



HAL
open science

Est-ce que l'usage de clips hémostatiques Hemo-Lock® au cours de la tumorectomie durant la néphrectomie partielle robot-assistée permet de réduire les saignements en toute sécurité ?

Yohan Bodokh

► To cite this version:

Yohan Bodokh. Est-ce que l'usage de clips hémostatiques Hemo-Lock® au cours de la tumorectomie durant la néphrectomie partielle robot-assistée permet de réduire les saignements en toute sécurité ?. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03166896

HAL Id: dumas-03166896

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03166896>

Submitted on 11 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Nice Sophia Antipolis

FACULTE DE MEDECINE

THESE D'EXERCICE DE MEDECINE

POUR LE

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

PAR

Yohan BODOKH

24 avril 1991

Est-ce-que l'usage de clips hémostatiques Hemo-Lock[®] au cours de la tumorectomie durant la néphrectomie partielle robot-assistée permet de réduire les saignements en toute sécurité ?

SOUTENUE ET PRESENTÉE PUBLIQUEMENT A

LA FACULTE DE MEDECINE DE NICE

LE 29 OCTOBRE 2020

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Monsieur le Professeur Jean-Michel HANNOUN-LEVI, Président du Jury

Monsieur le Professeur Daniel CHEVALLIER, Assesseur

Monsieur le Docteur Matthieu DURAND, Assesseur

Monsieur le Docteur Damien AMBROSETTI, Assesseur

Monsieur le Docteur Youness AHALLAL, Directeur de thèse

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen

Pr. BAQUÉ Patrick

Vice-doyens

**Pédagogie
Recherche
Etudiants**

**Pr. ALUNNI Véronique
Pr. DELLAMONICA Jean
M. JOUAN Robin**

Chargé de mission projet Campus

Pr. PAQUIS Philippe

Conservateur de la bibliothèque

Mme AMSELLE Danièle

Directrice administrative des services

Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires

M. RAMPAL Patrick
M. BENCHIMOL Daniel

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

| | | |
|-----|--------------------------|---|
| M. | BAQUÉ Patrick | Anatomie - Chirurgie Générale (42.01) |
| M. | BERNARDIN Gilles | Réanimation Médicale (48.02) |
| Mme | BLANC-PEDEUTOUR Florence | Cancérologie – Génétique (47.02) |
| M. | BOILEAU Pascal | Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02) |
| M. | DARCOURT Jacques | Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01) |
| M. | DRICI Milou-Daniel | Pharmacologie Clinique (48.03) |
| M. | ESNAULT Vincent | Néphrologie (52-03) |
| M. | GILSON Éric | Biologie Cellulaire (44.03) |
| M. | GUGENHEIM Jean | Chirurgie Digestive (52.02) |
| M. | HASSEN KHODJA Reda | Chirurgie Vasculaire (51.04) |
| M. | HÉBUTERNE Xavier | Nutrition (44.04) |
| M. | HOFMAN Paul | Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03) |
| Mme | ICHAÏ Carole | Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01) |
| M. | LACOUR Jean-Philippe | Dermato-Vénéréologie (50.03) |
| M. | LEFTHERIOTIS Georges | Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (51.04) |
| M. | MARQUETTE Charles-Hugo | Pneumologie (51.01) |
| M. | MARTY Pierre | Parasitologie et Mycologie (45.02) |
| M. | MICHIELS Jean-François | Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03) |
| M. | MOUNIER Nicolas | Cancérologie, Radiothérapie (47.02) |
| M. | MOUROUX Jérôme | Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03) |
| M. | PADOVANI Bernard | Radiologie et Imagerie Médicale (43.02) |
| M. | PAQUIS Philippe | Neurochirurgie (49.02) |
| Mme | PAQUIS Véronique | Génétique (47.04) |
| M. | PRADIER Christian | Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01) |
| M. | QUATREHOMME Gérald | Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03) |
| M. | RAUCOULES-AIMÉ Marc | Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01) |
| M. | ROBERT Philippe | Psychiatrie d'Adultes (49.03) |
| M. | SCHNEIDER Stéphane | Nutrition (44.04) |
| M. | TRAN Albert | Hépto Gastro-entérologie (52.01) |

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

| | | |
|-----|---------------------------|---|
| Mme | ASKENAZY-GITTARD Florence | Pédopsychiatrie (49.04) |
| M. | BARRANGER Emmanuel | Gynécologie Obstétrique (54.03) |
| M. | BÉRARD Étienne | Pédiatrie (54.01) |
| M. | BONGAIN André | Gynécologie-Obstétrique (54.03) |
| Mme | BREUIL Véronique | Rhumatologie (50.01) |
| M. | CASTILLO Laurent | O.R.L. (55.01) |
| M. | CHEVALLIER Patrick | Radiologie et Imagerie Médicale (43.02) |
| M. | DE PERETTI Fernand | Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01) |
| M. | FERRARI Émile | Cardiologie (51.02) |
| M. | FERRERO Jean-Marc | Cancérologie ; Radiothérapie (47.02) |
| M. | FONTAINE Denys | Neurochirurgie (49.02) |
| M. | GUÉRIN Olivier | Méd. In ; Gériatrie (53.01) |
| M. | HANNOUN-LEVI Jean-Michel | Cancérologie ; Radiothérapie (47.02) |
| M | JEAN BAPTISTE Elixène | Chirurgie vasculaire (51.04) |
| M. | LEVRAUT Jacques | Médecine d'urgence (48.05) |
| M. | LONJON Michel | Neurochirurgie (49.02) |
| M. | PASSERON Thierry | Dermato-Vénérologie (50-03) |
| M. | PICHE Thierry | Gastro-entérologie (52.01) |
| Mme | RAYNAUD Dominique | Hématologie (47.01) |
| M. | ROSENTHAL Éric | Médecine Interne (53.01) |
| M. | ROUX Christian | rhumatologie (50.01) |
| M. | STACCINI Pascal | Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04) |
| M. | THOMAS Pierre | Neurologie (49.01) |
| M. | TROJANI Christophe | Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02) |

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

| | | |
|-----|---------------------------|--|
| Mme | ALUNNI Véronique | Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03) |
| M. | ANTY Rodolphe | Gastro-entérologie (52.01) |
| M. | BAHADORAN Philippe | Cytologie et Histologie (42.02) |
| Mme | BAILLIF Stéphanie | Ophtalmologie (55.02) |
| Mme | BANNWARTH Sylvie | Génétique (47.04) |
| M. | BENIZRI Emmanuel | Chirurgie Générale (53.02) |
| M. | BENOIT Michel | Psychiatrie (49.03) |
| M. | BERTHET Jean-Philippe | Chirurgie Thoracique (51-03) |
| M. | BOZEC Alexandre | ORL- Cancérologie (47.02) |
| M. | BREAUD Jean | Chirurgie Infantile (54-02) |
| M. | BRONSARD Nicolas | Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (42.01) |
| Mme | BUREL-VANDEBOS Fanny | Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03) |
| M. | CHEVALIER Nicolas | Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04) |
| Mme | CHINETTI Giulia | Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01) |
| M. | CLUZEAU Thomas | Hématologie (47.01) |
| M. | DELLAMONICA Jean | réanimation médicale (48.02) |
| M. | DELOTTE Jérôme | Gynécologie-obstétrique (54.03) |
| Mme | ESTRAN-POMARES Christelle | Parasitologie et mycologie (45.02) |
| M | FAVRE Guillaume | Néphrologie (44-02) |
| M. | FOURNIER Jean-Paul | Thérapeutique (48-04) |
| Mme | GIORDANENGO Valérie | Bactériologie-Virologie (45.01) |
| Mme | GIOVANNINI-CHAMI Lisa | Pédiatrie (54.01) |
| M. | IANNELLI Antonio | Chirurgie Digestive (52.02) |
| M. | ILIE Marius | Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03) |
| M. | ORBAN Jean-Christophe | Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (48.01) |
| M. | ROHRLICH Pierre | Pédiatrie (54.01) |
| M. | RUIMY Raymond | Bactériologie-virologie (45.01) |
| Mme | SACCONI Sabrina | Neurologie (49.01) |
| Mme | SEITZ-POLSKI barbara | Immunologie (47.03) |
| M. | VANBIERVIET Geoffroy | Gastro-entérologie (52.01) |

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

| | | |
|-----|--------------------------|--|
| M. | AMBROSETTI Damien | Cytologie et Histologie (42.02) |
| Mme | BERNARD-POMIER Ghislaine | Immunologie (47.03) |
| M. | CAMUZARD Olivier | Chirurgie Plastique (50-04) |
| Mme | CONTENTI-LIPRANDI Julie | Médecine d'urgence (48-04) |
| M. | DOGLIO Alain | Bactériologie-Virologie (45.01) |
| M. | DOYEN Jérôme | Radiothérapie (47.02) |
| M. | FOSSE Thierry | Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01) |
| M. | GARRAFFO Rodolphe | Pharmacologie Fondamentale (48.03) |
| Mme | HINAULT Charlotte | Biochimie et biologie moléculaire (44.01) |
| M. | HUMBERT Olivier | Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01) |
| Mme | LAMY Brigitte | Bactériologie-virologie (45.01) |
| Mme | LONG-MIRA Elodie | Cytologie et Histologie (42.02) |
| M. | LOTTE Romain | Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière (45.01) |
| Mme | MAGNIÉ Marie-Noëlle | Physiologie (44.02) |
| M. | MASSALOU Damien | Chirurgie Viscérale (52-02) |
| Mme | MOCERI Pamela | Cardiologie (51.02) |
| M. | MONTAUDIE Henri | Dermatologie (50.03) |
| Mme | MUSSO-LASSALLE Sandra | Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03) |
| M. | NAÏMI Mourad | Biochimie et Biologie moléculaire (44.01) |
| M. | SAVOLDELLI Charles | Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie (55.03) |
| M. | SQUARA Fabien | Cardiologie (51.02) |
| M. | TESTA Jean | Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01) |
| Mme | THUMMLER Susanne | Pédopsychiatrie (49-04) |
| M. | TOULON Pierre | Hématologie et Transfusion (47.01) |
| M. | TRAN Antoine | Pédiatrie (54.01) |

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. DARMON David Médecine Générale (53.03)

MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

Mme GROS Auriane Orthophonie (69)

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M. DURAND Matthieu Urologie (52.04)

M. SICARD Antoine Néphrologie (52-03)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. GARDON Gilles Médecine Générale (53.03)

Mme MONNIER Brigitte Médecine Générale (53.03)

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme CASTA Céline Médecine Générale (53.03)

M. GASPERINI Fabrice Médecine Générale (53.03)

M. HOGU Nicolas Médecine Générale (53.03)

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

Constitution du jury en qualité de 4ème membre

Professeurs Honoraires

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| M. AMIEL Jean | M. GÉRARD Jean-Pierre |
| M. ALBERTINI Marc | M. GIBELIN Pierre |
| M. BALAS Daniel | M. GILLET Jean-Yves |
| M. BATT Michel | M. GRELLIER Patrick |
| M. BLAIVE Bruno | M. GRIMAUD Dominique |
| M. BOQUET Patrice | M. HOFLIGER Philippe |
| M. BOURGEON André | M. JOURDAN Jacques |
| M. BOUTTÉ Patrick | M. LAMBERT Jean-Claude |
| M. BRUNETON Jean-Noël | M. LAZDUNSKI Michel |
| Mme BUSSIERE Françoise | M. LEFEBVRE Jean-Claude |
| M. CAMOUS Jean-Pierre | M. LE FICHOUX Yves |
| M. CANIVET Bertrand | Mme LEBRETON Elisabeth |
| M. CASSUTO Jill-patrice | M. MARIANI Roger |
| M. CHATEL Marcel | M. MASSEYEFF René |
| M. COUSSEMENT Alain | M. MATTEI Mathieu |
| Mme CRENESSE Dominique | M. MOUIEL Jean |
| M. DAR COURT Guy | Mme MYQUEL Martine |
| M. DELLAMONICA Pierre | M. ORTONNE Jean-Paul |
| M. DELMONT Jean | M. PRINGUEY Dominique |
| M. DEMARD François | M. SANTINI Joseph |
| M. DESNUELLE Claude | M. SAUTRON Jean Baptiste |
| M. DOLISI Claude | M. SCHNEIDER Maurice |
| Mme EULLER-ZIEGLER Liana | M. THYSS Antoine |
| M. FENICHEL Patrick | M. TOUBOL Jacques |
| M. FUZIBET Jean-Gabriel | M. TRAN Dinh Khiem |
| M. FRANCO Alain | M. VAN OBBERGHEN Emmanuel |
| M. FREYCHET Pierre | |
| M. GASTAUD Pierre | |

M.C.U. Honoraires

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| M. ARNOLD Jacques | M. GIUDICELLI Jean |
| M. BASTERIS Bernard | M. MAGNÉ Jacques |
| M. BENOLIEL José | Mme MEMRAN Nadine |
| Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie | M. MENGUAL Raymond |
| Mme DONZEAU Michèle | M. PHILIP Patrick |
| M. EMILIOZZI Roméo | M. POIRÉE Jean-Claude |
| M. FRANKEN Philippe | Mme ROURE Marie-Claire |
| M. GASTAUD Marcel | |

Liste des enseignants au 1er septembre 2020 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

| | | |
|-----|---------------------------|-------------------------------------|
| M. | BERTRAND François | Médecine Interne |
| M. | BROCKER Patrice | Médecine Interne Option Gériatrie |
| M. | CHEVALLIER Daniel | Urologie |
| Mme | FOURNIER-MEHOUAS Manuella | Médecine Physique et Réadaptation |
| M. | JAMBOU Patrick | Coordination prélèvements d'organes |
| M. | LEBOEUF Mathieu | gynécologie- obstétrique |
| Mme | NADEAU Geneviève | uro-gynécologie |
| M. | ODIN Guillaume | Chirurgie maxilo-faciale |
| M. | PEYRADE Frédéric | Onco-Hématologie |
| M. | PICCARD Bertrand | Psychiatrie |
| M. | QUARANTA Jean-François | Santé Publique |

Remerciements

A Monsieur le Professeur Jean-Michel HANNOUN-LEVI

Cher Professeur, je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce Jury. Ces 5 mois passés dans votre service ont été particulièrement enrichissants dans ma formation d'urologue. Je vous remercie de la disponibilité dont vous avez toujours fait preuve à mon égard. Votre approche de la cancérologie prostatique est un modèle à suivre pour chacun d'entre nous. J'espère avoir le plaisir de pouvoir collaborer avec vous pendant de longues années.

A Monsieur le Professeur Daniel CHEVALLIER

Cher Maître, merci de m'avoir accueilli à bras ouverts dans la grande famille de l'urologie niçoise. Je vous suis très reconnaissant pour la qualité de vos enseignements et la bienveillance dont vous faites preuve chaque jour pour votre équipe. Je réalise la chance que j'ai de pouvoir continuer à évoluer aux côtés d'un homme avec autant de qualités et aussi apprécié de tous. Je vous prie Professeur, de trouver ici le témoignage de ma profonde et respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Matthieu Durand

Cher Matthieu, tu me fais l'honneur de juger ce travail et je t'en remercie. Ta détermination à atteindre tes objectifs est une source d'inspiration pour toute l'équipe. Merci d'avoir apporté cet élan de fraîcheur dans le service et d'avoir mis la chirurgie robotique à ce niveau. Ton intérêt pour la science et l'aide que tu nous apportes dans les publications ont permis de nous faire connaître au delà des frontières du CHU. J'ai pu grâce à toi côtoyer l'excellence de l'IMM et je t'en suis très reconnaissant. Je me réjouis de pouvoir continuer l'aventure à tes côtés.

A Monsieur le Docteur Damien AMBROSETTI

Cher Damien, merci de me faire l'honneur de juger ce travail. Ta qualité pour l'anatomopathologie et notamment l'uropathologie est reconnue de tous. Ton aide durant mon année recherche a été précieuse. Je te remercie de m'avoir fait confiance de nombreuses fois

pour les réunions Rein Care. Sois assuré de mon profond respect et de toute ma reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Youness AHALLAL

Cher Youness, merci d'avoir accepté de diriger ce travail. Comme je te l'ai déjà si souvent dit, notre internat n'aurait pas été le même sans toi. Merci de nous avoir tant de fois permis d'accéder à la console du robot. Je me suis aperçu de ton aura lors de mes inter-CHU, tu n'as laissé personne indifférent là haut. J'espère que ce travail sera à la hauteur de tes attentes. Je me réjouis d'avance de pouvoir continuer à apprendre à tes côtés.

A ma femme

A ma femme, ma princesse, ma merveille, l'amour de ma vie, toi qui m'accompagnes dans ce parcours depuis si longtemps. Cette année 2020 aura été plutôt réussie pour nous avec notre mariage le plus beau jour de notre vie et maintenant la soutenance de ma thèse. Je te dédie ce travail, j'espère que tu seras fière de moi en ce jour si symbolique dans ma carrière. Merci de m'avoir tant soutenu durant mon internat, le chemin a été semé d'embûches mais tu as toujours été là. Tu es mon pilier, un guide de tous les instants. J'espère qu'on restera longtemps aussi soudés et qu'on connaîtra rapidement des joies encore plus intenses.

Je t'aime plus que tout.

A mes enseignants d'urologie

Au Professeur Amiel, qui m'a accueilli dans le service d'urologie et m'a permis de réaliser une année recherche de qualité, merci de m'avoir fait confiance.

Au Dr Tibi, ta rigueur chirurgicale a laissé beaucoup de traces sur les internes. J'espère un jour pouvoir atteindre ton niveau d'excellence. On a beaucoup à apprendre de ton savoir faire.

Au Dr Prader, mon premier chef d'urologie et devenu ami, partenaire de tennis à nos heures perdues, mais avant tout chirurgien hors pair, star du wakeboard matinal et toujours là dans nos belles soirées d'urologie. Certainement le plus élégant d'entre nous.

Au Dr FalLOT, le 5^{ème} interne, parti trop tôt montrer son talent au pays des kangourous, ta joie de vivre, ta gentillesse et ton sourire permanent nous manquent autant que les dejs du dimanche midi d'astreinte. Ton seul défaut est probablement d'être supporter de l'OM mais « on s'en brainnle »

Au Dr Mentine, jamais bien loin de l'urologie niçoise, partenaire des plus beaux congrès, toujours partant pour rejoindre la french riviera au volant d'un de tes bolides. Merci de m'avoir fait confiance plus d'une fois, ta carrière est un exemple à suivre.

Au Dr MbeutchA, une cheffe de clinique aussi stricte que gentille, merci pour la rigueur que tu m'as transmis.

Au Dr Jeglinschi, un parcours atypique qui se reflète dans ton accent, triste que tu quittes le CHU. « ça je sais faire »

Au Pr Jourdan, vous qui avez toujours eu 2 minutes pour nous apprendre tant de choses. Votre qualité de chirurgien greffeur nous manque.

Au Dr Yandza, grande incision, grand chirurgien.

A mes co-internes devenus chefs avant moi

Au Dr Mendel, co-interne, puis chef maintenant PH mais avant tout un ami proche. Au plus andrologue de nous tous. Ton amour pour les verges n'a d'égal que ta prose et ton humour des plus fin. Hâte de m'occuper de nos patients clefs en main. « oh garçon »

Au Dr Haider, le baron de St Isidore, personnage principal du festival de Cannes. La sagesse incarnée, toujours là pour la déconnade, tout en sachant rester dans le droit chemin. Merci pour tout ce que tu as fait en amont pour que notre assistanat se passe bien. Hâte de travailler avec toi. Au Dr Roustan, pour qui l'endoscopie n'a aucun secret, le plus niçois des parisiens parti retrouver sa vraie patrie, « on va manger ? »

Au Dr Regnier, mon premier mentor, qui m'a appris l'art de la courtoisie médicale. Le Bad boy par excellence, ravi d'apprendre que tu reviens sur la french riviera, c'est grâce à toi si aujourd'hui on me connaît sous le nom du « patron de la JJ ». Toujours partant pour une soirée, un chirurgien qui n'a rien à envier à personne et un ami des plus fidèles.

A mes co-internes d'urologie niçois devenus amis

Aux 4 fantastiques, la meilleure team, des requins affamés de robot, toujours à l'affût d'un temps opératoire

Au Dr Treacy, qui m'a devancé de quelques jours pour sa thèse, co-interne de promo et ami avant tout, le Mr Propre de l'urologie, la faucheuse, le prince du Qatar et j'en passe... Un humour sans faille, partenaire de soirées inoubliables, toi qui voulais faire une nappe, une belle collaboration cannoise à venir.

Au Dr Bentellis, passé de mamad des brancards à Professeur, une ascension des plus remarquable. Tu es sans aucun doute le meilleur d'entre nous, loyal, humble, bref le gendre idéal. Toujours là pour aider ses co-internes et déconneur invétéré. C'est pas un hasard si on passe notre thèse le même jour mon ami, hâte d'être ton co-chef.

A Louis Vignot, pas encore docteur mais déjà chef de service, j'espère que tu seras clément avec moi pour mes débuts. Tes coups de gueules ont façonné ta légende mais peu savent que tu es un ami fidèle sur qui on peut toujours compter et à qui on pardonne d'être supporter lyonnais, le bonjour à Jean Michel

A Flora, une co-interne brillante qui a su se faire une place dans notre équipe plutôt masculine, profite de ton aventure newyorkaise !

A Louis Denimal, « oh Garçon » toujours partant pour un ptit... café, et pour récupérer mes astreintes.

A Mathieu, un co-interne des plus serviables comme on en fait peu, grâce à toi j'ai pu profiter du robot, merci l'ami, je te revaudrai ça.

A Adil, je t'ai pris sous mon aile pendant tes deux mois d'observation, fier de voir le chemin que tu as parcouru pour en arriver là mon ami.

A Arnoult, que je ne connais que de réputation, la relève de l'urologie niçoise est assurée.

A Camille, bienvenue dans l'équipe !

A mes co-internes parisiens

A David, mon gainz, une magnifique rencontre qui aura rendu ces 7 mois à Foch merveilleux, partenaire de Covid, une personne extraordinaire, toujours partant pour un apéro brésaola. J'espère avoir l'occasion de retravailler avec toi.

A Raphael chouké, Frédéric pantoch, et Margaux, une équipe formidable à toute épreuve, je vous souhaite le meilleur.

A Cristiano, my friend from San Paolo, a very nice guy, hope that we'll stay in touch.

A Marco, Xavier, Ahmed, Armando, Felipe, mon inter-CHU à l'IMM n'aurait pas été le même sans vous.

A mes co-internes de Radiothérapie

A Nico et Nico, mieux connus sous les noms de Benz et Blatz, assurément les plus belles rencontres de 2020, très content de vous compter en si peu de temps (oui je suis souvent en retard quand je suis là) parmi mes amis. J'espère qu'on restera soudés malgré le retour dans vos villes respectives. Grâce à vous je ne verrai plus jamais la radiothérapie du même œil, merci pour tous ces bons moments. N'oubliez jamais vous êtes des GOAT.

A Delphine, Nina, Estelle, Anaïs, Lucile, Jeremy et Hamza, que je n'ai que trop peu connu, désolé de ne pas avoir été là plus souvent. Merci d'avoir été si compréhensifs.

A mes co-internes de toute part

Vincent, Saleh, mes premiers co-internes, toujours partants pour voler un canap' ou pour tirer sur le Dr Benichou

A Jean Etienne, Raphaëlle, Briec, Ludo et David, mes co-internes de Lenval, merci d'avoir été aussi arrangeants, la revue d'urologie n'aurait été aussi réussie sans vous.

A Victoria, spécialiste des test PCR Covid et du cross fit et Lydie, mes partenaires du LGTS, ce fut un plaisir de partager mon M2 avec vous.

A l'équipe de chirurgie viscérale de Cannes

Au Dr Tarla, Dr Maalouf, Dr Astaloz, merci de m'avoir initié à la chirurgie, retour aux sources pour le début de mon assistantat. Une pensée particulière au Dr Honnigman, la première personne à m'avoir lâché les manettes au bout de trois semaines d'internat, pour une appendicectomie coelioscopique, je vous en suis très reconnaissant.

A l'équipe de chirurgie digestive de l'archet

Au Pr Benchimol, Pr Benizri, Dr Rahili, Dr Guedj, les premiers chirurgiens du CHU que j'ai croisé dans ma carrière, merci de m'avoir inculqué la rigueur du CHU et la précision des anastomoses digestives.

A l'équipe du LGTS

Au Pr Pedoutour, merci de m'avoir permis de faire mon master 2 chez vous et de m'avoir appris la justesse nécessaire pour une bonne publication.

A Mika, partenaire de PCR et footballeur hors pair qui se rapproche de semaine en semaine de mon niveau.

A Sophie, Annie et tous les autres, vous êtes une super équipe, ne changez rien.

A l'équipe de chirurgie pédiatrique de Lenval

Au Dr Bastiani, Pr Breaud, Dr Kurzenne, merci de m'avoir enseigné la patience nécessaire pour prendre en charge un enfant.

Au Dr Lecompte, Dr Bensaïd et Dr Mazoyer merci pour le savoir que vous m'avez transmis, la simplicité et la bonne humeur dans laquelle vous travaillez et les nombreux ptit'dej autour d'une valade et des miel balls tant appréciés de Clem qui ont fait de mon stage une très belle expérience.

A l'équipe de l'IMM

Au Pr Cathelineau, Dr Sanchez-Salas, Dr Macek, Dr Rozet et Dr Barret, quel privilège d'avoir pu apprendre la chirurgie et notamment la prostatectomie robot à vos côtés, je vous en serai éternellement reconnaissant. Vous êtes la référence nationale dans ce domaine. La réputation de l'institut n'est plus à faire. Tout simplement merci.

A l'équipe de Foch

Au Pr Lebret, Pr Neuzillet, Dr Herve, Dr Yonneau, Dr Bohin, Dr Lugagne, Dr Madec, Dr Bach, Dr Butreau, Dr Nedellec, Dr Vidard, Dr Petennati, Dr Court, Dr Soorojebally, Dr Lanz, Dr Meunier, une des plus belles équipes d'urologie nationale, un spécialiste dans chaque domaine. Ca a été un plaisir et un honneur de partager 7 mois avec vous malheureusement perturbés par le Covid. Une attention particulière aux Dr Bosset et Dr Ghoneim qui m'ont tant appris et qui sont des exemples à suivre.

A l'équipe de radiothérapie du CAL

Aux Pr Gerard, Dr Benezery, Dr Lam Cham Kee, Dr Sumodhee, Dr Doyen, Dr Natale, Dr Dejean, Dr Aloï, Dr Bondiau, Dr Chand, Dr Falk et Dr Clarens, merci pour ces cinq mois très enrichissants, en espérant que notre projet de curiethérapie ambulatoire porte rapidement ses fruits.

Au service d'urologie de Nice

A tout le bloc : Lody qui ne partira jamais manger en deuxième, Stef LS qui connaît l'urologie mieux que les internes, Sonia ma maman de l'urologie, Anne Sophie toujours dispo pour instrumenter à la perfection, Stef G j'espère que tu reviendras dans l'équipe après l'école, Jérôme toujours là quand on en a besoin, un infirmier comme on en fait peu, Magalie et Christophe les meilleurs IADE.

A nos anesthésistes : au Dr Lucia Epure, une anesthésiste en or, aussi rapide à endormir un patient qu'à appeler la suite, j'espère que tu resteras longtemps en urologie, au Dr Bruno Malzac toujours le mot juste.

Aux infirmières, AS et secrétaires du service : Cathy la programmatrice toujours de bonne humeur qui trouve des plages opératoires là où il n'y en a pas, Fred la patience incarnée, Pascal pour son aide, Régis disponible comme personne, Jess, Laetitia qui a sauvé pas mal de mes nuits d'astreintes, Laura, Cecile notre maman à tous, disponible à chaque instant merci pour tout ce que tu fais pour nous, Patricia la meilleure secrétaire un peu râleuse mais pour la bonne cause Sonia, Priscilla, Celine, Naima, Aurore, Pfordati, Marion mon garçon, Manel de ne pas avoir fait mon lit, Madame la cadre et tous les autres un Grand MERCI pour toutes ces années et celles à venir.

A ma Famille

A mes parents

A mon père, je me rappelle quand j'étais petit je disais « je veux faire comme papa », voilà on y arrive aujourd'hui, merci de m'avoir transmis ta passion pour la médecine et l'envie de soigner les gens. Tu es un exemple pour moi même si je ne te le montre pas forcément. Tu m'as amené là où je suis et je t'en serai éternellement reconnaissant. Merci beaucoup papa, ce travail est pour toi, j'espère que tu seras fier.

A ma mère, par où commencer, tu as toujours été là pour moi, tu m'as soutenu dans tous les moments. Je me rappelle encore de ma première année quand tu m'as dit « n'y va pas si tu veux pas », à partir de là tout était lancé, les repas à midi pile, les examens, la réussite, la D4, l'ECN, on a franchi toutes ces étapes ensemble. Si je suis arrivé ici sans encombre c'est grâce à toi, tu as eu les mots justes pour me porter ici aujourd'hui. Toutes ces années et ce travail je te les dédie, j'espère que tu seras fière de moi. Tu es la meilleure maman, merci pour tout, je t'aime très fort.

A mes sœurs

A Gaëlle, te savoir là ce jour me donne la force nécessaire, tu es partie si tôt de la maison et aujourd'hui tu es mariée avec une petite merveille. Merci pour le soutien sans faille que tu m'accordes, tu as réussi ton rôle de grande sœur à la perfection, moi qui aie toujours voulu te suivre partout.

A Emmanuelle, quel bonheur de te savoir dans l'amphi ce soir. On est tellement complice tous les deux, tu m'as toujours soutenu dans mes choix. Ma partenaire de vacances, de délires, de soirées et j'en passe, tu es même mon sosie. Merci de m'avoir accompagné tout au long de mon parcours.

A Naomie, ma petite nono, ça y est toi aussi tu es partie, je ne sais pas si tu seras là ce soir mais quoi qu'il arrive je pense fort à toi. Tu es probablement celle qui a le plus subi mes années de médecine dans la chambre à côté. Merci pour ta joie de vivre, j'espère que tu vas vite rentrer à la maison.

A mes beaux frères Ruben et Raphael, les derniers arrivés de la famille. Je suis ravi de savoir mes sœurs à vos côtés. Merci Ruben pour ta joie de vivre et ta serviabilité. Merci la GOAT pour tous ces moments de complicité ensemble.

A Laura, ma première nièce qui en amènera d'autres rapidement je l'espère. Quelle joie de voir ces vidéos de toi tous les jours, tu grandis trop vite.

A ma grand mère, ton petit fils devient enfin chirurgien, j'aurais adoré que tu sois là aujourd'hui malheureusement le Covid en a décidé autrement. Que D... te garde en bonne santé, j'espère que ce travail te rendra fière et je te remercie d'être une grand mère aussi attentionnée et aimante.

A mes oncles et tantes

Aux Bodokh : Maurice l'ainé, le plus sage, Nessim le plus dur mais le plus juste, Michel le plus fougueux et Rachel la dernière de la famille, merci d'avoir été là pour moi pendant mon année parisienne, vous êtes des exemples de réussite, j'ai tant à apprendre de vous.

Aux Hazan : Rachel qui s'occupe si bien de nous, Deborah et ses expériences culinaires inoubliables, Elie le plus émotif, Victoria certainement la plus discrète, David la simplicité incarnée, Yaffa cuisinière hors pair dont la réputation n'est plus à faire, Annie la plus gentille et assurément ma deuxième maman, Marco le plus sage, merci d'être toujours là dans les moments importants, triste de passer ce jour sans vous à mes côtés, on se rattrapera. Une pensée affectueuse pour ma tante Marie partie trop tôt.

A mes cousins germains

Aux Hazan : Natalie, Karen, Lionel, Grace, Audrey, Penina, Tikva, Edith, Galith, Mickael, Elise, Isaac, Aurel, Yoni, Yariv, Jeremy, Noam, Liora, Raphael, Johanna, Sarah, Aviel.

Aux Bodokh : Jessica, David, Lea, Jeremy, Mickael, Deborah, Samuel, Shana, Jordan, Sarah, Benjamin, Shirel, Ruben.

Une grande famille, toujours réunie dans les bons moments en espérant que cela dure pour le reste de notre vie.

A ma belle famille

A ma belle mère Betty, merci de m'avoir fait le plus beau de cadeau en me donnant la main de votre fille. Merci de m'avoir toujours accueilli à bras ouverts au sein de votre famille et de me mettre autant à l'aise. C'est un bonheur de partager ces moments avec vous, j'espère que ce travail vous rendra fière.

A Sylvain, merci pour les soirées foot (maintenant qu'elle est allumée...), j'espère qu'on pourra passer de nombreux moments ensemble et continuer à apprendre à se connaître.

A Claudia une chanteuse pleine d'avenir et Benjamin un prof de Français qui s'ignore, merci tout d'abord pour les heures passées à corriger l'orthographe de ma thèse même si il n'y avait pas grand chose, j'aurais sûrement dû, vous donner à relire les remerciements également.

J'espère que cette thèse sera le premier heureux évènement de la famille et qu'il en amènera beaucoup d'autres.

A mes amis

Aux potes du chabat d'hier, une bande qui s'est formée il y a vingt ans, qui est toujours aussi proche et a résisté aux distances géographiques. Des foots à la batterie, aux samedis midi chez les uns les autres, en passant par les bar-mitsvots et maintenant mariages et naissances, on aura toujours été tous ensemble. Quelle chance de vous avoir. Malheureusement cette année le Covid a eu raison de votre présence a ma thèse.

A Ruben et Jenna, toi qui es parti si tôt vers l'étranger, je suis heureux que malgré la distance on soit resté aussi soudés, j'espère que le Covid nous laissera tranquille pour faire la fête comme il se doit en octobre.

A Thomas et Deborah, mon premier copain de la corniche devenu mon confrère brillant cardiologue. Une rigueur tellement caractéristique, on peut toujours compter sur toi. Avec Deborah et Ava vous formez une famille merveilleuse.

A Dan et Hannah, ou plutôt Daniel, on a tellement partagé ensemble, j'espère que ce n'est que le début, je t'ai donné la suite du KFC ils mettent beaucoup d'espoir en toi. Plus que quelques années à attendre et tu seras majeur, on pourra enfin t'amener en soirée avec nous.

A John et Ester, notre Johnnyx national, gardien de but comme on en fait pas deux, la famille s'agrandit avec Mickael et Nava, j'espère qu'on se verra que dans les bons moments.

A Kevin et Elsa, mon partenaire de baby puis de belote, de foot, de soirée, de vacances et j'en passe, tellement de souvenirs me viennent en tête en écrivant ces mots, tous plus joyeux les uns que les autres. Merci pour tous ces moments passés ensemble et d'avoir subi le confinement pour venir à mon mariage. J'espère qu'on sera toujours aussi proches malgré la distance.

A Rudy et Sasha, le seul et unique doodz, un des derniers rescapés à l'exode massive de notre belle corniche même si en ce moment tu es sur Cannes. Les souvenirs se bousculent mon ami, nos soirées jusqu'au bout de la nuit, nos foots, déplacements et autres apéros, le plus urologue des avocats, tu es toujours à mes côtés et j'en suis très heureux. Merci d'être là ce soir, une vrai marque d'amitié.

A Yann et Salomé, d'abord en 3^{ème} puis de la P1 à la chirurgie, notre carrière s'est dessinée ensemble. J'ai enfin réussi après de multiples tentatives à gagner au tennis, j'avais du mal à l'accepter. Merci d'être dans l'amphi ce soir, ta présence compte beaucoup pour moi. Hâte que cet été arrive pour se réjouir à nouveau.

A Franck et Laura, depuis la P1 nos chemins se sont séparés pour se retrouver quelques années plus tard au bloc opératoire. Toujours un plaisir de partager des moments avec vous.

A Max, mon dougtour préféré, un grand dentiste en devenir, ces dernières années ont été mythiques, Nice, Cannes, Mykonos, Paris et j'en passe, quel bonheur d'avoir partagé ça avec toi. A Nataniel, mon cousin, inséparables dans l'enfance. Merci d'avoir été là mon frerot.

A Julien et Paola, le capitaine du KFC, sans toi mon année parisienne n'aurait pas été la même, je suis reparti avec le devoir accompli, une victoire et un recrutement de qualité. Cette petite virée estivale dans les îles grecques aura été exceptionnelle. KFC for ever.

A Alexis, ou devrais-je dire Atimol, un compère de soirée comme on en fait pas deux. Redoutable levé de coude mon ami.

A Alex, voisin de toujours et ami depuis mon plus jeune âge, merci d'avoir été si souvent présent.

A Alex et Julie, partenaire de tennis en journée et de restos branchés en soirée. Cette année parisienne aura confirmé une amitié que j'espère longue.

A Yariv et Shirley, mon cousin niçois, un frère que je n'ai pas eu, on a tant partagé ensemble malheureusement tu n'as pas pu être là ce soir mais on se rattrapera en aout. Merci pour tout.

Aux amis de la famille

Notre petit groupe si soudé de la corniche fleurie où il fait bon vivre, Laurence et Léon, Betty et Jais, Yael et Jean Jacques, Corinne et Pierre, Sandra et Jacques. Merci pour tous ces beaux moments passés à vos côtés et pour ceux à venir.

A Jérémy et Shayna, notre cher rabbin, merci de me guider dans le droit chemin de la thora.

Aux fidèles de la famille : Yael et Pierre, Ruth et Marc, Monique, vous m'avez accompagné depuis mon plus jeune âge à ce que je suis aujourd'hui.

A Brigitte et Bernard, ravi de vous avoir rencontré et de vous compter parmi nous, c'est la tournée de Bernard ou s'en va pas tant qu'on l'a pas.

A Myriam et Jacques à nos côtés depuis toujours, fidèles parmi les fidèles, on peut compter sur vous pour mettre l'ambiance « ODOU !!!!! »

A ceux que j'ai oublié, désolé, j'espère que vous ne m'en tiendrez pas rigueur.

Je dédie ce travail à mes grands parents, Messod et Roubida et à mon grand père Jacob, vous me manquez beaucoup, j'espère vous avoir rendu fiers de là haut.

Je vous aime

Une tendre pensée pour mon beau père Bernard parti trop tôt.

Tables des matières

| | |
|---|------|
| I. Introduction | p 25 |
| 1. Epidémiologie des cancers du rein | p 25 |
| 2. Histologie des tumeurs rénales | p 25 |
| 3. Chirurgie et tumeurs rénales T1 | p 25 |
| 4. Alternative à la chirurgie | p 27 |
| 5. Intérêt de notre étude | p 27 |
| II. Matériel et méthode | p 28 |
| 1. Sélection des patients | p 28 |
| 2. Technique chirurgicale | p 29 |
| 3. Objectifs de l'étude | p 31 |
| 4. Analyse statistique | p 31 |
| III. Résultats | p 32 |
| 1. Caractéristiques de la population | p 32 |
| 2. Analyse univariée | p 32 |
| 3. Analyse multivariée | p 33 |
| IV. Discussion | p 34 |
| V. Références | p 37 |
| VI. Tableaux | p 40 |
| VII. Annexes | p 42 |
| VIII. Articles en anglais (<i>en cours de soumission</i>) | p 44 |
| IX. Serment d'Hippocrate | p 56 |
| X. Serment de Maïmonide | p 57 |
| XI. Résumé | p 58 |

Liste des abréviations

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

EAU : European Association of Urology

EMC : Encyclopédie Médico-Chirurgicale

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

NP : Néphrectomie Partielle

NPRA : Néphrectomie Partielle Robot-Assistée

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OR : Odd Ratio

RAAC : Réhabilitation Améliorée Après Chirurgie

I. Introduction

I.1 Epidémiologie des cancers du rein

Le cancer du rein représente respectivement le 6^{ème} et le 10^{ème} cancer en termes de fréquence chez l'homme et la femme dans la population mondiale (1). En 2019, il était responsable de 140 000 décès par an. L'incidence de ce dernier est en constante augmentation de 3% année après année, du fait de nos jours de la facilité d'accès aux examens d'imagerie comme l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), le scanner ou l'échographie. En 2019, on estimait en France un peu plus de 11 000 nouveaux cas (1). En effet, la majorité des tumeurs rénales sont de découvertes fortuites et 17% d'entre elles sont d'emblées métastatiques selon la dernière mise à jour de l'Association Européenne d'Urologie (EAU). Au cours du suivi de ces cancers, 10 à 29% vont être d'évolutions métastatiques (1-3). Plusieurs facteurs de risque de cancers rénaux sont communément admis tels que le tabac, l'hypertension artérielle, l'obésité et l'exposition à certains toxiques (trichloréthylène...). Certaines prédispositions génétiques comme le syndrome de Von Hippel Lindau et la sclérose tubéreuse de Bourneville favorisent également la survenue de tumeurs rénales (1-3).

I.2 Histologie des tumeurs rénales

En 2016, l'OMS a mis à jour la classification des cancers du rein. On dénombre de multiples sous-types histologiques de tumeurs malignes dont la plus fréquente (70%) est le carcinome à cellule rénale à cellules claires, puis viennent les carcinomes papillaires de type 1 et 2 (18%), les carcinomes chromophobes (7%) et enfin les carcinomes à translocation (4%) (2) (Annexe 1).

I.3 Chirurgie et tumeur rénale T1

Mon travail portant sur la néphrectomie partielle, j'aborderai ici uniquement le traitement des tumeurs rénales localisées.

Le gold standard du traitement des petites tumeurs rénales T1, (2,4) est la néphrectomie partielle en privilégiant l'abord mini invasif. L'indication peut être élargie à toutes les tumeurs du rein localisées si elle est techniquement faisable (4). Comparée à la néphrectomie totale (technique de référence historique), cette dernière fournit les mêmes

résultats carcinologiques aussi bien en termes de récurrence, survie spécifique ou globale, tout en préservant la fonction rénale (5). Cet avantage permet d'éviter ou de différer l'insuffisance rénale et donc la dialyse qui est un critère majeur de comorbidité, d'altération de la qualité de vie et de coût en termes de santé publique (4-5). Lors de la dernière décennie, le développement exponentiel de la chirurgie robotique a permis de réaliser de plus en plus de néphrectomies partielles, à tel point que cette technique avait montré des résultats oncologiques similaires à la néphrectomie partielle par voie coelioscopique ou ouverte (6). Les recommandations de l'EAU précisent qu'il faut privilégier la chirurgie partielle au challenge de l'abord mini invasif (4). Ce point souligne l'importance de la préservation de la fonction rénale.

L'objectif de la néphrectomie partielle robot assistée (NPRA) est d'atteindre la Trifecta : l'absence de complications périopératoires, des marges chirurgicales saines et enfin un temps d'ischémie chaude inférieur à 25 minutes (7). Les autres objectifs sont de conserver un maximum de parenchyme sain et de réduire les pertes sanguines per et post-opératoires. De récentes études ont montré que la NPRA réalisée par un chirurgien expérimenté avait un bénéfice en termes de saignement par rapport à la chirurgie par voie ouverte, et sa réalisation est simplifiée par comparaison avec la chirurgie coelioscopique conventionnelle (6). La diminution des saignements per-opératoires passe dans un premier temps par une bonne préparation du hile rénal permettant le clampage de l'artère rénale associé à une rénorrhaphie post tumorectomie. Ce même temps chirurgical permet de diminuer le taux de fistules urinaires et de pseudo-aneurysmes (8). Pour réduire les pertes sanguines, certains artifices chirurgicaux ont été décrits et sont aujourd'hui utilisés en routine dans la NPRA comme l'utilisation d'éponges collagènes-thrombines hémostatiques (Surgicel®, Tachosil®) ou d'agents hémostatiques adjuvants tels que les matrices gélatineuses-thrombines (FloSeal®) au cours de la suture rénale sans études comparatives permettant la validation de ces derniers. Récemment, une équipe japonaise a montré une alternative à la rénorrhaphie en utilisant, dans le lit de la tumorectomie, une coagulation monopolaire nouvelle ainsi que des compresses hémostatiques résorbables permettant une réduction significative des saignements (9). Cependant, les auteurs rapportent un allongement du temps d'ischémie chaude ainsi qu'une reproductibilité faible de cette technique qui passe par l'achat d'un générateur monopolaire (9). La chirurgie robot assistée a permis d'élargir les indications de néphrectomie partielle conduisant à un maintien de la fonction rénale (10). A l'heure de la chirurgie ambulatoire et de la réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC), il a été démontré que la réduction des saignements favorisait la réhabilitation précoce et la diminution de la durée de séjour (11).

I.4 Alternatives à la chirurgie

Le traitement chirurgical est aujourd'hui la référence dans la prise en charge des tumeurs rénales. L'apport de la chirurgie mini invasive et notamment robot assistée a favorisé le recours à cette intervention (4). Cependant, pour les patients non opérables du fait de leur âge, ou de leurs comorbidités, il existe des alternatives chirurgicales validées comme les techniques de thermo ablation par radiofréquence ou la cryoablation (12). Des études ont comparé ces trois techniques avec des avantages et inconvénients pour chacune d'entre elles (13). La radiofréquence permet une meilleure conservation de la fonction rénale avec un risque accru de récurrence locale ce pourquoi elle est indiquée pour les tumeurs de moins de trois centimètres chez des sujets âgés avec de nombreuses comorbidités (13).

La surveillance active peut également être proposée pour les sujets avec une espérance de vie de moins de dix ans. En effet, une étude rétrospective de 9000 malades a montré que les masses rénales de moins de quatre centimètres avaient un potentiel métastatique dans 5% des cas et que ce risque augmente uniquement de 3,5% par centimètre d'accroissement tumoral (13).

La radiothérapie a historiquement une place réduite dans la prise en charge des tumeurs rénales du fait de la faible radio-sensibilité des cancers du rein. Depuis dix ans, les progrès dans la radiothérapie, notamment en condition stéréotaxique, ont permis le développement de celle-ci dans le traitement des tumeurs rénales (14). En 2012, Silva et al. a montré, dans une revue systématique composée de trois études prospectives et sept rétrospectives avec un total de 126 patients, un contrôle local de 84 à 100% avec une toxicité grade trois dans 3,8% des cas, sur un suivi médian variant de 12 à 60 mois (15). Une récente méta analyse sur la radiothérapie stéréotaxique des tumeurs rénales métastatiques a montré son efficacité dans le contrôle local de la maladie de l'ordre de 90% avec une faible toxicité (1%) à un an de suivi (16).

I.5 Intérêt de notre étude

Dans notre service hospitalo-universitaire, deux techniques de néphrectomie sont pratiquées au cours des NPRA. Un chirurgien utilise des clips hémostatiques Hemo-lock® de petite taille en plus d'une suture du lit tumoral afin de diminuer les saignements au cours de la tumorectomie et deux autres chirurgiens n'en n'utilisent pas. L'objectif principal de notre étude était d'évaluer l'utilisation des clips hémostatiques Hemo-lock® au cours de la

résection tumorale pour réduire les saignements per-opératoires durant la NPRA. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer l'impact de ses derniers sur le temps d'ischémie chaude, les marges chirurgicales et le taux de complications.

II. Matériel et méthode

II.1 Sélection des patients

Entre le 1^{er} janvier 2017 et le 31 décembre 2018, tous les patients présentant un cancer du rein localisé opéré par NPRA dans notre CHU ont été inclus dans l'étude. Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique et comparative. Les patients ont bénéficié d'une information claire, loyale et adaptée sur la technique chirurgicale avec les avantages, risques de complications et bénéfices de celle-ci. Un consentement éclairé a été recueilli pour chacun d'entre eux.

Afin d'établir le stade évolutif de la maladie, un bilan d'imagerie tel qu'il est recommandé était demandé, composé d'un scanner thoraco-abdomino-pelvien afin d'évaluer la faisabilité de la NPRA par le calcul du RENAL score (17) et de rechercher une éventuelle évolution loco régionale ou à distance. Un bilan biologique sanguin pré-opératoire était fait incluant au moins un dosage de l'urée (mmol/l), de la créatinine (umol/l) et de l'hémoglobine (g/dl) un mois avant la chirurgie et renouvelé quelques jours avant la chirurgie. Un examen cyto-bactériologie des urines une dizaine de jours avant l'intervention était réalisé avec traitement éventuel en cas de bactériurie. Le débit de filtration glomérulaire selon la formule MDRD était calculé pour chacun des patients. Tous les patients avaient bénéficié d'une consultation d'anesthésie un mois avant la chirurgie afin de rechercher des contre-indications éventuelles à celle-ci. Ils étaient tous admis en hospitalisation la veille de l'intervention où une nouvelle consultation au lit du malade était réalisée afin de récupérer les examens complémentaires demandés et de s'assurer de la normalité du bilan hémostatique avec contrôle des éventuels relais d'anticoagulation et antiagrégation. Une visite pré-opératoire de l'équipe chirurgicale au lit du malade était réalisée afin de répondre aux éventuelles dernières questions du patient et de s'assurer que le dossier était bien complet.

Trois chirurgiens praticiens hospitaliers expérimentés du service avec de nombreuses procédures chirurgicales robot-assistées avec aide opératoire confirmé ont réalisé les NPRA

sur la plateforme robotique du CHU de Nice (robot Da Vinci X) (18). Tous les patients de notre étude ont bénéficié d'un clampage artériel total, nous avons exclu les patients ayant eu une chirurgie sans clampage artériel ou avec clampage sélectif. Les complications post-opératoires précoces (de J0 à J30) ont été répertoriées selon la classification Clavien-Dindo (19).

II.2 Technique chirurgicale

Après avoir contrôlé avec le patient le côté de l'intervention et affiché le scanner en salle opératoire, les patients étaient tous opérés sous anesthésie générale, une sonde vésicale charrière 18 était posée puis ils étaient installés en position de décubitus latérale à 45° droite ou gauche en accord avec le côté de la néphrectomie avec vérification des points de compressions. Après désinfection cutanée, mise en place des champs opératoires et check list par les équipes anesthésie et chirurgicale. Une open coelioscopique était réalisée ou une insufflation à l'aiguille de Verres en regard du hile rénal sur la ligne para rectale au-dessus de l'ombilic. Un optique 0 ou 30° était utilisé et, en l'absence de métastase macroscopique ou de carcinose péritonéale, trois trocarts robots étaient placés en ligne droite sur cette même ligne para rectale à une distance de huit centimètres les uns des autres. Deux trocarts, en regard de la ligne para rectale controlatérale au-dessus et en-dessous de l'ombilic respectivement de 12 et cinq millimètres, étaient placés pour l'aide opératoire. En cas de procédure du côté droit un septième trocarts était positionné sous la xiphoïde afin de pouvoir récliner le foie. Le robot Da Vinci X était alors arrimé à l'ensemble des trocarts selon les recommandations du fabricant.

Afin de procéder à la NPRA, un ciseau monoplaire, une pince maryland® bipolaire, une pince à préhension ProGraps® et un porte aiguille robot Da Vinci X étaient nécessaires. Une pince à préhension coelioscopique et des pinces à clip Hemo-lock® de cinq, 10 et 12 millimètres étaient nécessaires pour l'aide opératoire, ainsi qu'un aspirateur coelioscopique de cinq millimètres.

La NPRA s'articule en six temps opératoires, la cinquième étape diffère entre nos trois chirurgiens, cette différence de procédure chirurgicale va permettre de classer nos patients en deux groupes : le groupe sans clip et le groupe clip.

1. Mobilisation digestive : le fascia de Toldt est incisé sur toute la hauteur du colon ascendant et descendant et celui-ci est mobilisé dans le plan avasculaire en avant du fascia de Gerota. L'uretère et la veine génitale sont repérés et suivie afin d'arriver sur le hile rénal.

2. Dissection du pédicule : une fois en regard du pédicule, la veine rénale puis l'artère sont prudemment disséquées puis mises sur lac afin d'anticiper et de faciliter le clampage artériel ultérieur.
3. Repérage de la tumeur : le rein est libéré de toutes ses attaches puis dégraisé dans sa totalité. Avec l'aide du scanner pré-opératoire, la tumeur est repérée et un liseré au ciseau monopolaire est dessiné autour de celle-ci avec un centimètre de marge.
4. Clampage artériel : l'ensemble des fils de suture et le sac pour la pièce opératoire sont positionnés dans le champ opératoire, le clampage artériel est réalisé à l'aide d'une pince Bulldog® adaptée à la chirurgie robotique. Un chronomètre est démarré pour reporter le temps d'ischémie chaude.
5. Tumorectomie et rénorrhaphie du groupe sans clip : la résection tumorale est réalisée en regard des traces d'électro coagulation faites lors de l'étape trois. L'aide opératoire s'assure de la bonne visibilité du champ opératoire en aspirant l'ensemble des pertes sanguines, celles-ci sont quantifiées et régulièrement transmises à l'équipe chirurgicale et anesthésique. Une fois l'ablation terminée, une rénorrhaphie profonde au fil cranté mono-filament type V-Lock® 3/0 résorbable est réalisée à but d'hémostase et d'urostase puis l'artère rénale est déclampée et le temps de clampage correspondant au temps d'ischémie chaude est relevé. Une hémostase sélective par points en X peut être ajoutée puis une rénorrhaphie superficielle au fil cranté mono-filament type V-Lock® résorbable 2/0 afin de « refermer » le rein est faite. Eventuellement, en cas de saignement abondants l'adjonction d'agents hémostatiques tels que les matrices gélatineuses-thrombines (Flo Seal®) ou éponges collagènes-thrombines (Tachosil®) peut être utilisée.
- 5'. Tumorectomie et rénorrhaphie du groupe clip : la résection tumorale est réalisée en regard des traces d'électro coagulation faites lors de l'étape trois. L'aide opératoire s'assure de la bonne visibilité du champ opératoire en aspirant l'ensemble des pertes sanguines, celles-ci sont quantifiées et régulièrement transmises à l'équipe chirurgicale et anesthésique. Sous les recommandations de l'opérateur, au cours de la tumorectomie, à chaque fois qu'une veinule ou artériole du parenchyme rénale est repérée, un clip type Hemo-Lock® de cinq millimètres est posé par l'aide opératoire. Une fois l'ablation terminée, une rénorrhaphie profonde au fil cranté mono-filament type V-Lock® 3/0 résorbable est réalisée à but d'hémostase et d'urostase puis l'artère rénale est déclampée et le temps de clampage correspondant au temps d'ischémie chaude est relevé. Une hémostase sélective par points en X peut être ajoutée puis une

rénorrhaphie superficielle au fil cranté mono-filament type V-Lock® résorbable 2/0 afin de « refermer » le rein est faite. Eventuellement, en cas de saignement abondant l'adjonction d'agents hémostatiques tels que les matrices gélatineuses-thrombines (FloSeal®) ou éponges collagènes-thrombines (Tachosil®) peut être utilisée.

6. Extraction de la pièce opératoire et fermeture : sous contrôle de la vue, la pièce opératoire ainsi que le clamp artériel sont placés dans le sac précédemment introduit dans la cavité péritonéale. Après dernière vérification de l'hémostase, les trocars sont retirés sous contrôle de la vue et la pièce opératoire est sortie par le trocar de 12mm et envoyée pour analyse anatomopathologique, les orifices sont fermés.

II.3 Objectifs de l'étude

L'objectif principal de notre étude était de comparer les saignements per-opératoires induits par l'une et l'autre des techniques chirurgicales, les objectifs secondaires étaient d'évaluer le temps d'ischémie chaude, les marges chirurgicales, les complications per et post-opératoires ; points clefs de la Trifecta de la NPRA ainsi que le temps opératoire, la durée de séjour, le nombre de transfusions, la fonction rénale et le taux d'hémoglobine des deux groupes.

II.4 Analyse statistique

Les moyennes et les écarts types ont été indiqués pour les variables continues et les proportions pour les variables nominales. Nous avons utilisé le test exact de Fisher pour comparer les variables nominales et le test de la somme des rangs de Wilcoxon pour comparer les variables continues quantitatives, en raison de la petite taille de l'échantillon.

Nous avons évalué les déterminants de la perte de sang en utilisant une analyse multivariée en effectuant une régression de modèle linéaire général. Nous avons utilisé le logarithme de la perte de sang pour atteindre les conditions de validité de l'utilisation de ces tests. Les mêmes analyses ont été effectuées sur le temps d'ischémie chaude et une régression logistique pour évaluer les déterminants des marges chirurgicales. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel statistique R. Tous les tests étaient bilatéraux avec un niveau de signification à $p < 0,05$.

L'enregistrement du protocole et le numéro du système de résultats de notre base étaient NCT04388917.

III. Résultats

III. 1 Caractéristiques de la population

Un total de 53 patients ont été inclus dans notre étude, tous consécutifs. 17 d'entre eux ont été opérés par le chirurgien utilisant des clips lors de l'étape cinq (tumorectomie et rénorrhaphie) précédemment décrite et ont donc été inclus dans le groupe clip (groupe un), et 36 patients ont été opérés selon la technique chirurgicale sans clip (étape cinq) et ont donc été inclus dans le groupe sans clip (groupe deux). Les caractéristiques des patients inclus dans nos deux groupes étaient comparables sur l'ensemble des critères ; âge, sexe ratio, poids, score de Charlson, taille tumorale, le score RENAL et hémoglobine pré-opératoire (tableau 1). L'âge médian de notre cohorte était de 61 ans [45-77] dans le groupe clip et de 68 ans [24-90] dans le groupe sans clip. La médiane de poids, taille tumorale, le score de Charlson et score RENAL étaient respectivement de 74kg [59-120], 4,1cm [1,3-8], 4 [2-7] et 6 [4-9] dans le groupe un contre 76kg [45-115], 4,8cm [0,27-6,8], 5 [2-8] et 7 [4-9] pour le groupe sans clip. L'hémoglobine pré-opératoire prélevée à J-1 était de 14,8 g/dl [8,7-17,3] dans le groupe clip contre 14,1 g/dl [10,7-17,3] ($p = 0,32$) dans le groupe sans clip.

III.2 Analyse univariée

Sur notre critère de jugement principale, en analyse univariée, nous avons retrouvé une médiane de perte sanguine per-opératoire de 50ml [20ml-300ml] dans le groupe clip et de 300ml [50ml-1600ml] pour le groupe sans clip, $p = 0,0001$ (Tableau 2).

Pour nos critères de jugement secondaires, en analyse univariée, le temps opératoire médian était significativement plus long dans le groupe clip 180min [120min-255min] par rapport au groupe sans clip 140min [55min-240], $p = 0,044$ mais sans différence statistiquement significative sur la durée médiane d'ischémie chaude 21min [11min-42min] dans le groupe clip contre 23min [13min-41min] dans le groupe sans clip, $p = 0,67$. Aucun de nos patients du groupe clip n'a été transfusé en per ou post-opératoire contre deux transfusions per-opératoires pour les patients dans le groupe sans clip, $p = 0,34$ et deux nouvelles transfusions à deux jours post-opératoires, $p = 0,34$. Le taux d'hémoglobine post-opératoire médian était de 12,4g/dl [10-14,6] dans le groupe clip versus 12g/dl [9,5-14,2] dans le groupe sans clip, $p = 0,19$. Le delta hémoglobine (i.e. hémoglobine pré-opératoire –

hémoglobine post-opératoire) était de 1,9 g/dl [0-4,4] et de 2,1 g/dl [0-5,2] respectivement dans les groupe clip et sans clip, $p = 0,65$ (tableau 2).

En ce qui concerne la fonction rénale, la créatininémie post-opératoire médiane du groupe clip tend à être plus faible, 84 μ mol/l [59 μ mol/l-142 μ mol/l] en comparaison avec le groupe sans clip 102 μ mol/l [46 μ mol/l-316 μ mol/l] mais sans être statistiquement significative, $p = 0,09$ (tableau 2).

Nous n'avons pas retrouvé de différence significative en termes de marges chirurgicales positives entre les deux groupes, respectivement cinq patients dans le groupe clip et huit patients dans le groupe sans clip, $p = 0,36$ (tableau 2).

Du point de vue des complications chirurgicales per-opératoires, dans le groupe clip nous n'en avons pas recensé contre deux dans le groupe sans clip, $p = 0,34$. Pour ce qui est des complications post-opératoires précoces, deux ont été déclarées dans le groupe clip contre huit dans le groupe sans clip, sans significativité de nos résultats, $p = 0,42$. Deux patients ont été repris chirurgicalement dans le groupe sans clip, aucun dans le groupe clip, $p = 0,34$. Les chirurgies de reprise étaient systématiquement des mises en place de sondes urétérales type JJ pour des fistules urinaires. Cinq complications médicales précoces ont été notées dans le groupe clip versus huit dans le groupe sans clip, $p = 0,19$ (tableau 2)

La durée médiane de séjour était de trois jours pour les deux groupes (2-7) groupe clip vs (2-24) groupe sans clip, $p = 0,073$ (tableau 2).

La moyenne de nos résultats en analyse univariée est exposée en annexe 2.

III.3 Analyse multivariée

Sur notre critère de jugement principal, les résultats en analyse multivariée montrent que l'usage de clip hémostatique de type Hemo-Lock®, dans notre groupe clip était associé à une diminution des saignements per-opératoires avec un OR = 0,54 [0,43-0,69], $p < 0,0001$, sans impact sur la durée d'ischémie chaude OR = 1,05 [0,95-1,15], $p = 0,37$, ni sur le taux de marges positives OR = 1,04 [0,72-1,49], $p = 0,85$. Ces résultats sont en adéquation avec ceux retrouvés en analyse univariée (tableau 3).

De plus, en analyse multivariée, la durée du temps d'ischémie chaude apparaît comme un critère de complexité chirurgicale comme en attestent les résultats suivants : les saignements per-opératoire augmentent avec le temps d'ischémie chaude avec un OR à 1,02 [1,01-1,04], $p = 0,01$ et le temps d'ischémie chaude est d'autant plus élevé plus que le score RENAL est important correspondant à un OR = 1,03 [1,01-1,05] $p = 0,01$. La durée de

clampage est d'autant plus longue qu'il y a de saignements avec un OR à 1,15 [1,04-1,27], $p=0,01$. Aucun de nos résultats n'était significatif en ce qui concerne les marges chirurgicales (tableau 3).

IV. Discussion

Notre étude a montré que l'utilisation de clips hémostatiques de type Hemo-Lock® pendant l'étape de tumorectomie dans le NPRA permettait de réduire de manière significative les saignements per-opératoires tout en maintenant les avantages que procure la chirurgie robot assistée dans la néphrectomie partielle que sont les éléments de la Trifecta sus décrits.

Dans une méta analyse récente, Mir et al. a montré que la NPRA avait les mêmes résultats carcinologiques que ceux de la néphrectomie totale coeloscopique ou par laparotomie mais conférait l'avantage de préserver la fonction rénale (20). Cette approche dans le traitement des cancers a été validée dans la prise en charge des petites tumeurs classées T1 et est laissée à l'appréciation de chirurgiens expérimentés pour les tumeurs classées T2 localisées (4). La néphrectomie partielle reste une chirurgie complexe malgré l'apport du robot comme en attestent nos résultats mais celui-ci a permis d'élargir les indications de NP (20). De nombreuses études à larges cohortes ont montré la supériorité de la chirurgie robot assistée en termes de saignements par rapport à la laparotomie et la laparoscopie dans la néphrectomie partielle (20-24). A notre connaissance, il s'agissait ici de la première étude qui montrait que l'usage de clip hémostatique de type Hemo-Lock® au cours de la tumorectomie permettait de réduire les saignements au cours de la NPRA. Cette nouvelle approche dans la résection tumorale rénale pourrait rendre la chirurgie partielle plus facile, et notamment pour les chirurgiens en début de carrière du fait de la diminution du saignement dans le champ opératoire entraînant une diminution du stress opératoire induit par les pertes sanguines (21). De plus la technique de rénorrhaphie telle qu'elle était décrite dans les guidelines de l'EMC avait montré une augmentation du risque de pseudo-anévrisme (25), l'ajout de clip Hemo-Lock® n'avait pas montré d'augmentation.

La préservation de la fonction rénale a été le fer de lance de la néphrectomie partielle, Bahler et al. avait montré que la sauvegarde néphronique était un critère majeur de qualité de vie et permettait de réduire la prévalence de maladie rénale chronique et à terme de la dialyse (25). Dans notre étude, nous ne reportons pas le suivi à trois mois, date à laquelle la

fonction rénale atteint sa valeur de base après la chirurgie (25). Nous expliquons ceci par le fait que notre critère de jugement principal se concentre sur les saignements et donc un suivi plus long que celui qui serait nécessaire. Hormis le risque de pseudo-anévrisme, il n'y a pas d'autres complications majeures qui pourraient induire une recrudescence de saignements (26). Nous n'avons pas retrouvé de différences statistiquement significatives sur la fonction rénale dans nos deux groupes sur la période péri opératoire. L'usage de clip Hemo-Lock® au cours de la tumorectomie conférerait les mêmes avantages en termes de clairance rénale. Cependant, nous ne pouvons pas conclure de manière certaine sur ce point du fait de manque de suivi de notre étude, il faudrait pour cela poursuivre la surveillance des patients sur trois mois. Néanmoins, il a été démontré dans plusieurs études (20-23) que l'augmentation du temps d'ischémie chaude était le principal élément indicateur dans la préservation de la fonction rénale, or notre nouvelle approche chirurgicale n'augmente pas la durée de clampage aussi bien dans l'analyse univariée que multivariée, il semblerait donc que l'usage de clip n'était pas péjorative pour la fonction rénale.

En 2010, Patel et al. dans une série de NPRA n'avait pas identifié d'augmentation de saignements per-opératoire au cours de la prise en charge de tumeurs classées T1 ou plus volumineuses (10). Dans cette étude la chirurgie était réalisée par un seul chirurgien très expérimenté. Plus récemment, une cohorte de NPRA réalisée par de nombreux chirurgiens a rapporté une adéquation entre pertes sanguines per-opératoires et taille tumorale (27). En effet dans cette étude, les cancers classés T2 avaient une augmentation de saignements de 32% par rapport à ceux classés T1 (28). Les résultats mis en avant dans notre série pourraient inciter à la réalisation de chirurgies partielles sur des tumeurs plus volumineuses par des chirurgiens expérimentés et des aides opératoires formés, avec une attention particulière sur ces patients qui sont pourvoyeurs d'un plus grand nombre de complications et de comorbidités majeures (20). Zargar et al. avait démontré dans une étude que la chirurgie des tumeurs complexes nécessite un temps de clampage plus long et entraîne une augmentation des saignements per-opératoires (29). L'utilisation de clips Hemo-Lock® au cours de la tumorectomie pourrait de ce fait permettre de limiter les saignements et donc le temps d'ischémie chaude et ainsi maintenir le bénéfice de la néphrectomie partielle.

Un certain nombre d'études ont démontré l'existence de multiples complications médicales et chirurgicales à la NPRA ainsi que de reprises chirurgicales (29). Dans notre série, nous n'avons pas répertorié de différences statistiquement significatives en termes de complications, nos deux techniques étaient comparables ce qui signifie que l'usage de clips n'était pas pourvoyeur de complications, elle était sûre et reproductible. Un des patients du

groupe sans clip avait fait un choc hémorragique post-opératoire à cause d'un saignement dans le lit de résection tumorale, cette complication majeure n'a pas été retrouvée dans le groupe clip.

A l'ère de la chirurgie ambulatoire et de la réhabilitation améliorée après chirurgie (11), il apparaissait important que notre alternative chirurgicale ne soit pas pourvoyeuse d'augmentation de durée de séjour, d'iléus post-opératoires ou de douleurs plus importantes. Dans les deux groupes, la préparation chirurgicale et le protocole anesthésie et antalgique post-opératoire était le même, ceci démontre bien que l'utilisation de clip hémostatique n'engendre pas de prolongation d'hospitalisation malgré un temps opératoire légèrement allongé.

Les auteurs reconnaissent dans leur étude un certain nombre de limites; il s'agit tout d'abord d'une étude rétrospective, ce qui n'a pas de puissance statistique robuste. Un seul chirurgien représente la technique chirurgicale avec clip ce qui, malgré l'absence de complexité induite par cette alternative, ne permet pas d'en connaître sa reproductibilité. La pose du clip est faite par l'aide opératoire qui dans notre étude est dans 100% des cas un interne formé à l'aide robotique. Celui-ci dispose le clip sous la directive et la surveillance du chirurgien à la console robotique, cela ne nécessite pas une longue période d'apprentissage même pour un aide opératoire peu habitué. Bien que comparable en tous points, nos deux groupes sont d'effectifs différents et le nombre total de patients inclus est faible. Une autre remarque peut être faite sur notre travail en rapport avec son caractère monocentrique. De plus, la durée de suivi de notre cohorte permet de répondre à notre critère de jugement principal sans pour autant analyser à terme la fonction rénale des patients ainsi que de conclure sur l'efficacité carcinologique de notre technique en termes de survie sans récurrence et de survie globale. Néanmoins devant l'absence de différence en termes de marges chirurgicales de nos deux techniques, la réponse carcinologique devrait être la même (4).

En conclusion, notre étude montre que l'utilisation de clips hémostatiques de type Hemo-lock® au cours de la tumorectomie dans la NPRA peut significativement réduire les saignements per-opératoires tout en maintenant les avantages conférés par le robot en termes de sauvegarde néphronique. Celle-ci nécessite cependant une confirmation par une étude prospective randomisée à large effectif multicentrique avec un suivi des patients sur le long terme.

V. Références

1. Capitanio U, Bensalah K, Bex A, Boorjian SA, Bray F, Coleman J, et al. Epidemiology of renal cell carcinoma. *Eur Urol.* 2019; 75:74-84.
2. Moch H: Tumours of the Kidney. In: Moch H, Humphrey PA, Ulbright TM et al, (ed). WHO Classification of tumours of the urinary system and male genital organs. WHO/IARC Classification of tumours, 4th edition; IARC press, Lyon. 2016, p.9-87.
3. Zisman A, Pantuck AJ, Wieder J, Chao Dh, DoreyF, Said JW, et al. Risk group assessment and clinical outcome algorithm to predict the natural history of patients with surgically resected renal cell carcinoma. *J Clin Oncol.* 2002; 20:4559-66.
4. Ljungberg B, Bensalah K, Canfield S, Dabestani S, Hofmann F, Hora M, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update. *Eur Urol.* 2015; 67:913-24.
5. Wang Z, Wang G, Xia Q, Shang Z, Yu X, Wang M, et al. Partial nephrectomy vs. radical nephrectomy for renal tumors: a meta-analysis of renal function and cardiovascular outcomes. *Urol Oncol.* 2016; 34:533.e11-9.
6. Thompson RH, Boorjian SA, Lohse CM, Leibovich BC, Kwon ED, Cheville JC, et al. Radical nephrectomy for pT1a renal masses may be associated with decreased overall survival compared with partial nephrectomy. *J Urol.* 2008; 179:468-73.
7. Peyronnet B, Tondut L, Bernhard JC, Vaessen C, Doumerc N, Sebe P, et al. Impact of hospital volume and surgeon volume on robot-assisted partial nephrectomy outcomes: a multicenter study. *BJU Int.* 2018; 121:916-22.
8. Bahler CD, Sundaram CP: Effect of renal reconstruction on renal function after partial nephrectomy. *J Endourol.* 2016; 30: S37-41.
9. Tohi Y, Murata S, Makita N, Suzuki I, Kubota M, Sugino Y, et al. Comparison of perioperative outcomes of robot-assisted partial nephrectomy without renorrhaphy: Comparative outcomes of cT1a versus cT1b renal tumors. *Int J Urol.* 2019; 26:885-9.

10. Patel MN, Krane LS, Bhandari A, Laungani RG, Shrivastava A, Siddiqui SA, et al. Robotic partial nephrectomy for renal tumors larger than 4cm. *Eur Urol.* 2010; 57:310-6.
11. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth.* 1997; 78:606-17.
12. Pantelidou M, Challacombe B, McGrath A, Brown M, Ilyas S, Katsanos K, et al. Percutaneous radiofrequency ablation versus robotic-assisted partial nephrectomy for the treatment of small renal cell carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2016; 39:1595-603.
13. Nguyen MM, Gill IS. Effect of renal cancer size on the prevalence of metastasis at diagnosis and mortality. *J Urol.* 2009; 181:1020-7.
14. De Meerleer G, Khoo V, Escudier B, Joniau S, Bossi A, Ost P, et al. Radiotherapy for renal-cell carcinoma. *Lancet Oncol* 2014; 15:170-7.
15. Siva S, Pham D, Gill S, Corcoran NM, Foroudi F. A systematic review of stereotactic radiotherapy ablation for primary renal cell carcinoma. *BJU int* 2012; 110:737-43.
16. Zaorsky NG, Lehrer Ej, Kothari G, Louie AV, Siva S. Stereotactic ablative radiation therapy for oligometastatic renal cell carcinoma (SABR ORCA): a meta-analysis of 28 studies. *Euro Urol Oncol* 2019; 2:515-23.
17. Kutikov A, Uzzo RG: The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth. *J Urol* 2009; 182:844-53.
18. Larcher A, Muttin F, Peyronnet B, De Naeyer G, Khene ZE, Dell'Oglio P, et al. The learning curve for robot-assisted partial nephrectomy: impact of surgical experience on perioperative outcomes. *Eur Urol.* 2019; 75:253-6.
19. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004; 240:205-13.
20. Mir MC, Derweesh I, Porpiglia F, Zargar H, Mottrie A, Autorino R: Partial nephrectomy versus radical nephrectomy for clinical T1b and T2 renal tumors: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Eur Urol.* 2017; 71:606-17.

21. Mehra K, Manikandan R, Dorairajan LN, Sreerag S, Jain A, Bokka SH: Trifecta outcomes in open, laparoscopy or robotic partial nephrectomy: does the surgical approach matter?. *J Kidney Cancer VHL*. 2019; 6:8-12.
22. Wang AJ, Bhayani SB: Robotic partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal cell carcinoma: single-surgeon analysis of >100 consecutive procedures. *Urology*. 2009; 73:306-10.
23. Kural AR, Atug F, Tufek I, Akpinar H: Robot-assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy: comparison of outcomes. *J Endourol*. 2009; 23:1491-7.
24. Luciani LG¹, Chiodini S², Mattevi D³, Cai T³, Puglisi M, Mantovani W, et al. Robotic-assisted partial nephrectomy provides better operative outcomes as compared to the laparoscopic and open approaches: results from a prospective cohort study. *J Robot Surg*. 2017; 11:333-9.
25. Cohenpour M, Strauss S, Gottlieb P, Peer A, Rimon U, Stav K et al. Pseudoaneurysm of the renal artery following partial nephrectomy: imaging findings and coil embolization. *Clin Radiol*. 2007; 62:1104-9.
26. Jain S, Nyirenda T, Yates J, Munver R: Incidence of renal artery pseudoaneurysm following open and minimally invasive partial nephrectomy: a systematic review and comparative analysis. *J Urol* 2013; 189:1643-8.
27. Gupta GN, Boris R, Chung P, Linehan M, Pinto PA, Bratslavsky G: Robot-Assisted laparoscopic partial nephrectomy for tumors greater than 4 cm and high nephrometry score: feasibility, renal functional and oncological outcomes with minimum 1 year follow-up. *Urol Oncol*. 2013; 31:51-6.
28. Delto JC, Paulucci D, Helbig MW, Badani KK, Eun D, Porter J, et al. Robot-assisted partial nephrectomy for large renal masses: a multi-institutional series. *BJU Int* 2018; 121:908-15.
29. Zargar H, Akca O, Ramirez D, Brandao LF, Laydner H, Krishnan J, et al. The impact of extended warm ischemia time on late renal function after robotic partial nephrectomy. *J Endourol*. 2015; 29:444-8.

VI. Tableaux

Tableau 1

| Caractéristiques de la population et des tumeurs rénales | | | |
|---|----------------|------------------|------|
| | Groupe clip | Groupe sans clip | p |
| Nombres | 17 | 36 | |
| Âge médian (année) | 61 (45-77) | 68 (24-90) | 0,19 |
| Sexe (H : homme / F : femme) | H : 11 / F : 6 | H : 23 / F : 13 | 0,21 |
| Poids médian (kg) | 74 (59-120) | 76 (45-115) | 0,7 |
| Score Charlson (médian) | 4 (2-7) | 5 (2-8) | 0,13 |
| Taille tumeur (médian) (cm) | 4,1 (1,3-8) | 4,8 (0,27-6,8) | 0,58 |
| Score RENAL (médian) | 6 (4-9) | 7 (4-9) | 0,28 |

Tableau 2

| Résultats en analyse univariée (médiane) | | | |
|---|-----------------|------------------|---------------|
| | Groupe clip | Groupe sans clip | p |
| Saignements per-opératoire (cc) | 50 (20-300) | 300 (50-1600) | 0,0001 |
| Hémoglobine pré-opératoire (g/dl) | 14,8 (8,7-17,3) | 14,1 (10,7-16,5) | 0,32 |
| Hémoglobine de sortie (g/dl) | 12,4 (10-14,6) | 12 (9,5-14,2) | 0,19 |
| Delta hémoglobine (g/dl) | 1,9 (0-4,4) | 2,1 (0-5,2) | 0,65 |
| Transfusion per-opératoire | 0 | 2 | 0,34 |
| Transfusion post-opératoires | 0 | 2 | 0,34 |
| Temps d'ischémie chaude (min) | 21 (11-42) | 23 (13-41) | 0,67 |
| Durée opératoire (min) | 180 (120-255) | 140 (55-240) | 0,044 |
| Marges chirurgicales positives | 5 | 8 | 0,36 |
| Complications per-opératoires | 0 | 2 | 0,34 |
| Complications post-opératoires | 2 | 8 | 0,42 |
| Reprises chirurgicales | 0 | 2 | 0,34 |
| Complications médicales | 5 | 8 | 0,19 |
| Durée de séjour (jour) | 3 (2-7) | 3 (2-24) | 0,073 |
| Créatininémie de sortie (umol/l) | 84 (59-142) | 102 (46-316) | 0,09 |

Table 3

| Résultats en analyse multivariée | | | |
|---|-----------|---------------|-------------------|
| | OR | IC 95% | p |
| <i>Analyse multivariée sur les saignements</i> | | | |
| Age | 0,99 | [0,98-1] | 0,27 |
| RENAL score | 1 | [0,94-1,06] | 0,99 |
| Durée de clampage | 1,02 | [1,01-1,04] | 0,01 |
| Temps opératoire | 1 | [1-1,01] | 0,39 |
| Usage de clips Hemo-lock | 0,54 | [0,43-0,69] | <0,0001 |
| <i>Analyse multivariée sur les marges</i> | | | |
| Age | 0,99 | [0,98-1,01] | 0,38 |
| RENAL score | 1,07 | [0,99-1,15] | 0,1 |
| Durée de clampage | 0,6 | [0,20-1,83] | 0,37 |
| Saignements | 0,9 | [0,61-1,34] | 0,61 |
| Usage de clips Hemo-lock | 1,04 | [0,72-1,49] | 0,85 |
| <i>Analyse multivariée sur la durée de clampage</i> | | | |
| Age | 1 | [1-1] | 0,92 |
| RENAL score | 1,03 | [1,01-1,05] | 0,01 |
| Saignements | 1,15 | [1,04-1,27] | 0,01 |
| Usage de clips Hemo-lock | 1,05 | [0,95-1,15] | 0,37 |

VII. Annexes

Annexes 1



Annexe 2

| Résultats en analyse univariée (moyenne) | | | |
|---|------------------|------------------|---------------|
| | Groupe clip | Groupe sans clip | p |
| Saignements per opératoire (cc) | 120 (20-300) | 390 (50-1600) | 0,0001 |
| Hémoglobine pré opératoire (g/dl) | 13,75 (8,7-17,3) | 14 (10,7-16,5) | 0,32 |
| Hémoglobine de sortie (g/dl) | 12,4 (10-14,6) | 11,8 (9,5-14,2) | 0,19 |
| Delta hémoglobine (g/dl) | 1,9 (0-4,4) | 1,7 (0-5,2) | 0,65 |
| Temps d'ischémie chaude (min) | 21,6 (11-42) | 24 (13-41) | 0,67 |
| Durée opératoire (min) | 178 (120-255) | 145 (55-240) | 0,044 |
| Durée de séjour (jour) | 3,3 (2-7) | 4,6 (2-24) | 0,073 |
| Créatininémie de sortie (umol/l) | 89 (59-142) | 107 (46-316) | 0,09 |

VIII. Article en anglais (*en cours de soumission*)

Does the use of hemostatic clips during the tumor resection step reduce blood loss during robot-assisted partial nephrectomy?

Y. Bodokh¹, I. Bentellis¹, A. Morrone¹, L. Vignot¹, D. Chevallier¹, M. Durand^{1,2,3}, Y. Ahallal^{1,*}

¹: Department of Urology, Hôpital Pasteur 2, Nice Sophia-Antipolis University, Nice, France.

²: Department of Urology MSSM, New York City, New York.

³: Laboratoire de génétique des tumeurs solides - Institute for Research on Cancer and Aging of Nice (IRCAN) - INSERM U1081-CNRS UMR 7284 – Université de Nice-Sophia-Antipoles, Nice, France.

Introduction

Renal cancer is the 6th most frequent tumor for men and the 10th for women. Its incidence is 3%, and this is increasing year after year because of easier access to CT scan and other imaging techniques. Ten to 43% of patients with renal tumors present metastases at the time of diagnosis and a further 10 to 29% go on to develop metastases (1-3).

The gold standard treatment for small renal tumors is partial nephrectomy (PN). Compared to radical nephrectomy, PN provides the same oncological outcome with better preservation of renal function and might confer a survival advantage by making dialysis unnecessary (4, 5). During the last ten years, robot-assisted partial nephrectomy (RAPN) has continued its development and expansion, and has shown oncological outcomes similar to those of open surgery or laparoscopy (6). One challenge of RAPN is to reach the trifecta (no complication, positive surgical margins (PSM) and warm ischemia time < 25mn (WIT)); the other objectives are to preserve renal function and reduce operative blood loss. Blood loss during RAPN performed by an experienced surgeon is significantly lower than that during open surgery, and RAPN is easier than laparoscopic PN (6). The standard procedure to prevent hemorrhage and urinary leakage was first of all arterial clamping and then parenchymal renorrhaphy. However, pseudoaneurysms can result from inadvertent vascular injury during

renorrhaphy and could lead to renal function impairment. (7). Some surgeons use hemostatic gaze, such as Surgicel®, in addition to clamping during renorrhaphy to reduce bleeding, but no study has shown the superiority of any technique. A recent study reported a new way to avoid renorrhaphy, by using a soft coagulation system and absorbable hemostats on the resection bed (8). Median blood loss was not significantly different but warm ischemia time (WIT) was significantly longer (8). However, they didn't compare both techniques because they didn't performed RAPN with renorrhaphy (8).

In this era of enhanced recovery after surgery (ERAS), it has been demonstrated that blood loss reduction during surgery was important for an early recovery (9).

In our department, we thought about an other surgical approach. One surgeon used hemostatic clips during the renorrhaphy to reduce bleeding in RAPN without diminishing the benefits of robotic surgery. The main objective of this study was to asses the use of hemostatic clips during the renorrhaphy to reduce blood loss during RAPN. The secondary objectives were to evaluate the impact of hemostatic clips on WIT and PSM.

Material and methods

After IRB approval and informed consent, the charts of all patients who had RAPN between January 2017 and December 2018 at a single center were reviewed retrospectively for an exploratory study. All patients underwent a complete work-up before surgery including: a chest and abdominal CT scan for diagnosis and staging, RENAL scores calculation (10), blood screening including urea (mmol/l), creatinine ($\mu\text{mol/l}$), and hemoglobin (g/dl) one month before the surgery and one day after surgery. The estimated glomerular filtration rate (eGFR) was calculated using the abbreviated MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) formula. All patients were admitted one day before the surgery.

Three experienced surgeons and their dedicated team (11) performed the surgeries on a DaVinci X platform. All patients included in the analysis had total arterial clamping. We excluded patients who had off-clamp RAPN and those with selective clamping. Postoperative complications were graded according to the Clavien-Dindo classification. We only reported complications occurring during the first month after surgery.

Surgical procedure

Patients were positioned in 45 or 90° lateral decubitus. All the surgeries were performed with a DaVinci X robot, using the four arms, a 0 or 30° camera, monopolar curved scissors, Maryland bipolar and ProGrasp forceps. An open laparoscopy was performed or a Verres needle was used, four robotic trocars and two trocars for the assistant were placed according to our protocol. Once the tumor, with its surrounding perinephric fat, was isolated, the renal cortex was scarred with a one-centimeter margin using electrocautery. The main artery was then clamped. Sharp scissor dissection was used carefully to keep the surgical dissection plane within the renal cortex. During the tumor resection step, one surgeon clipped every vessel he saw using Hemo-lock® hemostatic clips to prevent bleeding; the other two surgeons did not use clips at this step. The tumor was placed in a bag and the two surgeons who did not use clips during the resection carried out renorrhaphy using 2/0 running barbed sutures. The renal cortex was closed using 2/0 running barbed sutures when it was necessary.

The primary endpoint was operative blood loss and secondary endpoints were warm ischemia time, complications, length of stay, surgical margins, transfusions, renal function, eGFR and hemoglobin.

Statistical analysis

Means and standard deviations were reported for continuous variables, and proportions for nominal variables. We used the exact Fisher test to compare nominal variables and Wilcoxon rank sum test to compare quantitative continuous variables, because of the small sample size. We assessed the blood loss determinants using multivariate analysis by performing general linear model regression. We used the logarithm of blood loss to reach the validity conditions of these tests use. Same analyses were performed on WIT and a logistic regression to assess PSM determinants. Statistical analyses were performed using the R statistical software. All tests were two-sided with a significance level at $p < 0.05$.

The protocol registration and results system number of our date was NCT04388917.

Results

Fifty-three consecutive patients were included in our study. Seventeen were operated on by the surgeon using hemostatic clips during the tumor resection step (Clip group) and 36 were

operated on by the other surgeons (No-clip group). Patients in both groups were comparable for the main pre-operative characteristics: age, sex, weight, Charlson score, tumor size, RENAL score, and baseline hemoglobin level (Table 1). Median age was 61 years [45-77] in the Clip group versus 68 years [24-90] in the no-clip group. Median weight, Charlson score, tumor size and RENAL score were respectively 74kg [59-120] vs. 76kg [45-115], 4 [2-7] vs. 5 [2-8], 4cm [1.3-8] vs 4cm [0.27-6.8] and 5 [4-9] vs. 7 [4-9] in the Clip group vs. No-clip group. The median preoperative hemoglobin level was 14.8 g/dl [8.7-17.3] vs. 14.1 g/dl [10.7-17.3] (p: 0.32) in the Clip group and No-clip group, respectively.

In univariate analysis, median blood loss was 50ml [20-300] in the Clip group vs. 300ml [50-1600] in the No-clip group (p=0.0001) (Table 2). The median operating time was significantly longer in the Clip group 180mn [120-255mn] vs. 140mn [55-240mn] in the No-clip group (p: 0.044) with no significant differences for the median warm ischemia time: respectively, 21mn [11-42mn] vs. 23mn [13-41mn] (p: 0.67). No patients in the Clip group received a transfusion during or after the operation while in the No-clip group, two patients received a transfusion during the surgery (p: 0.34) and two others a few days after surgery (p: 0.34).

Delta hemoglobin (i.e. preoperative hemoglobin – postoperative hemoglobin) was 1.9g/dl [0-4.4] in the Clip group vs. 1.7g/dl [0-5.2] in the No-clip group (p: 0.65) and median post-surgery hemoglobin was 12.4g/dl [10-14.6] vs. 12 g/dl [9.5-14.2], respectively (p: 0.19).

The median post-surgery creatinine level tended to be better in the Clip group: 84 μ mol/l [59-142] vs. 102 μ mol/l [46-316] in the No-clip group with no statistically significant difference (p: 0.09). There was no statistically significant difference between the two groups for positive surgical margin (PSM) rates. Five patients in the Clip group and eight patients in the No-clip group had PSM (p: 0.36). There was no difference between the two groups for intraoperative complications: zero in the Clip group and two in the No-clip group (p: 0.34), or early post-operative complications: two in the Clip group vs. eight in the No-clip group (p: 0.42). Concerning medical complications, there was no difference between the two groups: five in the Clip group vs. eight in the No-clip group (p: 0.19). Moreover, there was no difference between the groups for reoperation: zero in the Clip group vs. two in the No-clip group (p: 0.34) (Table 2). Each time, the surgery was a double J catheter insertion because of urinary fistula. Finally, in both groups, the median length of stay was three days, with no statistically significant difference between the groups.

In multivariate analysis, the use of hemostatic clips was associated with a decrease of bleeding OR=54 [0,43-0,69], p<0,0001, with no impact on the warm ischemia time OR=1,05 [0,95-1,15], p=0,37, and margins status OR=1,04 [0,72-1,49], p=0,37. These confirmed the

univariate analysis findings. Moreover, warm ischemia time appeared as a factor of surgical complexity as evidenced our results: bleeding increased with WIT OR=1,02 [1,01-1,04], p=0,01 and WIT increased with RENAL score OR=1,03 [1,01-1,05], p=0,01. We didn't found differences in any criteria for margins (Table 3).

Discussion

This study showed that the use of hemostatic clips, such as Hemo-lock®, during the tumor resection step of robot-assisted partial nephrectomy can significantly reduce bleeding while maintaining the advantages of robotic Nephron-sparing surgery.

In a recently published meta-analysis, Mir et al. showed that robot-assisted partial nephrectomy had the same oncologic outcomes as those of radical nephrectomy with the advantage of preserving the renal function. This approach renal cancer treatment has been validated for cT1 but not yet for bigger tumors (12). Partial nephrectomy remains a complex surgery despite the contribution of the robot. Many studies have shown that blood loss during RAPN is lower than that during both open and laparoscopic partial nephrectomy (12-16). To our knowledge, this is the first study to show that the use of clips during the resection step helps to reduce blood loss during RAPN. This technique could make the surgery easier, especially for trainee surgeons, as there is less bleeding in the operative field. Moreover, renorrhaphy, which is usually used in the standard technique, can lead to pseudoaneurysms (17).

Bahler et al. showed that preserved renal function (7) was important for the quality of life of patients as it reduced the risk of chronic kidney disease thus the risk of dialysis.

In our study, we did not report the follow-up at three months because our primary endpoint was bleeding during and after surgery. However, after 1 month, the bleeding risk was very low, and any bleeding that did occur was due to pseudoaneurysm (18). With regard to renal function, our study found no differences between the two groups in the immediate post-surgery period. As renal function may deteriorate during the first three months, and because the follow-up in our study was only for one month, we cannot draw any definite conclusions about the impact of using clips on renal function. Nonetheless, our operative technique with clips did not significantly increase warm ischemia time, which is the main factor in preserving renal function. Moreover, there were no side effects in using clips on surgical margins.

In 2010 Patel et al. (19) showed that there were no differences in estimated blood loss for tumors over four centimeters compared with smaller tumors, but the surgeries were done by one very experienced surgeon. More recently, another study reported that the estimated blood loss increased with the size of the lesion (20): 32% greater for cT2a than cT1a tumors (21). The results obtained with our new approach of tumor dissection with Hemo-lock® may encourage other surgeons to perform RAPN for bigger tumors, though attention must be paid to the higher risk of complications with voluminous tumors, which are often associated with more severe comorbidities (12).

Zargar et al. (22) showed that surgery for complex tumors required a longer warm ischemia time and led to increased blood loss. The use of clips during tumor resection, might simplify complex renal surgery by reducing bleeding in the tumor bed, though this could increase warm ischemia time. In our study, there was no significant increase in WIT with the clips use, therefore, we could assume that clipping would not adversely affect post-operative renal function.

There was no difference between our two groups for medical or surgical complications, or for revisit surgery, we could therefore assume that our technique was safe and reproducible. One patient in the No-clip group had hemorrhagic shock because of renorrhaphy bleeding. No patients in the clip group experienced this complication.

Furthermore, in our study, there were no differences between the two groups in terms of hospitalization time and complications, indicating that all patients benefited from enhanced recovery after surgery (EARS) protocols (9).

Several limitations in our study should be acknowledged. First and foremost, this was a retrospective single-center study involving a small series of patients, and larger studies are still needed to confirm our results. Another limitation was that we compared one surgeon with two, meaning that we cannot know if the methods used and the results obtained can be reproduced by other surgeons, even though the clips were applied during tumor resection by a urology resident in all cases. The surgeon showed clearly where he wanted the clip to be placed. This step did not require a long learning period for the assistant involved in the surgery.

The follow-up in our study was also too short to draw any definitive conclusions about oncological outcomes, such as recurrence-free survival and overall survival.

Conclusion

Our study showed that the use of hemostatic clips, such as Hemo-lock®, during the tumor resection step in robot-assisted partial nephrectomy can significantly reduce bleeding while maintaining the advantages of robotic nephron-sparing surgery. This needs to be confirmed in larger prospective studies with a longer follow-up.

References

1. Capitanio U, Bensalah K, Bex A, Boorjian SA, Bray F, Coleman J, et al. Epidemiology of renal cell carcinoma. *Eur Urol.* 2019; 75:74-84.
2. Moch H: Tumours of the Kidney. In: Moch H, Humphrey PA, Ulbright TM et al, (ed). WHO Classification of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs. WHO/IARC Classification of Tumours, 4th edition; IARC press, Lyon. 2016, p.9-87.
3. Zisman A, Pantuck AJ, Wieder J, Chao Dh, DoreyF, Said JW, et al. Risk group assessment and clinical outcome algorithm to predict the natural history of patients with surgically resected renal cell carcinoma. *J Clin Oncol.* 2002; 20:4559-66.
4. Ljungberg B, Bensalah K, Canfield S, Dabestani S, Hofmann F, Hora M, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update. *Eur Urol.* 2015; 67:913–24.
5. Wang Z, Wang G, Xia Q, Shang Z, Yu X, Wang M, et al. Partial nephrectomy vs. radical nephrectomy for renal tumors: a meta-analysis of renal function and cardiovascular outcomes. *Urol Oncol.* 2016; 34:533.e11–9.
6. Thompson RH, Boorjian SA, Lohse CM, Leibovich BC, Kwon ED, Cheville JC, et al. Radical nephrectomy for pT1a renal masses may be associated with decreased overall survival compared with partial nephrectomy. *J Urol.* 2008; 179:468–73.
7. Bahler CD, Sundaram CP: Effect of renal reconstruction on renal function after partial nephrectomy. *J Endourol.* 2016; 30: S37–41.

8. Tohi Y, Murata S, Makita N, Suzuki I, Kubota M, Sugino Y, et al. Comparison of perioperative outcomes of robot-assisted partial nephrectomy without renorrhaphy: Comparative outcomes of cT1a versus cT1b renal tumors. *Int J Urol*. 2019; 26:885-9.
9. Kehlet H: Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth*. 1997; 78:606–17.
10. Kutikov A, Uzzo RG: The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth. *J Urol* 2009; 182:844–53.
11. Larcher A, Muttin F, Peyronnet B, De Naeyer G, Khene ZE, Dell'Oglio P, et al. The Learning Curve for Robot-assisted Partial Nephrectomy: Impact of Surgical Experience on Perioperative Outcomes. *Eur Urol*. 2019; 75:253-6.
12. Mir MC, Derweesh I, Porpiglia F, Zargar H, Mottrie A, Autorino R: Partial Nephrectomy Versus Radical Nephrectomy for Clinical T1b and T2 Renal Tumors: A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies. *Eur Urol*. 2017; 71:606-17.
13. Mehra K, Manikandan R, Dorairajan LN, Sreerag S, Jain A, Bokka SH: Trifecta Outcomes in Open, Laparoscopy or Robotic Partial Nephrectomy: Does the Surgical Approach Matter?. *J Kidney Cancer VHL*. 2019; 6:8-12.
14. Wang AJ, Bhayani SB: Robotic partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal cell carcinoma: single-surgeon analysis of >100 consecutive procedures. *Urology*. 2009; 73:306–10.
15. Kural AR, Atug F, Tufek I, Akpınar H: Robot-assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy: comparison of outcomes. *J Endourol*. 2009; 23:1491–7.
16. Luciani LG¹, Chiodini S², Mattevi D³, Cai T³, Puglisi M, Mantovani W, et al. Robotic-assisted partial nephrectomy provides better operative outcomes as compared to the laparoscopic and open approaches: results from a prospective cohort study. *J Robot Surg*. 2017; 11:333-9.
17. Cohenpour M, Strauss S, Gottlieb P, Peer A, Rimon U, Stav K et al. Pseudoaneurysm of the renal artery following partial nephrectomy: imaging findings and coil embolization. *Clin*

Radiol. 2007; 62:1104–9.

18. Jain S, Nyirenda T, Yates J, Munver R: Incidence of renal artery pseudoaneurysm following open and minimally invasive partial nephrectomy: a systematic review and comparative analysis. *J Urol* 2013; 189:1643–8.
19. Patel MN, Krane LS, Bhandari A, Laungani RG, Shrivastava A, Siddiqui SA, et al. Robotic partial nephrectomy for renal tumors larger than 4cm. *Eur Urol*. 2010; 57:310-6.
20. Gupta GN, Boris R, Chung P, Linehan M, Pinto PA, Bratslavsky G: Robot-Assisted laparoscopic partial nephrectomy for tumors greater than 4 cm and high nephrometry score: feasibility, renal functional and oncological outcomes with minimum 1 year follow-up. *Urol Oncol*. 2013; 31:51–6.
21. Delto JC, Paulucci D, Helbig MW, Badani KK, Eun D, Porter J, et al. Robot-assisted partial nephrectomy for large renal masses: a multi-institutional series. *BJU Int* 2018; 121:908–15.
22. Zargar H, Akca O, Ramirez D, Brandao LF, Laydner H, Krishnan J, et al. The impact of extended warm ischemia time on late renal function after robotic partial nephrectomy. *J Endourol*. 2015; 29:444-8.

Table 1

| Characteristics of the population and renal tumors | | | |
|---|-----------------|------------------|------|
| | Clip group | No-clip group | p |
| <i>Characteristics</i> | | | |
| Numbers | 17 | 36 | |
| Age (median year) | 61 (45-77) | 68 (24-90) | 0,19 |
| Sex (M : male / F : female) | M : 11 / F : 6 | M : 23 / F : 13 | 0,21 |
| Weight median kg) | 74 (59-120) | 76 (45-115) | 0,7 |
| Charlson score (median) | 4 (2-7) | 5 (2-8) | 0,13 |
| Tumor size (median cm) | 4 (1,3-8) | 4 (0,27-6,8) | 0,58 |
| RENAL score (median) | 5 (4-9) | 7 (4-9) | 0,28 |
| Preoperative hemoglobin (median g/dl) | 14,8 (8,7-17,3) | 14,1 (10,7-16,5) | 0,32 |

Table 2

| Univariate results | | | |
|--|------------------|------------------|---------------|
| | Clip group | No-clip group | p |
| Average blood loss (cc) | 120 (20-300) | 390 (50-1600) | 0,0001 |
| Median blood loss (cc) | 50 (20-300) | 300 (50-1600) | 0,0001 |
| Intra-operative transfusion | 0 | 2 | 0,34 |
| Post operative transfusion | 0 | 2 | 0,34 |
| Average preoperative hemoglobin (g/dl) | 13,75 (8,7-17,3) | 14 (10,7-16,5) | 0,32 |
| Median preoperative hemoglobin (g/dl) | 14,8 (8,7-17,3) | 14,1 (10,7-16,5) | 0,32 |
| Average output hemoglobin (g/dl) | 12,4 (10-14,6) | 11,8 (9,5-14,2) | 0,19 |
| Median output hemoglobin (g/dl) | 12,4 (10-14,6) | 12 (9,5-14,2) | 0,19 |
| Average delta hemoglobin (g/dl) | 1,9 (0-4,4) | 1,7 (0-5,2) | 0,65 |
| Median delta hemoglobin (g/dl) | 1,9 (0-4,4) | 2,1 (0-5,2) | 0,65 |
| Average warm ischemia time (mn) | 21,6 (11-42) | 24 (13-41) | 0,67 |
| Median warm ischemia time (mn) | 21 (11-42) | 23 (13-41) | 0,67 |
| Average operating time (mn) | 178 (120-255) | 145 (55-240) | 0,044 |
| Median operating time (mn) | 180 (120-255) | 140 (55-240) | 0,044 |
| Average length of stay (day) | 3,3 (2-7) | 4,6 (2-24) | 0,073 |
| Median length of stay (day) | 3 (2-7) | 3 (2-24) | 0,073 |
| Margins | 5 | 8 | 0,36 |
| Intraoperative complications | 0 | 2 | 0,34 |
| Medical complications | 5 | 8 | 0,19 |
| Post operative complications | 2 | 8 | 0,42 |
| Surgical recovery | 2 | 1 | 0,77 |
| Average output creatinine (umol/l) | 89 (59-142) | 107 (46-316) | 0,09 |
| Median output creatinine (umol/l) | 84 (59-142) | 102 (46-316) | 0,09 |

Table 3

| Multivariate results | | | |
|-----------------------------|-----------|---------------|-------------------|
| | OR | IC 95% | p |
| Bleeding | | | |
| Age | 0,99 | [0,98-1] | 0,27 |
| RENAL score | 1 | [0,94-1,06] | 0,99 |
| Warm ischemia time | 1,02 | [1-1,04] | 0,01 |
| Operating time | 1 | [1-1,01] | 0,39 |
| Clips | 0,54 | [0,43-0,69] | <0,0001 |
| Margins | | | |
| Age | 0,99 | [0,98-1,1] | 0,38 |
| RENAL score | 1,07 | [0,99-1,15] | 0,10 |
| Warm ischemia time | 0,60 | [0,20-1,83] | 0,37 |
| Bleeding | 0,90 | [0,61-1,34] | 0,61 |
| Clips | 1,04 | [0,72-1,49] | 0,85 |
| Warm ischemia time | | | |
| Age | 1,00 | [0,99-1] | 0,92 |
| RENAL score | 1,03 | [1,01-1,05] | 0,01 |
| Bleeding | 1,15 | [1,04-1,27] | 0,01 |
| Clips | 1,05 | [0,95-1,15] | 0,37 |

Abstract

Introduction

One challenge of robot-assisted partial nephrectomy (RAPN) is to reduce operative blood loss. Partial nephrectomy (PN) is a complex surgery that is being made easier by robotic assistance. In this study, we determined whether the use of hemostatic clips during the tumor resection step reduced blood loss during robot-assisted partial nephrectomy.

Methods

In this retrospective study, we included all consecutive patients who underwent RAPN in our university hospital from 2017 to 2019. Three experienced surgeons performed the surgery. One surgeon used Hemo-lock hemostatic clips during tumor resection to prevent bleeding, and two did not. Blood loss in the two groups was compared as the primary endpoint. The duration of clamping, operative time, complications, surgical margins, transfusions, serum creatinine and hemoglobin were compared as secondary endpoints.

Results

Fifty-three patients were included, 36 in the No-clip group and 17 in the Clip group. Our two groups were comparable for age, weight, Charlson score, tumor size and RENAL score. In univariate analysis, there was a significant difference between the two groups for median blood loss 50 mL in the Clip group versus 300 mL in the No-clip group ($p = 0.0001$), whereas median operating time was shorter in the No-clip group, 140 min versus 180 min for the Clip group ($p = 0.044$). No other criterion showed a significant difference. In multivariate analysis the use of hemostatic clips was associated with a decrease of bleeding (OR = 0,54 [0,43-0,69], $p < 0,0001$) without altering the other major criteria such as margins status or warm ischemia time

Discussion

The use of Hemo-lock during the tumor resection step in RAPN reduced blood loss without impairing renal function. Larger studies are still needed to confirm our findings.

XI. Serment d'Hippocrate

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

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

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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

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

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

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

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

X. Serment de Maïmonide

Mon D..., remplis mon âme d'amour pour l'art (médical) et pour toutes les créatures. N'admets pas que la soif du gain et la recherche de la gloire m'influencent dans l'exercice de mon art, car les ennemis de la vérité et de l'amour des hommes pourraient facilement m'abuser et m'éloigner du noble devoir de faire du bien à Tes enfants. Soutiens la force de mon cœur pour qu'il soit toujours prêt à servir le pauvre et le riche, l'ami et l'ennemi, le bon et le mauvais.

Fais que je ne vois que l'Homme dans celui qui souffre. Fais que mon esprit reste clair près du lit du malade, qu'il ne soit distrait par aucune chose étrangère, afin qu'il ait présent tout ce que l'expérience et la science lui ont enseigné ; car grandes et sublimes sont les recherches scientifiques qui ont pour but de conserver la santé et la vie de toutes les créatures. Fais que mes malades aient confiance en moi et mon art, qu'ils suivent mes conseils et mes prescriptions. Eloigne de leur lit l'armée des parents conseils et les gardes qui savent toujours tout, car c'est une vengeance dangereuse qui, par vanité, fait échouer les meilleures intentions de l'art et conduit souvent les créatures à la mort. Si les ignorants me blâment et me raillent, fais que l'amour de mon art, comme cuirasse, me rende invulnérable pour que je puisse persévérer dans le vrai, sans égard au prestige, au renom et à l'âge de mes ennemis.

Prête moi, mon D..., l'indulgence et la patience auprès des malades entêtés et grossiers. Fais que je sois modéré en tout mais insatiable dans mon amour de la science. Eloigne de moi l'idée que je peux tout. Donne-moi la force, la volonté et l'occasion d'élargir de plus en plus mes connaissances. Je peux aujourd'hui découvrir dans mon savoir des choses que je ne soupçonnais pas hier, car l'art est grand mais l'esprit de l'homme pénètre tout

XI. Résumé

Introduction

La néphrectomie partielle (NP) reste une chirurgie complexe malgré l'aide qu'a pu apporter l'assistance robotique (NPRA). Un des enjeux de la NPRA est de réduire les pertes sanguines opératoires tout en respectant les marges chirurgicales, le temps de clampage et les complications post-opératoires. L'objectif de cette étude était d'évaluer si l'utilisation d'Hemo-lock® pendant la NPRA permettait de réduire les saignements en toute sécurité.

Matériel et méthode

Nous avons réalisé une étude rétrospective incluant tous les patients opérés consécutivement d'une NPRA dans notre centre de 2017 à 2019. La chirurgie était réalisée avec clampage artériel total par trois chirurgiens expérimentés avec de nombreuses procédures robotiques antérieures. Un chirurgien utilisait des clips Hemo-lock® au cours de la tumorectomie en prévention des saignements et deux n'en n'utilisaient pas. Nous avons comparé la quantité de saignement en critère principal en uni et multivariée ainsi que de nombreux autres critères secondaires importants dans la NPRA : durée de clampage, temps opératoire, complications post-opératoires, marges chirurgicales, transfusions, créatininémie et hémoglobine.

Résultats

53 patients ont été inclus dans notre étude, 36 dans le groupe sans clip et 17 dans le groupe clips. Nos groupes sont comparables pour tous les critères : âge, poids, score Charlson, taille tumorale, score RENAL. En univariée, on remarque une différence statistique significative sur la médiane des pertes sanguines évaluées à 50mL dans le groupe clips versus 300mL dans le groupe sans clips ($p=0,0001$) mais une durée opératoire plus courte pour le groupe sans clip 140 min versus 180 min pour le groupe clip ($p=0,044$), aucun autre critère n'a montré de différence statistiquement significative. En multivariée, l'utilisation d'Hemo-lock® apparaît comme un facteur protecteur de saignement (OR : 0,54 [0,43-0,69] $p<0,0001$) sans altérer les autres critères majeurs comme les marges et la durée de clampage.

Discussion

L'utilisation de clips hémostatiques permet de réduire les saignements pendant la tumorectomie au cours de la NPRA sans altérer les critères majeurs du Trifecta ni la fonction rénale à long terme. Ceci pourrait être donc une alternative plausible après confirmation par une analyse prospective avec de plus gros effectifs.

Introduction

La néphrectomie partielle (NP) reste une chirurgie complexe malgré l'aide qu'a pu apporter l'assistance robotique (NPRA). Un des enjeux de la NPRA est de réduire les pertes sanguines opératoires tout en respectant les marges chirurgicales, le temps de clampage et les complications post-opératoires. L'objectif de cette étude était d'évaluer si l'utilisation d'Hemo-lock® pendant la NPRA permettait de réduire les saignements en toute sécurité.

Matériel et méthode

Nous avons réalisé une étude rétrospective incluant tous les patients opérés consécutivement d'une NPRA dans notre centre de 2017 à 2019. La chirurgie était réalisée avec clampage artériel total par trois chirurgiens expérimentés avec de nombreuses procédures robotiques antérieures. Un chirurgien utilisait des clips Hemo-lock® au cours de la tumorectomie en prévention des saignements et deux n'en n'utilisaient pas. Nous avons comparé la quantité de saignement en critère principal en uni et multivariée ainsi que de nombreux autres critères secondaires importants dans la NPRA : durée de clampage, temps opératoire, complications post-opératoires, marges chirurgicales, transfusions, créatininémie et hémoglobine.

Résultats

53 patients ont été inclus dans notre étude, 36 dans le groupe sans clip et 17 dans le groupe clips. Nos groupes sont comparables pour tous les critères : âge, poids, score Charlson, taille tumorale, score RENAL. En univariée, on remarque une différence statistique significative sur la médiane des pertes sanguines évaluées à 50mL dans le groupe clips versus 300mL dans le groupe sans clips ($p=0,0001$) mais une durée opératoire plus courte pour le groupe sans clip 140 min versus 180 min pour le groupe clip ($p=0,044$), aucun autre critère n'a montré de différence statistiquement significative. En multivariée, l'utilisation d'Hemo-lock® apparaît comme un facteur protecteur de saignement (OR : 0,54 [0,43-0,69] $p<0,0001$) sans altérer les autres critères majeurs comme les marges et la durée de clampage.

Discussion

L'utilisation de clips hémostatiques permet de réduire les saignements pendant la tumorectomie au cours de la NPRA sans altérer les critères majeurs du Trifecta ni la fonction rénale à long terme. Ceci pourrait être donc une alternative plausible après confirmation par une analyse prospective avec de plus gros effectifs.