

ANNÉE 2015

2015 TOU3 1541

THÈSE

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

Présentée et soutenue publiquement

par

Mélodie CUNY

le 03 Juillet 2015

**Comparaison de deux cathéters d'hémodialyse : Cathéters de type
« Canaud » versus Palindrome[®], dysfonctions mécaniques et infections : une
étude pilote observationnelle prospective.**

Directeur de thèse : Madame le Dr Marie-Béatrice Nogier

JURY

Monsieur le Professeur L. Rostaing	Président
Monsieur le Professeur D. Chauveau	Assesseur
Monsieur le Professeur N. Kamar	Assesseur
Madame le Docteur M. B. Nogier	Assesseur
Madame le Docteur C. Almeras	Suppléante



**TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2014**

Professeurs honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE D.	Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.
Doyen Honoraire	M. LAZORTHE Y.	Professeur Honoraire	M. BAYARD
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL B	Professeur Honoraire	M. FABIÉ
Professeur Honoraire	M. COMMANAY	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Professeur Honoraire	M. CLAUD	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Professeur Honoraire	M. GEDEON	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. VAYSSE
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. GUITARD
Professeur Honoraire	M. GALINIER	Professeur Honoraire	M. LAZORTHE F.
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire	M. BASTIDE	Professeur Honoraire	M. CERENE
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. HOFF
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. REME
Professeur Honoraire	M. GAUBERT	Professeur Honoraire	M. FAUVEL
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. FREXINOS
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. CARRIERE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. MANSAT M.
Professeur Honoraire	M. GARRIGUES	Professeur Honoraire	M. BARRET
Professeur Honoraire	M. REGNIER	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT
Professeur Honoraire	M. REGIS	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC
Professeur Honoraire	M. ARBUS	Professeur Honoraire	M. DELSOL
Professeur Honoraire	M. PUJOL	Professeur Honoraire	M. ABBAL
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI	Professeur Honoraire	M. DURAND
Professeur Honoraire	M. RUMEAU	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHWEITZER
Professeur Honoraire	M. BESOMBES	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. GUIRAUD	Professeur Honoraire	M. POURRAT
Professeur Honoraire	M. SUC	Professeur Honoraire	M. QUERLEU D.
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE	Professeur Honoraire	M. ARNE JL
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU J.
Professeur Honoraire	M. PONTONNIER	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER G.
Professeur Honoraire	M. CARTON	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE J.
Professeur Honoraire	Mme PUEL J.	Professeur Honoraire	M. PESSEY JJ.
Professeur Honoraire Associé	M. GOUZI		
Professeur Honoraire	M. DUTAU		
Professeur Honoraire	M. PONTONNIER		
Professeur Honoraire	M. PASCAL		

Professeurs émérites

Professeur LARROUY	Professeur JL. ADER
Professeur ALBAREDE	Professeur Y. LAZORTHE
Professeur CONTÉ	Professeur L. LARENG
Professeur MURAT	Professeur F. JOFFRE
Professeur MANELFE	Professeur J. CORBERAND
Professeur LOUVET	Professeur B. BONEU
Professeur SARRAMON	Professeur H. DABERNAT
Professeur CARATERO	Professeur M. BOCCALON
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur B. MAZIERES
Professeur COSTAGLIOLA	Professeur E. ARLET-SUAU
	Professeur J. SIMON

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1 ^{ère} classe		P.U. - P.H. 2 ^{ème} classe	
M. ADOUE D.	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BEYNE-RAUZY O.	Médecine Interne
M. AMAR J.	Thérapeutique	M. BIRMES Ph.	Psychiatrie
M. ATTAL M. (C.E)	Hématologie	M. BROUCHET L.	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. AVET-LOISEAU H	Hématologie, transfusion	M. BUREAU Ch	Hépatogastro-Entéro
M. BLANCHER A.	Immunologie (option Biologique)	M. CALVAS P.	Génétique
M. BONNEVIALLE P.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. CARRERE N.	Chirurgie Générale
M. BOSSAVY J.P.	Chirurgie Vasculaire	Mme CASPER Ch.	Pédiatrie
M. BRASSAT D.	Neurologie	M. CHAIX Y.	Pédiatrie
M. BROUSSET P. (C.E)	Anatomie pathologique	Mme CHARPENTIER S.	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BUGAT R. (C.E)	<i>Cancérologie</i>	M. COGNARD C.	Neuroradiologie
M. CARRIE D.	Cardiologie	M. DE BOISSEZON X.	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. CHAP H. (C.E)	Biochimie	M. FOURNIE B.	Rhumatologie
M. CHAUVEAU D.	Néphrologie	M. FOURNIÉ P.	Ophthalmologie
M. CHOLLET F. (C.E)	Neurologie	M. GAME X.	Urologie
M. CLANET M. (C.E)	Neurologie	M. GEERAERTS T.	Anesthésiologie et réanimation chir.
M. DAHAN M. (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	Mme GENESTAL M.	Réanimation Médicale
M. DEGUINE O.	O. R. L.	M. LAROCHE M.	Rhumatologie
M. DUCOMMUN B.	Cancérologie	M. LAUWERS F.	Anatomie
M. FERRIERES J.	Epidémiologie, Santé Publique	M. LEOBON B.	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. FOURCADE O.	Anesthésiologie	M. MAZIERES J.	Pneumologie
M. FRAYSSE B. (C.E)	O.R.L.	M. MOLINIER L.	Epidémiologie, Santé Publique
M. IZOPET J. (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. OLIVOT J-M	Neurologie
Mme LAMANT L.	Anatomie Pathologique	M. PARANT O.	Gynécologie Obstétrique
M. LANG T.	Biostatistique Informatique Médicale	M. PARIENTE J.	Neurologie
M. LANGIN D.	Nutrition	M. PATHAK A.	Pharmacologie
M. LAUQUE D. (C.E)	Médecine Interne	M. PAUL C.	Dermatologie
M. LIBLAU R. (C.E)	Immunologie	M. PAYOUX P.	Biophysique
M. MAGNAVAL J.F.	Parasitologie	M. PAYRASTRE B.	Hématologie
M. MALAUAUD B.	Urologie	M. PORTIER G.	Chirurgie Digestive
M. MANSAT P.	Chirurgie Orthopédique	M. PERON J.M.	Hépatogastro-Entérologie
M. MARCHOU B.	Maladies Infectieuses	M. RONCALLI J.	Cardiologie
M. MONROZIES X.	Gynécologie Obstétrique	M. SANS N.	Radiologie
M. MONTASTRUC J.L. (C.E)	Pharmacologie	Mme SAVAGNER F.	Biochimie et biologie moléculaire
M. MOSCOVICI J.	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique	Mme SELVES J.	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme MOYAL E.	Cancérologie	M. SOL J-Ch.	Neurochirurgie
Mme NOURHASHEMI F.	Gériatrie		
M. OLIVES J.P. (C.E)	Pédiatrie	P.U.	
M. OSWALD E.	Bactériologie-Virologie	M. OUSTRIC S.	Médecine Générale
M. PARINAUD J.	Biol. du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PERRET B (C.E)	Biochimie		
M. PRADERE B. (C.E)	Chirurgie générale		
M. RASCOL O.	Pharmacologie		
M. RECHER Ch.	Hématologie		
M. RISCHMANN P. (C.E)	Urologie		
M. RIVIERE D. (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY J.	Chirurgie Infantile		
M. SALLES J.P.	Pédiatrie		
M. SERRE G. (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON N.	Médecine Légale		
M. VINEL J.P. (C.E)	Hépatogastro-Entérologie		

Professeur Associé de Médecine Générale
Dr. MESTHÉ P.

P.U. - P.H.		P.U. - P.H.	
Classe Exceptionnelle et 1^{ère} classe		2^{ème} classe	
M. ACAR Ph.	Pédiatrie	M. ACCADBLE F.	Chirurgie Infantile
M. ALRIC L.	Médecine Interne	Mme ANDRIEU S.	Epidémiologie
M. ARLET Ph. (C.E)	Médecine Interne	M. ARBUS Ch.	Psychiatrie
M. ARNAL J.F.	Physiologie	M. BERRY A.	Parasitologie
Mme BERRY I.	Biophysique	M. BONNEVILLE F.	Radiologie
M. BOUTAULT F. (C.E)	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale	M. BUJAN L.	Uro-Andrologie
M. BUSCAIL L.	Hépatogastro-Entérologie	Mme BURA-RIVIERE A.	Médecine Vasculaire
M. CANTAGREL A.	Rhumatologie	M. CHAYNES P.	Anatomie
M. CARON Ph. (C.E)	Endocrinologie	M. CHAUFOUR X.	Chirurgie Vasculaire
M. CHAMONTIN B. (C.E)	Thérapeutique	M. CONSTANTIN A.	Rhumatologie
M. CHAVOIN J.P. (C.E)	Chirurgie Plastique et Reconstructive	M. DELOBEL P.	Maladies Infectieuses
M. CHIRON Ph.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	Mme DULY-BOUHANICK B.	Thérapeutique
Mme COURTADE SAIDI M.	Histologie Embryologie	M. COURBON	Biophysique
M. DELABESSE E.	Hématologie	M. DAMBRIN C.	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
Mme DELISLE M.B. (C.E)	Anatomie Pathologie	M. DECRAMER S.	Pédiatrie
M. DIDIER A.	Pneumologie	M. DELORD JP.	Cancérologie
M. ELBAZ M.	Cardiologie	M. GALINIER Ph.	Chirurgie Infantile
M. GALINIER M.	Cardiologie	M. GARRIDO-STÖWHAS I.	Chirurgie Plastique
M. GERAUD G.	Neurologie	Mme GOMEZ-BROUCHET A.	Anatomie Pathologique
M. GLOCK Y.	Chirurgie Cardio-Vasculaire	M. GROLLEAU RAOUX J.L.	Chirurgie plastique
M. GOURDY P.	Endocrinologie	Mme GUIMBAUD R.	Cancérologie
M. GRAND A. (C.E)	Epidémiologie, Eco. de la Santé et Prévention	M. HUYGHE E.	Urologie
Mme HANAIRE H. (C.E)	Endocrinologie	M. LAFOSSE JM.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. KAMAR N.	Néphrologie	M. LEGUEVAQUE P.	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. LARRUE V.	Neurologie	M. MARCHEIX B.	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. LAURENT G. (C.E)	Hématologie	M. MARQUEU Ph.	Médecine Physique et Réadaptation
M. LEVADE T.	Biochimie	Mme MAZEREUEW J.	Dermatologie
M. MALECAZE F. (C.E)	Ophthalmologie	M. MINVILLE V.	Anesthésiologie Réanimation
Mme MARTY N.	Bactériologie Virologie Hygiène	M. MUSCARI F.	Chirurgie Digestive
M. MASSIP P.	Maladies Infectieuses	M. OTAL Ph.	Radiologie
M. PLANTE P.	Urologie	M. ROLLAND Y.	Gériatrie
M. RAYNAUD J-Ph.	Psychiatrie Infantile	M. ROUX F.E.	Neurochirurgie
M. RITZ P.	Nutrition	M. SAILLER L.	Médecine Interne
M. ROCHE H. (C.E)	Cancérologie	M. SOULAT J.M.	Médecine du Travail
M. ROSTAING L (C.E).	Néphrologie	M. TACK I.	Physiologie
M. ROUGE D. (C.E)	Médecine Légale	M. VAYSSIERE Ch.	Gynécologie Obstétrique
M. ROUSSEAU H.	Radiologie	M. VERGEZ S.	O.R.L.
M. SALVAYRE R. (C.E)	Biochimie	Mme URO-COSTE E.	Anatomie Pathologique
M. SCHMITT L. (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD J.M.	Pharmacologie		
M. SERRANO E. (C.E)	O. R. L.		
M. SOULIE M.	Urologie		
M. SUC B.	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER M.T.	Pédiatrie		
M. VELLAS B. (C.E)	Gériatrie		

Professeur Associé de Médecine Générale

Dr VIDAL M.

Professeur Associé en O.R.L

WOISARD V.

M.C.U. - P.H.

M. APOIL P. A	Immunologie
Mme ARNAUD C.	Epidémiologie
M. BIETH E.	Génétique
Mme BONGARD V.	Epidémiologie
Mme CASPAR BAUGUIL S.	Nutrition
Mme CASSAING S.	Parasitologie
Mme CONCINA D.	Anesthésie-Réanimation
M. CONGY N.	Immunologie
Mme COURBON	Pharmacologie
Mme DAMASE C.	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY I.	Physiologie
Mme DELMAS C.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme DE-MAS V.	Hématologie
M. DUBOIS D.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme DUGUET A.M.	Médecine Légale
M. DUPUI Ph.	Physiologie
Mme FILLAUX J.	Parasitologie
M. GANTET P.	Biophysique
Mme GENNERO I.	Biochimie
Mme GENOUX A.	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDI S.	Biochimie
Mme HITZEL A.	Biophysique
M. IRIART X.	Parasitologie et mycologie
M. JALBERT F.	Stomato et Maxillo Faciale
M. KIRZIN S	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE M.	Pharmacologie
M. LAURENT C.	Anatomie Pathologique
Mme LE TINNIER A.	Médecine du Travail
M. LOPEZ R.	Anatomie
M. MONTOYA R.	Physiologie
Mme MOREAU M.	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD F.	Physiologie
Mme PRERE M.F.	Bactériologie Virologie
Mme PUISSANT B.	Immunologie
Mme RAGAB J.	Biochimie
Mme RAYMOND S.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY F.	Biochimie
Mme SAUNE K.	Bactériologie Virologie
M. SILVA SIFONTES S.	Réanimation
M. SOLER V.	Ophtalmologie
M. TAFANI J.A.	Biophysique
M. TREINER E.	Immunologie
Mme TREMOLLIERES F.	Biologie du développement
M. TRICOIRE J.L.	Anatomie et Chirurgie Orthopédique
M. VINCENT C.	Biologie Cellulaire

M.C.U. - P.H

Mme ABRAVANEL F.	Bactério. Virologie Hygiène
M. BES J.C.	Histologie - Embryologie
M. CMBUS J.P.	Hématologie
Mme CANTERO A.	Biochimie
Mme CARFAGNA L.	Pédiatrie
Mme CASSOL E.	Biophysique
Mme CAUSSE E.	Biochimie
M. CHASSAING N.	Génétique
Mme CLAVE D.	Bactériologie Virologie
M. CLAVEL C.	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN L.	Cytologie
M. CORRE J.	Hématologie
M. DEDOIT F.	Médecine Légale
M. DELPLA P.A.	Médecine Légale
M. DESPAS F.	Pharmacologie
M. EDOUARD T.	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Y.	Médecine du travail
Mme ESCOURROU G.	Anatomie Pathologique
Mme GALINIER A.	Nutrition
Mme GARDETTE V.	Epidémiologie
M. GASQ D.	Physiologie
Mme GRARE M.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER C.	Anatomie Pathologique
Mme GUYONNET S.	Nutrition
Mme INGUENEAU C.	Biochimie
M. LAHARRAGUE P.	Hématologie
M. LAIREZ O.	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI R.	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE B.	Biostatistique
Mme MAUPAS F.	Biochimie
M. MIEUSSET R.	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme PERIQUET B.	Nutrition
Mme NASR N.	Neurologie
Mme PRADDAUDE F.	Physiologie
M. RIMAILHO J.	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES M.	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SOMMET A.	Pharmacologie
M. TKACZUK J.	Immunologie
M. VALLET P.	Physiologie
Mme VEZZOSI D.	Endocrinologie

M.C.U.

M. BISMUTH S.	Médecine Générale
Mme ROUGE-BUGAT ME	Médecine Générale
Mme ESCOURROU B.	Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr STILLMUNKES A.	Dr BISMUTH M.
Dr BRILLAC Th.	Dr BOYER P.
Dr ABITTEBOUL Y.	Dr ANE S.
Dr CHICOULAA B.	

A Monsieur le Professeur Lionel Rostaing

Président de thèse

Professeur des universités, Praticien hospitalier

Vous nous faites le très grand honneur de présider notre jury de thèse et de juger notre travail.

Mes passages dans votre service m'ont fait découvrir et donné le goût de la néphrologie et de la transplantation. Je suis fière d'avoir été formée dans votre service.

Je suis également très reconnaissante de l'énergie inépuisable que vous déployez chaque jour pour l'encadrement et la formation des internes. Merci pour votre enseignement.

Merci aussi pour votre accompagnement au cours de l'élaboration de cette thèse.

Je vous prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

A Madame le Docteur Nogier Marie-Béatrice

Directeur de thèse

Praticien hospitalier

Tu es à l'origine de ce travail. Tout au long de sa réalisation, tu m'as soutenue, conseillée, relue avec rigueur et bienveillance.

Cette rigueur et cette bienveillance présents à l'hôpital au quotidien sont d'ailleurs un modèle que nous avons tous à cœur de suivre. Merci.

Je te prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Dominique Chauveau

Professeur des universités, Praticien hospitalier

Vous nous faites l'honneur de siéger à notre jury de thèse et de juger notre travail.

Je vous remercie pour ces presque cinq années passées dans le service de néphrologie, et pour votre bienveillance depuis mon accueil, à mon arrivée à Toulouse.

Vous m'avez appris la néphrologie, à l'écoute du patient, et renforcé mon goût pour l'enseignement.

Veillez recevoir l'expression de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Nassim Kamar

Professeur des universités, praticien hospitalier

Merci d'avoir accepté de juger ce travail.

Merci de ton aide précieuse tout au long de mon internat. Ton implication dans l'enseignement, ton accessibilité, ta rigueur et ton énergie sont un exemple pour moi.

Merci également pour ton soutien, dans l'élaboration de ce travail.

Je te prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

A Madame le Docteur Cyrielle Almeras

Merci d'avoir accepté de juger ce travail.

Merci de nous donner ton regard de centre de dialyse. Merci aussi de nous donner ton regard spécifique, croisé entre Midi-Pyrénées et le Languedoc-Roussillon.

Tu es de ceux qui m'ont adorablement accueillie en centre de dialyse, pour le recueil de données.

Je te prie de bien vouloir trouver ici le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

A ceux qui ont participé à ce travail,

Au Dr Asma Allal,

Tu es le pilier du service d'hémodialyse aiguë. Ce travail n'aurait pu exister sans ton aide. Merci. Pour la pose des cathéters, bien sûr. Mais aussi pour ta disponibilité à discuter de ce sujet. Merci pour ton aide à comprendre, connaître l'abord vasculaire. Et pour ta patience, pour l'apprentissage de la pose de cathéter. J'essayerai de ne plus avoir peur. Merci pour ces heures d'enseignement et de soutien.

A l'ensemble des médecins des centres périphériques qui m'ont accueillie.

Au Dr A Pillet, au Dr Marion Mehrenberger, au Dr Roger Magnol, au Dr Emilie Girardot, au Dr Richard Ibos, au Dr Philippe Dahan, au Dr Moussa Coulibaly, au Dr Djiladdine Benyakoub, au Dr Patrick Giraud, au Dr Anne-Gaelle Josse, au Dr Alfredo Zannier.

Merci.

Pour votre soutien, votre intérêt pour mon travail.

Pour vos soins aux patients.

Pour votre accueil, et pour votre aide lors du recueil de données sur un an et demi.

Au Dr Samantha HUO YUNG KAI, merci pour votre aide méthodologique et statistique. Merci aussi pour votre accueil lors de nos rencontres, votre soutien, votre disponibilité. Ce travail est le vôtre.

A Charline ZADRO, merci pour ton œil de spécialiste en radiologie, pour la relecture de l'ensemble de nos radios de thorax.

Au Dr Emilie Pambrun, ce travail fait suite au tien, merci pour ce sujet que tu avais initié ! Et merci pour ton amitié, ton soutien, et les relectures. Je suis heureuse de venir travailler avec toi en terres gardoises.

A mon père, Michel CUNY, pour la réalisation d'un extraordinaire tableau de recueil de données. Merci pour cette très grande disponibilité. Je t'en serai toujours reconnaissante.

A Richard MERLE, pour les illustrations, et pour tout le reste. Tu es le meilleur, de toute façon !

A tous mes confrères néphrologues, à tous ceux qui ont pris de leur temps pour m'expliquer, me réexpliquer, me ré-réexpliquer..., vous m'avez appris mon métier : les docteurs Stanislas Faguer, Olivier Cointault, Laurence Lavayssière, Arnaud Del-Bello, Isabelle Cardeaux, Adèle Pillet, Laure Esposito, Pauline Bernadet, Pierre Bories, et Messieurs les Professeurs Chauveau, Kamar, Rostaing et Durand.

Avec une pensée particulière pour les docteurs Joelle Guitard (je le pense sincèrement, c'est toi qui m'as appris mon métier !), Florence Aulagnon, David Ribes et Antoine Huart : merci pour votre enseignement, pour votre passion pour la néphrologie. J'ai énormément appris à vos côtés.

A Monsieur le Docteur Pascal Reboul, je te remercie pour ton accueil dans ton service, et pour ton enseignement.

Merci pour ces cathéters « difficiles » posés ensemble. Mes premières heures dans le service ont enrichi ce travail.

A mes co-internes, et ceux qui sont déjà chefs,

A Estelle, pour ton amitié depuis la N51 (on en a fait du chemin !). J'espère vite retrouver toute ta famille !

A Gaëlle, à Julie, à Anne-Laure, à David, à Antoine, à Emilie, à Inès, à Marine, merci pour tout ce qu'on a partagé.

A Olivier, à Damien, à Alexis, à Ruben, à Jimmy, à Nelly, à Hélène... et aux autres... J'ai aimé travailler avec vous.

Un grand merci à toutes les équipes qui m'ont vu naître (N51) et grandir tout au long de mon internat. Vous faites tourner la boutique, non sans stress, mais ce qui reste, c'est toujours une bonne humeur. Ne changez rien, vous êtes les meilleurs ! (et c'est sincère !)

Et à ceux qui partagent ma vie,

A mes parents, je ne serais pas là sans votre aide. Sans votre immense soutien. Merci pour tout. Vous êtes extraordinaires.

A Grégoire, mon frère. Finalement, je n'ai pas tout abandonné, je ne suis pas allée vendre des chouchous sur la plage... Et je t'en remercie ! C'est dommage, c'est loin Shanghai. Mon admiration pour toi n'en est que plus grande.

A Christelle, ma jolie-sœur, et pour tout le bonheur qui arrive.

A mes grands-mères, à mamie Dédée, pour ton soutien toutes ces années. Et si le temps du « poisson-la-dame » est maintenant bien loin, il reste dans mon cœur. Et je dois t'avouer que je n'ai jamais remangé d'aussi bonnes soles qu'à Rambervillers.

Aux Chemin, à ma reine des fées, à Thierry, Sophie, Steve, Thibaut, Emma, Nico, et Marlène.

A Matteo, Cléante, Eleanor (la plus belle des filleules !) et Lola, pour tout le bonheur que vous nous apportez.

A mes amis,

A mes poulettes montpelliéraines, Laure, Manou, Alix, Rim, Mae. Médecine, c'était avec vous. Et je sais que j'ai eu de la chance. Merci pour tout. Pour les fêtes, les discussions métaphysiques, les heures à réviser, et tout le reste. J'ai grandi avec vous. Et c'était bon.

Ma Mae, je suis heureuse de te retrouver enfin près de moi. Tu es celle qui me connaît par cœur, et qui m'aime quand même. Et ça, ça fait du bien.

A Cissou et Deb, mes amies, depuis mon arrivée dans le sud. Vous êtes mes repères. Merci.

Au clan des 7, Céline, Pierre, Marine, Aurélien, Diane, Anders, Sylvain (et les suivants !) : vous êtes ma famille toulousaine, ma plus belle histoire dans la ville rose. Mon internat, c'était auprès de vous. Alors, Grabels, c'est vaguement entre Beaulieu et Toulouse : on ne s'est pas rencontré aux quatre coins du monde pour que l'histoire s'arrête là !

Aux danseurs,

Aux pianistes,

Aux grimpeurs, A Jordi : merci pour toutes ces heures à m'attendre, pour m'assurer quand même un peu ! Merci pour ces heures de répit, parce qu'il n'y a pas que la médecine dans la vie.

A Marc et Martine,

Aux Michel(s),

A Claire (en fait, faut *vraiment* que je te le dise : les AINS, c'est le mal... !)

Et aux autres,

A la famille Merle, merci pour votre accueil. C'est bon d'être auprès de vous,

A Paul, Frédéric et Damien.

A Richard, tu es là depuis les quelques semaines qui ont précédé le concours de l'internat. Pour me faire écouter la reprise de Sophie Hunger « Le vent l'emportera ». Peut-être ai-je perçu à ce moment ton infaillible soutien.

Allez, viens, j't'emmène au bout du monde... Même que si ça se trouve, le bout du monde est au pied du Pic Saint Loup...

Sommaire

<i>I. Introduction</i>	17
I.1 L'abord vasculaire.....	17
I.1.1 La Fistule Artério-Veineuse	17
I.1.2 Le pontage	18
I.1.3 Le cathéter tunnélisé.....	18
I.2 Les cathéters d'hémodialyse	22
I.2.1 Les différents types de cathéters	22
I.2.2 Complications liées à l'utilisation des cathéters	24
I.2.3 Le cathéter de « Canaud » : la référence ?.....	27
I.2.4 Les Palindrome®	27
<i>II. Population et méthodes</i>	29
II.1 Population	29
II.2 Pose du cathéter.....	30
II.3 Schéma de l'étude	30
II.3.1 Evénements mécaniques.....	32
II.3.2 Evénements infectieux	33
II.4 Analyses statistiques	33
II.4.1 Analyse de survie.....	34
II.4.2 Plan d'étude.....	35
II.5 Ethique et déclaration des conflits d'intérêts	35
<i>III. Résultats</i>	36
III.1 Caractéristiques de la population	36
III.2 Analyse descriptive.....	39
III.2.1 Dysfonctions mécaniques.....	39
III.2.2 Complications infectieuses.....	41
III.2.3 Ablation de cathéter.....	44
III.2.4 Quantification de l'épuration.	46
III.3 Etudes analytiques	46
III.3.1 Complications de cathéter	46
III.3.2 Dysfonction mécanique.....	54
III.3.3 Complications infectieuses.....	61

III.3.4	Ablation du cathéter.....	66
IV.	<i>Discussion</i>	73
IV.1	Dysfonctions mécaniques.....	74
IV.1.1	Complications immédiates	74
IV.1.2	Survie sans dysfonctionnement mécanique.....	74
IV.1.3	Prise en charge des dysfonctions mécaniques et des implications cliniques	78
IV.2	Complications infectieuses.....	80
IV.2.1	Facteurs favorisant les infections de cathéters.....	82
IV.2.2	Prise en charge des infections de cathéters.....	82
IV.3	Ablation du cathéter.....	84
IV.4	Recommandations et perspectives	85
V.	<i>Conclusion</i>	87
	<i>Bibliographie</i>	88
	<i>Annexes</i>	94
	Abstract	102

Comparaison de deux cathéters d'hémodialyse : Cathéters de type « Canaud » versus Palindrome®, dysfonctions mécaniques et infections : une étude pilote observationnelle prospective multicentrique.

I. Introduction

I.1 L'abord vasculaire

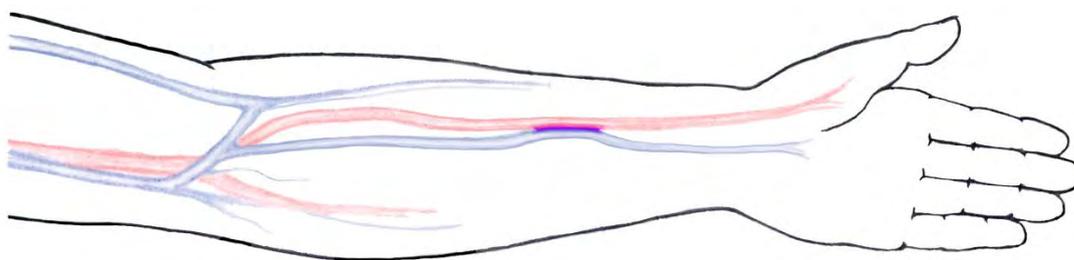
L'hémodialyse concerne 1,5 million de patients dans le monde ; 42 501 patients sont dialysés en France (rapport du registre REIN 2013) dont 1 686 résidents de Midi-Pyrénées. La survie de ces patients dépend d'une dialyse « adéquate » (1) c'est-à-dire avec une quantité et une qualité d'épuration satisfaisantes (2). Ceci passe nécessairement par un bon abord vasculaire. La première interrogation à avoir est alors le choix de l'abord vasculaire pour notre patient. En 2013, Ravani et al. publiaient une méta-analyse quantifiant l'association entre accès vasculaire et mortalité (3).

Ainsi, globalement, il existe 3 types d'accès vasculaire de longue durée :

- des abords artérioveineux : natifs (la fistule artérioveineuse ou FAV) ou prothétiques (le pontage prothétique),
- un abord central veineux, par cathéter (KT) tunnélisé.

Et si notre travail cible l'étude de cathéters, il semble intéressant de souligner les enjeux liés à tout abord vasculaire, afin de mieux cerner ceux inhérents aux cathéters.

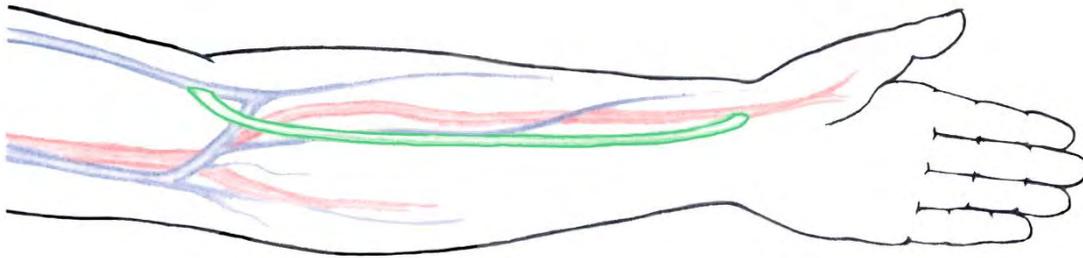
I.1.1 La Fistule Artério-Veineuse



Il s'agit d'un abord natif, créé par l'anastomose d'une veine à une artère. Ainsi, la FAV provoque une augmentation du réseau veineux, une augmentation de la pression et une augmentation du débit sanguin, ainsi qu'un épaissement de la paroi permettant les

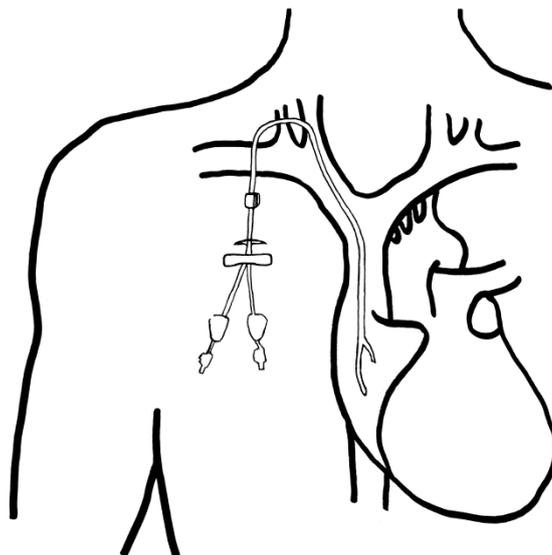
ponctions répétées de cette veine artérialisée. C'est l'accès vasculaire à privilégier puisqu'il est associé à une moindre mortalité toutes causes confondues, et à une moindre morbidité (événements cardio-vasculaires, infections, hospitalisations) (3–5). Cependant, les FAV nécessitent un temps de maturation et ne peuvent donc pas être utilisées dans un contexte d'urgence.

I.1.2 Le pontage



Prothétiques, ils constituent une alternative aux FAV quand celles-ci ne sont pas réalisables. S'il existe une légère surmortalité comparativement aux FAV dans la population générale (3), cette différence n'existe plus forcément chez les plus de 80 ans comme l'avait souligné une équipe américaine en 2013. Ainsi la FAV chez les patients les plus âgés n'est peut-être pas l'option la plus adaptée (6), même si ce choix est discuté (7–9).

I.1.3 Le cathéter tunnélisé



Ce sont des cathéters de longue durée. Ils sont implantés par voie percutanée au niveau des veines jugulaires en priorité, plus rarement dans une fémorale et exceptionnellement dans

une veine sous-clavière. Ils sont tunnés en situation sous-cutanée, ils présentent ainsi trois portions :

- une portion intraveineuse,
- une portion sous-cutanée, qui constitue le tunnel et réalise une barrière anti-infectieuse,
- une portion externe, permettant les branchements au cours de la séance d'hémodialyse.

Leur utilisation est immédiate et apporte un certain confort (esthétique, mais aussi de par l'absence de ponction au démarrage de la séance de dialyse). Ils sont parfois préférés chez les patients très âgés, mais sont essentiellement utilisés pour une mise en dialyse chez un patient incident lorsqu'aucun abord artério-veineux n'a été préparé (10) ; ou si aucun abord artérioveineux n'est médicalement possible (11) : pauvreté du réseau veineux périphérique, hypertension artérielle pulmonaire sévère (12), artériopathie exposant au risque d'ischémie distale chez certains patients diabétiques, troubles de l'hémostase contre-indiquant un geste chirurgical, risque de décompensation cardiaque sur insuffisance cardiaque à haut débit (13)...

Cependant, ils sont connus pour être pourvoyeurs d'une plus grande co-morbidité que les abords artérioveineux (3,14), du fait d'un risque infectieux (infection du site d'émergence, bactériémie) et d'un risque thrombotique. In fine, les cathéters tunnés sont associés à une plus grande mortalité comparativement aux FAV ou encore aux pontages (3,9,11,15).

Mais pour l'ensemble des études réalisées sur ce sujet, certains biais sont inévitables et méritent d'être relevés :

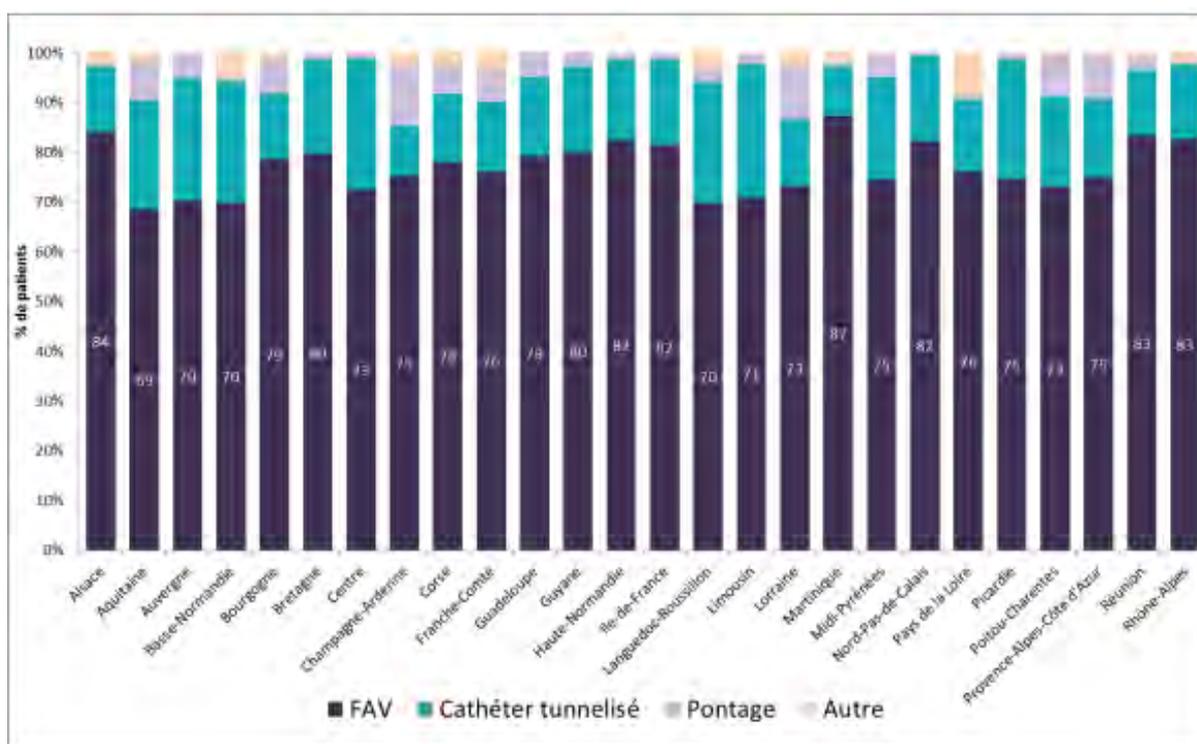
- Comme nous l'avons déjà souligné, le cathéter est souvent une voie d'abord pour des patients incidents, qui n'ont pas eu de suivi antérieur par un néphrologue qui aurait pu prévoir un accès artério-veineux et prendre en charge spécifiquement le patient insuffisant rénal (tandis que l'on sait que la prise en charge pré-dialyse d'un patient insuffisant rénal permet une baisse de la morbi-mortalité (16)).
- Il peut s'agir également de patients nécessitant une épuration extra-rénale en urgence, devant une insuffisance rénale aiguë qui ne récupère pas. On peut alors

penser que dans ce cas les patients sont potentiellement plus fragiles et plus à risque de faire des complications.

- De plus, en France, un cathéter est posé lorsqu'aucun autre abord n'est possible du fait d'un capital veineux défectueux, chez des patients souvent plus fragiles, c'est-à-dire que leur risque de mortalité est d'emblée plus élevée.
- Enfin, nous devons noter que dans les études comparant les abords vasculaires, les patients traités via un cathéter non tunnélisé (provisoire et plus à risque d'infection et de thrombose) ne sont parfois pas différenciés de ceux porteurs des cathéters tunnélisés qui nous intéressent ici.

Et finalement, malgré les risques, nous devons reconnaître que le cathéter est un abord utilisé fréquemment dans la pratique courante. Ainsi, en France au 31/12/2013, 17,6 % des patients hémodialysés étaient porteurs d'un KT tunnélisé (pour 77,8 % de patients porteurs de FAV, et 3,2 % de patients porteurs de pontages), cette proportion augmentant avec l'âge (24,8 % chez les plus de 85 ans) (données du registre REIN 2013).

Voie d'abord vasculaire en hémodialyse chez les patients au 31/12/2013, données du registre REIN :



Voie d'abord vasculaire	Ensemble des malades en dialyse		Malades avec diabète		<65 ans		65-74 ans		75-84 ans		≥85 ans	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
FAV native	28 601	77.8	10 610	75.3	11 488	81.4	6 432	77.2	7 999	76.2	2 682	70.5
Cathéter tunnelisé	6 479	17.6	2 787	19.8	2 087	14.8	1 476	17.7	1 972	18.8	944	24.8
Pontage	1 163	3.2	462	3.3	365	2.6	302	3.6	371	3.5	125	3.3
Autre	511	1.4	226	1.6	174	1.2	122	1.5	162	1.5	53	1.4

NB : 4 % données manquantes sur la voie d'abord vasculaire

Il s'agit ainsi de la première voie d'abord chez les patients incidents (pour 56 % de ces nouveaux patients, la première voie d'abord a été le KT tunnelisé). Ce choix est souvent dicté par l'urgence : parmi les 2 766 patients dont l'hémodialyse est déclarée comme débutée dans un contexte d'urgence, 86 % ont démarré sur cathéter. Mais malgré tout, pour 42 % des 4 752 patients ayant débuté la dialyse sur cathéter, ce choix n'est pas dicté par l'urgence, tandis qu'une récente étude multicentrique européenne souligne bien une augmentation de l'utilisation des cathéters (17).

De fait, le choix de l'abord vasculaire doit être dicté par le contexte (urgent, ou non) et l'état du patient (âge, état général, état vasculaire...) (4). Et si l'accès vasculaire natif reste l'abord de choix pour l'hémodialyse chronique, des efforts ont été réalisés pour l'amélioration des cathéters, de leurs matériaux, de leurs designs, dans l'objectif d'une dialyse « adéquate ».

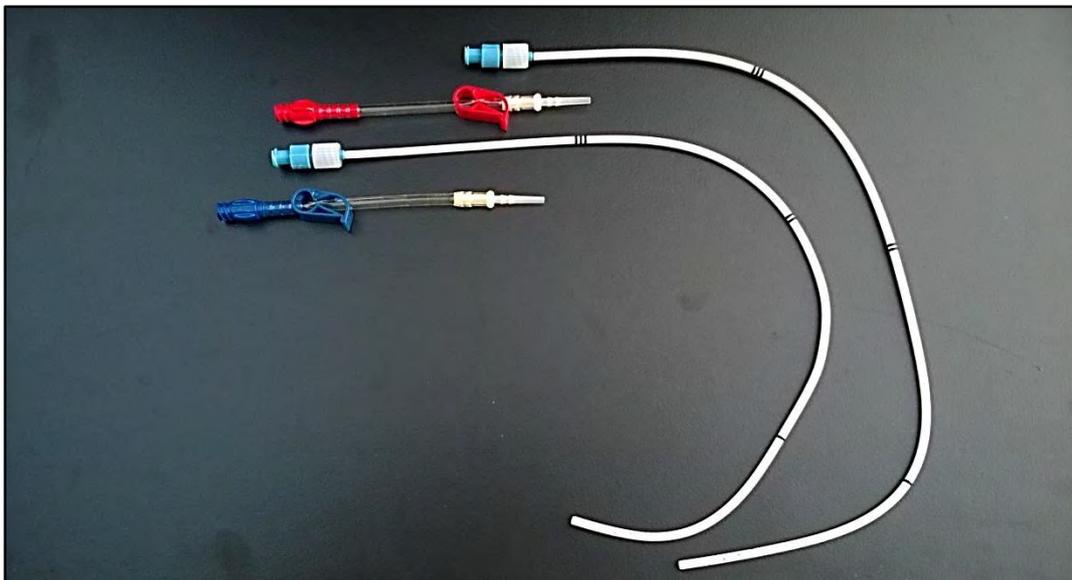
I.2 Les cathéters d'hémodialyse

I.2.1 Les différents types de cathéters

I.2.1.1 La forme du cathéter

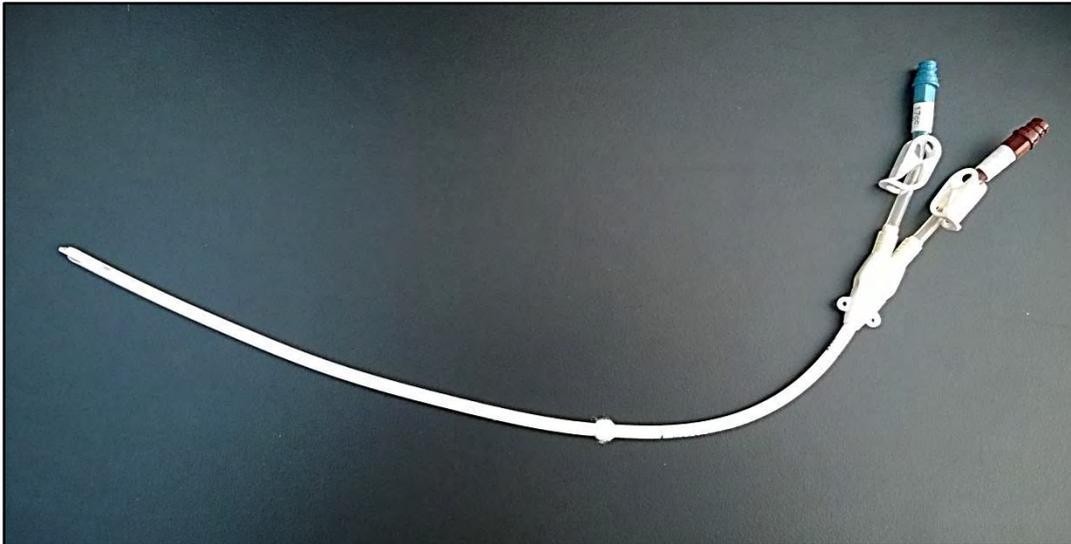
Il existe globalement deux formes de cathéter :

- Les « bi-cathéters indépendants »



Ce sont les cathéters dits de « Canaud ». Ils nécessitent deux ponctions veineuses et leur fixation est assurée par un système de haubanage. Le temps de pose est assez long (40 minutes, en moyenne, beaucoup plus pour un opérateur en phase d'apprentissage).

- Les cathéters monoblocs bi-lumières



Développés plus récemment, ces cathéters sont fixés par un manchon en dacron sous-cutané : le « cuff ». Le temps de pose est beaucoup plus court, et la courbe d'apprentissage probablement plus rapide.

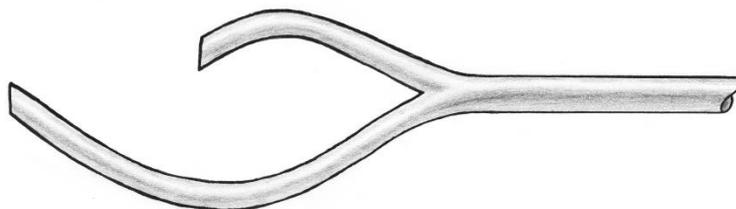
1.2.1.2 Les extrémités

Parmi les cathéters bi-lumière, il existe différents types d'extrémités :

- les « step-tip » cathéters, en « marches d'escalier » (comme par exemple le PermCath® de Quinton) :



- les « split-tip » cathéters, fendus (comme par exemple l'Hemosplit® de Bard) :



- les « symmetric-tip » cathéters, aux extrémités symétriques, en « spirale-Z » (comme le Palindrome® de Covidien) :



1.2.1.3 Le matériau

Le matériau du cathéter conditionne la rigidité du cathéter, sa biocompatibilité, sa résistance à l'écoulement du sang, donc le caractère prothrombogène et le débit sanguin extra-corporel.

Les matériaux les plus souvent utilisés sont :

- le silicone (comme pour les cathéters de « Canaud », ou le Permcath® de Quinton) ;
- le polyuréthane, (comme le Cannon® de Arrow, par exemple) peut-être moins biocompatible et plus thrombogène que le silicone, car non thermoformable et de ce fait plus rigide à la température corporelle ;
- le carbothane, (comme pour le Palindrome® de Covidien, ou l'Hemosplit® de Bard) qui est un polymère du polyuréthane, thermoformable, et donc potentiellement moins thrombogène.

1.2.2 Complications liées à l'utilisation des cathéters

En dehors des complications immédiates liées à la procédure de pose des cathéters, à moyen et long termes, les complications sont représentées essentiellement par :

- un risque infectieux,
- un risque mécanique, de dysfonction et de thrombose du cathéter, pouvant imposer un changement précoce de cathéter.

1.2.2.1 L'infection du cathéter

L'infection est un risque permanent des cathéters de dialyse. La contamination exoluminale à partir du point d'insertion est la plus fréquente. L'infection peut être localisée à l'orifice

cutané, mais également se propager au trajet sous-cutané (tunnélite) et à la circulation systémique avec bactériémie.

Les staphylocoques sont les germes les plus souvent incriminés (thèse du Dr E. Pambrun, résultats confortés dans de multiples études (18–20)).

L'infection orificielle peut être curable par des soins locaux associés ou non à une antibiothérapie générale, l'existence d'une tunnélite ou d'une septicémie imposent généralement l'ablation du cathéter, associée à une antibiothérapie systémique (21,22).

En ce qui concerne les bactériémies, l'incidence serait en France de 0,40 pour 1 000 jours - cathéter (selon le registre de surveillance des infections en hémodialyse « DIALIN », données de 2010). Mais comparer cette incidence est difficile du fait d'une expression variable dans la littérature, et il semble exister une grande différence selon les régions et les centres d'hémodialyse. En effet, même si la tendance globale est à la diminution (incidence de 0,44 ‰ en France selon DIALIN 2005), les chiffres sont très variables selon les équipes : aux USA, une étude menée de 1999 à 2001 recensait une incidence de 3,5 à 5,8 pour 1 000 jours-cathéter (23) ; en Angleterre plus récemment (2011) un centre retrouvait une incidence variant de 1,22 à 3,25 ‰ (24) ; et en Bosnie-Herzégovine en 2012 un centre répertoriait une infection de 3,5 pour 1 000 jours-cathéter (25).

Les facteurs de risque infectieux liés au patient sont relativement identifiés (26) ; ceux liés au cathéter le sont moins. Les études sus-citées ne différencient pas la présence ou non d'un « cuff » dans le risque bactériémique, or des travaux réalisés dans notre équipe ont suggéré que les cathéters sans « cuff » étaient plus à risque d'infection (thèse du Dr E. Pambrun). Cela peut s'expliquer par le fait que le « cuff » constitue une barrière sous-cutanée aux germes, sans qu'aucune étude randomisée n'ait pu mettre en évidence de différence significative. En France, en 2001, Jean G. retrouvait 1,08 bactériémies pour 1 000 jours d'utilisation de cathéter avec « cuff », contre 1,30 pour 1 000 jours d'utilisation de cathéter sans « cuff » (27).

Il est licite de s'interroger ici sur la possibilité d'un biais lié à la survie du matériel avec, en effet, une durée de vie des cathéters avec « cuff » pouvant être deux fois plus courte que celle des cathéters sans « cuff » (27,28) du fait d'événements mécaniques plus fréquents imposant le changement du cathéter.

1.2.2.2 Evénements mécaniques

Les dysfonctions sont définies par les K-DOQI de 2011 :

- débit sang < 300 mL/min,
- pression artérielle < -250 mmHg,
- pression veineuse > 250 mmHg,
- diminution progressive de la dialysance,
- alarmes pressions fréquentes.

Les dysfonctions précoces sont liées à un mal-positionnement. En revanche, dans les dysfonctions d'apparition tardive, il s'agit de thromboses endoluminales. La formation d'un thrombus intravasculaire est un problème très fréquent (25 % des cathéters d'hémodialyse, avec répercussions clinique ou non (29)).

Les thromboses peuvent aboutir à l'occlusion de la lumière interne du cathéter ou des orifices d'aspiration et de retour veineux. Elles sont alors responsables d'une mauvaise dialysance, d'interruptions itératives de séances et de coagulation massive du filtre avant restitution.

Ces épisodes de dysfonctions sont généralement traités par reperméabilisation chimique : utilisation de fibrinolytiques en « verrous » à la fin de la séance de dialyse, ou en infusion prolongée en début de séance. Plus rarement un traitement anticoagulant par AVK au long cours est préconisé. En cas d'échec, le cathéter doit être changé.

Tous les cathéters ne présentent pas le même risque de dysfonction (28) ce qui est vraisemblablement directement en lien avec leur matériau ou leur extrémité.

Dans notre centre deux cathéters sont désormais posés : les « Canaud » (DualCath®, Medcomp) et les Palindrome® (Covidien).

Le choix de pose de l'un ou l'autre des deux cathéters est laissé à l'opérateur (sachant que le Palindrome®, monobloc bi-lumière, est de pose plus aisée, plus rapide).

Le plus souvent après la pose les patients sont suivis en dehors du CHU. Notre étude avait alors pour objectif de comparer ces deux cathéters sur le long terme, concernant le risque infectieux et le risque de dysfonction mécanique.

1.2.3 Le cathéter de « Canaud » : la référence ?

Ils sont mis sur le marché et utilisés depuis 1982 (30). Leur caractéristique première est d'être sous la forme de « bi-cathéters indépendants » reliés par un haubanage. Il existe un risque théorique de rupture de ce haubanage, mais ceci semble exceptionnel.

Ses deux branches distinctes en silicone permettent d'obtenir un débit sanguin satisfaisant, avec un faible taux de recirculation et permettent également une inversion aisée des lignes en cas de dysfonction (c'est-à-dire d'aspiration par la branche veineuse et de retour par la branche artérielle.)

Ces singularités font qu'il s'agit de cathéters qui ont fait leurs preuves d'efficacité ; nombreuses sont les études comparatives qui ont souligné leur supériorité en terme de durée de vie du cathéter permettant ainsi de les considérer comme les cathéters de référence :

En 2001, une équipe française a comparé les TwinCath® de MedComp (autre cathéter de type « Canaud » similaire au

DualCath® posé dans notre centre) aux Permcath® de Quinton (cathéter monobloc, en silicone, type « step-tip ») : l'étude n'était pas randomisée mais les cathéters de « Canaud » présentaient une meilleure survie (durée de vie des TwinCath® deux fois supérieure aux Permcath®) avec moins de dysfonctions (27). En 2008, Andrew C. Fry and al publiaient les résultats de la plus grande cohorte prospective définissant les facteurs affectant la survie au long cours des cathéters d'hémodialyse : les TwinCath® présentaient une meilleure survie, comparativement aux Split-Cath® (MedComp), aux Permcath® (et résultat non significatif en ce qui concerne les split-cathéters de Bard (Hemosplit®) malgré une tendance à la supériorité des TwinCath® (28)). En 2012, une équipe française confirmait également la supériorité des DualCath® sur les Hemosplit® (31).

1.2.4 Les Palindrome®

Un nouveau cathéter apparaît sur le marché : les cathéters Palindrome® (Covidien), décrits en 2008 (32). Ce sont des cathéters en carbothane, monoblocs, avec « cuff », et aux

extrémités particulières : symétriques, dites en « spirale-Z » avec des perforations latérales biaisées.



Ces cathéters semblent avoir une survie sans dysfonction plus longue que les cathéters avec « cuff » classiques, avec un débit sanguin satisfaisant, et, en cas d'inversion des lignes, il n'y a en théorie pas d'augmentation de la recirculation du fait de leur forme symétrique (33,34). Les paramètres de dialyse des patients sont également meilleurs (KT/V, taux de réduction de l'urée plus élevés) par rapport à des cathéters avec « cuff » plus classiques (33,35,36), c'est pourquoi, dans notre centre, nous avons précisément choisi l'utilisation de ce type de cathéter avec « cuff ».

Cependant, les études prospectives réalisées jusque-là l'ont été sur du court ou du moyen terme (moins de 6 mois). Les événements infectieux n'ont pas été évalués, et la survie à long terme non plus.

De plus, aucune étude à ce jour n'a comparé les « Canaud » à ces nouveaux cathéters.

Ainsi, notre étude avait pour but de comparer les deux types de cathéters posés dans le service : les cathéters de « Canaud », considérés comme la référence, avec deux branches en silicone, historiquement plus performants, mais peut-être plus pourvoyeurs d'infections puisque sans « cuff », et les Palindrome[®], cathéters monoblocs avec « cuff » et en carbothane.

II. Population et méthodes

Il s'agissait d'une étude pilote prospective et observationnelle. Les patients étaient inclus à la pose de l'un ou l'autre des cathéters : « Canaud » ou Palindrome®. Le choix du cathéter était laissé à l'opérateur.

II.1 Population

Tous les patients bénéficiant de la pose d'un cathéter d'hémodialyse de longue durée au CHU de Toulouse étaient éligibles selon les critères d'inclusion :

- âge > 18 ans,
- indication de cathéter longue durée pour hémodialyse,
- espérance de vie \geq 6 mois,
- information du patient
- centre de dialyse de rattachement à moins de 2 heures de route du CHU de Toulouse.

Les caractéristiques cliniques des patients étaient relevées à l'inclusion : âge, sexe, néphropathie initiale, date d'insuffisance rénale terminale, facteurs de risques infectieux, comorbidités et antécédents de bactériémie sur cathéter. L'indication de la pose du cathéter était également précisée. Le relevé de ces critères à l'inclusion est retrouvé dans l'Annexe 1.

Les patients étaient considérés comme immunodéprimés s'ils étaient diabétiques, s'ils étaient hémodialysés depuis moins d'un an après une transplantation rénale, s'ils avaient reçu un traitement immunosuppresseur dans l'année précédente, ou s'ils en recevaient encore, ou enfin s'ils étaient dénutris.

Ils étaient considérés comme dénutris selon les critères clinico-biologiques suivants :

- perte de poids \geq 10 % par rapport à une valeur antérieure à l'hospitalisation actuelle, mentionnée dans un dossier médical précédent,
- perte de poids \geq 5 % en 1 mois par rapport à une valeur antérieure à l'hospitalisation actuelle, mentionnée dans un dossier médical précédent,
- Indice de Masse Corporel $< 20 \text{ kg/m}^2$,

- Préalbumine < 0,15 g/L.

Les « facteurs de risque infectieux » étaient définis par l'immunosuppression définie ci-dessus, les antécédents de bactériémie sur cathéter ou l'hospitalisation en soins intensifs (SI) ou réanimation.

II.2 Pose du cathéter

Il s'agissait des cathéters de type « Canaud », DualCath® (MedComp) et des Palindrome® (Covidien).

Afin de pallier au mieux d'éventuelles complications précoces liées à la pose, un malpositionnement ou une plicature (37), les poses de cathéters étaient réalisées par des opérateurs expérimentés, et selon des règles de pose pré-établies (avec étude de la corpulence du patient, mesure de la distance claviculo-auriculaire en radiologie) sous échographie ou échoguidage.

Les radiologies de contrôle ont été relues par un radiologue indépendant de façon rétrospective et relevées comme « satisfaisantes » ou « non-satisfaisantes », en ayant comme objectif l'absence de plicature et une extrémité située entre le bord inférieur de la veine cave supérieure et le milieu de l'oreillette droite (ou le bord supérieur de la veine cave inférieure et le milieu de l'oreillette droite pour les cathéters fémoraux).

II.3 Schéma de l'étude

Les patients étaient inclus à partir de la pose du cathéter au CHU de Ranguel. Le site d'insertion, le motif de pose et les incidents éventuels per ou post-procédure étaient notifiés. Une éventuelle dysfonction dès la première utilisation était également relevée (Annexe 1).

Le suivi a ensuite été effectué à partir du centre de dialyse habituel du patient, dans les départements suivants : Ariège, Aude, Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées, Gers, Lot, Lot-et-Garonne, Tarn, Tarn-et-Garonne. La liste des centres impliqués est précisée en Annexe 2.

Le suivi était réalisé tous les deux à trois mois pour une réactualisation de l'ensemble des événements, et ce pour un minimum de suivi prévu de 6 mois (Annexe 3).

L'objectif principal de l'étude était de comparer la survie sans complication (mécanique ou infectieuse) entre les deux cathéters, après un suivi d'au moins 6 mois.

Les **objectifs secondaires** étaient :

- Comparer **la survie sans dysfonction mécanique après un suivi d'au moins 6 mois** entre les « Canaud » et les Palindrome®;
- Comparer **la survie sans complication infectieuse après un suivi d'au moins 6 mois** entre les « Canaud » et les Palindrome® ;
- Comparer **la survie du cathéter (ablation) après un suivi d'au moins 6 mois** entre les « Canaud » et les Palindrome®.

S'ils n'avaient présenté aucun des événements cités ci-dessus, les patients étaient censurés à la date des dernières nouvelles. Les perdus de vue pendant les 6 premiers mois de suivi étaient exclus.

Plusieurs covariables étaient considérées :

- âge à la pose du cathéter, catégorisé en quartiles ([27,6 - 56,8 ans], [57,9 - 65,9 ans], [66,0 - 75,4 ans] et [75,5 - 91,5 ans]),
- sexe,
- type de cathéter d'hémodialyse,
- âge de la suppléance rénale,
- diabète,
- dénutrition à l'inclusion,
- type de néphropathie,
- site d'insertion du cathéter,
- antécédents de dysfonction sur un précédent cathéter,
- antécédents de bactériémie,
- facteurs de risque infectieux à l'inclusion,
- traitement antibiotique à l'inclusion,
- traitement anticoagulant à l'inclusion,
- hémoglobininémie à l'inclusion ($\leq 10\text{g/dL}$ ou $> 10\text{g/dL}$),

- CRP à l'inclusion ($< 7\text{mg/L}$ ou $\geq 7\text{mg/L}$),
- albuminémie à l'inclusion ($< 30\text{g/L}$ ou $\geq 30\text{g/L}$),
- résultat de la radio de contrôle.

La quantité d'épuration était relevée à chaque visite de suivi : le KT/V relevé était soit calculé à partir du dernier bilan (KT/V de Daugirdas à l'équilibre) soit mesuré par le dialyseur, selon les habitudes du centre de dialyse.

L'ensemble des éléments relevés se trouve en Annexe 3.

II.3.1 Événements mécaniques (Annexe 4)

La date et la nature de l'événement étaient précisées : extrusion du « cuff », rupture de haubanage, extrusion de cathéter, ou dysfonction.

Une dysfonction était considérée si au cours d'au moins 2 séances on retrouvait :

- une pression veineuse $> 250\text{ mmHg}$,
- ou une pression artérielle $< -250\text{ mmHg}$,
- ou un débit sanguin $< 300\text{ mL/min}$,
- associés à une intervention de l'équipe médicale ou paramédicale (utilisation de fibrinolytiques en « verrous », en infusion, inversion des lignes veineuse et artérielle, ou prescription d'anticoagulation au long cours).

Le contexte clinique au moment de l'événement était précisé (apparition de comorbidités, patient hospitalisé, agitation, etc...) ainsi que le contexte biologique, caractérisé par l'hémoglobinémie, le taux de CRP et l'albuminémie.

Enfin, la gestion de l'événement par le centre de dialyse était précisée : utilisation de fibrinolytiques en « verrous » ou en infusion ; traitement anticoagulant au long cours ; nécessité de changer le cathéter.

II.3.2 Événements infectieux (Annexe 5)

Comme pour les événements mécaniques, la date et la nature de l'événement étaient précisées. Un événement était relevé en cas de bactériémie ou d'infection du tunnel (tunnélite). En cas d'hémocultures positives, le germe et son éventuel caractère résistant étaient colligés. Les bactériémies étaient définies par au moins une hémoculture positive avec une bactérie non commensale ou deux flacons d'hémoculture avec une bactérie commensale.

Un éventuel contexte favorisant l'infection était notifié : outre l'immunosuppression, s'il y avait une erreur d'asepsie, ou si le patient était déjà hospitalisé. Des données biologiques précisaient l'état du patient au moment de l'événement : albuminémie et hémoglobinémie.

Enfin, l'ensemble des données de gestion de chaque épisode a été colligé : nécessité d'une hospitalisation, d'un changement de cathéter, d'une antibiothérapie locale ou générale, et la durée de cette antibiothérapie.

II.4 Analyses statistiques

Notre analyse a été réalisée avec l'aide du service d'épidémiologie du CHU de Toulouse.

Notre étude étant une étude pilote, le nombre de sujets nécessaires était défini à 30 patients dans chaque groupe.

Les variables qualitatives étaient décrites par des effectifs et des pourcentages. Les variables quantitatives étaient décrites à l'aide d'indicateurs de tendance centrale et de dispersion appropriés : moyenne et écarts-types en cas de distribution normale ou médiane, et intervalle interquartile en cas de distribution asymétrique.

Les tests du Chi2 ou de Fisher exact (si les effectifs théoriques étaient inférieurs à 5) étaient utilisés afin de comparer des variables qualitatives. Les tests de Student ou de Mann-Whitney (si les conditions de normalité des distributions et d'égalité des variances n'étaient pas remplies) étaient utilisés afin de comparer les moyennes de variables quantitatives.

Les tests étaient bilatéraux et le seuil de significativité était fixé à 5 %.

II.4.1 Analyse de survie

Nous avons pris en compte chacun des événements avec leurs risques compétitifs :

- En ce qui concerne le critère de jugement principal (complication), les risques compétitifs étaient la dépose pour FAV, pour transplantation rénale, du fait d'une récupération rénale et le décès.
- En ce qui concerne les dysfonctions mécaniques, il s'agissait des mêmes risques compétitifs mais aussi la dépose pour cause d'infection.
- En ce qui concerne les infections, il s'agissait des mêmes risques compétitifs mais aussi la dépose pour cause de dysfonction mécanique.
- En ce qui concerne l'ablation, le risque compétitif était le décès.

Afin de prendre en compte les risques compétitifs et d'étudier le lien entre chacun des événements et le type de cathéter, les sd-HR (subdistribution hazard ou subhazard ratios) accompagnés de leur intervalle de confiance à 95 % étaient calculés à l'aide de modèles de Fine et Gray bivariés et multivariés. Des courbes d'incidence cumulée des différents événements (ensemble de la population et par type de cathéter) étaient construites afin de représenter la survenue de l'événement au cours du temps.

Les cs-HR (cause-specific hazard ratios) et leur intervalle de confiance à 95 % étaient également calculés à l'aide de modèles de Cox bivariés puis multivariés.

Les cs-HR et les sd-HR étaient interprétés parallèlement afin de rendre compte de l'effet des événements compétitifs (38).

Pour les deux types de modélisation :

- les covariables introduites dans les modèles multivariés étaient choisies selon les données de la littérature (ajustement systématique sur le type de cathéter, le site d'insertion et le résultat du contrôle radiologique) ainsi que selon un seuil de 20 % lors des analyses bivariées ;
- une procédure pas à pas descendante était utilisée afin d'obtenir un modèle réduit ;
- l'hypothèse de la proportionnalité des risques était vérifiée ;

- les variables quantitatives étaient catégorisées si l'hypothèse de log-linéarité n'était pas respectée.

II.4.2 Plan d'étude

Les caractéristiques à l'inclusion et les dysfonctions mécaniques et infectieuses étaient décrites pour l'ensemble de la population et selon le type de cathéter posé.

La densité d'incidence de chaque événement d'intérêt était calculée (complication (= dysfonction mécanique ou infection) ; dysfonction mécanique ; infection ; ablation) pour l'ensemble de la population et par type de cathéter.

Elles étaient calculées comme suit :

$$\text{Densité d'incidence} = \frac{\text{Nombre d'événements}}{\text{Nombre de jours de cathéter en place}} \times 1000$$

Une analyse de survie prenant en compte les événements compétitifs était ensuite menée afin de comparer la survie entre les deux types de cathéters :

- en réponse à l'objectif principal : survie sans complication (mécanique ou infectieuse) ;
- en réponse aux objectifs secondaires :
 - survie sans dysfonction mécanique,
 - survie sans complication infectieuse,
 - survie du cathéter jusqu'à ablation.

II.5 Ethique et déclaration des conflits d'intérêts

Nous avons obtenu l'avis favorable du comité d'éthique de la recherche du CHU de Toulouse pour la réalisation de cette étude le 13-09-2014 (avis n°48-0913, Annexe 6).

A l'inclusion, les patients étaient informés de l'étude en cours, grâce à une note d'information (Annexe 7).

Nous déclarons n'avoir aucun conflit d'intérêt.

III. Résultats

III.1 Caractéristiques de la population

Au total, 107 patients ont été inclus, 40 dans le groupe « Canaud », 67 dans le groupe Palindrome® entre le 30 septembre 2013 et le 30 septembre 2014. Trois patients du groupe Palindrome® ont été perdus de vue et ont donc été secondairement exclus.

Nos deux groupes présentaient des caractéristiques similaires à l'inclusion, si ce n'est que les patients sous traitement immunosuppresseur bénéficiaient plus souvent d'un « Canaud » que d'un Palindrome® (pas de différence en revanche, concernant le critère général « patient immunodéprimé », Tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques de la population à l'inclusion (n = 107)

	Total		« Canaud »		Palindrome®		p
	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	
Age à la pose	107	65,7 (13,4)	40	68,4 (10,6)	67	64,1 (14,7)	0,111
1 ^{er} quartile	27	48,6 (8,3)	5	52,1 (4,0)	22	47,8 (8,9)	0,083
2 ^e quartile	27	61,9 (2,4)	14	62,3 (2,6)	13	61,5 (2,2)	
3 ^e quartile	27	70,3 (3,0)	11	70,7 (3,5)	16	70,0 (2,7)	
4 ^e quartile	26	82,6 (5,3)	10	82,4 (4,7)	16	82,6 (5,7)	
Sexe							
Homme	64	59,8	25	62,5	39	58,2	0,661
Femme	43	40,2	15	37,5	28	41,8	
Néphropathie initiale							
Diabétique	17	15,9	5	12,5	12	17,9	0,798
Néphroangiosclérose	8	7,5	3	7,5	5	7,5	
Mixte (diabète+NAS)	21	19,6	10	25,0	11	16,4	
Glomérulaire autre	21	19,6	9	22,5	12	17,9	
NTIC	12	11,2	3	7,5	9	13,4	
Autre	28	26,2	10	25,0	18	26,9	
Patient immunodéprimé							
non	29	27,1	8	20,0	21	31,3	0,202
oui	78	72,9	32	80,0	46	68,7	

	Total		« Canaud »		Palindrome®		
	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	p
Diabète							
non	60	56,1	22	55,0	38	56,7	0,863
oui	47	43,9	18	45,0	29	43,3	
Traitement Immunosuppresseur							
non	80	74,8	25	62,5	55	82,1	0,024
oui	27	25,2	15	37,5	12	17,9	
Dénutrition							
non	92	86,0	36	90,0	56	83,6	0,355
oui	15	14,0	4	10,0	11	16,4	
Immunosuppression autre							
non	99	92,5	38	95,0	61	91,0	0,707
oui	8	7,5	2	5,0	6	9,0	
Hospitalisation en SI/réa							
non	81	75,7	33	82,5	48	71,6	0,205
oui	26	24,3	7	17,5	19	28,4	
Antécédent de bactériémie sur cathéter							
non	90	84,1	36	90,0	54	80,6	0,198
oui	17	15,9	4	10,0	13	19,4	
Durée d'insuffisance rénale supplée							
	107	0 [0-19]	40	0 [0-13]	67	0 [0-25]	0,624
Hémoglobine (g/dL)							
	106	10,3 (1,2)	40	10,5 (1,3)	66	10,2 (1,1)	0,178
≤ 10 g/dL	46	43,4	16	40,0	30	45,5	0,583
> 10 g/dL	60	56,6	24	60,0	36	54,5	
Albuminémie (g/L)							
	89	30,7 (5,7)	32	30,9 (6,6)	57	30,5 (5,3)	0,749
< 30 g/L	36	40,4	14	43,8	22	38,6	0,635
≥ 30 g/L	53	59,6	18	56,3	35	61,4	
CRP (mg/L)							
	104	16,5 [5,2-35,0]	38	17,0 [2,5-30,5]	66	15,5 [8,0-37,0]	0,713
< 7 mg/L	29	27,9	13	34,2	16	24,2	0,275
≥ 7 mg/L	75	72,1	25	65,8	50	75,8	

	Total		« Canaud »		Palindrome®		
	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	p
Trt antibiotique en cours							
non	77	71,7	30	75	47	70,1	0,643
oui	30	28,3	10	25	20	29,9	
Trt anticoagulant au long cours							
non	86	80,4	30	75,0	56	83,6	0,280
oui	21	19,6	10	25,0	11	16,4	
Site d'insertion							
fémoral	4	3,7	1	2,5	3	4,5	1,000
jugulaire interne	103	96,3	39	97,5	64	95,5	
Côté insertion							
droit	95	88,8	34	85,0	61	91,0	0,338
gauche	12	11,2	6	15,0	6	9,0	
Remplacement de cathéter							
non	80	74,8	34	85,0	46	68,7	0,060
oui	27	25,2	6	15,0	21	31,3	
Motif ablation précédent							
Dysfonction	14	50,0	2	33,3	12	54,5	0,082
Bactériémie	7	25,0	1	16,7	6	27,3	
Extrusion de « cuff »	1	3,6	1	16,7	0	0,0	
Tunnélite	2	7,1	1	16,7	1	4,5	
Ablation accidentelle	1	3,6	1	16,7	0	0,0	
Autre	3	10,7	0	0,0	3	13,6	

	Total		« Canaud »		Palindrome®		p
	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	
Motif pose 1^{er} KT							
Initiation programmée d'HD chronique	15	18,8	7	20,6	8	17,8	0,268
Dysfonction de FAV	5	6,3	4	11,8	1	2,2	
Initiation non programmée d'HD chronique	36	45	15	44,1	21	46,7	
IRA sans récupération	18	22,5	5	14,7	13	28,9	
Autre	5	6,3	3	8,8	2	4,4	
Incident grave à la pose							
non	106	99,1	40	100,0	66	98,5	1,000
oui	1	0,9	0	0,0	1*	1,5	
Contrôle radiologique							
satisfaisant	82	76,6	31	77,5	51	76,1	0,870
non satisfaisant	25	23,4	9**	22,5	16**	23,9	

Les données présentées sont des effectifs et des pourcentages, des moyennes et écarts-types et des médianes et intervalles interquartiles.

* Il s'agissait d'un cas de pneumothorax. On relevait aussi un cas de dépose de la branche artérielle dans le groupe « Canaud » pour cause de section de celle-ci, et un cas de dépose à J2 d'un Palindrome® pour cause de faux-trajet d'un cathéter posé en jugulaire interne gauche.

** Il s'agissait de 4 cas de plicature du cathéter dans le groupe Palindrome®, un cas de faux-trajet pour un Palindrome® posé à gauche, sinon d'extrémités non centrées dans l'oreillette droite.

III.2 Analyse descriptive

Au total, 12 (30,0 %) patients du groupe « Canaud » et 43 (67,2 %) patients du groupe Palindrome® ont présenté une complication ($p < 0,001$).

III.2.1 Dysfonctions mécaniques

III.2.1.1 Caractéristiques des dysfonctions mécaniques

Au total, 10 (25,0 %) patients du groupe « Canaud » et 38 (59,4 %) patients du groupe Palindrome® ont eu une dysfonction mécanique ($p = 0,001$).

Il y avait également plus de dysfonctions lors de la première utilisation dans le groupe Palindrome® que dans le groupe « Canaud » (22,4 % vs. 7,5 %, $p = 0,046$).

Tableau 2 : Caractéristiques des dysfonctions mécaniques (N = 48)

Nature de l'événement	Total		« Canaud »		Palindrome®		p
	N	Col %	N	Col %	N	Col %	
Extrusion du « cuff »	1	2,1	-	-	1	2,6	-
Absence de fixation du « cuff » sans extrusion	1	2,1	-	-	1	2,6	
Dysfonction de cathéter	45	93,8	9	90,0	36	94,7	
Extrusion d'un « Canaud »	1	2,1	1	10,0	-	-	

Les données présentées sont des effectifs et des pourcentages.

III.2.1.2 Caractéristiques clinico-biologiques au moment de l'événement

L'épisode d'extrusion d'un « Canaud » était un acte volontaire du patient de tentative de suicide chez un patient hospitalisé en soins intensifs de néphrologie.

L'épisode d'absence de fixation du « cuff » sans extrusion est survenu chez un patient hospitalisé depuis un mois en réanimation néphrologique et qui était dénutri.

Il n'y avait pas de différence entre les deux groupes en termes d'anémie, de syndrome inflammatoire biologique ou d'hypoalbuminémie au moment de l'événement mécanique : l'Hb moyenne des 9 patients du groupe « Canaud » ayant présenté une dysfonction thrombotique était 10,5 g/dL (ET = 0,51). La CRP médiane était de 9,8 mg/L. L'albuminémie moyenne était de 33,8 g/L (ET = 4,5).

L'Hb moyenne des 36 patients du groupe Palindrome® ayant présenté une dysfonction thrombotique était 10,6 g/dL (ET = 1,49). La CRP médiane était de 8 mg/L. L'albuminémie moyenne était de 30,8 g/L (ET = 4,8).

III.2.1.3 Prise en charge des dysfonctions mécaniques

La plupart du temps, en cas de dysfonction, des « verrous » fibrinolytiques étaient utilisés à la fin de la séance de dialyse. Parfois, un fibrinolytique était nécessaire en infusion.

Dans 54,7 % des cas, les branches artérielles et veineuses ont été inversées : plus souvent dans le groupe « Canaud » (80 %) que dans le groupe Palindrome® (47,7 %) bien que ce résultat ne soit pas significatif (p = 0,084).

Plus rarement, la dysfonction du cathéter a motivé la prescription d'anticoagulants (anti-vitamine K) au long cours (8,3 % des cas, c'est-à-dire pour un « Canaud » et 3 Palindrome®).

Sur la durée du suivi, la dysfonction de KT a motivé l'ablation de 3 « Canaud » et de 9 Palindrome®.

Tableau 3 : Prise en charge des dysfonctions mécaniques

	Total		« Canaud »		Palindrome®		p
	N	Col %	N	Col %	N	Col %	
Fibrinolytiques en « verrous »							
non	8	16,7	3	30,0	5	13,2	0,336
oui	40	83,3	7	70,0	33	86,8	
Fibrinolytiques en infusion							
non	35	72,9	9	90,0	26	68,4	0,248
oui	13	27,1	1	10,0	12	31,6	
Inversion des lignes de dialyse							
non	22	45,8	2	20,0	20	52,6	0,084
oui	26	54,2	8	80,0	18	47,4	
Mise sous anticoagulation au long cours							
non	44	91,7	9	90,0	35	92,1	1,000
oui	4	8,3	1	10,0	3	7,9	
Changement de KT							
non	36	75	7	70	29	76,3	0,700
oui	12	25	3	30	9	23,7	

Les données présentées sont des effectifs et des pourcentages.

III.2.2 Complications infectieuses

III.2.2.1 Caractéristiques des complications infectieuses

Au total, 7 (17,5 %) patients du groupe « Canaud » et 8 (12,5 %) patients du groupe Palindrome® ont eu une complication infectieuse (p = 0,480).

Dans le groupe « Canaud », il s'agissait de :

- 6 bactériémies associées de façon concomitante à :
 - un cas de tunnélite,
 - 4 cas d'infection d'émergence,
- 1 cas de tunnélite à hémocultures négatives.

Dans le groupe Palindrome®, il s'agissait de :

- 8 bactériémies associées de façon concomitante à :
 - 1 cas de tunnélite
 - 3 cas d'infection d'émergence.

Tableau 4 : Caractéristiques des complications infectieuses (N = 15)

	Total		« Canaud »		Palindrome®		p
	N	Col %	N	Col %	N	Col %	
Bactériémie							
non	1	6,7	1	14,3	0	0,0	0,467
oui	14	93,3	6	85,7	8	100,0	
Tunnélite							
non	12	80,0	5	71,4	7	87,5	0,569
oui	3	20,0	2	28,6	1	12,5	
Infection d'émergence							
non	8	53,3	3	42,9	5	62,5	0,619
oui	7	46,7	4	57,1	3	37,5	

Les données présentées sont des effectifs et des pourcentages.

III.2.2.2 Les germes incriminés

Dans le groupe « Canaud », parmi les bactériémies, on retrouvait 4 épisodes à Bacille Gram Négatif (BGN) différents :

- Aeromonas hydrophila,
- Enterobacter cloacae,
- Morganella morganii,
- Pseudomonas aeruginosa.

Et 2 épisodes à staphylocoque :

- Staphylococcus epidermidis,
- Staphylococcus aureus sensible à la méthiciline (SASM).

Sur les 8 épisodes infectieux du groupe Palindrome[®], tous ont présenté une septicémie, on retrouvait 3 épisodes à BGN :

- 2 Pseudomonas aeruginosa,
- 1 Klebsiella pneumoniae à bêtalactamase à spectre étendu (BLSE).

Et 5 épisodes à staphylocoque :

- 3 Staphylococcus aureus (1 SASM, 2 S. Aureus résistants à la méthiciline, SARM),
- 2 Staphylococcus epidermidis.

III.2.2.3 Caractéristiques clinico-biologiques au moment de l'événement

Dans le groupe « Canaud », l'infection à Aeromonas hydrophila faisait suite à une baignade.

Dans le groupe Palindrome[®], une infection à Staphylococcus epidermidis faisait suite à une hospitalisation pour syndrome confusionnel et agitation du patient.

L'Hb moyenne des 7 patients du groupe « Canaud » ayant présenté une complication infectieuse était de 9,5 g/dL (ET = 1,05). L'albuminémie moyenne était de 31,7 g/L (ET = 5,9).

L'Hb moyenne des 8 patients du groupe Palindrome[®] ayant présenté une complication infectieuse était de 10,8 g/dL (ET = 1,4). L'albuminémie moyenne était de 28,7 g/L (ET = 5,3).

On note que sur les 7 patients du groupe « Canaud » ayant présenté une complication infectieuse, 6 avaient présenté une dysfonction mécanique antérieure. Et sur les 8 patients du groupe Palindrome[®] ayant présenté une complication infectieuse, 5 avaient présenté une dysfonction mécanique antérieure, c'est-à-dire que 73,3 % des patients ayant présenté une complication infectieuse avaient présenté une dysfonction mécanique antérieurement.

Enfin, nous devons souligner que l'infection de cathéter a été responsable de 2 décès (un dans chaque groupe).

III.2.2.4 Prise en charge de l'événement infectieux

La prise en charge d'un événement infectieux a systématiquement impliqué une antibiothérapie par voie générale, intraveineuse. La durée d'antibiothérapie était en moyenne de 16,9 jours. La plupart du temps, il n'y avait pas d'utilisation de « verrou » antibiotique sur les branches du cathéter.

Une complication infectieuse impliquait généralement une hospitalisation (dans 86,3 % des cas) et a motivé l'ablation de 4 cathéters de « Canaud » et 4 Palindrome®.

Tableau 5 : Prise en charge de l'événement infectieux

	Total		« Canaud »		Palindrome®		p
	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	N	Col % ou Moyenne (ET) ou Médiane (IQR)	
Antibiothérapie par voie générale							
oui	15	100,0	7	100,0	8	100,0	-
Durée antibiothérapie par voie générale (en jours)	15	16,9 (4,1)	7	17,2 (4,6)	8	16,6 (4,0)	-
« Verrous » ATB							
non	12	80,0	5	71,4	7	87,5	0,569
oui	3	20,0	2	28,6	1	12,5	
Durée « verrous » ATB (en jours)	3	14,3 (7,0)	2	14,0 (9,9)	1	15,0 (-)	-
Hospitalisation							
non	2	13,3	1	14,3	1	12,5	1,000
oui	13	86,7	6	85,7	7	87,5	
Changement de KT							
non	7	46,7	3	42,9	4	50,0	1,000
oui	8	53,3	4	57,1	4	50,0	

Les données présentées sont des effectifs et des pourcentages, des moyennes et écarts-types et des médianes et intervalles interquartiles.

III.2.3 Ablation de cathéter.

Au total, sur les 40 patients du groupe « Canaud », 37 avaient bénéficié d'une dépose de cathéter et sur les 67 patients du groupe Palindrome®, tous avaient bénéficié d'une dépose :

la survie médiane pour l'ensemble des cathéters était de 190 jours. Elle était de 188 jours dans le groupe « Canaud », de 27 à 540 jours, et de 199 jours dans le groupe Palindrome® de 2 à 510 jours ($p = 0,774$).

Au cours du suivi, 3 cathéters (7,5 %) du groupe « Canaud » et 9 (14 %) du groupe Palindrome® ont été déposés du fait d'une dysfonction mécanique ; et 4 patients (10 %) du groupe « Canaud » et 4 (6,3 %) du groupe Palindrome® ont été déposés du fait d'une infection : il n'y avait pas de différence en termes de « dépose pour cause de complication » dans l'un ou l'autre groupe ($p = 0,646$).

Figure 1 : Cause de dépose selon le cathéter

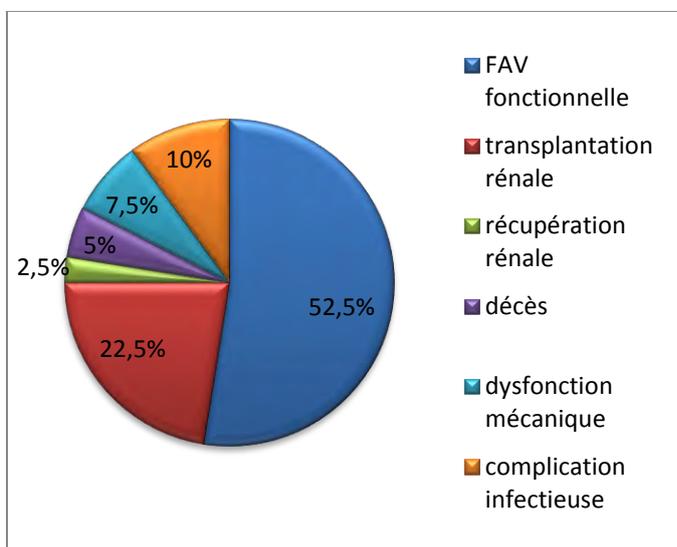


Figure 1a : cause de dépose des « Canaud »

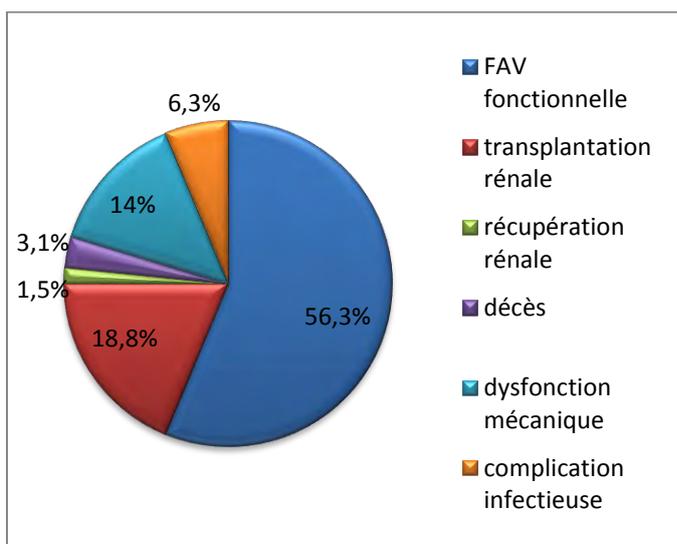


Figure 1b : cause de dépose des Palindrome®

III.2.4 Quantification de l'épuration.

Les KT/V moyens n'étaient pas significativement différents à M2, M6, et M12 entre les 2 groupes (Tableau 6).

Tableau 6 : Valeurs moyennes des KT/V

	Total		Canaud		Palindrome®		p
	N	Moyenne (ET)	N	Moyenne (ET)	N	Moyenne (ET)	
KT/V M2	60	1,4 (0,4)	20	1,5 (0,4)	40	1,3 (0,3)	0,064
KT/V M6	62	1,4 (0,3)	24	1,4 (0,3)	38	1,3 (0,3)	0,122
KT/V M12	21	1,4 (0,3)	7	1,5 (0,3)	14	1,3 (0,3)	0,229
KT/V M18	3	1,7 (0,1)	3	1,7 (0,1)	-	-	-

Les données présentées sont des moyennes et écarts-types.

Notons qu'à M18, il n'y avait plus que 3 cathéters, qu'ils appartenait au groupe « Canaud » et qu'ils présentaient un excellent KT/V (KT/V moyen = 1,7).

III.3 Etudes analytiques

Tableau 7 : Densité d'incidence (pour 1 000 jours-cathéter)

	Total	« Canaud »	Palindrome®
Complications	4,1	1,8	6,2
Dysfonctions mécaniques	3,5	1,5	5,4
Infections	0,8	0,9	0,7
Ablations	2,8	2,6	2,9

III.3.1 Complications de cathéter

En considérant l'ensemble des événements, mécaniques et infectieux, et les événements compétitifs (décès, fistule artério-veineuse, récupération rénale, transplantation rénale), les patients ayant un cathéter de type Palindrome® et ceux ayant des antécédents de dysfonction mécanique ou de bactériémie sur cathéter avaient un risque plus élevé de complication (Tableau 8, modèle de Fine et Gray).

Tableau 8 : Analyses bivariées (complication, modèle de Fine et Gray)

	Complication			Décès, FAV fonctionnelle, récupération ou TR		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	3,00	1,57-5,72	0,001	0,42	0,2-0,87	0,019
Age à la pose						
1 ^{er} quartile	Ref			Ref		
2 ^e quartile	1,05	0,49-2,25	0,966	0,89	0,36-2,24	0,688
3 ^e quartile	1,02	0,46-2,25		0,68	0,25-1,82	
4 ^e quartile	0,88	0,40-1,94		0,54	0,18-1,65	
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,75	0,44-1,27	0,266	0,57	0,27-1,23	0,152
Site d'insertion						
fémoral	Ref			-		
jugulaire interne	0,33	0,06-1,76	0,212	-	-	-
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	0,75	0,38-1,48	0,338	1,21	0,54-2,70	0,642
Durée d'insuffisance rénale supplée						
0 jours	Ref			Ref		
] 0 ; 90 jours [	1,64	0,94-2,86	0,207	0,74	0,31-1,75	0,533
≥ 90 jours	1,06	0,40-2,79		1,44	0,53-3,93	
Néphropathie initiale						
Diabétique	Ref			Ref		
Néphroangiosclérose	1,00	0,36-2,80	0,473	1,92	0,43-8,51	0,928
Mixte (diabète+NAS)	0,51	0,21-1,22		1,70	0,52-5,51	
Glomérulaire autre	0,55	0,24-1,29		1,39	0,41-4,77	
NTIC	1,05	0,40-2,74		1,29	0,29-5,85	
Autre	0,86	0,40-1,88		1,14	0,35-3,69	
FDR infectieux						
non	Ref			Ref		
oui	0,64	0,35-1,19	0,161	1,80	0,61-5,3	0,287

	Complication			Décès, FAV fonctionnelle, récupération ou TR		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Diabète à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,81	0,48-1,38	0,442	1,11	0,55-2,26	0,771
Dénutrition à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,33	0,71-2,47	0,375	1,23	0,47-3,27	0,673
Hospitalisation en SI/réa à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,10	0,63-1,92	0,744	0,57	0,22-1,50	0,256
Antécédent de dysfonction sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	2,28	1,27-4,10	0,006	0,21	0,03-1,67	0,142
Antécédent de bactériémie sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	2,37	1,22-4,59	0,011	0,14	0,02-1,00	0,050
Trt antibiotique en cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	1,08	0,58-1,99	0,817	0,58	0,24-1,40	0,227
Trt anticoagulant au long cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,67	0,31-1,46	0,312	1,08	0,45-2,60	0,869
Hémoglobine (g/dL)						
≤ 10g/dl	Ref			Ref		
> 10g/dl	1,29	0,75-2,20	0,359	0,87	0,42-1,79	0,703
CRP (mg/L)						
< 7 mg/L	Ref			Ref		
≥ 7 mg/L	1,07	0,61-1,90	0,809	0,50	0,24-1,05	0,067
Albuminémie (g/L)						
< 30 g/L	Ref			Ref		
≥ 30 g/L	1,01	0,56-1,82	0,983	0,90	0,42-1,94	0,783

sd-HR, subdistribution hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 %

La Figure 2 montre l'incidence cumulée de complication avec la prise en compte des événements compétitifs (décès, fistule artério-veineuse, récupération rénale, transplantation rénale) selon le type de cathéter.

La Figure 2b montre l'incidence cumulée de complication pour l'ensemble de la population et des événements compétitifs.

Figure 2 : Incidence cumulée de complication en présence de risques compétitifs selon le type de cathéter

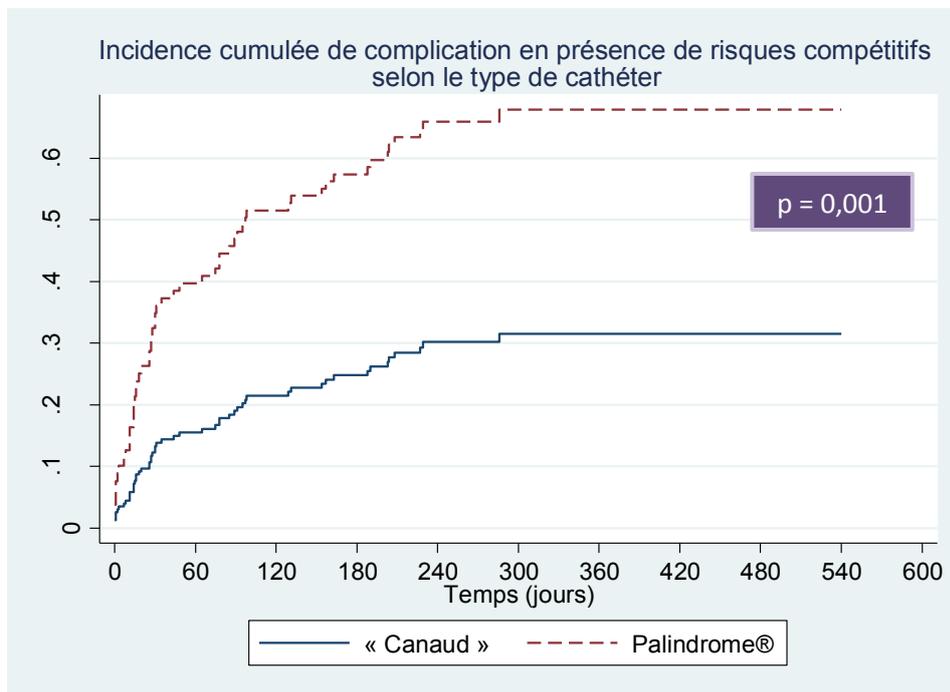


Figure 2b : Incidence cumulée de complications pour l'ensemble de la population et des événements compétitifs (décès, fistule artério-veineuse, récupération rénale, transplantation rénale)

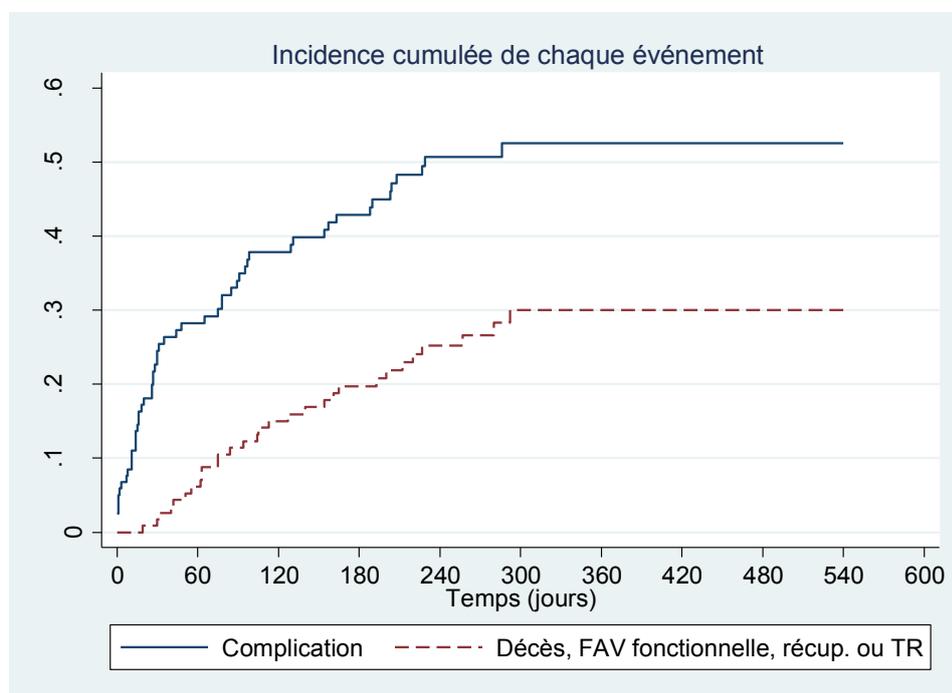


Tableau 9 : Incidence cumulée de complication en fonction du type de cathéter (%)

	3 mois	6 mois	12 mois
« Canaud »	20,0	27,5	30,5
Palindrome®	46,9	56,5	69,4

A l'aide du modèle de Cox, le cathéter Palindrome® et les antécédents de complication (dysfonction mécanique et antécédent de bactériémie) apparaissent comme des facteurs de risque de complication (Tableau 10).

Tableau 10 : Analyses bivariées (complication, modèle de Cox)

	Complication			Décès, FAV fonctionnelle, récupération ou TR		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	2,91	1,53-5,53	0,001	0,72	0,35-1,48	0,371
Age à la pose						
1 ^{er} quartile	Ref			Ref		
2 ^e quartile	0,97	0,46-2,04	0,895	0,65	0,25-1,70	0,301
3 ^e quartile	0,92	0,43-1,97		0,66	0,25-1,71	
4 ^e quartile	0,76	0,35-1,64		0,34	0,11-1,03	
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,62	0,36-1,08	0,091	0,38	0,17-0,84	0,017
Site d'insertion						
fémoral	Ref			-		
jugulaire interne	0,40	0,12-1,30	0,127	-	-	-
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	0,76	0,39-1,46	0,406	1,10	0,49-2,49	0,812
Durée d'insuffisance rénale supplée						
0 jours	Ref			Ref		
] 0 ; 90 jours [	1,59	0,90-2,80	0,282	0,94	0,39-2,26	0,192
≥ 90 jours	1,29	0,53-3,11		2,43	0,89-6,68	
Néphropathie initiale						
Diabétique	Ref			Ref		
Néphroangiosclérose	1,41	0,48-4,13	0,398	3,86	0,82-18,12	0,532
Mixte (diabète+NAS)	0,55	0,22-1,38		1,19	0,35-4,11	
Glomérulaire autre	0,60	0,25-1,45		1,11	0,31-3,94	
NTIC	1,25	0,48-3,24		1,61	0,36-7,28	
Autre	0,89	0,41-1,95		1,04	0,30-3,62	

	Complication			Décès, FAV fonctionnelle, récupération ou TR		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
FDR infectieux						
non	Ref			Ref		
oui	0,62	0,34-1,14	0,127	1,20	0,42-3,44	0,739
Diabète à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,77	0,45-1,32	0,346	0,90	0,44-1,84	0,770
Dénutrition à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,43	0,72-2,84	0,305	1,46	0,56-3,84	0,440
Hospitalisation en SI/réa à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,00	0,55-1,82	0,990	0,51	0,19-1,32	0,164
Antécédent de dysfonction sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	2,13	1,10-4,14	0,025	0,36	0,05-2,64	0,314
Antécédent de bactériémie sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	1,95	1,04-3,65	0,037	0,21	0,03-1,58	0,131
Trt antibiotique en cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,94	0,51-1,71	0,837	0,52	0,21-1,28	0,154
Trt anticoagulant au long cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,64	0,30-1,37	0,252	0,88	0,36-2,15	0,774
Hémoglobine (g/dL)						
≤ 10 g/dl	Ref			Ref		
> 10 g/dl	1,37	0,80-2,36	0,250	1,06	0,51-2,20	0,881

	Complication			Décès, FAV fonctionnelle, récupération ou TR		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
CRP (mg/L)						
< 7 g/dl	Ref			Ref		
≥ 7 g/dl	0,90	0,48-1,66	0,734	0,44	0,20-0,94	0,034
Albuminémie (g/L)						
< 30 g/dl	Ref			Ref		
≥ 30 g/dl	0,99	0,54-1,79	0,965	0,86	0,39-1,87	0,695

cs-HR, cause-specific hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 %

En analyse multivariée, d'après les analyses conjointes des subdistribution hazard ratio et des cause-specific hazard ratio, on retrouvait que :

- le cathéter de type Palindrome® était associé à un risque plus élevé de complication comparativement au cathéter de « Canaud »,
- le cathétérisme de la veine jugulaire interne était associé à un risque moins élevé de complication comparativement au cathétérisme de la veine fémorale (Tableau 11).

Tableau 11 : Analyses multivariées (complication, modèle de Fine et Gray et modèle de Cox)

	Complication					
	sd-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	3,18	1,64-6,19	0,001	3,16	1,65-6,05	0,001
Site d'insertion						
fémoral	Ref			Ref		
jugulaire interne	0,21	0,07-0,61	0,004	0,24	0,07-0,8	0,020
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	0,69	0,35-1,36	0,282	0,66	0,34-1,29	0,223

sd-HR, subdistribution hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 % ; cs-HR, cause-specific hazard ratio

III.3.2 Dysfonction mécanique

Les patients ayant un cathéter de type Palindrome® et ceux ayant des antécédents de dysfonction sur cathéter avaient un risque plus élevé de dysfonction mécanique (Tableau 12, modèle de Fine et Gray).

Tableau 12 : Analyses bivariées (dysfonction mécanique, modèle de Fine et Gray)

	Dysfonction mécanique			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction infectieuse		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	2,96	1,46-6,00	0,003	0,58	0,30-1,11	0,102
Age à la pose						
1 ^{er} quartile	Ref			Ref		
2 ^e quartile	0,93	0,42-2,09	0,900	0,89	0,38-2,10	0,785
3 ^e quartile	0,98	0,43-2,24		0,93	0,39-2,26	
4 ^e quartile	0,75	0,32-1,76		0,60	0,21-1,67	
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,80	0,45-1,42	0,447	0,57	0,29-1,15	0,117
Site d'insertion						
fémoral	Ref			-		
jugulaire interne	0,29	0,06-1,42	0,127	-	-	-
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	0,97	0,49-1,92	0,921	0,87	0,40-1,88	0,730
Durée d'insuffisance rénale supplée						
0 jours	Ref			Ref		
] 0 ; 90 jours [	1,12	0,61-2,08	0,881	1,23	0,59-2,58	0,511
≥ 90 jours	0,87	0,31-2,48		1,71	0,68-4,31	

	Dysfonction mécanique			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction infectieuse		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Néphropathie initiale						
Diabétique	Ref			Ref		
Néphroangiosclérose	1,17	0,41-3,37	0,282	1,46	0,36-5,96	0,962
Mixte (diabète+NAS)	0,50	0,20-1,25		1,57	0,54-4,57	
Glomérulaire autre	0,48	0,19-1,23		1,30	0,43-3,88	
NTIC	1,21	0,46-3,19		0,99	0,24-4,14	
Autre	0,72	0,31-1,68		1,41	0,50-3,96	
FDR infectieux						
non	Ref			Ref		
oui	0,83	0,42-1,63	0,580	1,03	0,44-2,46	0,939
Diabète à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,89	0,50-1,57	0,686	0,98	0,52-1,88	0,962
Dénutrition à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,38	0,71-2,69	0,343	1,25	0,51-3,04	0,628
Hospitalisation en SI/réa à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,25	0,69-2,25	0,468	0,56	0,23-1,35	0,194
Antécédent de dysfonction sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	2,32	1,23-4,38	0,010	0,38	0,08-1,71	0,206
Antécédent de bactériémie sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	2,01	0,99-4,09	0,054	0,42	0,12-1,41	0,159
Trt antibiotique en cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	1,39	0,74-2,60	0,304	0,43	0,18-1,01	0,054
Trt anticoagulant au long cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,69	0,30-1,57	0,370	1,02	0,45-2,31	0,953

	Dysfonction mécanique			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction infectieuse		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Hémoglobine (g/dL)						
≤ 10 g/dL	Ref			Ref		
> 10 g/dL	1,17	0,66-2,07	0,590	0,99	0,51-1,91	0,971
CRP (mg/L)						
< 7 mg/L	Ref			Ref		
≥ 7 mg/L	1,05	0,56-1,97	0,874	0,60	0,30-1,20	0,148
Albuminémie (g/L)						
< 30 g/L	Ref			Ref		
≥ 30 g/L	1,11	0,59-2,11	0,744	0,77	0,38-1,54	0,457

sd-HR, subdistribution hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 %

La Figure 3 montre l'incidence cumulée de dysfonction mécanique avec la prise en compte des événements compétitifs (décès, fistule artério-veineuse, récupération rénale, transplantation rénale, dépose pour infection) selon le type de cathéter.

La Figure 3b montre l'incidence cumulée de dysfonction mécanique pour l'ensemble de la population et des événements compétitifs (décès, fistule artério-veineuse, récupération rénale, transplantation rénale, dépose pour infection).

Figure 3 : Incidence cumulée de dysfonction mécanique en présence de risques compétitifs selon le type de cathéter

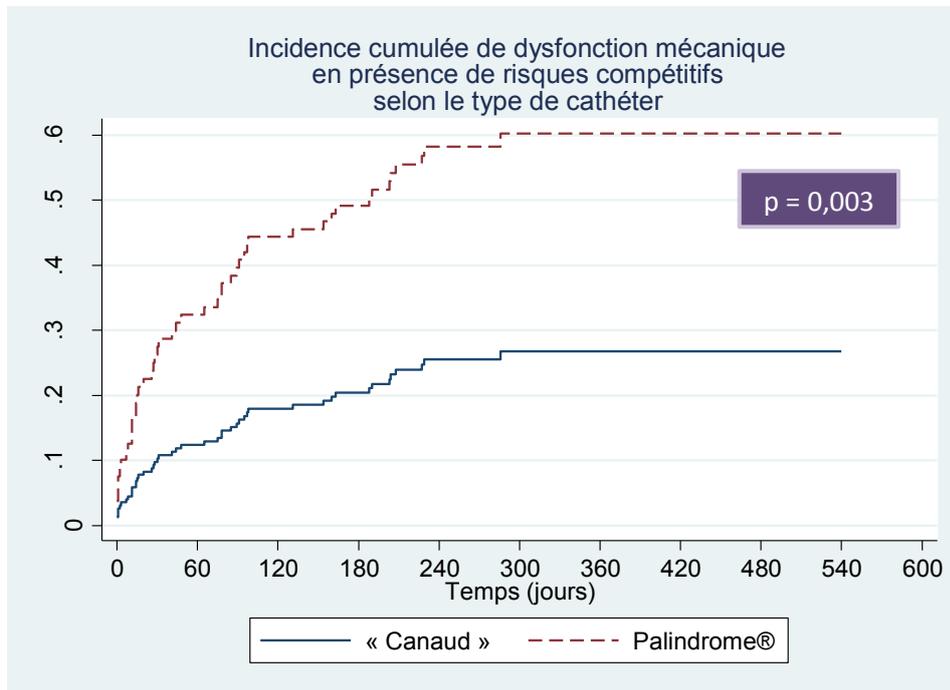


Figure 3b : Incidence cumulée de dysfonction mécanique pour l'ensemble de la population et des événements compétitifs (décès, fistule artério-veineuse, récupération rénale, transplantation rénale, dépose pour infection)

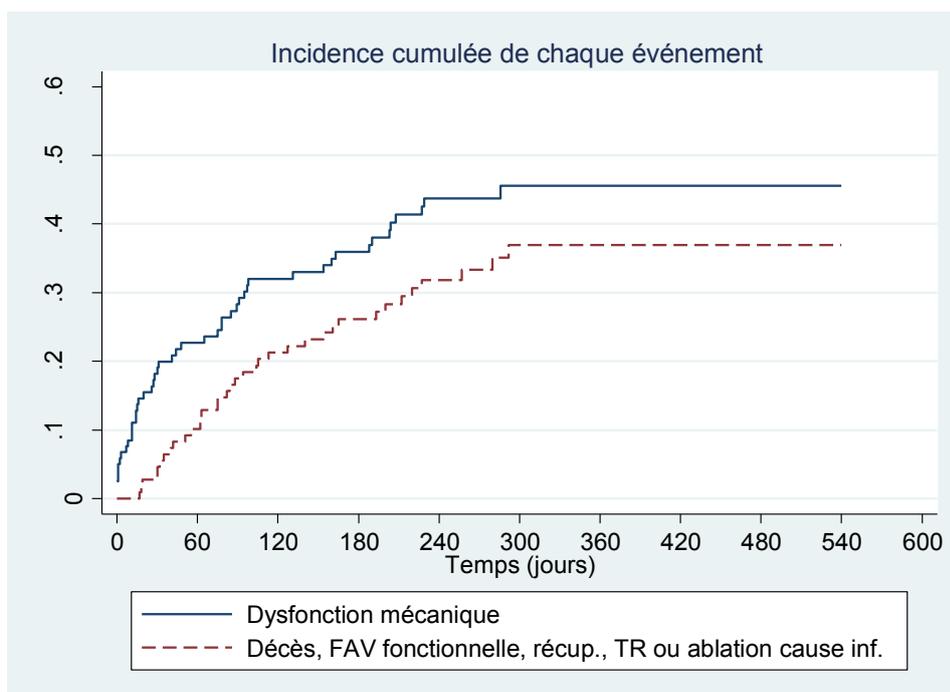


Tableau 13 : Incidence cumulée de dysfonction mécanique en fonction du type de cathéter (%)

	3 mois	6 mois	12 mois
« Cnaud »	17,5	22,5	25,7
Palindrome®	39,0	48,7	61,6

A l'aide du modèle de Cox, le cathéter Palindrome® et les antécédents de dysfonction mécanique apparaissent comme des facteurs de risque de dysfonction (Tableau 14).

Tableau 14 : Analyses bivariées (dysfonction mécanique, modèle de Cox)

	Dysfonction mécanique			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction infectieuse		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Cnaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	3,05	1,52-6,13	0,002	0,90	0,47-1,74	0,755
Age à la pose						
1 ^{er} quartile	Ref			Ref		
2 ^e quartile	0,88	0,40-1,94	0,832	0,64	0,26-1,57	0,422
3 ^e quartile	0,84	0,38-1,88		0,73	0,30-1,75	
4 ^e quartile	0,68	0,30-1,55		0,44	0,17-1,17	
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,64	0,36-1,16	0,143	0,41	0,20-0,85	0,016
Site d'insertion						
fémoral	Ref			-		
jugulaire interne	0,36	0,11-1,17	0,091	-	-	-
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	0,91	0,47-1,80	0,795	0,88	0,40-1,93	0,744

	Dysfonction mécanique			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction infectieuse		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Durée d'insuffisance rénale supplée						
0 jours	Ref			Ref		
] 0 ; 90 jours [	1,18	0,63-2,22	0,861	1,34	0,63-2,81	0,136
≥ 90 jours	1,14	0,44-2,96		2,58	1,01-6,55	
Néphropathie initiale						
Diabétique	Ref			Ref		
Néphroangiosclérose	1,70	0,57-5,07	0,187	2,69	0,62-11,58	0,806
Mixte (diabète+NAS)	0,54	0,21-1,43		1,13	0,37-3,49	
Glomérulaire autre	0,51	0,19-1,34		1,00	0,32-3,16	
NTIC	1,41	0,54-3,73		1,27	0,30-5,35	
Autre	0,80	0,34-1,86		1,27	0,43-3,77	
FDR infectieux						
non	Ref			Ref		
oui	0,72	0,37-1,42	0,347	0,81	0,35-1,85	0,612
Diabète à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,82	0,46-1,46	0,510	0,85	0,44-1,64	0,631
Dénutrition à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,52	0,73-3,14	0,259	1,45	0,60-3,50	0,407
Hospitalisation en SI/réa à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,11	0,59-2,07	0,748	0,52	0,22-1,25	0,144
Antécédent de dysfonction sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	2,26	1,12-4,55	0,022	0,60	0,14-2,53	0,490
Antécédent de bactériémie sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	1,84	0,93-3,62	0,079	0,60	0,18-1,97	0,399
Trt antibiotique en cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	1,13	0,61-2,10	0,703	0,44	0,18-1,07	0,069

	Dysfonction mécanique			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction infectieuse		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Trt anticoagulant au long cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,65	0,29-1,45	0,289	0,88	0,38-2,02	0,762
Hémoglobine (g/dL)						
≤ 10 g/dL	Ref			Ref		
> 10 g/dL	1,28	0,72-2,28	0,401	1,11	0,57-2,17	0,752
CRP (mg/L)						
< 7 mg/L	Ref			Ref		
≥ 7 mg/L	0,90	0,46-1,75	0,754	0,56	0,27-1,14	0,111
Albuminémie (g/L)						
< 30 g/L	Ref			Ref		
≥ 30 g/L	1,05	0,55-2,01	0,882	0,77	0,38-1,57	0,476

cs-HR, cause-specific hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 %

En analyse multivariée, d'après les analyses conjointes des subdistribution hazard ratio et des cause-specific hazard ratio, on retrouvait que :

- le cathéter de type Palindrome® était associé à un risque plus élevé de dysfonction mécanique comparativement au cathéter de « Canaud »,
- le cathétérisme de la veine jugulaire interne était associé à un risque moins élevé de dysfonction mécanique comparativement au cathétérisme de la veine fémorale (Tableau 15).

Tableau 15 : Analyses multivariées (dysfonction mécanique, modèle de Fine et Gray et modèle de Cox)

	Dysfonction mécanique					
	sd-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	3,18	1,51-6,70	0,002	3,34	1,64-6,80	0,001
Site d'insertion						
fémoral	Ref			Ref		
jugulaire interne	0,20	0,07-0,60	0,004	0,23	0,07-0,77	0,017
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	0,91	0,45-1,83	0,789	0,80	0,40-1,59	0,528

sd-HR, subdistribution hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 % ; cs-HR, cause-specific hazard ratio

III.3.3 Complications infectieuses

Il n'y avait aucune association significative entre la survenue d'une complication infectieuse et les variables explorées (Tableau 16, modèle de Fine et Gray ; Tableau 17, modèle de Cox).

Tableau 16 : Analyses bivariées (complication infectieuse, modèle de Fine et Gray)

	Complication infectieuse			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction mécanique		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	0,75	0,27-2,04	0,566	0,96	0,56-1,66	0,891
Age à la pose						
1 ^{er} quartile	Ref			Ref		
2 ^e quartile	1,46	0,24-8,92	0,292	0,86	0,44-1,70	0,200
3 ^e quartile	3,59	0,75-17,22		0,68	0,32-1,43	
4 ^e quartile	1,65	0,28-9,90		0,42	0,18-0,97	

	Complication infectieuse			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction mécanique		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,52	0,17-1,63	0,262	0,46	0,26-0,83	0,009
Site d'insertion						
fémoral	-			Ref		
jugulaire interne	-	-	-	1,07	0,30-3,90	0,915
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	0,21	0,03-1,61	0,133	1,34	0,72-2,50	0,350
Durée d'insuffisance rénale supplée						
0 jours	Ref			Ref		
] 0 ; 90 jours [	2,53	0,86-7,49	0,242	0,79	0,40-1,52	0,774
≥ 90 jours	1,55	0,32-7,58		0,94	0,43-2,08	
Néphropathie initiale						
Diabétique	Ref			Ref		
Néphroangiosclérose	2,15	0,13-35,35	0,852	2,27	0,83-6,23	0,712
Mixte (diabète+NAS)	3,61	0,39-33,11		1,43	0,53-3,82	
Glomérulaire autre	3,62	0,39-33,71		1,29	0,50-3,34	
NTIC	3,15	0,28-34,77		1,62	0,52-5,00	
Autre	1,95	0,19-19,66		1,39	0,55-3,50	
FDR infectieux						
non	Ref			Ref		
oui	0,70	0,22-2,20	0,540	1,08	0,57-2,05	0,808
Diabète à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,62	0,22-1,8	0,384	0,87	0,50-1,48	0,598
Dénutrition à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,91	0,21-4,00	0,897	1,45	0,71-2,96	0,306
Hospitalisation en SI/réa à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,45	0,10-1,98	0,290	0,89	0,47-1,69	0,725

	Complication infectieuse			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction mécanique		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Antécédent de dysfonction sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	1,07	0,25-4,56	0,932	0,54	0,17-1,72	0,299
Antécédent de bactériémie sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	1,88	0,62-5,70	0,267	0,56	0,23-1,36	0,203
Trt antibiotique en cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,89	0,29-2,71	0,838	0,93	0,50-1,72	0,813
Trt anticoagulant au long cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,64	0,14-2,81	0,552	0,83	0,40-1,73	0,616
Hémoglobine (g/dL)						
≤ 10 g/dL	Ref			Ref		
> 10 g/dL	1,22	0,44-3,41	0,704	0,95	0,55-1,62	0,838
CRP (mg/L)						
< 7 mg/L	Ref			Ref		
≥ 7 mg/L	0,70	0,24-1,99	0,498	0,69	0,40-1,21	0,199
Albuminémie (g/L)						
< 30 g/L	Ref			Ref		
≥ 30 g/L	0,73	0,25-2,16	0,575	0,96	0,52-1,77	0,902

sd-HR, subdistribution hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 %

Tableau 17 : Analyses bivariées (complication infectieuse, modèle de Cox)

	Complication infectieuse			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction mécanique		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	0,75	0,27-2,07	0,576	0,98	0,57-1,71	0,956

	Complication infectieuse			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction mécanique		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Age à la pose						
1 ^{er} quartile	Ref			Ref		
2 ^e quartile	1,38	0,23-8,24	0,572	0,86	0,42-1,75	0,284
3 ^e quartile	2,75	0,55-13,65		0,75	0,36-1,56	
4 ^e quartile	1,67	0,30-9,11		0,45	0,20-1,03	
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,38	0,12-1,21	0,103	0,40	0,22-0,73	0,003
Site d'insertion						
fémoral	-			Ref		
jugulaire interne	-	-	-	1,28	0,31-5,29	0,729
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	0,24	0,03-1,82	0,167	1,18	0,64-2,18	0,591
Durée d'insuffisance rénale supplée						
0 jours	Ref			Ref		
] 0 ; 90 jours [	2,61	0,88-7,79	0,226	0,92	0,48-1,74	0,952
≥ 90 jours	1,61	0,32-8,00		1,04	0,46-2,37	
Néphropathie initiale						
Diabétique	Ref			Ref		
Néphroangiosclérose	2,60	0,16-41,86	0,805	2,65	0,89-7,94	0,660
Mixte (diabète+NAS)	4,05	0,45-36,36		1,61	0,61-4,25	
Glomérulaire autre	3,91	0,43-35,23		1,50	0,57-3,95	
NTIC	3,62	0,33-39,91		1,87	0,62-5,62	
Autre	2,07	0,22-19,94		1,51	0,61-3,74	
FDR infectieux						
non	Ref			Ref		
oui	0,72	0,23-2,26	0,573	1,01	0,52-1,97	0,973
Diabète à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,60	0,20-1,75	0,347	0,77	0,45-1,33	0,354

	Complication infectieuse			Décès, FAV fonctionnelle, récupération, TR ou ablation pour dysfonction mécanique		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Dénutrition à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,02	0,23-4,50	0,984	1,53	0,74-3,15	0,249
Hospitalisation en SI/réa à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,42	0,10-1,88	0,259	0,81	0,43-1,55	0,530
Antécédent de dysfonction sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	1,02	0,23-4,53	0,979	0,52	0,19-1,44	0,207
Antécédent de bactériémie sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	1,69	0,53-5,35	0,372	0,58	0,25-1,36	0,211
Trt antibiotique en cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,84	0,27-2,66	0,770	0,86	0,47-1,59	0,637
Trt anticoagulant au long cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,62	0,14-2,75	0,530	0,78	0,38-1,59	0,489
Hémoglobine (g/dL)						
≤ 10 g/dL	Ref			Ref		
> 10 g/dL	1,24	0,44-3,48	0,688	0,96	0,55-1,67	0,879
CRP (mg/L)						
< 7 mg/L	Ref			Ref		
≥ 7 mg/L	0,64	0,22-1,88	0,413	0,65	0,36-1,19	0,160
Albuminémie (g/L)						
< 30 g/L	Ref			Ref		
≥ 30 g/L	0,64	0,21-1,92	0,427	0,87	0,47-1,60	0,656

cs-HR, cause-specific hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 %

Les analyses multivariées n'ont pas été réalisées pour l'événement « complication infectieuse » compte-tenu notamment du nombre restreint d'événements (n = 15).

III.3.4 Ablation du cathéter

En considérant le décès comme risque compétitif, il n'y avait pas de différence de risque d'ablation du cathéter entre les deux types de cathéter. Nous notons que les femmes avaient un risque moins élevé d'ablation (Tableau 18, modèle de Fine et Gray).

Tableau 18 : Analyses bivariées (ablation, modèle de Fine et Gray)

	Ablation			Décès		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	1,17	0,69-1,99	0,551	0,39	0,11-1,36	0,141
Age à la pose						
1 ^{er} quartile	Ref			-		
2 ^e quartile	0,60	0,29-1,23	0,086	-	-	-
3 ^e quartile	0,84	0,43-1,62		-	-	-
4 ^e quartile	0,39	0,18-0,84		-	-	-
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,50	0,29-0,86	0,013	0,37	0,08-1,69	0,199
Site d'insertion						
fémoral	Ref			-		
jugulaire interne	1,16	0,32-4,3	0,819	-	-	-
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	1,15	0,63-2,12	0,646	0,35	0,04-2,68	0,309
Durée d'insuffisance rénale supplée						
0 jours	Ref			Ref		
] 0 ; 90 jours [	1,28	0,7-2,36	0,713	0,58	0,12-2,66	0,748
≥ 90 jours	1,15	0,56-2,36		0,65	0,08-5,53	

	Ablation			Décès		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Néphropathie initiale						
Diabétique	Ref			-		
Néphroangiosclérose	1,86	0,69-5,01	0,612	-	-	-
Mixte (diabète+NAS)	1,35	0,54-3,38		-	-	-
Glomérulaire autre	1,19	0,5-2,83		-	-	-
NTIC	2,05	0,79-5,35		-	-	-
Autre	1,14	0,45-2,88		-	-	-
FDR infectieux						
non	Ref			Ref		
oui	0,74	0,41-1,34	0,319	2,57	0,35-18,87	0,354
Diabète à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,79	0,47-1,34	0,383	0,87	0,24-3,08	0,824
Dénutrition à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,06	0,49-2,32	0,881	2,85	0,76-10,71	0,121
Hospitalisation en SI/réa à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,75	0,4-1,41	0,371	0,77	0,16-3,63	0,743
Antécédent de dysfonction sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	0,66	0,24-1,81	0,416	0,82	0,1-6,87	0,853
Antécédent de bactériémie sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	0,97	0,46-2,06	0,943	0,53	0,07-4,05	0,544
Trt antibiotique en cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,86	0,48-1,53	0,599	1,07	0,28-4,08	0,918
Trt anticoagulant au long cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,49	0,22-1,13	0,096	3,10	0,88-10,95	0,079

	Ablation			Décès		
	sd-HR	IC 95 %	p	sd-HR	IC 95 %	p
Hémoglobine (g/dL)						
≤ 10 g/dl	Ref			Ref		
> 10 g/dl	0,98	0,58-1,64	0,935	1,14	0,33-3,97	0,837
CRP (mg/L)						
< 7 mg/L	Ref			Ref		
≥ 7 mg/L	0,67	0,4-1,12	0,128	1,02	0,22-4,86	0,978
Albuminémie (g/L)						
< 30 g/L	Ref			Ref		
≥ 30 g/L	0,87	0,49-1,54	0,630	0,85	0,19-3,76	0,832

sd-HR, subdistribution hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 %

La Figure 4 montre l'incidence cumulée de dépose en présence des risques compétitifs selon le type de cathéter.

La Figure 4b montre l'incidence cumulée d'ablation pour l'ensemble de la population et de l'événement compétitif (décès).

Figure 4 : Incidence cumulée de dépose en présence de risques compétitifs selon le type de cathéter

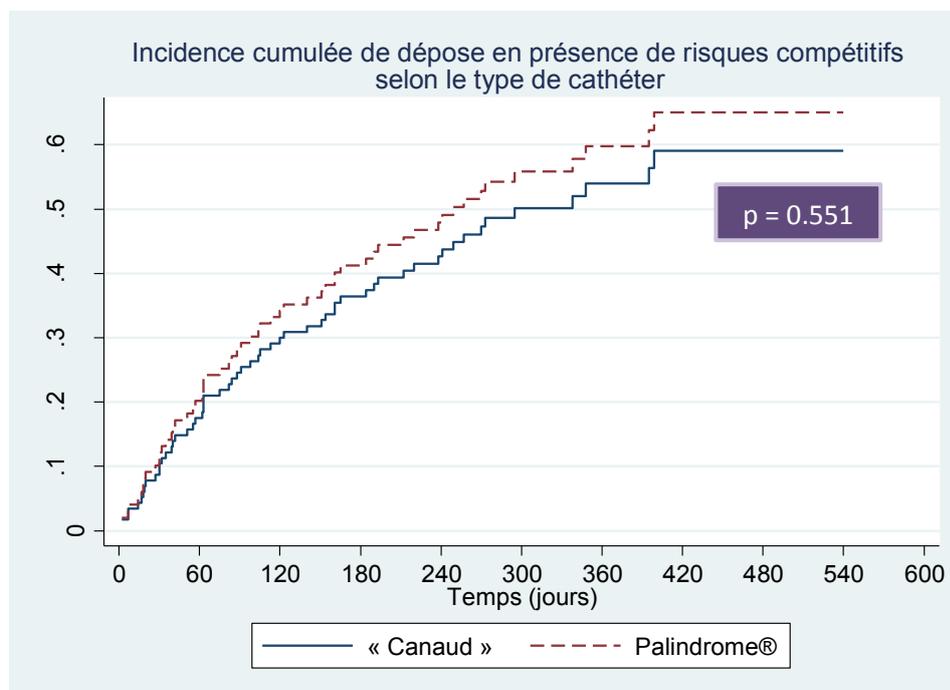


Figure 4b : Incidence cumulée d’ablation pour l’ensemble de la population et de l’événement compétitif (décès)

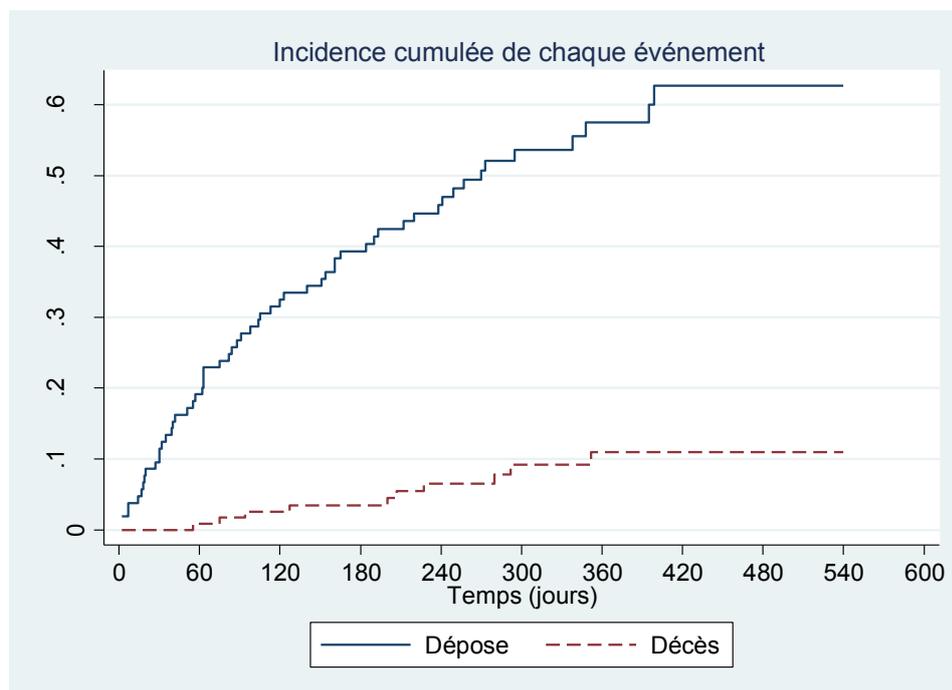


Tableau 19 : Incidence cumulée d’ablation en fonction du type de cathéter (%)

	3 mois	6 mois	12 mois
« Canaud »	20,0	35,0	58,3
Palindrome®	31,3	42,3	58,3

A l’aide du modèle de Cox, on met en évidence que le sexe masculin exposait à un plus grand risque de dépose du cathéter (Tableau 20).

Tableau 20 : Analyses bivariées (ablation, modèle de Cox)

	Ablation			Décès		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	1,11	0,65-1,91	0,696	0,39	0,11-1,39	0,148
Age à la pose						
1 ^{er} quartile	Ref			-		
2 ^e quartile	0,69	0,34-1,4	0,334	-	-	-
3 ^e quartile	0,78	0,39-1,55		-	-	-
4 ^e quartile	0,50	0,24-1,06		-	-	-
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,46	0,26-0,81	0,008	0,25	0,05-1,18	0,079
Site d'insertion						
fémoral	Ref			-		
jugulaire interne	1,26	0,31-5,17	0,751	-	-	-
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	1,12	0,61-2,04	0,724	0,37	0,05-2,96	0,352
Durée d'insuffisance rénale supplée						
0 jours	Ref			Ref		
] 0 ; 90 jours [	1,24	0,69-2,24	0,758	0,70	0,14-3,38	0,864
≥ 90 jours	1,16	0,53-2,51		0,67	0,08-5,46	
Néphropathie initiale						
Diabétique	Ref			-		
Néphroangiosclérose	1,97	0,68-5,69	0,667	-	-	-
Mixte (diabète+NAS)	1,56	0,63-3,89		-	-	-
Glomérulaire autre	1,29	0,52-3,22		-	-	-
NTIC	2,11	0,79-5,67		-	-	-
Autre	1,25	0,52-3,01		-	-	-
FDR infectieux						
non	Ref			Ref		
oui	0,79	0,43-1,44	0,439	2,39	0,3-18,85	0,410

	Ablation			Décès		
	cs-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Diabète à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,78	0,46-1,33	0,368	0,78	0,22-2,79	0,706
Dénutrition à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	1,20	0,57-2,55	0,633	3,68	0,92-14,79	0,066
Hospitalisation en SI/réa à l'inclusion						
non	Ref			Ref		
oui	0,74	0,39-1,4	0,353	0,63	0,13-2,97	0,557
Antécédent de dysfonction sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	0,67	0,27-1,67	0,386	0,73	0,09-5,79	0,766
Antécédent de bactériémie sur cathéter						
non	Ref			Ref		
oui	0,92	0,45-1,89	0,830	0,51	0,06-4,01	0,519
Trt antibiotique en cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,84	0,46-1,52	0,565	0,88	0,23-3,44	0,857
Trt anticoagulant au long cours (inclusion)						
non	Ref			Ref		
oui	0,54	0,24-1,19	0,125	2,52	0,71-8,99	0,154
Hémoglobine (g/dL)						
≤ 10 g/dL	Ref			Ref		
> 10 g/dL	0,97	0,57-1,64	0,898	1,17	0,33-4,19	0,810
CRP (mg/L)						
< 7 mg/L	Ref			Ref		
≥ 7 mg/L	0,66	0,37-1,16	0,150	0,83	0,17-4,15	0,818
Albuminémie (g/L)						
< 30 g/L	Ref			Ref		
≥ 30 g/L	0,85	0,48-1,51	0,583	0,75	0,17-3,37	0,709

cs-HR, cause-specific hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 %

En analyse multivariée, d'après les analyses conjointes des subdistribution hazard ratio et des cause-specific hazard ratio, il n'y avait pas d'augmentation de risque de dépose de cathéter selon le type de cathéter.

Les femmes avaient un risque moins élevé d'ablation (Tableau 21).

Tableau 21 : Analyses multivariées (ablation, modèle de Fine et Gray et modèle de Cox)

	Ablation					
	sd-HR	IC 95 %	p	cs-HR	IC 95 %	p
Type de cathéter						
« Canaud »	Ref			Ref		
Palindrome®	1,11	0,64-1,92	0,717	1,11	0,63-1,98	0,712
Site d'insertion						
fémoral	Ref			Ref		
jugulaire interne	1,12	0,34-3,68	0,851	1,24	0,3-5,21	0,766
Contrôle radiologique						
satisfaisant	Ref			Ref		
non satisfaisant	1,56	0,82-2,95	0,174	1,50	0,79-2,84	0,213
Sexe						
Homme	Ref			Ref		
Femme	0,41	0,24-0,72	0,002	0,39	0,22-0,72	0,002

sd-HR, subdistribution hazard ratio ; IC 95 %, intervalle de confiance à 95 % ; cs-HR, cause-specific hazard ratio

IV. Discussion

Cette étude précisait les risques de complications des deux cathéters d'hémodialyse posés dans notre centre, les « Canaud » et les Palindrome[®], mais apportait aussi des informations quant aux prises en charge de ces complications.

L'absence d'étude antérieure dans la littérature concernant l'utilisation au long cours des Palindrome[®] nous a incités à la réalisation d'une étude avec un suivi minimal de six mois des patients (ou jusqu'à la dépose du cathéter le cas échéant), en les comparant aux « Canaud », considérés comme les cathéters tunnésés de référence en hémodialyse.

Nous avons fait le choix d'une étude observationnelle : le choix du cathéter était laissé à l'opérateur et les prises en charge dans les centres de dialyse n'étaient pas dictées. Il s'agissait bien là de comparer l'un et l'autre des cathéters, tels qu'ils sont utilisés au quotidien en hémodialyse.

La répartition était globalement de la pose de 2 Palindrome[®] pour un « Canaud ». Ceci s'explique sans doute par une pose plus aisée, plus rapide, supposée moins à risque du fait d'une seule ponction veineuse, des Palindrome[®], comparativement aux cathéters de « Canaud ». Ce choix est tout à fait commode et adapté à une prise en charge en centre hospitalo-universitaire.

Il s'agissait d'une étude pilote, dans l'optique d'un projet à plus long terme. Nous avons cependant suffisamment de puissance pour révéler une meilleure survie sans complication des « Canaud » comparativement aux Palindrome[®], avec une densité d'incidence de complications de 1,8 pour 1 000 jours-cathéter dans le groupe « Canaud » contre 6,2 pour 1 000 jours-cathéter dans le groupe Palindrome[®] ($p = 0,001$ d'après le modèle de Fine et Gray).

Nous allons ainsi mettre en exergue les différences observées en termes de dysfonctions mécaniques et de complications infectieuses. Et parce que cela semble pertinent cliniquement, nous exposerons les prises en charge de ces dysfonctionnements, finalement similaires d'un groupe à l'autre, et tenterons de discuter des implications cliniques qui découlent de nos travaux.

IV.1 Dysfonctions mécaniques

IV.1.1 Complications immédiates

Il n'y avait pas de différence en termes de complication immédiate dans nos deux groupes, malgré le fait d'une pose a priori plus longue et nécessitant deux ponctions veineuses pour les cathéters de « Canaud ». Un seul cas de complication grave a été notifié lors de la pose, avec un cas de pneumothorax dans le groupe Palindrome®. Il s'agit là d'une complication liée à la ponction veineuse, indépendante du type de cathéter.

Nous sommes donc en adéquation avec les recommandations K-DOQI de 2001 qui préconisent un taux de complication grave de moins de 2 % à la pose d'un cathéter tunnélisé (39). Signalons toutefois un cas de dépose de la branche artérielle au décours immédiat dans le groupe « Canaud », pour cause de section de la branche artérielle ; et un cas de dépose à 2 jours dans le groupe Palindrome® pour cause de faux-trajet (la radiographie de thorax n'avait pas été vue juste après la pose).

IV.1.2 Survie sans dysfonctionnement mécanique

IV.1.2.1 Le choix du cathéter

En analyse multivariée, en prenant en compte les événements compétitifs, le cathéter de type Palindrome® était associé à un risque plus élevé de complication.

Il n'y avait pas de différence en termes de complication infectieuse entre les deux cathéters.

La différence constatée était bien inhérente au sur-risque de dysfonction mécanique dans le groupe Palindrome® comparativement au groupe « Canaud » :

La densité d'incidence des dysfonctions mécaniques était de 1,5 pour 1 000 jours-cathéter dans le groupe « Canaud » contre 5,4 pour 1 000 jours-cathéter dans le groupe Palindrome® ($p = 0,003$ d'après le modèle de Fine et Gray).

Une étude récente recensait 12 événements pour 1 000 jours-cathéter (40) pour des cathéters monoblocs avec « cuff ». Leur définition de dysfonction était plus floue, correspondait à une impossibilité à aspirer ou à infuser sur les branches du cathéter. En 2001, Jean G. et al. retrouvaient une utilisation de fibrinolytiques de 4,4 pour 1 000 jours-

cathéter pour les « Canaud » et de 12 pour 1 000 jours-cathéter pour les Permcath® (27). Plus généralement, les dysfonctions dans la littérature sont définies par un débit sanguin inférieur à 300 mL/min (31,33). Notre définition relativement précise et composite d'un événement « dysfonction mécanique » fait que nous ne pouvons véritablement comparer ces chiffres à ceux obtenus dans la littérature : nous avons fait le choix d'y associer une décision thérapeutique, considérant que cela précisait les alarmes de pression cliniquement pertinentes. On peut penser malgré tout à une meilleure performance de nos deux cathéters, qui offrent un taux de dysfonction mécanique plus bas.

Dans la littérature, les résultats des Palindrome® sont tout à fait encourageants en termes de risque thrombotique, avec une supériorité des « symetric-tip » cathéters comparativement aux autres cathéters monoblocs (33,36). Les cathéters de « Canaud » ont quant à eux toujours été désignés comme les plus performants, permettant un meilleur débit sanguin et une plus longue survie du cathéter (27,28,41).

Enfin, considérant les dysfonctions à court terme, il y a eu dans le groupe Palindrome® un changement précoce de cathéter pour cause de non-prise du « cuff », c'est-à-dire d'absence de fixation du « cuff » par fibrose des tissus sous-cutanés. Il s'agissait d'un patient dénutri, qui sortait d'hospitalisation en réanimation néphrologique, et on peut penser que son état clinique ne permettait pas une bonne cicatrisation. Ceci dit, nous n'avons pas mis en évidence que la dénutrition ou l'hospitalisation en réanimation étaient des facteurs de risque de dysfonction. Peut-être qu'implicitement, à ses patients « fragiles » où la crainte de l'absence de fixation du « cuff » est présente dans les esprits des néphrologues, les « Canaud » étaient posés en priorité ; mais objectivement nos deux groupes étaient comparables à l'inclusion, si ce n'est qu'un « Canaud » était plus volontiers posé chez un patient sous traitement immunosuppresseur.

IV.1.2.2 Les mécanismes de ces différences observées

Les deux cathéters sont différents dans leur forme et leur matériau. Ces deux paramètres combinés peuvent moduler la rhéologie (42).

De nombreux cathéters sont désormais sur le marché. Dans une lettre ouverte publiée en 2007 dans *Seminars in Dialysis*, S.R. Ash soulignait déjà les problématiques liées à la forme (43) :

- Augmenter le diamètre du cathéter permet-il de diminuer la résistance à l'écoulement sanguin ?
- Pourquoi une extrémité plutôt qu'une autre permettrait-elle un meilleur écoulement sanguin ?
- Quel est l'intérêt des trous latéraux ? De leur forme ?

La forme particulière des cathéters de type « Canaud », avec deux branches distinctes, plus fines mais de diamètre constant, semble permettre un meilleur écoulement des flux et peut-être moins de conflit avec la veine (peut-être moins de risques à ce que le cathéter ne se collabe contre la veine).

Concernant le matériau, historiquement il s'agissait de silicone car c'est un matériau souple, d'excellente biocompatibilité, responsable de moins de dommages intimaux et avec une surface relativement peu thrombogène.

Sont ensuite apparus les cathéters en polyuréthane : si les modèles animaux étaient encourageants et favorisaient l'utilisation de polyuréthane (44), les études cliniques concluaient généralement à la supériorité des « Canaud », en silicone, comparativement aux autres cathéters (27,28).

Les Palindrome® sont en carbothane, qui est un polyuréthane-polycarbonate copolymère. Le carbothane est thermoformable et permet une plus grande flexibilité et une plus grande résistance que le polyuréthane (45).

Mais nous devons noter que le matériau ne peut être seul mis en cause : les études comparant les Permcath® aux « Canaud » sont largement en faveur des « Canaud » (28) bien qu'ils soient tous les deux en silicone. Et des essais récents comparant les Palindrome® aux Permcath® retrouvent significativement moins de dysfonctions mécaniques avec les Palindrome® (36,46).

IV.1.2.3 Facteurs confondants

L'ensemble des radiographies ont été relues par un radiologue indépendant. Notre objectif était un cathéter positionné entre le bord inférieur de la veine cave supérieure et le milieu de l'oreillette droite comme cela est habituellement décrit (43), et non plicaturé. La position « satisfaisante » ou non du cathéter, n'a pas été relevée comme facteur favorisant les

dysfonctions mécaniques. Cependant, comme une extrémité centrée du cathéter est connue pour être gage de bon fonctionnement du cathéter (47–49), nous avons systématiquement considéré ce paramètre comme facteur confondant lors des analyses multivariées.

Dans notre travail, le cathétérisme en veine fémorale était un facteur de risque de complication mécanique, ce qui est conforme à l'ensemble des résultats de la littérature (28,47). Du fait de nos effectifs réduits dans ce cas, nous n'avons pu distinguer le cathétérisme de la veine jugulaire gauche de celui de la veine jugulaire droite, mais nous savons qu'il est associé à un plus grand risque de dysfonction.

Pour des raisons anatomiques, la veine jugulaire interne droite est toujours à privilégier (50). Ceci étant dit, peut-être pouvons-nous souligner qu'un cathéter est généralement placé en fémoral si aucun autre abord vasculaire n'est possible, si le patient présente déjà des sténoses des veines supérieures, s'il a déjà présenté des thromboses sur cathéter central. Surajoutées aux conséquences anatomiques, et même si le cathétérisme en veine fémorale ressort comme facteur favorisant les dysfonctions dans l'analyse multivariée, il y a peut-être là un biais lié au patient lui-même.

En effet, nous avons relevé (en analyse bivariée) que les antécédents de dysfonction sur cathéter constituaient un facteur de risque de dysfonction, probablement du fait de sténoses veineuses, d'un état vasculaire précaire, ou plus généralement d'un état « pro-thrombotique » global. Ainsi, un patient à risque de présenter des dysfonctions mécaniques pour un cathéter sera à risque pour un suivant. Et de fait, plus encore si ce nouveau cathéter ne peut être placé en jugulaire interne droit.

Si, dans la littérature, des facteurs inhérents au patient sont relevés comme favorisant les dysfonctions (en particulier le diabète (28,40)), dans notre étude, l'âge, le sexe, l'ancienneté de la suppléance rénale, le diabète, la dénutrition, le type de néphropathie, une anémie ($Hb \leq 10$ g/dL), une hypoalbuminémie (albumine < 30 g/L) ou un syndrome inflammatoire biologique ($CRP \geq 7$ mg/L) n'étaient pas des facteurs favorisant la dysfonction mécanique.

Dès la première utilisation, il y avait plus de dysfonctions dans le groupe Palindrome® que dans le groupe « Canaud » et, finalement, une dysfonction précoce laissait prédire le risque

mécanique tout au long de l'utilisation du cathéter, comme le soulignaient Mandolfo et al. en 2014 dans une étude prospective observationnelle (51).

Est-ce une là alors réellement une motivation pour un changement précoce (avant 3 mois) de cathéter comme le suggéraient Mandolfo et al. ?

IV.1.3 Prise en charge des dysfonctions mécaniques et des implications cliniques

Les prises en charge n'étaient pas différentes d'un groupe à l'autre, et étaient peut-être davantage modulées en fonction des habitudes du service.

Un « verrou » fibrinolytique était généralement utilisé en fin de séance de dialyse, au moins une fois par semaine, comme cela est préconisé dans la littérature (52). En effet, l'utilisation d'un « verrou » d'urokinase post-dialyse est associé à un meilleur débit sanguin et à une réduction des épisodes de dysfonction (53). Cela est conforme avec les directives actuelles qui recommandent des solutions de « verrou » anti-thrombotiques pour traiter les dysfonctions de cathéter, même si ces directives ne se réfèrent pas à des agents ou des concentrations spécifiques en l'absence de preuves définitives pour des schémas individuels (54,55).

Dans environ 8 % des cas, un traitement anticoagulant a été introduit du fait des dysfonctions du cathéter. Il s'agit d'une des possibilités thérapeutiques à envisager au cas par cas, avec un objectif d'INR = 1,5-2 (56). Un essai contrôlé, randomisé multicentrique mené de 1999 à 2007 au Canada ne retrouvait toutefois pas d'efficacité à cette option thérapeutique, chez des patients suivis pendant une médiane de 4,8 mois (57), et une méta-analyse de 2013 ne recommandait pas l'utilisation de warfarine en prévention des dysfonctions mécaniques (58).

Dans un peu plus d'un quart des cas, il y a eu nécessité d'infusion d'un fibrinolytique (généralement sur une demi-heure) avant la séance d'hémodialyse. Il s'agit d'un traitement validé, plus souvent réalisé sur 50 à 90 minutes (40,59,60).

Dans 50 % des cas, les branches artérielle et veineuse étaient inversées (parfois, s'il existe d'un côté une résistance à l'aspiration, la ré-injection est plus aisée). Les extrémités

symétriques du Palindrome® le permettent aisément (33). Les deux branches séparées du « Canaud » également, sans que ne soit relatée d'augmentation de la recirculation (61).

Nous n'avons pas étudié la recirculation dans notre étude. Dans la littérature, celle-ci semble mineure pour les deux cathéters (33,62,63). Concernant les « Canaud », en 2002, Canaud B. et al. retrouvaient même une tendance à moins de recirculation avec l'utilisation des DualCath® comparativement aux patients porteurs de fistules artério-veineuses (64).

Toutefois, il n'y avait pas de différence statistique en termes de qualité de l'épuration, avec des KT/V moyens semblable à 2, 6 et 12 mois de suivi. A 2 mois cependant, le KT/V moyen tendait à être plus élevé dans le groupe « Canaud » que dans le groupe Palindrome®, mais il s'agissait de toute façon de très bons résultats, avec des KT/V supérieurs à 1,2 comme ce qui est recommandé (54).

A 18 mois, seuls 3 « Canaud » étaient suivis, et ils présentaient d'excellents résultats en termes d'épuration (KT/V moyen = 1,7).

Cette constatation laisse supposer une meilleure survie à très long terme (plus de 18 mois) des « Canaud », mais dans notre étude nous ne pouvons clairement l'affirmer : à 12 mois, l'incidence cumulée d'ablation de cathéter était de 58,3 % dans les deux cas en prenant en compte le décès comme événement compétitif.

La plupart des cathéters étaient déposés car ils n'étaient plus utiles : du fait de la création d'une fistule artério-veineuse devenue utilisable au cours du suivi (le plus souvent), du fait d'une transplantation rénale, ou encore du fait d'une récupération de fonction rénale. Seuls 3 « Canaud » et 9 Palindrome® ont été changés pour cause de dysfonction mécanique.

Finalement, s'il y a indéniablement plus de dysfonctions mécaniques dans le groupe Palindrome® que dans le groupe « Canaud », le réel impact clinique reste à étudier, puisque les KT/V sont similaires à 6 et 12 mois, que la survie du cathéter à 12 mois est identique et que, pour les patients ayant présenté une dysfonction mécanique, il n'y avait pas de différence en termes d'anémie, d'hypoalbuminémie ou de syndrome inflammatoire biologique au moment de l'événement.

Les conséquences cliniques et l'impact en termes de coût des thérapeutiques employées méritent d'être étudiés. L'utilisation de fibrinolytiques en « verrou » ou en infusion a un coût, de plus, même si ces techniques semblent relativement sûres (40), il existe un risque hémorragique théorique. Nous devons également prendre en compte l'interruption de séances de dialyse (pour la réalisation de l'infusion de fibrinolytiques, ou l'inversion des lignes), ce qui représente un défaut d'épuration, un coût, du travail infirmier, et est susceptible de générer du stress pour le patient, comme pour l'équipe soignante. Enfin, concernant l'utilisation d'AVK au long cours, ceux-ci ne sont pas recommandés parce que leur efficacité n'est pas reconnue (57,58), et parce qu'ils représentent là encore un coût (pour le traitement et pour la surveillance de l'INR) et un risque non négligeable chez les patients hémodialysés, fragiles (risque d'hémorragie mais aussi de calciphylaxie).

IV.2 Complications infectieuses

Sept (17,5 %) patients du groupe « Canaud » et huit (12,5 %) patients du groupe Palindrome® ont présenté une complication infectieuse au cours du suivi, soit 0,9 épisodes pour 1 000 jours-cathéter dans le groupe « Canaud », et 0,7 épisodes pour 1 000 jours-cathéter dans le groupe Palindrome®. Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes.

Cette constatation va à l'encontre des résultats espérés, puisque nous nous attendions à moins de complications infectieuses dans le groupe Palindrome® comparativement au groupe « Canaud ». En effet, le « cuff » des Palindrome® forme une barrière mécanique, théoriquement censée limiter le passage des bactéries : des travaux antérieurs de l'équipe avaient mis en évidence en 2010 que le risque infectieux avait tendance à être plus élevé chez les patients porteurs de cathéter sans « cuff » comparativement aux patients porteurs de cathéter avec « cuff » (thèse du Dr E. Pambrun ; il ne s'agissait pas de l'objectif principal de l'étude et les effectifs trop faibles ne permettaient pas d'observer une réelle différence, cependant ce résultat était une motivation pour la réalisation de la présente étude).

Une étude menée en 2010 en Pennsylvanie ne retrouvait toutefois pas non plus de protection du « cuff » pour limiter les infections, mais elle n'était menée qu'à court terme (65).

D'une manière générale, nos résultats méritent réflexion car nos chiffres d'incidences sont au-delà de ceux du registre DIALIN de 2010, et les complications infectieuses sont potentiellement graves puisqu'elles ont été responsables de 2 décès dans notre étude.

Concernant les risques de décès, en 2007, une étude américaine calculait que les infections liées aux cathéters tunnésés se compliquaient de décès dans 5 à 10 % des cas (66).

Concernant l'incidence, le réseau DIALIN retrouvait une incidence de 0,40 pour 1 000 jours-cathéter en 2010. Nous en avons retrouvé le double tous cathéters confondus.

Toutefois, dans la littérature, une méta-analyse récupérant les données de 1996 à 2009 retrouvait des taux d'infection des cathéters d'hémodialyse s'échelonnant entre 1,6 et 5,5 épisodes pour 1 000 jours-cathéters (67). Cet intervalle finalement relativement large s'explique en partie par les multiples définitions des infections d'accès vasculaires.

De plus, dans notre étude, il s'agissait de patients porteurs d'un nouveau cathéter, peut-être moins sensibilisés aux risques liés aux cathéters, par défaut d'éducation thérapeutique. Cependant, nous ne pouvons affirmer cette théorie : nous n'avons pas mis en évidence de facteurs de risque infectieux parmi les patients incidents en dialyse (dialysés depuis moins de 3 mois), et le fait que ce soit ou non un premier cathéter n'a malheureusement pas été inclus dans notre modèle. Cela pourra faire l'objet d'une étude ultérieure.

Par ailleurs, nous avons un recrutement particulier, inhérent à notre centre de néphrologie, de CHU, et qui comporte un service de réanimation néphrologique : on peut penser que nous avons inclus des patients parmi les plus fragiles, avec le plus de comorbidités.

Enfin, nous n'avons pas relevé systématiquement les « verrous » utilisés dans les centres, alors que l'on sait qu'ils influent sur le risque infectieux : une étude parue dans le New England Journal of Medicine en 2011 montrait que l'incidence des bactériémies sur cathéter était divisée par trois avec un « verrou » RTPA (Recombinant Tissue Plasminogen Activator) (68).

IV.2.1 Facteurs favorisant les infections de cathéters

Nous n'avons pas mis en évidence de facteur favorisant les complications infectieuses dans notre étude.

Toutes les études s'accordent pourtant à montrer qu'il y a plus d'infections de cathéter chez les patients diabétiques, ceux qui ont un antécédent de bactériémie sur cathéter ou selon le site d'implantation du cathéter, avec un plus grand risque infectieux chez les patients porteurs de cathéters fémoraux (26,69,70). Nous n'avons peut-être pas la puissance statistique nécessaire pour mettre en évidence de tels facteurs favorisants (avec seulement 3,7 % de nos cathéters posés en fémoral).

En revanche, nous avons décrit que près de 75 % des patients qui ont présenté une complication infectieuse avaient présenté une dysfonction mécanique de manière antérieure. On peut en effet penser que les manipulations répétées en cas de dysfonctionnement majorent le risque infectieux, ce qui avait déjà été souligné en 2002 par des équipes américaines (23).

Enfin, il était très difficile de recenser les erreurs de manipulations des cathéters. On note tout de même un cas évident d'erreur d'asepsie avec une septicémie à *Aeromonas hydrophila*, germe commensal des eaux douces, dans les suites d'une baignade ; ainsi qu'un cas de septicémie à *Staphylococcus epidermidis* concomitant d'un syndrome confusionnel avec agitation du patient.

IV.2.2 Prise en charge des infections de cathéters

IV.2.2.1 Les germes incriminés

Le premier germe retrouvé est le staphylocoque, qui représente 50 % des septicémies sur nos deux cathéters étudiés, ce qui est conforme avec la littérature (18,71,72). Sur les 7 septicémies à staphylocoque, il s'agissait de 3 cas d'infection à *S. epidermidis*, et de 4 cas d'infection à *S. aureus* (dont un cas de SARM). Le registre européen ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) retrouvait d'ailleurs une proportion de 10 à 25 % de SARM parmi les infections à *S. Aureus* (Annexe 8).

Les septicémies à bacille Gram négatif sont également émergentes, correspondant à 50 % de nos complications infectieuses. Dans la littérature, tandis qu'en 2007, elles représentaient 20 à 28 % des infections sur cathéters de dialyse (73), une étude tout à fait récente relate bien l'augmentation des infections à BGN (74). De façon assez surprenante, le BGN prédominant est le *Pseudomonas aeruginosa* et non *Escherichia coli* comme dans la littérature. Il est ainsi indispensable de connaître l'écologie de nos centres pour bien cibler l'attitude thérapeutique à adopter.

IV.2.2.2 Prise en charge thérapeutique

86,7 % des patients ayant présenté une complication infectieuse avaient été hospitalisés. Une antibiothérapie par voie intraveineuse a systématiquement été réalisée.

Les recommandations de 2009 de l'IDSA (Infectious Diseases Society of America) préconisent :

- l'utilisation en probabiliste de vancomycine à visée anti-SARM,
- associée à un traitement par ceftazidime à visée anti-*Pseudomonas Aeruginosa*,
- puis d'adapter aux résultats des prélèvements effectués.

Dans notre étude, nous n'avons pas relevé l'ensemble des antibiothérapies employées, ce n'était pas l'objectif de notre étude, mais nous devons noter que plus généralement l'association empirique réalisée en urgence comportait vancomycine et ceftriaxone. Ces habitudes font suite aux travaux antérieurs de l'équipe sur les infections d'accès vasculaire (thèse du Dr E. Pambrun) mais l'antibiothérapie n'était pas adaptée pour les 3 cas d'infection à *Pseudomonas Aeruginosa* et nous pouvons remettre en question nos pratiques.

L'utilisation d'un antibiotique en « verrou » n'a été optée que dans 20 % des cas, mais il s'agit généralement d'une technique de « sauvetage » du cathéter, pour éviter la dépose (75,76). Dans 8 cas sur 15, l'infection a imposé l'ablation du cathéter. Et c'est bien là l'interrogation que l'on doit avoir. L'infection du cathéter est souvent dite comme la première cause d'ablation de cathéter (77,78), mais ce n'est probablement pas tout-à-fait exact (et ce n'est pas ce que nous avons relevé dans notre étude) puisque les infections de cathéter restent des événements relativement rares. Mais c'est souvent l'indication la plus urgente.

Ainsi, en 2010, Vanholder et al. (22) proposaient l'ablation du cathéter dans les cas suivants :

- critères cliniques :
 - tennélite fébrile,
 - sepsis sévère,
 - thrombophlébite infectieuse,
 - métastases septiques.
- critères évolutifs :
 - sepsis/hémocultures positives après 48 à 72 heures d'antibiothérapie adaptée
- critères microbiologiques :
 - *S. aureus*,
 - *P. aeruginosa*,
 - germes multi-résistants,
 - infections fongiques.

Le traitement conservateur était préconisé dans tous les autres cas, associant antibiothérapie générale et « verrou » antibiotique sur les branches du cathéter.

Dans notre étude, toutes les déposes de cathéter pour cause de complication infectieuse étaient conformes à ces recommandations (sur des critères qui étaient cliniques ou microbiologiques).

IV.3 Ablation du cathéter

Il n'y avait pas de différence dans notre étude concernant la survie du cathéter, avec une incidence cumulée de 58,3 % de dépose à 12 mois dans les deux groupes.

Les causes de dépose étaient semblables dans les deux groupes, essentiellement marquées par l'utilisation d'une fistule artério-veineuse développée, ce qui est tout à fait conforme aux recommandations actuelles (3,15,17).

La dépose pour cause de dysfonction mécanique n'est donc pas forcément indispensable si elle peut être traitée par fibrinolytiques, et si le cathéter est retiré à 6 mois du fait d'une FAV fonctionnelle ou d'un autre événement compétitif.

Nous pouvons enfin souligner ici que si, à la pose, l'utilisation des Palindrome® est plus rapide et plus aisée, leur dépose est en revanche plus fastidieuse du fait de la nécessité de dissection de la fibrose qui s'est formée (avec une durée de dépose allant de 10 à 90 minutes, et qui mérite une formation pour l'ablation).

Nos cathéters ont été posés dans le service d'hémodialyse aiguë au CHU de Rangueil. Leur dépose se fait généralement dans les centres de dialyse. Il s'agit d'une remarque régulièrement faite par les centres périphériques, à juste titre.

IV.4 Recommandations et perspectives

Concernant le risque de dysfonction mécanique, nous avons mis en évidence une augmentation du risque avec l'utilisation des Palindrome® plutôt qu'avec les « Canaud ».

Cependant, les KT/V à 2, 6 et 12 mois n'étaient pas différents dans nos deux groupes.

Pour aller plus loin, une étude comparant les données clinico-biologiques de l'ensemble des patients serait nécessaire, associée à une étude de l'ablation pour dysfonction mécanique. Cela nécessiterait de colliger l'apparition des comorbidités, les hospitalisations, des données biologiques avec le KT/V, l'albuminémie, l'hémoglobinémie, la CRP ou encore le taux de β 2-microglobuline pour l'évaluation de l'épuration des moyennes molécules (79). Dans ce cas-là on pourrait considérer la FAV, la récupération d'une fonction rénale, la transplantation, la dépose pour cause infectieuse et le décès comme des événements compétitifs.

Comme on peut craindre une moins bonne efficacité à très long terme des Palindrome®, on peut sans doute proposer la pose préférentielle d'un cathéter de type « Canaud » chez les patients chez qui une utilisation prolongée est envisagée, ce d'autant qu'on leur connaît une survie médiane de 101 jours, allant de 1 à 3 650 jours (80).

Concernant le risque infectieux, la première attitude à adopter, quel que soit le cathéter, est un traitement préventif, avec respect des règles d'asepsie. Si certaines équipes américaines proposent l'utilisation de « verrous » antibiotiques chez les patients considérés comme « à risque infectieux » (81), cela est contesté car susceptible d'induire des résistances (82,83) et cette pratique n'est pas recommandée en Europe (22).

Le caractère avec ou sans « cuff » ne doit pas être un facteur limitant chez les patients considérés comme à haut risque infectieux.

Un bon abord vasculaire est indispensable en hémodialyse. Mais le cathéter « idéal » n'existe pas. Les « Canaud » restent alors la référence, mais des efforts industriels sont essentiels pour trouver un cathéter qui allie simplicité de pose, sécurité de fixation, optimisation du fonctionnement et biocompatibilité. C'est en ce sens que de nouveaux cathéters apparaissent en permanence sur le marché. Récemment, le CentrosFLO® (Meritmedical) semble prometteur : il s'agit d'un cathéter en carbothane de type « split-tip » mais aux extrémités beaucoup plus incurvées que les « split-tip » habituels, permettant un centrage du cathéter dans l'oreillette droite, ce qui est essentiel pour l'écoulement sanguin (47). Une équipe américaine vient de montrer une plus grande performance du CentrosFLO® comparativement au Palindrome® à 3 mois, considérant la possibilité d'un débit sanguin à 350 mL/min sans utilisation de fibrinolytiques. Ainsi, une nouvelle étude pourrait compléter nos travaux avec la comparaison des « Canaud », des Palindrome® et des CentrosFLO®.

V. Conclusion

En dépit des risques que comporte l'utilisation au long cours des cathéters tunnésés en hémodialyse, on ne peut nier leur absolue nécessité. Des efforts industriels sont alors réalisés pour optimiser leurs performances et limiter les complications. Nous avons fait le choix de comparer les deux cathéters posés dans notre centre : le Dualcath® de type « Canaud », considéré comme la référence, toujours le plus performant quelles que soient les études, et un cathéter monobloc symétrique avec « cuff », le Palindrome®, en carbothane, qui laissait espérer d'excellents résultats compte-tenu des dernières études.

Cependant dans notre étude, les Palindrome® étaient plus à risque de complications, avec plus de dysfonctions mécaniques que les « Canaud », même si la survie globale du cathéter était similaire.

Nous n'avons pas mis en évidence de sur-risque infectieux des « Canaud » de par l'absence de « cuff » et donc ce critère ne doit pas motiver l'utilisation préférentielle de cathéters monoblocs chez les patients dits « à risque infectieux ».

Il s'agissait ici d'une étude pilote, et la comparaison de données clinico-biologiques plus exhaustives permettra de compléter les informations quant à la réelle efficacité de l'un et de l'autre des cathéters.

9.06.2015
Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
De Médecine Rangueil

[Signature]
E. SERRANO

Vu, 5/6/15
[Signature]
Professeur Lionel ROSTAING
Chef de Service: Service de Néphrologie
HTA - Dialyse - Transplantation d'Organes
CHU TOULOUSE - Hôpital Rangueil - TSA 50032
31059 TOULOUSE CEDEX 9
Tél: 05.61.32.25.84 - Fax: 05.61.32.39.89
N° RPPS 10002868888 - N° ADELI: 311078488

Bibliographie

1. De Palma JR, Bolton CF, Baltzan MA, Baltzan RB. Adequate hemodialysis schedule. *N Engl J Med*. 1971 Aug 5;285(6):353–4.
2. Owen WF, Chertow GM, Lazarus JM, Lowrie EG. Dose of hemodialysis and survival: differences by race and sex. *JAMA*. 1998 Nov 25;280(20):1764–8.
3. Ravani P, Palmer SC, Oliver MJ, Quinn RR, MacRae JM, Tai DJ, et al. Associations between hemodialysis access type and clinical outcomes: a systematic review. *J Am Soc Nephrol JASN*. 2013 Feb;24(3):465–73.
4. Drew DA, Lok CE, Cohen JT, Wagner M, Tangri N, Weiner DE. Vascular access choice in incident hemodialysis patients: a decision analysis. *J Am Soc Nephrol JASN*. 2015 Jan;26(1):183–91.
5. Banerjee T, Kim SJ, Astor B, Shafi T, Coresh J, Powe NR. Vascular access type, inflammatory markers, and mortality in incident hemodialysis patients: the Choices for Healthy Outcomes in Caring for End-Stage Renal Disease (CHOICE) Study. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found*. 2014 Dec;64(6):954–61.
6. DeSilva RN, Patibandla BK, Vin Y, Narra A, Chawla V, Brown RS, et al. Fistula first is not always the best strategy for the elderly. *J Am Soc Nephrol JASN*. 2013 Jul;24(8):1297–304.
7. Vachharajani TJ, Moist LM, Glickman MH, Vazquez MA, Polkinghorne KR, Lok CE, et al. Elderly patients with CKD--dilemmas in dialysis therapy and vascular access. *Nat Rev Nephrol*. 2014 Feb;10(2):116–22.
8. Olsha O, Hijazi J, Goldin I, Shemesh D. Vascular access in hemodialysis patients older than 80 years. *J Vasc Surg*. 2015 Jan;61(1):177–83.
9. Zhang JC, Al-Jaishi AA, Na Y, de Sa E, Moist LM. Association between vascular access type and patient mortality among elderly patients on hemodialysis in Canada. *Hemodial Int Int Symp Home Hemodial*. 2014 Jul;18(3):616–24.
10. Al-Jaishi AA, Lok CE, Garg AX, Zhang JC, Moist LM. Vascular access creation before hemodialysis initiation and use: a population-based cohort study. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN*. 2015 Mar 6;10(3):418–27.
11. Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, Hasegawa T, Akizawa T, Akiba T, et al. Vascular access use and outcomes: an international perspective from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2008 Oct;23(10):3219–26.
12. Nakhoul F, Yigla M, Gilman R, Reisner SA, Abassi Z. The pathogenesis of pulmonary hypertension in haemodialysis patients via arterio-venous access. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2005 Aug;20(8):1686–92.
13. Basile C, Lomonte C, Vernaglione L, Casucci F, Antonelli M, Losurdo N. The relationship between the flow of arteriovenous fistula and cardiac output in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2008 Jan;23(1):282–7.

14. Grubbs V, Wasse H, Vittinghoff E, Grimes BA, Johansen KL. Health status as a potential mediator of the association between hemodialysis vascular access and mortality. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2014 Apr;29(4):892–8.
15. Canaud B, Combe C, Bragg-Gresham JL, Eichleay MA, Pisoni RL, Port FK. [DOPPS estimate of patient life years attributable to modifiable hemodialysis practices in France]. *Néphrologie Thérapeutique*. 2008 Jul;4(4):256–65.
16. Minutolo R, Lapi F, Chiodini P, Simonetti M, Bianchini E, Pecchioli S, et al. Risk of ESRD and death in patients with CKD not referred to a nephrologist: a 7-year prospective study. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN*. 2014 Sep 5;9(9):1586–93.
17. Noordzij M, Jager KJ, van der Veer SN, Kramar R, Collart F, Heaf JG, et al. Use of vascular access for haemodialysis in Europe: a report from the ERA-EDTA Registry. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2014 Oct;29(10):1956–64.
18. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol JASN*. 1998 May;9(5):869–76.
19. Patel PR, Kallen AJ, Arduino MJ. Epidemiology, surveillance, and prevention of bloodstream infections in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found*. 2010 Sep;56(3):566–77.
20. Gupta V, Yassin MH. Infection and hemodialysis access: an updated review. *Infect Disord Drug Targets*. 2013 Jun;13(3):196–205.
21. Manian FA. IDSA Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Bloodstream Infection. *Clin Infect Dis*. 2009 Dec 1;49(11):1770–1.
22. Vanholder R, Canaud B, Fluck R, Jadoul M, Labriola L, Marti-Monros A, et al. Diagnosis, prevention and treatment of haemodialysis catheter-related bloodstream infections (CRBSI): a position statement of European Renal Best Practice (ERBP). *NDT Plus*. 2010 Jun 1;3(3):234–46.
23. Hannah EL, Stevenson KB, Lowder CA, Adcox MJ, Davidson RL, Mallea MC, et al. Outbreak of hemodialysis vascular access site infections related to malfunctioning permanent tunneled catheters: making the case for active infection surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002 Sep;23(9):538–41.
24. Solomon LR, Cheesbrough JS, Bhargava R, Mitsides N, Heap M, Green G, et al. Observational study of need for thrombolytic therapy and incidence of bacteremia using taurolidine-citrate-heparin, taurolidine-citrate and heparin catheter locks in patients treated with hemodialysis. *Semin Dial*. 2012 Apr;25(2):233–8.
25. Resić H, Ajanović S, Kukavica N, Corić A, Masnić F, Bećiragić A. [Tunneled catheter infections in patients on hemodialysis--one center experience]. *Acta Medica Croat Časopis Hrvatske Akad Med Znan*. 2012 Oct;66 Suppl 2:17–21.
26. Lemaire X, Morena M, Leray-Moragués H, Henriët-Viprey D, Chenine L, Defez-Fougeron C, et al. Analysis of risk factors for catheter-related bacteremia in 2000 permanent dual catheters for hemodialysis. *Blood Purif*. 2009;28(1):21–8.

27. Jean G, Charra B, Chazot C, Vanel T, Terrat JC, Hurot JM. Long-term outcome of permanent hemodialysis catheters: a controlled study. *Blood Purif.* 2001;19(4):401–7.
28. Fry AC, Stratton J, Farrington K, Mahna K, Selvakumar S, Thompson H, et al. Factors affecting long-term survival of tunneled haemodialysis catheters—a prospective audit of 812 tunneled catheters. *Nephrol Dial Transplant.* 2008 Jan 1;23(1):275–81.
29. Wilkin TD, Kraus MA, Lane KA, Trerotola SO. Internal jugular vein thrombosis associated with hemodialysis catheters. *Radiology.* 2003 Sep;228(3):697–700.
30. Canaud B, Beraud JJ, Joyeux H, Mion C. Internal jugular vein cannulation using 2 silastic catheters. A new, simple and safe long-term vascular access for extracorporeal treatment. *Nephron.* 1986;43(2):133–8.
31. Beaussart H, Décaudin B, Résibois J-P, Odou P, Azar R. [Tunneled hemodialysis catheters complications: a retrospective and monocentric comparative study of two devices]. *Néphrologie Thérapeutique.* 2012 Apr;8(2):101–5.
32. Spector M, Mojibian H, Eliseo D, Pollak JS, Reiner E, Arici M, et al. Clinical outcome of the Tal Palindrome chronic hemodialysis catheter: single institution experience. *J Vasc Interv Radiol JVIR.* 2008 Oct;19(10):1434–8.
33. Hwang HS, Kang SH, Choi SR, Sun IO, Park HS, Kim Y. Comparison of the palindrome vs. step-tip tunneled hemodialysis catheter: a prospective randomized trial. *Semin Dial.* 2012 Oct;25(5):587–91.
34. Clark TWI, Isu G, Gallo D, Verdonck P, Morbiducci U. Comparison of symmetric hemodialysis catheters using computational fluid dynamics. *J Vasc Interv Radiol JVIR.* 2015 Feb;26(2):252–9.e2.
35. Li M, Zhang Z, Yu Y, Chen H, Li X, Ma J, et al. Clinical application of long-term Palindrome catheter in hemodialysis patients. *Iran J Kidney Dis.* 2014 Mar;8(2):123–9.
36. Van Der Meersch H, De Bacquer D, Vandecasteele SJ, Van den Bergh B, Vermeiren P, De Letter J, et al. Hemodialysis catheter design and catheter performance: a randomized controlled trial. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* 2014 Dec;64(6):902–8.
37. Wong JK, Sadler DJ, McCarthy M, Saliken JC, So CB, Gray RR. Analysis of early failure of tunneled hemodialysis catheters. *AJR Am J Roentgenol.* 2002 Aug;179(2):357–63.
38. Béchade C, Lobbedez T. Prise en compte des événements compétitifs dans les études de survie. *Néphrologie Thérapeutique.* 2015 Apr;11(2):69–72.
39. III. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: update 2000. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* 2001 Jan;37(1 Suppl 1):S137–81.
40. Ponce D, Mendes M, Silva T, Oliveira R. Occluded Tunneled Venous Catheter in Hemodialysis Patients: Risk Factors and Efficacy of Alteplase. *Artif Organs.* 2015 Apr 20;
41. Power A, Singh SK, Ashby D, Cairns T, Taube D, Duncan N. Long-term Tesio catheter access for hemodialysis can deliver high dialysis adequacy with low complication rates. *J Vasc Interv Radiol JVIR.* 2011 May;22(5):631–7.

42. Gallieni M, Brenna I, Brunini F, Mezzina N, Pasho S, Giordano A. Dialysis central venous catheter types and performance. *J Vasc Access*. 2014;15 Suppl 7:S140–6.
43. Ash SR. Fluid mechanics and clinical success of central venous catheters for dialysis--answers to simple but persisting problems. *Semin Dial*. 2007 Jun;20(3):237–56.
44. Sherertz RJ, Carruth WA, Marosok RD, Espeland MA, Johnson RA, Solomon DD. Contribution of vascular catheter material to the pathogenesis of infection: the enhanced risk of silicone in vivo. *J Biomed Mater Res*. 1995 May;29(5):635–45.
45. Tal MG, Ni N. Selecting optimal hemodialysis catheters: material, design, advanced features, and preferences. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2008 Sep;11(3):186–91.
46. Ye C, Mao Z, Zhang P, Zhang Y, Rong S, Chen J, et al. A retrospective study of palindrome symmetrical-tip catheters for chronic hemodialysis access in China. *Ren Fail*. 2015 May 6;1–6.
47. Engstrom BI, Horvath JJ, Stewart JK, Sydnor RH, Miller MJ, Smith TP, et al. Tunneled internal jugular hemodialysis catheters: impact of laterality and tip position on catheter dysfunction and infection rates. *J Vasc Interv Radiol JVIR*. 2013 Sep;24(9):1295–302.
48. Shingarev R, Barker-Finkel J, Allon M. Natural history of tunneled dialysis catheters placed for hemodialysis initiation. *J Vasc Interv Radiol JVIR*. 2013 Sep;24(9):1289–94.
49. Perini S, LaBerge JM, Pearl JM, Santiestiban HL, Ives HE, Omachi RS, et al. Tesio Catheter: Radiologically Guided Placement, Mechanical Performance, and Adequacy of Delivered Dialysis. *Radiology*. 2000 Apr 1;215(1):129–37.
50. Rayner HC, Besarab A, Brown WW, Disney A, Saito A, Pisoni RL. Vascular access results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): performance against Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) Clinical Practice Guidelines. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found*. 2004 Nov;44(5 Suppl 2):22–6.
51. Mandolfo S, Acconcia P, Bucci R, Corradi B, Farina M, Rizzo MA, et al. Hemodialysis tunneled central venous catheters: five-year outcome analysis. *J Vasc Access*. 2014 Dec;15(6):461–5.
52. Pecorari M. “Long-term” catheters for haemodialysis: malfunction and management. *J Vasc Access*. 2000 Dec;1(4):158–61.
53. Gabutti L, Mosconi E, Pellegrini L, Duchini F, Marone C. Chronic and acute consequences of a post-dialysis urokinase lock on permanent hemodialysis catheter function. *J Nephrol*. 2006 Apr;19(2):183–8.
54. Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found*. 2006 Jul;48 Suppl 1:S176–247.
55. Fluck R, Kumwenda M. Renal Association Clinical Practice Guideline on vascular access for haemodialysis. *Nephron Clin Pract*. 2011;118 Suppl 1:c225–40.
56. Willms L, Vercaigne LM. Does warfarin safely prevent clotting of hemodialysis catheters? a review of efficacy and safety. *Semin Dial*. 2008 Feb;21(1):71–7.

57. Wilkieson TJ, Ingram AJ, Crowther MA, Soroka SD, Nagai R, Jindal KK, et al. Low-Intensity Adjusted-Dose Warfarin for the Prevention of Hemodialysis Catheter Failure: A Randomized, Controlled Trial. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011 May 1;6(5):1018–24.
58. Wang AY, Ivany JN, Perkovic V, Gallagher MP, Jardine MJ. Anticoagulant therapies for the prevention of intravascular catheters malfunction in patients undergoing haemodialysis: systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *Nephrol Dial Transplant*. 2013 Nov 1;28(11):2875–88.
59. Gray RJ, Levitin A, Buck D, Brown LC, Sparling YH, Jablonski KA, et al. Percutaneous fibrin sheath stripping versus transcatheter urokinase infusion for malfunctioning well-positioned tunneled central venous dialysis catheters: a prospective, randomized trial. *J Vasc Interv Radiol JVIR*. 2000 Oct;11(9):1121–9.
60. Shavit L, Lifschitz M, Plaksin J, Grenader T, Slotki I. High dose urokinase for restoration of patency of occluded permanent central venous catheters in hemodialysis patients. *Clin Nephrol*. 2010 Oct;74(4):297–302.
61. Hassan HA, Frenchie DL, Bastani B. Effect of reversal of catheter ports on recirculation: comparison of the PermCath with Tesio Twin Catheter. *ASAIO J Am Soc Artif Intern Organs* 1992. 2002 Jun;48(3):316–9.
62. Atherikul K, Schwab SJ, Conlon PJ. Adequacy of haemodialysis with cuffed central-vein catheters. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 1998 Mar;13(3):745–9.
63. Wivell W, Bettmann MA, Baxter B, Langdon DR, Remilliard B, Chobanian M. Outcomes and performance of the Tesio twin catheter system placed for hemodialysis access. *Radiology*. 2001 Dec;221(3):697–703.
64. Canaud B, Leray-Moragues H, Kerkeni N, Bosc J-Y, Martin K. Effective flow performances and dialysis doses delivered with permanent catheters: a 24-month comparative study of permanent catheters versus arterio-venous vascular accesses. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2002 Jul;17(7):1286–92.
65. Trerotola SO, Patel AA, Shlansky-Goldberg RD, Solomon JA, Mondschein JI, Stavropoulos SW, et al. Short-term infection in cuffed versus noncuffed small bore central catheters: a randomized trial. *J Vasc Interv Radiol JVIR*. 2010 Feb;21(2):203–11.
66. Bleyer AJ. Use of antimicrobial catheter lock solutions to prevent catheter-related bacteremia. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN*. 2007 Sep;2(5):1073–8.
67. Rabindranath KS, Bansal T, Adams J, Das R, Shail R, MacLeod AM, et al. Systematic review of antimicrobials for the prevention of haemodialysis catheter-related infections. *Nephrol Dial Transplant*. 2009 Dec 1;24(12):3763–74.
68. Hemmelgarn BR, Moist LM, Lok CE, Tonelli M, Manns BJ, Holden RM, et al. Prevention of dialysis catheter malfunction with recombinant tissue plasminogen activator. *N Engl J Med*. 2011 Jan 27;364(4):303–12.
69. Fram D, Okuno MFP, Taminato M, Ponzio V, Manfredi SR, Grothe C, et al. Risk factors for bloodstream infection in patients at a Brazilian hemodialysis center: a case-control study. *BMC Infect Dis*. 2015;15:158.

70. Jean G, Charra B, Chazot C, Vanel T, Terrat JC, Hurot JM, et al. Risk factor analysis for long-term tunneled dialysis catheter-related bacteremias. *Nephron*. 2002 Jul;91(3):399–405.
71. Nielsen J, Kolmos HJ, Espersen F. Staphylococcus aureus bacteraemia among patients undergoing dialysis--focus on dialysis catheter-related cases. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 1998 Jan;13(1):139–45.
72. Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D, Paton S, et al. Prospective surveillance for primary bloodstream infections occurring in Canadian hemodialysis units. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002 Dec;23(12):716–20.
73. Katneni R, Hedayati SS. Central venous catheter-related bacteremia in chronic hemodialysis patients: epidemiology and evidence-based management. *Nat Clin Pract Nephrol*. 2007 May;3(5):256–66.
74. Murray EC, Marek A, Thomson PC, Coia JE. Gram-negative bacteraemia in haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2015 May 9;gfv205.
75. Poole CV, Carlton D, Bimbo L, Allon M. Treatment of catheter-related bacteraemia with an antibiotic lock protocol: effect of bacterial pathogen. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2004 May;19(5):1237–44.
76. Krishnasami Z, Carlton D, Bimbo L, Taylor ME, Balkovetz DF, Barker J, et al. Management of hemodialysis catheter-related bacteremia with an adjunctive antibiotic lock solution. *Kidney Int*. 2002 Mar;61(3):1136–42.
77. Saad TF. Bacteremia associated with tunneled, cuffed hemodialysis catheters. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found*. 1999 Dec;34(6):1114–24.
78. Aslam S, Vaida F, Ritter M, Mehta RL. Systematic review and meta-analysis on management of hemodialysis catheter-related bacteremia. *J Am Soc Nephrol JASN*. 2014 Dec;25(12):2927–41.
79. Maduell F, Sanchez J, Net M, Gomez M, Gonzalez JM, Arias-Guillen M, et al. Mathematical Modeling of Different Molecule Removal on On-Line Haemodiafiltration: Influence of Dialysis Duration and Infusion Flow. *Blood Purif*. 2015 Apr 29;39(4):288–96.
80. Pengloan J. [Is there a time limit for central venous catheter use for hemodialysis?]. *Néphrologie*. 2001;22(8):411–2.
81. Moore CL, Besarab A, Ajluni M, Soi V, Peterson EL, Johnson LE, et al. Comparative effectiveness of two catheter locking solutions to reduce catheter-related bloodstream infection in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN*. 2014 Jul;9(7):1232–9.
82. Sprague A. Managing infections of the vascular access. *Nephrol News Issues*. 2008 Jun;22(7):38–40.
83. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control*. 2011 May;39(4 Suppl 1):S1–34.

Annexes

Annexe 1 : Données à l'inclusion

Données à l'inclusion	NOM	PRENOM
N° de patient : <input style="width: 100px;" type="text"/>	Centre de dialyse : <input style="width: 100px;" type="text"/>	
Date de naissance : <input style="width: 100px;" type="text"/>	Sexe : M(1) <input type="checkbox"/> F(2) <input type="checkbox"/>	
Date d'inclusion : <input style="width: 100px;" type="text"/>		
Néphropathie initiale :		
<input type="checkbox"/> Diabétique (1)	<input type="checkbox"/> Glomérulaire autre (4)	
<input type="checkbox"/> Néphroangiosclérose (2)	<input type="checkbox"/> NTIC (5)	
<input type="checkbox"/> Mixte (diabète+NAS) (3)	<input type="checkbox"/> Autre (6) : <input style="width: 100px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> Donnée manquante (7)
Facteurs de risque infectieux et comorbidités :		
Diabète	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Traitement Immunosuppresseur	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Hospitalisation en SI/réa	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Dénutrition	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Immunosuppression autre	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Antécédent de bactériémie sur cathéter	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
<input type="checkbox"/> Autre : <input style="width: 100px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> Aucun	
Date de la première hémodialyse : <input style="width: 100px;" type="text"/>		
Date d'entrée en hospitalisation : <input style="width: 100px;" type="text"/>		
Biologie à l'inclusion :		
Hb : <input style="width: 100px;" type="text"/> g/dl	Albumine : <input style="width: 100px;" type="text"/> g/l	CRP : <input style="width: 100px;" type="text"/> mg/l
Traitement antibiotique en cours :	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2) (Indication : <input style="width: 100px;" type="text"/>)
Traitement anticoagulant au long cours :	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui(2) (indication : <input style="width: 100px;" type="text"/>)
Date de pose du cathéter : <input style="width: 100px;" type="text"/>		
Site d'insertion :	<input type="checkbox"/> fémoral (1)	<input type="checkbox"/> jugulaire interne (2)
	<input type="checkbox"/> côté droit (1)	<input type="checkbox"/> côté gauche (2)
	<input type="checkbox"/> sous-clavier (3)	
S'agit-il d'un remplacement de cathéter ?	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)

Annexe 2 : Liste des centres participants

Département	Institution	Service
Ariège	Centre hospitalier du Val d'Ariège	Service d'hémodialyse
Aude	Centre hospitalier de Carcassone	Service d'hémodialyse
Gers	Centre hospitalier d'Auch	Service d'hémodialyse
Haute-Garonne	Centre hospitalier Universitaire de Toulouse, Hôpital Rangueil	Service d'hémodialyse aiguë
	Centre hospitalier Universitaire de Toulouse, Hôpital Larrey	Service d'hémodialyse chronique
	Clinique néphrologique Saint-Exupéry	Service d'hémodialyse
	Clinique NephroCare Muret	Service d'hémodialyse
	Association d'Aide aux Insuffisants Rénaux	Service d'hémodialyse
Hautes-Pyrénées	Centre hospitalier de Bigorre	Service d'hémodialyse
Lot	Centre hospitalier de Cahors	Service d'hémodialyse
Lot-et-Garonne	Centre hospitalier d'Agen	Service d'hémodialyse
Tarn	Clinique Claude-Bernard	Service d'hémodialyse
Tarn-et-Garonne	Clinique du Pont-de-Chaume	Service d'hémodialyse

Annexe 3 : Données de suivi

Données de suivi (tous les 2 mois)		NOM	PRENOM
Date de mise à jour : <input type="text"/>			
N° de patient : <input type="text"/>			
Type de dialyse : <input type="checkbox"/> HD (1) <input type="checkbox"/> HDF (2) si HDF : <input type="checkbox"/> pré (1) <input type="checkbox"/> post (2) <input type="checkbox"/> mixte (3) <input type="checkbox"/> Non applicable (4)			
A la date de recueil :			
<input type="checkbox"/> cathéter toujours en place : prochain suivi dans 2 mois			
Cathéter enlevé : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2) Date d'ablation : <input type="text"/>			
Cause ablation : <input type="checkbox"/> Dysfonction (1) <input type="checkbox"/> Décès (2) <input type="checkbox"/> FAV fonctionnelle, récupération ou TR (3) <input type="checkbox"/> Non applicable (4)			
<input type="checkbox"/> patient décédé : date de décès : <input type="text"/> cause de décès : <input type="text"/>			
Nombre de jours sans événement mécanique ou infectieux : <input type="text"/>			
Survie sans événement mécanique : <input type="text"/>			
Survie sans événement infectieux : <input type="text"/>			
Survie du cathéter (nombre de jours) : <input type="text"/>			
Etat du patient depuis le dernier suivi :			
KT/V : <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Aucun			
1/ Immunosuppression <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2) Si oui : Diabète <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2) Traitement immunosuppresseur <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2) Autre <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2)			
2/ Dénutrition <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2)			
3/ Traitement anticoagulant au long cours <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2) Si oui, cause : <input type="text"/>			
4/ Hospitalisation : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2) Si oui, Durée cumulée d'hospitalisation : <input type="text"/> jours			
Événements mécaniques depuis le dernier suivi :			
<input type="checkbox"/> aucun (1)			
<input type="checkbox"/> dysfonction du cathéter : compléter la fiche « événement mécanique cathéter » (1 par événement) (2)			
<input type="checkbox"/> extrusion du cuff : compléter la fiche « événement mécanique cathéter » (1 par événement) (3)			
Événements infectieux depuis le dernier suivi :			
<input type="checkbox"/> aucun (1)			
<input type="checkbox"/> sans relation avec le cathéter, sans bactériémie (2)			
<input type="checkbox"/> sans relation avec le cathéter mais avec bactériémie : compléter la fiche « Evénements infectieux » (1 par événement) (3)			
<input type="checkbox"/> en relation avec le cathéter : compléter la fiche « Evénement infectieux » (1 par événement) (4)			

Annexe 4 : Description d'un événement mécanique

Événement mécanique	NOM	PRENOM
N° de patient : <input type="text"/>		
Date de l'événement : <input type="text"/>		
Nombre de jours sans dysfonctionnement entre la pose du cathéter et l'événement : <input type="text"/>		
Nature de l'événement :		
<input type="checkbox"/> Extrusion du cuff (1)	<input type="checkbox"/> Rupture de haubanage (4)	
<input type="checkbox"/> Absence de fixation du cuff sans extrusion (2)	<input type="checkbox"/> Extrusion d'un Canaud (5)	
<input type="checkbox"/> Dysfonction de cathéter (3) (définition DS/PA/PV des KDOQI)		
Contexte au moment de l'événement :		
<input type="checkbox"/> Patient hospitalisé (1)		
<input type="checkbox"/> Relation possible avec le comportement du patient (agitation, etc.) (2)		
<input type="checkbox"/> Aucun (3)		
Hb : <input type="text"/> g/dl	Albumine : <input type="text"/> g/l	CRP : <input type="text"/> mg/l
Gestion de l'événement :		
Utilisation de fibrinolytiques en verrou	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Utilisation de fibrinolytiques en infusion	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Mise sous anticoagulation au long cours	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Inversion des lignes	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Hospitalisation : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2)	si oui, durée d'hospitalisation <input type="text"/> jours	
Changement de cathéter : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2)	Si oui, date : <input type="text"/>	(remplir une nouvelle fiche d'inclusion)

Annexe 5 : Description d'un événement infectieux

Événement infectieux	NOM	PRENOM
N° de patient : <input type="text"/>		
Date de l'événement : <input type="text"/>		
Nombre de jours sans dysfonctionnement entre la pose du cathéter et l'événement : <input type="text"/>		
Nature de l'événement :		
Bactériémie :	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Tunnélite :	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Fièvre :	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Infection d'émergence :	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Syndrome inflammatoire :	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Germe :		
<input type="checkbox"/> cultures négatives (1)		
<input type="checkbox"/> cultures positives (2) : germe <input type="text"/>		
Résistance : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2), si oui <input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> non applicable (3)		
Contexte au moment de l'événement :		
Erreur ou incident d'aseptie	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Patient hospitalisé depuis >48h	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Patient sous antibiotique	<input type="checkbox"/> non (1)	<input type="checkbox"/> oui (2)
Hb : <input type="text"/> g/dl	Albumine : <input type="text"/> g/l	CRP : <input type="text"/> mg/l
Gestion de l'événement :		
Hospitalisation : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2) si oui, durée d'hospitalisation <input type="text"/> jours		
Antibiothérapie par voie générale : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2)		
si oui, durée de l'antibiothérapie : <input type="text"/> jours		
Antibiotique : <input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> IV (1) <input type="checkbox"/> PO (2) <input type="checkbox"/> non applicable (3)		
Verrous ATB : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2), si oui, durée <input type="text"/> jours		
Antibiotique : <input type="text"/>		
Antibiothérapie par voie locale : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2), si oui, durée <input type="text"/> jours		
Antibiotique : <input type="text"/>		
Changement de cathéter : <input type="checkbox"/> non (1) <input type="checkbox"/> oui (2) Si oui, date : <input type="text"/>		
(remplir une nouvelle fiche d'inclusion)		

Annexe 6 : avis du comité d'éthique



COMITE D'ETHIQUE DE LA RECHERCHE

Toulouse,

Le 13 Septembre 2013

A l'attention de

Monsieur le Professeur Lionel ROSTAING

Madame le Docteur Marie-Béatrice NOGIER

Madame Mélodie CUNY

Lors de la séance du 4 Septembre 2013, le comité d'éthique de la recherche des Hôpitaux de Toulouse a examiné le projet (n° 48– 0913) intitulé « **Etude observationnelle prospective : comparaison de la survie sans dysfonctionnement de deux cathéters permanents d'hémodialyse : Palindrome® et cathéter de « Canaud** » que vous lui avez soumis en tant qu'investigateurs.

Etaient présents : Dr JM CONIL – Pr O FOURCADE – Mr C CAZOTTES - Mme MC VALLEJO - Mme M GOMAR - Dr ME LLAU - Dr N NASR .

Après examen du dossier et des modifications demandées le **comité émet un avis favorable à la mise en œuvre de cette recherche.**

Je vous prie d'agréer Madame, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.



Dr Jean-Marie CONIL

Président du Comité d'Ethique de la Recherche des Hôpitaux de Toulouse

PH - Service de Réanimation - Hôpital de Rangueil

Département d'Anesthésie et de Réanimation – CHU Toulouse

Annexe 7 : Note d'information aux patients

Information quant à l'utilisation de données médicales vous concernant.

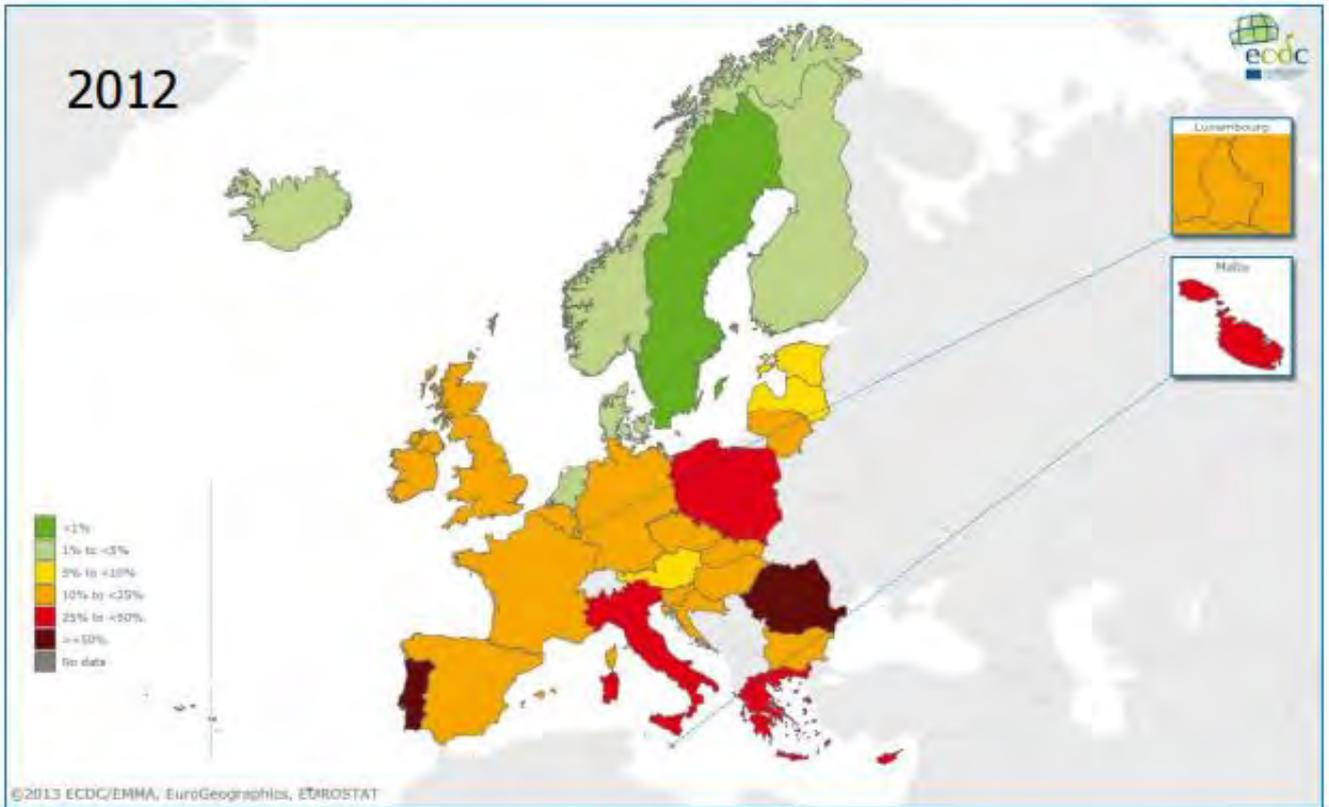
Vous allez bénéficier de la pose d'un cathéter veineux d'hémodialyse au CHU de Rangueil.

L'hémodialyse est un traitement qui remplace la fonction rénale lorsque les reins du patient ne fonctionnent plus ou plus suffisamment. L'appareil de dialyse pompe le sang du malade au travers d'un dialyseur qui filtre le sang et le débarrasse de ses toxines, et réinjecte ensuite le sang purifié vers le corps du malade. Pour pouvoir en même temps pomper le sang vers le dialyseur et le restituer au patient, il est nécessaire de disposer d'un bon accès à la circulation sanguine, avec l'emploi d'un cathéter.

Il existe à ce jour deux types de cathéters posés au CHU de Toulouse ; le choix de l'un ou de l'autre est fait par le médecin qui va le poser. Nous réalisons une étude observationnelle qui a pour but d'évaluer les complications associées à ces deux cathéters. Nous serons susceptibles d'utiliser vos données médicales et l'évolution de votre état de santé à des fins scientifiques pendant une durée maximale de deux ans suivant la pose du cathéter. Cela sera organisé auprès de votre néphrologue référent, dans votre centre de dialyse habituel, sans que cela ne change votre suivi ou votre prise en charge.

A Toulouse, le 12/09/2013.

Annexe 8 : Proportion of Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus isolates in participating countries in 2012 (ECDC 2012).



Abstract

Our pilot study aimed to compare the complications (mechanical dysfunctions and infections) related to the use of 2 hemodialysis catheters: a “bi-catheter”, the DualCath® (Medcomp), and a “symetric-tip” catheter with a cuff, the Palindrome® (Covidien).

All patients receiving a tunneled hemodialysis catheter in our unit, between October 2013 and October 2014 were included and followed for at least 6 months in their respective hemodialysis centers. Mechanical dysfunctions were defined by a blood flow <300 mL / min, venous pressure > 250mmHg or blood pressure <-250mmHg during at least 2 hemodialysis sessions and requiring intervention (reversal lines, use of anticoagulants or fibrinolytics). KT/V were assessed at 2, 6, 12 and 18 months. Infections were defined by a bacteremia or a tunnel infection.

107 patients were included (40 DualCath® and 67 Palindrome®). There were more complications in the Palindrome® group (6.2 per 1,000 catheter days) compared to the DualCath® group (1.8 per 1000 catheter days, $p = 0.001$) related to mechanical dysfunctions, since we found dysfunction in 5.4 per 1,000 catheter days in the Palindrome® group, against 1.5 per 1,000 catheter days in the DualCath® group ($p = 0.003$). However, neither KT/V nor median survivals were different. There was no difference in infection risk between the two catheters (0.7 per 1,000 catheter days in the Palindrome® group against 0.9 per 1,000 catheter days in the DualCath® group).

Dualcath® are considered as a reference among semi-permanent access for hemodialysis. Incidence of infections was not decreased by using cuff. Regarding mechanical dysfunctions, our study confirms the superiority of DualCath®.

Complications liées à l'utilisation de deux cathéters d'hémodialyse : Cathéters de type « Canaud » versus Palindrome®, dysfonctions mécaniques et infections : une étude pilote observationnelle

Cette étude pilote avait pour objectif de comparer les complications (dysfonctions mécaniques et infections) liées à l'utilisation de 2 cathéters d'hémodialyse : les « Canaud » (DualCath®, Medcomp, « bi-cathéter » indépendants en silicone) et les Palindrome® (Covidien, cathéter monobloc, avec « cuff », en carbothane, aux extrémités symétriques). Tous les patients bénéficiant de la pose d'un cathéter tunnélisé d'hémodialyse au CHU de Toulouse entre octobre 2013 et octobre 2014 ont été inclus et suivis pendant au moins 6 mois dans leurs centres respectifs. Les dysfonctions mécaniques étaient définies par un débit sanguin < 300 mL/min, une pression veineuse > 250 mmHg, ou une pression artérielle < -250 mmHg, lors d'au moins 2 séances d'hémodialyse et nécessitant une intervention (inversion des lignes, utilisation de fibrinolytiques ou d'anticoagulants). Le KT/V était relevé à 2, 6, 12 et 18 mois. Les complications infectieuses étaient définies par une bactériémie ou une infection du tunnel.

107 patients ont été inclus (40 « Canaud », 67 Palindrome®). Il y avait plus de complications dans le groupe Palindrome® (6,2 pour 1 000 jours-cathéter) comparativement au groupe « Canaud » (1,8 pour 1 000 jours-cathéter, $p = 0,002$ selon le modèle de Fine et Gray) liées à des dysfonctions mécaniques, puisque l'on retrouvait une dysfonction pour 5,4 pour 1 000 jours-cathéter dans le groupe Palindrome®, contre 1,5 pour 1 000 jours-cathéter dans le groupe « Canaud » (modèle de Fine et Gray, $p = 0,003$). En revanche, ni les KT/V moyens ni les survies médianes des cathéters n'étaient différents. Il n'y avait pas de différence concernant le risque infectieux entre les deux cathéters (0,7 ‰ jours-cathéter dans le groupe Palindrome® contre 0,9 ‰ jours-cathéter dans le groupe « Canaud »).

Les « Canaud » sont considérés comme l'accès veineux semi-permanent de référence en hémodialyse. Les cathéters monoblocs ont pour principal intérêt la rapidité de pose. Nous n'avons pas montré de diminution de l'incidence des infections grâce à l'usage du cuff. En ce qui concerne les dysfonctions mécaniques, ce travail confirme la supériorité des « Canaud ».

TITRE EN ANGLAIS : Complications due to two hemodialysis catheters: Dualcath® versus Palindrome®, mechanical dysfunction and infections: a pilot study

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : hémodialyse ; cathéter veineux tunnélisé ; thromboses ; infections

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

Directeur de thèse : Mme le Dr Marie-Béatrice NOGIER