greffe hépatique ⁷⁶⁻⁷⁸.

5. Conclusion

Les pratiques transfusionnelles au cours des transplantations hépatiques au CHU de Toulouse ont peu évolué sur les dix dernières années. La majorité de nos patients ont nécessité une transfusion. La gestion du capital sanguin dans cette population doit devenir un objectif central de la prise en charge, afin de réduire la morbi-mortalité des patients transplantés hépatiques, et préserver les ressources sanguines. Plusieurs facteurs influencent les besoins en produits sanguins labiles. Les identifier en préopératoire permettrait de cibler les patients les plus à risque.

Les stratégies d'épargne sanguine sont à perfectionner, afin de réduire le recours transfusionnel dans les prochaines années. L'emploi de tests viscoélastiques délocalisés permet une évaluation de l'hémostase en temps réel au bloc opératoire, et de façon probablement plus fiable chez la population cirrhotique. Ce dispositif doit faire l'objet d'une évaluation dans notre centre. Son impact sur les pratiques transfusionnelles reste à étudier.

Bon jour impression
le 14/08/23
O. Fourcade



Professeur O. FOURCADE
N° RPRS : 10002903317
Département Anesthésie & Réanimation
Centre Hospitalo-Universitaire de TOULOUSE
TSA 40031 - 31059 TOULOUSE Cedex 9
Tél. : 05-61-77-74-43 / 05-61-77-92-67

le 21/08/2023
Vu et permis d'imprimer
Le Président de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier
Faculté de Santé
Par délégation,
La Doyenne-Directrice
Du Département de Médecine, Maïeutique, Paramédical
Professeure Odile RAUZY



Annexes

Variables	< 6 CGR (N = 190)	≥ 6 CGR (N = 219)	p-value
Entrée en Réanimation			
Intubé	83 (44%)	160 (73%)	<0.001
Sous NAD	49 (26%)	128 (58%)	<0.001
Hospitalisation			
Jours en Réa	5 [4 ; 9]	8 [5 ; 14]	<0.001
Jours en salle	10 [7 ; 16]	12 [8 ; 25]	0.011
Jours d'hospit	16 [12 ; 23]	22 [15 ; 37]	<0.001
Complications post-opératoires			
Jrs ventilation	0 [0 ; 2]	2 [0 ; 7]	<0.001
EER	23 (12%)	76 (35%)	<0.001
Rejet	14 (7.4%)	13 (5.9%)	0.6
Dysfonction	3 (1.6%)	14 (6.4%)	0.015
Infection	50 (26%)	96 (44%)	<0.001
Statut à J30 :			0.008
- Décédé	8 (4.2%)	25 (11%)	
- Vivant	182 (96%)	194 (89%)	

Annexe 1. Analyse univariée concernant les variables post-opératoires.

NAD : noradrénaline. EER : épuration extra-rénale. Jrs : jours. Réa : réanimation. Hospit : hospitalisation.

SCORE DE CHILD PUGH

	1 point	2 points	3 points
Encéphalopathie	Absente	Grade II ou III	Grade IV ou V
Ascite	Absente	Minime	Modérée
Bilirubine (µmol/L)	< 35	35-50	> 50
Albumine (g/L)	> 35	28-35	< 28
TP (%)	> 50	40-50	< 40

Annexe 2 : Score de Child-Pugh. TP : taux de prothrombine.

5-6 points : Grade A

7-9 points : Grade B

10-15 points : Grade C

$$\begin{aligned} \text{Score MELD} = & 0,957 \times \text{Log}_e(\text{Créatinine mg/dL}) \\ & + 0,378 \times \text{Log}_e(\text{Bilirubine mg/dL}) \\ & + 1,120 \times \text{Log}_e(\text{INR}) \\ & + 0,6431 \end{aligned}$$

Annexe 3. Calcul du score de MELD. Maximum = 40. INR : international normalized ratio.

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 1.	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)	

Annexe 4. Classification de Clavien-Dindo des complications chirurgicales.

Bibliographie

1. Cacciarelli TV. Effect of Intraoperative Blood Transfusion on Patient Outcome in Hepatic Transplantation. *Arch Surg*. 1999 Jan 1;134(1):25.
2. Ramos E, Dalmau A, Sabate A, Lama C, Llado L, Figueras J, et al. Intraoperative red blood cell transfusion in liver transplantation: influence on patient outcome, prediction of requirements, and measures to reduce them. *Liver Transplant Off Publ Am Assoc Study Liver Dis Int Liver Transplant Soc*. 2003 Dec;9(12):1320–7.
3. Kasraian L, Nikeghbalian S, Karimi MH. Blood Product Transfusion in Liver Transplantation and its Impact on Short-term Survival. *Int J Organ Transplant Med*. 2018;9(3):105–11.
4. Donohue CI. Reducing transfusion requirements in liver transplantation. *World J Transplant*. 2015;5(4):165.
5. de Boer MT, Molenaar IQ, Hendriks HGD, Slooff MJH, Porte RJ. Minimizing Blood Loss in Liver Transplantation: Progress through Research and Evolution of Techniques. *Dig Surg*. 2005;22(4):265–75.
6. Pérez-Calatayud AA, Hofmann A, Pérez-Ferrer A, Escorza-Molina C, Torres-Pérez B, Zaccarias-Ezzat JR, et al. Patient Blood Management in Liver Transplant—A Concise Review. *Biomedicines*. 2023 Apr 4;11(4):1093.
7. Fisher C, Patel VC, Stoy SH, Singanayagam A, Adelmeijer J, Wendon J, et al. Balanced haemostasis with both hypo- and hyper-coagulable features in critically ill patients with acute-on-chronic-liver failure. *J Crit Care*. 2018 Feb;43:54–60.
8. Tripodi A, Mannucci PM. The Coagulopathy of Chronic Liver Disease: *Surv Anesthesiol*. 2012 Jun;56(3):154–5.
9. Intagliata NM, Argo CK, Stine JG, Lisman T, Caldwell SH, Violi F, et al. Concepts and Controversies in Haemostasis and Thrombosis Associated with Liver Disease: Proceedings of the 7th International Coagulation in Liver Disease Conference: October 6th and 7th, 2017 Rome, Italy. *Thromb Haemost*. 2018 Aug;118(08):1491–506.
10. Northup PG, Caldwell SH. Coagulation in Liver Disease: A Guide for the Clinician. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2013 Sep;11(9):1064–74.
11. Lisman T, Porte RJ. Rebalanced hemostasis in patients with liver disease: evidence and clinical consequences. *Blood*. 2010 Aug 12;116(6):878–85.
12. Carrier FM, Denault AY, Nozza A, Rioux-Massé B, Roy A, Massicotte L. Association between intraoperative rotational thromboelastometry or conventional coagulation tests and bleeding in liver transplantation: an observational exploratory study. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2020 Dec;39(6):765–70.
13. Parker A, Karvellas CJ. Coagulation Defects in the Cirrhotic Patient Undergoing Liver Transplantation. *Transplantation*. 2018 Sep;102(9):1453.
14. Lekerika N, Gutiérrez Rico RM, Arco Vázquez J, Prieto Molano L, Arana-Arri E, Martínez Indart L, et al. Predicting Fluid Responsiveness in Patients Undergoing Orthotopic Liver Transplantation: Effects on Intraoperative Blood Transfusion and Postoperative Complications. *Transplant Proc*. 2014 Nov;46(9):3087–91.
15. Biancofiore G, Blasi A, De Boer MT, Franchini M, Hartmann M, Lisman T, et al. Perioperative hemostatic management in the cirrhotic patient: a position paper on behalf of the Liver Intensive Care Group of Europe (LICAGE). *Minerva Anesthesiol*. 2019 Jul;85(7):782–98.
16. Brand A. Immunological aspects of blood transfusions. *Transpl Immunol*. 2002;

17. Garraud O, Hamzeh-Cognasse H, Laradi S, Pozzetto B, Cognasse F. Transfusion et inflammation : hier – aujourd’hui – demain. *Transfus Clin Biol.* 2015 Aug;22(3):168–77.
18. Sayah DM, Looney MR, Toy P. Transfusion Reactions. *Crit Care Clin.* 2012 Jul;28(3):363–72.
19. Benson AB, Burton JR, Austin GL, Biggins SW, Zimmerman MA, Kam I, et al. Differential effect of plasma and red blood cell transfusion on acute lung injury and infection risk following liver transplantation. *Liver Transpl.* 2011 Feb;17(2):149–58.
20. Glance LG, Dick AW, Mukamel DB, Fleming FJ, Zollo RA, Wissler R, et al. Association between Intraoperative Blood Transfusion and Mortality and Morbidity in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Anesthesiology.* 2011 Feb 1;114(2):283–92.
21. Bernard AC, Davenport DL, Chang PK, Vaughan TB, Zwischenberger JB. Intraoperative Transfusion of 1 U to 2 U Packed Red Blood Cells Is Associated with Increased 30-Day Mortality, Surgical-Site Infection, Pneumonia, and Sepsis in General Surgery Patients. *J Am Coll Surg.* 2009 May;208(5):931–7.
22. Turan A, Yang D, Bonilla A, Shiba A, Sessler DI, Saager L, et al. Morbidity and mortality after massive transfusion in patients undergoing non-cardiac surgery. *Can J Anesth Can Anesth.* 2013 Aug;60(8):761–70.
23. Nedelcu E, Wright MF, Karp S, Cook M, Barbu O, Eichbaum Q. Quality Improvement in Transfusion Practice of Orthotopic Liver Transplantation Reduces Blood Utilization, Length of Hospital Stay, and Cost. *Am J Clin Pathol.* 2019 Mar 1;151(4):395–402.
24. World Health Organization. The urgent need to implement patient blood management: policy brief [Internet]. World Health Organization; 2021 [cited 2023 Aug 2]. 24 p. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/346655>
25. Massicotte L, Sassine MP, Lenis S, Seal RF, Roy A. Survival rate changes with transfusion of blood products during liver transplantation. *Can J Anesth Can Anesth.* 2005 Feb;52(2):148–55.
26. de Boer MT, Christensen MC, Asmussen M, van der Hilst CS, Hendriks HGD, Slooff MJH, et al. The Impact of Intraoperative Transfusion of Platelets and Red Blood Cells on Survival After Liver Transplantation. *Anesth Analg.* 2008 Jan;106(1):32–44.
27. Boyd SD, Stenard F, Lee DKK, Goodnough LT, Esquivel CO, Fontaine MJ. Alloimmunization to red blood cell antigens affects clinical outcomes in liver transplant patients: RBC Alloantibodies in Liver Transplant. *Liver Transpl.* 2007 Dec;13(12):1654–61.
28. Pereboom ITA, de Boer MT, Haagsma EB, Hendriks HGD, Lisman T, Porte RJ. Platelet Transfusion During Liver Transplantation Is Associated with Increased Postoperative Mortality Due to Acute Lung Injury. *Anesth Analg.* 2009 Apr;108(4):1083–91.
29. Boin IFSF, Leonardi MI, Luzo ACM, Cardoso AR, Caruy CA, Leonardi LS. Intraoperative Massive Transfusion Decreases Survival After Liver Transplantation. *Transplant Proc.* 2008 Apr;40(3):789–91.
30. Cleland S, Corredor C, Ye JJ, Srinivas C, McCluskey SA. Massive haemorrhage in liver transplantation: Consequences, prediction and management. *World J Transplant.* 2016;6(2):291.
31. Rana A, Petrowsky H, Hong JC, Agopian VG, Kaldas FM, Farmer D, et al. Blood Transfusion Requirement During Liver Transplantation Is an Important Risk Factor for Mortality. *J Am Coll Surg.* 2013 May;216(5):902–7.
32. Franchini M, Marano G, Veropalumbo E, Masiello F, Pati I, Candura F, et al. Patient blood management: a revolutionary approach to transfusion medicine. *Blood Transfus [Internet].* 2019 Jun 19 [cited 2021 Feb 3]; Available from: <https://doi.org/10.2450/2019.0109-19>
33. Massicotte L, Sassine MP, Lenis S, Roy A. Transfusion Predictors in Liver Transplant: *Anesth Analg.* 2004 May;1245–51.

34. McCluskey SA, Karkouti K, Wijeyesundera DN, Kakizawa K, Ghannam M, Hamdy A, et al. Derivation of a risk index for the prediction of massive blood transfusion in liver transplantation. *Liver Transpl.* 2006 Nov;12(11):1584–93.
35. Rouillet S, Biais M, Millas E, Revel P, Quinart A, Sztark F. Risk factors for bleeding and transfusion during orthotopic liver transplantation. *Ann Fr Anesth Réanimation.* 2011 Apr;30(4):349–52.
36. Pustavoitau A, Lesley M, Ariyo P, Latif A, Villamayor AJ, Frank SM, et al. Predictive Modeling of Massive Transfusion Requirements During Liver Transplantation and Its Potential to Reduce Utilization of Blood Bank Resources: *Anesth Analg.* 2017 May;124(5):1644–52.
37. McQuilten ZK, Flint AW, Green L, Sanderson B, Winearls J, Wood EM. Epidemiology of Massive Transfusion – A Common Intervention in Need of a Definition. *Transfus Med Rev.* 2021 Oct;35(4):73–9.
38. Eghbal MH, Samadi K, Khosravi MB, Sahmeddini MA, Ghaffaripoor S, Ghorbani M, et al. The Impact of Preoperative Variables on Intraoperative Blood Loss and Transfusion Requirements During Orthotopic Liver Transplant. *Exp Clin Transplant.* 2019 Aug;17(4):507–12.
39. Feltracco P, Brezzi ML, Barbieri S, Galligioni H, Milevoj M, Carollo C, et al. Blood loss, predictors of bleeding, transfusion practice and strategies of blood cell salvaging during liver transplantation. *World J Hepatol.* 2013 Jan 27;5(1):1–15.
40. Pandey CK, Singh A, Kajal K, Dhankhar M, Tandon M, Pandey VK, et al. Intraoperative blood loss in orthotopic liver transplantation: The predictive factors. *World J Gastrointest Surg.* 2015 Jun 27;7(6):86–93.
41. Priem F, Karakiewicz PI, McCormack M, Thibeault L, Massicotte L. Validation of 5 models predicting transfusion, bleeding, and mortality in liver transplantation: an observational cohort study. *HPB [Internet].* 2022 Jan 18 [cited 2022 Apr 3];0(0). Available from: [https://www.hpbonline.org/article/S1365-182X\(22\)00002-8/fulltext](https://www.hpbonline.org/article/S1365-182X(22)00002-8/fulltext)
42. DeSimone RA, Hess AS, Rajendran P, Tanaka KA, Cushing MM, Eichbaum Q. Blood utilization in liver transplantation (BUILT): A multidisciplinary survey of transfusion practices. *Transfusion (Paris).* 2023 Jan;63(1):83–91.
43. Ozier Y, Pessione F, Samain E, Courtois F. Institutional Variability in Transfusion Practice for Liver Transplantation. *ANESTH ANALG.* 2003;97(9):671.
44. Massicotte L, Thibeault L, Roy A. Classical Notions of Coagulation Revisited in Relation with Blood Losses, Transfusion Rate for 700 Consecutive Liver Transplantations. *Semin Thromb Hemost.* 2015 Jun 16;41(05):538–46.
45. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery.* 1992 May;111(5):518–26.
46. Massicotte L, Carrier FM, Denault AY, Karakiewicz P, Hevesi Z, McCormack M, et al. Development of a Predictive Model for Blood Transfusions and Bleeding During Liver Transplantation: An Observational Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018 Aug;32(4):1722–30.
47. Muscari F, Suc B, Vigouroux D, Duffas JP, Miguères I, Mathieu A, et al. Blood salvage autotransfusion during transplantation for hepatocarcinoma: does it increase the risk of neoplastic recurrence? *Transpl Int.* 2005 Nov;18(11):1236–9.
48. Maulat C, Boulard P, Muscari F. French editorial from the ACHBPT: blood salvage and autotransfusion during liver transplantation for advanced hepatocellular carcinoma. *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2021 Jun;10(3):367–9.
49. Kwon JH, Han S, Kim D, Kuk JH, Cho H, Kim S, et al. Blood Salvage and Autotransfusion With Single Leukoreduction Does Not Increase the Risk of Tumor Recurrence After Liver Transplantation for Advanced Hepatocellular Carcinoma. *Ann Surg.* 2022 Dec;276(6):e842–50.

50. Wang Z, Li S, Jia Y, Liu M, Yang K, Sui M, et al. Clinical prognosis of intraoperative blood salvage autotransfusion in liver transplantation for hepatocellular carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Front Oncol*. 2022 Oct 18;12:985281.
51. Uzuni A, El-Bashir J, Galusca D, Yeddula S, Nagai S, Yoshida A, et al. Transfusion requirements and alloimmunization to red blood cell antigens in orthotopic liver transplantation. *Vox Sang*. 2022;117(3):408–14.
52. Massicotte L, Lenis S, Thibeault L, Sassine MP, Seal RF, Roy A. Effect of low central venous pressure and phlebotomy on blood product transfusion requirements during liver transplantations. *Liver Transpl*. 2006 Jan;12(1):117–23.
53. Massicotte L, Hevesi Z, Zaouter C, Thibeault L, Karakiewicz P, Roy L, et al. Association of Phlebotomy on Blood Product Transfusion Requirements During Liver Transplantation: An Observational Cohort Study on 1000 Cases. *Transplant Direct*. 2022 Mar 25;8(4):e1258.
54. Song ATW. Liver transplantation: Fifty years of experience. *World J Gastroenterol*. 2014;20(18):5363.
55. Massicotte L, Carrier FM, Karakiewicz P, Hevesi Z, Thibeault L, Nozza A, et al. Impact of MELD Score-Based Organ Allocation on Mortality, Bleeding, and Transfusion in Liver Transplantation: A Before-and-After Observational Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019 Oct;33(10):2719–25.
56. Agence de Biomédecine. Guide du Score Foie. 2019;
57. Varotti G, Santori G, Andorno E, Morelli N, Ertreo M, Strada P, et al. Impact of Model for End-Stage Liver Disease score on transfusion rates in liver transplantation. *Transplant Proc*. 2013 Sep;45(7):2684–8.
58. Cywinski JB, Alster JM, Miller C, Vogt DP, Parker BM. Prediction of Intraoperative Transfusion Requirements During Orthotopic Liver Transplantation and the Influence on Postoperative Patient Survival. *Anesth Analg*. 2014 Feb;118(2):428.
59. Massicotte L, Beaulieu D, Roy JD, Marleau D, Vandenbroucke F, Dagenais M, et al. MELD Score and Blood Product Requirements During Liver Transplantation: No Link. *Transplantation*. 2009 Jun 15;87(11):1689–94.
60. Pustavoitau A, Rizkalla NA, Perlstein B, Ariyo P, Latif A, Villamayor AJ, et al. Validation of predictive models identifying patients at risk for massive transfusion during liver transplantation and their potential impact on blood bank resource utilization. *Transfusion (Paris)*. 2020 Nov;60(11):2565–80.
61. Liu LP, Zhao QY, Wu J, Luo YW, Dong H, Chen ZW, et al. Machine Learning for the Prediction of Red Blood Cell Transfusion in Patients During or After Liver Transplantation Surgery. *Front Med*. 2021 Feb 22;8:632210.
62. Park S, Park K, Lee JG, Choi TY, Heo S, Koo BN, et al. Development of Machine Learning Models Predicting Estimated Blood Loss during Liver Transplant Surgery. *J Pers Med*. 2022 Jun 23;12(7):1028.
63. Lee SM, Lee G, Kim TK, Le T, Hao J, Jung YM, et al. Development and Validation of a Prediction Model for Need for Massive Transfusion During Surgery Using Intraoperative Hemodynamic Monitoring Data. *JAMA Netw Open*. 2022 Dec 14;5(12):e2246637.
64. Carrier FM, Deshêtres A, Ferreira Guerra S, Rioux-Massé B, Zaouter C, Lee N, et al. Preoperative Fibrinogen Level and Bleeding in Liver Transplantation for End-stage Liver Disease: A Cohort Study. *Transplantation [Internet]*. 2022 Sep 23 [cited 2023 Feb 10]; Publish Ahead of Print. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/TP.0000000000004333>
65. Bezinover D, Dirkmann D, Findlay J, Guta C, Hartmann M, Nicolau-Raducu R, et al. Perioperative Coagulation Management in Liver Transplant Recipients. *Transplantation*. 2018 Apr;102(4):578–92.

66. Costa M, Dalmau A, Sabate A, Koo M, Aparicio I, Contreras L. Low plasma fibrinogen levels and blood product transfusion in liver transplantation. *Minerva Anesthesiol.* 2014 May;80(5):568–73.
67. Hartmann J, Dias JD, Pivalizza EG, Garcia-Tsao G. Thromboelastography-Guided Therapy Enhances Patient Blood Management in Cirrhotic Patients: A Meta-analysis Based on Randomized Controlled Trials. *Semin Thromb Hemost.* 2023 Mar;49(2):162–72.
68. Roulet S, de Maistre E, Ickx B, Blais N, Susen S, Faraoni D, et al. Place de la thromboélastographie.
69. David JS, Taverna XJ, Guth C, Incagnoli P. Hémostase délocalisée et coagulopathie. *MAPAR.* 2017;
70. Roulet S, Freyburger G, Cruc M, Quinart A, Stecken L, Audy M, et al. Management of bleeding and transfusion during liver transplantation before and after the introduction of a rotational thromboelastometry-based algorithm. *Liver Transpl.* 2015 Feb;21(2):169–79.
71. Mallett S. Clinical Utility of Viscoelastic Tests of Coagulation (TEG/ROTEM) in Patients with Liver Disease and during Liver Transplantation. *Semin Thromb Hemost.* 2015 Jun 6;41(05):527–37.
72. Roulet S, De Maistre E, Ickx B, Blais N, Susen S, Faraoni D, et al. Position of the French Working Group on Perioperative Haemostasis (GIHP) on viscoelastic tests: What role for which indication in bleeding situations? *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2019 Oct;38(5):539–48.
73. Markmann JF, Abouljoud MS, Ghobrial RM, Bhati CS, Pelletier SJ, Lu AD, et al. Impact of Portable Normothermic Blood-Based Machine Perfusion on Outcomes of Liver Transplant. *JAMA Surg.* 2022 Mar;157(3):189–98.
74. Alfonsi P, Slim K, Chauvin M, Mariani P, Faucheron JL, Fletcher D. Réhabilitation rapide après une chirurgie colorectale programmée. *Ann Fr Anesth Réanimation.* 2014 May;33(5):370–84.
75. Delaunay L, Jenny JY, Albi-Feldzer A, Alfonsi P, Bloc S, Cittanova ML, et al. En association avec la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOFCOT).
76. Rodríguez-Laiz GP, Melgar-Requena P, Alcázar-López CF, Franco-Campello M, Villodre-Tudela C, Pascual-Bartolomé S, et al. Fast-Track Liver Transplantation: Six-year Prospective Cohort Study with an Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Protocol. *World J Surg.* 2021 May;45(5):1262–71.
77. Hannon VN, Tinguely P, McKenna GJ, Brustia R, Kaldas FM, Scatton O, et al. New ERAS in liver transplantation – Past, present, and next steps. *Clin Transplant [Internet].* 2022 Oct [cited 2023 Aug 2];36(10). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ctr.14625>
78. Katsanos G, Karakasi KE, Antoniadis N, Vasileiadou S, Kofinas A, Morsi-Yeroyannis A, et al. Enhanced recovery after surgery in liver transplantation: Challenges and feasibility. *World J Transplant.* 2022 Jul 18;12(7):195–203.

Evolution of transfusion rates during orthotopic liver transplantation, over ten years : a retrospective monocentric cohort from Toulouse

BACKGROUND : orthotopic liver transplantation has been associated with major blood loss, and often results in high morbidity and mortality rates. Blood transfusion is known to increase post-operative complications. Evolution of surgical techniques and anesthetic management over the years could lessen the need for blood products. The aim of this study was to assess the evolution of our transfusion practices over the course of ten years, and to determine the risk factors for massive transfusion.

STUDY DESIGN : retrospective observational study. All liver transplantations at the University Hospital of Toulouse from May 2012 to May 2022 were included in the study. The amount of blood products transfused during surgery were analyzed. Variables associated with a transfusion of at least 6 packed red blood cells (RBCs) were determined using univariate and multivariate analysis.

RESULTS : 409 patients were included. Median number of RBCs was of 6. Transfusion practices did not evolve much during the study period. Variables significantly associated with transfusion of at least 6 RBCs after multivariate analysis were MELD score and ascites.

ADMINISTRATIVE DISCIPLINE: specialized clinical medicine

KEY WORDS : liver transplantation, transfusion, bleeding, cirrhosis.

NAME AND ADDRESS OF UNIVERSITY :
Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Thesis director : Dr Cédric POLANO.

Évolution des pratiques transfusionnelles peropératoires en transplantation hépatique, sur dix ans : cohorte rétrospective monocentrique toulousaine

OBJECTIFS : la transplantation hépatique est une chirurgie lourde, hémorragique et source d'une morbi-mortalité importante. La transfusion sanguine est un facteur de risque de complications post-opératoires. L'évolution des pratiques permettrait de tendre vers une chirurgie sans produits sanguins labiles. Nous avons étudié l'évolution de nos pratiques transfusionnelles sur dix ans, ainsi que les facteurs de risque associés à une transfusion massive.

TYPE D'ETUDE : observationnelle, rétrospective.

PATIENTS ET METHODES : tous les patients adultes greffés hépatiques au CHU de Toulouse, de mai 2012 à mai 2022, ont été inclus. La quantité de produits sanguins labiles transfusés en salle d'intervention a été analysée. Les variables associées à une transfusion de plus de 6 culots globulaires (CGR) ont été recherchés par analyse univariée puis multivariée.

RESULTATS : 409 patients ont été inclus. Le nombre médian de culots globulaires (CGR) transfusés était de 6. Les pratiques transfusionnelles ont peu évolué au cours de l'étude. Les facteurs significativement associés à une transfusion d'au moins 6 culots globulaires en analyse multivariée étaient le score de MELD supérieur à 30 et la présence d'ascite.

TITLE IN ENGLISH :

Evolution of transfusion rates during orthotopic liver transplantation, over ten years : a retrospective monocentric cohort from Toulouse.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : transplantation hépatique, transfusion, saignement, cirrhose.

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 : Dr. Cédric POLANO.