

ANNEE 2017

N°

**INFLUENCE DES PARAMETRES CLINIQUES, TECHNIQUES, ET
GEOMETRIQUES SUR LA SURVENUE D'UNE REVISION DE SHUNT PORTO-
SYSTEMIQUE INTRA-HEPATIQUE TRANSJUGULAIRE.**

THESE

Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine
et soutenue publiquement le 30/06/2017
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par **Benjamin MOULIN**

Né le 21/05/1988

A LYON 9ème

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à la disposition de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur.

Ceci implique une obligation de citation et de référencement dans la rédaction de vos travaux.

D'autre part, toutes contrefaçons, plagiat, reproductions illicites encourt une poursuite pénale.

ANNEE 2017

N°

**INFLUENCE DES PARAMETRES CLINIQUES, TECHNIQUES, ET
GEOMETRIQUES SUR LA SURVENUE D'UNE REVISION DE SHUNT PORTO-
SYSTEMIQUE INTRA-HEPATIQUE TRANSJUGULAIRE.**

THESE

Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine
et soutenue publiquement le 30/06/2017
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par **Benjamin MOULIN**

Né le 21/05/1988

A LYON 9ème

Année Universitaire 2016-2017
au 1^{er} Janvier 2017

Doyen :

1^{er} Assesseur :

Assesseurs :

M. Frédéric HUET

M. Yves ARTUR

Mme Laurence DUVILLARD

M. Pablo ORTEGA-DEBALLON

M. Marc MAYNADIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

			Discipline
M.	Marc	BARDOU	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	BASTIE	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	BAULOT	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Laurent	BEDENNE	Gastroentérologie et hépatologie
M.	Yannick	BEJOT	Neurologie
M.	Alain	BERNARD	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M.	Jean-François	BESANCENOT	Médecine interne
Mme	Christine	BINQUET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Bernard	BONIN	Psychiatrie d'adultes
M.	Philippe	BONNIAUD	Pneumologie
M.	Alain	BONNIN	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	BONNOTTE	Immunologie
M.	Olivier	BOUCHOT	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaïd	BOUHEMAD	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Alexis	BOZORG-GRAYELI	ORL
M.	Alain	BRON	Ophtalmologie
M.	Laurent	BRONDEL	Physiologie
M.	François	BRUNOTTE	Biophysique et Médecine Nucléaire
M.	Patrick	CALLIER	Génétique
M.	Jean-Marie	CASILLAS-GIL	Médecine physique et réadaptation
Mme	Catherine	CHAMARD-NEUWIRTH	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	CHARLES	Réanimation
M.	Pascal	CHAVANET	Maladies infectieuses
M.	Nicolas	CHEYNEL	Anatomie
M.	Alexandre	COCHET	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	CORMIER	Urologie
M.	Yves	COTTIN	Cardiologie
M.	Charles	COUTANT	Gynécologie-obstétrique
M.	Gilles	CREHANGE	Oncologie-radiothérapie
Mme	Catherine	CREUZOT-GARCHER	Ophtalmologie
M.	Frédéric	DALLE	Parasitologie et mycologie
M.	Serge	DOUVIER	Gynécologie-obstétrique
Mme	Laurence	DUVILLARD	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Laurence	FAIVRE-OLIVIER	Génétique médicale
Mme	Patricia	FAUQUE	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	FRANCOIS-PURSELL	Médecine légale et droit de la santé
M.	Pierre	FUMOLEAU	Cancérologie
M.	François	GHIRINGHELLI	Cancérologie
M.	Claude	GIRARD	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Vincent	GREMEAUX	Médecine physique et réadaptation
M.	Frédéric	HUET	Pédiatrie
M.	Pierre	JOUANNY	Gériatrie

M.	Denis	KRAUSÉ	Radiologie et imagerie médicale
M.	Sylvain	LADOIRE	Histologie
M.	Gabriel	LAURENT	Cardiologie
M.	Côme	LEPAGE	Hépatogastroentérologie
M.	Romarc	LOFFROY	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	LORGIS	Cardiologie
M.	Jean-Francis	MAILLEFERT	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	MANCKOUNDIA	Gériatrie
M.	Sylvain	MANFREDI	Hépatogastroentérologie
M.	Laurent	MARTIN	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	MASSON	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	MAYNADIE	Hématologie - transfusion
M.	Thibault	MOREAU	Neurologie
M.	Klaus Luc	MOURIER	Neurochirurgie
Mme	Christiane	MOUSSON	Néphrologie
M.	Paul	ORNETTI	Rhumatologie
M.	Pablo	ORTEGA-DEBALLON	Chirurgie Générale
M.	Jean-Michel	PETIT	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Lionel	PIROTH	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	QUANTIN	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	QUENOT	Réanimation
M.	Patrick	RAT	Chirurgie générale
M.	Jean-Michel	REBIBOU	Néphrologie
M.	Frédéric	RICOLFI	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	SAGOT	Gynécologie-obstétrique
M.	Emmanuel	SAPIN	Chirurgie Infantile
M.	Henri-Jacques	SMOLIK	Médecine et santé au travail
M.	Éric	STEINMETZ	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	THAUVIN	Génétique
M.	Pierre	VABRES	Dermato-vénéréologie
M.	Bruno	VERGÈS	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	ZWETYENGA	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

PROFESSEURS ASSOCIES DES DISCIPLINES MEDICALES

M.	Bruno	MANGOLA	Urgences
----	-------	----------------	----------

PROFESSEURS EN SURNOMBRE

M.	Roger	BRENOT	(surnombre jusqu'au 31/08/2018)
M.	Philippe	CAMUS	(surnombre jusqu'au 31/08/2019)
Mme	Monique	DUMAS-MARION	(surnombre jusqu'au 31/08/2018)
M.	Maurice	GIROUD	(surnombre jusqu'au 21/08/2018)
M.	Pierre	TROUILLOUD	(surnombre jusqu'au 31/08/2017)

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES

			Discipline Universitaire
M.	Sylvain	AUDIA	Médecine interne
Mme	Shaliha	BECHOUA	Biologie et médecine du développement
Mme	Marie-Claude	BRINDISI	Nutrition
M.	Jean-Christophe	CHAUVET-GELINIER	Psychiatrie, psychologie médicale
			(Mobilité Novembre 2016 à 2017)
M.	Alexis	DE ROUGEMONT	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	DEVILLIERS	Médecine interne
M.	Olivier	FACY	Chirurgie générale
Mme	Ségolène	GAMBERT-NICOT	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Françoise	GOIRAND	Pharmacologie fondamentale
Mme	Agnès	JACQUIN	Physiologie
M.	Alain	LALANDE	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Louis	LEGRAND	Biostatistiques, informatique médicale
Mme	Stéphanie	LEMAIRE-EWING	Biochimie et biologie moléculaire
M	Maxime	SAMSON	Médecine interne
			(Mobilité Novembre 2016 à 2017)
M.	Benoît	TROJAK	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Paul-Mickaël	WALKER	Biophysique et médecine nucléaire

PROFESSEURS EMERITES

M.	Jean	CUISENIER	(01/09/2014 au 31/08/2017)
M.	Jean	FAIVRE	(01/09/2012 au 31/08/2018)
M	Philippe	GAMBERT	(01/09/2014 au 31/08/2017)
M.	Patrick	HILLON	(01/09/2016 au 31/08/2019)
M.	François	MARTIN	(01/09/2015 au 31/08/2018)
M.	Pierre	POTHIER	(01/09/2015 au 31/08/2018)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jean-Noël	BEIS	Médecine Générale
----	-----------	------	-------------------

PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Didier	CANNET	Médecine Générale
M.	Gilles	MOREL	Médecine Générale
M.	François	MORLON	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Clément	CHARRA	Médecine Générale
M.	Rémi	DURAND	Médecine Générale
M.	Arnaud	GOUGET	Médecine Générale
Mme	Anne	WALDNER-COMBERNOUX	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

M.	Didier	CARNET	Anglais
M.	Jean-Pierre	CHARPY	Anglais
Mme	Catherine	LEJEUNE	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	JEGO	Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	ZELLER	Physiologie
-----	----------	--------	-------------

PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Mme	Marceline	EVARD	Anglais
Mme	Lucie	MAILLARD	Anglais

PROFESSEURS CERTIFIES

Mme	Anaïs	CARNET	Anglais
M.	Philippe	DE LA GRANGE	Anglais
Mme	Virginie	ROUXEL	Anglais (Pharmacie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme	Evelynne	KOHLI	Immunologie
M.	François	GIRODON	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Mathieu	BOULIN	Pharmacie clinique
M.	Philippe	FAGNONI	Pharmacie clinique
M.	Frédéric	LIRUSSI	Toxicologie
M.	Marc	SAUTOUR	Botanique et cryptogamie
M.	Antonin	SCHMITT	Pharmacologie

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

COMPOSITION DU JURY

Président :

Monsieur Denis KRAUSE, Professeur des universités, Praticien hospitalier, service d'imagerie médicale diagnostique et interventionnelle, CHU Dijon.

Membres :

Monsieur Romaric LOFFROY, Professeur des universités, Praticien hospitalier, service d'imagerie médicale diagnostique et interventionnelle, CHU Dijon, (Directeur de thèse).

Monsieur Olivier FACY, Maître de conférences des universités, Praticien Hospitalier, service de chirurgie viscérale, CHU Dijon

Madame Marianne LATOURNERIE, Praticien Hospitalier, service d'hépatogastro-entérologie, CHU Dijon,

[Tapez un texte]

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury :

Au professeur Denis KRAUSE,

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse. Merci pour ces années de formation à vos côtés. Votre force de travail et votre expérience de la radiologie interventionnelle sont inégalable. Vous êtes un modèle de diplomatie, et votre départ du service manquera à tout le monde.

Au professeur Romaric LOFFROY,

Merci de me faire l'honneur de diriger ce travail de thèse. J'ai beaucoup appris à ton contact, de tes gestes, de ton expérience, et de ta maîtrise de la radiologie vasculaire. Tes nombreuses publications notables sont également un atout majeur pour le service. J'espère que l'on sera amené à se recroiser dans le futur.

Au docteur Olivier FACY,

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury. On ne se connaît pas personnellement mais les nombreux éloges que j'entends à votre sujet, y compris parmi vos proches collaborateurs sont un gage d'excellence et de confiance.

Au docteur Marianne LATOURNERIE,

Merci de me faire l'honneur de participer à ce jury de thèse. La réalisation de travaux comme celui-ci seraient impossibles sans une étroite collaboration entre hépato gastro entérologue et radiologue, collaboration à laquelle vous participez activement.

[Tapez un texte]

A tous les médecins qui ont compté pour moi :

Au docteur Sylvain Favellier, L'incroyable palucheur de Terumo, bravo pour ta maîtrise du geste et ton aisance en toute situation. Notre doublette de baby foot a encore de belles heures devant elle.

Au docteur Pierre Yves Genson, j'admire ton sens du rationnel et tes vastes connaissances dans tous les domaines. Tu n'es pas non plus le moins doué quand il s'agit d'envoyer des ice ball, au fond d'un verre ou dans un rein.

Au docteur Sophie Gehin, bravo pour tes connaissances, ton travail acharné et ton engagement de tous les instants au service des patients. Par contre maintenant tu coupes ton téléphone et tu rentres chez toi, Ça suffit!

Au docteur Pierre Pottecher, ton départ Annécien va manquer à la place du marché, lieu de débats politiques de haut vol sur l'assemblée nationale...

Au docteur Pierre Thouant, bravo pour ta rigueur, et ton engagement. Tu es toujours de bonne humeur, ce qui est très plaisant lorsqu'on travaille avec toi.

Au docteur Brivael Lemogne, en fait on n'a jamais travaillé ensemble, mais c'est peut être mieux comme ça étant donné qu'on passe notre temps à rigoler lorsqu'on se voit...

Au Professeur Marc Sapoval, et à toute son équipe, merci de m'avoir accueilli en stage inter-Chu. J'admire votre énergie, vos nombreuses connaissances, votre capacité à développer des projets, et la manière avec laquelle vous arrivez à transmettre, communiquer et toujours avancer.

Aux docteurs Bernard Beyssen et Bertrand Louail, qui dans des styles très différents m'ont beaucoup appris.

Au docteur Gregory Amouyal, merci pour tout ce que tu m'as appris, en théorie, en pratique, et en vidéo... Je te souhaite le meilleur et j'espère qu'on se retrouvera bientôt à la Javelle autour d'un mathusalem!

Au docteur Maxime Luu, merci de t'être occupé des statistiques de ce travail. Tes gamelles mémorables résonnent dans les esprits de pas mal des personnes présentes dans ces remerciements.

Au Professeur Olivier Bouchot, bravo pour tes chirurgies de haute voltige, et ta rigueur hors norme, gage de réussite dans ton métier. Tu es un des rares à imposer ceci aux autres mais surtout à toi même. Néanmoins, il fait vraiment que tu fasses quelque chose concernant ces Crocs et ces chaussures à bout pointu-carré, avec ta nouvelle carrière professorale cela n'est plus possible!

Au professeur Thierry De Baere et toute son équipe, merci pour votre confiance, et votre accueil. J'espère que ces années de collaboration seront productives et créatives, et que je saurais être à la hauteur de la réputation de votre service.

[Tapez un texte]

A ma famille :

À mes parents, merci de m'avoir transmis toutes ces valeurs que j'essaye tant bien que mal de conserver. Merci pour votre soutien sans faille pendant toutes ces années. J'espère que nous vivrons encore de nombreux bons moments ensemble, au ski, à Dudu ou ailleurs. Cette thèse, fruit de toutes ces années d'étude vous est dédiée.

À Cyrielle, ma sœur, que j'aime beaucoup et avec qui j'aime surtout beaucoup ne pas être d'accord, pour mieux alimenter les débats. Je te suis dans la diaspora Parisienne afin de pouvoir venir profiter de ton ancien futur appartement avec balcon, et pour pouvoir faire de la longboard avec Alex (Ou De La Wii les jours de pluie).

À Vincent, mon petit frère, semi-jumeau, compagnon de vélo, de cabane, de vacances, on a passé pratiquement 20 ans à ne pas se quitter. On se voit un peu moins depuis quelques temps mais chaque fois qu'on se retrouve l'esprit et les expressions sont intacts! Je vous souhaite beaucoup de bonheur avec Mag dans votre nouvelle vie et je viendrais aussi souvent que possible faire des Cousteau dans votre piscine!

A Lucie, son sourire ravageur et ses longues pattes Moulinesques, soleil des uns et oxygène des autres, vivement tes premiers pas et tes premiers mots.

A Suzanne, ce sera bientôt l'aller sans retour, qui marquera enfin le début de notre nouvelle vie sans dimanche soir humide sur des parvis grisonnant. Merci à toi, qui comprend tout en un clin d'œil, tout et surtout moi. J'ai déjà l'impression d'avoir vécu des milliers de trucs avec toi, et pourtant j'ai encore pas mal d'idée de recettes et d'itinéraires en tous genres pour les années à venir. Je sais que dans le fond tu aimes les man-buns et les longboards et qu'un jour on finira par l'ouvrir cette "magic Moul' surf school" quelque part entre Hawaï et Quiberon.
#femmequej'aime

A mes beaux parents et ma belle famille, merci pour votre accueil chaleureux, les instants passés dans votre maison de Carnac sont toujours agréables et fort reposants.

[Tapez un texte]

A mes amis et ou cointernes :

À mes amis et cointernes de promo:

Rany, le reviewer de la langue française et ses expressions mythiques du genre "Tu votes dans quelle circonscription ?". *#lepute*

Gilles, qui m'a fait l'honneur de poser sa voie sur la mélodie de La cheminée, un soir d'été en île de France *#jesuisunpedophile*

Luce, merci pour ces 6 mois au centre Hosnitencier de Beaune, à manger de la blanquette reconstruite surgelée dans des barquettes en plastique, en dictant sur des magnétophones avec de petites cassettes qu'il ne faut surtout ni perdre ni voler! *#lesinternesternerne*

Romarc, j'espère qu'on va finir ce semestre en beauté *#xanax*

PE, discret, efficace, arrangeant, *#cointerneparfait*

Sophie, dommage qu'on n'ait pas pu faire un semestre ensemble... *#binouze*

Aux autres cointernes :

Florian, merci pour ce guitariste/homme grenouille/scaphandrier/cagole divinement interprété à Strasbourg dans le cadre de l'excellent DIU oto-neu-ro *#moulinàvent*

Marie Tiphaine, et ses souliers safari sur le Nil *#ohhhlesgarçons*

Loïc, le roublard du baby foot *#j'l'avais*

Julien, promis à la fin du semestre je te montrerais qui est le vrai Pierre Thouant *#confusionnocturne*

Maxime, j'espère que tu finiras par récupérer les points de ton permis vélo et les lames de ton parquet! *#soiréeélectorale*

A Pauline et Anne Solène qui supportent l'ambiance "-2 testostérone" tant bien que mal *#kronembourgbabyfoot*

A Alexandre, le roi de l'échinococcose et du rosé à l'indienne *#malakoff*

A Fabien et Helene, mes petits internes d'Auxerre, école de radio peut être, mais surtout école de vie *#SIF*

A tous les autres internes de radio que j'ai croisé en stage, Nicolas, Celine, Olivier, Laurianne, Floriane, Sarah, Grégoire, Alan, et les autres.

A Jean Phi, notre amitié serait la dernière forme de contact entre un CCV et un radiologue retrouvée à 100km aux alentours du CHU, j'espère que cela durera, *#penaBayonna*

[Tapez un texte]

A Axel, faut vraiment qu'on aille la prendre cette binouze pour refaire le monde, envoyer des selfies, et parler de cette coloc' qu'on pourra jamais faire *#laCCVmatué*

A Alex, petit chaton parisien, pour nos soirées à la Javelle, les débriefings autour d'un Zumo, et tous les ragots sur Pompidou qu'on a pu raconter *#twittergate*

A Arthur, pour toutes les barres qu'on a pu se taper autour de petites histoires, de vidéos, et nos fines études sur la fraîcheur, notamment en bordure de Seine *#brunomars*

Aux potes de tous bords :

A Cédric, ce week end à Porto a encore montré que malgré l'éloignement, le ralliement autour de quelques valeurs fondatrices a encore pas mal d'avenir. Pas mal d'années ont passées, l'Ameuso, Michel Perret, la Lortet et le QVA, l'internat, le Cha, Voluven et les Pradels, l'Amilcar II, et les soirées Poke avec Didao. Beaucoup de souvenirs, d'expressions et de photos, pour le meilleur comme pour le pire. *#dupontetdupond*

A Jordane, l'un des trois pères fondateurs de l'éminent groupe de pensée "*les trois renard*", en charge de la section "pépites et vie nocturne". Nos analyses fines du milieu médical, jointes à nos nombreuses rencontres de soirées pourraient aisément faire pâlir Steeve Bourdieu en terme de sociologie. J'espère vraiment qu'on va enfin pouvoir se faire ce week end spinnaker/jéroboam! *#Coffer*

A Etienne, Robin, Seb, Jean Louis, Thibault, Hugo, Blaise, Pyp, pour les nombreuses parties de basket, la construction de la cabane et tout ce qui s'en est suivi, les soirées et vacances passées ensemble. N'oubliez jamais qu'une équipe commence à 2. *#Madison*

Aux potes de Lyon, Sulian, Axel, Samir, Brice, Max, parce que même si on ne se voit pas toujours souvent, c'est à chaque fois un bonheur de vous retrouver. Nos visites des plus grandes villes Européennes, Barcelone, Porto et Berlin, sont un vivier d'actions inoubliables. *#arrieraboutica*

À mes colocs, Jean Charles et Yann, merci pour votre accueil, le patio et son barbecue, et les soirées Quentin-casquette-canap. JC, notre duo à enfin rendu à Jean Luc Lahaye ses lettres de noblesse, et montrer aux Icaunais qu'Emile Louis n'est pas la seule star à aimer les enfants. *#rendlargent*

A Chanchan, Babtou et Xavier, pour cette formidable Kroots Climbing Team Dijonnaise *#6A—*

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

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

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

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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

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

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

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

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

TABLES DES MATIERES

Article	p16
----------------	------------

Abstract
Introduction
Materials and methods
Results
Discussion
Conclusion

Conclusion	p23
-------------------	------------

Références	p24
-------------------	------------

Figures	p28
----------------	------------

Tableau descriptif
Figures

ABBREVIATIONS

TIPS (transjugular intrahepatic portosystemic shunt)

5ptfe (5-polytetrafluoroethylene)

PV (portal vein)

SHV (sus-hepatic vein)

ICV (inferior cava vein)

Hepatic Encephalopathy (HE)

OV (esophageal varices) and GV (gastric varices)

US (ultrasound)

Sd: standard deviation

PVPG: portal venous pressure gradient

INFLUENCE OF GEOMETRICS, ANGIOGRAPHICS, AND CLINICAL PARAMETERS ON TIPS REVISION.

RESUME

Purpose: To assess the association between transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) final angiographics parameters, and free shunt revision survey.

Material and methods: Final 67 TIPS's angiography created between 2012 and 2015 with 5ptfe cover stent were reviewed by two radiologists, blinded to the outcomes, to determine a possible persistence of gastric or esophageal varices (defined by still viewing, up to 5 millimeters, vessels, with a location in accord with Sarin's classification), angle A (hepatic vein to parenchymal tract), angle C (portal vein to stent), angle B (intra-TIPS) and distance D (stent to hepato-caval junction). Series of two comparison groups were generated with persistence of varices or not, the 25th, 50th, and 75th percentile for each angle, and a cutoff of 15 millimeters for D. Kaplan Meier free shunt revision curves were then created and compared with Log Rank test.

Results: The mean follow up duration was 455 days; 13 patients (19.4%) had a shunt revision. We found a free TIPS's revision survey difference ($\chi^2=16.25$ $p=0.0001$) between post procedure angiographic persistent varices group, and the group without. TIPS revision at 3, 12 and 24 month was respectively 13, 29, and 39% in the group with varices, vs 0, 2.7 and 2.7% in the group without. No difference was found for each angle A, B, and C, (irrespective of used cutoff), and distance D.

Conclusion: In our study, presence of varices on final procedure angiography increased shunt revision rate, whereas geometrics parameters had no influence.

KEY-WORDS :

TIPS ; Sténosis; Thrombosis ; Gastric varices ; Oesophageal varices; cover stent;

INTRODUCTION :

Le shunt porto-systémique intra-hépatique effectué par voie transjugulaire (SPIT) est un traitement sûr et efficace dans la prise en charge de l'hypertension portale. Habituellement, les patients bénéficient d'un SPIT pour trois grandes indications : une ascite réfractaire, en cas de saignement digestif haut d'origine variqueuse non contrôlé par un traitement médical et endoscopique, et en prévention d'un resaignement chez les patients à haut risque (nommé early TIPS). La procédure de mise en place du SPIT est maintenant bien définie, avec un accès au tronc porte via une des veines sus-hépatiques, et le déploiement d'un stent entre le tronc porte et la veine sus hépatique précédemment cathétérisée. Depuis une dizaine d'année, l'usage de la combinaison d'une part d'un stent couvert en 5 polytetrafluoroéthylène sur le versant sus-hépatique, et d'autre part d'un stent classique sur le versant portal apparaît comme une alternative sûre à l'usage d'un stent nu classique. Les études ont en effet révélées que cette combinaison diminuait le taux de révision des SPIT et la récurrence des symptômes, sans qu'il y soit associé de différence dans la survenue d'encéphalopathie hépatique ou de survie globale.

La procédure de SPIT peut être réalisée par le positionnement de deux stents l'un après l'autre, ou par le déploiement d'un stent Viatorr® (Gore medical, Newark, USA), qui est la combinaison d'une portion couverte et d'une portion non couverte, en un seul stent. Un des plus gros problèmes dans le suivi des patients porteurs de TIPS est la survenue d'une sténose ou d'une thrombose, pour lesquelles les mécanismes favorisant ne sont pas complètement élucidés. Plusieurs études se sont intéressées au rôle de certains paramètres géométriques (essentiellement l'angulation du SPIT et la distance entre le stent et la veine cave inférieure) dans la survenue éventuelle d'un dysfonctionnement du shunt. Les études incluant des patients traités par stents nus n'ont trouvées aucune relation entre l'angulation du stent et le taux de révision des shunts, alors que l'équipe de Clark a montré en 2004 que les patients avec une distance entre le SPIT et la veine cave inférieure en dessous de 20 mm étaient deux fois moins sujets à un dysfonctionnement que ceux avec une distance supérieure à 20mm. Dans la seule étude s'étant intéressée aux SPIT créés avec un stent couvert, aussi bien l'angulation du stent que la distance stent veine cave inférieure n'avaient de relation significative avec la survenue d'un dysfonctionnement. Cette discordance entre les différentes études, et l'insuffisance de publications concernant les TIPS avec stents couverts nous ont donc décidés à mener cette étude.

.

INTRODUCTION

Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) is a safe and effective treatment (1,2) for management of the portal hypertension (3,4). Patients usually receive TIPS for three major indications: refractory ascites (5,6), variceal bleeding uncontrolled by medical and endoscopic treatment (7,8), and prevention from rebleeding for high risk patients with first bleeding episode (early TIPS). (9,10,11). TIPS procedure is now well defined(12,13), with a portal access via a sub-hepatic vein(SHV) approach, and then the expansion of a stent between portal vein (PV) and sub-hepatic vein. Since ten years, the use of 5polytetrafluoroethylene (5ptfe) graft stent on the SHV, in association with bare stent on the PV appears to be a safe alternative to bare stent only, and became first line choice for TIPS creation (14). Studies revealed there was less shunt revision, recurrence of symptoms, with no difference in survival and hepatic encephalopathy (HE), with covered stent (15, 16, 17, 18). TIPS procedure can be performed by positioning two different stents one by one, or with the Viatorr stent™ (Gore Medical, Newark) which is the combination of a bare and a covered stent, all in one. One of the biggest problems with TIPS management is the arrival of TIPS thrombosis or stenosis, and we need a better comprehension of the risk factors which can conduct to such situation. Several studies had already been realized about the role on TIPS patency of geometric parameters (mainly TIPS angulation and distance between TIPS and inferior cava vein (ICV). Studies including patients treated with bare metal stent found no relation between TIPS angulation and shunt revision (19,20,21), whereas Clark and al (22) found that patients with a distance between TIPS and ICV inferior to 20mm were twice as likely to lose patency than patients with distance superior to 20mm. In the only study which examined TIPS created with a stent graft (23), stent-to-caval distance and TIPS angulation had no significant effect on primary patency, time to recurrence of symptoms, or all-cause mortality. This lack of harmony between studies, and the little data available with the use of stent graft decided us to conduct this study.

MATERIEL AND METHODS

Testing hypothesis

The aim of this study is to test if there was a statistical association between clinical pre-TIPS data, TIPS geometrics and anatomical criteria, and the free TIPS revision survey during the follow up, which is the main judgement criteria. The association with global survival was also studied, like a second judgement criteria.

Study design

This study was realized on a retrospective cohort.

Population

All TIPS procedures from January 2012 to September 2015 performed in François Mitterrand University Hospital, Dijon, France, were reviewed. Patients who had been early lost to follow up (immediately after procedure, n=2), or with no available images (n=3) were excluded from the analysis. 67 patients were included in the study, 58 men and 9 woman, from 26 to 77 years old (mean=56,3years old). All patients suffered from cirrhosis, 52 (77,6%) from alcoholic cirrhosis, 8 (11,9%) from alcoholic liver disease associate with another cause of liver disease

(viral, non alcoholic steatohepatitis (NASH), and 2 with other cause of cirrhosis). Patient's characteristics are presented on *fig1*.

TIPS procedure

TIPS indication was in respect with recommendations and scientific publications. Procedure was done according to the following schema : Step 1 :Venous access ; Step 2 Hepatic venography ; Step 3 Wedged hepatic venography; Step 4 Accessing the portal vein, portography, and measure of porto-systemic gradient; Step 5 Dilatation of the parenchymal tract; Step 6 Deployment of a stent across the parenchymal tract; Step 7 Portography.

As much as possible, the venous access was the right hepatic vein (n=58, 86,8%), and portal access the right portal vein branch. We used the set made by Cook Medical (Bloomington, IN), called ‘‘Ring TIPS set’’TM, with a Colapinto needle. We used X-ray guidance for portal vein access, and no ultra-sonography guidance. The diameter of the balloon was 8 or 10 millimeters. Different combinations of stent were used. Initially, we used a bare stent/graft stent combination, with bare stent (WallstentTM Boston Scientifics, Natick, USA or Protege GPSTM Covidien, Dublin, Irl) for the portal segment, and a 5-polytetrafluoroethylene (5-PTFE) cover stent (Advanta V12TM from Maquet, Wayne, USA, or FluencyTM, from Bard, New York, USA) for the sus-hepatic segment. From December 2014, we gradually began to use the ViatorrTM stent (Gore medical, Newark, USA), to finally only use it from april 2015. The diameter of the cover stent was 8 (n=1), 10 (n=63), or 12 millimeters (n=3), according to the portal vein diameter. No primary adjunctive variceal embolotherapy was performed for the patients of our studies. At the end of the procedure, portal venous pressure gradient (PVPG) of all the patients was inferior to 12mmHg.

All procedures were performed with patient under general anesthesia. Antibiotics were administered per-procedurally (ceftriaxone, 2 grams) but no adjunctive anticoagulant or antiplatelet therapy was performed.

Follow-up

Follow-up included clinical examination and TIPS Doppler US after 2 days, 1, 3, and 6 months, and every 6 months thereafter. Doppler US was also performed when patient presented with recurrence of symptoms. US Doppler velocimetry was considered normal between 90 and 180 cm/s (24,25). For patients with velocimetry values below 60 or above 180 cm/second, or patients with US Doppler sign of focal stenosis, or patients with recurrence of symptoms and undetermined US Doppler velocimetry, exploration was completed by TIPS angiography. A stenosis on TIPS angiography was defined as a 50% stenosis on two orthogonal views and/or portosystemic gradient greater than 12 mmHg. In such case, TIPSrevision was performed by angioplasty, +/- additional stenting (at the operator discretion).

The mean follow up duration was 455 (+/- 307) days; the mean free TIPS revision duration was 414 days (+/- 301). 13 patients (19,4%) had a TIPS revision and 15 patients (22,4%) died during the follow-up.

Data review

Angiographic images obtained during TIPS placement were reviewed by two radiologists, blinded to the outcomes of the study. Digital subtraction angiographic images on anterior

view were used for the measurement of the geometrics parameters, angle A (hepatic vein to parenchymal tract angle), angle C (portal vein to stent angle), and the angle B (intra-TIPS angle). An example of measurements is presented on *fig2*.

The angle M (mean of angle A, B and C) and the distance D (stent to hepato-caval junction) were also generated. All patients included had a TIPS angiography that depicted the confluence of the IVC and the hepatic vein, and a trans-TIPS portal venography that depicted the confluence between splenic and mesenteric vein, and the portal vein. The accessed hepatic vein, and the eventual persistence of gastric or oesophageal varices was also determined by reviewing angiographic images. Filing of gastric or esophageal varices was defined by still viewing vessel on the trans-TIPS final portal veinography, with a diameter up to 5 millimeters, and a location in the stomach in accord with Sarin's classification (26). Type of stent, and stent diameter were determined by review of the procedure note. All initial clinical parameters, and follow up data (TIPS revision, and mortality) were collected in the electronic charts. Patients still alive, with no TIPS revision during the follow up, were censored at the time of last medical charts examination. Patients who underwent liver transplantation were censored at the time of transplantation (n=2).

Statistical analysis

Firstly, we used Kappa correlation coefficient for study correlation between the two reviewers of angiographic images. Then, Kaplan Meier curves were generated to compare the free TIPS's revision survey, and overall mortality according to demographic, clinic, and angiographic parameters. Each angle, A,B,C and M were tested with the 25th, 50th, and 75th percentile as cutoff for generate two groups of comparison. The distance D was tested with a distance of 15 millimeters as a cutoff. Kaplan Meier analysis curves were also created for compare ViatorrTM stent versus combined graft/bare stent, the filing or not of varices, patient's sex (men versus women), right hepatic vein access versus other, Child-Pugh class C versus other class, alcoholic cirrhosis versus other cause of cirrhosis, salvage indication versus other indication. For each curves, we used Log Rank test with χ^2 to determine whether free TIPS revision and survival curves were statistically significantly different. A value of $p < 0.05$ was considered significant. Multivariate analysis with Cox proportional hazard regression was not possible. Statistical analyses were performed using STATA version 14 (STATA Corp., Texas, USA).

RESULTS

Correlation

We had an excellent correlation between the two reviewers with correlation Kappa coefficient >0.90 for each angle (A,B,C and M) and for the distance D. Difference between reviewers for each measurement was $<10\%$.

TIPS revision

TIPS revision rate was 9% at one year (6/67) and 13.4% at two years (9/67).

- *Clinical parameters*

No statistically difference was found for demographics parameters: sex, etiology of cirrhosis, Child Pugh class, TIPS indication.

- *Angiographics and geometrics parameters*

We found a statistically significantly free shunt revision survey difference (Chi2=16,25 with $p=0,0001$) between patients who had gastric or oesophageal varices on angiographic control group, and the group without varices. TIPS revision at 3, 12 and 24 month was respectively 13, 29, and 39% in the group with varices, vs 0, 2.7, and 2.7% in the group without varices. Presence of varices increase shunt revision rate of respectively 13, 26.3 and 36.3% at 3, 12 and 24 months (*fig 3.*)

No difference was found between the group with right hepatic vein access and the group with other hepatic vein access (chi2=0,54; $p=0,46$) .

For each angle tested (angle A,B,C and M), no statistically significant difference was found between the two groups, with the 25th, 50th, and 75th percentile as cutoff.

No statistically difference was found between group with a distance stent to inferior cava vein $\leq 15\text{mm}$ and the group with a distance $>15\text{mm}$ (chi2=0,08; $p=0,78$).

- *Technical parameters*

No difference was found between the group with the Viator stent and the group with combination of graft and bare stent (Chi2=3,46; $p=0,063$).

No difference was found between the group of TIPS performed by most experienced operator and the group of TIPS performed by other operator (Chi2=2,11; $p=0,63$).

All causes mortality

All causes mortality was 16,4% at one year (11/67) and 20,9% at two years (14/67).

There was no difference in survey for patients with varices compare to patients without.

No statistically significantly was found for each Log rank test performed, with clinical, angiographics, geometrics and technical parameters.

DISCUSSION

About the distance D (shunt outflow position)

The use of the Viatorr™ stent for TIPS has resulted in a markedly prolonged shunt patency up to 76% at 2 years vs 8 to 48% at 2 years for TIPS created with bare metal stent (27,28) . Early

and late TIPS dysfunction must be differentiated. Most part of early occlusion with bare stent was due to the development of biliary venous fistula, caused by the puncture with Cola Pinto needle or during the stent expansion. This occlusion are unless common with graft stent because biliary injury are covered by the graft stent, and prevent the biliary venous fistula development (29,30). Late stenosis (which can conduce to occlusion) are mostly caused by intimal hyperplasia (31, 32). The use of graft stent seems to be associated with lower intimal hyperplasia (33,34). The combination of this two factors probably explain why the positioning of the superior extremity of the stent (and then the distance between stent and ICV) had no influence on the shunt patency in our study as in the Andring's study (23). It suggests that positioning superior extremity of the stent at the junction of the ICV and SHV should not be a priority during TIPS procedure.

About TIPS angulation

Our study found no relation between TIPS angulation and shunt revision or overall survey. This result supports other series, both with bare metal stent (19,20,21) that with graft stent (23).

About esophageal or gastric varices and trans-TIPS variceal embolization

In our study, persistence of esophageal or gastric varices on trans-TIPS angiographic control was associated with higher rate of TIPS revision, without effect on mortality. At our knowledge, no other studies interested directly to that, and we are the first and find this. This could be explained by the fact that oesophageal or gastric post TIPS varices create a competitive flow, leading to more thrombosis or stenosis because of low flow in the TIPS. Some studies interested on the role of esophageal or gastric varices embolization at the end of the TIPS procedure, but his role is not clearly defined. In a review of 166 patients who underwent TIPS for variceal bleeding (34), Lakhoo found that most common causes of rebleeding were lack of or insufficient variceal embolization (64%). In a randomized control trial (35), Chen found that the 6 month shunt patency rate was higher (96.2 vs 82%, $p = 0.019$) and the 6 month rebleeding rate was lower (5.7 vs 20%, $p = 0.029$) in the group TIPS and embolization, whereas the 3 year cumulative rates of shunt patency, recurrent variceal bleeding, and death were not different between groups ($p > .05$ for all). Howhewer, it's important to remark that on this study (35), such as most part of studies on the subject, decision of embolization or not was on the operator discretion, and not necessary based on PVPG or varices filling. A meta-analysis (36) reported that patients with TIPS+ embolization had significantly lower rebleeding (OR 2.02, $p = 0.002$) but similar incidences of shunt dysfunction, HE, and death (but with heterogeneity of stents, embolics agents and types of varices, or embolization indication). Rather, Xiao and al. (37) found no difference in incidence of rebleeding, shunt revision, encephalopathy, OS, between patients treated by TIPS or TIPS and embolotherapy (for patients with porto-systemic gradient ≤ 12 mmHg after stent implantation and angioplasty). Overall in this study, PVPG after TIPS was independent predictor of rebleeding ($p = 0.036$). Finally, it is difficult to know exactly what to do with variceal embolization, even if it should have a decreasing effect on rebleeding, as found by Tesdal and al (38). The effect on other cirrhosis complication such as shunt dysfunction or

death remains to be proven. It's obvious that all means must be deployed to ensure a PVPG $\leq$ 12mmHg. Adjunctive embolization, when the post TIPS PVPG is still $\geq$ 12mmHg (and even 8mmHg for some interventional radiologist) is a seductive concept but only based on personal experience of such authors. According of all this data, we can propose an algorithm, which is presented in *fig.4* and summaries the management of variceal embolization during TIPS procedure.

CONCLUSION

In our study, filing of esophageal or gastric varices >5 mm on the trans-TIPS final angiography was statistically associated with a higher shunt's revision rate, without effect on the global survey. We found no influence of demographics, geometrics (including stent to inferior cava vein distance, and TIPS angulation), or technical parameters on the shunt's revision rate and the global survey. This studies suggests that variceal embolization during TIPS procedure could increase free shunt's revision survey when final trans-TIPS angiography shows filing esophageal or gastric varices ≥ 5 mm. Complementary studies are necessary to validate exact co-variceal embolization indication, including PVPG and information given by the final trans-TIPS angiography (notably the filling of esophageal or gastric varices). However, we purpose a per-TIPS procedure variceal embolization managment algorithm, according to PVPG and trans-TIPS angiography data.

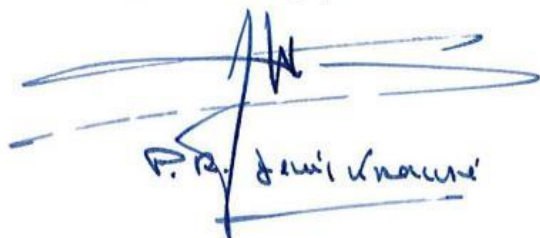
UNIVERSITE DE BOURGOGNE

THESE SOUTENUE PAR Monsieur Benjamin MOULIN

CONCLUSIONS

Dans cette étude, la persistance de varices gastriques ou oesophagiennes, de diamètre supérieur à 5mm, sur l'angiographie finale réalisée au travers du shunt porto-systémique (TIPS) est associée avec un taux de révision plus élevée de ce même shunt, sans effet néanmoins sur la survie globale. En revanche, nous n'avons pas trouvé d'influence des paramètres techniques, démographiques, et géométriques, sur le taux de révision des shunts, et la mortalité globale. Cette étude suggère ainsi que l'embolisation complémentaire des varices gastriques ou oesophagiennes de diamètre supérieur à 5mm, durant la procédure initiale de pose du TIPS, pourrait avoir une influence sur la survenue éventuelle d'une thrombose, d'une sténose et donc la nécessité d'une révision du shunt. Des études complémentaires sont bien sur nécessaire afin d'affirmer ou d'infirmer cette hypothèse, et valider les indications exactes dans lesquelles une embolisation per procédure doit être réalisée.

Le Président du jury,



P. Roy

Vu et permis d'imprimer

Dijon, le 14 Juin 2017
Le Doyen



Pr. F. HUET

REFERENCES

- 1 Boyer, T.D., Haskal, Z.J., American Association for the Study of Liver Diseases, 2010. The Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) in the Management of Portal Hypertension: update 2009. *Hepatology* 51, 306. doi:10.1002/hep.23383
- 2 Bari, K., Garcia-Tsao, G., 2012. Treatment of portal hypertension. *World J. Gastroenterol.* 18, 1166–1175. doi:10.3748/wjg.v18.i11.1166
- 3 Fidelman, N., Kwan, S.W., LaBerge, J.M., Gordon, R.L., Ring, E.J., Kerlan, R.K., 2012. The transjugular intrahepatic portosystemic shunt: an update. *AJR Am J Roentgenol* 199, 746–755. doi:10.2214/AJR.12.9101
- 4 Boyer, T.D., Haskal, Z.J., 2005. American Association for the Study of Liver Diseases Practice Guidelines: the role of transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation in the management of portal hypertension. *J Vasc Interv Radiol* 16, 615–629. doi:10.1097/01.RVI.0000157297.91510.21
- 5 De Franchis, R., Baveno V Faculty, 2010. Revising consensus in portal hypertension: report of the Baveno V consensus workshop on methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension. *J. Hepatol.* 53, 762–768. doi:10.1016/j.jhep.2010.06.004
- 6 de Franchis, R., Baveno VI Faculty, 2015. Expanding consensus in portal hypertension: Report of the Baveno VI Consensus Workshop: Stratifying risk and individualizing care for portal hypertension. *J. Hepatol.* 63, 743–752. doi:10.1016/j.jhep.2015.05.022
- 7 Azoulay, D., Castaing, D., Majno, P., Saliba, F., Ichai, P., Smail, A., Delvart, V., Danaoui, M., Samuel, D., Bismuth, H., 2001. Salvage transjugular intrahepatic portosystemic shunt for uncontrolled variceal bleeding in patients with decompensated cirrhosis. *J. Hepatol.* 35, 590–597.
- 8 Loffroy, R., Estivalet, L., Cherblanc, V., Favelier, S., Pottecher, P., Hamza, S., Minello, A., Hillon, P., Thouant, P., Lefevre, P.-H., Krausé, D., Cercueil, J.-P., 2013. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for the management of acute variceal hemorrhage. *World J. Gastroenterol.* 19, 6131–6143. doi:10.3748/wjg.v19.i37.6131
- 9 Garcia-Pagán, J.C., Di Pascoli, M., Caca, K., Laleman, W., Bureau, C., Appenrodt, B., Luca, A., Zipprich, A., Abraldes, J.G., Nevens, F., Vinel, J.P., Sauerbruch, T., Bosch, J., 2013. Use of early-TIPS for high-risk variceal bleeding: results of a post-RCT surveillance study. *J. Hepatol.* 58, 45–50. doi:10.1016/j.jhep.2012.08.020
- 10 Rudler, M., Cluzel, P., Corvec, T.L., Benosman, H., Rousseau, G., Poynard, T., Thabut, D., 2014. Early-TIPSS placement prevents rebleeding in high-risk patients with variceal bleeding, without improving survival. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 40, 1074–1080. doi:10.1111/apt.12934
- 11 Halabi, S.A., Sawas, T., Sadat, B., Jandali, A., Halabi, H.A., Halabi, F.A., Kapoor, B., Carey, W.D., 2016. Early TIPS versus endoscopic therapy for secondary prophylaxis after management of acute esophageal variceal bleeding in cirrhotic patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 31, 1519–1526.

- 12 Clark, T.W.I., 2008. Stepwise placement of a transjugular intrahepatic portosystemic shunt endograft. *Tech Vasc Interv Radiol* 11, 208–211. doi:10.1053/j.tvir.2009.04.002
- 13 Loffroy, R., Favelier, S., Pottecher, P., Estivalet, L., Genson, P.Y., Gehin, S., Krausé, D., Cercueil, J.-P., 2015. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for acute variceal gastrointestinal bleeding: Indications, techniques and outcomes. *Diagn Interv Imaging* 96, 745–755. doi:10.1016/j.diii.2015.05.005
- 14 Maleux, G., Nevens, F., Wilmer, A., Heye, S., Verslype, C., Thijs, M., Wilms, G., 2004. Early and long-term clinical and radiological follow-up results of expanded-polytetrafluoroethylene-covered stent-grafts for transjugular intrahepatic portosystemic shunt procedures. *Eur Radiol* 14, 1842–1850. doi:10.1007/s00330-004-2359-4
- 15 Cejna M, Peck-Radosavljevic M, Thurnher SA, Hittmair K, Schoder M, Lammer J. Creation of transjugular intrahepatic portosystemic shunts with stent-grafts: initial experiences with a polytetrafluoroethylene-covered nitinol endoprosthesis. *Radiology* 2001; 221: 437-446 [PMID: 11687688 DOI: 10.1148/radiol.2212010195]
- 16 Saxon, R.R., 2004. A new era for transjugular intrahepatic portosystemic shunts? *J Vasc Interv Radiol* 15, 217–219.
- 17 Bureau, C., Garcia-Pagan, J.C., Otal, P., Pomier-Layrargues, G., Chabbert, V., Cortez, C., Perreault, P., Péron, J.M., Abraldes, J.G., Bouchard, L., Bilbao, J.I., Bosch, J., Rousseau, H., Vinel, J.P., 2004. Improved clinical outcome using polytetrafluoroethylene-coated stents for TIPS: results of a randomized study. *Gastroenterology* 126, 469–475.
- 18 Rossi, P., Salvatori, F.M., Fanelli, F., Bezzi, M., Rossi, M., Marcelli, G., Pepino, D., Riggio, O., Passariello, R., 2004. Polytetrafluoroethylene-covered nitinol stent-graft for transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation: 3-year experience. *Radiology* 231, 820–830. doi:10.1148/radiol.2313030349
- 19 Schaefer, P.J., Jahnke, T., Schaefer, F.K., Hedderich, J., Hinrichsen, H., Heller, M., Müller-Hülsbeck, S., 2007. [Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: evaluation of the impact of the stent's configuration on the patency rate]. *Rofo* 179, 965–970. doi:10.1055/s-2007-963394
- 20 Perry LJ, Amatulle P, Brophy DP, Lang EV. Does the geometry of TIPS pre-dict the likelihood of subsequent shunt dysfunction [abstract]? *J Vasc IntervRadio* 12000; 11(suppl):S297
- 21 Weeks SM, Rehder K, Sandhu J, Shrestha R, Jaques PF, Mauro MA. TIPS:does shunt geometry affect patency[abstract]? *J Vasc Interv Radio* 12001;12(suppl):S138
- 22 Clark, T.W.I., Agarwal, R., Haskal, Z.J., Stavropoulos, S.W., 2004. The effect of initial shunt outflow position on patency of transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *J Vasc Interv Radiol* 15, 147–152.

- 23 Andring, B., Kalva, S.P., Sutphin, P., Srinivasa, R., Anene, A., Burrell, M., Xi, Y., Pillai, A.K., 2015. Effect of technical parameters on transjugular intrahepatic portosystemic shunts utilizing stent grafts. *World J. Gastroenterol.* 21, 8110–8117. doi:10.3748/wjg.v21.i26.8110
- 24 Ferguson, J.M., Jalan, R., Redhead, D.N., Hayes, P.C., Allan, P.L., 1995. The role of duplex and colour Doppler ultrasound in the follow-up evaluation of transjugular intrahepatic portosystemic stent shunt (TIPSS). *Br J Radiol* 68, 587–589. doi:10.1259/0007-1285-68-810-587
- 25 Kanterman, R.Y., Darcy, M.D., Middleton, W.D., Sterling, K.M., Teefey, S.A., Pilgram, T.K., 1997. Doppler sonography findings associated with transjugular intrahepatic portosystemic shunt malfunction. *AJR Am J Roentgenol* 168, 467–472. doi:10.2214/ajr.168.2.9016228
- 26 Sarin SK, Lahoti D, Saxena SP, Murthy NS, Makwana UK. Prevalence, classification and natural history of gastric varices: A long-term follow-up study in 568 portal hypertension patients. *Hepatology*.1992;16:1343–9
- 27 Jirkovsky, V., Fejfar, T., Safka, V., Hulek, P., Krajina, A., Chovanec, V., Raupach, J., Lojik, M., Vanasek, T., Renc, O., Ali, S.M., 2011. Influence of the secondary deployment of expanded polytetrafluoroethylene-covered stent grafts on maintenance of transjugular intrahepatic portosystemic shunt patency. *J Vasc Interv Radiol* 22, 55–60. doi:10.1016/j.jvir.2010.09.016
- 28 Bureau, C., Pagan, J.C.G., Layrargues, G.P., Metivier, S., Bellot, P., Perreault, P., Ota, P., Abraldes, J.-G., Peron, J.M., Rousseau, H., Bosch, J., Vinel, J.P., 2007. Patency of stents covered with polytetrafluoroethylene in patients treated by transjugular intrahepatic portosystemic shunts: long-term results of a randomized multicentre study. *Liver Int.* 27, 742–747. doi:10.1111/j.1478-3231.2007.01522.x
- 29 Jawaid, Q., Saeed, Z.A., Di Bisceglie, A.M., Brunt, E.M., Ramrakhiani, S., Varma, C.R., Solomon, H., 2003. Biliary-venous fistula complicating transjugular intrahepatic portosystemic shunt presenting with recurrent bacteremia, jaundice, anemia and fever. *Am. J. Transplant.* 3, 1604–1607.
- 30 Willner, I.R., El-Sakr, R., Werkman, R.F., Taylor, W.Z., Riely, C.A., 1998. A fistula from the portal vein to the bile duct: an unusual complication of transjugular intrahepatic portosystemic shunt. *Am. J. Gastroenterol.* 93, 1952–1955. doi:10.1111/j.1572-0241.1998.00553.x
- 31 Ducoin, H., El-Khoury, J., Rousseau, H., Barange, K., Peron, J.M., Pierragi, M.T., Rumeau, J.L., Pascal, J.P., Vinel, J.P., Joffre, F., 1997. Histopathologic analysis of transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *Hepatology* 25, 1064–1069. doi:10.1002/hep.510250503
- 32 Teng, G.J., Bettmann, M.A., Hoopes, P.J., Ermeling, B.L., Yang, L., Wagner, R.J., 1998.

Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in a porcine model: histologic characteristics at the early stage. *Acad Radiol* 5, 547–555.

- 33 Huang, Q., Wu, X., Fan, X., Cao, J., Han, J., Xu, L., Li, N., 2010. Comparison study of Doppler ultrasound surveillance of expanded polytetrafluoroethylene-covered stent versus bare stent in transjugular intrahepatic portosystemic shunt. *J Clin Ultrasound* 38, 353–360. doi:10.1002/jcu.20709
- 34 Lakhoo, J., Bui, J.T., Zivin, S.P., Lokken, R.P., Minocha, J., Ray, C.E., Gaba, R.C., 2015. Root Cause Analysis of Rebleeding Events following Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Creation for Variceal Hemorrhage. *J Vasc Interv Radiol* 26, 1444–1453. doi:10.1016/j.jvir.2015.07.001
- 35 Chen, S., Li, X., Wei, B., Tong, H., Zhang, M.-G., Huang, Z.-Y., Cao, J.-W., Tang, C.-W., 2013. Recurrent variceal bleeding and shunt patency: prospective randomized controlled trial of transjugular intrahepatic portosystemic shunt alone or combined with coronary vein embolization. *Radiology* 268, 900–906. doi:10.1148/radiol.13120800
- 36 Qi, X., Liu, L., Bai, M., Chen, H., Wang, J., Yang, Z., Han, G., Fan, D., 2014. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in combination with or without variceal embolization for the prevention of variceal rebleeding: a meta-analysis. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 29, 688–696. doi:10.1111/jgh.12391
- 37 Xiao T, Chen L, Chen W, Xu B, Long Q, Li R, Li L, Peng Z, Fang D, Wang R. Comparison of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) alone versus TIPS combined with embolotherapy in advanced cirrhosis: a retrospective study. *J Clin Gastroenterol.* 2011;45:643–650
- 38 Tesdal, I.K., Filser, T., Weiss, C., Holm, E., Dueber, C., Jaschke, W., 2005. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts: adjunctive embolotherapy of gastroesophageal collateral vessels in the prevention of variceal rebleeding. *Radiology* 236, 360–367. doi:10.1148/radiol.2361040530

FIGURES

Fig 1. Descriptive analysis of the included population (n=67)

Patient Characteristics		
Age (years), <i>mean ±sd</i>		56,3 (12.0)
sex, <i>n (%)</i>		
	male	58 (86.6)
Liver disease etiology, <i>n (%)</i>		
	alcoholic	52 (77.6)
	alcoholic and other cause	8 (11.9)
	viral hepatitis	2 (3.0)
	other cause	5 (7.5)
Child Pugh class, <i>n (%)</i>		
	A	7 (10.5)
	B	51 (76.1)
	C	9 (13.4)
Process characteristics		
Indication, <i>n (%)</i>		
	Salvage	6 (9.0)
	early TIPS	24 (35.8)
	Refractory ascites	37 (55.2)
Geometrics parameters, <i>mean ±sd</i>		
	Distance L (millimeters)	10 (9.0)
	Angle A (degrees)	152.3 (11.4)
	Angle B (degrees)	132.2 (30.0)
	Angle C (degrees)	151.6 (21.7)
	Angle M (degrees)	145.4 (11.6)
Gastric or oesophageal varices on angiographics control, <i>n (%)</i>		31 (46.2)
Type of stent, <i>n (%)</i>		
	ptfe-cover stent + nitinol uncover stent	57 (85.1)
	Viator® stent	10 (14.9)
stent diameter (millimeters), <i>n (%)</i>		
	8	1 (1.5)
	10	63 (94.0)
	12	3 (4.5)
Sub hepatic vein, <i>n (%)</i>		
	Right sub hepatic vein	58 (86.6)
	other	9 (13.4)
Operator, <i>n (%)</i>		
	number 1	7 (10.4)
	number 2	39 (58.2)
	number 3	5 (7.5)
	number 4	16 (23.9)
Follow up		
follow-up duration (day), <i>mean ±sd</i>		455.1 (307.9)
day without revision, <i>mean ±sd</i>		414.9 (301.3)
Shunt revision , <i>n (%)</i>		13 (19.4)
Death, <i>n (%)</i>		15(22.4)

Fig2, example of angle A (thin arrow), angle B (head of arrow) and C (arrow)

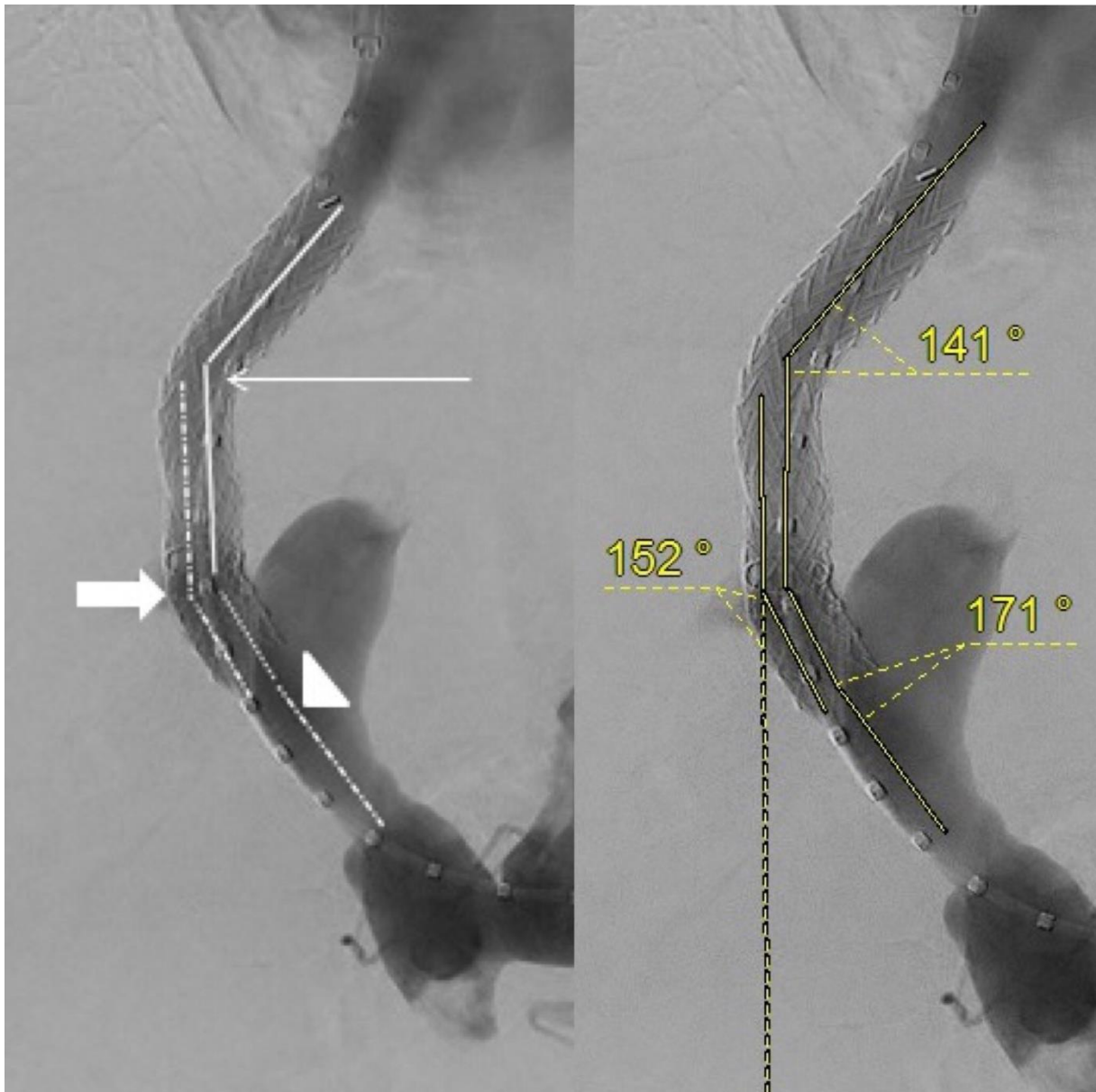


Fig 3 Comparison of free shunt revision survey between patients with (red curve) or without (blue curve) filling gastric or oesophageal varices on trans-TIPS final angiography.

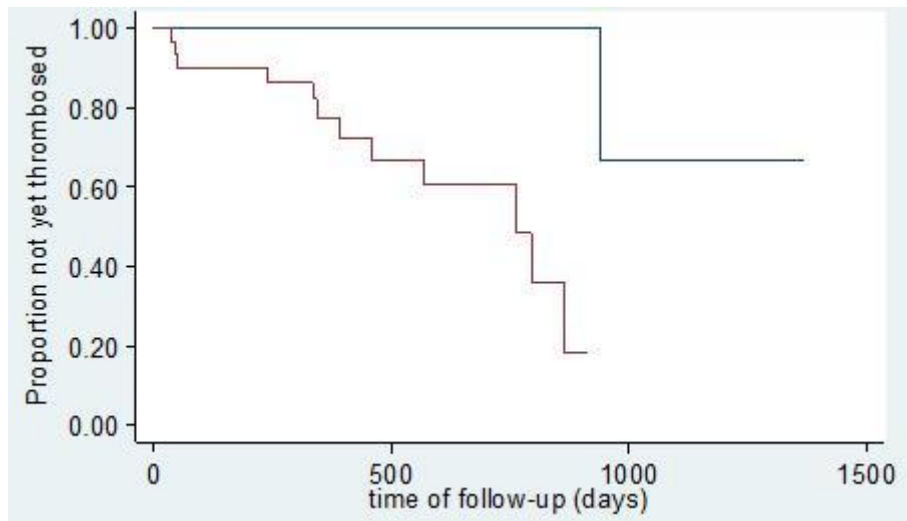
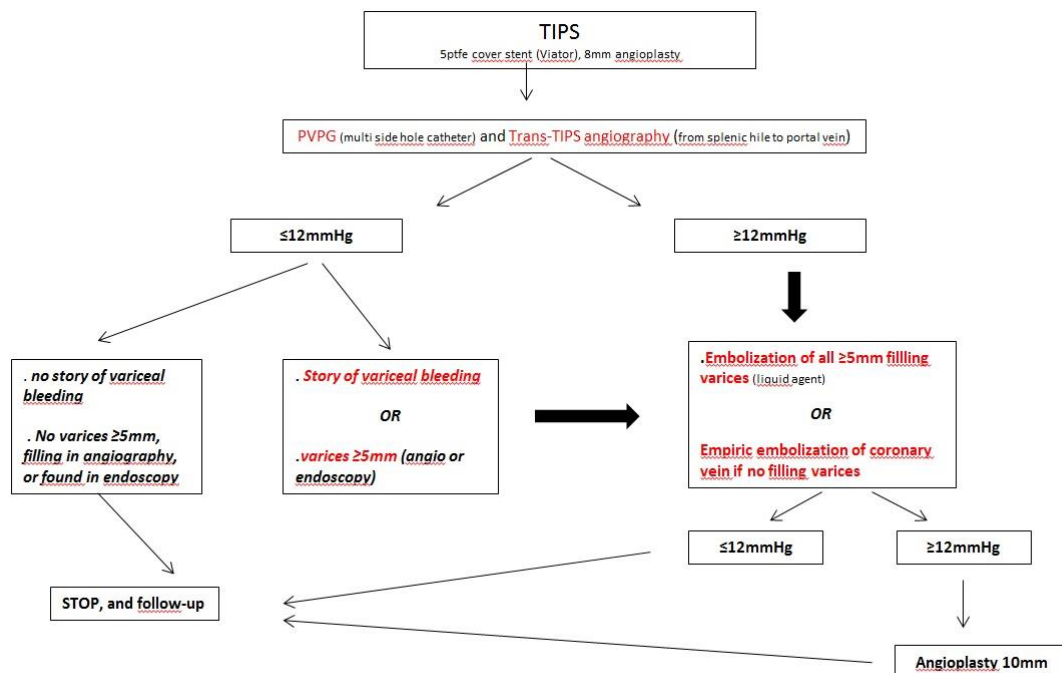


Fig4. Proposition of per-TIPS procedure variceal embolization managment algorithm, according to PVPG and trans-TIPS angiography data.



TITRE DE LA THESE :

**INFLUENCE DES PARAMETRES CLINIQUES, TECHNIQUES, ET GEOMETRIQUES SUR
LA SURVENUE D'UNE REVISION DE SHUNT PORTO-SYSTEMIQUE INTRA-
HEPATIQUE PAR VOIE TRANSJUGULAIRE.**

AUTEUR : BENJAMIN MOULIN

RESUME :

Objectif: Etudier l'association entre certains paramètres cliniques, démographiques, et angiographiques, et la survenue ou non d'une revision de shunt porto-systemique intra-hépatique par voie transjugulaire.

Matériel et methodes: Les angiographies finales de 67 TIPS réalisés entre 2012 et 2015 au CHU de Dijon, avec des stents couverts en 5-polytétrafluoroéthylène ont été revues par deux radiologues, en aveugle, afin de déterminer la persistance ou non sur les clichés de varices gastriques ou oesophagiennes supérieures à 5mm, de mesurer les angles A (du versant sus-hépatique du stent), B (intra-stent) et C (entre la veine porte et le stent) et enfin de mesurer la distance D entre l'extrémité supérieure du stent et la jonction entre la veine sus hépatique et la veine cave. Des groupes de comparaison ont été ensuite générés, selon la persistance de varices ou non, puis en utilisant les 25, 50 et 75ème percentile comme cutoff pour chaque angle, et enfin selon que la distance D ait été mesurée supérieure ou inférieure à 15mm. Pour chaque comparaison, des courbes de Kaplan Meier ont été créées selon la survenue ou non d'une revision, et la survie globale. La différence entre chaque groupe a ensuite été évaluée par le test du Chi2.

Résultats: Le suivi moyen a été de 455 jours. 13 patients (19.4%) ont bénéficié d'une revision du TIPS. Il existait une différence significative ($\chi^2=16.25$ $p=0,0001$) en terme de revision de TIPS entre les groupes avec et sans varices, sans influence sur la mortalité. Le taux de revision à 3, 12 et 24 mois était respectivement de 13, 29, et 39% dans le groupe avec persistance des varices contre 0, 3, et 3% dans le groupe sans. Aucune différence n'a été retrouvée pour chaque angle testé, ainsi que pour la distance D, et ce quel que soit le cut off choisi.

Conclusion: Dans cette étude, la persistance de varices sur l'angiographie réalisée en fin de procédure était associée à un taux plus élevé de revision de TIPS. Les autres paramètres géométriques n'avaient pas d'influence.

MOTS-CLES :

Shunt porto-systemique intra-hépatique par voie transjugulaire ; Thrombose ; Sténose ; varices gastriques ; varices oesophagiennes ; stent couvert ;