

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année : 2021

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE

par

Bruce DARRE

né le 19/11/1990 à Bordeaux

Présentée et soutenue publiquement le 06 mai 2021

**Résultat du traitement par stent endovasculaire pour le traitement du
syndrome post-thrombotique sur occlusion chronique proximale**

Président : Monsieur le Professeur Eric FRAMPAS

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Arthur DAVID

Membres du Jury : Monsieur le Professeur Jean-Michel SERFATY

Monsieur le Docteur Olivier ESPITIA

Monsieur le Docteur Frédéric DOUANE

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Président du Jury,

Monsieur le Professeur Eric FRAMPAS

Professeur de Radiologie – CHU de Nantes

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury. Merci pour tous vos enseignements, de votre gentillesse ainsi que de votre disponibilité. Je vous témoigne ici toute ma reconnaissance.

Au Directeur de Thèse,

Monsieur le Docteur Arthur DAVID

Radiologue – CHU de Nantes

Merci d'avoir dirigé cette thèse. Tes remarques, ton expérience et ta disponibilité m'ont été d'une très grande aide pour l'élaboration de ce travail. Merci aussi pour tous ces moments passés en salle dans la bonne ambiance. J'ai eu la chance de travailler à tes côtés, pouvoir observer ta rigueur et ton organisation me sera d'une grande aide à l'avenir. Je te témoigne ici toute ma reconnaissance.

Aux membres du Jury,

Monsieur le Professeur Jean-Michel SERFATY

Professeur en Radiologie – CHU de Nantes

Merci d'avoir accepté de juger ce travail et de participer au jury. Ce semestre passé à vos côtés dans cette spécialité passionnante qu'est l'imagerie cardio-vasculaire, fut fort enrichissant sur le plan médical et personnel. Je vous témoigne ici toute ma gratitude.

Monsieur le Docteur Olivier ESPITIA

Maitre de conférence des universités et Radiologue – CHU de Nantes

Merci d'avoir accepté de participer au jury ainsi que de juger cette thèse. Bénéficier de votre expertise dans votre domaine est un honneur. Merci aussi pour votre disponibilité. Veuillez trouver par la présente la marque de ma reconnaissance.

Monsieur le Docteur Frédéric DOUANE

Radiologue – CHU de Nantes

Merci de m'avoir fait confiance pour ce sujet et de participer au jury. Cette année passée en salle avec toi a été déterminante dans mon internat. Avoir pu bénéficier de ton expertise

dans le domaine de la pathologie veineuse ainsi que sur une large étendue de l'imagerie interventionnelle fut un honneur. Je te témoigne ici toute ma reconnaissance.

A mes formateurs et collègues,

Services de Radiologie Centrale , Cardiovasculaire et Thoracique – CHU de Nantes

A toute l'équipe de RI: Dr Christophe Perret , Dr Renan Liberge, Dr Olivier Morla, Dr Franck Léauté, Dr Jeremy Meyer . Merci pour cette année passée à vos côtés dans la bonne ambiance, votre accueil , vos compétences et votre humour m'ont permis de progresser dans cette spécialité passionnante. Un grand merci à vous tous.

A l'équipe ostéo-articulaire: Dr Axelle Bertrand-Vasseur, Dr Pierre-Paul Arrigoni (le GOAT), Dr Edouard Gardan (mon idole), Dr Sylvain Leviol, Dr Pierre-Marie Heudes et Dr Nicolas Brecheteau.

Aux Docteurs Claire Defrance (merci pour ta patience), Karine Fresse-Warin, Stéphanie Volpi (ou charlène??), Emmanuelle Mourrain-Langlois, Frédérique Toulgoat, Kassam Dean, Valérie Laigle-Querast, Florence Caillon , Bertrand Liebaud , Thomas Lefrançois, Flavie Sadones, MP Quere.

A toute l'équipe manip radio de RI (ju le motard , marine et son roller derby , charlène (ou stéphanie??), pascal, au karatéka et ses kata ...) et de centrale(anthony, pierre-marie..)

A toute l'équipe des aides-soignantes et du secrétariat.

Service de Neuroradiologie – CHU de Nantes

A l'équipe de NRI : Professeur Hubert Desal, Dr Romain Bourcier ,Dr Pierre-Louis Alexandre, Dr Benjamin Daumas-Duport et au Dr Cédric Lenoble: ce semestre en salle avec vous fut très enrichissant, un grand merci à vous.

Aux Docteurs Elisabeth Auffray-Calvier (une chance d'avoir été votre interne, merci!), Alina Lintia-Gaultier et Jesus Aguilar.

Service de Radiologie – Cité Sanitaire de Saint-Nazaire

Au Dr Loïc Guillemot: Merci de m'avoir fait découvrir la radiologie interventionnelle, de m'avoir mis le pied à l'étrier, mon internat aurait certainement été autre sans votre rencontre lors de mon 3ème semestre, merci.

Aux Docteurs Caroline Vergnes ,Jean-François Nouel, Marc Fribourg, Jean-Philippe Chancrin: une équipe formidable où il fait bon travailler.

Service de Radiologie - Centre hospitalier du Mans

Au Dr CINQUANTINI: Merci beaucoup pour ton accueil, la confiance que tu m'as donné en salle et pour tous ces moments partagés durant ce dernier semestre. Grazie molto!

Au Docteurs Monique Plat, Laura Pétrovai, Cristina Jbanca, Jean-Claude Dembe, Amine Tourabi ,Laurent Delagneau, Hassan Aboudeeb, Tassadith Ait-Ali, Antoinette Borojeni, Florentina Moroiu.

A toute l'équipe manip , aide-soignante et secrétaire : Jocelyne, florence, séverine, thierry...

A mes cointernes,

A la promo de vainqueur : Anne-Laure (l'élite), Aymeric hunting, Romain le geek, Rrrrouutchanakk et RRaphh.

Aux autres cointernes : Charlotte syndrome frontal, rim l'animal, Brioulette, Nico Renaud spécialiste viticole, Lucie, Alizée, Marine, phénomène Rostam, Théo ,Irene, elodie Muraz , Mylène, aux angevins (Louis Besnier, océane, aurélie, bertille, Dartagnan, Paul, mathieu), alexandre nevot...

A mes amis,

A tous ceux rencontrés sur les bancs de la fac bordelaise : l'unique abdel, sofiane agen, delphine, fadoua, myriam, leïla, sabrine, jules, JB, PL , anna ,Karim, adel ...

A mon groupe de sous-colleur: mohcine et hamed, merci pour votre grande aide sur cette année décisive, ma thèse serait probablement d'un autre sujet sans vous.

A tous ceux du Haut-Livrac, un quartier à l'humour unique et inoubliable: toufik, sofiane, samir, freddy, bijoux,imed, lionel, nora, momo, fouad, jéje, érol, daouda, momo gessoum, bonbueno...et tant d'autres.

Aux amis de Marbo, pour tous ces bus plages de folie et ces moments de galère abyssaux: Salah michelin, malam l'artiste, ibou (mais t'es où bordel?) guilhem la débrouille, phénomène bisco, Nico lochu, yacin..

Aux salopards: dinovidsor, jaoued redbull, Madoff, tassine l'animal, Bilal, hatim le magicien, Zako beckenbauer, ayoub SSS, morsay jusqu'à la moelle, l'unique Hamed, modar (la manoubre dou patte), Sofiane le chasseur du 24.

A ma famille,

A mes parents, merci d'avoir toujours été là, d'avoir toujours fait en sorte que je manque de rien, j'espère pouvoir toujours être là en retour.

A mon frère Yoann et à Inaya.

A mes grand-parents, tous mes oncles, tantes, cousins et cousines, en ayant une pensée pour tous ceux et celles partis trop tôt.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	2
ABBREVIATIONS.....	6
I. INTRODUCTION.....	7
A. Thrombose veineuse profonde aigue.....	7
1. Facteurs de risques.....	7
2. Diagnostic.....	9
3. Traitement.....	10
B. Syndrome post-thrombotique.....	11
1. Données épidémiologiques.....	11
2. Physiopathologie.....	11
3. Diagnostic clinique.....	13
a. Facteurs de risques.....	13
b. Clinique.....	13
c. Scores d'évaluations.....	15
4. Aspect imagerie.....	16
5. Principes thérapeutiques.....	20
C. Recanalisation veineuse.....	23
1. Histoire et indication.....	23
2. Procédure.....	23
3. Post-intervention.....	25
D. Objectifs de l'étude.....	26
II. MATERIEL ET METHODES.....	27
A. Caractéristiques de l'étude et patients.....	27
B. Recueil des données.....	28
C. Analyses statistiques.....	31
III. RESULTATS.....	32
A. Caractéristiques des patients.....	32
B. Données procédurales.....	34
C. Résultats.....	35
IV. DISCUSSION.....	43
V. CONCLUSION.....	47
BIBLIOGRAPHIE.....	48
SERMENT D'HIPPOCRATE.....	56

ABREVIATIONS

TVP: thrombose veineuse profonde

LVINT : lésion veineuse iliaque non thrombotique

SPT : syndrome post-thrombotique

IVUS : intravascular ultrasound (échographie intravasculaire)

RV : recanalisation veineuse

VI : veine iliaque

VCI : veine cave inférieure

VFC : veine fémorale commune

VFP : veine fémorale profonde

VFS : veine fémorale superficielle

I. INTRODUCTION

A. Thrombose veineuse profonde aigue

1. Facteurs de risques

On estime que près d'une personne sur 20 souffrira ou a souffert d'une thrombose veineuse profonde (TVP) au cours de sa vie (1). Les principaux facteurs de risques de thrombose veineuse sont réunis physiopathologiquement par la triade de Virchow, constituée par la composition du sang, la paroi des vaisseaux et le flux sanguin (2,3). L'altération de l'une ou plusieurs de ses composantes peut donc favoriser la survenue d'une thrombose veineuse(2). Le syndrome de Cockett (également appelé syndrome de May-Thurner) est un obstacle mécanique à l'écoulement veineux secondaire à des lésions veineuses iliaque non thrombotique (LVINT) (3). La description originale des LVINT a été donnée par McMurrich en 1908 (4). En 1957, May et Thurner mettent en évidence ces LVINT du côté gauche dans 22% des 430 cadavres disséqués (5). Ils y décrivent différents types histologiques à type de « bandes » ou d'« éperons » et suggère une origine post-traumatique secondaire aux pulsations artérielles avoisinantes (figure 1).

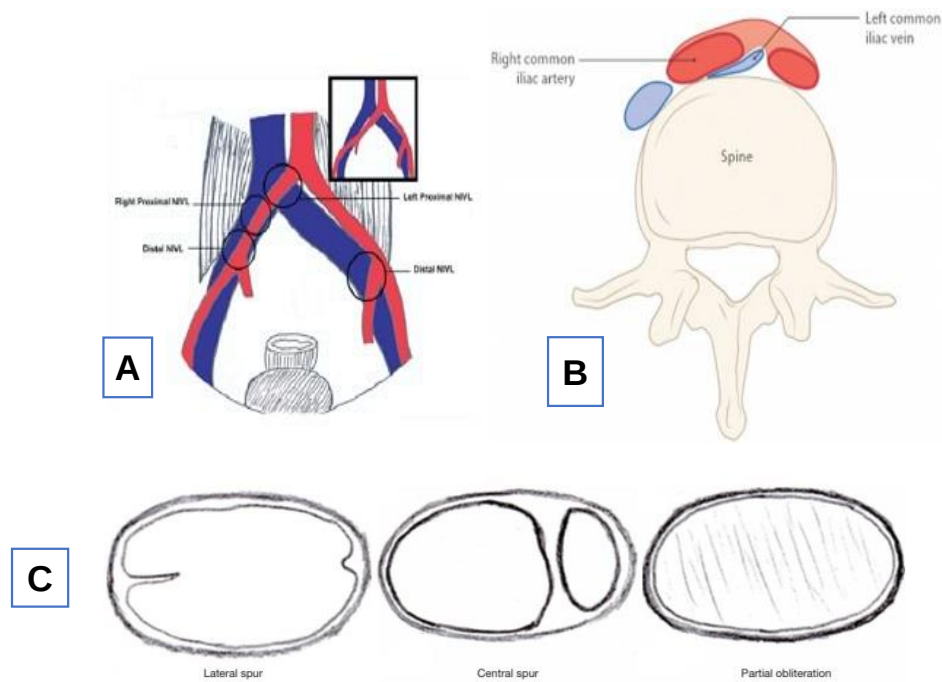


Figure 1. Rapports anatomiques des LVINT (A), exemple de syndrome de Cockett (B), 3 différents types d'obstruction au sein de la veine iliaque (C). (6,7,8)

En 1967 Cockett et Thomas font le lien entre ces LVINT et le risque associé de TVP et de syndrome post-thrombotique (SPT) (9). Le syndrome de Cockett est considéré à risque de TVP quand le taux d'obstruction des LVINT atteint les 70% (10). Ces LVINT sont de description courante chez les patients asymptomatiques et ne conduisent donc pas toutes à un syndrome de Cockett symptomatique ou à une thrombose (11).

2. Diagnostic

La TVP aigue peut être symptomatique (membre inférieur gonflé, douloureux, chaud, tendu) ou asymptomatique. La Phlegmasia caerulea dolens dit “phlébite bleue” est une forme grave de TVP par son étendue et le risque d’amputation du membre (12). Le caractère aigue, subaiguë et chronique de la TVP se réfère respectivement à un début de thrombose de moins de 14 jours, de 15 à 28 jours et de supérieur à 28 jours (12).

L’échodoppler et le phléboscaner si besoin permettent d’établir la classification LET de la thrombose en fonction de sa localisation et de son étendue (figure 2) (13,14).

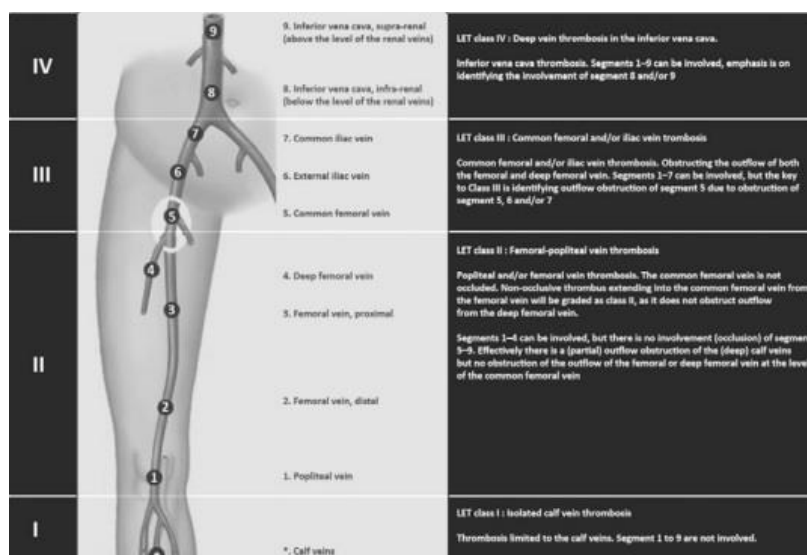


Figure 2. Classification LET (Lower Extremity thromboses). (13)

Les TVP étendues (LET I, II, III) ont montré un risque plus élevé de syndrome post-thrombotique et une diminution de la qualité de vie spécifique à la maladie (9).

3. Traitement

Les recommandations de traitement pour les TVP aiguës ont toujours eu pour objectif la prévention de l'extension du thrombus et de l'embolie pulmonaire (15). Un anticoagulant parentéral (héparine non fractionnée, héparine de bas poids moléculaire, ou fondaparinux) avec relais AVK per os pendant au moins 3 mois, est généralement prescrit (15). Cependant, ni l'anticoagulation, ni le port de bas de contention n'empêche le SPT notamment en cas d'extension ilio-fémorale et/ou cave du thrombus (14). Dans le but de prévenir le SPT ou de sauver le membre dans le cadre des "phlébites bleues", L'American Heart Association recommande un traitement par thrombolyse pharmaco-mécanique pour les TVP aiguë (≤ 14 jours) symptomatique, extensive et proximale (cave et/ou ilio-fémorale), et ce malgré l'absence d'étude randomisée disponible actuellement (12,16).

B. Syndrome post-thrombotique

1. Données épidémiologiques

Le SPT est une complication chronique de la TVP, qui touche 25 à 50% des patients (17,18). Les symptômes les plus fréquents sont des douleurs chroniques et un gonflement des jambes, mais le SPT grave, qui représente 5 à 10% des cas, peut être caractérisé par une claudication veineuse et des ulcères de jambes (19,20). Des coûts socio-économiques élevés sont associés au SPT, en particulier lorsque les patients développent des ulcères veineux chroniques (21). McDougall et al. estimait ainsi le coût médical moyen annualisé spécifique au SPT à 7800 dollars (22).

2. Physiopathologie

Des modifications inflammatoires peuvent apparaître au sein de la veine au cours d'une TVP aiguë, et aboutir au développement de cicatrices veineuses pariétales et endoluminales à forte teneur en collagène de type I (figure3) (23). Ces modifications inflammatoires sont d'autant plus importantes que la TVP est occlusive et prolongée dans le temps (24). Cet aspect cicatriciel est responsable d'une perte d'élasticité, de sténoses, voire d'occlusion de la veine concernée (figure 4).

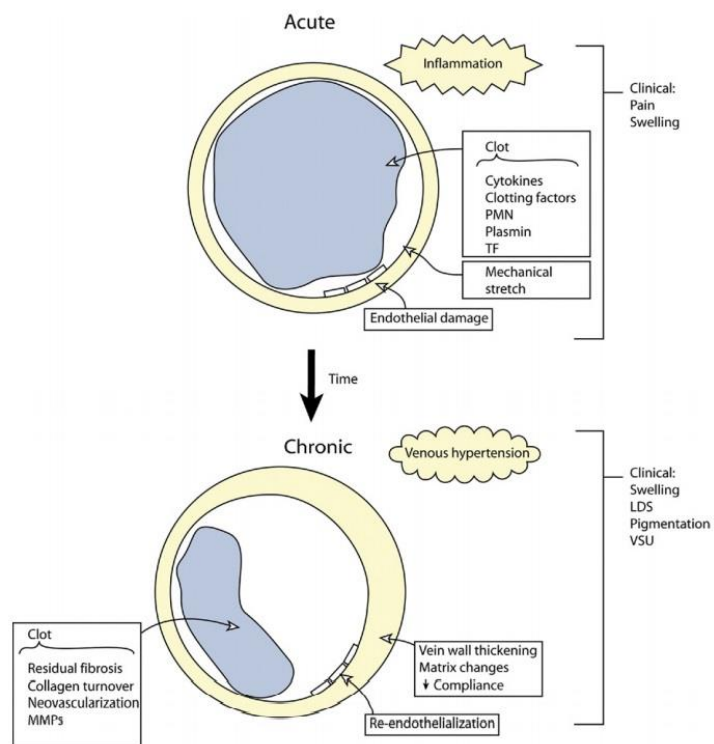


Figure 3. Mécanisme physiopathologique de base hypothétique aux phases aiguë et chronique d'une TVP. LDS, lipodermatosclérosis ; MMP, matrix metalloproteinase ; PMN, polymorphonuclease neutrophile ; TF, tissue factor ; VSU, venous stasis ulcer. (24)



Figure 4. Vue intraluminal de lésions cicatricielles post-thrombotiques (épisode aiguë 3 ans auparavant) en veine fémorale commune après veinotomie. On note de multiples synéchies, des canaux de recanalisation, une abondante fibrose, et l'absence de thrombus.(24)

Ces cicatrices fibreuses veineuses aussi appelées à tort “thrombus résiduel”, l’insuffisance veineuse sur destruction valvulaire et la mobilité réduite réduisant la pompe musculaire, constituent la triade physiopathologique du SPT amenant à l’hypertension veineuse et in fine aux troubles perfusionnels capillaire à l’origine des symptômes (21).

Les lésions cicatricielles intéressant la veine cave et/ou les veines iliaques augmentent le risque de SPT grave en raison d’une faible collatéralité pour des débits plus élevés (19,25,26,27).

3. Diagnostic clinique

a. Facteurs de risques

Les principaux facteurs de risque de SPT sont l’âge, l’obésité, une insuffisance veineuse primaire pré-existante, une atteinte proximale de la TVP, le caractère récurrent ipsilatéral de la TVP, la persistance de signe clinique un mois après le début de la TVP aiguë, et une anticoagulation inadéquate pendant les 3 premiers mois de traitement (21,28,29,30).

b. Clinique

Le SPT est un diagnostic clinique reposant sur la présence de symptômes et de signes typiques chez un patient ayant eu une TVP (figure 5). Les symptômes diffèrent d’un patient à l’autre, pouvant être intermittent ou persistant, s’aggravent généralement à la marche, en fin de journée, et s’améliorent avec le repos ou l’élévation des membres (28). En l’absence de caractéristique clinique de SPT, la mise en évidence d’anomalies veineuses à l’imagerie ne doit pas conduire à un diagnostic de SPT (29).

Symptômes	Signe clinique
Douleur	Télangiectasie
œdème	Rougeur
Lourdeur	Hyperpigmentation brunâtre
Démangeaisons	Eczéma veineux
Crampes	Varices
Claudication veineuse	Lipodermatosclérose
	Ulcération



Figure 5 . Symptômes et signes du SPT ; a et b, patient porteur d'un ulcère veineux de jambe et de varices pré-pubiennes ; c, SPT à 3 mois de l'épisode aiguë avec œdème, rougeur et hyperpigmentation brunâtre de la jambe gauche. (28,31)

c. Scores d'évaluations

Le score de Villalta est une mesure clinique qui intègre l'évaluation de cinq symptômes veineux subjectifs (évalués par le patient), de six signes veineux objectifs (évalués par les cliniciens), et de la présence ou non d'ulcère au niveau de la jambe touchée par la TVP (figure 6). Le SPT est confirmé lorsque le score global est supérieur ou égal à 4 et est classé selon la valeur obtenue comme léger (5-9), modéré (10-14) et sévère (≥ 15 ou présence d'ulcère de jambe) (32).

	Absent	Léger	Modéré	Sévère
Symptômes				
Douleurs	0	1	2	3
Crampes	0	1	2	3
Lourdeurs	0	1	2	3
Paresthésies	0	1	2	3
Prurit	0	1	2	3
Signes				
Œdème pré tibial	0	1	2	3
Induration cutanée	0	1	2	3
Dermite ocre	0	1	2	3
Rougeur	0	1	2	3
Varices	0	1	2	3
Douleurs à la compression du mollet	0	1	2	3
Ulcère veineux	Absent			Présent
Chaque symptôme et signe clinique est évalué sur une échelle allant de 0 à 3. Le score est ensuite calculé en faisant la somme des différents items pour obtenir un score total: 0-4 points, SPT absent; 5-9 points, SPT léger; 10-14 points, SPT modéré; 15 et plus ou présence d'un ulcère, SPT sévère.				

Figure 6 . Score de Villalta.

Le score de Villalta est reconnu en 2009 par l'ISTH (International Society of Thrombosis and Haemostasis) comme référence pour l'évaluation du SPT (28). Combiné à un questionnaire sur la qualité de vie spécifique à la maladie, il peut être considéré comme un bon outil pour le diagnostic et la classification du SPT (33). Le questionnaire CIVIQ-20 est un index de qualité de vie spécifique à la maladie veineuse chronique. Il est constitué de 20 items scorés de 1 à 5 qui évalue les 4 versants importants de qualité de vie spécifique à la maladie veineuse chronique (physique, psychologique, social et douleur) (34). D'autres scores diagnostiques et de gravité ont par ailleurs été développés spécifiquement à la maladie veineuse chronique comme le CEAP et le VCSS (35,36).

4. Aspect imagerie

Une imagerie approfondie pré-opératoire est indispensable dans la planification d'un traitement endovasculaire de SPT (37). Il n'existe pas de protocole standardisé à l'heure actuelle, et bien que la phlébographie soit encore considérée comme le gold standard, elle est de moins en moins utilisée en routine du fait de son caractère invasif (37). L'échodoppler couplé au phléboscaner par injection bi-pédieuse (phléboscaner direct) est le plus couramment utilisé pour les bilans pré-thérapeutiques. L'écho-doppler recueille des données anatomiques et hémodynamiques sur l'atteinte veineuse mais manque de précision sur les veines abdomino-pelviennes (37). Le phléboscaner direct au protocole standardisé, est l'examen de choix fournissant les principaux détails sur la pathologie veineuse du SPT (37). Il permet une classification pronostic pré-thérapeutique en fonction de la sévérité de l'atteinte du réseau veineux caudal jusqu'à la VFC et permet de cibler le meilleur afflux veineux caudal (in-flow) pour le stenting (figures 7 et 8) (37,38).

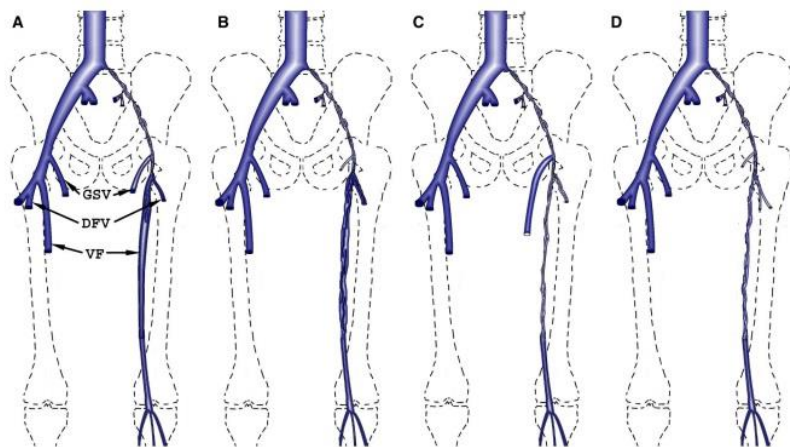


Figure 7 . Illustration de la gradation des lésions veineuses post-thrombotiques au niveau de la cuisse ; **A**, grade 1 avec une veine fémorale (VF) > 10mm de diamètre porteuse de lésions veineuses obstructives limitées au tiers supérieure de la veine ; **B**, grade 2 avec la VF et la veine fémorale profonde (DFV) à 6-9mm de diamètre avec lésions obstructives ; **C**, Grade 3 avec les 2 veines fémorales occluses mais avec une grande veine saphène élargie (GSV) ; **D**, Grade 4 avec les 3 veines principales occluses, seulement 2 veines tributaires de la DFV et la GSV sont perméables à moins de 5mm de diamètre.(38)

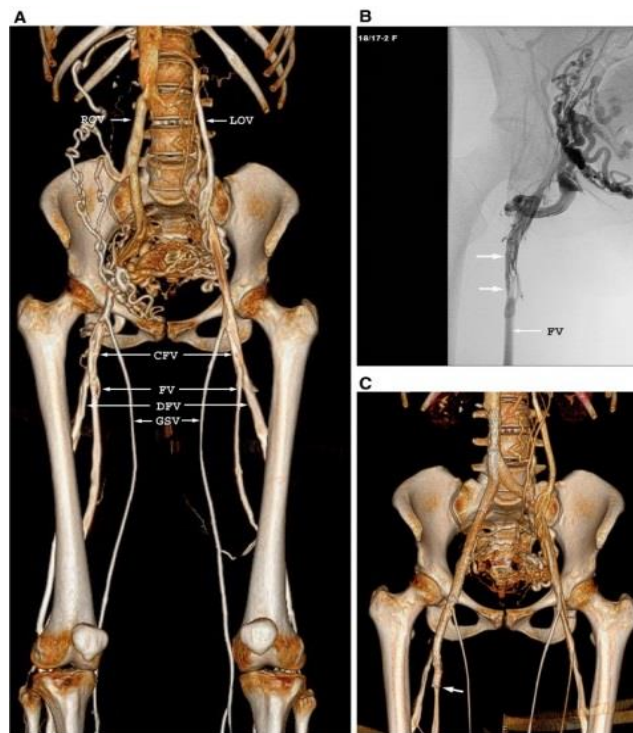


Figure 8 . Exemple de lésions veineuses post-thrombotiques de grade 1 sur une femme de 36ans ayant présenté 5 ans auparavant un épisode de TVP des 2 jambes et de la veine cave inférieure. **A** , reconstruction 3D d'une phlébographie CT pré-thérapeutique où l'on peut voir une occlusion de la veine cave inférieure infra-rénale, des veines iliaques communes et de la veine iliaque externe droite ; La veine fémorale commune (CFV) droite et les extrémités supérieures des veines fémorale(FV) et veine fémorale profonde(DFV) droite sont perméables mais irrégulières dû à des synéchies intraluminales, on note une dilatation des veines ovariennes droite (ROV) et gauche (LOV) secondaire à la dérivation hypogastrique du flux veineux vers la veine cave inférieure supra-rénale, la majeure partie de la veine fémorale droite est supérieure à 10mm libre de synéchie favorable à la restauration d'un drainage veineux .**B**, phlébographie per-opératoire montrant de multiples synéchies intraluminales limité au quart supérieur de la FV droite. **C**, reconstruction 3D d'une phlébographie CT post-opératoire montrant le montage prothétique avec visualisation de la partie inférieure du stenting côté droit au niveau de l'extrémité supérieure de la FV droite, on note une disparition des collatérales veineuse du côté droit mais la persistance de ces dernières du côté gauche dû à une occlusion précoce du stent iliaque commun gauche. Perméabilité secondaire du stenting à 6 ans de suivi. (38)

L'échographie intravasculaire (intravascular ultrasound = IVUS) est plus sensible que l'échodoppler et la phlébographie sur l'évaluation des lésions veineuses post-thrombotiques (39). Son coût, son caractère invasif et son manque de renseignement hémodynamique font qu'elle reste très peu utilisée dans le bilan pré-thérapeutique. En revanche, elle trouve tout son intérêt dans l'évaluation per-opératoire des lésions veineuses post-thrombotiques afin de s'assurer du bon positionnement du stent en zone veineuse saine, critère prédictif de perméabilité prothétique future (25,37,40).

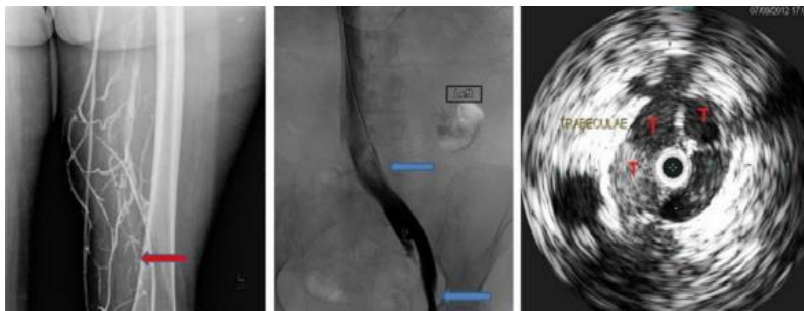


Figure 9 . Occlusion post-thrombotique de la veine fémorale (gauche) avec lésion concomitante suspecté au niveau de la veine iliaque commune (milieu). Trabéculations extensives (T) en veine iliaque externe mise en évidence à l'aide de l'IVUS (droite) qui n'était pas suspecté sur la veinographie. Le cathéter de l'IVUS peut être vu au centre de l'image (droite). (25)

5. Principes thérapeutiques

Le traitement conservateur, la recanalisation veineuse (RV), la chirurgie et les procédures hybrides constituent les différentes options thérapeutiques du SPT (31,41).

Le traitement conservateur, réalisé en première intention repose sur la contention veineuse et les règles hygiéno-diététiques (perte de poids, arrêt du tabac, exercice physique) (15,28,16,41). Peu de preuves sont retrouvées au sein de la littérature concernant un éventuel effet bénéfique des substances "veino-actives" ou "phlébotoniques" sur le SPT (29). Si le SPT persiste avec altération de la qualité de vie malgré le traitement conservateur, la RV sera envisagée en première intention (31,42,41). Dans le cadre d'un échec de la RV ou d'un bilan pré-thérapeutique prédisant un échec de la RV, des procédures chirurgicales et hybrides ont été décrites (31,42,41). Le traitement chirurgical consiste en un pontage veineux (greffes autologues de la VGS ou prothèse) (42). La création d'une fistule artério-veineuse y est souvent associée dans le but d'améliorer la perméabilité du montage (42). Différents montages prothétiques existent en fonction du niveau de l'atteinte (figures 10,11 et 12).

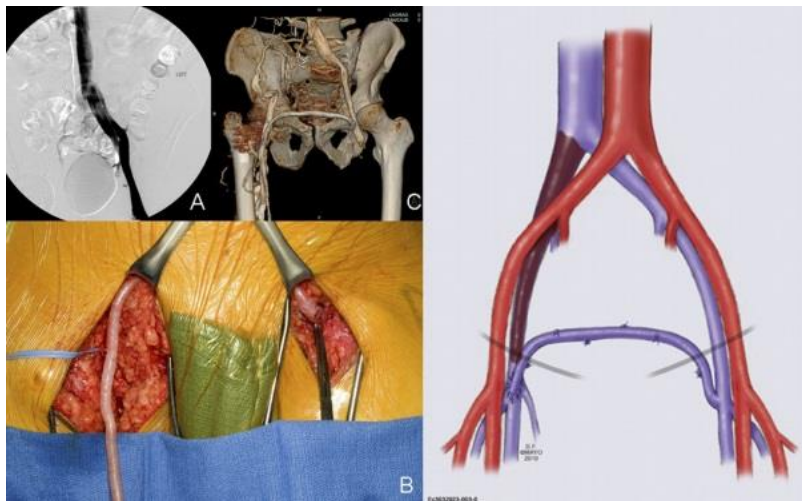


Figure 10 . Palma procédure. **A**, veinographie montrant l'occlusion ilio-fémorale droite chronique. **B**, pontage de la veine fémorale gauche à la veine fémorale droite à l'aide de la grande veine saphène gauche. **C**, reconstruction 3D d'un phléboscaner à 2 mois post-procédure montrant une bonne perméabilité du pontage. (43)

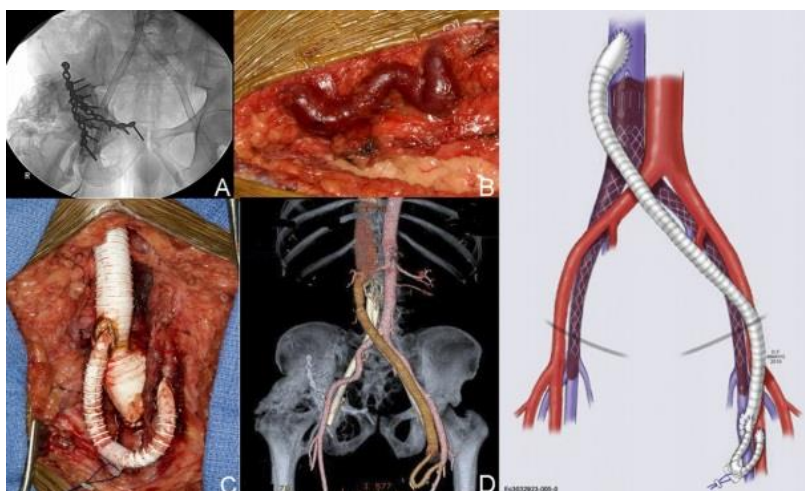


Figure 11 . Pontage fémoro-cave chez un patient de 42 ans avec une histoire de SPT grave prédominant à gauche. **A**, phlébographie montrant l'échec de l'angioplastie veineuse et stenting. **B**, Image per-opératoire montrant une large collatérale veineuse sous-cutanée dû à l'occlusion chronique. **C**, pontage réalisé entre la veine cave inférieure et la veine fémorale gauche avec fistule artério-veineuse fémorale gauche complémentaire. **D**, Reconstruction 3D d'une phlébographie à 7 mois révélant une perméabilité prothétique. Le patient présente de minimes symptômes résiduels sur le dernier suivi. (43)

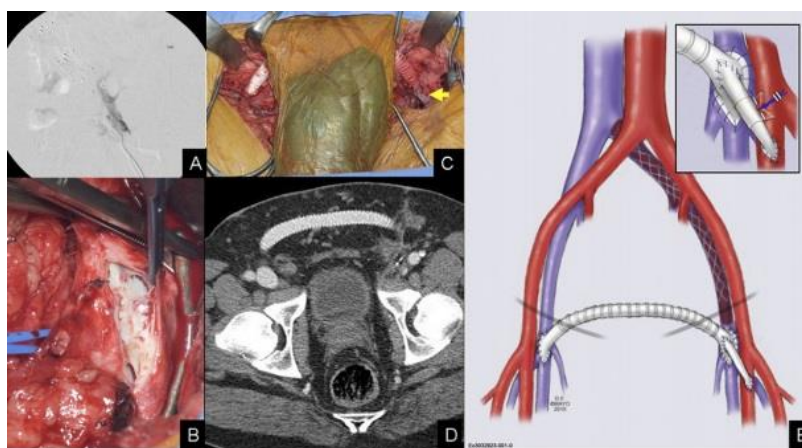


Figure 12 . Pontage fémoro-fémorale (« palma » prothétique procédure) chez un homme de 41ans avec ulcère veineux chronique. **A**, phlébographie objectivant 1 stent veineux iliaque gauche, ne pouvant être recanalisé. **B**, Lésions cicatricielles fibrotiques post-thrombotiques au sein de la veine fémorale commune gauche. **C**, Pontage prothétique gauche-droit avec création d'une fistule artério-veineuse prothétique sur la veine fémorale superficielle gauche. **D**, Phlébographie à 1an montrant une bonne perméabilité prothétique. **E**, Schéma du montage prothétique. Sur le dernier suivi, ulcère cicatrisé avec persistance de minimes symptômes résiduels. (43)

Lorsque l'afflux veineux (« inflow ») est limité par des lésions fibrotiques post-thrombotiques au niveau du trépied fémoral veineux, des procédures hybrides peuvent être employées combinant chirurgie ouverte et traitement endovasculaire (figure 13) (31). Elles consistent en plus du stenting du segment occlus, en une désobstruction chirurgicale (endovénectomie avec plastie veineuse) de la veine fémorale commune (VFC) et des ostiums de ses affluents, notamment celui de la veine fémorale profonde (VFP) (31). Cette intervention hybride, décrite pour la première fois par Comerota et al optimise l'« inflow » au segment recanalisé ayant pour but d'éviter une thrombose précoce du montage prothétique (44).

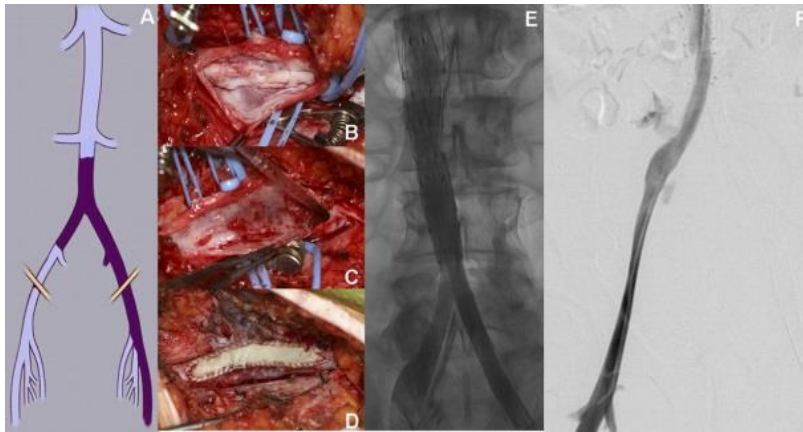


Figure 13 . Reconstruction hybride chez un homme de 45ans avec SPT sévère et ulcère veineux de la jambe gauche secondaire à une occlusion chronique ilio-cave bilatérale (A). B, photographie per-opératoire montrant l'occlusion fibrotique cicatricielle de la veine fémorale commune gauche. C et D, stenting veineux bilatéral réalisé après endovénectomie de la VFC puis remplacement de la VFC par un patch bovin péricardique. E, bonne perméabilité du montage prothétique post-opératoire. F, Phlébographie à 11 mois montrant une occlusion du stenting iliaque gauche et une bonne perméabilité cavo-iliaque droite. Le suivi révélera une récurrence d'ulcères veineux de la jambe gauche, cicatrisés par traitement conservateur.(43)

C. Recanalisation veineuse

1. Histoire et Indication

Les premières angioplasties veineuses dans le traitement de l'occlusion veineuse chronique ont fait leur apparition à la fin des années 1990, avec des résultats encourageants, tandis que les pontages ont donné des résultats variables (19,45,46). Depuis, la RV combinée à l'angioplastie endoveineuse et à la pose de stents a progressivement remplacé la chirurgie ouverte comme méthode de choix pour le SPT. Ce changement de paradigme a été soutenu par les résultats de multiples séries de cas en termes de sécurité et d'efficacité (26,47,48). Selon la méta-analyse de Qiu et al, les taux de perméabilité primaire (PP), PP assistée et perméabilité secondaire (PS) à 12 mois sont de 83.36%, 90.59% and 94.32% (à 36 mois: 67.98%, 82.26% and 86.10%) (48). Malgré la faiblesse du niveau de preuve, la pose de stents percutanés dans le traitement du SPT dû à une occlusion veineuse chronique est recommandée par les sociétés européennes et américaines (49,50).

La RV concerne les occlusions veineuses chronique post-thrombotique au SPT invalidant (51). Il n'y a pas de délai pour la RV, aucune occlusion ne peut être considérée comme trop ancienne (51). La limitation d'indication sera faite sur l'estimation du « in-flow » lors du bilan pré-opératoire, la contre-indication à une anticoagulation post-thérapeutique, un contexte néoplasique et des patients à faible espérance de vie ou mobilité réduite (52). Un projet de grossesse est possible après stenting avec un délai de 1 an post-procédure recommandé (53).

2. Procédure

La RV est une intervention réalisée sous anesthésie générale bien que certaines équipes entraînés réalisent le geste sous sédation (51). L'objectif du montage prothétique est de démarrer et terminer en zone veineuse saine (54,55). il n'y a pas de limite d'extension du stenting en soi qui peut théoriquement aller de la veine poplitée jusqu'en amont de l'oreillette droite (56,57,58). Un montage prothétique passant par le pli inguinal n'est pas problématique avec l'utilisation de stent veineux dédié, leurs force radiale et grande souplesse autorisant ces zones de contraintes (figure 14) (54,55,59).

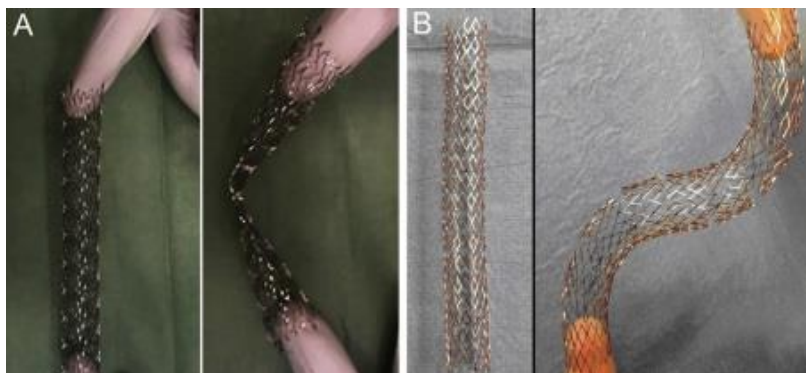


Figure 14 . Design de stent artériel (sinus XL stent, OptiMed) versus design de stent veineux dédié (sinus venous stent, OptiMed). **A**, Forcé la courbure d'un stent artériel dédié augmente le risque de kinking. **B**, Un stent veineux dédié peut facilement prendre une courbe en S. (59)

Différents montages prothétiques peuvent être réalisés dans les atteintes cavo-iliaques (figure 15).

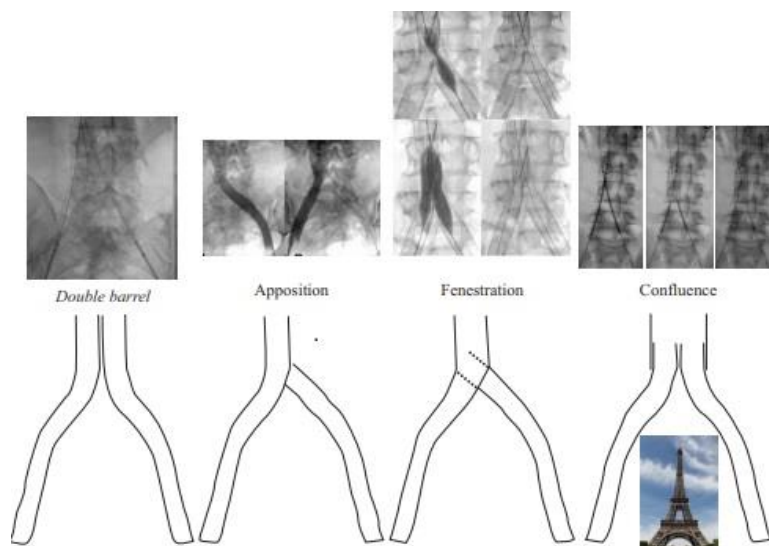


Figure 15 . Schéma des différents montages prothétiques possibles sur des occlusions de la confluence ilio-cave. (60)

Il n'existe pas de standardisation du sizing des stents. L'étude de Raju et al recommande pour les VI commune, VI externe et VFC respectivement des stenting de 16-18mm, 14mm et 12mm (61). Les complications spécifiques à l'intervention regroupent les faux trajets de recanalisation, les complications liées aux abords vasculaires, et les occlusions précoces intra-stent (51). De rare cas de migration de stent ont été rapportés (62,63).

3. Post-intervention

Il n'existe actuellement à notre connaissance aucune standardisation du traitement anti-thrombotique post-procédure. Une bithérapie est généralement proposée le premier mois associant anticoagulant (AVK ou anticoagulant oraux direct) et antiplaquettaire (aspirine 75-100mg/j), avec un prolongement des anticoagulants pour 3 à 6 mois (38).

Les complications spécifiques précoces post-procédure regroupent les complications communes aux abords vasculaires veineux (hématomes principalement), les douleurs lombaires secondaires aux angioplasties veineuses, et plus rarement les occlusions intra-stent nécessitant une réintervention précoce (21,51).

Les complications spécifiques tardives post-procédure regroupent les sténoses et occlusions intra-stent. La nature biochimique de ces sténoses intra-stent d'enclassement chronique est encore indéterminée. Les hypothèses d'origine thrombotique, d'hypercellularité intimale ou d'une concomitance des deux dernières ont été évoquées (64). Ces sténoses décrites sous les termes « alluvionnement », « sténose », « thrombose partielle », nécessitent une réintervention quand des signes clinique ou hémodynamique significatifs sont retrouvés(51). Il n'y pas de standardisation quant au délai et de la fréquence du suivi. Un échodoppler est réalisé à J1 pour contrôler la bonne perméabilité du stenting et permettre la sortie du patient (51). L'efficacité du traitement sera analysée sur le suivi des scores CIVIQ-20 et Villalta. De même des échodoppler et phléboscaner seront programmés pour détecter des sténoses de stent asymptomatique.

D. Objectifs de l'étude

Bien qu'une approche hybride associant une endoveinectomie et un stenting endovasculaire de la VI soit recommandée par certains auteurs chez les patients présentant des lésions impliquant la VFC, une approche endovasculaire exclusive est actuellement couramment pratiquée dans les unités spécialisées de radiologie interventionnelle françaises pour le traitement de ces patients (65,66). La question de sa faisabilité, de sa sécurité et de son bénéfice dans la pratique quotidienne étant toujours discutée, cette étude rétrospective monocentrique a donc été menée pour évaluer le traitement endovasculaire dans une population de patients souffrant de SPT dû à des occlusions veineuses proximales chroniques.

II. MATERIEL ET METHODES

A. Caractéristiques de l'étude et patients

Cette étude rétrospective, observationnelle monocentrique a été menée dans un centre hospitalier universitaire de Nantes. L'objectif était de décrire en conditions réelles les caractéristiques cliniques et les résultats des patients traités par stenting endovasculaire pour SPT en raison d'une occlusion chronique ilio-fémorale et de la veine cave inférieure (VCI), ainsi que les aspects techniques de la recanalisation. Conformément à la réglementation française relative aux études rétrospectives non interventionnelles, le comité d'éthique n'était pas nécessaire. Le consentement éclairé de chaque patient a été obtenu avant les interventions endovasculaires, toutes réalisées dans le cadre de la pratique clinique.

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer la perméabilité du stent à la fin du suivi. Les objectifs secondaires étaient de déterminer les facteurs qui influencent la perméabilité du stent et d'évaluer l'efficacité clinique du traitement endovasculaire.

Les patients éligibles étaient ceux traités entre février 2014 et octobre 2019 pour une occlusion post-thrombotique chronique des veines proximales des membres inférieurs au moins 3 mois après une TVP aiguë ilio-fémorale ou cave. Les patients présentant une compression extrinsèque par une tumeur, une thrombose aiguë (même les cas aigus sur occlusion chronique sous-jacente), un syndrome de Budd-Chiari, un état obstructif non thrombotique ou une occlusion veineuse sur cathéter de dialyse en place n'ont pas été inclus.

B. Recueil des données

Les données ont été recueillies rétrospectivement à partir du dossier médical jusqu'à la date limite déterminée (31 mai 2020), au décès ou à la date du dernier contact en cas de rupture du suivi. Les caractéristiques démographiques et cliniques ont été obtenues à partir des dossiers des patients et comprenaient l'âge, le sexe, le délai moyen avant traitement, les thromboses récurrentes, la thrombophilie, les facteurs de risque généraux de TVP, la présence d'une cause anatomique locale, les antécédents de prise en charge endovasculaire ou veineuse chirurgicale ouverte et la présence d'ulcères veineux de jambe. La gravité clinique du SPT a été remplis de manière prospective, en utilisant le score de Villalta, ce score ayant été à la fois largement validé dans la maladie veineuse chronique et ayant aussi été corrélé aux scores spécifiques sur la qualité de vie non disponible dans cette étude (33,38,67). Cependant, ce score clinique n'était pas rempli pour tous les patients. L'examen morphologique pré-opératoire était basé sur une échographie-Doppler veineux et/ou un phléboscan des membres inférieurs(CT) (Figure 16).

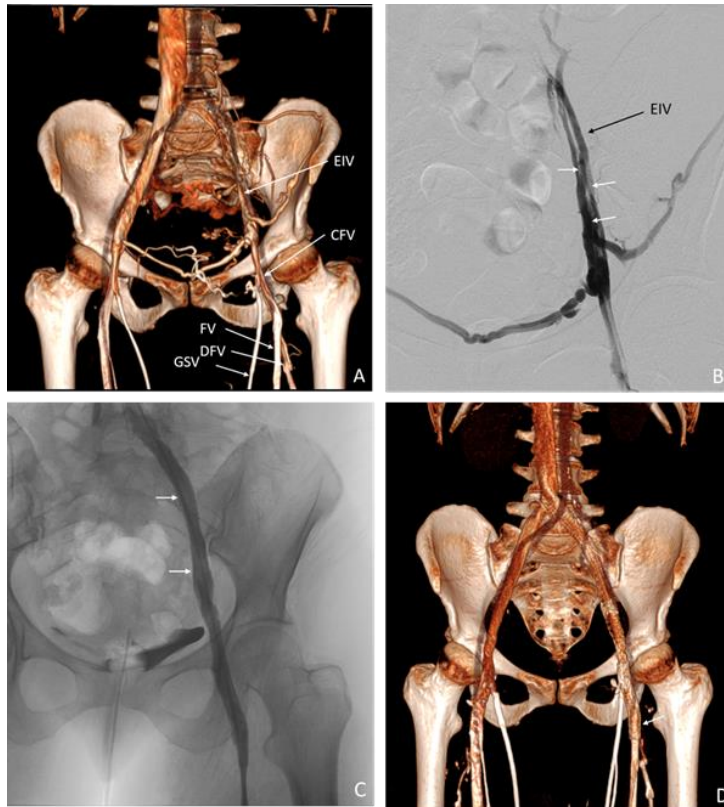


Figure 16 . Stenting endovasculaire chez une femme de 46 ans atteinte d'un syndrome post-thrombotique qui, un an auparavant, s'était présentée avec une thrombose veineuse profonde de la jambe gauche. Le score de base de Villalta était de 14. **A**, Phlébographie 3D par tomodensitométrie (CT) avant traitement : occlusion de la veine iliaque commune gauche et synéchie dans la veine iliaque externe gauche (EIV). La veine fémorale commune gauche (CFV), la veine fémorale (FV), la veine fémorale profonde (DFV) et la grande veine saphène (GSV) sont perméables et libre de synéchie. **B**, vénographie per-opératoire initiale par soustraction numérique montrant une synéchie intraluminaire limitée à la veine iliaque externe (EIV) (flèches blanches). **C**, vénographie finale per-opératoire montrant la perméabilité du stent et la disparition des veines collatérales (flèches). **D**, phlébographie 3D CT post-opératoire montrant les stents avec le bord inférieur des stents dans la CFV (flèche). Le stent était perméable à 5ans de suivi. Le score post-opératoire Villalta était de 0. (38)

La localisation et l'étendue des lésions veineuses post-thrombotiques ont été recueillies et un classement de la gravité par phléboscaner a été établi selon l'échelle à 4 niveaux proposée par Menez et al (38). Les caractéristiques techniques du traitement endovasculaire ont également été enregistrées, comprenant le nombre et le site du ou des accès veineux, le nombre de stents et les segments veineux occlus traités. Le succès technique était défini comme le succès de la recanalisation avec déploiement de stent permettant le rétablissement d'un flux antérograde rapide vers le vaisseau ciblé, et avec confirmation de la perméabilité du stent par l'échographie-Doppler avant la sortie du patient de l'hôpital. Les complications ont été classées comme mineures ou majeures, sur la base des normes de la Society of Interventional Radiology (68). Les scores de Villalta ont été recueillis avant l'intervention et pendant le suivi afin d'évaluer les résultats cliniques. Lorsqu'ils étaient présents avant l'intervention, l'évolution des ulcères veineux de jambe a également été enregistrée comme suit : cicatrisé (épithélialisation complète et définitive), amélioré ou inchangé. Les taux de PP, PP assistée et PS ont été évalués à 1, 6, 12, 36 et 60 mois après l'intervention, en se basant principalement sur les résultats de l'échographie et/ou du phléboscaner.

C. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide de la version 3.6 du logiciel R. Les variables quantitatives ont été rapportées sous forme de moyennes $\pm$ écart-type (ET) et de fourchettes. Les variables qualitatives ont été exprimées sous forme de nombres bruts, de proportions et de pourcentages. Les taux de PP, PP assistée et PS à la fin du suivi ont été donnés avec un intervalle de confiance (IC) de 95 %. La comparaison de deux mesures de variables quantitatives pour les mêmes patients a été effectuée à l'aide du test de Wilcoxon. Les comparaisons des proportions pour les variables binaires ont été effectuées à l'aide du test du Chi2 ou du test exact de Fisher. Les probabilités cumulées de PP, PP assistée et PS ont été calculées selon la méthode de Kaplan-Meier. Le seuil de significativité a été fixé à $p < 0,05$.

III. RESULTATS

A. Caractéristiques des patients

De 2014 à 2019, 75 patients traités par angioplastie endovasculaire-stenting pour un SPT chronique dû à une occlusion veineuse proximale au CHU de Nantes ont été inclus. L'âge moyen des patients était de 45 ± 15 ans (15-76) et 58 % étaient des femmes. Le délai moyen avant traitement était de $8,3 \pm 12$ ans (0,5-51,2) et 19/75 patients avaient au moins une récurrence thrombotique (25,3%). Une thrombophilie a été constatée chez 11/75 (14,7%) patients, un facteur de risque général de TVP sous-jacent chez 42/75 (56,0%) patients et un facteur de risque local de TVP chez 54/75 (72,0%) patients (Tableau 1). Le score de base de Villalta était disponible chez 66/75 patients, avec un score moyen de $10,7 \pm 4,7$ (0-21). La présence d'ulcères veineux de jambe actifs a été notée chez 6/75 (8,0%) patients. Les caractéristiques démographiques et cliniques sont indiquées dans le tableau 1. La localisation et la gravité des lésions veineuses post-thrombotiques sont résumées dans le tableau 1.

Démographie et caractéristiques cliniques		Lésions veineuses post-thrombotiques	
Âge moyen en années (fourchette)	45 (15-76)	Localisation	
Genre		Les deux jambes	18 (24,0%)
Femme	44 (58.7%)	Jambe gauche	68 (90.7%)
Homme	31 (41.3%)	La jambe droite	25 (33.3%)
Délai moyen avant traitement en années (fourchette)	8.3 (0.5-51.2)	VCI	19 (25.3%)
Thrombose récurrente	19/75 (25.3%)	Étendue	
Thrombophilie	11/75 (14.7%)	VCI ou Ilio-VFC	61 (81.3%)
Mutation du facteur V de Leyden	6	Caudal à la VFC	42 (56.0%)
Mutation du facteur II	1	Grade	75 patients
Déficience en protéine C	1	Grade 0	31 (41.3%)
Déficience en protéines S	0	Grade 1	9 (12.0%)
Déficience en antithrombine III	3	Grade 2	32 (42.7%)
Facteur général sous-jacent	42/75 (56%)	Grade 3	3 (4.0%)
Grossesse/post-partum	12		
Traitement hormonal	8		
Chirurgie	5		
Immobilisation	9		
Traumatisme	1		
La maladie de Behcet	2		
Le syndrome des antiphospholipides	2		
Autres maladies systémiques	2		
Autre cause	1		
Cause anatomique locale	54/75 (72.0%)		
May-Thurner	37		
Atrésie congénitale de la VCI	11		
Lésions veineuses post-chirurgicales	2		
Filtre ou clip de veine cave	3		
Compression veineuse	1		
Score de base moyen du Villalta (fourchette)	10.7 (0-21)		
Ulcères veineux de jambe actifs	6/75 (8%)		

VCI, veine cave inférieure ; VFC, veine fémorale commune.

Tableau 1. Caractéristiques de base de notre série de 75 patients traités par stenting endovasculaire pour un syndrome post-thrombotique dû à une occlusion veineuse proximale chronique.

B. Données procédurales

Un seul accès veineux a été utilisé chez 25/75 (33,3%) patients et la veine jugulaire était impliquée chez 73/75 (97,3%) patients. 1 à 7 stents ont été utilisés (moyenne de 3,1). La VCI a été stentée chez 19/75 (25,3%) patients. Les procédures de pose de stents ont concerné des segments proximaux (iliaque-VFC) chez 43/75 (57,3%) patients et des segments distaux (caudalement à la VFC) chez 30/75 (40,0%) patients. Les données procédurales sont résumées dans le tableau 2.

Accès veineux (75 patients)		Stents veineux (75 patients)	
Simple (JID)	25 (33.3%)	Nombre moyen de stent (étendue)	3.1 (1-7)
Double	37 (49.3%)	Segments stentés	
Triple	10 (13.3%)	VCI	19 (25.3%)
Quadruple	3 (4,0%)	Iliaque-VFC	43 (57.3%)
Incluant la veine jugulaire	73 (97.3%)	Caudal à la VFC	30 (40.0%)
		VF profonde	15
		VF superficielle	15

VFC, veine fémorale commune ; VF, veine fémorale.

Tableau 2. Données relatives aux procédures.

C. Résultats

Un succès technique immédiat, consistant en une recanalisation avec restauration d'un flux antérograde rapide et de la perméabilité du stent à la sortie de l'hôpital a été obtenu chez 70/75 (93,3%) patients, ne nécessitant qu'une seule intervention au cours de l'hospitalisation initiale chez 72 (96%) patients. Aucun décès lié à la procédure n'est survenu pendant l'intervention ou dans le mois qui a suivi. Aucunes complications majeures ou mineures n'ont été rapportées. Les résultats immédiats sont décrits dans le tableau 3.

Succès technique	70 (93,3%)
Nombre d'interventions au cours de l'hospitalisation initiale	
1	72 (96,0%)
2	3 (4,0%)
Complications	0 (0 %)

Tableau 3. Résultats immédiats et complications.

À la fin du suivi moyen de 17 mois, la PP, la PP assistée et la PS en cas de succès technique initial ont été obtenues chez 56/71 (78,9 % ; IC95 % : 69,4 – 88,4) patients, 61/71 (85,9 % ; IC95% : 77,8 – 94,0) patients et 67/71 (IC95% : 89,0 – 99,7) patients. Les taux de PP, PP assistée et PS en intention de traiter (comprenant les échecs techniques initiaux et les défauts de perméabilité en sortie d'hospitalisation) étaient respectivement de 74,7% (IC95%: 64,8 – 84,5), 81,3 % (IC95%: 72,5 – 90,2) et 89,3 % (IC95% : 82,3 – 96,3). Les résultats de la perméabilité veineuse sont présentés dans les tableaux 4 et 5, et les figures 17 à 19.

Suivi	Perméabilité primaire	Perméabilité primaire assisté	Perméabilité secondaire
1 mois (n=73)	(64/73) 87.7%	(64/73) 87.7%	(68/73) 93.2%
6 mois (n=66)	(58/66) 87.9%	(58/66) 87.9%	(62/66) 93.9%
1 an (n=53)	(50/53) 94.3%	(50/53) 94.3%	(52/53) 98.1%
3 ans (n=10)	(5/10) 50.0%	(7/10) 70.0%	(8/10) 80.0%
5 ans (n=1)	(1/1) 100%	(1/1) 100%	(1/1) 100%
Fin du suivi (16,5 mois)	(56/75) 74.7% (IC95%: 64.8 - 84.5)	(61/75) 81.3% (IC95%: 72.5 - 90.2)	(67/75) 89.3% (IC95% : 82.3 - 96.3)

Mis en forme : Français (France)

Tableau 4. Taux globaux de perméabilité veineuse primaire, primaire assistée et secondaire au moment du suivi, en intention de traiter.

Suivi	Perméabilité primaire	Perméabilité primaire assisté	Perméabilité secondaire
1 mois (n=69)	(64/69) 92.8%	(64/69) 92.8%	(68/69) 98.6%
6 mois (n=64)	(58/64) 90.6%	(58/64) 90.6%	(62/64) 96.9%
1 an (n=52)	(50/52) 96.2%	(50/52) 96.2%	(52/52) 100%
3 ans (n=9)	(5/9) 55.6%	(7/9) 77.8%	(8/9) 88.9%
5 ans (n=1)	(1/1) 100%	(1/1) 100%	(1/1) 100%
Fin du suivi (17 mois)	(56/71) 78.9% (IC95% : 69.4 - 88.4)	(61/71) 85.9% (IC95% : 77.8 - 94.0)	(67/71) 94.4% (IC95% : 89.0 - 99.7)

Tableau 5. Taux globaux de perméabilité veineuse primaire, primaire assistée et secondaire au moment du suivi, en cas de succès technique initial.

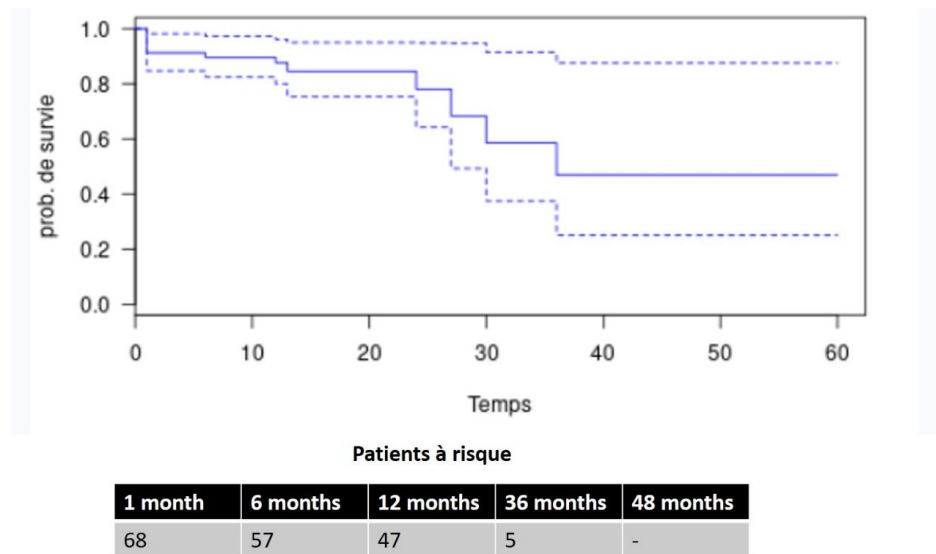


Figure 17 . Taux de perméabilité primaire cumulée au cours du temps avec son intervalle de confiance à 95%

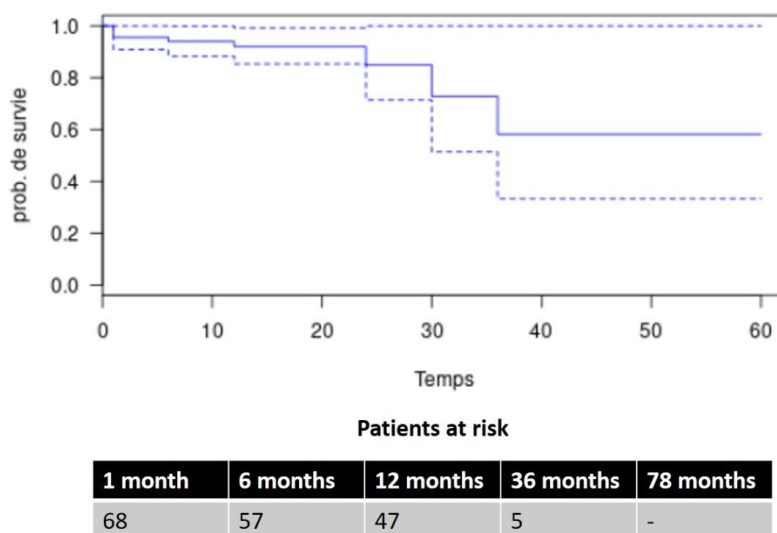
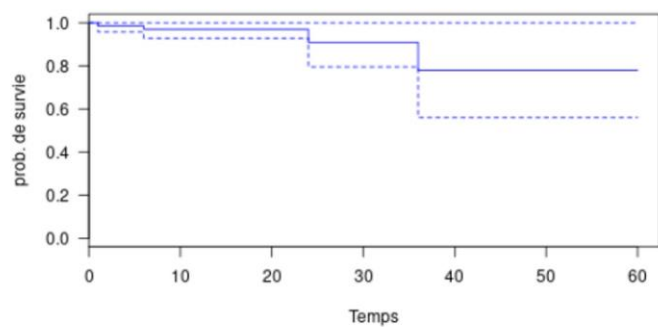


Figure 18 . Taux de perméabilité primaire assistée cumulée au cours du temps avec son intervalle de confiance à 95%



Patients à risque

1 month	6 months	24 months	36 months	60 months
68	62	16	7	-

Figure 19 . Taux de perméabilité secondaire cumulée au cours du temps avec son intervalle de confiance à 95%

Les corrélations entre le taux de perméabilité et la gravité des lésions post-thrombotiques sont présentées dans le tableau 6. Pour les patients ne présentant pas de lésion ou présentant des lésions mineures (grades 0 et 1), les taux de PS à la fin du suivi étaient respectivement de 96,8% et 88,9%, alors que cette perméabilité était de 84,4 % pour les patients présentant des lésions graves (grade 2) et à 66,7% pour ceux présentant des lésions majeures (grade 3) (p=0.14).

Degré de gravité	PP	PP assistée	PS
	p=0.09	p=0.04	p=0.14
Grade 0 (n =31)	(27/31) 87.1%	(30/31) 96.8%	(30/31) 96.8%
Grade 1 (n =9)	(6/9) 66.7%	(6/9) 66.7%	(8/9) 88.9%
Grade 2 (n =32)	(21/32) 65.6%	(23/32) 71.9%	(27/32) 84.4%
Grade 3 (n =3)	(2/3) 66.7%	(2/3) 66.7%	(2/3) 66.7%

PP, perméabilité primaire ; PS, perméabilité secondaire.

Tableau 6 . Taux de perméabilité veineuse à la fin du suivi selon le grade des lésions veineuses post-thrombotiques de la cuisse.

La PS cumulée à la fin du suivi était légèrement meilleure pour les patients sans thrombophilie (90,6 % contre 81,8%), mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p=0.33$) (Tableau 7). Les taux de PS cumulée étaient proches entre les patients avec et sans antécédents de thrombose récurrente, respectivement 94,7 % et 87,5 % ($p=0.67$) (Tableau 7). De même, les taux de PS n'étaient pas significativement différents entre les patients traités dans les 3 ans suivant la thrombose initiale et ceux traités après 3 ans ($p=0.29$) (Tableau 7). Il n'y avait pas non plus de différence significative dans les taux de perméabilité entre les patients avec ou sans extension du stenting sous VFC pour des degrés de gravité équivalents (Tableau 7). Les taux de PS n'étaient pas significativement différents chez les patients traités par reconstruction de la VCI par rapport aux patients traités par stenting ilio-fémoral seul pour des degrés de gravité équivalents (Tableau 7).

	PP	PP assisté	PS	p-value
Thrombophilie				
Oui (n = 11)	(7/11) 63.6%	(7/11) 63.6%	(9/11) 81.8%	p=0.33
Non (n = 64)	(49/64) 76.6%	(54/64) 84.4%	(58/64) 90.6%	
Thrombose récurrente avant traitement				
Oui (n = 19)	(15/19) 78.9%	(15/19) 78.9%	(18/19) 94.7%	p=0.67
Non (n = 56)	(41/56) 73.2%	(46/56) 82.1%	(49/56) 87.5%	
Délai avant traitement				
<3 ans (n = 42)	(32/42) 76.2%	(36/42) 85.7%	(39/42) 92.9%	p=0.29
>3 ans (n = 33)	(24/33) 72.7%	(25/33) 75.8%	(28/33) 84.8%	
Stenting caudal à la VFC				
Grade				
Grade 1				
Oui (n = 4)	(2/4) 50 %	(2/4) 50 %	(3/4) 75 %	p=0.44
Non (n = 5)	(4/5) 80 %	(4/5) 80 %	(5/5) 100 %	
Grade 2				
Oui (n = 23)	(15/23) 65.2%	(17/23) 73.9%	(21/23) 91.3%	p=0.56
Non (n = 9)	(6/9) 66.7%	(6/9) 66.7%	(7/9) 77.8%	
Grade 3				
Oui (n = 2)	(1/2) 50 %	(1/2) 50 %	(1/2) 50 %	p=1
Non (n = 1)	(1/1) 100%	(1/1) 100%	(1/1) 100%	
Stenting VCI				
Grades 0-1				
Oui (n = 11)	(9/11) 81.8%	(9/11) 81.8%	(10/11) 90.9%	p=0.48
Non (n = 29)	(24/29) 82.8%	(27/29) 93.1%	(28/29) 96.6%	
Grade 2-3				
Oui (n = 8)	(5/8) 62.5%	(5/8) 62.5%	(8/8) 100 %	p=0.30
Non (n = 27)	(18/27) 66.7%	(20/27) 74.1%	(21/27) 84.9%	

PP, perméabilité primaire ; PS, perméabilité secondaire ; VFC, veine fémorale commune ; VCI, veine cave inférieure.

Tableau 7. Taux de perméabilité veineuse à la fin du suivi en fonction de la présence de thrombophilie, des antécédents de thrombose récurrente, du délai avant le traitement, de la pose de stent caudal à la VFC et de la pose de stent en VCI.

Le score de Villalta post-opératoire était disponible chez 66/75 patients avec une valeur moyenne de $2,7 \pm 3,8$ (0-15). Pour les 65 patients pour lesquels les scores Villalta pré- et post-procédure étaient disponibles, l'amélioration moyenne était de $7,8 \pm 4,7$ points ($p < 0.001$). Sur les 6 patients souffrant d'ulcères de jambe actifs et au suivi clinique disponible, 4 (66,7%) ont connu une amélioration et 2 (33,3%) sont restés inchangés.

IV. DISCUSSION

Ce travail reflétant la pratique clinique quotidienne d'un centre français hospitalo-universitaire spécialisé en radiologie interventionnelle vasculaire, confirme que le traitement endovasculaire des occlusions ilio-fémorale chroniques par stenting endovasculaire peut être réalisé avec un taux de succès technique élevé, une morbi-mortalité nulle, et des taux élevés de perméabilité à court et moyen termes.

Les taux de PP, PP assistée et PS au terme du délai moyen de suivi de 17 mois étaient respectivement de 78,9 %, 85,9 % et 94,4% en cas de succès technique initial (74,7%, 81,3% et 89,3% en intention de traiter). Nos résultats sont comparables à ceux reportés dans des études précédentes, en particulier dans celles incluses dans la méta-analyse de Qiu et al. qui ne comprenait que des occlusions veineuses post-thrombotiques (excluant les lésions veineuses iliaques non thrombotiques) (48,69). Cependant, une étude plus approfondie de cette méta-analyse nous montre que la quasi-totalité des lésions ont été traitées à l'aide de stents implantés dans la veine iliaque (et/ou la VCI), ou parfois dans la VFC mais sans extension en dessous de celle-ci. En effet, seul Nayak et al rapportait l'implantation de stents dans la VFS ou la VFP (7 patients) (70). En comparaison, 40% des lésions traitées dans notre étude (30 patients) ont nécessité une extension du stenting caudalement à la VFC (VFS, VFP), nous permettant de penser que les patients avaient des lésions plus sévères. Nous supposons que les patients inclus dans la méta-analyse de Qiu et al. avaient des lésions que nous classerions stade 0 ou 1 selon notre système de gradification (48). L'analyse des courbes de Kaplan-Meier montre que la PP diminue progressivement au cours du temps tandis que la PS reste relativement stable. Ceci doit inciter à un suivi strict afin de détecter précocement des sténoses ou thromboses intra-stent et de les traiter systématiquement afin de maintenir une perméabilité à long-terme.

Dans la présente étude, on observe une tendance à la diminution des taux de perméabilité en rapport avec la gravité des lésions post-thrombotiques caudales à la VFC, sur la base du système de notation décrit par Menez et al. (38). Pour les patients ne présentant aucune lésion (grade 0), le taux de PS à la fin du suivi était de 96,8 %, tandis que cette perméabilité chutait à 66,7 % pour les patients présentant des lésions majeures (grade 3). Cependant l'effectif relativement faible de notre étude nous fait manquer de puissance pour mettre en

évidence cette différence de manière significative. D'autres études ont montré une vraie concordance avec nos résultats comme celle de Neglén et al. (54), qui confirme des taux de perméabilité plus faibles lorsque la VFC est affecté, ou celle de Menez et al. qui avait précédemment démontré cette corrélation entre la perméabilité et la gravité des lésions post-thrombotiques de la cuisse (38). Le système de notation publié par Menez et al. semble à la fois simple et efficace à cette fin (38).

Dans notre étude, il n'y avait pas de différence significative dans les taux de perméabilité entre les patients avec ou sans extension du stent caudalement à la VFC pour des degrés de gravité équivalents. Actuellement, l'effet de l'extension caudale du stenting à la VFC sur les taux de perméabilité reste controversé dans la littérature. Bien que plusieurs études aient donné des résultats similaires, sans association entre l'extension caudale du stenting et la perméabilité veineuse (1,38,71), certains auteurs ont précédemment suggéré que l'extension infra-inguinale des stents iliaques pourrait réduire la perméabilité (54,72,73). Cette divergence peut être attribuée au fait que ces études antérieures incluaient des patients présentant un mélange de lésions thrombotiques et non thrombotiques, alors que nous n'avons inclus que des patients présentant des segments veineux occlus. Un certain nombre d'auteurs, dont Neglén et Hartung, recommandent en effet de poser une endoprothèse sous le ligament inguinal en cas de lésions obstructives caudales à la VFC, ce qui suggère que le taux de perméabilité dépend réellement de l'étiologie de l'obstruction et du caractère occlusif ou non de cette obstruction (54,74). La pose d'un stent distal chez les patients présentant des lésions caudales étendues à la VFC est cependant encore déconseillée par certaines équipes chirurgicales (66,75). Elles avancent pour argument que la pose d'un stent à la VFC pourrait compromettre l'afflux veineux de la veine fémorale profonde et des collatérales, compromettant ainsi la perméabilité du stent et aggravant le SPT (76). C'est pourquoi ces chirurgiens vasculaires ont développé des techniques chirurgicales hybrides, combinant la pose de stents dans la VI et l'endophlebectomie (77,78). Toutefois, il n'existe actuellement aucune preuve que ces techniques permettent d'obtenir de meilleurs taux de perméabilité ou d'améliorer la symptomatologie clinique (48). Dans l'étude de Dumantepe et al. la PP était de 81 % et la PS de 89,5 % à un an (66). Nous supposons que la cartographie vasculaire en phléboscaner aide les radiologues interventionnels à déterminer les lésions vasculaires à traiter afin d'améliorer l'inflow des stents (65,66).

Bien que l'on puisse penser que la présence de thrombophilie pourrait être un facteur de risque élevé de thrombose, elle n'a pas été statistiquement associée à l'occlusion de stent, ce qui corrobore les données de la littérature (1,26,78,79). Les antécédents de thrombose récurrente et le délai avant le traitement endovasculaire n'ont pas influencé le devenir des stents, ce qui souligne le fait que le traitement endovasculaire reste une option intéressante chez la plupart des patients, indépendamment du nombre et de l'âge des événements thrombotiques survenus avant le traitement.

Un succès technique immédiat a été obtenu chez 70/75 (93,3 %) patients, comparable au taux de 95% rapportée dans la méta-analyse de Qiu et al. (48). Le taux élevé de succès technique, même dans le cadre de lésions post-thrombotiques étendues (40% caudales à la VFC) peut s'expliquer en partie par l'utilisation généralisée de l'approche transjugulaire (97,3%) qui permet un meilleur support pour l'avancée des cathéters (38). Selon nous, ce taux de succès technique élevé justifie l'approche endovasculaire exclusive, y compris pour les patients présentant des séquelles post-thrombotiques sévères au niveau des cuisses (38,48,80). Les deux principales complications attendues pouvaient être la rupture veineuse et l'embolie pulmonaire sur thrombose de stent, mais nos résultats ne montrent pas de complications et de tels événements restent exceptionnels dans la littérature, confirmant la sécurité du traitement endovasculaire du SPT. Cette absence de complication peut cependant également être expliquée par la nature rétrospectif du travail. Ainsi, les douleurs post-opératoires étaient rarement décrites.

Nos résultats confirment l'impact significatif du traitement endovasculaire sur les symptômes du patient. Le score de Villalta a diminué de manière significative, passant de 10,7 au départ, à 2,7 après l'intervention endovasculaire, conformément aux données de la littérature. Guillen et al. ont signalé une diminution du score de Villalta de 14 au départ à 5 après l'intervention (80). Dans l'étude de Ye et al. le score de Villalta est passé de 22 au départ à 9,3 après le traitement (72). Sarici et al. ont signalé une diminution du score de Villalta de 18 à 8 (81).

Dans cette étude, on note une amélioration de la cicatrisation de 4/6 ulcères de jambe, les 2 autres sont restés inchangés. Bien que non significatif, ces résultats tendent aux résultats décrits dans la littérature, dans l'étude de Neglén et al. les ulcères actifs ont guéri dans 101/148 (68 %) membres (suivi moyen de 23 mois) (26). Dans leur méta-analyse portant sur

124 membres, Qiu et al. ont également fait état d'un taux élevé de cicatrisation des ulcères de 75,7 % (48).

Notre étude présente plusieurs limites, un effectif limité notamment pour l'analyse des sous-groupes étudiant les facteurs influençant la perméabilité des stents, des données manquantes dues à sa nature rétrospective, ainsi, le score de Villalta n'a pas pu être documenté pour tous les patients, et l'absence de score sur la qualité de vie disponible pour le suivi clinique, bien que le score de Villalta ayant déjà montré une corrélation avec les scores de qualité de vie spécifique (33). Des études prospectives randomisées comparatives sont prévues afin de confirmer la supériorité du traitement endovasculaire au traitement médical conservateur. Nous ne sommes pas non plus en mesure de différencier les résultats entre les différents stents utilisés, ni de déterminer le protocole d'anticoagulation per- et post-opératoire optimal. D'autres études ciblées sont nécessaires pour atteindre ces objectifs.

V. CONCLUSION

Notre étude confirme la faisabilité et la sécurité de la recanalisation percutanée et de la pose de stent comme option de traitement du SPT dû à une occlusion veineuse proximale chronique. Elle peut être réalisée avec un succès technique élevé, une morbidité faible, un taux de perméabilité élevé à moyen terme et une amélioration clinique à moyen terme. La gravité des lésions veineuses post-thrombotiques au niveau de la cuisse semble avoir été le seul facteur influant sur la perméabilité des stents. Des études complémentaires sur une plus large population sont en cours pour étudier ce sujet.

BIBLIOGRAPHIE

1. Rollo, J. C., Farley, S. M., Jimenez, J. C., Woo, K., Lawrence, P. F., & DeRubertis, B. G. (2017). Contemporary outcomes of elective ilio caval and infrainguinal venous intervention for post-thrombotic chronic venous occlusive disease. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 5(6), 789-799. doi:10.1016/j.jvsv.2017.05.020
2. López, J. A., & Chen, J. (2009). Pathophysiology of venous thrombosis. *Thrombosis Research*, 123, S30-S34. doi:10.1016/S0049-3848(09)70140-9
3. Menez, C. (2018). May-Thurner syndrome. *Sang thrombose vaisseaux*, 30(2), 65-72. doi :10.1684/stv.2018.1013
4. McMurrich, J. P. (1908). the occurrence of congenital adhesions in the common iliac veins, and their relation to thrombosis of the femoral and iliac veins: *The American Journal of the Medical Sciences*, 135(3), 342-345. doi:10.1097/00000441-190803000-00004
5. May, R., & Thurner, J. (1957). The Cause of the Predominantly Sinistral Occurrence of Thrombosis of the Pelvic Veins. *Angiology*, 8(5), 419-427. doi:10.1177/000331975700800505
6. van Vuuren, T. M., van Laanen, J. H. H., de Geus, M., Nelemans, P. J., de Graaf, R., & Wittens, C. H. A. (2017). A randomised controlled trial comparing venous stenting with conservative treatment in patients with deep venous obstruction: Research protocol. *BMJ Open*, 7(9), e017233. doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017233
7. Raju, S., & Neglen, P. (2006). High prevalence of nonthrombotic iliac vein lesions in chronic venous disease: A permissive role in pathogenicity. *Journal of Vascular Surgery*, 44(1), 136-144. doi.org/10.1016/j.jvs.2006.02.065
8. Black, S., Janicek, A., & Knuttinen, M. G. (2017). Re-intervention for occluded iliac vein stents. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 7(S3), S258-S266. doi.org/10.21037/cdt.2017.09.19
9. Cockett, F. B., & Thomas, M. L. (1965). The iliac compression syndrome. *British Journal of Surgery*, 52(10), 816-821. doi:10.1002/bjs.1800521028
10. Oguzkurt, L., Ozkan, U., Ulasan, S., Koc, Z., & Tercan, F. (2008). Compression of the Left Common Iliac Vein in Asymptomatic Subjects and Patients with Left Iliofemoral Deep Vein Thrombosis. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 19(3), 366-370. doi:10.1016/j.jvir.2007.09.007
11. Jayaraj, A., Buck, W., Knight, A., Johns, B., & Raju, S. (2019). Impact of degree of stenosis in May-Thurner syndrome on iliac vein stenting. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 7(2), 195-202. doi:10.1016/j.jvsv.2018.10.001

12. Vedantham, S., Sista, A. K., Klein, S. J., Nayak, L., Razavi, M. K., Kalva, S. P., Saad, W. E., Dariushnia, S. R., Caplin, D. M., Chao, C. P., Ganguli, S., Walker, T. G., & Nikolic, B. (2014). Quality Improvement Guidelines for the Treatment of Lower-Extremity Deep Vein Thrombosis with Use of Endovascular Thrombus Removal. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 25(9), 1317-1325. doi:10.1016/j.jvir.2014.04.019
13. Strijkers, R., Arnoldussen, C., & Wittens, C. (2015). Validation of the LET classification. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 30(1_suppl), 14-19. doi:10.1177/0268355515569133
14. Hartung, O., Benmiloud, F., Barthelemy, P., Dubuc, M., Boufi, M., & Alimi, Y. S. (2008). Late results of surgical venous thrombectomy with ilio caval stenting. *Journal of Vascular Surgery*, 47(2), 381-387. doi:10.1016/j.jvs.2007.10.007
15. Sista, A. K., Vedantham, S., Kaufman, J. A., & Madoff, D. C. (2015). Endovascular Interventions for Acute and Chronic Lower Extremity Deep Venous Disease: State of the Art. *Radiology*, 276(1), 31-53. doi:10.1148/radiol.2015132603
16. Kahn, S. R., Comerota, A. J., Cushman, M., Evans, N. S., Ginsberg, J. S., Goldenberg, N. A., Gupta, D. K., Prandoni, P., Vedantham, S., Walsh, M. E., & Weitz, J. I. (2014a). The Postthrombotic Syndrome: Evidence-Based Prevention, Diagnosis, and Treatment Strategies: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 130(18), 1636-1661. doi:10.1161/CIR.0000000000000130
17. Prandoni P, Lensing AW, Cogo A, Cuppini S, Villalta S, Carta M, Cattelan AM, Polistena P, Bernardi E, Prins MH. The long-term clinical course of acute deep venous thrombosis. *Ann Intern Med*. 1996 Jul 1;125(1):1-7. doi: 10.7326/0003-4819-125-1-199607010-00001
18. Kahn SR, Shrier I, Julian JA, Ducruet T, Arsenault L, Miron MJ, Roussin A, Desmarais S, Joyal F, Kassis J, et al. Determinants and time course of the postthrombotic syndrome after acute deep venous thrombosis. *Ann Intern Med*. 2008 Nov 18;149(10):698-707. doi: 10.7326/0003-4819-149-10-200811180-00004
19. Akesson H, Brudin L, Dahlström JA, Eklöf B, Ohlin P, Plate G. Venous function assessed during a 5 year period after acute ilio-femoral venous thrombosis treated with anticoagulation. *Eur J Vasc Surg*. 1990;4(1):43-48. doi:10.1016/s0950-821x(05)80037-4
20. Delis KT, Bountouroglou D, Mansfield AO. Venous claudication in iliofemoral thrombosis: long-term effects on venous hemodynamics, clinical status, and quality of life. *Ann Surg*. 2004;239(1):118-126. doi:10.1097/01.sla.0000103067.10695.74
21. De Wolf, M. A. F., Wittens, C. H. A., & Kahn, S. R. (2012). Incidence and Risk Factors of the Post-thrombotic Syndrome. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 27(1_suppl), 85-94. doi:10.1258/phleb.2011.012s06
22. MacDougall, D. A., Feliu, A. L., Boccuzzi, S. J., & Lin, J. (2006). Economic burden of deep-vein thrombosis, pulmonary embolism, and post-thrombotic syndrome. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 63(20_Supplement_6), S5-S15. doi:10.2146/ajhp060388

23. Comerota, A. J., Oostra, C., Fayad, Z., Gunning, W., Henke, P., Luke, C., Lynn, A., & Lurie, F. (2015). A histological and functional description of the tissue causing chronic postthrombotic venous obstruction. *Thrombosis Research*, 135(5), 882-887. doi:10.1016/j.thromres.2015.02.026
24. Henke, P. K., & Comerota, A. J. (2011). An update on etiology, prevention, and therapy of postthrombotic syndrome. *Journal of Vascular Surgery*, 53(2), 500-509. doi:10.1016/j.jvs.2010.08.050
25. Raju, S., Ward, M., & Davis, M. (2015). Relative importance of iliac vein obstruction in patients with post-thrombotic femoral vein occlusion. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 3(2), 161-167. doi:10.1016/j.jvsv.2014.10.004
26. Neglén P, Hollis KC, Olivier J, Raju S. Stenting of the venous outflow in chronic venous disease: long-term stent-related outcome, clinical, and hemodynamic result. *J Vasc Surg*. 2007;46(5):979-990. doi:10.1016/j.jvs.2007.06.046
27. Mavor GE, Galloway JM. Collaterals of the deep venous circulation of the lower limb. *Surg Gynecol Obstet*. 1967;125(3):561-571
28. Rabinovich, A., & Kahn, S. R. (2017). The postthrombotic syndrome: Current evidence and future challenges. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 15(2), 230-241. doi:10.1111/jth.13569
29. Kahn, S. R. (2011). The post thrombotic syndrome. *Thrombosis Research*, 127 Suppl 3, S89-92. doi:10.1016/S0049-3848(11)70024-X
30. Galanaud, J. P., Holcroft, C. A., Rodger, M. A., Kovacs, M. J., Betancourt, M. T., Wells, P. S., Anderson, D. R., Chagnon, I., Le Gal, G., Solymoss, S., Crowther, M. A., Perrier, A., White, R. H., Vickars, L. M., Ramsay, T., & Kahn, S. R. (2013). Predictors of post-thrombotic syndrome in a population with a first deep vein thrombosis and no primary venous insufficiency. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 11(3), 474-480. doi:10.1111/jth.12106
31. Schleimer, K., Barbati, M. E., Gombert, A., Wienert, V., Grommes, J., & Jalaie, H. (2016). The Treatment of Post-Thrombotic Syndrome. *Deutsches Aerzteblatt* Online. doi:10.3238/arztebl.2016.0863
32. Milan, M., Sarolo, L., Callegari, E., Vedovetto, V., Villalta, S., & Prandoni, P. (2016). High rate of inter-observer agreement between professional-rated scores of the Villalta
33. Soosainathan, A., Moore, H. M., Gohel, M. S., & Davies, A. H. (2013). Scoring systems for the post-thrombotic syndrome. *Journal of Vascular Surgery*, 57(1), 254-261. doi:10.1016/j.jvs.2012.09.011
34. Launois R, Mansilha A, Jantet G. International psychometric validation of the chronic venous disease quality of life questionnaire (CIVIQ-20). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;40:783-9

35. Vasquez, M. A., Rabe, E., McLafferty, R. B., Shortell, C. K., Marston, W. A., Gillespie, D., Meissner, M. H., & Rutherford, R. B. (2010). Revision of the venous clinical severity score: Venous outcomes consensus statement: Special communication of the American Venous Forum Ad Hoc Outcomes Working Group. *Journal of Vascular Surgery*, 52(5), 1387-1396. doi:10.1016/j.jvs.2010.06.161
36. Beebe, H. G., Bergan, J. J., Bergqvist, D., Eklof, B., Eriksson, I., Goldman, M. P., Greenfield, L. J., Hobson, R. W., Juhan, C., Kistner, R. L., Labropoulos, N., Malouf, G. M., Menzoian, J. O., Moneta, G. L., Myers, K. A., Neglen, P., Nicolaides, A. N., O'Donnell, T. F., Partsch, H., ... Sumner, D. S. (1996). Classification and grading of chronic venous disease in the lower limbs. A consensus statement. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery: The Official Journal of the European Society for Vascular Surgery*, 12(4), 487-491; discussion 491-492. doi:10.1016/s1078-5884(96)80019-0
37. Coelho, A., & O'Sullivan, G. (2019). Usefulness of Direct Computed Tomography Venography in Predicting Inflow for Venous Reconstruction in Chronic Post-thrombotic Syndrome. *CardioVascular and Interventional Radiology*, 42(5), 677-684. doi:10.1007/s00270-019-02161-5
38. Menez C, Rodiere M, Ghelfi J, Seinturier C, Martinelli T, Imbert B, Perolat R, Bouzat P, Blaise S, Carpentier P, et al. Endovascular Treatment of Post-thrombotic Venous Ilio-Femoral Occlusions: Prognostic Value of Venous Lesions Caudal to the Common Femoral Vein. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2019 Aug;42(8):1117-1127. doi: 10.1007/s00270-019-02214-9
39. Raju, S. (2013). Best management options for chronic iliac vein stenosis and occlusion. *Journal of Vascular Surgery*, 57(4), 1163-1169. doi:10.1016/j.jvs.2012.11.084
40. Raju, S. (2015). Treatment of iliac-caval outflow obstruction. *Seminars in Vascular Surgery*, 28(1), 47-53. doi:10.1053/j.semvascsurg.2015.07.001
41. Schleimer, K., Barbati, M. E., Grommes, J., Hoeft, K., Toonder, I. M., Wittens, C. H. A., & Jalaie, H. (2019). Update on diagnosis and treatment strategies in patients with post-thrombotic syndrome due to chronic venous obstruction and role of endovenous recanalization. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 7(4), 592-600. doi:10.1016/j.jvsv.2019.01.062
42. Kiguchi, M. M., & Abramowitz, S. D. (2018). Open Surgical Management of Deep Venous Occlusive Disease. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*, 21(2), 117-122. doi:10.1053/j.tvir.2018.03.008
43. Garg, N., Gloviczki, P., Karimi, K. M., Duncan, A. A., Bjarnason, H., Kalra, M., Oderich, G. S., & Bower, T. C. (2011). Factors affecting outcome of open and hybrid reconstructions for nonmalignant obstruction of iliofemoral veins and inferior vena cava. *Journal of Vascular Surgery*, 53(2), 383-393. doi.org/10.1016/j.jvs.2010.08.086
44. Comerota, A. J., Grewal, N. K., Thakur, S., & Assi, Z. (2010). Endovenectomy of the common femoral vein and intraoperative iliac vein recanalization for chronic iliofemoral venous occlusion. *Journal of Vascular Surgery*, 52(1), 243-247. doi:10.1016/j.jvs.2010.02.260

45. Zollikofer CL, Largiader I, Bruhlmann WF, Uhlschmid GK, Marty AH. Endovascular stenting of veins and grafts: preliminary clinical experience. *Radiology*. 1988;167(3):707-712. doi:10.1148/radiology.167.3.2966417
46. Nicolaides A, Kakkos S, Baekgaard N, Comerota A, de Maeseneer M, Eklof B, Giannoukas A, Lugli M, Maleti O, Mansilha A, et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines According to Scientific Evidence. Part II. *Int Angiol*. 2020 Jun;39(3):175-240. doi: 10.23736/S0392-9590.20.04388-6
47. Oguzkurt L, Tercan F, Ozkan U, Gulcan O. Iliac vein compression syndrome: outcome of endovascular treatment with long-term follow-up. *Eur J Radiol*. 2008;68(3):487-492. doi:10.1016/j.ejrad.2007.08.019
48. Qiu P, Zha B, Xu A, Wang W, Zhan Y, Zhu X, Yuan X. Systematic Review and Meta-Analysis of Iliofemoral Stenting for Post-thrombotic Syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019 Mar;57(3):407-416. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.09.022
49. Mahnken AH, Thomson K, de Haan M, O'Sullivan GJ. CIRSE standards of practice guidelines on ilio caval stenting. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2014;37(4):889-897. doi:10.1007/s00270-014-0875-4
50. O'Donnell TF Jr, Passman MA, Marston WA, Ennis WJ, Dalsing M, Kistner RL, Lurie F, Henke PK, Gloviczki ML, Eklöf BG, et al. Management of venous leg ulcers: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery® and the American Venous Forum. *J Vasc Surg*. 2014 Aug;60(2 Suppl):3S-59S. doi: 10.1016/j.jvs.2014.04.049
51. Chick, J. F. B., Srinivasa, R. N., Cooper, K. J., Jairath, N., Hage, A. N., Spencer, B., & Abramowitz, S. D. (2018). Endovascular Iliocaval Reconstruction for Chronic Iliocaval Thrombosis: The Data, Where We Are, and How It is Done. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*, 21(2), 92-104. doi:10.1053/j.tvir.2018.03.005
52. Jalaie, H., Arnoldussen, C., Barbat, M., Kurstjens, R., de Graaf, R., Grommes, J., Greiner, A., de Wolf, M., & Wittens, C. (2014). What predicts outcome after recanalization of chronic venous obstruction: Hemodynamic factors, stent geometry, patient selection, anticoagulation or other factors? *Phlebology*, 29(1 suppl), 97-103. doi:10.1177/0268355514529510
53. Hartung, O., Barthelemy, P., Arnoux, D., Boufi, M., & Alimi, Y. S. (2009). Management of pregnancy in women with previous left ilio-caval stenting. *Journal of Vascular Surgery*, 50(2), 355-359. doi:10.1016/j.jvs.2009.01.034
54. Neglén, P., Tackett, T. P., & Raju, S. (2008). Venous stenting across the inguinal ligament. *Journal of Vascular Surgery*, 48(5), 1255-1261. doi:10.1016/j.jvs.2008.06.035
55. Grøtta, O., Enden, T., Sandbæk, G., Gjerdalen, G. F., Slagsvold, C.-E., Bay, D., Kløw, N.-E., & Rosales, A. (2018). Infrainguinal inflow assessment and endovenous stent placement in iliofemoral post-thrombotic obstructions. *CVIR Endovascular*, 1(1), 29. doi:10.1186/s42155-018-0038-9

56. Kucukay, F., Akdogan, M., Bostanci, E. B., Ulus, A. T., & Kucukay, M. B. (2016). Percutaneous Transluminal Angioplasty for Complete Membranous Obstruction of Suprahepatic Inferior Vena Cava: Long-Term Results. *CardioVascular and Interventional Radiology*, 39(10), 1392-1399. doi:10.1007/s00270-016-1394-2
57. Mancuso, A. (2016). Management of Suprahepatic Inferior Vena Cava Obstruction. *CardioVascular and Interventional Radiology*, 39(11), 1665-1666. doi:10.1007/s00270-016-1446-7
58. Erben, Y., Bjarnason, H., Oladottir, G. L., McBane, R. D., & Gloviczki, P. (2018). Endovascular recanalization for nonmalignant obstruction of the inferior vena cava. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, 6(2), 173-182. doi:10.1016/j.jvsv.2017.10.017
59. de Wolf, M. A. F., de Graaf, R., Kurstjens, R. L. M., Penninx, S., Jalaie, H., & Wittens, C. H. A. (2015). Short-Term Clinical Experience with a Dedicated Venous Nitinol Stent: Initial Results with the Sinus-Venous Stent. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 50(4), 518-526. doi:10.1016/j.ejvs.2015.05.011
60. Pernès JM, Pongas D, Boutiny MD, Anastasie B. Occlusion post-thrombotique chronique ilio-cave : quelle technique endovasculaire ? *Sang Thrombose Vaisseaux* 2019 ; 31 (4) : 172-80 doi:10.1684/stv.2019.1081
61. Raju, S., Buck, W. J., Crim, W., & Jayaraj, A. (2018). Optimal sizing of iliac vein stents. *Phlebology: The Journal of Venous Disease*, 33(7), 451-457. doi:10.1177/0268355517718763
62. Orellana-Barrios, M., Patel, N., Arvandi, A., Paone, R., & Santana, D. (2017). Venous Stent Migration into Right Ventricle. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.1583>
63. Holst, T., Großwendt, T., Laham, M., Roosta-Azad, M., Zandi, A., & Kamler, M. (2018). Acute Stent Migration into the Right Ventricle in a Patient with Iliac Vein Stenting. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon Reports*, 07(01), e7-e8. doi:10.1055/s-0038-1629898
64. Burches, B., Karnicki, K., Wysokinski, W., & McBane, R. (2006). Immunohistochemistry of thrombi following iliac venous stenting: A novel model of venous thrombosis. *Thrombosis and Haemostasis*, 96(11), 618-622. doi:10.1160/TH06-07-0364
65. Comerota AJ, Lurie F, Assi Z. The contemporary hybrid operative procedure for incapacitating post-thrombotic iliofemoral and vena caval obstruction improves procedural outcomes. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2019;7(1):65-73. doi:10.1016/j.jvsv.2018.07.012
66. Dumantepe M, Aydin S, Ökten M, Karabulut H. Endophlebectomy of the common femoral vein and endovascular iliac vein recanalization for chronic iliofemoral venous occlusion. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2020;8(4):572-582. doi:10.1016/j.jvsv.2019.11.008
67. Strijkers RHW, Wittens CHA, Kahn SR. Villalta scale: goals and limitations. *Phlebology* 2012;27:130-5

68. Sacks D, McClenny TE, Cardella JF, Lewis CA. Society of Interventional Radiology clinical practice guidelines. *J Vasc Interv Radiol*. 2003;14(9 Pt 2):S199-S202. doi:10.1097/01.rvi.0000094584.83406.3e
69. Rosales A, Sandbaek G, Jørgensen JJ. Stenting for chronic post-thrombotic vena cava and iliofemoral venous occlusions: mid-term patency and clinical outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2010;40(2):234-240. doi:10.1016/j.ejvs.2010.04.016
70. Nayak L, Hildebolt CF, Vedantham S. Postthrombotic syndrome: feasibility of a strategy of imaging-guided endovascular intervention. *J Vasc Interv Radiol*. 2012;23(9):1165-1173. doi:10.1016/j.jvir.2012.06.012
71. Blanch Alerany M, Izquierdo Lamoca LM, Ramirez Ortega M, Lago Rivas I, Zotta Desboeufs R, Stefanov Kiuri S. Endovascular treatment of iliofemoral chronic post-thrombotic venous flow obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2014 Jan;2(1):2-7. doi: 10.1016/j.jvsv.2013.07.003
72. Ye K, Lu X, Jiang M, Yang X, Li W, Huang Y, Huang X, Lu M. Technical details and clinical outcomes of transpopliteal venous stent placement for postthrombotic chronic total occlusion of the iliofemoral vein. *J Vasc Interv Radiol*. 2014 Jun;25(6):925-32. doi: 10.1016/j.jvir.2014.02.031.
73. Yin M, Shi H, Ye K, Lu X, Li W, Huang X, Lu M, Jiang M. Clinical Assessment of Endovascular Stenting Compared with Compression Therapy Alone in Post-thrombotic Patients with Iliofemoral Obstruction. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2015 Jul;50(1):101-7. doi: 10.1016/j.ejvs.2015.03.029
74. Hartung O, Loundou AD, Barthelemy P, Arnoux D, Boufi M, Alimi YS. Endovascular management of chronic disabling ilio-caval obstructive lesions: long-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009 Jul;38(1):118-24. doi: 10.1016/j.ejvs.2009.03.004
75. de Wolf MA, Jalaie H, van Laanen JH, Kurstjens RL, Mensinck MJ, de Geus MJ, Gombert A, de Graaf R, Wittens CH. Endophlebectomy of the common femoral vein and arteriovenous fistula creation as adjuncts to venous stenting for post-thrombotic syndrome. *Br J Surg*. 2017 May;104(6):718-725. doi: 10.1002/bjs.10461
76. Verma H, Tripathi RK. Common femoral endovenectomy in conjunction with iliac vein stenting to improve venous inflow in severe post-thrombotic obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017 Jan;5(1):138-142. doi: 10.1016/j.jvsv.2016.07.008
77. Puggioni A, Kistner RL, Eklof B, Lurie F. Surgical disobliteration of postthrombotic deep veins--endophlebectomy--is feasible. *J Vasc Surg*. 2004 May;39(5):1048-52; discussion 52. doi: 10.1016/j.jvs.2003.12.036
78. Attaran RR, Ozdemir D, Lin IH, Mena-Hurtado C, Lansky A. Evaluation of anticoagulant and antiplatelet therapy after ilio caval stenting: Factors associated with stent occlusion. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2019 Jul;7(4):527-534. doi: 10.1016/j.jvsv.2019.01.058

79. Knipp BS, Ferguson E, Williams DM, Dasika NJ, Cwikiel W, Henke PK, Wakefield TW. Factors associated with outcome after interventional treatment of symptomatic iliac vein compression syndrome. *J Vasc Surg.* 2007 Oct;46(4):743-749. doi: 10.1016/j.jvs.2007.05.048
80. Guillen K, Falvo N, Nakai M, Chevallier O, Aho-Glélé S, Galland C, Demaistre E, Pescatori L, Samson M, Audia S, et al. Endovascular stenting for chronic femoro-iliac venous obstructive disease: Clinical efficacy and short-term outcomes. *Diagn Interv Imaging.* 2020 Jan;101(1):15-23. doi: 10.1016/j.diii.2019.03.014.
81. Sarici IS, Yanar F, Agcaoglu O, Ucar A, Poyanli A, Cakir S, Aksoy SM, Kurtoglu M. Our early experience with iliofemoral vein stenting in patients with post-thrombotic syndrome. *Phlebology.* 2014 Jun;29(5):298-303. doi: 10.1177/0268355513477641

I. SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis à exercer la médecine, en présence des maîtres de cette école et de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité qui la régissent.

Mon premier souci sera, de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous les éléments physiques et mentaux, individuels, collectifs 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 dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients de 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 leurs consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai influencer ni par la recherche du gain ni par la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu 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, sans acharnement. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément. Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Que je sois modéré en tout, mais insatiable de mon amour de la science. Je n'entreprendrai rien qui ne 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 et méprisé si j'y manque.

NOM : DARRE

PRENOM : BRUCE

Titre de Thèse : Résultat du traitement par stent endovasculaire pour le traitement du syndrome post-thrombotique sur occlusion chronique proximale.

RESUME

Objectifs : Évaluer le traitement endovasculaire dans une population de patients souffrant du syndrome post-thrombotique (SPT) dû à une occlusion chronique ilio-fémorale ou de la veine cave inférieure, et déterminer les facteurs qui influencent la perméabilité du stent.

Matériel et méthodes : Dans cette étude rétrospective, non interventionnelle et monocentrique, tous les patients traités dans notre centre par stenting endovasculaire pour un SPT dû à une occlusion veineuse proximale chronique entre 2014 et 2019 ont été analysés rétrospectivement. Les taux de perméabilité primaire, primaire assistée et secondaire ont été évalués par échographie et/ou scanner. L'efficacité clinique a été évaluée à l'aide du score de Villalta. Les résultats du traitement endovasculaire ont été comparés à la gravité pré-opératoire des lésions, à l'extension caudale du stent, à la présence d'une thrombophilie, aux antécédents de thrombose récurrente et au délai avant le traitement.

Résultats : Au total, 75 patients (44 femmes) ont été inclus. Un succès technique immédiat a été obtenu chez 70/75 (93,3%) patients sans complication majeures ou mineures observées. Après un suivi moyen de 17 mois, la perméabilité primaire, la perméabilité primaire assistée et la perméabilité secondaire ont été obtenues chez 56/71 (78,9%) patients, 61/71 (85,9%) patients et 67/71 (94,4%) patients. Une tendance à la diminution de la perméabilité veineuse en rapport avec la gravité des séquelles veineuses de la cuisse a été observée, avec des taux de perméabilité secondaire chutant de 96,8% à 66,7%, respectivement pour les grades 0 et 3. Il n'y avait aucune corrélation entre la perméabilité veineuse et l'extension caudale du stent, la présence d'une thrombophilie, les antécédents de thromboses récurrentes et le délai avant traitement. L'amélioration moyenne du scores de Villalta était de $7,8 \pm 4,7$ points ($p < 0,001$).

Conclusion : Le stenting endovasculaire comme option thérapeutique du SPT dû à une occlusion veineuse proximale chronique peut être proposé avec un taux de succès technique élevé, une morbidité faible, des taux de perméabilité à moyen terme élevés et une amélioration clinique significative. La gravité des lésions veineuses post-thrombotiques au niveau de la cuisse semble avoir été le seul facteur influant sur la perméabilité des stents. Des études complémentaires sur une plus large population sont en cours pour étudier ce sujet.

MOTS-CLES

- Stent endovasculaire
- Syndrome post-thrombotique
- Occlusion chronique proximale