

Académie d'Orléans –Tours
Université François-Rabelais

FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

Année 2015

N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'Etat

Par

MAY Alexandre

Né le 26 avril 1986 à Nancy

Présentée et soutenue publiquement le 11 septembre 2015

TITRE

**Comparaison de la néphrectomie donneur vivant par
laparoscopie manuellement assistée ou robot assistée.**

JURY

Président de Jury : Monsieur le Professeur Olivier HAILLOT

Membres du jury : Monsieur le Professeur George KARAM

Monsieur le Professeur Franck BRUYERE

Monsieur le Docteur Christophe CALLIER

Comparaison de la néphrectomie donneur vivant par laparoscopie manuellement assistée ou robot assistée.

Objectif : Comparer l'évolution clinique et biologique après néphrectomie donneur vivant (NDV) par laparoscopie manuellement assistée (LMA) ou par laparoscopie robot-assistée (LRA).

Patients et méthodes : Étude rétrospective de 2009 à 2014 comparant les résultats de 172 prélèvements rénaux consécutifs dans deux services d'urologie français. Dans la LMA, la dissection était guidée dès le début par la main de l'opérateur introduite en intra-abdominal, via un abord de Pfannenstiel. Dans la LRA, la dissection était complètement mini-invasive et l'abord de Pfannenstiel était réalisé avec mise en place d'un sac pour extraction du rein. Pour les donneurs, les données comparées étaient : pourcentage moyen de baisse du débit de filtration glomérulaire (DFG) à 1 an, durée d'ischémie chaude, durée opératoire, complications post-opératoires selon Clavien et Dindo, durée de séjour ; pour les receveurs : non fonction primaire du greffon, reprise de la fonction primaire du greffon et DFG à 1 an.

Résultats : Les 2 groupes LMA (121 patients) et LRA (51 patients) étaient comparables en pré-opératoires excepté sur le DFG : $95,1 \text{ ml/mn}/1,73\text{m}^2 \pm 1,5$ vs $85,4 \text{ ml/mn}/1,73\text{m}^2 \pm 2,3$. En per-opératoire des différences significatives ont été observées sur la durée d'ischémie chaude : $2,8 \text{ min} \pm 0,3$ vs $6,2 \text{ min} \pm 0,4$ et sur la durée opératoire : $163 \text{ min} \pm 3$ vs $233 \text{ min} \pm 5$. En post-opératoire les complications de paroi à 1 mois étaient de 9,9% vs 2,0% ($p=0,07$). Aucune complication Clavien ≥ 3 n'était survenue. Le pourcentage moyen de baisse du DFG du donneur à 1 an (32 ± 1 vs 28 ± 2), la durée moyenne de séjour ($5,4 \text{ j} \pm 1,1$ vs $5,1 \pm 1,2$), la non fonction primaire du greffon (0,8% vs 2%), la reprise immédiate de la fonction primaire du greffon (80,2% vs 82,4%) et le DFG du receveur à 1 an ($61,1 \text{ ml/mn}/1,73\text{m}^2 \pm 2,7$ vs $59,9 \pm 4,3$) n'étaient pas significativement différents.

Conclusion : Si la durée d'ischémie chaude et la durée opératoire étaient significativement plus courtes en LMA, il n'existait pas de différence sur la reprise immédiate de la fonction du greffon et les différentes valeurs de DFG chez le donneur ou le receveur. Cependant, les complications de paroi semblaient plus importantes en LMA.

Comparison between hand-assisted laparoscopic living donor nephrectomy (HALDN) and robotic-assisted laparoscopic donor nephrectomy (RALDN).

Objective: To compare the clinical and biological results of HALDN and RALDN.

Studied patients and Methods: From 2009 to 2014, we compared retrospectively the results of 172 consecutive living donor nephrectomies within two French urology services. For the HALDN group, the dissection was performed by the hand of the operator which had been introduced intra-abdominally via a Pfannenstiel incision, from the start. For the RALDN group, a minimally invasive dissection was performed and the Pfannenstiel incision was made with the use of a bag to extract the kidney. Regarding donors, the compared data were: average percent of glomerular filtration rate (GFR) decrease at 1 year, warm ischemia duration, surgical duration, postoperative complications according to the Clavien and Dindo systems, length of stay; regarding recipients: no primary graft function, resumption of primary graft function and GFR at 1 year.

Results: For both groups, HALDN (121 patients) and RALDN (51 patients), results were similar in presurgical check-ups except for preoperative GFR: $95.1 \text{ mL/min/1.73m}^2 \pm 1.5$ vs $85.4 \text{ mL/min/1.73m}^2 \pm 2.3$. Intraoperatively significant differences were observed on warm ischemia time: $2.8 \text{ min} \pm 0.3$ vs $6.2 \pm 0.4 \text{ min}$ and s: 163 min vs $233 \text{ min} \pm 3 \pm 5$. Following surgery, parietal complications at 1 month concerned 9.9% vs 2.0% ($p = 0.07$) of the cases. No Clavien ≥ 3 complication occurred. Percentage of decrease in the GFR of donor after 1 year (32 ± 1 vs. 28 ± 2), length of stay ($5.4 \text{ d} \pm 1.1$ vs $5.1 \text{ d} \pm 1.2$), non primary graft function (0.8% vs. 2%), immediate resumption of primary graft function (80.2% vs 82.4%) and recipient GFR at 1 year ($61.1 \text{ mL/min/1.73m}^2 \pm 2.7$ vs $59.9 \text{ mL/min} \pm 4.3$) were not significantly different.

Conclusion: Although warm ischemia time and operative time were significantly shorter for the HALDN group, there was no difference on the immediate resumption of graft function and GFR values in either the donors or the recipients. However, we observe that parietal complications seemed more important for the HALDN group.

MOTS CLES

Français:

- Chirurgie laparoscopique manuellement assistée
- Chirurgie robotique
- Néphrectomie donneur vivant
- Transplantation rénale

Anglais:

- Laparoscopic hand assisted surgery
- Robotic surgery
- Living donor nephrectomy
- Kidney transplantation

DOYEN

Professeur Patrice DIOT

VICE-DOYEN

Professeur Henri MARRET

ASSESSEURS

Professeur Denis ANGOULVANT, Pédagogie
Professeur Mathias BUCHLER, Relations internationales
Professeur Hubert LARDY, Moyens – relations avec l'Université
Professeur Anne-Marie LEHR-DRYLEWICZ, Médecine générale
Professeur François MAILLOT, Formation Médicale Continue
Professeur Philippe ROINGEARD, Recherche

SECRETAIRE GENERALE

Madame Fanny BOBLETER

DOYENS HONORAIRES

Professeur Emile ARON (†) – 1962-1966
Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962
Professeur Georges DESBUQUOIS (†)- 1966-1972
Professeur André GOUAZÉ - 1972-1994
Professeur Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004
Professeur Dominique PERROTIN – 2004-2014

PROFESSEURS EMERITES

Professeur Alain AUTRET
Professeur Catherine BARTHELEMY
Professeur Jean-Claude BESNARD
Professeur Patrick CHOUTET
Professeur Etienne DANQUECHIN-DORVAL
Professeur Guy GINIES
Professeur Olivier LE FLOCH
Professeur Etienne LEMARIE
Professeur Chantal MAURAGE
Professeur Léandre POURCELOT
Professeur Michel ROBERT
Professeur Jean-Claude ROLLAND

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Ph. ANTHONIOZ - A. AUDURIER – Ph. BAGROS - G. BALLON – P.BARDOS - J.
BARSOTTI
A. BENATRE - Ch. BERGER –J. BRIZON - Mme M. BROCHIER - Ph. BURDIN - L.
CASTELLANI
J.P. FAUCHIER - B. GRENIER – A. GOUAZE – M. JAN – J.-P. LAMAGNERE - F. LAMISSE – J.
LANSAC – J. LAUGIER - G. LELORD - G. LEROY - Y. LHUINTRE - M. MAILLET - Mlle C.
MERCIER - J. MOLINE - Cl. MORAINÉ - J.P. MUH - J. MURAT - Ph. RAYNAUD – JC.
ROLLAND – Ch. ROSSAZZA - Ph. ROULEAU - A. SAINDELLE - J.J. SANTINI - D. SAUVAGE -
– J. THOUVENOT - B. TOUMIEUX - J. WEILL.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

MM.	ALISON Daniel.....	Radiologie et Imagerie médicale
	ANDRES Christian.....	Biochimie et Biologie moléculaire
	ANGOULVANT Denis.....	Cardiologie
	ARBEILLE Philippe.....	Biophysique et Médecine nucléaire
	AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	BABUTY Dominique	Cardiologie
	BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; Addictologie
Mme	BARILLOT Isabelle	Cancérologie ; Radiothérapie
M.	BARON Christophe.....	Immunologie
Mme	BARTHELEMY Catherine	Pédopsychiatrie
MM.	BAULIEU Jean-Louis.....	Biophysique et Médecine nucléaire
	BERNARD Louis	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
	BEUTTER Patrice	Oto-Rhino-Laryngologie
	BINET Christian.....	Hématologie ; Transfusion
	BODY Gilles	Gynécologie et Obstétrique
	BONNARD Christian	Chirurgie infantile
	BONNET Pierre	Physiologie
Mme	BONNET-BRILHAULT Frédérique	Physiologie
MM.	BOUGNOUX Philippe.....	Cancérologie ; Radiothérapie
	BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et Imagerie médicale
	BRUYERE Franck.....	Urologie
	BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
	CALAIS Gilles	Cancérologie ; Radiothérapie
	CAMUS Vincent	Psychiatrie d'adultes
	CHANDENIER Jacques	Parasitologie et Mycologie
	CHANTEPIE Alain	Pédiatrie
	COLOMBAT Philippe.....	Hématologie ; Transfusion
	CONSTANS Thierry.....	Médecine interne ; Gériatrie et Biologie du vieillissement
	CORCIA Philippe.....	Neurologie
	COSNAY Pierre	Cardiologie
	COTTIER Jean-Philippe	Radiologie et Imagerie médicale
	COUET Charles.....	Nutrition
	DANQUECHIN DORVAL Etienne	Gastroentérologie ; Hépatologie
	DE LA LANDE DE CALAN Loïc	Chirurgie digestive
	DE TOFFOL Bertrand	Neurologie
	DEQUIN Pierre-François	Thérapeutique ; médecine d'urgence
	DESTRIEUX Christophe	Anatomie
	DIOT Patrice	Pneumologie
	DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague....	Anatomie & Cytologie pathologiques
	DUMONT Pascal.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
	FAUCHIER Laurent	Cardiologie
	FAVARD Luc	Chirurgie orthopédique et traumatologique

	FOUQUET Bernard.....	Médecine physique et de Réadaptation
	FRANCOIS Patrick	Neurochirurgie
	FROMONT-HANKARD Gaëlle	Anatomie & Cytologie pathologiques
	FUSCIARDI Jacques	Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale ; médecine
d'urgence	GAILLARD Philippe.....	Psychiatrie d'Adultes
	GOGA Dominique.....	Chirurgie maxillo-faciale et Stomatologie
	GOUDEAU Alain.....	Bactériologie -Virologie ; Hygiène hospitalière
	GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
	GRUEL Yves	Hématologie ; Transfusion
	GUERIF Fabrice.....	Biologie et Médecine du développement et de la
reproduction	GUILMOT Jean-Louis.....	Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire
	GUYETANT Serge.....	Anatomie et Cytologie pathologiques
	HAILLOT Olivier.....	Urologie
	HALIMI Jean-Michel	Thérapeutique ; médecine d'urgence (Néphrologie et
Immunologie clinique)	HANKARD Regis	Pédiatrie
	HERAULT Olivier	Hématologie ; transfusion
	HERBRETEAU Denis.....	Radiologie et Imagerie médicale
Mme	HOMMET Caroline.....	Médecine interne, Gériatrie et Biologie du vieillissement
MM.	HUTEN Noël.....	Chirurgie générale
	LABARTHE François.....	Pédiatrie
	LAFFON Marc	Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale ; médecine
d'urgence	LARDY Hubert	Chirurgie infantile
	LASFARGUES Gérard.....	Médecine et Santé au Travail
	LAURE Boris	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
	LEBRANCHU Yvon	Immunologie
	LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
	LESCANNE Emmanuel.....	Oto-Rhino-Laryngologie
	LINASSIER Claude.....	Cancérologie ; Radiothérapie
	LORETTE Gérard.....	Dermato-Vénérologie
	MACHET Laurent	Dermato-Vénérologie
	MAILLOT François.....	Médecine Interne
	MARCHAND-ADAM Sylvain	Pneumologie
	MARRET Henri	Gynécologie et Obstétrique
	MARUANI Annabel.....	Dermatologie
	MEREGHETTI Laurent.....	Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière
	MORINIERE Sylvain	O.R.L.
	MULLEMAN Denis	Rhumatologie
	PAGES Jean-Christophe	Biochimie et biologie moléculaire
	PAINTAUD Gilles	Pharmacologie fondamentale, Pharmacologie clinique
	PATAT Frédéric.....	Biophysique et Médecine nucléaire
	PERROTIN Dominique	Réanimation médicale ; médecine d'urgence
	PERROTIN Franck.....	Gynécologie et Obstétrique
	PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
	QUENTIN Roland	Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière
	ROBIER Alain.....	Oto-Rhino-Laryngologie
	ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
	ROSSET Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	ROYERE Dominique.....	Biologie et Médecine du développement et de la
		Reproduction
	RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
	SALAME Ephrem	Chirurgie digestive
	SALIBA Elie	Biologie et Médecine du développement et de la
Reproduction	SANTIAGO-RIBEIRO Maria	Biophysique et Médecine Nucléaire
Mme	SIRINELLI Dominique.....	Radiologie et Imagerie médicale
MM.	THOMAS-CASTELNAU Pierre	Pédiatrie

Mme TOUTAIN Annick.....Génétique
MM. VAILLANT Loïc.....Dermato-Vénéréologie
VELUT Stéphane.....Anatomie
WATIER Hervé.....Immunologie.

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme LEHR-DRYLEWICZ Anne-Marie.....Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES

MM.HUAS Dominique Médecine Générale
..... LEBEAU Jean-Pierre Médecine
Générale
..... MALLET Donatien Soins palliatifs
POTIER AlainMédecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme ANGOULVANT Theodora.....Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique :
addictologie
M. BAKHOS David.....O.R.L.
Mme BAULIEU Françoise.....Biophysique et Médecine nucléaire
M. BERTRAND Philippe.....Biostatistiques, Informatique médical et Technologies de
Communication
Mme BLANCHARD EmmanuelleBiologie cellulaire
BLASCO HélèneBiochimie et biologie moléculaire
MM. BOISSINOT Eric.....Physiologie
DESOUBEUX GuillaumeParasitologie et mycologie
Mme DUFOUR DianeBiophysique et Médecine nucléaire
M. EHRMANN Stephan.....Réanimation médicale
Mme FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie.....Anatomie et Cytologie pathologiques
M. GATAULT PhilippeNéphrologie
Mmes GAUDY-GRAFFIN Catherine.....Bactériologie - Virologie ; Hygiène hospitalière
GOUILLEUX Valérie.....Immunologie
MM. GYAN Emmanuel.....Hématologie, transfusion
HOARAU CyrilleImmunologie
HOURIOUX ChristopheBiologie cellulaire
Mmes LARTIGUE Marie-FrédériqueBactériologie - Virologie ; Hygiène hospitalière
LE GUELLEC ChantalPharmacologie fondamentale ; Pharmacologie clinique
MACHET Marie-Christine.....Anatomie et Cytologie pathologiques
MM. PIVER Eric.....Biochimie et biologie moléculaire
ROUMY Jérôme.....Biophysique et médecine nucléaire in vitro
Mme SAINT-MARTIN PaulineMédecine légale et Droit de la santé
MM. SAMIMI MahtabDermatologie
TERNANT David.....Pharmacologie – toxicologie
Mme VALENTIN-DOMELIER Anne-Sophie...Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière
M. VOURC'H Patrick.....Biochimie et Biologie moléculaire

MAITRES DE CONFERENCES

Mmes BOIRON Michèle.....Sciences du Médicament
ESNARD AnnickBiologie cellulaire
M. LEMOINE MaëlPhilosophie

Mme	MONJAUZE Cécile.....	Sciences du langage - Orthophonie
M.	PATIENT Romuald	Biologie cellulaire

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE

Mmes	HUAS Caroline.....	Médecine Générale
	RENOUX-JACQUET Cécile	Médecine Générale
M.	ROBERT Jean	Médecine Générale

CHERCHEURS C.N.R.S. – INSERM

M.	BOUAKAZ Ayache.....	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
Mmes	BRUNEAU Nicole	Chargée de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
	CHALON Sylvie	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
MM.	COURTY Yves.....	Chargé de Recherche CNRS – U 618
	GAUDRAY Patrick	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
	GOUILLEUX Fabrice.....	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
Mmes	GOMOT Marie.....	Chargée de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
	HEUZE-VOURCH Nathalie	Chargée de Recherche INSERM – U 618
MM.	LAUMONNIER Frédéric.....	Chargé de Recherche INSERM - UMR CNRS-INSERM 930
	LE PAPE Alain.....	Directeur de Recherche CNRS – U 618
Mmes	MARTINEAU Joëlle	Chargée de Recherche INSERM – UMR CNRS-INSERM 930
	POULIN Ghislaine	Chargée de Recherche CNRS – UMR CNRS-INSERM 930

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour la Faculté de Médecine

Mme	BIRMELE Béatrice.....	Praticien Hospitalier (<i>éthique médicale</i>)
M.	BOULAIN Thierry	Praticien Hospitalier (<i>CSCT</i>)
Mme	CRINIERE Lise.....	Praticien Hospitalier (<i>endocrinologie</i>)
M.	GAROT Denis.....	Praticien Hospitalier (<i>sémiologie</i>)
Mmes	MAGNAN Julie.....	Praticien Hospitalier (<i>sémiologie</i>)
	MERCIER Emmanuelle.....	Praticien Hospitalier (<i>CSCT</i>)

Pour l'Ecole d'Orthophonie

Mme	DELORE Claire	Orthophoniste
MM.	GOUIN Jean-Marie.....	Praticien Hospitalier
	MONDON Karl.....	Praticien Hospitalier
Mme	PERRIER Danièle.....	Orthophoniste

Pour l'Ecole d'Orthoptie

Mme	LALA Emmanuelle.....	Praticien Hospitalier
M.	MAJZOUB Samuel.....	Praticien Hospitalier

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons,
mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe,
ma langue taira les secrets qui me seront confiés
et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime
Si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères
si j'y manque.

Monsieur le Professeur Olivier Haillot

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Chef de service de Chirurgie Urologique du CHRU de Tours

J'ai choisi la chirurgie générale au CHRU de Tours pour la renommée de votre service d'urologie.

Vous avez su prendre le flambeau du Pr Yves LANSON en proposant aux internes un parcours d'apprentissage très complet de notre métier alliant la formation technique aux connaissances théoriques. Votre ouverture vers la Clinique du PSLV et vos incitations à nous diriger vers des stages dans d'autres établissements reconnus sont un atout majeur pour notre exercice futur.

Votre humour s'exprime à travers votre franc parlé, vous nous apprenez à aller de l'avant.

Je vous remercie d'avoir cru en moi malgré l'absence de poste à pourvoir.

Je suis chanceux et heureux du dénouement qui me verra travailler dans votre service pour les deux prochaines années et j'espère satisfaire grâce à vous, aux qualités d'un bon urologue.

Je vous exprime mon plus profond respect.

Monsieur le Professeur Georges Karam

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Service de Chirurgie Urologique du CHRU de Nantes

Vous m'aviez impressionné lors de la session AFUF du congrès où vous nous aviez enseigné les pièges de la transplantation rénale.

Je ne pensais pas à l'époque que j'aurais la chance de pratiquer à vos côtés et de réaliser sous votre expertise et vos conseils si précieux des anastomoses vasculaires et des transplantations rénales.

Je ne pensais pas, non plus à l'époque, que votre proximité avec les internes m'amènerait à déguster votre cuisine libanaise si savoureuse.

Je vous remercie de m'avoir donné l'accès à vos patients pour réaliser mon travail de thèse.

Je vous remercie d'avoir accepté, sans hésiter, d'intégrer mon jury.

Pour tout ça et plus encore je vous remercie de toute ma personne.

Monsieur le Professeur Franck Bruyère

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Service de Chirurgie Urologique du CHRU de Tours

C'est d'évidence que je t'ai demandé d'être mon directeur de thèse.

Par ton professionnalisme et ton dévouement à notre discipline tu es le fer de lance de l'urologie tourangelle et un des jeunes piliers de l'urologie française.

Ta recherche de la performance nous tire tous vers le haut. Tu nous transmets cette pression positive en proposant et encadrant l'ensemble des projets de recherche du service.

Maintenant que le franchissement du cap de l'internat est proche j'espère profiter encore de tes qualités pour franchir le pallier de l'assistanat et de l'autonomie chirurgicale.

J'espère pouvoir te remercier encore et souvent dans les prochaines années. En attendant je te dis merci d'être mon directeur de thèse et espère que ce travail satisfera tes exigences.

Je t'exprime ma plus profonde gratitude.

Monsieur le Docteur Christophe Callier

Praticien libéral de Chirurgie Urologique

Pôle Santé Léonard De Vinci, Chambray-lès-Tours

Christophe, urologue de l'école bordelaise, tu as migré en région centre pour mon plus grand plaisir. Ton calme, ta sérénité et ta décontraction en consultation comme en salle d'intervention rejaillissent sur l'équipe qui t'entoure.

J'étais triste de quitter cette atmosphère apaisante et en même temps si euphorisante.

J'espère que mon activité future ressemblera à celle que tu as su créer avec tes confrères.

Je suis heureux et rassuré que tu aies accepté d'être membre de mon jury.

Mon passage à tes côtés restera à jamais comme un des meilleurs moments de mon internat.

Je t'exprime toute mon affection.

REMERCIEMENTS

A mes proches,

A ma mère : Maman tu es la personne la plus raisonnée que je connaisse, j'en veux pour preuve ton parcours professionnel. Depuis 27 ans tu es, sans aucune contestation, chef de service de la pharmacie enfant du CHRU de Nancy, j'en suis fier. Tu as su concilier vie professionnelle, vie de couple et vie de mère à la perfection comme tout ce que tu entreprends, je suis admiratif. Avec Edouard et Olivia j'espère qu'on a su te rendre tout ce que tu nous as donné. Maman je t'aime.

A mon père : J'espère un jour pouvoir transmettre aussi bien que toi les valeurs que tu m'as inculquées, tu les tenais toi-même de papi, c'est une responsabilité. Ta science du métier et ta vision globale des événements ont été une aide infaillible dans mon parcours. Tu es un modèle de vie et d'amitié, tu partages tes aventures, c'est une inspiration. Dès demain nous partons tous ensemble pour l'île de la Réunion, un beau voyage familial que j'ai hâte de vivre à tes côtés.

A ma sœur Olivia : Mamie m'a rappelé récemment que je lui avais dit que je n'aurais jamais réussi mon passage en faculté de médecine sans toi. Si je l'ai dit c'est qu'il y a un peu de vrai mais qui sait peut être que si je n'avais pas été là ça aurait été plus difficile pour toi ? Sans blague, tu es l'esprit le plus vif que je connaisse, tu mérites tous ce qui t'arrive, je pense très fort à toi aujourd'hui.

A mon frère Edouard : tu maîtrises tout ce qui touche au chiffre, tu m'as initié au pronostic sportif, je m'étais beaucoup amusé. On a partagé les jeux vidéos, c'était notre addiction. On a appris le poker, tu es devenu un expert. Tu pratiques tous les sports et connais tout sur le sport, tu me fascines. Je suis heureux d'avoir vécu ton installation avec Marine et j'espère continuer à te et vous voir régulièrement après mon départ de Paris, ton petit frère.

A mamie mode : tous mes amis sont jaloux de moi quand je parle de toi. Ton feu intérieur m'illumine depuis ma naissance. Tu es dans mon cœur.

A mamie vronvron : tu m'as transmis ta passion des cartes à jouer, c'est une réussite. Avec papi vous avez consacré tous vos mercredis à mon enfance, j'étais le petit prince. Tu es la personne la plus cérébrale que je connaisse, nos discussions sont infinies.

A papi-tienne : tu as été un grand-père plein d'amour pour tes petits enfants. Je me souviens quand tu me serrais dans tes bras tellement fort que j'avais la tête écrasée sur ton torse.

A papi vronvron : tu étais un puit de science, ingénieur des mines, tu as bâti ta famille avec grandeur. Tu répondais à la définition de sage.

A mon oncle Bertrand : tu m'as traité comme un fils, tu m'as révélé la chirurgie, ma reconnaissance pour toi est sans limites.

A ma tante Frédérique : tes conseils sont toujours justes et précieux, ton charisme débordant et ton parfum toujours aussi enivrant.

A mes cousin(e)s Camille, Charles et Arthur : on a grandi ensemble comme frères et sœurs, on était 12 à table tous les week-ends chez papi-mamie. Ces moments sont gravés à vie.

A mes cousin(e)s Anne-Charlotte, Isabelle, Marine, Jean-Philippe, Audrey, Géraldine, Emilie, Mathilde, Antoine, Louise et Laetitia, leurs moitiés et leur enfants (dont mon petit mais grand cousin Arthur). Vacances, noëls, mariages à quand la prochaine cousinade ?

Non Pauline, je ne t'ai pas oublié, toi je te remercie tout particulièrement pour les super moments qu'on vit dans notre colocation parisienne et merci pour la traduction anglaise.

A leurs parents, mes oncles et tantes : Diane la globe trotteuse, Philippe le cavalier, Dominique le golfeur, Marie-Pierre l'artiste, Olivier le tennisman, Béatrice la bridgeuse, Guy le chasseur, Marie-Françoise la musicienne, François le navigateur.

A Jean, Janine, Viviane, Yves, Nathalie, Jacky, Robin, Natacha, Jérôme, Déborah et Jessica : entre Nancy, Paris, Chamonix et Valenciennes nous avons toujours su nous retrouver pour fêter les grandes occasions. Merci de m'avoir accueilli chez vous si souvent. Je souhaite le meilleur aux enfants qui font le bonheur de leurs parents.

A mes amis nancéens et leur moitié : Aurore, Benjamin, Clément, Florian & Justine, Guitwo, Jérôme, Matthias, Paul, Thomas, Xavier, Yacine. La vie sans vous, je ne l'envisage pas.

A mes amis nancéens que je vois moins souvent : Charly, JA, Jean, JC, Macaire, Raphael, Tarick. C'est toujours un plaisir de voir et l'assurance d'une soirée pas comme les autres.

A mes deux nouveaux amis Antoine et Xavier : mes deuxième et troisième plus belles découvertes de mon internat. Horizon 2016, 2017...je crois que le « puit sait tout » n'a pas fini de nous payer des Ti'punchs.

Enfin, à ma plus belle découverte. Tu partages ma vie depuis 4 ans. De Bourges à Nancy en passant par Paris, Nantes et Tours nous sommes restés unis et indéfectibles dans l'éloignement. Mon seul souhait est de te rendre heureuse, ma seule volonté de te faire aimer notre vie. Je ne peux pas passer au lendemain sans que résonne en moi le son de ta voix. Dans quelques mois nous vivrons ensemble, ici à Tours, une nouvelle étape de notre rencontre. Je suis impatient de combler l'espace que la distance nous a imposé, je regarde devant et vois le temps qu'il nous reste. Cette vie, je la veux avec toi. Katia, je t'aime.

Aux personnes ayant accompagné mon internat,

A Perrine : ma co-interne et amie avec qui j'ai partagé 18 mois de stage et plus encore. On s'est soutenu dans l'hiver Nantais, entre salle de sport et soirée ligue des champions. Tu es une personne en or. Je te souhaite de belles découvertes au pays des gones et reviens nous vite pour vibrer à nouveau.

A Etienne : mon co-interne et ami qui n'a jamais cherché à me faire de l'ombre même quand nous étions en compétition. Tu as privilégié ma maquette aux dépens de la tienne, je t'en suis reconnaissant. Je suis ravi pour toi des suites que tu as données à ta vie professionnelle et sentimentale. J'aurais aimé assister à ta thèse, je te souhaite le meilleur et nous fêterons ça ensemble à mon retour.

A mon couple de bordelais préféré Claire et Aurélien : votre gentillesse et votre bonne humeur sont inépuisables.

A Benjamin Faivre d'Arcier : tu sais mélanger sérieux et humour pour créer un cocktail de pédagogie, une larme de rhum et l'équilibre parfait tu composes.

A Jean Michel Boutin: gagner ta confiance est un combat de tous les jours. Ta minutie et ta patience rayonnent sur les journées d'internes tous aussi contemplatifs que privilégiés.

A Julien Branchereau : entre humilité, dérision et sincérité tu ne connaîtras jamais le mot ennui. Je ne pensais pas partager avec un chef autant de bons moments aussi bien en dedans qu'en dehors de l'hôpital. Je compte bien te revoir à la moindre occasion.

A mes chefs de cliniques et assistants : Yohan P, Helder P, Xavier H, Hubert L, Bandar A, François R, Marcel A, Pierre-Emanuel R, Nicolas B., Thomas B, Moumou, Guillaume M, Nicolas H : vous avez tous contribué à ma croissance chirurgicale. Entre coups de pression et fous rires j'ai grandi avec vous.

A tous les autres médecins ou chirurgiens qui m'ont marqués : Dr Danan, Dr Vu Duc, Dr N'Tarundenga, Pr De Calan, Dr Arnaud, Dr Bourlier, Dr Bourbao-Tournois, Dr Benchelall, Dr Guillonnet et Dr Bensenouci. Merci de votre transmission.

A tous les co-internes avec qui j'ai travaillé ou festoyé entre Bourges, Tours, Nantes et Paris.

Je remercie l'ensemble des corps médicaux et paramédicaux qui œuvrent au bon fonctionnement de notre service d'urologie de Tours.

Des agents des services hospitaliers qualifiés aux infirmières d'hospitalisation en passant par les aides-soignants, vos missions sont différentes mais vous veillez tous au bien être de nos patients. Votre expérience nous est profitable, vos suggestions sont légitimes, travailler en équipe est indispensable.

Aux infirmières de bloc opératoire : vous nous régalez de gâteaux, tartes et rigolades au quotidien. Supporter nos sautes d'humeur n'est pas toujours aisé. Votre sérieux, votre professionnalisme et votre cohésion font de vous la meilleure équipe d'IBODE que j'ai rencontrée.

Mention particulière à toi Delphine : tu m'as fourni ton mémoire de DU de robotique que j'ai pu exploiter pour ma thèse, c'était un gain de temps précieux.

Aux autres travailleurs du bloc opératoire : Anesthésistes, IADE, brancardiers.

A Anne et Florence, nos infirmières de consultation : vous abattez un travail incroyable, une énergie de tous les instants. Je vous félicite.

Aux attachées de recherches cliniques qui m'ont aidé dans la création de ma base de données.

Aux secrétaires : vous êtes le premier maillon de la chaîne, merci de votre gentillesse.

ABREVIATIONS

- **ASA** : American Society of Anesthesiology
- **CIT** : Contre-indication temporaire
- **CHRU** : Centre Hospitalier Régional Universitaire
- **D** : Droit
- **DFG** : Débit de Filtration Glomérulaire
- **DMS** : Durée moyenne de séjour
- **DMSA** : Acide dimercaptosuccinique
- **DP** : Dialyse péritonéale
- **ET** : Ecart-type
- **F** : Féminin
- **G** : Gauche
- **GN** : Glomérulonéphrite
- **HDL** : Hémodialyse
- **IMC** : Indice de Masse Corporelle
- **IMV** : Intoxication Médicamenteuse Volontaire
- **IV** : Intraveineuse
- **J3** : 3^{ème} jours post-opératoire
- **LMA** : Laparoscopie manuellement assistée
- **LRA** : Laparoscopie robot assistée
- **M** : Masculin
- **MDRD** : Modification of Diet in Renal Disease
- **Mx** : x mois post-opératoire
- **NDV** : Néphrectomie donneur vivant
- **NTI** : Néphropathie tubulo-interstitielle
- **PKR** : Polykystose rénale
- **pmh** : par million d'habitants

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	22
II. MATERIELS & METHODES.....	26
▪ Population étudiée	26
▪ Bilan pré-opératoire	26
▪ Variables étudiées	26
▪ Recueil des données	28
▪ Techniques opératoires de prélèvement de rein gauche	29
- La laparoscopie manuellement assistée	29
- La laparoscopie robot assistée	34
▪ Transplantation rénale	40
▪ Analyses statistiques	40
III. RESULTATS.....	41
▪ Données pré-opératoires du donneur	41
▪ Données per-opératoires du prélèvement	43
▪ Complications post-opératoires du donneur	45
▪ DFG post-opératoire du donneur	47
▪ Données pré-opératoires du receveur	48
▪ Données per-opératoires de la transplantation	50
▪ Données post-opératoires du receveur	51
▪ DFG du receveur au cours du suivi	52
▪ Complications post-opératoires du receveur	52
▪ Analyses univariées et multivariées	57
- Les complications de paroi	57
- Reprise retardée ou immédiate de la fonction primaire du greffon	58
- Pourcentage de baisse du DFG du donneur à 1 an	59
- DFG du receveur à 1 an	60
IV. DISCUSSION.....	62

▪ DFG post opératoire du donneur	62
▪ Conversion	63
▪ Complications post-opératoires du donneur	64
▪ Durée d'ischémie chaude	65
▪ Durée opératoire	65
▪ Clampage vasculaire	66
▪ DFG post-opératoire du receveur	67
▪ Non fonction primaire du greffon	67
▪ Retard de reprise de fonction primaire du greffon	67
▪ Drainage par sonde double J	67
▪ L'esthétisme : mono-trocart et extraction vaginale	68
▪ Coût de la procédure	69
 V. CONCLUSION	 70
 VI. ANNEXES	 71
 VII. REFERENCES.....	 72

I. INTRODUCTION

En France, en 2013, 3074 transplantations rénales ont été réalisées alors que 4467 patients ont été inscrits sur liste d'attente pendant cette période. 10736 patients étaient en attente d'une greffe rénale au 1^{er} janvier 2014 (Tableau 1).

Tableau 1. Liste d'attente et devenir des candidats en greffe rénale de 2009 à 2014.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Malades restant en attente au 1er janvier de chaque année	6880	7594	8459	9059	9869	<u>10736</u>
Malades en attente au 1er janvier et en CIT	1839	2268	2677	3144	3810	4226
Part des malades en CIT parmi les malades en attente au 1er janvier	27%	30%	32%	35%	38%	39%
Nouveaux inscrits dans l'année	3904	4159	4011	4333	<u>4467</u>	
Décédés en attente dans l'année	214	224	233	240	252	
Sortis de liste d'attente	150	177	202	239	274	
Greffes	2826	2893	2976	3044	<u>3074</u>	
dont greffes avec donneur vivant	223	283	302	357	401	
dont greffes avec donneur décédé après arrêt circulatoire non contrôlé	70	79	65	81	78	
Greffes (pmh)	44,2	44,7	45,7	46,5	46,7	

pmh (par million d'habitants) ; CIT (contre-indication temporaire)

L'élargissement des critères de sélection des donneurs vivants, après la révision des lois de bioéthique d'août 2004 aux parents de 2nd degrés (oncle, cousin, grands-parents) ainsi qu'au conjoint (toute personne apportant la preuve d'une vie commune avec le receveur de plus de deux ans) a permis une croissance importante de l'activité de prélèvement rénal de donneur vivant en France depuis 2008.

Selon les chiffres de l'Agence de la Biomédecine (Tableau 2), 401 greffes de rein issues de donneurs vivants ont été réalisées en France dans l'année 2013. Cela représente une progression

de 12,3% de l'activité par rapport à 2012 et 13% de l'activité de greffe rénale contre 7,6% en 2008 (tableau 3).

Tableau 2. Evolution de l'activité de prélèvements donneurs vivants en France de 2009 à 2013.

	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre de donneurs vivants prélevés d'un rein	223	283	302	357	401
Résidus opératoires	0	0	1	1	0
Donneurs vivants apparentés	223	283	301	356	401
<i>Reins droits</i>	32	23	56	40	46
<i>Reins gauches</i>	191	260	245	316	355
Moyenne d'âge des donneurs vivants prélevés d'un rein [IC 95%]	47,1 [45,6 - 48,6]	48,4 [47,1 - 49,6]	49,5 [48,3 - 50,7]	49,4 [48,1 - 50,6]	49,2 [48,1 - 50,3]

Tableau 3. Évolution de l'activité de greffe rénale en France selon le type de donneurs.

Année de greffe	Évolution depuis 2008 du nombre de greffes rénales issues de donneurs vivants et de donneurs décédés		
	donneur décédé	donneur vivant	% de greffe à partir de donneur vivant
2008	2715	222	<u>7,60%</u>
2009	2603	223	7,90%
2010	2610	283	9,80%
2011	2674	302	10,10%
2012	2687	357	11,70%
2013	2673	401	<u>13,00%</u>

L'accroissement des indicateurs de pénurie d'organe (Tableau 4) est le reflet du vieillissement de la population et de l'augmentation de la prévalence de la maladie rénale chronique terminale. Pour répondre à la demande de greffes rénales, l'élargissement de la sélection des donneurs a

été obtenu par la loi de bioéthique de 2011 avec l'autorisation du don de rein croisé entre 2 couples demandeurs mutuellement compatibles. Les greffes ABO incompatibles se développent également.

Tableau 4. Evolution des principaux indicateurs de pénurie de greffe rénale en France

Indicateurs	2009	2010	2011	2012	2013
Total candidats pour un greffon	3,8	4,1	4,2	4,4	4,7
Receveurs en attente au 1er janvier pour un greffon	2,4	2,6	2,8	3	3,2
Receveurs en attente au 1er janvier pour un greffon hors malade en CIT	1,8	1,8	1,9	1,9	2
Nouveaux inscrits pour un greffon	1,4	1,4	1,3	1,4	1,5

Le don de rein, de son vivant, est un acte volontaire, courageux au cours duquel un sujet sain est prêt à s'exposer à des risques médicaux, anesthésiques et chirurgicaux pour améliorer la survie d'un proche. Ces risques doivent être mesurés afin d'affecter au minimum la vie du donneur. Le choix de la technique chirurgicale réalisée est déterminant.

Historiquement, la première greffe donneur vivant était réalisée en France, à Paris, à l'Hôpital Necker-Enfants malades en 1952 entre une mère et son fils. Murray et al. (1) ont décrit en 1954, leur premier cas de néphrectomie donneur vivant (NDV) par voie ouverte. Cette technique a peu évolué jusqu'en 1995 où la première NDV laparoscopique a été réalisée par le Lloyd Ratner et Louis Kavoussi à l'hôpital Johns Hopkins de Baltimore (2). C'est en 1998 que le Dr JS Wolf a réalisé la première NDV par laparoscopie manuellement assistée (LMA) dans l'université du Michigan à Ann Arbor (3).

En 2000 la société *Intuitive Surgical* met sur le marché le robot médical Da Vinci® et dès 2001 la NDV laparoscopique robot assistée (LRA) était réalisée. Ces techniques mini-invasives avaient pris place dans les grands centre de transplantation rénale (4,5) et permettaient de réduire les complications pariétales, les douleurs cicatricielles et post-opératoires, de diminuer la durée d'hospitalisation, le délai avant la reprise du travail et d'améliorer l'esthétisme par rapport aux techniques de chirurgies ouvertes. La méta-analyse de Wadström J et al. (6) montraient que la LMA avait les avantages de diminuer les saignements per-opératoires,

d'offrir la possibilité d'une compression manuelle en cas de saignement, de diminuer la durée d'ischémie chaude en permettant une extraction plus rapide du greffon et de diminuer la durée opératoire par rapport à la néphrectomie par laparoscopie seule.

La première série publiée de NDV entièrement robot-assistée était française : Hubert et al. (7) décrivaient, en 2007, leur expérience de 38 procédures et concluait à la réalisation d'une technique sécurisée permettant au chirurgien, grâce à une vision 3D et une ergonomie optimale, de réaliser une dissection fine des éléments vasculaires. Depuis 2012, en France, près de 80 % des NDV étaient réalisés en laparoscopie avec ou sans assistance manuelle ou robotique.

L'objectif de ce travail était de comparer l'évolution clinique et biologique de la NDV par LMA versus la LRA.

II. MATERIELS & METHODES

Nous avons mené une étude rétrospective de janvier 2009 à décembre 2014 comparant les résultats de 121 et 51 prélèvements rénaux donneurs vivants consécutifs dans deux services d'urologie français. Nous avons étudié les résultats des 172 receveurs correspondants.

Population étudiée

La sélection des malades a été réalisée à partir des données de Cristal qui est un outil de travail de l'Agence de la Biomédecine française. Les 121 patients pris en charge dans le service d'urologie du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Nantes étaient tous opérés par LMA où cette technique était déjà pratiquée depuis 2002, par un unique opérateur expérimenté. Les 51 patients pris en charge dans le service d'urologie du CHRU de Tours étaient tous opérés par LRA où cette technique a commencé début 2009 par deux opérateurs expérimentés dans la chirurgie robotique.

Bilan pré-opératoire

La totalité des patients de l'étude avaient eu une évaluation néphro-urologique complète et une consultation psychiatrique. L'autorisation du don était accordée par le tribunal de grande instance.

Variables étudiées

Données pré-opératoires du donneur :

- Sexe masculin/féminin.
- Age au moment du prélèvement (année).
- Indice de masse corporelle (IMC) (kg/m^2).
- Score ASA.
- Valeur scintigraphique DMSA du rein prélevé (ml/mn).
- Créatininémie ($\mu\text{mol/L}$).

- Estimation du débit de filtration glomérulaire (DFG) selon la formule MDRD (annexe 1).
- Coté du prélèvement gauche/droit.
- Nombre d'artère et veine du rein prélevé visualisé sur l'angioscanner.
- Tabagisme actif.

Données per-opératoires du donneur :

- Durée d'ischémie chaude définie par la durée du clampage de l'artère rénale jusqu'à la perfusion du rein, ex-vivo, par du sérum réfrigéré (mn).
- Durée opératoire définie par la durée de l'incision à la fermeture cutanée (mn).
- Saignement évalué en fin d'intervention et retranscrit dans le dossier médical (ml).
- Transfusion.
- Conversion en chirurgie ouverte.
- Drainage abdominal en fin d'intervention.

Données post-opératoires du donneur :

- Complications immédiates jusqu'à 1 mois et tardives selon Clavien et Dindo (8,9) (annexe 2).
- Durée d'hospitalisation (jour).
- Ré-hospitalisation après la sortie initiale.
- DFG à la sortie d'hospitalisation.
- Pourcentage de baisse du DFG post-opératoire par rapport au DFG pré-opératoire.
- Créatininémie ($\mu\text{mol/L}$).

Données pré-opératoires du receveur :

- Sexe masculin/féminin.
- Age au moment de la greffe (année).
- IMC (kg/m^2).
- Rang de greffe.
- Maladie à l'origine de l'insuffisance rénale.
- Mode de dialyse : hémodialyse (HDL), dialyse péritonéale (DP) ou greffe préemptive.

Données per-opératoires du receveur :

- Côté de la transplantation gauche/droit.

- Durée d'ischémie froide définie par la durée de la perfusion par du sérum réfrigérant au début des anastomoses vasculaires.
- Durée d'ischémie totale définie par la durée du clampage de l'artère rénale lors du prélèvement jusqu'à la revascularisation lors de la transplantation.
- Reconstruction vasculaire sur la table de préparation du greffon.
- Drainage du greffon par sonde double J.

Données post-opératoires du receveur :

- DFG selon MDRD
- Non fonction primaire du greffon : deux cas ont été pris en compte :
 - Dialyse non arrêtée après la greffe et arrêt de fonction du greffon dans les 90 jours.
 - En cas de décès dans les 90 jours après la greffe : si le greffon était déclaré non fonctionnel au moment du décès.
- Reprise retardée de la fonction primaire du greffon définie par l'absence de recours à la dialyse mais une créatininémie supérieure à 265 $\mu\text{mol/L}$ au 5^e jour post-opératoire.
- Recours à l'hémodialyse en post-opératoire immédiat.
- Créatininémie ($\mu\text{mol/L}$) à la sortie d'hospitalisation.
- Nombre de rejets traités tout type.
- Reprise de dialyse et délai jusqu'à la reprise de dialyse.
- Complications post-opératoires selon Clavien et Dindo.
- Durée d'hospitalisation.

Recueil des données

Nous avons utilisé dans chacun des deux centres les bases de données prospectives existantes pour les donneurs et les receveurs qui étaient mises à jour mensuellement par des attachées de recherche clinique. Nous avons consulté les 344 dossiers médicaux donneurs et receveurs aux archives des deux hôpitaux.

La durée de suivi correspondait, en mois, à la durée entre la date de l'intervention et la date du résultat du dernier DFG connu.

Techniques opératoires du prélèvement de rein gauche

Les patients étaient hospitalisés la veille de l'intervention, le donneur en service d'urologie et le receveur en service de transplantation rénale. Une vérification du dossier médical et une visite par l'anesthésiste avaient lieu la veille de l'intervention. L'infirmière dédiée à la transplantation rénale issue de donneurs vivants rencontrait les patients et enregistrait les premières données.

Lorsque les deux reins étaient équivalents, c'est le rein gauche qui était prélevé pour sa plus grande longueur de veine rénale, facilitant la transplantation secondaire. Lorsque les deux reins avaient des valeurs fonctionnelles différentes à la scintigraphie DMSA ($\neq > 10\%$), le moins bon des deux reins était prélevé. Lorsqu'il y avait une vascularisation multiple, le rein avec la vascularisation la plus simple était prélevé.

La laparoscopie manuellement assistée

Elle consistait à réaliser une laparoscopie transpéritonéale où la dissection était guidée dès le début de l'intervention par la main non dominante de l'opérateur introduite en intra-abdominal, via une incision de Pfannenstiel. Le Pr F. Desgranchamps avait décrit une technique de NDV par LMA avec une médiane péri-ombilicale (10).

Le patient était installé en décubitus latéral droit de trois quarts avec un billot sous la pointe de la douzième côte (photo1). Une incision de Pfannenstiel était faite dont la longueur devait correspondre à la taille de gant de l'opérateur (photo 2). La manchette étanche GelPort® laparoscopique (photo 3) (C8XX2, Applied-Medical, Rancho Santa margarita, CA, USA) était mise en place sous contrôle de la vue en vérifiant l'absence d'interposition d'anse digestive. Un premier trocart de 10 mm introduit en sous costal permettait d'insuffler à 12 mmHg. Un deuxième trocart de 5/12 mm était introduit en pararectal et un troisième trocart de 5 mm était introduit sur la ligne axillaire moyenne.

L'opérateur utilisait le bistouri à ultrasons (Ethicon Ultracision, USA) pour décoller le côlon gauche exposant la loge rénale (photo 5) et disséquer « en bloc » l'uretère avec sa vascularisation et la veine génitale gauche. La veine rénale gauche était contrôlée après dissection et section de la veine surrénalienne gauche et de la veine génitale gauche (photo 6).

L'artère rénale était repérée au doigt au bord supérieur de la veine rénale. La dissection était facilitée en présentant l'artère par l'index passé en arrière du hile (Figure A). En cas de difficultés, le rein pouvait être libéré de sa loge puis basculé en dedans donnant accès à l'artère qui était disséquée jusqu'au bord gauche de l'aorte. Une branche veineuse lombaire pouvait être clippée et sectionnée. L'anesthésiste injectait en intraveineux 25 UI/Kg d'héparine et 0,5 à 1 mg de nicardipine (pour prévenir du spasme artériel). Le rein était prêt à être prélevé. Etaient effectuées une vérification de la table de préparation du greffon avec le liquide de refroidissement et contrôle de l'induction anesthésique du receveur. L'uretère et la veine génitale étaient sectionnées entre deux clips. L'artère était agrafée par une pince PROXIMATE® TA vasculaire (TX30V, Ethicon, USA) (photo 7) à quelques millimètres du bord gauche de l'aorte et non au ras pour éviter son arrachement puis sectionnée aux ciseaux (photo 8-9). La veine était agrafée par une pince PROXIMATE® TX30V (photo 10-11) puis sectionnée (photo 12). Le rein était extrait de l'abdomen par l'incision de Pfannenstiel et irrigué immédiatement après section de la rangée d'agrafes artérielles. L'assistant retirait les trocars sous contrôle de la vue après vérification de l'hémostase et fermait les trocars et l'incision de Pfannenstiel. Il n'y avait pas de drainage abdominal en fin d'intervention.

Photo 1 : Installation du patient et repérage des incisions (11).

Photo 2 : Introduction des trocars et incision de Pfannenstiel (11).

Photo 3 : Manchette GelPort® ouverte.

Photo 4 : Manchette étanche GelPort® fermée.

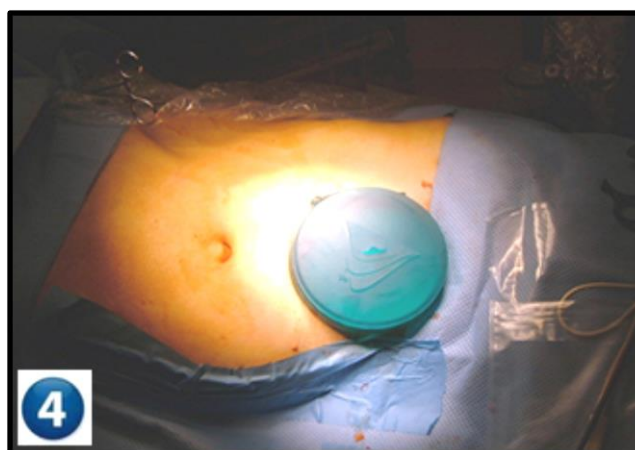
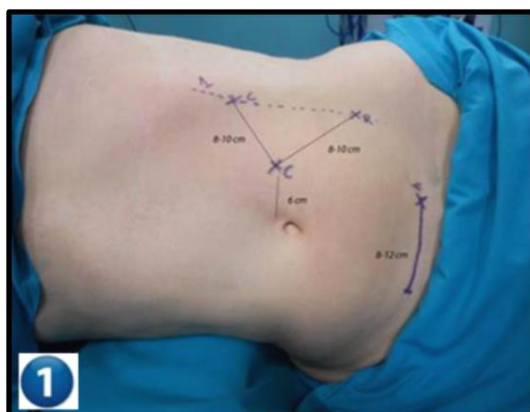


Photo 5 : Libération de l'angle colique gauche à l'ultracision.

Photo 6 : Section de la veine génitale gauche entre 2 clips métalliques.

Figure A : L'index présente l'artère rénale pour faciliter sa dissection (10).

Photo 7 : Agrafage de l'artère rénale à la pince endoTA PROXIMATE® TX30V.

Photo 8 : Section de l'artère au plus proche au bord gauche de l'aorte.

Photo 9 : Moignon de l'artère rénale au bord gauche de l'aorte.

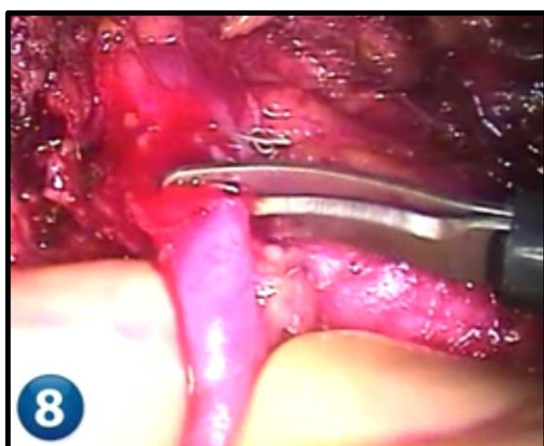
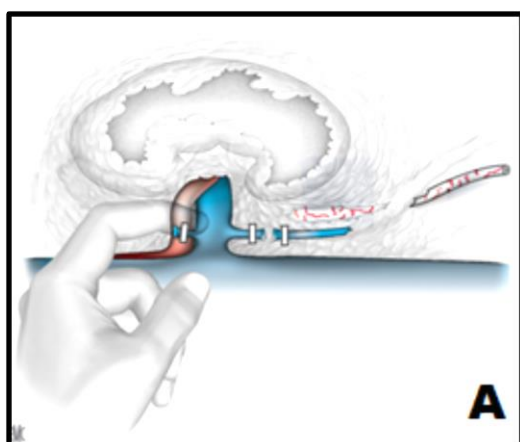
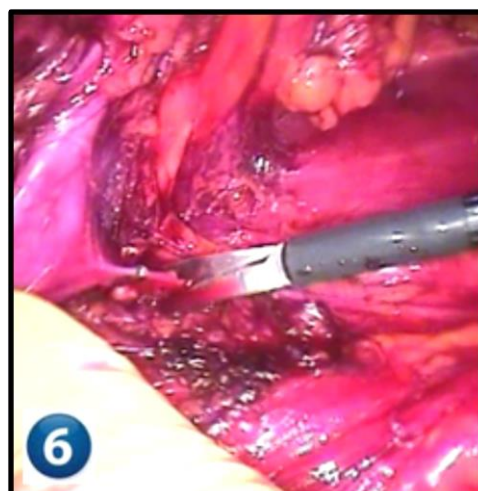
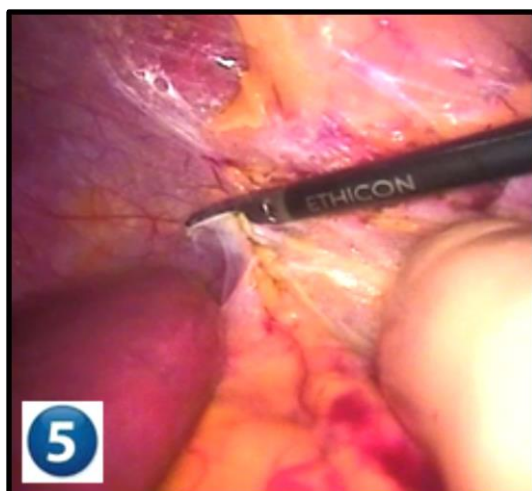
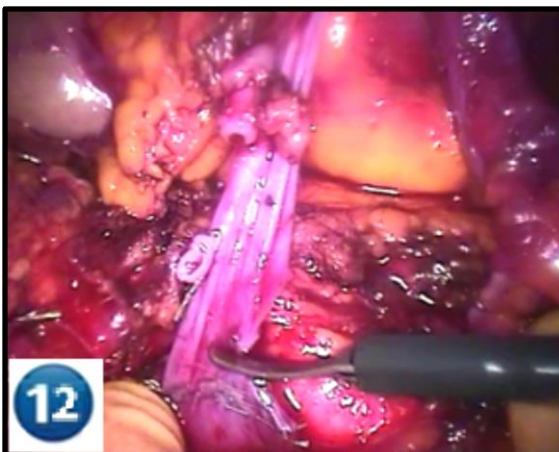


Photo 10 : Agrafage de la veine rénale à la pince endoTA PROXIMATE® TX30V.

Photo 11 : Trois lignes d'agrafes parallèles.

Photo 12 : Section de la veine rénale aux ciseaux froids en 2 temps.



La laparoscopie robot assistée

Le patient était installé en décubitus latéral droit, un billot sous l'aisselle avec appui dorsal et fessier protégé. Fixation du patient à la table par deux bandes adhésives élastiques (photo A, B). Le premier trocart 5/12 mm était placé par « open cœlioscopie » en sous-costale en regard du hile rénal permettant l'insufflation à 12 mmHg. Le chirurgien ajoutait deux trocars de 8 mm en para-rectal de part et d'autre de l'optique et un quatrième trocart 5/12 mm était introduit au niveau de l'ombilic pour l'aide opératoire (photo C) avant d'amarrer le robot (photo D).

Les étapes de la dissection étaient superposables à la technique assistée de la main avec en premier lieu de décollement du côlon gauche (photo E). L'opérateur continuait la dissection en ouvrant l'espace rétropéritonéal et abordait le pédicule rénal. Les veines surrenaliennes moyenne et génitale (photo F) étaient sectionnées entre 2 clips larges Hém-o-Lok® (Teleflex Medical, Research Triangle Park, NC, USA). La veine était libérée jusqu'à la jonction de la veine cave et mise sur lac clipé (photo G). L'artère rénale était libérée jusqu'à la jonction de l'aorte et mise sur lac clipée (photo H). L'artère surrenalienne était clipée puis sectionnée. L'opérateur libérait le rein dans le plan de la néphrectomie simple en conservant la surrenale et la graisse péri rénale. La dissection de l'uretère s'étendait au-delà des vaisseaux iliaques (photo I) pour le clipper et le sectionner. Une deuxième équipe s'habillait stérilement pour réaliser l'abord de Pfannenstiel, voie d'extraction du rein (photo J). Une seule patiente de l'étude avait eu une extraction par voie vaginale. Le chirurgien 2 réalisait une bourse péritonéale autour d'un endocatch® (Covidien, Mansfield, Massachusetts, USA) pour maintenir le pneumopéritoine (photo K). Le chirurgien 1 à la console était prêt pour le clampage rénal et l'extraction pouvait débiter. Les vaisseaux étaient exposés et tendus, le chirurgien 2 clampait l'artère par deux ou trois Hém-o-Lok® gold extra large (XL) au plus près de l'aorte (photo L) sans clip sur le retour coté rein. Le chirurgien 1 sectionnait l'artère rénale (photo M). Le chirurgien 2 posait deux clips Hém-o-Lock® XL sur la veine rénale au plus proche de la veine cave (photo N) sans clip sur le retour. Le chirurgien 1 sectionnait la veine rénale (photo O). Le rein était extrait dans le sac endocatch® (photo P) et immédiatement perfusé par du liquide réfrigérant (photo Q). Etais effectuée une vérification de l'induction du receveur dans la deuxième salle. Le chirurgien 2 fermait le péritoine au niveau de l'abord de Pfannenstiel et le chirurgien 1 vérifiait l'hémostase intra-abdominale. Un drainage abdominal pouvait être introduit avant le retrait du robot. Le

contrôle du retrait des trocars était réalisé sous contrôle de la vue avec exsufflation. Le chirurgien 1 fermait les orifices de trocars et l'incision de Pfannenstiel.

Pour les deux groupes les consignes post-opératoires étaient les mêmes avec une surveillance clinique et biologique dans le service d'urologie. La réalimentation était reprise normalement dès le premier jour avec le premier lever. Dans le groupe LRA, le drainage était retiré quand il donnait moins de 50 cc/24h. Les patients étaient revus en consultation d'urologie à 1 mois avec un contrôle de créatininémie. Un suivi annuel auprès du néphrologue était recommandé.

Photo A : Installation du patient, vue de face.

Photo B : Installation du patient, vue de dos.

Photo C : Positionnement des trocars.



Photo D : Amarrage du robot d'un angle de 15° par rapport à la table d'opération.

Photo E : Section d'une adhérence avec la rate pour le décollement colique gauche.

Photo F : Section de la veine génitale gauche entre 2 clips Hém-o-lock® large.

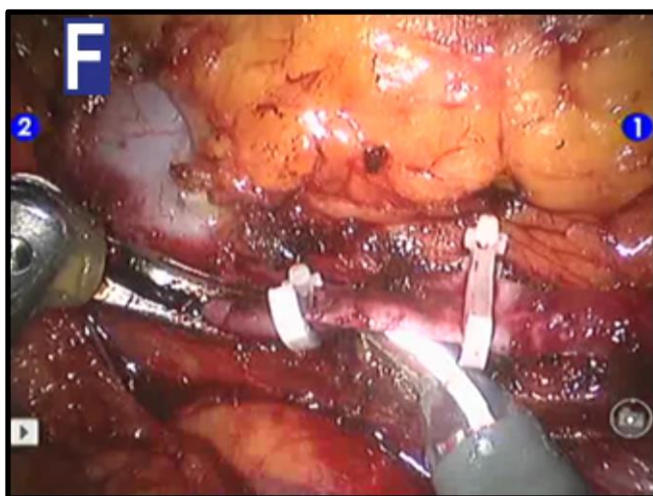
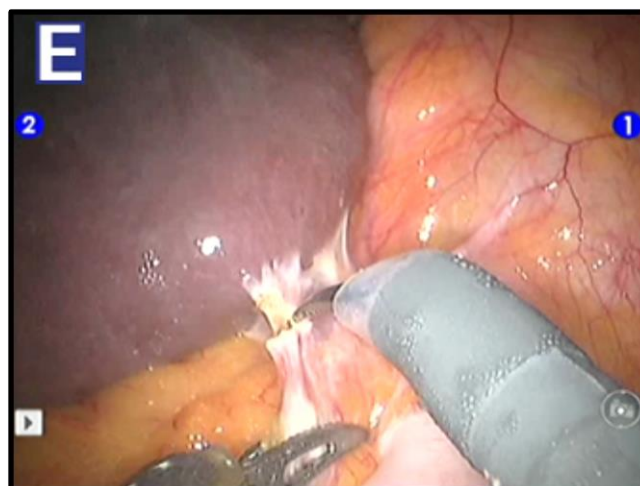


Photo G : Lac passé autour de la veine rénale gauche.

Photo H : L'artère était disséquée jusqu'au bord gauche de l'aorte

Photo I : Dissection urétrale au-delà du croisement des vaisseaux iliaques.

Photo J : Voie de Pfannenstiel, repérage de la ligne blanche et ouverture.

Photo K : Utilisation d'un sac endocath[®] avec une bourse péritonéale repérée sur une tirette.

Photo L : Deux clips Hém-o-lock[®] extra-large sur l'artère rénale au plus proche de l'aorte.

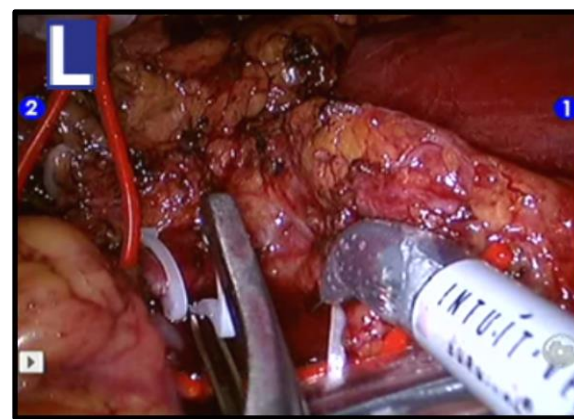
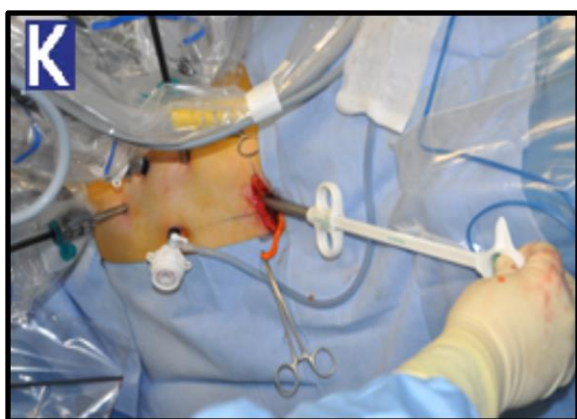
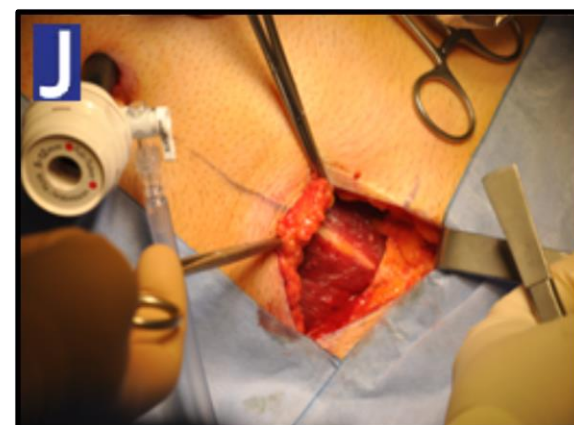
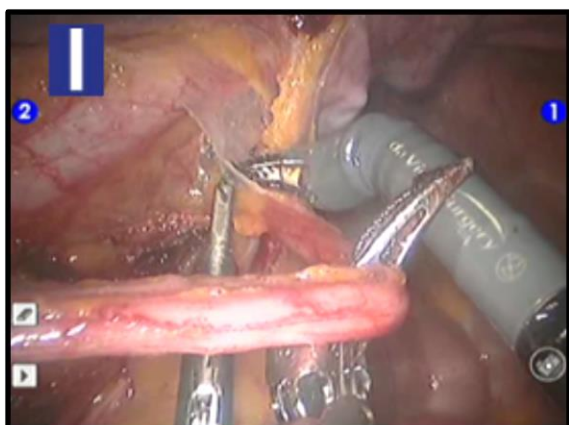
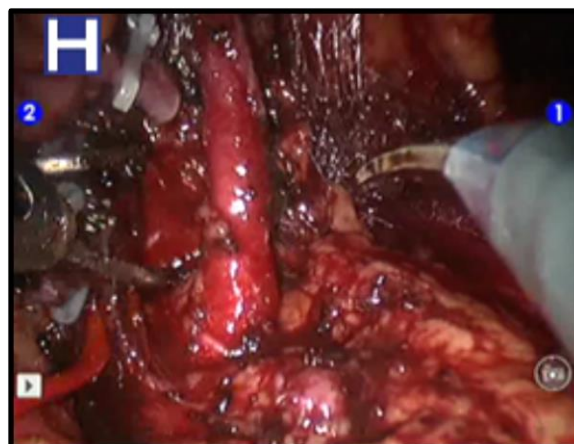
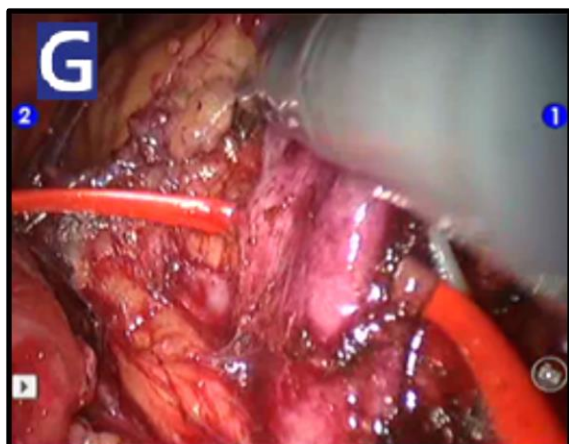


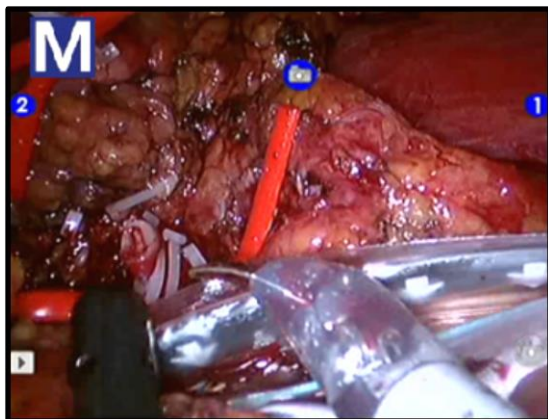
Photo M : Section de l'artère rénale sans clip du côté du hile rénal.

Photo N : Clips Hém-o-lock® extra-large sur la veine rénale au plus proche de la veine cave.

Photo O : Section de la veine rénale sans clip du côté du hile rénal.

Photo P : Extraction du rein dans le sac endocath® 1200 cc.

Photo Q : Début de l'ischémie froide par perfusion du greffon avec liquide réfrigérant.



Transplantation rénale

La transplantation rénale était effectuée selon une technique standardisée identique dans les 2 groupes avec une anastomose urétéro-vésicale selon Lich Grégoir.

Les 2 équipes se difféenciaient sur 3 éléments principaux :

- Le choix du côté de la transplantation.
- L'injection IV d'héparine per-opératoire.
- Le drainage du greffon par une endoprothèse urétérale double J.

A Nantes, l'opérateur était le même que pour le prélèvement. Le choix du côté de la transplantation était préférentiellement homolatéral au côté du rein prélevé. Une injection de 1200 UI d'héparine IV avait lieu avant le clampage artériel iliaque. L'opérateur posait une sonde double J quand l'anastomose ou quand la transplantation était à risque de complications.

A Tours, l'opérateur qui avait réalisé le Pfannenstiel et extrait le transplant effectuait la transplantation. Le choix du côté de la transplantation était préférentiellement à droite, en l'absence d'antécédents chirurgicaux, pour l'accès vasculaire plus superficiel des vaisseaux iliaques externes. Il n'y avait pas d'injection d'héparine per-opératoire. Le drainage par une sonde double J était systématique.

Analyse statistique

Les statistiques descriptives et analytiques ont été réalisées à l'aide du logiciel JMP® (SAS®, NC, USA).

Les valeurs des variables qualitatives sont accompagnées des pourcentages et analysées par le test de X^2 de Pearson.

Les valeurs des variables quantitatives sont caractérisées par la moyenne et l'écart type et analysées par le test t de Student.

Les analyses multivariées ont comporté les facteurs ayant un seuil de significativité statistique p inférieur à 0,20 dans les analyses univariées.

Le seuil de significativité statistique p retenu était de 0,05.

III. RESULTATS

Pour l'ensemble des tableaux présentés dans ce travail :

- Les données quantitatives sont caractérisées par la moyenne et l'écart type (ET) sous la forme : **Moyenne ± ET**
- Les données qualitatives sont caractérisées par le nombre et son pourcentage associé sous la forme : **Nombre (%)**
- Les valeurs des « **p** » **en gras** sont statistiquement significatives.

Les 172 patients inclus dans l'étude ont été prélevés et tous les receveurs ont été transplantés.

Données pré-opératoires des donneurs

Les deux groupes étaient comparables sur les données pré-opératoires excepté sur trois données (tableau 5) :

- L'IMC était significativement plus élevé dans le groupe LRA avec des patients en léger surpoids 25,6 Kg/m² vs 24,4 Kg/m².
- Le DFG était significativement plus élevé dans le groupe LMA avec une clairance selon MDRD à 95,1 ml/mn/1,73m² vs 85,4 ml/mn/1,73m².
- Le nombre de transplants avec deux veines était significativement plus important dans le groupe LRA avec 5,9% vs 0,8% pour le groupe LMA.

Les autres caractéristiques pré-opératoires des donneurs présentaient deux groupes homogènes avec un ratio de 2/3 de donneurs de sexe féminin. L'âge moyen était sensiblement plus élevé dans le groupe LRA avec 52,2 ans vs 49,4 ans. Les donneurs étaient tous de bons candidats à une anesthésie générale avec un score ASA 1 chez près de 82% des patients. Aucun score ASA 3 ou 4 n'était retrouvé. La valeur scintigraphique DMSA du rein prélevé et le nombre de reins prélevés ayant une valeur scintigraphique <50% de la fonction rénale globale du sujet n'étaient pas différents. De même, il n'existait pas de différence significative sur le côté du rein prélevé même si l'équipe du CHRU de Nantes avait prélevé 22,3% de rein droit vs 11,8% pour l'équipe du CHRU de Tours. Les reins prélevés présentaient une multiplicité artérielle qui variait entre 11,8% et 20,7% entre les deux groupes.

Tableau 5. Caractéristiques pré-opératoires des donneurs.

Variables		LMA n=121	LRA n=51	p
Sexe	M	43 (35,5%)	16 (31,3%)	0,59
	F	78 (65,5%)	35 (68,7%)	
Age au moment de la greffe (année)		49,4 ± 1	52,2 ± 1,5	0,12
Score ASA	1	100 (82,6%)	42 (82,3%)	0,96
	2	21 (17,4%)	9 (17,7%)	
IMC (Kg/m ²)		24,4 ± 0,3	25,6 ± 0,5	0,05
Créatinine plasmatique (µmol/L)		69,6 ± 1,2	75,6 ± 1,8	0,006
DFG selon MDRD (ml/mn/1,73m ²)		95,1 ± 1,5	85,4 ± 2,3	0,0005
Tabagisme actif		28 (16,3%)	14 (8,1%)	0,54
Côté de la néphrectomie	G	94 (77,7%)	45 (88,2%)	0,11
	D	27 (22,3%)	6 (11,8%)	
Valeur relative scintigraphique DMSA du rein prélevé (%)		48,7 ± 0,3	49,1 ± 0,5	0,47
Valeur scintigraphique du rein prélevé DMSA ≤50%		65 (53,7%)	26 (51%)	0,47
Nombre d'artère	1	96 (79,3%)	45 (88,2%)	0,32
	2	23 (19%)	5 (9,8%)	
	3	2 (1,7%)	1 (2%)	
Nombre de veine	1	120 (99,2%)	48 (94,1%)	0,05
	2	1 (0,8%)	3 (5,9%)	

ASA (American Society of Anesthesiology) ; M (Masculin) ; F (Féminin) ; IMC (Indice de Masse Corporelle) ; DFG (Débit de Filtration Glomérulaire) ; MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) ; G (Gauche) ; D (Droit) ; DMSA (acide dimercaptosuccinique).

Il n'existait pas de différence significative sur la relation entre le donneur et le receveur.

Tableau 6 : Relation des donneurs par rapport aux receveurs.

Donneurs	LMA n=121	LRA n=51	P
Donneur ascendant direct (père, mère)	32 (26,4%)	16 (31,4%)	0,73
Donneur collatéral direct (frère, sœur)	41 (33,9%)	15 (29,4%)	
Donneur conjoint	33 (27,3%)	17 (33,3%)	
Donneur descendant direct (fils, fille)	1 (0,8%)	1 (2%)	
Donneur ascendant indirect (grands-parents)	0	0	
Donneur collatéral indirect (cousin germain, oncle, tante)	4 (3,3%)	1 (2%)	
Donneur conjoint vie commune supérieure à 2 ans	10 (8,3%)	1 (2%)	

Données per-opératoires du prélèvement

Les données per-opératoires sont présentées dans le tableau 7.

Tableau 7. Données per-opératoires du prélèvement donneur vivant.

Donneurs	LMA n=121	LRA n=51	P
Durée d'ischémie chaude (mn)	2,8 ± 0,3	6,2 ± 0,4	<0,0001
Saignement per-opératoire (ml)	73 ± 25,6	146 ± 39,4	0,12
Saignement ≥300 (ml)	16 (13,2%)	4 (7,8%)	0,31
Durée opératoire (min)	163 ± 3,4	233 ± 5,2	<0,0001
Transfusion	0 (0%)	1 (2%)	0,12
Conversion en voie ouverte	1 (0,8%)	1 (2%)	0,53
Drainage abdominal	1 (0,8%)	33 (64,7%)	<0,0001

Des différences significatives ont été mises en évidence sur la durée d'ischémie chaude qui était significativement plus courte en LAM : 2,8 min vs 6,2 min et sur la durée opératoire qui était significativement plus longue en LRA : 233 min vs 163 min.

L'équipe du CHRU de Nantes n'avait drainé le site opératoire que d'un seul donneur. Il s'agissait du plus ancien prélèvement rénal de la série nantaise avec une néphrectomie droite qui avait duré 240 mn chez une patiente qui présentait un antécédent d'anomalie de la coagulation. L'équipe du CHRU de Tours avait drainé près de 2/3 de ses patients.

Il n'existait pas de différence significative concernant le saignement évalué en per-opératoire ni sur le nombre de saignements >300 ml entre les 2 groupes.

Une conversion en voie ouverte a été réalisée dans chaque équipe :

- Au CHU de Nantes, l'opérateur avait converti en lombotomie un patient qui présentait des adhérences digestives majeures secondaires à un antécédent de sigmoïdectomie, favorisant un risque de plaie digestive.
- Au CHU de Tours, les opérateurs avaient converti en urgence, en sous-costal, un patient qui présentait une plaie de la veine cave inférieure hémorragique.

Les chirurgiens des deux services avaient été chacun confrontés à un prélèvement difficile pour cause hémorragique :

- Au CHU de Nantes, un patient avait eu une plaie de la veine rénale gauche rétro-aortique précipitant le clampage pédiculaire et la dissection rapide du transplant. Le saignement était de 1000 ml et la durée d'ischémie chaude de 20 mn.
- Au CHU de Tours, le patient converti pour hémorragie de la veine cave inférieure avait saigné 3200 ml. Il a dû être transfusé de 4 culots globulaire et 2 culots plaquettaire. La durée d'ischémie chaude était de 31 mn.

Dans le groupe LMA un problème technique avec échec d'agrafages veineux de la pince automatique avait prolongé l'ischémie chaude jusqu'à 10 mn.

Dans le groupe LRA, une patiente a bénéficié d'une extraction du transplant par voie vaginale. C'était notre première expérience par cette voie et la durée d'ischémie chaude avait été de 8 mn après élargissement de l'incision initiale par le chirurgien gynécologue.

Complications post-opératoires du donneur

Les complications post-opératoires immédiates survenues jusqu'à 1 mois après l'intervention ont été présentées dans le tableau 8 selon la classification de Clavien et Dindo.

Tableau 8. Complications post-opératoires immédiates du donneur.

Classification de Clavien et Dindo	Complications	LMA n=121	LRA n=51	p
1	Complications de paroi	12 (9,9%)	1 (2%)	0,07
	Abcès	6	1	
	Hématome	3		
	Retard cicatrisation	2		
	Sérome	1		
2	Transfusion		1 (2%)	0,24
	IMV	1 (0,8%)		

IMV (Intoxication Médicamenteuse Volontaire)

En post-opératoire immédiat aucune complication classée Clavien et Dindo = 3 n'était survenue.

Lors de notre recueil des complications classées Clavien et Dindo 1, nous n'avons pas retenu les informations concernant l'évaluation de la douleur post-opératoire puisque que les deux centres n'avaient pas la même prise en charge des patients. Au CHRU de Nantes l'équipe d'anesthésie avait mis en place un protocole médical où tous les donneurs avaient la pose d'une pompe d'autocontrôle de morphine avant la sortie de la salle d'opération.

Il n'existait pas de différence significative sur la survenue de complications de paroi mais le taux recueilli dans le groupe LMA était de 9,9% vs 2% en LRA ($p=0,07$). Il s'agissait principalement de débridement d'abcès ou évacuation d'hématome au lit du malade.

Une complication Clavien et Dindo 2 avait été recensée dans chaque groupe. En LRA, le patient converti en voie ouverte avait été transfusé en post-opératoire immédiat. Dans le groupe LMA

une patiente s'était intoxiquée volontairement à l'aide de médicaments nécessitant sa réhospitalisation et une prise en charge psychiatrique.

Tableau 9. Complications post-opératoires tardives des donneurs.

Classification de Clavien et Dindo	Complications	LMA n=121	LRA n=51	P
1	Toutes causes	7 (5,8%)	2 (3,9%)	0,61
	Hypoesthésie fémoro-cutanée	4	1	
	Hydrocèle vaginale	2		
	Douleurs cicatricielles	1	1	
2	Toutes causes	11 (9,1%)	2 (3,9%)	0,24
	Dyslipidémie	5	1	
	HTA	3	1	
	Dépression	2		
	Abcès de la loge	1		

Il n'existait pas de différence significative sur les complications post-opératoires tardives du donneur. Nous avons recueilli quelques cas d'hypoesthésie fémoro-cutanée séquellaire et d'hydrocèle vaginale pour la classe 1. Nous avons répertorié quelques cas d'hypertension artérielle nécessitant la mise en place d'un traitement médicamenteux et des hypercholestérolémies de novo. Deux donneurs du groupe LMA ont eu un suivi psychiatrique pour une courte période.

Le tableau 10 présente la durée d'hospitalisation et le taux de ré-hospitalisation après la sortie initiale.

Tableau 10. Durée d'hospitalisation et ré-hospitalisation des donneurs.

Donneurs	LMA n=121	LRA n=51	P
DMS (j)	5,4 ± 1,1	5,1 ± 1,2	0,23
Réhospitalisation après la sortie initiale	3 (2,5%)	0 (0%)	0,25

DMS (durée moyenne de séjour)

La durée de séjour n'était pas significativement différente entre les deux groupes. Les patients étaient hospitalisés la veille de l'intervention et sortaient classiquement quatre jours après la chirurgie.

Parmi les trois patients réhospitalisés dans le groupe LMA, deux avaient des abcès de paroi avec fièvre qui ont été surveillés pendant 24h. Le troisième patient avait fait une tentative de suicide médicamenteuse. Aucune réhospitalisation n'a été retrouvée dans le groupe LRA.

DFG post-opératoire du donneur

Les tableaux 11 et 12 présentent le pourcentage de baisse du DFG post-opératoire par rapport aux valeurs pré-opératoires des donneurs. Trois jours après la chirurgie (J3) les patients avaient une baisse du DFG de 35 % dans le groupe LMA et 32% dans le groupe LRA et 1 an après la chirurgie la baisse était de 32% dans le groupe LMA et 28 % dans le groupe LRA. Il n'existait pas de différence significative entre les deux groupes ni à J3 ni à 1 an. On noté une récupération légère de la fonction rénale des donneurs <5% à 1 an. La différence entre les 2 groupes restait stable à 1 an.

Tableau 11. Pourcentage de baisse du DFG à J3 des donneurs.

Donneurs	LMA n=121	LRA n=51	p
Pourcentage de baisse du DFG à J3	35 ± 1	32 ± 1	0,1

Tableau 12. Pourcentage de baisse du DFG à 1 an des donneurs.

Donneurs	LMA n=87	LRA n=41	p
Pourcentage de baisse du DFG à 1 an	32 ± 1	28 ± 2	0,07

Le tableau 13 présente les valeurs du DFG post-opératoire des donneurs au cours de suivi.

Tableau 13. Suivi du DFG post-opératoire du donneur.

Donneurs	Effectif LMA/LRA	LMA	LRA	p
DFG J3	121/51	61,1 ± 1	56,6 ± 1,6	0,02
DFG M1	99/20	61,1 ± 1	53,6 ± 2,3	0,004
DFG M3	50/18	61,3 ± 1,6	56,4 ± 2,6	0,12
DFG M12	87/41	63,5 ± 1,2	60,0 ± 1,8	0,11
DFG M24	51/11	62,5 ± 1,4	54,2 ± 3	0,01
DFG M36	32/7	66,7 ± 2,3	58 ± 4,9	0,12
DFG M48	21/6	67,9 ± 2,9	59,4 ± 5,4	0,18
DFG M60	11/1	67,7 ± 3,3	90,90 ± 11	0,07

J3 (3^{ème} jours post-opératoires) ; Mx (x mois post-opératoires)

Données pré-opératoires du receveur

Les 2 groupes étaient comparables sur les données pré-opératoires (tableau 14) exceptées sur la cause de l'insuffisance rénale. Il existait plus d'insuffisance rénale d'origine glomérulaire dans le groupe LRA avec 45,1% des receveurs vs 30,6% dans le groupe LMA. Il existait plus d'insuffisance rénale d'origine urologique et de polykystose rénale dans le groupe LMA avec respectivement 21,5% et 26,4% vs 7,8% et 11,7% pour le groupe LRA.

L'âge, le sexe, l'IMC, le rang de greffe et le mode de dialyse n'étaient pas significativement différents entre les 2 groupes.

Tableau 14. Caractéristiques pré-opératoires des receveurs.

Receveurs		LMA n=121	LRA n=51	p
Age (année)		44,2 ± 1,4	44,6 ± 2,1	0,88
Sexe	M	72 (59,5%)	35 (68,6%)	0,26
	F	49 (40,5%)	16 (31,4%)	
IMC (Kg/m ²)		23,7 ± 0,4	24,7 ± 0,7	0,19
Rang de greffe	1	104 (86%)	40 (78,4%)	0,44
	2	16 (13,2%)	10 (19,6%)	
	3	1 (0,8%)	1 (2%)	
Maladie initiale	GN	37 (30,6%)	23 (45,1%)	0,01
	NTI	0 (0%)	1 (2%)	
	PKR	32 (26,4%)	6 (11,7%)	
	Urologique	26 (21,5%)	4 (7,8%)	
	Vasculaire	7 (5,8%)	3 (5,9%)	
	Indéterminée	5 (4,1%)	7 (13,7%)	
	Autre	14 (11,5%)	7 (13,7%)	
Mode de dialyse	HDL	62 (54,7%)	26 (51%)	0,17
	DP	10 (8,3%)	9 (17,7%)	
	Préemptive	48 (40%)	16 (31,3%)	

M (Masculin) ; F (Féminin) ; IMC (indice de masse corporelle) ;
 GN (glomérulonéphrite) ; NTI (Néphropathie tubulo-interstitielle) ;
 PKR (polykystose rénale) ; HDL : Hémodialyse ; DP (Dialyse péritonéale)

Données per-opératoires de la transplantation

Le tableau 15 présente les données per-opératoires des receveurs lors de la transplantation rénale.

Tableau 15. Données per-opératoires de la transplantation.

Transplantation		LMA n=121	LRA n=51	P
Côté	G	79 (65,3%)	18 (35,3%)	0,0003
	D	42 (34,7%)	33 (64,7%)	
Durée ischémie froide		73,1 ± 2,7	86,4 ± 4,13	0,008
Durée anastomose vasculaire		30 ± 0,6	38,3 ± 0,9	<0,001
Durée ischémie totale		105,7 ± 2,7	130,9 ± 4,3	<0,001
Reconstruction vasculaire veineuse		0 (0%)	3 (5,9%)	0,007
Reconstruction vasculaire artérielle		21 (17,5%)	6 (11,8%)	0,34
Pose sonde double J		53 (43,8%)	51 (100%)	<0,0001

Il existait une différence significative sur le côté choisi pour la transplantation avec 64,7% de greffe du côté droit pour le groupe LRA et 65,3% de greffe du côté gauche pour le groupe LMA. L'équipe du CHU de Nantes avait pris l'habitude de transplanter le rein prélevé du côté ipsilatéral sur le receveur. L'équipe du CHRU de Tours préférait greffer en première intention du côté droit pour des raisons d'accès vasculaire avec des vaisseaux iliaques externes plus superficiés qu'à gauche.

Il existait également une différence sur le taux de drainage du transplant par une sonde double J dont le but premier était de protéger l'anastomose urétéro-vésicale. La pose de cette sonde double J était systématique au CHRU de Tours alors qu'au CHRU de Nantes l'opérateur ne posait une sonde double J que lorsqu'il estimait que l'anastomose ou la transplantation était à risques de complications post-opératoires.

Données post-opératoires du receveur

Le tableau 16 présente les données post-opératoires des receveurs.

Tableau 16. Données post-opératoires des receveurs.

Receveurs		LMA n=121	LRA n=51	P
DMS (j)		10,1 ± 0,34	11,5 ± 0,53	0,03
Créatininémie à la sortie d'hospitalisation (μmol/L)		145,8 ± 7,5	146,6 ± 11,6	0,95
DFG à la sortie d'hospitalisation (ml/mn/1,73m ²)		55,2 ± 2,4	56,1 ± 3,7	0,83
Non fonction primaire du greffon		1 (0,8%)	1 (2%)	0,52
Reprise de fonction rénale du greffon	Immédiate	97 (80,2%)	42 (82,3%)	0,74
	Retardée	24 (19,8%)	9 (17,8%)	
Hémodialyse en post-opératoire immédiat		5 (4,1%)	1 (2%)	0,48
Rejet tout type traité médicalement		14 (11,6%)	10 (19,6%)	0,16
Reprise de dialyse		4 (3,3%)	2 (3,9%)	0,84
Délai jusqu'à la reprise de dialyse (mois)		51 ± 8,7	33 ± 12,2	0,3

Il n'existait pas de différence significative pour la non fonction primaire du greffon (0,8% vs 2%), la reprise immédiate de la fonction du greffon (80,2% vs 82,4%), le taux de dialyses post-opératoires immédiates (4,1% vs 1,96%), le taux de rejets traités médicalement (11,6% vs 19,6%) et le DFG du receveur à la sortie d'hospitalisation (55,2 ml/mn vs 56,1 ml/mn)

La durée moyenne de séjours était plus courte au CHRU de Nantes avec une durée de 10,1 j vs 11,5 j au CHRU de Tours.

Il n'existait pas de différence significative sur le taux de reprise de la dialyse secondaire à une perte de fonction du greffon au cours du suivi qui était inférieure à <4% dans les deux groupes. Le délai moyen de reprise de la dialyse n'était pas significativement différent entre les 2

groupes. Les causes de reprise de la dialyse étaient le rejet chronique et la récurrence de la maladie initiale.

DFG du receveur au cours du suivi

Il n'existait pas de différence significative sur le DFG à 1 an des receveurs avec une valeur moyenne de 58,9 ml/mn/1,73m² au CHRU de Nantes vs 58,3 ml/mn/1,73m² au CHRU de Tours (tableau 17).

Tableau 17. Suivi du DFG des receveurs (exclusion des arrêts de fonction du greffon et décès après greffe avant 1 an).

Receveurs	Effectif LMA/LRA	LMA	LRA	p
DFG $\mu\text{mol/L}$ M3	119/49	59,6 $\pm$ 1,6	55,9 $\pm$ 2,4	0,20
DFG $\mu\text{mol/L}$ M6	108/45	58,7 $\pm$ 1,7	58,8 $\pm$ 2,5	0,99
DFG $\mu\text{mol/L}$ M12	100/39	58,9 $\pm$ 1,8	58,3 $\pm$ 2,9	0,86
DFG $\mu\text{mol/L}$ M24	64/24	56,3 $\pm$ 2	58 $\pm$ 3,4	0,67
DFG $\mu\text{mol/L}$ M36	34/14	60,1 $\pm$ 3,3	65,6 $\pm$ 5,2	0,37
DFG $\mu\text{mol/L}$ M48	26/7	58,1 $\pm$ 4,1	66,9 $\pm$ 7,9	0,32
DFG $\mu\text{mol/L}$ M60	10/2	58,6 $\pm$ 4,9	70,8 $\pm$ 11	0,34

Complications post-opératoires du receveur

Le tableau 18 présente les complications majeures post-opératoires immédiates des receveurs selon la classification de Clavien et Dindo ≥ 3 .

Il n'existait pas de différence significative sur le taux de complications post-opératoires immédiates Clavien et Dindo ≥ 3 .

Tableau 18. Complications majeures post-opératoires immédiates des receveurs.

Classification de Clavien et Dindo	Complications	LMA n=121	LRA n=51	P
3a	Toutes causes	2 (1,7%)	1 (2%)	0,37
	Ponction hématome péri-greffon sous échographie Embolisation d'un saignement post-biopsie de greffon	2	1	0,88
3b	Toutes causes	13 (10,7%)	7 (13,7%)	0,57
	Occlusion sur bride		1	
	Hartmann pour sigmoïdite		1	
	Ischémie aigue de membre inférieur sur dissection de l'artère iliaque (stent)		1	
	Thrombose artère greffon		2	
	Thrombose veine greffon		1	
	Hémorragie veineuse	1	1	
	Exploration de greffon	1		
	Drainage hématome de paroi	1		
	Drainage hématome péri-rénal	4		
	Drainage abcès profond	1		
	Drainage abcès de paroi	1		
	Anastomose urétéro-urétérale croisée pour nécrose urètre	1		
	Montée de sonde double J	2		
	Ablation chirurgicale d'un drain	1		
4	Transplantectomie	1 (0,8%)	1 (2%)	0,53
5	Décès	0	1 (2%)	0,12

A Tours, trois complications n'étaient pas en lien direct avec la chirurgie de transplantation rénale. Deux patients avaient été pris en charge en chirurgie digestive pour occlusion sur bride et sigmoïdite compliquée. Un patient a été embolisé pour un saignement post-biopsie de transplant à J7.

Les autres complications étaient plutôt d'ordre thrombotique :

- Une ischémie aigue de membre inférieur par dissection artérielle nécessitant une désobstruction et la pose d'un stent vasculaire.
- Une thrombose d'une des deux artères d'un greffon constatée en per-opératoire avec échec de reperméabilisation malgré la réfection de l'anastomose. Le greffon présentait une ischémie partielle à la fermeture.
- Une reprise à 5 heures pour thrombose artérielle avec thrombectomie et réfection de l'anastomose artérielle perméable après la reprise.
- Une reprise à J4 pour thrombose de la veine rénale et décroisement artériel comprimant la veine.

A Nantes les complications étaient plutôt d'ordre hémorragique :

- Deux ponctions d'hématome péri-rénal sous échographie et drainage.
- Un hématome de paroi drainé à J0.
- Une hémorragie veineuse sur surdosage en héparine à 12000 UI au lieu de 1200 UI à J0.
- Trois hématomes péri-rénaux évacués et drainés précocement à J1, J1 et J4 (un seul saignement hilaire retrouvé).
- Un hématome péri-rénal surinfecté évacué et drainé à J15.
- Un abcès profond et de paroi évacué à J20 chez une patiente avec un IMC à 35 Kg/m².
- Un abcès profond drainé à J15 chez une patiente avec un IMC à 21 Kg/m².
- Une pose de sonde double J pour insuffisance rénale avec hématome compressif.
- Une pose sonde JJ pour sténose rétro-méatique.
- Une exploration de greffon à J1 pour défaillance fonctionnelle sans anomalie vasculaire retrouvée avec greffon macroscopiquement mou et violacé qui sera finalement transplantectomisé à J7.
- Une réimplantation urétéro-urétérale croisée pour nécrose urétérale distale à J9.
- Une ablation de drain de redon fixé à l'aponévrose des muscles obliques.

Une transplantectomie a été réalisée dans chaque groupe dans le premier mois post-opératoire :

- A Nantes la transplantectomie a eu lieu à J7 alors qu'une exploration du greffon avait déjà eu lieu à J1. Un diagnostic de rejet suraigu été retenu sans certitude diagnostic.

- A Tours la transplantectomie a eu lieu à J6 devant une nécrose corticale à la biopsie d'étiologie indéterminée avec nécessité de dialyse et un greffon douloureux malgré une héparinothérapie à dose hypocoagulante.

L'équipe de Tours a connu un décès chez un receveur âgé de 73 ans au rang de deuxième transplantation rénale. Le transplant comportait deux veines rénales anastomosées latéralement lors de la préparation. Le patient a présenté un choc hémorragique avec saignement extériorisé par le redon et a été réopéré à trois reprises en moins de 36 heures sans qu'aucun saignement actif n'ait été mis en évidence. Après discussion multidisciplinaire d'un néphrologue, d'un urologue et d'un réanimateur la décision avait été prise de conserver le greffon fonctionnel lors de la troisième reprise chirurgicale. Le patient est décédé en réanimation dans un contexte de coagulation intravasculaire disséminée.

Le tableau 19 présente les complications majeures post-opératoires tardives des receveurs selon la classification de Clavien et Dindo ≥ 3 .

Tableau 19. Complications majeures post-opératoires tardives des receveurs

Classification de Clavien et Dindo	Complications	LMA n=121	LRA n=51	P
3a	Lymphocèle ponctionnée sous échographie	4 (3,3%)	1 (2%)	0,63
3b	Toutes causes	7 (5,8%)	1 (2%)	0,28
	Pose de sonde double J	3		0,15
	Marsupialisation coelioscopique de lymphocèle	1		
	Injection de macroplastie au néo-méat	2		
	Réimplantation pyélo-urétérale	1		
	Cure d'éventration iliaque		1	
4	Transplantectomie pour greffon non fonctionnel	1 (0,8%)		0,52

Il n'existait pas de différence significative sur les complications post-opératoires tardives des receveurs classés Clavien et Dindo ≥ 3 .

Quatre patients du CHRU de Nantes avaient des complications de l'anastomose urétérovésicale : trois montées de sonde double J pour sténose dont un patient qui a finalement eu une réimplantation pyélo-urétérale et un patient qui présentait un néo-méat refluant symptomatique.

A Nantes un patient a eu une transplantectomie pour greffon non fonctionnel à 42 mois de la transplantation.

A Tours un patient a eu une cure d'événtration iliaque.

Analyses univariées et multivariées

Nous avons effectué des analyses univariées sur l'ensemble des patients de l'étude afin de rechercher des facteurs de risques associés aux différents résultats de notre étude. Dans ces analyses univariées les variables pour lesquelles le petit p était $<0,20$ ont été testées dans l'analyse multivariée correspondante.

Les complications de paroi

Pour les complications de paroi, les résultats des analyses univariées et multivariées sont présentées dans le tableau 20.

Tableau 20. Analyses univariées et multivariées de différente variable sur les complications de paroi du donneur.

Variables	Analyse univariée p	Analyse multivariée p
Age donneur	0,04	0,35
Sexe donneur	0,48	-
IMC donneur	0,09	0,002
ASA donneur	0,79	-
DFG pré-opératoire donneur	0,06	0,24
Tabagisme actif donneur	0,02	0,007
Coté néphrectomie	0,63	-
Valeur scintigraphique du rein prélevé	0,92	-
Durée d'ischémie chaude	0,3	-
Perte sanguine néphrectomie	0,17	0,76

En analyse multivariée deux variables étaient significatives :

- **Le tabagisme actif** : le taux de complication de paroi chez le fumeur actif était de 16,7% vs 5,4% chez le non-fumeur. L'odd ratio était de 3,5 IC 95% [1,16 ; 10,7].
- **L'IMC** : l'IMC moyen était plus élevé chez les patients ayant eu une complication de paroi : 26,4 kg/m² vs 24,6 kg/m² pour les patients sans complication.

Reprise retardée ou immédiate de la fonction primaire du greffon

Les analyses univariées de différentes variables pertinentes sur l'association avec la reprise retardée ou immédiate de la fonction primaire du greffon sont présentées dans le tableau 21.

Tableau 21. Analyses univariées et multivariées de la reprise retardée ou immédiate de fonction primaire du greffon.

Variables	Analyse univariée p	Analyse multivariée p
Age donneur	0,01	0,31
Sexe donneur	0,07	0,10
IMC donneur	0,53	-
DFG pré-opératoire donneur	0,43	-
Coté néphrectomie	0,07	0,15
Durée opératoire néphrectomie	0,51	-
Valeur scintigraphique du rein prélevée	0,12	0,004
Durée ischémie chaude	0,11	0,35
Complications post-opératoires	0,23	-
Age receveur	0,19	0,25
Sexe receveur	0,55	-
IMC receveur	0,01	0,09
Rang de greffe	0,66	-
Maladie initiale	0,54	-
Durée ischémie froide	0,12	0,87
Coté transplantation	0,16	-
Durée anastomose vasculaire	0,3	-
Présence d'une sonde double J	0,05	0,20

En analyse multivariée seule la valeur scintigraphique du rein prélevé était associé à une reprise retardée ou immédiate de la fonction du greffon.

En analyse univariée la présence d'une sonde double J était associée à une augmentation du risque de reprise retardée du greffon. Il existait un effet centre. L'attitude des opérateurs était différente dans les deux groupes. A Nantes l'opérateur posait une sonde double J quand l'anastomose ou quand la transplantation était à risque de complications. A Tours la pose de sonde double J était systématique.

Le taux de reprise de fonction rénale immédiate des patients du CHU de Nantes sans sonde double J et du CHU de Tours avec sonde double J était proche, respectivement 88,2% et 82,4%. (Tableau 22).

Tableau 22. Taux de reprise immédiate ou retardée de la fonction du greffon en fonction de la présence d'une sonde double J.

	Immédiat	Retardée
LMA avec JJ	37 (69,8%)	16 (30,2%)
LMA sans JJ	60 (88,2%)	8 (11,8%)
LRA avec JJ	42 (82,4%)	9 (17,7%)

Pourcentage de baisse du DFG du donneur à 1 an

En analyse multivariée les deux variables qui étaient associées au DFG post-opératoire du donneur étaient le DFG pré-opératoire et l'âge du donneur (tableau 23).

Tableau 23. Analyses univariées et multivariées du pourcentage de baisse du DFG du donneur à 1 an.

Analyse univariée	Analyse univariée p	Analyse multivariée p
Age donneur	0,11	0,0002
Sexe donneur	0,51	-
IMC donneur	0,65	-
ASA donneur	0,23	-
DGF pré-opératoire donneur	<0,0001	<0,0001
Coté néphrectomie	0,94	-
Durée opératoire	0,82	-
Tabagisme actif	0,24	-
Valeur scintigraphique du rein prélevée	0,69	-
Perte sanguine $\geq$ 300 ml	0,87	-

DFG receveur à 1 an

En analyse multivariée trois variables étaient associées de façon significative avec le résultat du DFG du receveur à 1 an (tableau 24).

- Le DFG pré-opératoire du donneur.
- La survenue d'une complication post-opératoire Clavien et Dindo 3 chez le receveur.
- La reprise retardée de fonction primaire du greffon.

La durée d'ischémie chaude n'était pas significativement associée avec le résultat du DFG du receveur à 1 an que ce soit en analyse univariée ou multivariée.

Tableau 24. Analyses univariées et multivariées du DFG du receveur à 1 an.

Analyse univariée	Analyse univariée p	Analyse multivariée p
Age donneur	0,0003	0,79
Sexe donneur	0,04	0,65
IMC donneur	0,31	-
ASA donneur	0,88	-
Valeur scintigraphique du rein prélevée	0,06	0,16
DFG pré-opératoire donneur	0,0008	0,0000
Durée ischémie chaude	0,18	0,08
Age receveur	0,0045	0,52
Sexe receveur	0,24	-
IMC receveur	0,01	0,96
Rang de greffe	0,43	-
Maladie initiale du receveur	0,96	-
Côté transplantation	0,14	0,80
Durée ischémie froide	0,73	-
Complications post-opératoires immédiate Clavien et Dindo 3 du receveur	0,003	0,04
Durée anastomose vasculaire	0,91	-
Reprise retardée/immédiate de la fonction primaire du greffon	0,0085	0,007
DMS receveur	0,09	0,86
Présence d'une sonde double J	0,42	-

IV. DISCUSSION

Notre étude confirme les données de la littérature existante sur la NDV par LRA (11–14) qui apparaît comme une technique fiable et sécurisée lorsqu'elle est réalisée par des chirurgiens expérimentés en chirurgie robotique. Il n'existait pas de différence significative sur les résultats ou les complications du donneur ou du receveur par rapport à la NDV par LMA. Le risque d'un saignement grave per-opératoire du à une plaie vasculaire est <2%. Le chirurgien doit savoir prendre la décision de convertir une intervention lorsque le saignement est difficile à contrôler et ce d'autant plus qu'il n'a pas l'assistance de la main. La chirurgie robotique apporte un confort de travail alliant une amélioration de la vision du champ opératoire et une ergonomie optimale qui s'avère être un atout précieux pour les interventions amenées à se prolonger. Le robot DA VINCI® rend réalisable en cœlioscopie assistée des chirurgies urologiques complexes tel l'entérocystoplastie d'agrandissement pour vessie neurologique totalement intracorporelle (15). Chaque utilisation de cet outil renforce l'expérience de l'opérateur et de l'équipe chirurgicale en contribuant à développer de nouvelles techniques chirurgicales comme la transplantation rénale robot-assistée réalisée pour la première fois en France au CHRU de Tours.

DFG post opératoire du donneur

Le DFG pré-opératoire était significativement différent entre les deux groupes avec une valeur moyenne plus élevée à 95 ml/mn/1,73m² pour le groupe LMA vs 85 ml/mn/1,73m² pour le groupe LRA.

Nous pourrions expliquer la différence de DFG pré-opératoire entre les 2 groupes par un âge moyen sensiblement plus élevé dans le groupe LRA avec 52,2 ans vs 49,4 ans dans le groupe LMA.

Notre critère de jugement gommait cette différence puisque qu'il mesurait un pourcentage de baisse du DFG post-opératoire à 1 an par rapport au DFG pré-opératoire du donneur.

Les résultats de notre étude étaient comparables aux données françaises de l'Agence de la Biomédecine pour qui le pourcentage de baisse du DFG post-opératoire à 1 an était de 30,3% (Tableau 25). Dans notre étude il était de 32% pour le groupe LMA et 28% pour le groupe LRA sans différence significative. Laplace et al (12) avaient publié 26% de baisse du DFG à 1 an dans leur série de cent NDV par LRA.

Tableau 25. DFG et pourcentage de baisse du DFG post-opératoire des donneurs vivants de reins en France selon le temps de suivi.

Suivi annuel	n observé	DFG moyen selon MDRD	% de baisse du DFG post-opératoire
Pré-opératoire	1916	91,9 ± 0,8	-
1 an	1817	64,1 ± 2,1	30,3%
2 ans	819	66,4 ± 3,1	27,7%
3 ans	623	64,1 ± 1,1	30,3%
4 ans	491	66 ± 1,5	28,2%

Hormis le DFG pré-opératoire et l'âge du donneur, aucun facteur n'avait été identifié en analyse multivariée en association avec le pourcentage de baisse du DFG du donneur à 1 an.

Dans notre étude 55% des donneurs avait un DFG >60 ml/mn/1,73m² à 1 an. Ibrahim & al (16) avaient publié un taux de 85,5% de donneur avec un DFG >60 ml/mn/1,73m² à 1 an du don.

Conversion

Dans la littérature le taux de conversion pour hémorragie est faible : il varie de 0 à 13% (4,17,18). Dans notre étude il était de 2% pour la LRA et de 0% pour la LMA (la seule conversion était due à des adhérences intra-abdominales).

Complications post-opératoires des donneurs

Le taux de complications post-opératoires des donneurs vivants varie de 0 à 35 % selon les différentes données de la littérature et varie selon la façon dont les auteurs ont choisi de classer les complications mineures et majeures . En laparoscopie seule, Mjøen et al. avaient rapporté un taux de complications majeures (Clavien = 3) de 4,1% et mineures de 18%. En LMA Baron et al. avaient rapporté un taux de complications majeures de 5,5% et mineures de 2%.

Dans notre étude aucune complication majeure n'était survenue. Nous retrouvions 10,7% de complications mineures pour la LMA et 4% pour la LRA. Ces données étaient semblables à celles rapportées par Laplace et al. (12) dans leur série de LRA avec un taux de 5,8% de complications mineures et 2,4% de complications majeures. Nos résultats sont superposables à la petite série de Giacomo et al. (11) qui comparait le NDV en LRA et en LMA et qui n'avait pas retrouvé de complications majeures.

Nos résultats concernant le taux de complications post-opératoires de paroi retrouvaient 9,9% dans le groupe LMA vs 2% dans le groupe LRA ($p=0,07$). Cette différence n'était pas significative sur le plan statistique mais il semblait tout de même révéler une tendance à plus d'abcès de paroi, d'hématome de paroi ou de retard de cicatrisation dans le groupe LMA. Nos explications qui ne sont pas démontrées seraient liées à une durée plus longue d'ouverture de l'abdomen de Pfannenstiel. Cette durée d'ouverture cutané-abdominale serait favorable au développement d'une infection de paroi secondaire. De plus nous pouvons évoquer des phénomènes mécaniques locaux de distraction des tissus par le bras de l'opérateur. La pression exercée par la manchette pourrait comprimer des vaisseaux et entraîner une ischémie relative pouvant être à l'origine d'une mauvaise cicatrisation locale ou masquer un saignement veineux dans la paroi abdominale. Afin de prévenir ce type de complications nous proposons la réalisation d'une incision Pfannenstiel de taille suffisante pour éviter des contraintes mécaniques compressives. Toutes ces complications de paroi ont été traitées par débridement en consultation. Seul 2 patients du groupe LMA avaient été réhospitalisés pour surveillance de la décroissance de la fièvre après évacuation de l'abcès pariétal.

En analyse multivariée, le tabagisme actif et l'IMC élevé du donneur étaient significativement associés à la survenue d'une complication post-opératoire de paroi pour le donneur.

Durée d'ischémie chaude

Dans notre étude il existait une différence significative sur la durée d'ischémie chaude : 2,8 mn en LMA vs 6,2 mn en LRA. Ces résultats correspondent à ceux retrouvés par Giacomo et al. (11) 2,3 vs 5,1 mn ($p=0,05$). Laplace et al. (12) avaient publié une durée d'ischémie en LRA de 4.8 mn.

Dans notre étude multivariée la durée d'ischémie chaude n'était pas associée ni avec le DFG post-opératoire du receveur à 1 an ni avec la reprise retardée ou immédiate de fonction primaire du greffon.

Buzdon et al. (26) avaient montré qu'une durée d'ischémie chaude plus courte en faveur de la NDV par voie ouverte par rapport à la voie cœlioscopique n'était pas associée à une meilleure fonction rénale du greffon.

Lors de l'extraction du rein par laparoscopie, l'assistance de la main réduit significativement la durée d'ischémie chaude et peut améliorer la sécurité de la technique pour les chirurgiens ou les centres ayant moins d'expérience en laparoscopie (27).

Durée opératoire

Il existait une différence importante sur la durée opératoire avec 233 mn en LRA vs 163 mn en LMA. La courbe d'apprentissage était sans doute une explication à cette différence majeure. En effet, à Nantes, l'opérateur pratiquait la LMA depuis 2002 alors qu'à Tours la LRA avait débuté au moment de l'étude. La durée opératoire moyenne sur les dix dernières procédures de chaque groupe était de 204 mn en LRA vs 160 mn en LMA. On notait une réduction importante de la durée opératoire en LRA. Laplace et al. (12) retrouvaient une durée opératoire moyenne de 174 mn en LRA.

Clampage vasculaire

Dans la LRA les chirurgiens utilisaient des clips Hem-o-lok® dont l'utilisation avait fait l'objet d'une enquête par l'Agence de la Biomédecine, dans l'indication « prélèvement de rein par laparoscopie sur donneur vivant » suite à une nouvelle alerte en 2011 de la FDA contre-indiquant ces clips après la survenue de trois nouveaux décès imputables observés chez des donneurs vivants depuis 2006. La société Teleflex, fabriquant ce produit, avait déjà contre-indiqué ces clips dans l'indication « prélèvement de rein par laparoscopie sur donneur vivant » suite à la parution de l'étude de Friedman et al. (20) où les auteurs concluaient à l'association des événements hémorragiques artériels graves et l'utilisation des clips. Dans cette étude, l'utilisation des pinces endoTA semblait le moyen de ligature le plus sécurisé pour la majorité des opérateurs et les auteurs insistaient sur la nécessité de contrôler au maximum l'hypertension artérielle post-opératoire.

Les résultats de l'enquête de la Biomédecine auprès des 33 centres ayant une autorisation de prélèvement de rein sur donneurs vivants en France concluaient que les clips Hem-o-lok® restaient la technique la plus utilisée pour les néphrectomies laparoscopiques chez le donneur vivant.

Des études rétrospective sur l'utilisation des clips non-résorbables avec application de 2 clips parallèles sur l'artère rénale dans la LMA ou dans les néphrectomies laparoscopiques concluaient à une option sécurisée, allant même jusqu'à décrire une sécurité d'emploi de 100%. (28–30).

L'intérêt commun décrit des clips Hém-o-lok® et des pinces endoTA30 était la perte minimale (<0,8 mm) de longueur des vaisseaux rénaux testée sur modèles cadavériques humains comparés à l'utilisation d'une endo-GIA II ou de l'Endopath ETS35 (31).

DFG post-opératoire du receveur

Laplace et al. (12) avaient publié un DFG post-opératoire moyen de 57 ml/mn/1,73 m² à 1 an. Dans notre étude le groupe LRA avait une DFG moyen à 1 an du receveur à 58,3 ml/mn/1,73 m² et le groupe LMA à 58,8 ml/mn/1,73 m².

En analyse multivariée la survenue d'une complication classée Clavien et Dindo 3 chez le receveur était significativement associée à un plus faible DFG post-opératoire du receveur.

Non fonction primaire du greffon

Dans notre étude le taux de non fonction primaire du greffon était de 2% en LRA et 0,8% en LMA. Ces chiffres correspondent aux données nationales de l'Agence de la Biomédecine qui publiait un taux de 1,6% (n=1113) de non fonction primaire du greffon issu de donneur vivant en 2013.

Retard de reprise de fonction primaire du greffon

La reprise lente de fonction du greffon définie par l'absence de recours à la dialyse mais une créatininémie supérieure à 265 µmol/l au 5^{ème} jour post-opératoire était de 19,8% dans le groupe LMA et 17,8% dans le groupe LRA. L'Agence de la Biomédecine a publié le chiffre de 8,4% dans son rapport de 2013 mais avec une définition différente puisque étaient exclues les greffes avec une non fonction primaire déclarée.

En analyse multivariée le retard de fonction primaire du greffon était associé avec une plus faible valeur du DFG post-opératoire du receveur à 1 an.

Drainage par sonde double type JJ

Dans la littérature l'utilisation systématique d'une sonde double J dans la transplantation rénale diminuait significativement le taux des complications urinaires à type de fistule ou sténose post-opératoire (32–34).

L'esthétisme : mono-trocart et extraction vaginale

Le mono-trocart

Richstone L. et al. (35) avaient comparé la laparoscopie mono-trocart par abord de Pfannenstiel et la technique conventionnelle multi-trocart laparoscopique des néphrectomies donneurs vivants et n'avait pas trouvé de différences significatives entre les groupes en comparant la durée opératoire, la perte sanguine, la durée de séjour et le recours aux antalgiques. Seule l'échelle visuelle analogique était plus basse dans le groupe mono-trocart à partir de J1. Deux patients du groupe mono-trocart sur quinze avaient été convertis en multitrocart pour des difficultés de dissection.

Aull et al. (36) avaient également comparé la laparoscopie mono-trocart vs multi-trocart. Le taux de conversion en LMA était de 6,1% pour le mono-trocart vs 3,9% pour le multi-trocart. Il n'existait pas de différence sur le questionnaire de satisfaction mais le taux de récupération à 100% à deux mois était significativement plus élevé dans le groupe mono-trocart.

Deux autres études font état d'une récupération post-opératoire plus rapide, de moins de douleurs post-opératoires et d'un résultat esthétique plus satisfaisant avec l'incision cachée dans l'ombilic (37,38).

Les premières séries de néphrectomie mono-trocart robot assistée ont été publiées en 2014 (39). L'intérêt de la chirurgie robotique dans le mono-trocart est la mobilité de l'extrémité des instruments qui compense en partie l'absence de triangulation. Nous attendons la publication des premiers cas de NDV mono-trocart robot assistée.

L'extraction vaginale

Cette voie d'extraction a été utilisée pour trois donneuses au CHRU de Tours. Les suites opératoires ont toutes été simples, sans douleur avec une satisfaction entière des patientes. Un examen pré-opératoire était indispensable pour s'assurer d'une largeur suffisante du vagin pour extraire le transplant sans difficulté. En per-opératoire l'introduction de 3 doigts en transvaginal et intra-péritonéal était un bon repère pour une incision de bonne taille. Une des premières séries

rétrospectives (40) proposait une sélection de patientes pré-ménopausées avec un IMC < 30 kg/m² pour limiter le risque de conversion en extraction trans-abdominale. Les résultats publiés (41) concluaient à une diminution de la morbidité et une satisfaction esthétique sans être associés à une dysfonction sexuelle post-opératoire. Cette voie d'extraction mérite d'être mieux validée notamment par le fait que 66% des donneurs de notre étude était de sexe féminin.

Coût de la procédure

Aux Etats-Unis, Monn et al. (42) avaient réalisé une étude comparative économique entre la LRA et la laparoscopie seule. Leurs résultats montraient un coût supérieur de la LRA chiffré à 48,639\$ vs 37,019\$ pour la laparoscopie seule ($p < 0.001$).

Même si ces chiffres ne sont pas extrapolables à l'Europe ou la France, il est légitime de penser que la LRA reste plus coûteuse que la LMA, ce qui représente l'inconvénient majeur de cette technique.

Les principales limites de cette étude sont son caractère rétrospectif et la petite taille de la population.

V. CONCLUSION

La NDV par LRA est une technique aussi fiable et sécurisée que la NDV par LMA. Dans chaque centre nous avons répertorié une chirurgie compliquée avec plaie veineuse hémorragique. Si la durée d'ischémie chaude et la durée opératoire étaient significativement plus courtes en LMA, il n'existait pas de différence sur le pourcentage de baisse du DFG du donneur, la reprise immédiate de la fonction primaire du greffon et le DFG du receveur post-opératoire. Cependant les complications post-opératoires de paroi semblent plus importantes en laparoscopie manuellement assistée. Si le coût de la LRA est supérieur à celui de la LMA, nous attendons le développement de la technique mono-trocart robot-assistée qui en améliorant les conditions de récupération post-opératoire permettrait une réduction des coûts indirects.

VI. ANNEXES

Annexe 1 : Formule de la clairance MDRD selon Levey

Clairance MDRD = $[186 \times (\text{créatininémie} \times 0,0113)^{-1,154}] \times \text{âge}^{-0,203} \times \text{facteurs}$.

Facteurs :

- 1,21 si sujet d'origine africaine
- 0,742 si sujet de sexe féminin
- 0,95 si norme de laboratoire IMDS

Annexe 2 : Classification de Clavien-Dindo-Strasberg

Grade I	Tout écart par rapport à une évolution post-opératoire normale, sans aucun besoin de traitement chirurgical**, endoscopique, radiologique ou médical*** **Débridement d'abcès de paroi au lit du malade autorisé ***Traitements autorisés : antiémétiques, antipyrétiques, analgésiques, diurétiques, électrolytes et kinésithérapie
Grade II	Traitements pharmacologiques autres que ceux autorisés ci-dessus
Grade III	Traitements chirurgical, endoscopique ou radiologique
IIIa	Sous AL
IIIb	Sous AG
Grade IV	Indication d'unité de soins intensifs ou d'unité de soins intermédiaires
IVa	Défaillance d'un organe (y compris dialyse)
IVb	Défaillance multi-organes
Grade V	Décès

Suffixe "d" si le patient présente une complication lors de sa sortie.

VII. REFERENCES

1. Murray G, Holden R. Transplantation of kidneys, experimentally and in human cases. *Am J Surg.* avr 1954;87(4):508-15.
2. Ratner LE, Ciseck LJ, Moore RG, Cigarroa FG, Kaufman HS, Kavoussi LR. Laparoscopic live donor nephrectomy. Transplantation. nov 1995;60(9):1047-9.
3. Wolf JS, Tchetgen MB, Merion RM. Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy. *Urology.* nov 1998;52(5):885-7.
4. Handschin AE, Weber M, Demartines N, Clavien P-A. Laparoscopic donor nephrectomy. *Br J Surg.* nov 2003;90(11):1323-32.
5. Leventhal JR, Kocak B, Salvalaggio PRO, Koffron AJ, Baker TB, Kaufman DB, et al. Laparoscopic donor nephrectomy 1997 to 2003: lessons learned with 500 cases at a single institution. *Surgery.* oct 2004;136(4):881-90.
6. Wadström J, Martin AL, Estok R, Mercaldi CJ, Stifelman MD. Comparison of hand-assisted laparoscopy versus open and laparoscopic techniques in urology procedures: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol.* juill 2011;25(7):1095-104.
7. Hubert J, Renoult E, Mourey E, Frimat L, Cormier L, Kessler M. Complete robotic-assistance during laparoscopic living donor nephrectomies: an evaluation of 38 procedures at a single site. *Int J Urol.* nov 2007;14(11):986-9.
8. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* août 2009;250(2):187-96.
9. Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* août 2004;240(2):205-13.
10. Desgrandchamps F, Meria P, Almeida-Neto D, Mongiat-Artus P, Teillac P. Hand-assisted laparoscopy for kidney sampling in living donors: the surgical technique. *Ann Urol.* avr 2005;39(2):85-94.
11. Giacomoni A, Di Sandro S, Lauterio A, Concone G, Mangoni I, Mihaylov P, et al. Evolution of robotic nephrectomy for living donation: from hand-assisted to totally robotic technique. *Int J Med Robot.* sept 2014;10(3):286-93.
12. Laplace B, Ladrière M, Claudon M, Eschwege P, Kessler M, Hubert J. Robotic assisted laparoscopic living donor nephrectomy: preoperative assessment and results of 100 cases. *Prog Urol.* avr 2014;24(5):288-93.

13. Gorodner V, Horgan S, Galvani C, Manzelli A, Oberholzer J, Sankary H, et al. Routine left robotic-assisted laparoscopic donor nephrectomy is safe and effective regardless of the presence of vascular anomalies. *Transpl Int.* août 2006;19(8):636-40.
14. Horgan S, Galvani C, Gorodner MV, Jacobsen GR, Moser F, Manzelli A, et al. Effect of robotic assistance on the « learning curve » for laparoscopic hand-assisted donor nephrectomy. *Surg Endosc.* sept 2007;21(9):1512-7.
15. Flum AS, Zhao LC, Kielb SJ, Wilson EB, Shu T, Hairston JC. Completely intracorporeal robotic-assisted laparoscopic augmentation enterocystoplasty with continent catheterizable channel. *Urology.* déc 2014;84(6):1314-8.
16. Ibrahim HN, Foley R, Tan L, Rogers T, Bailey RF, Guo H, et al. Long-term consequences of kidney donation. *N Engl J Med.* janv 2009;360(5):459-69.
17. Nakajima I, Tojimbara T, Sato S, Kai K, Kawase T, Nakamura M, et al. Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy: report of 100 cases. *Transplant Proc.* sept 2004;36(7):1898-900.
18. Léfi M, Gamé X, Cointault O, Mouzin M, Kamar N, Vaessen C, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy: surgical technique and results. *Prog Urol.* juin 2006;16(3):336-42.
19. Kocak B, Koffron AJ, Baker TB, Salvalaggio PRO, Kaufman DB, Fryer JP, et al. Proposed classification of complications after live donor nephrectomy. *Urology.* mai 2006;67(5):927-31.
20. Friedman AL, Peters TG, Jones KW, Boulware LE, Ratner LE. Fatal and nonfatal hemorrhagic complications of living kidney donation. *Ann Surg.* janv 2006;243(1):126-30.
21. Patel S, Cassuto J, Orloff M, Tsoulfas G, Zand M, Kashyap R, et al. Minimizing morbidity of organ donation: analysis of factors for perioperative complications after living-donor nephrectomy in the United States. *Transplantation.* févr 2008;85(4):561-5.
22. Melcher ML, Carter JT, Posselt A, Duh Q-Y, Stoller M, Freise CE, et al. More than 500 consecutive laparoscopic donor nephrectomies without conversion or repeated surgery. *Arch Surg.* sept 2005;140(9):835-9; discussion 839-40.
23. Nanidis TG, Antcliffe D, Kokkinos C, Borysiewicz CA, Darzi AW, Tekkis PP, et al. Laparoscopic versus open live donor nephrectomy in renal transplantation: a meta-analysis. *Ann Surg.* janv 2008;247(1):58-70.
24. Mjøen G, Øyen O, Holdaas H, Midtvedt K, Line P-D. Morbidity and mortality in 1022 consecutive living donor nephrectomies: benefits of a living donor registry. *Transplantation.* déc 2009;88(11):1273-9.
25. Baron PW, Ben-Youssef R, Ojogho ON, Kore A, Baldwin DD. Morbidity of 200 Consecutive Cases of Hand-Assisted Laparoscopic Living Donor Nephrectomies: A Single-Center Experience. *J Transplant.* 2012
Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3316965>

26. Buzdon MM, Cho E, Jacobs SC, Jarrell B, Flowers JL. Warm ischemia time does not correlate with recipient graft function in laparoscopic donor nephrectomy. *Surg Endosc.* mai 2003;17(5):746-9.
27. Özdemir-van Brunschot DMD, Koning GG, van Laarhoven KCJHM, Ergün M, van Horne SBCE, Rovers MM, et al. A Comparison of Technique Modifications in Laparoscopic Donor Nephrectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* mars 2015. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4376908/>
28. Baldwin DD, Desai PJ, Baron PW, Berger KA, Maynes LJ, Robson CH, et al. Control of the renal artery and vein with the nonabsorbable polymer ligating clip in hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy. *Transplantation.* août 2005;80(3):310-3.
29. Casale P, Pomara G, Simone M, Casarosa C, Fontana L, Francesca F. Hem-o-lok clips to control both the artery and the vein during laparoscopic nephrectomy: personal experience and review of the literature. *J Endourol.* août 2007;21(8):915-8.
30. Ponsky L, Cherullo E, Moinzadeh A, Desai M, Kaouk J, Haber G-P, et al. The Hem-o-lok clip is safe for laparoscopic nephrectomy: a multi-institutional review. *Urology.* avr 2008;71(4):593-6.
31. Bernie JE, Sundaram CP, Guise AI. Laparoscopic vascular control techniques in donor nephrectomy: Effects on vessel length. *JSLs.* juin 2006;10(2):141-4.
32. Tavakoli A, Surange RS, Pearson RC, Parrott NR, Augustine T, Riad HN. Impact of stents on urological complications and health care expenditure in renal transplant recipients: results of a prospective, randomized clinical trial. *J Urol.* juin 2007;177(6):2260-4; discussion 2264.
33. Benoit G, Blanchet P, Eschwege P, Alexandre L, Bensadoun H, Charpentier B. Insertion of a double pigtail ureteral stent for the prevention of urological complications in renal transplantation: a prospective randomized study. *J Urol.* sept 1996;156(3):881-4.
34. Sansalone CV, Maione G, Aseni P, Mangoni I, Soldano S, Minetti E, et al. Advantages of short-time ureteric stenting for prevention of urological complications in kidney transplantation: an 18-year experience. *Transplant Proc.* août 2005;37(6):2511-5.
35. Richstone L, Rais-Bahrami S, Waingankar N, Hillelsohn JH, Andonian S, Schwartz MJ, et al. Pfannenstiel laparoendoscopic single-site (LESS) vs conventional multiport laparoscopic live donor nephrectomy: a prospective randomized controlled trial. *BJU Int.* sept 2013;112(5):616-22.
36. Aull MJ, Afaneh C, Charlton M, Serur D, Douglas M, Christos PJ, et al. A randomized, prospective, parallel group study of laparoscopic versus laparoendoscopic single site donor nephrectomy for kidney donation. *Am J Transplant.* juill 2014;14(7):1630-7.
37. Afaneh C, Aull MJ, Gimenez E, Wang G, Charlton M, Leeser DB, et al. Comparison of laparoendoscopic single-site donor nephrectomy and conventional laparoscopic donor nephrectomy: donor and recipient outcomes. *Urology.* déc 2011;78(6):1332-7.

38. Kurien A, Rajapurkar S, Sinha L, Mishra S, Ganpule A, Muthu V, et al. First prize: Standard laparoscopic donor nephrectomy versus laparoendoscopic single-site donor nephrectomy: a randomized comparative study. *J Endourol.* mars 2011;25(3):365-70.
39. Mathieu R, Verhoest G, Vincendeau S, Manunta A, Bensalah K. Robotic-assisted laparoendoscopic single-site radical nephrectomy: first experience with the novel Da Vinci single-site platform. *World J Urol.* févr 2014;32(1):273-6.
40. Kishore TA, Shetty A, Balan T, John MM, Iqbal M, Jose J, et al. Laparoscopic donor nephrectomy with transvaginal extraction: initial experience of 30 cases. *J Endourol.* nov 2013;27(11):1361-5.
41. Gurluler E, Berber I, Cakir U, Gurkan A. Transvaginal route for kidney extraction in laparoscopic donor nephrectomy. *JSLs.* sept 2014;18(3).
42. Monn MF, Gramm AR, Bahler CD, Yang DY, Sundaram CP. Economic and utilization analysis of robot-assisted versus laparoscopic live donor nephrectomy. *J Endourol.* juill 2014;28(7):780-3.

Vu, le Directeur de Thèse

**Vu, le Doyen
de la Faculté de médecine de Tours**

Abstract

Objective: To compare the clinical and biological results of HALDN and RALDN.

Studied patients and Methods: From 2009 to 2014, we compared retrospectively the results of 172 consecutive living donor nephrectomies within two French urology services. For the HALDN group, the dissection was performed by the hand of the operator which had been introduced intra-abdominally via a Pfannenstiel incision, from the start. For the RALDN group, a minimally invasive dissection was performed and the Pfannenstiel incision was made with the use of a bag to extract the kidney. Regarding donors, the compared data were: average percent of glomerular filtration rate (GFR) decrease at 1 year, warm ischemia duration, surgical duration, postoperative complications according to the Clavien and Dindo systems, length of stay; regarding recipients: no primary graft function, resumption of primary graft function and GFR at 1 year.

Results: For both groups, HALDN (121 patients) and RALDN (51 patients), results were similar in presurgical check-ups except for preoperative GFR: $95.1 \text{ mL/min/1.73m}^2 \pm 1.5$ vs $85.4 \text{ mL/min/1.73m}^2 \pm 2.3$. Intraoperatively significant differences were observed on warm ischemia time: $2.8 \text{ min} \pm 0.3$ vs $6.2 \pm 0.4 \text{ min}$ and surgical duration : 163 min vs $233 \text{ min} \pm 3 \pm 5$. Following surgery, parietal complications at 1 month concerned 9.9% vs 2.0% ($p = 0.07$) of the cases. No Clavien ≥ 3 complication occurred. Percentage of decrease in the GFR of donor after 1 year (32 ± 1 vs. 28 ± 2), length of stay ($5.4 \text{ d} \pm 1.1$ vs $5.1 \text{ d} \pm 1.2$), non primary graft function (0.8% vs. 2%), immediate resumption of primary graft function (80.2% vs 82.4%) and recipient GFR at 1 year ($61.1 \text{ mL/min/1.73m}^2 \pm 2.7$ vs $59.9 \text{ mL/min} \pm 4.3$) were not significantly different.

Conclusion: Although warm ischemia time and operative time were significantly shorter for the HALDN group, there was no difference on the immediate resumption of graft function and GFR values in either the donors or the recipients. However, we observe that parietal complications seemed more important for the HALDN group.

Keywords:

- Laparoscopic hand assisted surgery
- Robotic surgery
- Living donor nephrectomy
- Kidney transplantation

Jury:

Président: Monsieur le Professeur Olivier HAILLOT
Membres: Monsieur le Professeur Geoges KARAM
Monsieur le Professeur Franck BRUYERE
Monsieur le Docteur Christophe CALLIER

Date de la soutenance: Vendredi 11 septembre 2015