

2024-2025

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Qualification en spécialité UROLOGIQUE

**Technique propre de morcellation et
d'extraction après néphrectomie
cœlioscopique manuellement assistée
pour rein polykystique**

**Clean morcellation and extraction
technique after hand assisted
nephrectomy for polycystic disease**

DUBOYS FRESNEY Sixte

Né le 09/05/1997 à Rouen

Sous la direction de Monsieur le Docteur Culty Thibault

Membres du jury

Monsieur le Professeur BIGOT Pierre	Président
Monsieur le Docteur CULTY Thibault	Directeur
Monsieur le Professeur LEBDAI Souhil	Membre
Monsieur le Docteur DELBARRE Bertrand	Membre
Monsieur le Docteur FERRAGU Matthieu	Membre

Soutenue publiquement le :
24/10/2025

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je soussigné Sixte DUBOYS FRESNEY
déclare être pleinement conscient que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant le **20/09/2025**

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 ».

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Cédric ANNWEILER

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie :
Pr Sébastien FAURE

Directeur du département de médecine : Pr Vincent DUBEE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	Médecine
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine

DINOMAS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Matthieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HUNAUULT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KAZOUR François	PSYCHIATRIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAI Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VERERELOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
ORVAIN Corentin	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
PAISANT Anita	RADIOLOGIE	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie

PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RIOU Jérémie	BIostatistique	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE VASCULAIRE ET THORACIQUE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie

BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BERNARD Florian	ANATOMIE	Médecine
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BOUCHER Sophie	ORL	Médecine
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRILLAND Benoit	NEPHROLOGIE	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
BRUGUIERE Antoine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHABRUN Floris	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CHAO DE LA BARCA Juan- Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDEECINE GENERALE	
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
DEMAS Josselin	SCIENCES DE LA READAPTATION	Médecine
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HADJ MAHMOUD Dorra	IMMUNOLOGIE	Pharma
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HAMON Cédric	MEDECINE GENERALE	Médecine
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LEFEUVRE Caroline	BACTERIOLOGIE ; VIROLOGIE	Médecine
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine

NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIES Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
PIRAUX Arthur	OFFICINE	Pharmacie
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

ATER		
BARAKAT Fatima	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
ATCHADE Constantin	GALENIQUE	Pharmacie
PRCE		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
PAST-MAST		
AUBRUCHET Hélène		
BEAUVAIS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	OFFICINE	Pharmacie
CAVAILLON Pascal	PHARMACIE INDUSTRIELLE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
PICCOLI Giorgina	NEPHROLOGIE	Médecine

POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

Aux membres du jury :**À Monsieur le Professeur Pierre Bigot,**

Je vous remercie très sincèrement d'avoir accepté de présider mon jury de thèse, mais surtout pour l'accompagnement et la bienveillance dont vous avez fait preuve tout au long de mon internat dans votre service.

Ces années passées à vos côtés ont été extrêmement formatrices. J'y ai appris la rigueur nécessaire à la pratique de l'urologie, mais également l'importance de la réflexion et de la justesse dans la prise en charge des patients. Votre exigence, toujours associée à une grande disponibilité, a permis de créer un cadre d'apprentissage stimulant et motivant.

Votre engagement constant, tant auprès des patients que de vos équipes, force l'admiration et constitue un véritable exemple pour tout jeune médecin. Vous avez su transmettre une vision exigeante et humaine de la discipline, qui continuera de guider ma pratique.

Veuillez recevoir, Monsieur le Professeur, l'expression de ma reconnaissance profonde et de mon respect sincère.

À Monsieur le Docteur Thibault Culty,

Je vous adresse mes plus sincères remerciements pour avoir accepté de diriger cette thèse et pour m'avoir accueilli au sein de votre service à Château-Gontier.

J'y ai beaucoup appris, tant sur le plan chirurgical que dans la conduite des consultations, grâce à la confiance et à l'autonomie que vous m'avez accordées lors de mon passage dans votre service. Votre disponibilité, votre pédagogie et votre patience ont grandement contribué à ma progression tout au long de ce stage.

Je vous suis également reconnaissant pour votre aide précieuse dans l'élaboration de cette thèse — aide qui, je le sais, vous a valu quelques sorties à vélo écourtées.

Merci encore pour votre confiance, votre bienveillance et pour l'exemple professionnel que vous représentez.

À Monsieur le Professeur Souhil Lebdaï,

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. J'ai eu l'occasion de travailler à vos côtés en fin d'internat, période durant laquelle j'ai beaucoup appris grâce à votre encadrement.

Votre pédagogie et votre rigueur m'ont permis de consolider mes connaissances et d'affiner ma pratique, notamment dans la prise en charge des pathologies prostatiques. Cette expérience a été précieuse pour aborder la fin de ma formation avec davantage de confiance et de méthode.

Je vous exprime ma profonde reconnaissance pour le temps et l'attention que vous avez consacrés à ma formation, ainsi que pour l'exemplarité de votre rigueur et de votre enseignement.

À Monsieur le Docteur Bertrand Delbarre,

Merci pour ton accompagnement et ta disponibilité tout au long de mon passage dans le service. Travailler à tes côtés a été une expérience particulièrement enrichissante, aussi bien sur le plan technique que dans la manière d'appréhender les situations avec calme, réflexion et rigueur.

J'ai beaucoup appris grâce à toi : ta façon de transmettre, toujours claire et mesurée, m'a permis de progresser et de gagner en assurance. Tu fais preuve d'une grande exigence, mais toujours dans un climat serein et constructif, qui incite naturellement à donner le meilleur de soi-même.

J'ai également beaucoup apprécié ton sens du détail, ton écoute et ta constance. Ta disponibilité, ta bienveillance et ton professionnalisme contribuent à créer une atmosphère de travail apaisée et formatrice, que j'ai réellement appréciée.

Merci encore pour ton aide, pour les nombreux enseignements partagés et pour l'exemple que tu donnes au quotidien.

À Monsieur le Docteur Matthieu Ferragu,

Tu as été mon grand frère en urologie, présent dès mes premiers pas dans la spécialité. C'est toi qui m'as mis sur les rails, qui m'as guidé et accompagné dans mes débuts, à une période où tout restait à apprendre. La médecine, et plus encore l'urologie, se transmet par le compagnonnage, et tu as été, sans aucun doute, mon compagnon de la première heure. Tu m'as tout appris, de la visite du service aux premiers gestes du bloc opératoire, toujours avec patience, clarté et bienveillance.

Au-delà de l'enseignement, j'ai trouvé en toi un repère et un véritable soutien tout au long de mon internat. Ta confiance, ton exigence et ton sens du partage ont profondément marqué ma formation.

Ton passage à la Pitié et les échanges que nous avons eus m'ont donné envie de suivre la même voie, et tes encouragements ont largement contribué à concrétiser ce projet.

Merci enfin pour ton amitié et pour la place que tu as tenue, du premier jour jusqu'à la fin, dans mon aventure d'interne.

À ma famille et mes amis

Je souhaite chaleureusement remercier ma famille, qui a toujours été un soutien indéfectible dans ce parcours.

J'adresse une pensée toute particulière à mes parents, dont l'attention, les encouragements et la confiance m'ont guidé et porté dans mes choix. Leur soutien indéfectible m'a permis d'en arriver là. Si une part de fierté peut naître en eux à la lecture de ce travail, elle ne sera jamais comparable à celle immense que j'éprouve à leur égard.

Je remercie également mes frères et sœurs pour leur présence constante, leur écoute et leur affection, qui m'ont permis de garder un équilibre essentiel durant ces années.

- **À Anne-Cécile**, ma sœur aînée, pour son regard bienveillant, ses conseils avisés et la sagesse avec laquelle elle a toujours su éclairer mes choix.
- **À Astrid**, pour son dynamisme, son enthousiasme communicatif et surtout pour les innombrables CV et lettres de motivation qu'elle a patiemment corrigés, parfois à des heures bien inattendues.
- **À Jacques-Albert**, pour son soutien discret mais rassurant, sa bienveillance fraternelle et les échanges simples mais essentiels qui m'ont accompagné.
- **À Hortense**, pour son humour, sa légèreté et nos moments de complicité, mais également pour sa disponibilité sans faille, toujours au rendez-vous quand j'en avais besoin.
- **À Adrien**, mon frère de bêtises — souvent originales mais toujours mémorables — et de confidences, pour tous ces moments partagés, son soutien indéfectible et la complicité qui nous unit depuis toujours.
- **À mes beaux-frères et belles-sœurs**, pour m'avoir appris que la thèse n'est rien... comparée à un week-end familial bien animé.
- **À mes neveux et nièces**, encore trop jeunes pour comprendre ces lignes, mais déjà experts pour me rappeler que le silence est un luxe rare.

À titre plus personnel, je tiens à exprimer ma reconnaissance à **Rym**, pour sa patience, sa compréhension et son soutien quotidien. Sa présence à mes côtés a été déterminante pour surmonter les périodes exigeantes de ce travail.

Enfin, je n'oublie pas mes amis, dont l'amitié fidèle, les encouragements et les moments de partage ont été une source précieuse de motivation et de réconfort.

Je souhaite d'abord adresser une pensée particulière pour **Augustin**, l'un de mes plus proches amis, décédé prématurément. Les souvenirs de son énergie communicative, de sa joie de vivre inépuisable et des passions qu'il m'a transmises — notamment la chasse — demeurent vivants et lumineux. Sa mémoire reste profondément ancrée en moi et continue d'être une source précieuse d'inspiration, de force et de sérénité, m'accompagnant à chaque étape de mon parcours.

REMERCIEMENTS

À Edouard, difficile de trouver les mots justes pour te remercier, tant ton amitié a compté tout au long de ces années depuis le lycée. On en aura partagé, des moments : les soirées, les sessions de kite, les virées au ski et bien d'autres moments qu'on évoquera encore longtemps (souvent trop fort, et rarement à jeun). Tu fais partie de ceux qui rendent le quotidien plus simple et les galères plus légères.

À mes amis d'enfance, dont certains m'ont fait l'honneur de me proposer d'être leurs témoins (Géry, Louis, Etienne). À toi aussi Théophile, et à notre amitié grandissante.

À mes amis de l'internat, ceux du premier semestre, notamment Nacho pour ta patience pour mes vols de ta CE, à Arthur pour cette bataille d'extincteur mémorable, probablement la seule de ma vie (wakandaaa), à Emeline pour ton soutien et ton humour, et à tous les autres.

Aux différentes équipes rencontrées durant cet internat,

Ces années d'apprentissage ont été riches de rencontres et de moments partagés. Chaque service, chaque stage, chaque garde a laissé sa trace dans mon parcours.

Je tiens à exprimer ma gratitude à **l'équipe d'urologie de la Pitié-Salpêtrière**. Je remercie tout particulièrement le Professeur **Morgan Roupert** et le Professeur **Emmanuel Chartier-Kastler**, qui ont accepté ma demande d'inter-CHU, pour la qualité de leur enseignement, leur disponibilité et leurs précieux conseils. J'associe à ces remerciements l'ensemble des assistants et praticiens du service, dont l'accueil, la bienveillance et le professionnalisme ont grandement enrichi mon parcours.

Aux internes d'Angers, merci pour ces années de camaraderie, de soutien et de rires partagés. Ce premier semestre avec Marion, Matthieu, Louis-Pâcome, Esther et Ferial restera un souvenir mémorable — sans oublier le mythique repas de chasse, véritable sommet gastronomique. Merci aussi à Ulysse, grand frère du kite et de moto, promis je fournirai un effort sur le sucre dans le café. À Charles, pour ton aide durant ces 2 semestres passés ensemble au CHU d'Angers. À Cyril, bientôt futur (bon) golfeur, Théo, apprenti coiffeur, Apolline et ton TDAH qui nous aura bien divertis ce semestre, et tous les autres — grâce à vous, l'internat ressemblait parfois à une partie de plaisir (ou presque).

Au service d'urologie du Mans, merci pour votre accueil, votre patience et cette ambiance de travail où sérieux et bonne humeur cohabitent.

Mention spéciale à Louis-Pacôme et Amine, sans qui ce stage n'aurait pas eu la même saveur. Entre deux interventions, on aura surtout prouvé que la vraie compétition se jouait... sur un circuit de karting. Deux heures d'intensité, et de virages discutables - un grand moment d'esprit d'équipe (et de mauvaise foi).

Au service de gynécologie du CHU d'Angers, professeur Descamps, professeur Legendre, docteur Catala et docteur Delbos, pour la confiance accordée au bloc opératoire et la qualité de l'enseignement.

Aux internes de la Pitié, chaque journée ressemblait à un sketch bien rodé : beaucoup de bruit, quelques vannes discutables, mais toujours la bonne humeur au rendez-vous. Et surtout à Lucas : grâce à toi, même les matinées les plus chargées commençaient dans le sourire.

Au secrétariat du service d'urologie du CHU d'Angers, véritable tour de contrôle, pour votre aide constante, votre efficacité et surtout votre bonne humeur quotidienne.

Liste des abréviations

AMPc	Adénosine MonoPhosphate cyclique
AVK	Antivitamines K
CHU	Centre Hospitalo-Universitaire
CKD-EPI	Chronic Kidney Disease – Epidemiology Collaboration
DFG	Débit de Filtration Glomérulaire
ECBU	Examen CytoBactériologique des Urines
FAV	Fistule Artério-Veineuse
IMC	Indice de Masse Corporelle
IRC	Insuffisance Rénale Chronique
IRCT	Insuffisance Rénale Chronique terminale
mTOR	mammalian Target Of Rapamycin
PKRAD	Polykystose Rénale Autosomique Dominante
VRT	Volume Rénal total

Table des matières

SERMENT D'HIPPOCRATE	3
POLYKYSTOSE RENALE AUTOSOMIQUE DOMINANTE	16
1. DEFINITION ET EPIDEMIOLOGIE.....	16
2. BASES GENETIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIE	17
3. ATTEINTE RENALE ET MANIFESTATIONS CLINIQUES.....	17
4. ATTEINTES EXTRARENES	18
5. DIAGNOSTIC	20
6. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE	22
7. IMPACT ET ENJEUX	23
ABSTRACT	25
INTRODUCTION.....	26
MÉTHODES.....	29
1. OBJECTIF	29
2. METHODES	29
2.1. Préparation préopératoire	29
2.2. Technique chirurgicale	31
2.3. Temps de dissection	33
2.4. Technique propre de morcellation et d'extraction	34
2.5. Contrôle final et fermeture.....	35
3. RÉSULTATS.....	36
3.1. Caractéristiques démographiques.....	36
3.2. Données per-opératoires.....	37
3.3. Données post-opératoires	39
4. DISCUSSION	40

5. CONCLUSION	45
BIBLIOGRAPHIE	46
LISTE DES FIGURES	50
LISTE DES TABLEAUX	51

POLYKYSTOSE RENALE AUTOSOMIQUE DOMINANTE

1. Définition et épidémiologie

La polykystose rénale autosomique dominante (PKRAD) est une des maladies rénales héréditaires les plus fréquentes, représentant un véritable problème de santé publique. Sa prévalence est estimée entre 1/1000 et 1/2000 individus dans la population générale [1][2]. Elle est responsable d'environ 10% des cas d'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) en Europe et aux États-Unis, constituant ainsi une cause majeure de recours à la dialyse et à la transplantation rénale [1].

La transmission est de type autosomique dominante, avec une pénétrance quasi complète. Dans la majorité des cas, un antécédent familial est mis en évidence, traduisant le caractère familial de la maladie. Cependant, environ 10 % des cas résultent de mutations de novo, diagnostiqués en l'absence d'histoire familiale [3].

Sur le plan clinique, la PKRAD se caractérise par le développement progressif de kystes multiples et bilatéraux qui apparaissent et augmentent en nombre et en taille tout au long de la vie. Cette expansion kystique entraîne une augmentation considérable du volume rénal et une compression du parenchyme fonctionnel, aboutissant progressivement à une perte néphronique irréversible. L'évolution conduit, chez une large proportion de patients, à une insuffisance rénale chronique terminale à l'âge adulte [1][2].

2. Bases génétiques et physiopathologie

Deux gènes principaux sont responsables :

- **PKD1** (chromosome 16p13.3), impliqué dans 85 % des cas, associé à une forme plus sévère et une progression plus rapide vers l'IRCT (âge moyen : 54 ans)[3][4].
- **PKD2** (chromosome 4q22), impliqué dans environ 15 % des cas, associé à une évolution plus lente (âge moyen d'IRCT : 74 ans) [3][4].

Les protéines codées, la **polycystine-1** et la **polycystine-2**, sont localisées au niveau du **cil primaire des cellules tubulaires** et participent à la mécanosensation et à la régulation du calcium intracellulaire. Leur dysfonctionnement entraîne une activation anormale de voies de signalisation intracellulaires (AMPc, mTOR, MAPK), favorisant la prolifération cellulaire et la sécrétion liquidienne, conduisant à la formation et l'expansion des kystes [1][2].

3. Atteinte rénale et manifestations cliniques

L'atteinte rénale est la manifestation centrale de la polykystose rénale autosomique dominante et conditionne le pronostic. Elle se traduit par un ensemble de symptômes et de complications caractéristiques :

- **Douleurs abdominales ou lombaires**, souvent chroniques, liées à la distension de la capsule rénale ou à des épisodes d'hémorragie intrakystique [1].
- **Hématurie macroscopique ou microscopique**, présente chez 30 à 40 % des patients, généralement secondaire à une hémorragie intrakystique ou à une lithiase [2].

- **Infections urinaires récidivantes**, pouvant prendre la forme de pyélonéphrites ou d'infections de kystes et compliquant le suivi de la maladie [1].
- **Calculs rénaux**, observés chez environ 20 % des patients, favorisés par les anomalies de concentration urinaire et la stase [2].
- **Hypertension artérielle précoce**, souvent dès la troisième décennie, dont la fréquence élevée contribue à accélérer la dégradation de la fonction rénale [2].

L'évolution se caractérise par un **déclin progressif de la fonction rénale**, aboutissant chez une grande proportion de patients à une **insuffisance rénale chronique terminale** au cours de la vie adulte [1][2].

4. Atteintes extrarénales

Au-delà de l'atteinte rénale, la polykystose rénale autosomique dominante est une **maladie systémique** qui se manifeste par de multiples complications extrarénales, contribuant de manière significative au fardeau morbide et au retentissement fonctionnel de la pathologie.

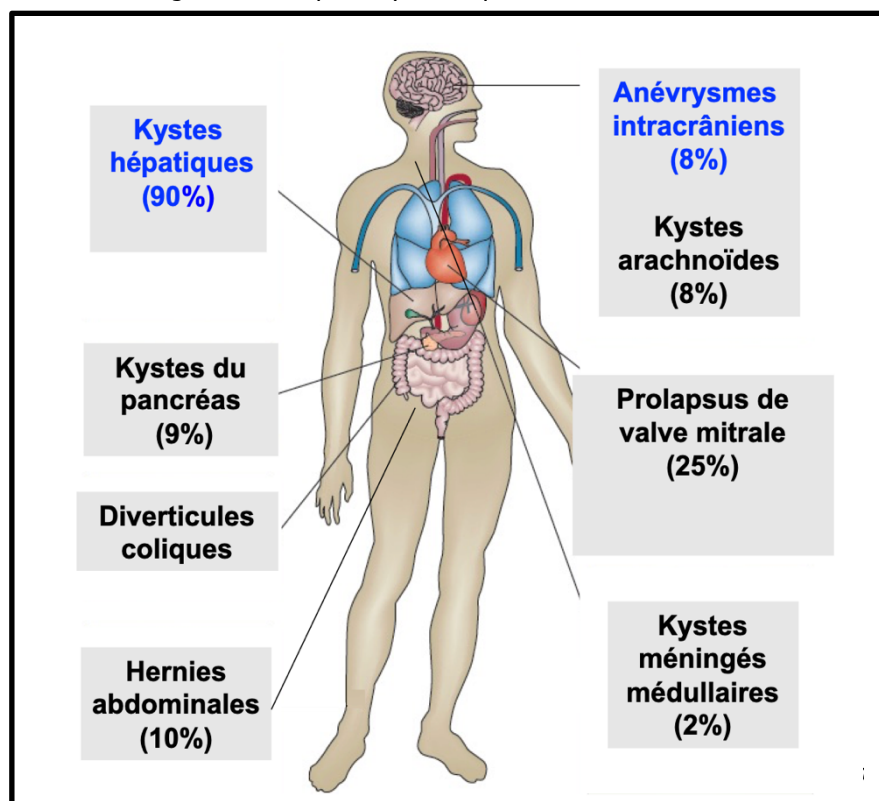
- **Kystes hépatiques** : il s'agit de la manifestation extrarénale la plus fréquente. Le plus souvent asymptomatiques, ils peuvent néanmoins devenir volumineux et responsables de douleurs abdominales, de compression digestive ou, plus rarement, d'insuffisance hépatique dans les formes sévères[5].
- **Diverticulose colique et hernies pariétales** : la prévalence de la diverticulose est plus élevée chez les patients atteints de PKRAD, favorisant les complications infectieuses ou hémorragiques. Les hernies abdominales (inguinales, ombilicales, post-opératoires) sont également plus fréquentes, probablement en lien avec

l'augmentation chronique de la pression intra-abdominale induite par la volumétrie rénale et hépatique [5].

- **Anévrismes intracrâniens** : retrouvés chez 5 à 10 % des patients, ils représentent l'une des complications les plus redoutées en raison du risque de rupture et d'hémorragie sous-arachnoïdienne, parfois inaugurale. Leur dépistage est recommandé dans certains contextes à risque (antécédents familiaux d'anévrisme ou d'accident vasculaire cérébral) [5].
- **Atteintes cardiaques** : les anomalies valvulaires, en particulier le prolapsus de la valve mitrale et les régurgitations aortiques ou tricuspides, sont décrites avec une fréquence accrue par rapport à la population générale. Bien que souvent modérées, elles peuvent aggraver le retentissement cardiovasculaire de la maladie [5].

Ainsi, la PKRAD ne se limite pas à une affection rénale mais constitue une pathologie multisystémique, dont les manifestations extrarénales nécessitent une prise en charge adaptée et un suivi spécialisé.

Figure 1 : Impact systémique de la PKRAD



5. Diagnostic

Le diagnostic repose sur l'association de l'imagerie, du bilan biologique et, dans certaines situations, de la génétique.

5.1 Imagerie

L'**échographie rénale** constitue l'examen de première intention dans le diagnostic de la PKRAD. Elle permet une détection aisée, non invasive et reproductible des kystes rénaux. Les critères diagnostiques ont d'abord été proposés par Ravine et al. en 1994 [6], puis affinés par Pei et al. en 2009 [7]. Ces critères tiennent compte de l'âge et du nombre de kystes nécessaires pour affirmer le diagnostic chez un patient à risque familial :

- **15 à 39 ans** : au moins **3 kystes** au total (unilatéraux ou bilatéraux),
- **40 à 59 ans** : au moins **2 kystes dans chaque rein**,
- **≥ 60 ans** : au moins **4 kystes dans chaque rein**.

L'**IRM et le scanner** offrent une évaluation plus fine, en particulier pour la quantification du volume rénal total (VRT). Ce paramètre est désormais reconnu comme un biomarqueur validé de progression de la maladie. En 2015, Irazabal et al. ont proposé la classification de Mayo, qui permet de stratifier le risque évolutif en fonction du VRT ajusté à l'âge, et ainsi d'identifier les patients les plus à risque d'évolution rapide [8].

5.2 Critères biologiques et urinaires

Le **bilan biologique et urinaire** occupe une place essentielle dans l'évaluation de la sévérité de la PKRAD et dans le suivi longitudinal des patients [1][2][5]. Il permet d'apprécier la fonction rénale, de dépister les complications et d'anticiper l'évolution vers l'insuffisance rénale chronique terminale.

- **Fonction rénale** : la créatininémie, associée à l'estimation du débit de filtration glomérulaire (DFG) selon la formule CKD-EPI, reste la base de l'évaluation de la fonction rénale.
- **Protéinurie et albuminurie** : présentes chez 20 à 30 % des patients, elles traduisent une hyperfiltration et une atteinte glomérulaire secondaire. Leur présence constitue un facteur indépendant de progression de la maladie [2][5].
- **Hématurie microscopique** : observée chez 30 à 40 % des patients, le plus souvent secondaire à une hémorragie intrakystique ou à une lithiase [2].
- **Examen cytbactériologique des urines (ECBU)** : indiqué en cas de symptômes évocateurs, notamment pour documenter une infection urinaire, une pyélonéphrite ou une infection de kyste.
- **Bilan phosphocalcique et uricémie** : aux stades avancés de l'insuffisance rénale chronique, on retrouve fréquemment des anomalies du métabolisme phosphocalcique, une acidose métabolique hyperchlorémique et une hyperuricémie [5].

En pratique, ce bilan doit être réalisé régulièrement, car il constitue, avec l'imagerie, l'un des piliers du suivi évolutif de la maladie.

5.3 Diagnostic génétique

L'analyse moléculaire (PKD1, PKD2) permet de confirmer le diagnostic dans les formes atypiques, d'identifier les mutations de novo et d'orienter le conseil génétique [3][4]. Elle est particulièrement utile dans le cadre de l'évaluation des donneurs vivants lorsque l'imagerie est non concluante.

6. Prise en charge thérapeutique

La prise en charge de la polykystose rénale autosomique dominante repose sur une stratégie globale visant à **ralentir la progression de la maladie**, à **prévenir les complications** et à **améliorer la qualité de vie** des patients.

- **Contrôle de la pression artérielle** : l'hypertension est fréquente et précoce. Elle doit être dépistée et traitée précocement en privilégiant les inhibiteurs du système rénine-angiotensine (IEC ou ARA2), qui contribuent à protéger la fonction rénale [1].
- **Traitement symptomatique des douleurs et infections** : les douleurs lombaires chroniques, souvent liées aux kystes, doivent être prises en charge par des antalgiques adaptés. Les infections urinaires, en particulier celles des kystes, nécessitent une antibiothérapie ciblée, parfois prolongée [1].
- **Surveillance morphologique** : le suivi du volume rénal total (VRT), évalué par IRM, permet de mesurer la progression de la maladie. Le VRT est reconnu comme un biomarqueur fiable, corrélé au risque d'évolution vers l'IRCT[8].
- **Thérapies ciblées** : le **Tolvaptan**, antagoniste sélectif des récepteurs V2 de la vasopressine, est actuellement le seul traitement ayant démontré une efficacité à ralentir l'expansion rénale et le déclin du DFG. Son efficacité a été validée dans

les essais cliniques TEMPO 3:4 et REPRISE [9][10]. Sa prescription nécessite une sélection rigoureuse des patients et un suivi biologique attentif, en raison du risque d'effets indésirables hépatiques et de polyurie importante.

- **Prise en charge chirurgicale** : chez certains patients présentant des reins massifs et symptomatiques (douleurs réfractaires, infections récidivantes, compression digestive), une **néphrectomie** peut s'avérer nécessaire, souvent en préparation à une transplantation rénale [2].

Ainsi, la prise en charge de la PKRAD associe mesures médicales, thérapeutiques ciblées et interventions chirurgicales lorsque nécessaire, dans une approche personnalisée adaptée au stade évolutif de la maladie.

7. Impact et enjeux

La PKRAD est une cause majeure d'IRCT et de recours à la transplantation [1]. La taille massive des reins complique parfois la prise en charge chirurgicale [2].

Les **enjeux de recherche** concernent :

- Le développement de nouvelles thérapies ciblées.
- L'optimisation du suivi par imagerie et biomarqueurs.
- L'amélioration des techniques chirurgicales mini-invasives pour la néphrectomie.

En résumé, la polykystose rénale autosomique dominante est une maladie rénale héréditaire fréquente, systémique et évolutive, dont le poids sanitaire est majeur en raison de son évolution inéluctable vers l'insuffisance rénale chronique terminale. Si les progrès thérapeutiques récents, en particulier l'introduction du tolvaptan, permettent de

ralentir la progression de la maladie, un grand nombre de patients atteignent encore le stade terminal et nécessitent une transplantation rénale.

Dans ce contexte, la prise en charge chirurgicale occupe une place importante, notamment chez les patients présentant des reins massifs, symptomatiques ou compliqués (douleurs réfractaires, infections récidivantes, compression abdominale). La néphrectomie peut alors s'avérer nécessaire, soit à visée symptomatique, soit en préparation à une transplantation.

L'essor des techniques mini-invasives, et en particulier de la **néphrectomie manuellement assistée**, offre aujourd'hui de nouvelles perspectives permettant d'associer les avantages de la coelioscopie à une meilleure sécurité d'extraction dans le cas de reins de grande taille. L'évaluation de cette technique innovante dans le contexte de la PKRAD constitue ainsi un enjeu essentiel, au croisement de la chirurgie urologique et de la transplantation, et s'inscrit dans le cadre du présent travail de thèse.

ABSTRACT

Clean morcellation and extraction technique after hand assisted nephrectomy for polycystic disease

Sixte Duboys Fresney¹, Alexandre Magnier¹, Agnès Duveau¹, Martin Planchais², Charlotte Boud'hors², Gael Saint Jalmes¹, Bertrand Delbarre¹, Matthieu Ferragu¹, Souhil Lebdaï¹, Jean-François Augusto², Pierre Bigot¹, Thibaut Culty¹

¹ Service d'Urologie, CHU d'Angers, Angers, France

² Service de Néphrologie, CHU d'Angers, Angers, France

Introduction:

During laparoscopic nephrectomy for polycystic kidney, the extraction technique of the large kidney remains an unresolved challenge. We experimented with a fragmentation and extraction technique using manual fragmentation within a bag during hand-assisted laparoscopy.

Materials and Methods:

All patients with ADPKD requiring nephrectomy have been included since 2018. Nephrectomy was performed by hand-assisted laparoscopy using a GelPort® positioned through a Pfannenstiel incision. The kidney was then placed in an isolation bag, manually fragmented, and extracted through the Alexis retractor of the GelPort®.

Results:

A total of 44 nephrectomies were performed, primarily in preparation for transplantation. Median age: 55 years (35-76), BMI: 25.04 kg/m², kidney volume: 1658.37 cc (403.88-5465.22). Median operative time: 158 minutes (89-306), time to bag placement: 3.73 minutes (1.87-16.43), fragmentation time: 1.21 seconds (0.16-5.67). There were 3 intraoperative complications (1 liver injury, 1 left mesocolon injury, 1 right renal vein injury). Median blood loss: 50 ml (0-250). No transfusions were needed. Postoperatively, 19 patients experienced complications, including 2 grade III and one grade IV (overdose of VKAs). The median length of stay was 4 days (2-15).

Conclusion:

Intra-corporeal manual fragmentation of a polycystic kidney within a bag allows for easy extraction of large volumes with low morbidity and a low risk of bacterial or oncological dissemination.

INTRODUCTION

La polykystose rénale autosomique dominante (PKRAD) est l'une des maladies génétiques les plus fréquentes affectant le rein et constitue une cause majeure d'évolution vers l'insuffisance rénale terminale. Environ 50 % des patients atteints nécessitent une prise en charge par hémodialyse ou transplantation rénale avant l'âge de 60 ans[11]. En France, les patients atteints de polykystose rénale représentent 5,8% des patients des patients incidents pris en charge en dialyse ou par transplantation en 2023 avec un âge moyen de 60 ans (+/-12,9) [12].

La néphrectomie est aujourd'hui une option thérapeutique bien établie dans la prise en charge de ces patients. Elle peut être indiquée en cas de suspicion de tumeur du rein, d'infection urinaire ou infection de kyste récidivante, de douleur chronique réfractaire, d'hématurie ou hémorragie intra-kystique récidivante, de satiété précoce par compression de l'appareil digestif, de complication lithiasique sévère [13][14]. Elle est pratiquée pour ménager de la place pour le transplant rénal lorsque les reins sont très volumineux. Certaines équipes ont préconisé par le passé la réalisation d'une binéphrectomie systématique en préparation à la greffe [15]. En raison de sa morbidité significative et du risque de transfusion, la néphrectomie avant transplantation n'est actuellement recommandée qu'en cas de complications symptomatiques ou pour ménager de la place pour le transplant rénal[14].

Initialement réalisée par voie ouverte, la néphrectomie dans la PKRAD a progressivement bénéficié des avancées de la chirurgie mini-invasive. L'approche laparoscopique, en particulier, s'est imposée comme une alternative fiable, avec une morbidité réduite, des pertes sanguines moindres et une récupération postopératoire plus rapide[16]. Décrite pour la première fois par Elashry et al. en 1995 [17], la première néphrectomie par voie laparoscopique pour rein polykystique a été réalisée par voie rétropéritonéale. Une incision de 15 cm a été pratiquée dans la fosse iliaque pour retirer le rein intact [17].

Depuis, trois voies d'abord ont été décrites : la coelioscopie trans-péritonéale [18], la voie rétropéritonéale (lomboscopie) [19], la coelioscopie manuellement assistée [20]. Dans la méta-analyse de Prudhomme et al. [13], ayant incluse toutes les séries de plus de 10 cas de néphrectomies pour rein polykystique entre 1995 et 2022, 65% des patients avaient été opérés par voie ouverte, 20% par voie coelioscopique manuellement assistée, 11% par voie coelioscopique transpéritonéale et 3% par voie coelioscopique rétropéritonéale.

L'extraction des volumineux reins polykystiques après néphrectomie par voie endoscopique chez le patient atteint de PKRAD représente un temps opératoire critique et plusieurs approches techniques ont été décrites.

L'extraction en bloc : réalisée après libération complète du rein, via une incision élargie iliaque, médiane, sous-costale ou de Pfannenstiel, permet de retirer la pièce intacte et d'éviter toute ouverture kystique et toute dissémination carcinologique [17][21]. Cette méthode, historiquement privilégiée, augmente le risque de complications pariétales. Ainsi 17% d'éventrations post-opératoires ont été décrites par Elashry et al. [22], après une extraction par voie iliaque, conduisant les auteurs à privilégier une voie d'abord médiane ou sous-costale ou une morcellation du rein.

L'utilisation d'un morcellateur : ce dispositif conçu pour l'extraction des utérus après hystérectomie par voie coelioscopique a été proposé par certaines équipes pour morceler le rein polykystique avant extraction [18][23]. Le rein est morcelé directement ou dans un sac d'extraction (LapSac®, EndoCatch II®). Il permet de diminuer au minimum la taille de l'incision.

La perforation et aspiration per-opératoire du contenu des kystes : certains auteurs ont proposé d'effondrer et d'aspirer le contenu des kystes pendant l'intervention à l'aide d'une canule d'aspiration biseautée afin de réduire le volume rénal, de faciliter la dissection et de

permettre son extraction [24][25]. Cette technique, utilisée par voie coelioscopique transpéritonéale ou par lomboscopie [26], a l'inconvénient de disséminer le contenu des kystes dans la loge de néphrectomie.

La fragmentation du rein à travers l'incision d'extraction : le rein peut être fragmenté à l'aide d'un bistouri ou d'une pince à travers une incision d'extraction de Pfannenstiel [27] médiane ou iliaque. Un écarteur d'Alexis* (Applied Medical) est parfois utilisé pour protéger la paroi.

Malgré la diversité de ces approches, aucune technique d'extraction n'est actuellement standardisée dans la PKRAD. Les publications restent hétérogènes quant aux détails opératoires, aux mesures de protection contre la dissémination et à la gestion des complications pariétales. Aucun consensus formel n'a été établi.

Dans ce contexte, nous présentons les résultats d'une étude prospective monocentrique, visant à évaluer la faisabilité et la morbidité de la néphrectomie laparoscopique manuellement assistée chez les patients atteints de PKRAD. Cette série met l'accent sur une technique d'extraction innovante, comprenant la mise en place du rein polykystique intact dans un sac, puis sa fragmentation manuelle dans celui-ci à travers un écarteur d'Alexis mis en place dans une incision de Pfannenstiel. Cette technique a été brièvement décrite pour la première fois par Collini et al. [28], qui utilisait cependant une voie d'extraction médiane péri-ombilicale. Cette approche vise à prévenir la dissémination péritonéale de contenu kystique, potentiellement infectieux ou tumoral, un enjeu crucial encore non résolu de manière standardisée dans cette indication.

MÉTHODES

1. Objectif

L'objectif principal de cette étude est d'étudier la morbidité de cette technique opératoire d'extraction du rein polykystique, combinant les avantages de la laparoscopie et de la sécurité oncologique, en limitant le risque de dissémination du contenu kystique par une morcellation contrôlée intra-abdominale, mais en dehors de la cavité péritonéale.

2. Méthodes

Il s'agit d'une étude prospective, monocentrique, menée entre janvier 2018 et janvier 2025. Tous les patients adressés pour une néphrectomie laparoscopique dans un contexte de PKRAD, avec indication validée en réunion de concertation pluridisciplinaire, ont été inclus. Aucun critère d'exclusion n'a été retenu en dehors de la contre-indication à l'anesthésie générale.

Toutes les interventions ont été réalisées par un seul chirurgien expérimenté en chirurgie laparoscopique urologique. Les données démographiques, cliniques, biologiques et opératoires ont été recueillies de manière prospective.

Le consentement éclairé de chaque patient a été obtenu avant l'intervention, et l'étude a reçu l'approbation du comité d'éthique institutionnel.

2.1. Préparation préopératoire

Chaque patient a bénéficié d'un scanner abdominopelvien injecté, permettant l'évaluation anatomique et la volumétrie rénale par logiciel « SYNAPSE 3D » *Fujifilm* (figure 2).

Une attention particulière était portée à la présence de kystes hémorragiques, infectés ou suspects d'évolution tumorale. La majorité des patients étaient en insuffisance rénale terminale et traités par hémodialyse. Un sous-groupe avait déjà bénéficié d'une transplantation rénale.

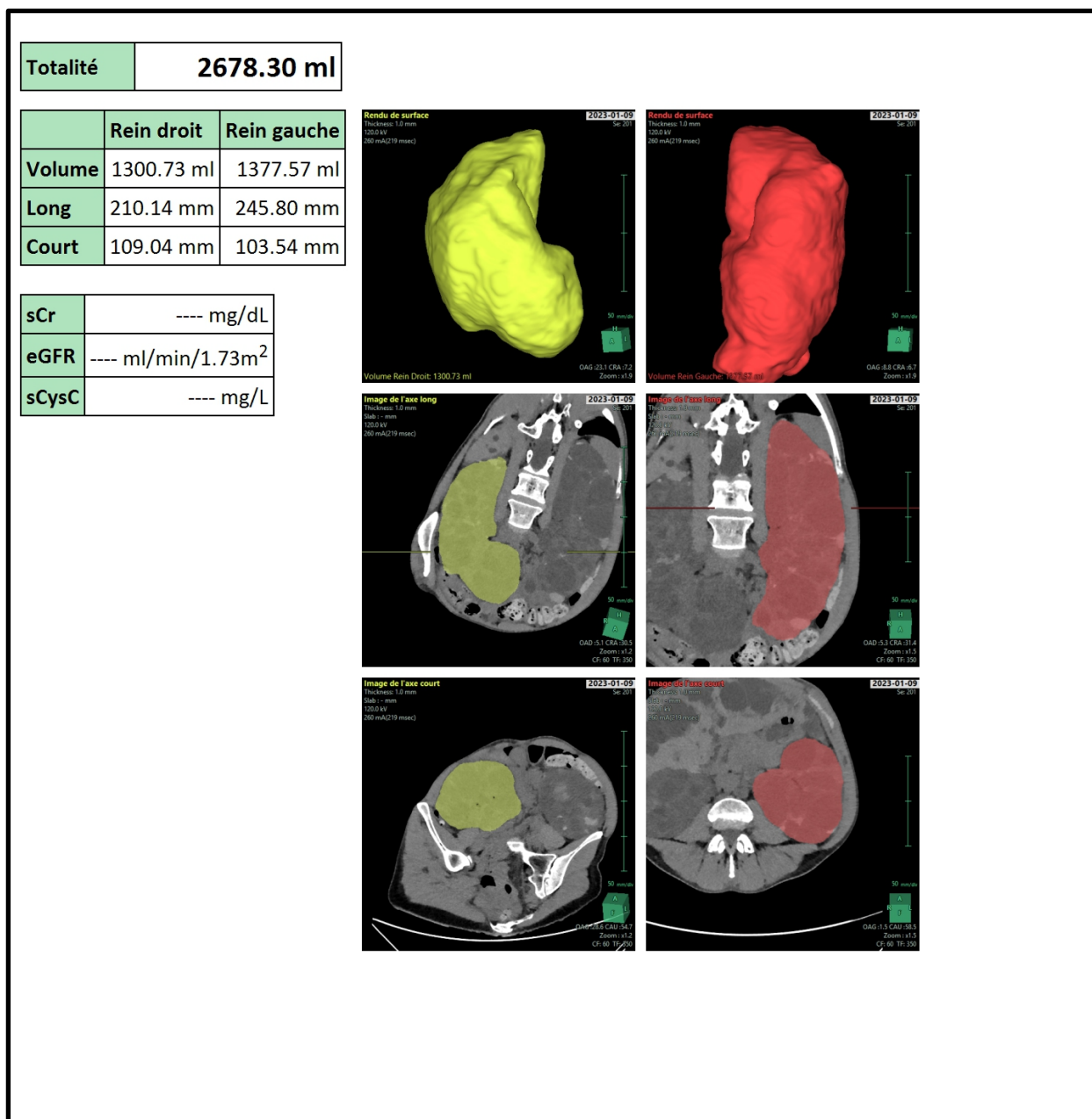


Figure 2 : Calcul de la volumétrie rénale par le logiciel SYNAPSE 3D (*fujifilm*)

2.2. Technique chirurgicale

Toutes les interventions ont été réalisées sous anesthésie générale, avec le patient en décubitus latéral, les hanches et épaules bien calées sur appui-gel, le bras controlatéral en abduction, et les jambes en légère flexion. Un billot était positionné sous la région lombaire ainsi que sous l'épaule.

L'intervention débutait par la réalisation d'une incision de Pfannenstiel transverse de 8 cm. Cette voie permettait l'introduction d'un écarteur d'Alexis sur lequel est fixé un GelPort® Applied Medical (figure 3).

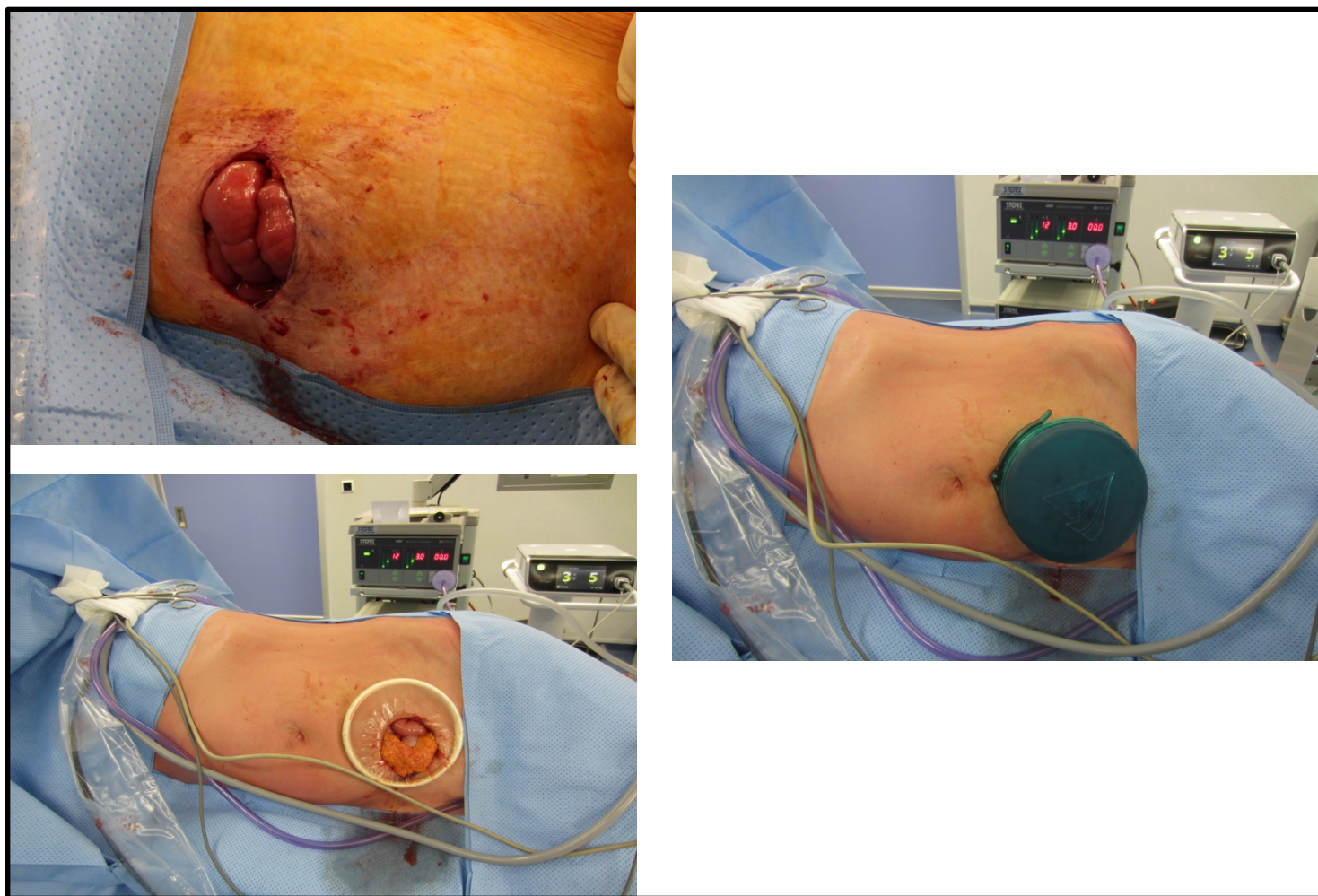


Figure 3 : Incision Pfannenstiel & GelPort

Après mise en place du GelPort®, trois à quatre trocars supplémentaires étaient introduits, selon les repères anatomiques standards pour une néphrectomie laparoscopique transpéritonéale (figure 4) :

- Trocart optique (10 – 12 mm) : 3 travers de doigts à l'extérieur et trois travers de doigts au-dessus de l'ombilic, légèrement déplacé selon la latéralité.
- Trocars opérateur main droite (10-12 mm) : fosse iliaque.
- Trocart aide main gauche : hypochondre.
- Un Trocart épigastrique : réclinaison hépatique lors d'une néphrectomie droite.

Le pneumopéritoine était insufflé à 12 mmHg. Une exploration initiale était systématique pour vérifier l'absence d'adhérences sévères ou de contre-indications à la laparoscopie.

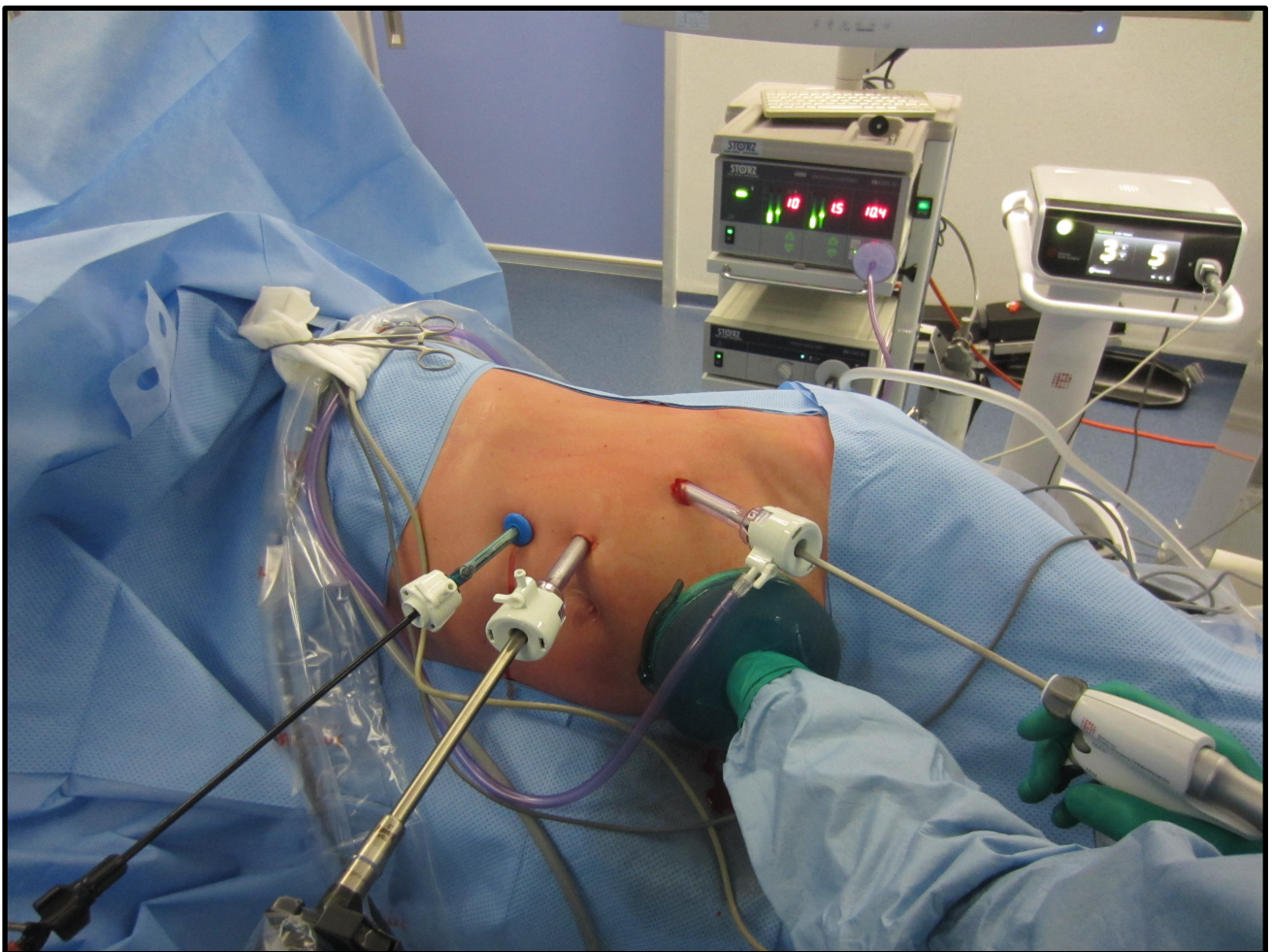


Figure 4 : Installation des trocars

2.3. Temps de dissection

La dissection débutait par le décollement du fascia de Told (décollement colique gauche ou colo-duodéal droit). En cas de néphrectomie gauche, la mobilisation du côlon descendant et de la rate permettait un accès élargi à l'espace rétropéritonéal. À droite, le ligament suspenseur du foie était sectionné pour faciliter la rotation du foie et dégager le hile rénal.

La première étape consistait à libérer le pôle inférieur rénal, en identifiant l'uretère et la veine génitale. Leur identification était parfois rendue difficile par la distorsion anatomique due à la volumétrie kystique. La veine génitale est, si possible, libérée du rein ou parfois sectionnée en cas d'adhérences importantes.

La libération du pôle inférieur du rein permet ensuite de soulever le rein à l'aide de la main gauche de l'opérateur, introduite dans la cavité péritonéale, donnant accès au muscle psoas dont le plan est suivi jusqu'au hile. L'uretère est souvent sectionné en début de procédure pour faciliter la mobilisation du rein. Il est également sectionné le plus haut possible afin de conserver une portion d'uretère natif longue en vue d'une éventuelle chirurgie de réparation d'un futur greffon rénal.

La dissection du pédicule rénal qui est faite dans un espace très étroit est facilitée par la présence de la main dans le ventre. Les vaisseaux étaient sectionnés après mise en place de clips Hém-o-Lock Teleflex médical. Le rein est ensuite totalement libéré de ses attaches, en conservant la glande surrénale.

2.4. Technique propre de morcellation et d'extraction

Une fois le rein totalement libéré, un sac d'isolement Vi-Drape® était introduit via l'incision de Pfannenstiel à travers le GelPort®. La pièce opératoire est placée dans le sac à l'aide de la main et de deux pinces fenêtrées. La sensation tactile de la main introduite dans le ventre est indispensable pour réussir cette étape. L'extrémité du sac était ensuite ressortie à travers l'écarteur d'Alexis.

La morcellation du rein était ensuite réalisée à l'intérieur du sac à la main et les fragments étaient extraits à travers l'écarteur d'Alexis, garantissant (figure 5) :

- L'absence de contact entre le contenu kystique et la cavité péritonéale.
- Une limitation du risque de dissémination infectieuse ou tumorale.
- Un contrôle visuel direct du contenu des kystes en cas de doute per-opératoire.

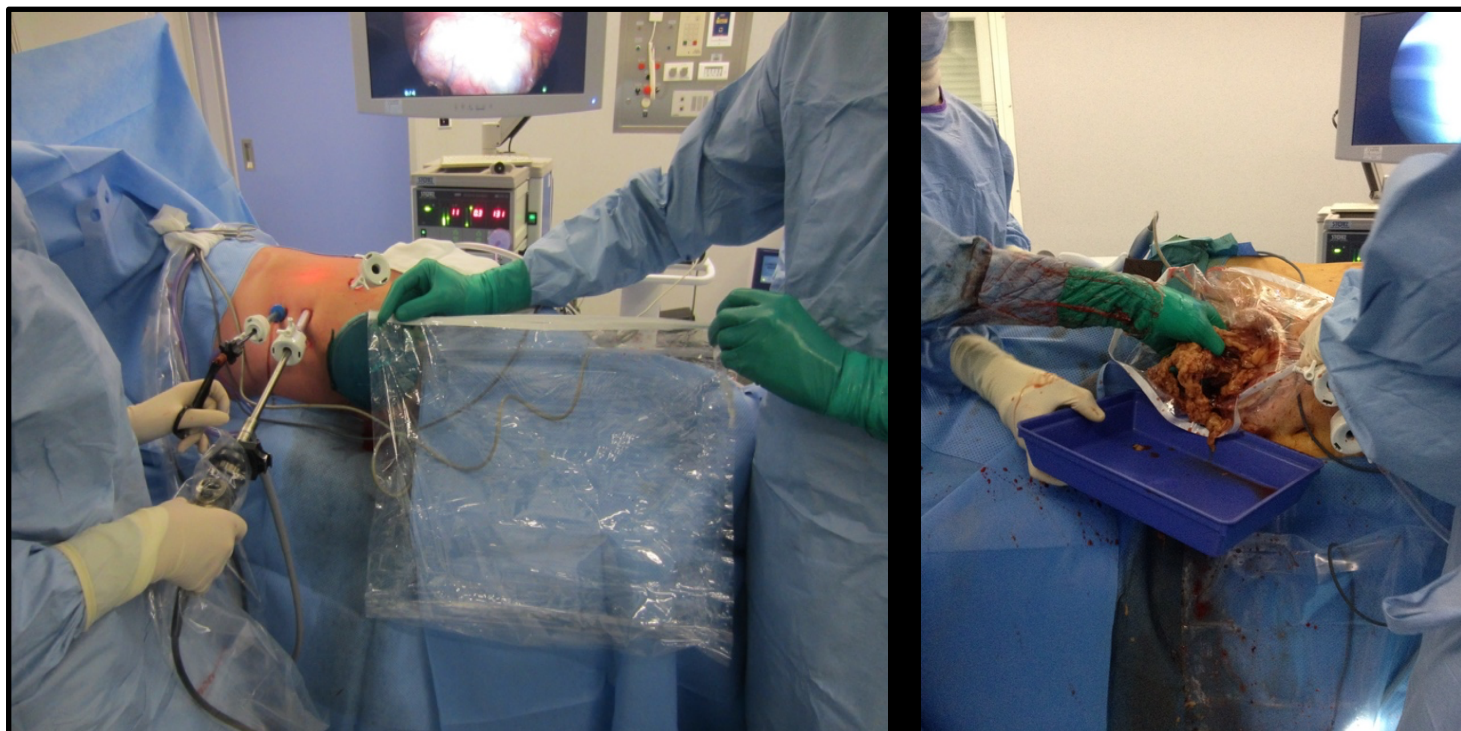


Figure 5 : Mise en place du sac étanche et morcellation

2.5. Contrôle final et fermeture

Après vérification de l'hémostase, le péritoine était refermé. L'incision de Pfannenstiel était refermée selon les plans anatomiques, sans drainage abdominal.

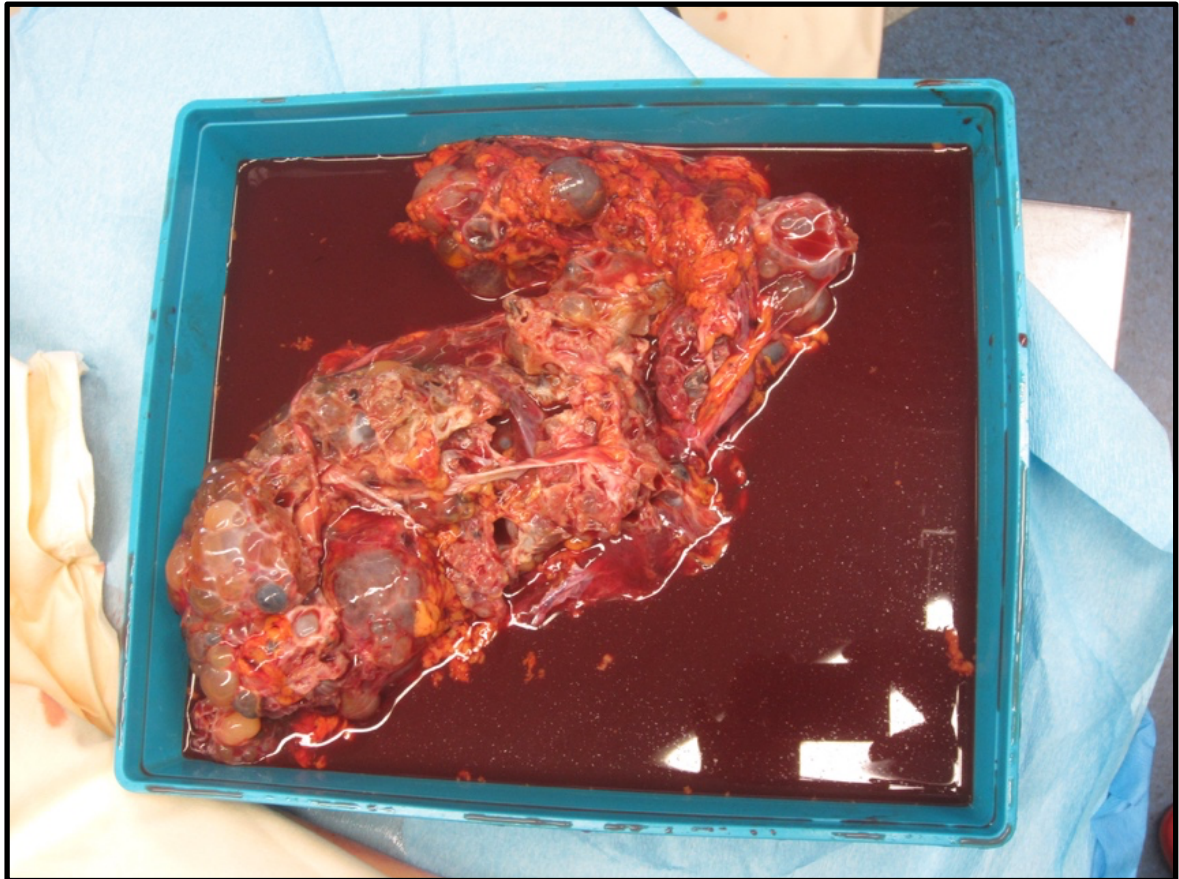


Figure 6 : Pièce opératoire

3. RÉSULTATS

3.1. Caractéristiques démographiques

Durant cette période, il y a eu 82 inscriptions de patients PKRAD sur la liste de greffe. Parmi eux, 56 ont été greffés, 19 sont en attente, 4 sont sortis de liste et 3 sont décédés avant la greffe.

44 néphrectomies ont été réalisées, majoritairement pour la prise en charge pré-transplantation. L'âge médian des patients était de 55 ans (35-76) et l'IMC médian de 25,04 kg/m². 18 patients étaient traités en préopératoire par un anticoagulant ou un antiagrégant. Le volume rénal médian mesuré au scanner était de 1658,37 cc (403,88-5465,22). Hauteur des reins (tableau I).

Tableau I : Caractéristiques des patients

Variable	Valeur
Age, années (médiane [IQR])	60 [51,5 - 62]
Genre, n (%)	22 (51%)
Indice de masse Corporelle, kg/m ² (moyenne ± DS)	25,22 (3,93)
Anticoagulant / Antiplaquettaire, n (%)	18 (42%)
Volume rénal, ml (médiane [IQR])	1658,37 [1123 – 2456]
Hauteur rénale, mm (médiane IQR)	240 [124-346]
Patient transplanté, n (%)	12 (27%)
Latéralité, n (%)	
- Droite	- 22 (51)
- Gauche	- 20 (47)
Bilatérale	- 1 (2)
Indication chirurgicale, n (%)	
- Pré-transplantation	- 29
- Douleur	- 3
- Hématurie	- 2
- Suspicion de malignité	- 3
- Infection	- 5
- Autres	- 1

3.2. Données per-opératoires

Le temps opératoire médian était de 158 min (89-306), le temps médian de mise en place du sac était de 3,73 min (1,87-16,43) et le temps médian de morcellation était de 1,21 min (0,16-5,67) (tableau II).

Il n'y a eu seulement que 3 complications per-opératoires (plaie hépatique, plaie du mésocolon gauche et une plaie de la veine rénale droite), ne nécessitant aucune conversion.

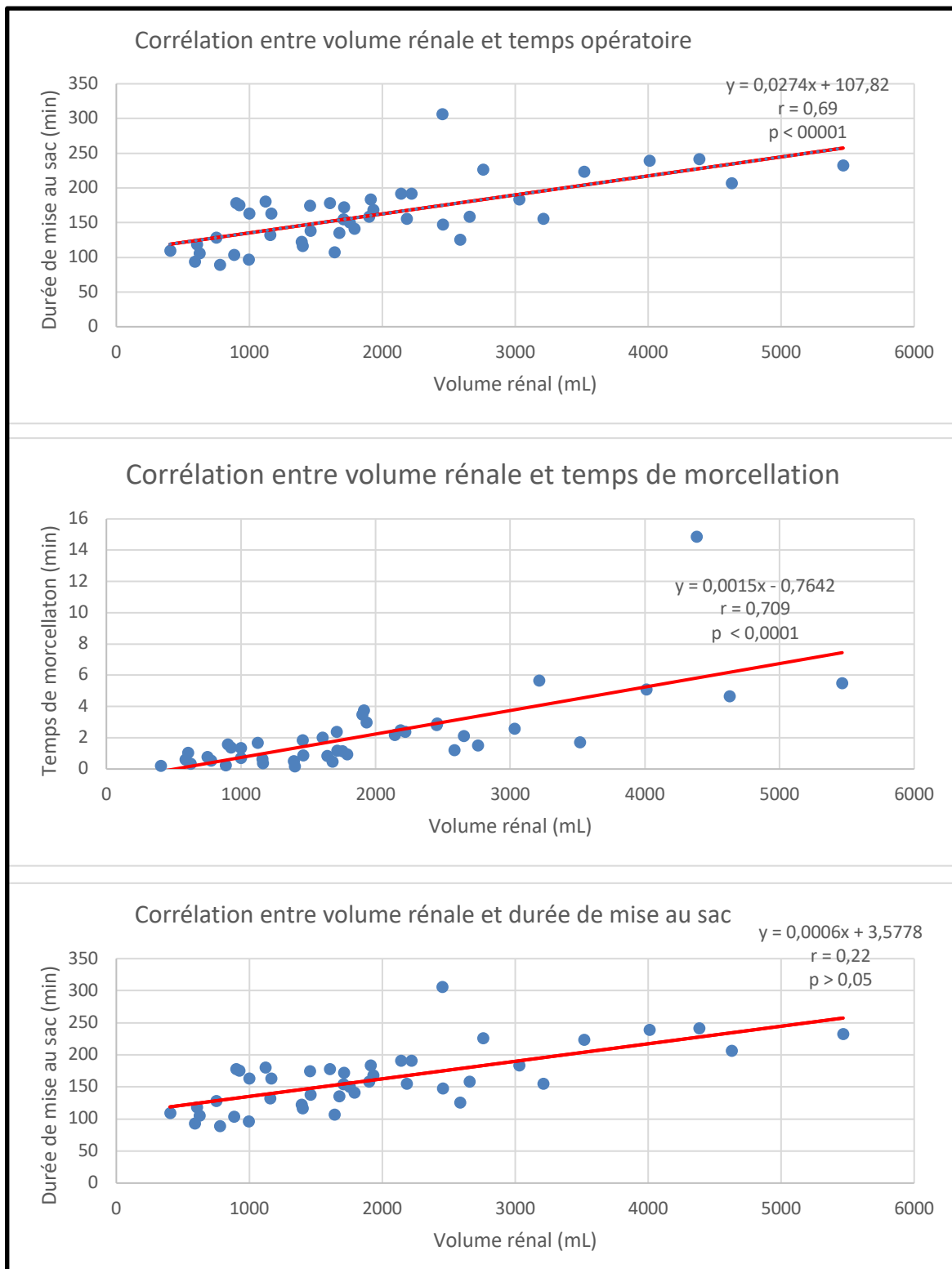
Aucun drainage n'a été nécessaire. La perte de sang médiane était de 50 ml (0-250) et aucune transfusion n'a été réalisée. La durée médiane de séjour était de 4 jours (2-15).

Tableau II : Données per-opératoires

Variable	Valeur
Temps opératoire, min (médiane [IQR])	158 [126-181]
Temps de mise au sac, min (médiane [IQR])	3,73 [2,9-5,5]
Temps de Morcellation, min (médiane [IQR])	1,21 [0,7-2,8]
Saignement, ml (médiane [IQR])	50 [10-100]
Transfusion per-opératoire, n (%)	0 (0)
Conversion, n (%)	0 (0)
Procédures concomitante, n (%)	11 (26)
Complication per-opératoire, n (%)	3 (7)

Le volume rénal était **fortement corrélé** au temps opératoire ($r = 0,69$; $p < 0,00001$; $p = 0,62$; $p < 0,0001$) et **très fortement corrélé** au temps de morcellation ($r = 0,71$; $p < 0,0001$; $p = 0,69$; $p < 0,000001$). La corrélation avec le temps de mise au sac **n'était pas significative** ($r = 0,22$; $p = 0,085$; $p = 0,39$; $p = 0,011$) (tableau III).

Tableau III : Corrélations selon la formule de Pearson



3.3. Données post-opératoires

Tableau IV : Classification Clavien Dindo

Grade	Définition	Exemples
Grade I	Tout événement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique. Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie.	Iléus, abcès de paroi mis à plat au chevet du patient
Grade II	Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade I.	Thrombose veineuse périphérique, nutrition parentérale totale, transfusion
Grade III	Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.	
IIIa	Sans anesthésie générale	Ponction guidée radiologiquement
IIIb	Sous anesthésie générale	Reprise chirurgicale pour saignement ou autre cause
Grade IV	Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs	
IVa	Défaillance d'un organe	Dialyse
IVb	Défaillance multi-viscérale	
Grade V	Décès	
Suffixe d	Complication en cours au moment de la sortie du patient nécessitant un suivi ultérieur (d = discharge)	

20 patients ont présenté des complications postopératoires, dont 2 de grade III (thrombose de la fistule artério-veineuse) et une de grade IV (surdosage en AVK) (tableau V).

Les principales complications de grade inférieur à 3 concernaient des abcès de parois traités par Augmentin pendant 7 jours ou des iléus post-opératoires, traités médicalement.

Tableau V : Complications post-opératoires selon la classification de Clavien-Dindo

Grade Clavien-Dindo	n (%)	Type principal de complication
I	11 (26,8 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Fièvre (2) • Douleurs transitoires (2) • Abcès de paroi (3) • Ascite (3) • Iléus (1)
II	6 (14,6 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Sepsis (3) • Iléus fonctionnel (2) • Emphysème sous-cutané (1)
III	2 (4,9 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Thrombose FAV
IV	1 (2,4 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Hémorragie par surdosage AVK

Concernant les résultats anatomopathologiques, 3 néphrectomies présentait des cancers : deux carcinomes rénaux à cellules claires et un carcinome papillaire. Il existait également un rein porteur de 2 adénomes papillaires.

Concernant le projet de greffe, 22 patients ont bénéficié d'une greffe rénale à la suite de l'opération. Le délai médian était de 21,8 mois (1,9 - 55,1), 12 patients étaient greffés avant la chirurgie, et 10 patients sont actuellement en attente de greffes rénales.

4. DISCUSSION

Le type d'abord chirurgical de la polykystose rénale autosomique dominante (PKRAD) reste une question débattue, du fait du volume souvent considérable des reins et de l'inflammation chronique des tissus. L'approche ouverte, longtemps considérée comme la technique de référence, permet une exérèse complète et rapide des reins volumineux, au prix d'une morbidité non négligeable et d'un temps d'hospitalisation relativement long [29]. Plusieurs études ont rapporté des taux élevés de perte sanguine, de douleur postopératoire prolongée, de complications pariétales et de durées d'hospitalisation allongées [30].

La laparoscopie classique transpéritonéale, introduite pour réduire cette morbidité, a montré des résultats prometteurs, avec une réduction des pertes sanguines et de la durée d'hospitalisation par rapport à la voie ouverte [31]. Toutefois, cette approche reste techniquement exigeante, notamment dans la PKRAD, où le volume rénal altère les repères anatomiques et limite l'espace opératoire. De plus, l'extraction des reins impose souvent une incision élargie, exposant à un risque d'éventration. Par ailleurs, l'incision sous-ombilicale, comparée à l'incision de Pfannenstiel, majore le risque d'éventration [32].

La voie rétropéritonéale, bien que moins courante, offre certains avantages théoriques : absence de mobilisation digestive, risque infectieux abdominal réduit et récupération plus rapide du transit, accès plus facile et plus direct au pédicule rénal. Cette voie d'abord permet

de traiter de très volumineux reins, plus volumineux qu'en voie coelioscopique transpéritonéale [26], mais oblige à effondrer les kystes dans le rétropéritoine. La libération finale du rein est fastidieuse (espace de travail réduit). Néanmoins, cette voie semble moins utilisée du fait du volume considérable des reins et de l'espace de travail restreint. De plus, les séries publiées sont rares [19].

Plusieurs équipes ont récemment rapporté l'utilisation de la chirurgie robot-assistée pour la néphrectomie dans la polykystose rénale autosomique dominante. Gurung et al. ont décrit une série de sept néphrectomies bilatérales synchrones robot-assistées, démontrant la faisabilité et la sécurité de cette approche [33]. Masterson et al. ont confirmé ces résultats dans une cohorte rétrospective de quarante patients présentant des reins de grand volume [34]. Castaneda et al. ont comparé la néphrectomie bilatérale robotique à la chirurgie ouverte, rapportant une diminution significative des pertes sanguines, de la durée d'hospitalisation et du taux de complications dans le groupe robotique [35]. Enfin, Spaggiari et al. ont rapporté deux cas de néphrectomies robotiques réalisées simultanément à la transplantation rénale, illustrant la faisabilité de cette approche dans des situations complexes [36]. Cependant, malgré ces résultats encourageants, la néphrectomie robot-assistée demeure techniquement exigeante, nécessitant une expérience spécifique et un environnement hautement spécialisé. L'espace opératoire restreint, la manipulation de reins volumineux et la gestion de l'extraction de la pièce limitent encore sa diffusion à grande échelle.

Dans ce contexte, la laparoscopie « hand-assisted » constitue une alternative hybride intéressante, combinant les avantages de la coelioscopie (réduction de la morbidité globale) à la sécurité et à la maniabilité de la voie ouverte, grâce à l'introduction de la main de l'opérateur via une incision de Pfannenstiel. La main de l'opérateur permet de soulever plus facilement le rein polykystique qui est parfois très lourd. En coelioscopie classique il faut parfois deux

instruments pour soulever le rein en risquant de les endommager, voir les casser. Par ailleurs, il est pratiquement impossible de mettre le rein dans le sac sans l'aide de la main. Cette technique permet également de disséquer dans les endroits étroits, dans lesquels la vision est mauvaise, grâce à la sensation tactile directe.

Plusieurs études rétrospectives ont souligné l'intérêt de cette approche pour les reins polykystiques, en facilitant la dissection, en réduisant le taux de conversion et en améliorant le contrôle peropératoire [37]. Toutefois, la majorité de ces travaux reposaient sur des incisions sus-ombilicales, avec extraction directe de la pièce, sans dispositif de protection intra-abdominal. Par ailleurs, il s'agissait majoritairement de néphrectomies bilatérales, rarement pratiquées de nos jours [38][39].

Actuellement, plusieurs techniques d'extraction sont décrites :

La coelioscopie manuellement assistée sans morcellation intracorporelle constitue une alternative validée à la voie ouverte. Comparativement à cette dernière, elle permet de réduire la durée d'hospitalisation ainsi que le taux de transfusion. Néanmoins, cette technique implique, le plus souvent, un agrandissement de l'incision ou une décompression préalable du rein par éclatement des kystes dans la cavité abdominale afin d'en réduire le volume avant extraction [40]. Dans ce contexte, l'utilisation d'une incision de Pfannenstiel permet de diminuer le risque d'éventration.

La laparoscopie pure a également été rapportée, mais elle présente plusieurs limites. En présence de reins volumineux, la dissection devient plus longue et fastidieuse, avec des taux de conversion non négligeables rapportés dans la littérature (0-22 % selon les séries). Par ailleurs, l'élargissement d'une cicatrice de trocart pour l'extraction entraîne un risque herniaire supérieur à celui des incisions de Pfannenstiel. Dans leur étude, Bansal et al. ne rapportaient aucune conversion et un temps opératoire médian de 185 minutes[21].

La voie rétro-péritonéale constitue, pour sa part, une alternative pertinente à l'approche trans-péritonéale, notamment chez les patients présentant des antécédents de chirurgie abdominale ou lorsque la préservation du péritoine est souhaitée. Elle permet de limiter la mobilisation du tube digestif et demeure réalisable, même pour des reins de grande taille, dans des équipes expérimentées. L'utilisation d'une morcellation *in-bag* peut, dans ce cas, réduire le recours à une incision d'extraction élargie et limiter le risque de dissémination du contenu kystique. Cette technique n'est toutefois pas dénuée de contraintes, l'espace opératoire restant limité pour les reins les plus volumineux, et sa mise en œuvre nécessitant une expertise spécifique.

Enfin, la voie ouverte repose sur une incision sous-costale, bi-sous-costale ou médiane, permettant l'extraction monobloc de la pièce opératoire. Elle offre un contrôle tactile direct et une exposition optimale du champ opératoire, particulièrement utiles en cas de volumétrie extrême, de processus inflammatoire marqué ou de suspicion de malignité. En comparaison aux techniques mini-invasives, cette approche est généralement associée à un séjour postopératoire prolongé, à une douleur accrue ainsi qu'à des pertes sanguines plus importantes, se traduisant par un recours plus fréquent aux transfusions.

L'utilisation de morcellateurs coelioscopiques a également été rapportée dans ce contexte, avec pour objectif de réduire la taille de l'incision d'extraction. Asimakopoulos et al. ont ainsi montré, avec un **Gynecare Morcellex®**, une faisabilité élevée, des pertes sanguines limitées, un séjour postopératoire court et une faible morbidité, malgré un cas d'éventration, secondaire à une conversion.

De leur côté, Lee et al. ont rapporté l'utilisation d'un **morcellateur Karl Storz®** par voie rétro-péritonéale, permettant une extraction sans incision additionnelle, avec une récupération rapide et l'absence de complications postopératoires. Ces résultats confirment l'intérêt de la morcellation mécanique pour limiter l'agression pariétale, mais soulignent également ses

limites, notamment l'allongement du temps opératoire, le risque de dissémination du contenu kystique et la nécessité impérative d'un morcellement confiné.

En début d'expérience, nous avons utilisé un morcellateur à utérus dans un cas de néphrectomie par lomboscopie pour rein polykystique. À la différence de l'utérus, le parenchyme rénal du rein polykystique est très friable et se déchire dans les mors de la pince du morcellateur, rendant la morcellation très longue et fastidieuse.

La technique décrite dans notre série se distingue par l'utilisation d'un sac de protection introduit par l'incision de Pfannenstiel, permettant une morcellation intra-corporelle mais extra-abdominale. Cette approche rend possible le traitement de reins de très grands volumes tout en restant reproductible et sûre. Elle vise à prévenir la dissémination du contenu kystique, potentiellement infectieux ou tumoral, grâce à un confinement strict de la pièce opératoire, tout en maintenant une faible morbidité pariétale. En effet, l'incision de Pfannenstiel, située plus bas et moins exposée à l'éventration, demeure suffisante pour l'extraction après morcellation, sans nécessité d'élargissement contrairement aux techniques laparoscopiques précédemment décrites. À ce jour, aucune autre série prospective n'a rapporté une telle approche, qui constitue donc une innovation dans la prise en charge des patients atteints de PKRAD.

Nos résultats montrent une corrélation forte entre le volume rénal et le temps opératoire total, ainsi qu'une corrélation très forte avec la durée de morcellation. À l'inverse, la relation avec le temps de mise au sac apparaît plus modérée et non strictement linéaire, ce qui reflète probablement une variabilité opérateur-dépendante. L'utilisation conjointe des coefficients de Pearson et de Spearman confirme la robustesse des associations pour le temps opératoire et la morcellation, tout en mettant en évidence la complexité du temps de mise au sac.

5. CONCLUSION

Ainsi, la néphrectomie laparoscopique *hand-assisted* avec extraction protégée apparaît comme un compromis optimal entre sécurité opératoire, reproductibilité, limitation des complications pariétales et contrôle du risque de dissémination. Des études comparatives prospectives de plus grande ampleur seront toutefois nécessaires pour confirmer l'avantage de cette technique par rapport à la coelioscopie transpéritonéale ou la voie d'abord rétropéritonéale.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] V. E. Torres, P. C. Harris, et Y. Pirson, « Autosomal dominant polycystic kidney disease », *Lancet*, vol. 369, n° 9569, p. 1287-1301, avr. 2007, doi: 10.1016/S0140-6736(07)60601-1.
- [2] J. J. Grantham, « Clinical practice. Autosomal dominant polycystic kidney disease », *N Engl J Med*, vol. 359, n° 14, p. 1477-1485, oct. 2008, doi: 10.1056/NEJMcp0804458.
- [3] P. C. Harris et S. Rossetti, « Molecular diagnostics for autosomal dominant polycystic kidney disease », *Nat Rev Nephrol*, vol. 6, n° 4, p. 197-206, avr. 2010, doi: 10.1038/nrneph.2010.18.
- [4] E. Cornec-Le Gall, V. E. Torres, et P. C. Harris, « Genetic Complexity of Autosomal Dominant Polycystic Kidney and Liver Diseases », *J Am Soc Nephrol*, vol. 29, n° 1, p. 13-23, janv. 2018, doi: 10.1681/ASN.2017050483.
- [5] R. L. Luciano et N. K. Dahl, « Extra-renal manifestations of autosomal dominant polycystic kidney disease (ADPKD): considerations for routine screening and management », *Nephrol Dial Transplant*, vol. 29, n° 2, p. 247-254, févr. 2014, doi: 10.1093/ndt/gft437.
- [6] D. Ravine, R. N. Gibson, R. G. Walker, L. J. Sheffield, P. Kincaid-Smith, et D. M. Danks, « Evaluation of ultrasonographic diagnostic criteria for autosomal dominant polycystic kidney disease 1 », *Lancet*, vol. 343, n° 8901, p. 824-827, avr. 1994, doi: 10.1016/s0140-6736(94)92026-5.
- [7] Y. Pei *et al.*, « Unified criteria for ultrasonographic diagnosis of ADPKD », *J Am Soc Nephrol*, vol. 20, n° 1, p. 205-212, janv. 2009, doi: 10.1681/ASN.2008050507.
- [8] M. V. Irazabal *et al.*, « Imaging classification of autosomal dominant polycystic kidney disease: a simple model for selecting patients for clinical trials », *J Am Soc Nephrol*, vol. 26, n° 1, p. 160-172, janv. 2015, doi: 10.1681/ASN.2013101138.
- [9] V. E. Torres *et al.*, « Tolvaptan in patients with autosomal dominant polycystic kidney disease », *N Engl J Med*, vol. 367, n° 25, p. 2407-2418, déc. 2012, doi: 10.1056/NEJMoa1205511.
- [10] V. E. Torres *et al.*, « Tolvaptan in Later-Stage Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease », *N Engl J Med*, vol. 377, n° 20, p. 1930-1942, nov. 2017, doi: 10.1056/NEJMoa1710030.
- [11] S. Singh et S. Hariharan, « Renal replacement therapy in autosomal dominant polycystic kidney disease », *Nephron*, vol. 57, n° 1, p. 40-44, 1991, doi: 10.1159/000186213.
- [12] « Le rapport annuel REIN 2023 - Agence de la biomédecine ». Consulté le: 29 septembre 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.agence-biomedecine.fr/fr/observatoire-de-la-maladie-renale-chronique/le-rapport-annuel-rein-2023>
- [13] T. Prudhomme *et al.*, « Native nephrectomy and arterial embolization of native kidney in autosomal dominant polycystic kidney disease patients: indications, timing and postoperative outcomes », *Minerva Urol Nephrol*, vol. 75, n° 1, p. 17-30, févr. 2023, doi: 10.23736/S2724-6051.22.04972-2.
- [14] V. E. Torres *et al.*, « KDIGO 2025 clinical practice guideline for the evaluation, management, and treatment of autosomal dominant polycystic

- kidney disease (ADPKD): executive summary », *Kidney Int*, vol. 107, n° 2, p. 234-254, févr. 2025, doi: 10.1016/j.kint.2024.07.010.
- [15] B. L. Rayner, M. J. Cassidy, J. E. Jacobsen, M. D. Pascoe, A. R. Pontin, et R. van Zyl Smit, « Is preliminary binephrectomy necessary in patients with autosomal dominant polycystic kidney disease undergoing renal transplantation? », *Clin Nephrol*, vol. 34, n° 3, p. 122-124, sept. 1990.
- [16] A. E. Lubennikov *et al.*, « Bilateral Nephrectomy in Patients with Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease and End-Stage Chronic Renal Failure », *Nephron*, vol. 145, n° 2, p. 164-170, 2021, doi: 10.1159/000513168.
- [17] O. M. Elashry, S. Y. Nakada, J. S. Wolf, E. M. McDougall, et R. V. Clayman, « Laparoscopy for adult polycystic kidney disease: a promising alternative », *Am J Kidney Dis*, vol. 27, n° 2, p. 224-233, févr. 1996, doi: 10.1016/s0272-6386(96)90545-4.
- [18] M. D. Dunn *et al.*, « Laparoscopic nephrectomy in patients with end-stage renal disease and autosomal dominant polycystic kidney disease », *Am J Kidney Dis*, vol. 35, n° 4, p. 720-725, avr. 2000, doi: 10.1016/s0272-6386(00)70021-7.
- [19] S. F. Wyler *et al.*, « Retroperitoneoscopic nephrectomy for autosomal dominant polycystic kidney disease: initial experience », *Urol Int*, vol. 79, n° 2, p. 137-141, 2007, doi: 10.1159/000106327.
- [20] C. S. Pinto *et al.*, « Phosphodiesterase Isoform Regulation of Cell Proliferation and Fluid Secretion in Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease », *Journal of the American Society of Nephrology*, vol. 27, n° 4, p. 1124, avr. 2016, doi: 10.1681/ASN.2015010047.
- [21] S. Binsaleh, A. Al-Enezi, J. Dong, et A. Kapoor, « Laparoscopic nephrectomy with intact specimen extraction for polycystic kidney disease », *J Endourol*, vol. 22, n° 4, p. 675-680, avr. 2008, doi: 10.1089/end.2007.0147.
- [22] O. M. Elashry, G. Giusti, R. B. Nadler, E. M. McDougall, et R. V. Clayman, « Incisional hernia after laparoscopic nephrectomy with intact specimen removal: caveat emptor », *J Urol*, vol. 158, n° 2, p. 363-369, août 1997.
- [23] A. D. Asimakopoulos *et al.*, « Laparoscopic pretransplant nephrectomy with morcellation in autosomic-dominant polycystic kidney disease patients with end-stage renal disease », *Surg Endosc*, vol. 29, n° 1, p. 236-244, janv. 2015, doi: 10.1007/s00464-014-3663-y.
- [24] Y. Bendavid *et al.*, « Laparoscopic nephrectomy for autosomal dominant polycystic kidney disease », *Surg Endosc*, vol. 18, n° 5, p. 751-754, mai 2004, doi: 10.1007/s00464-003-9172-z.
- [25] P. A. Seshadri, E. C. Poulin, D. Pace, C. M. Schlachta, M. O. Cadeddu, et J. Mamazza, « Transperitoneal laparoscopic nephrectomy for giant polycystic kidneys: a case control study », *Urology*, vol. 58, n° 1, p. 23-27, juill. 2001, doi: 10.1016/s0090-4295(01)01005-6.
- [26] T. Benoit *et al.*, « Laparoscopic nephrectomy for polycystic kidney: comparison of the transperitoneal and retroperitoneal approaches », *World J Urol*, vol. 34, n° 7, p. 901-906, juill. 2016, doi: 10.1007/s00345-015-1739-5.
- [27] G. Verhoest *et al.*, « Transperitoneal laparoscopic nephrectomy for autosomal dominant polycystic kidney disease », *JSLS*, vol. 16, n° 3, p. 437-442, 2012, doi: 10.4293/108680812X13462882736178.

- [28] A. Collini, R. Benigni, G. Ruggieri, et P. M. Carmellini, « Laparoscopic Nephrectomy for Massive Kidneys in Polycystic Kidney Disease », *JSLs*, vol. 25, n° 1, p. e2020.00107, 2021, doi: 10.4293/JSLs.2020.00107.
- [29] D. Cohen *et al.*, « [Place of nephrectomy in patients with autosomal dominant polycystic kidney disease waiting for renal transplantation] », *Prog Urol*, vol. 18, n° 10, p. 642-649, nov. 2008, doi: 10.1016/j.purol.2008.06.004.
- [30] J. Silberstein et J. K. Parsons, « Hand-Assisted and Total Laparoscopic Nephrectomy: a Comparison », *JSLs*, vol. 13, n° 1, p. 36-43, 2009.
- [31] M. A. Jenkins, J. J. Crane, et L. C. Munch, « Bilateral hand-assisted laparoscopic nephrectomy for autosomal dominant polycystic kidney disease using a single midline HandPort incision », *Urology*, vol. 59, n° 1, p. 32-36, janv. 2002, doi: 10.1016/s0090-4295(01)01461-3.
- [32] F. P. J. den Hartog *et al.*, « The incidence of extraction site incisional hernia after minimally invasive colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis », *Colorectal Dis*, vol. 25, n° 4, p. 586-599, avr. 2023, doi: 10.1111/codi.16455.
- [33] P. M. S. Gurung, T. P. Frye, H. H. Rashid, J. V. Joseph, et G. Wu, « Robot-assisted Synchronous Bilateral Nephrectomy for Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease: A Stepwise Description of Technique », *Urology*, vol. 153, p. 333-338, juill. 2021, doi: 10.1016/j.urology.2020.05.069.
- [34] J. M. Masterson *et al.*, « Robotic bilateral nephrectomy for large polycystic kidney disease », *BJUI Compass*, vol. 4, n° 6, p. 701-708, 2023, doi: 10.1002/bco2.263.
- [35] P. Castaneda, J. Masterson, A. Naser-Tavakolian, I. Kim, R. Najjar, et A. Gupta, « Surgical outcomes of robotic bilateral nephrectomy compared to open surgery in adult polycystic kidney disease », *World J Urol*, vol. 43, n° 1, p. 270, 2025, doi: 10.1007/s00345-025-05556-x.
- [36] M. Spaggiari *et al.*, « Simultaneous Robotic-Assisted Bilateral Native Nephrectomy and Kidney Transplantation for Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease in Recipients With High Body Mass Index: Report of 2 Cases », *Transplant Proc*, vol. 54, n° 7, p. 1781-1785, sept. 2022, doi: 10.1016/j.transproceed.2022.03.061.
- [37] A. Collini, R. Benigni, G. Ruggieri, et P. M. Carmellini, « Laparoscopic Nephrectomy for Massive Kidneys in Polycystic Kidney Disease », *JSLs*, vol. 25, n° 1, p. e2020.00107, 2021, doi: 10.4293/JSLs.2020.00107.
- [38] P. J. Desai *et al.*, « Bilateral laparoscopic nephrectomy for significantly enlarged polycystic kidneys: a technique to optimize outcome in the largest of specimens », *BJU Int*, vol. 101, n° 8, p. 1019-1023, avr. 2008, doi: 10.1111/j.1464-410X.2007.07423.x.
- [39] M. A. Jenkins, J. J. Crane, et L. C. Munch, « Bilateral hand-assisted laparoscopic nephrectomy for autosomal dominant polycystic kidney disease using a single midline HandPort incision », *Urology*, vol. 59, n° 1, p. 32-36, janv. 2002, doi: 10.1016/s0090-4295(01)01461-3.
- [40] M. Eng, C. M. Jones, R. M. Cannon, et M. R. Marvin, « Hand-assisted laparoscopic nephrectomy for polycystic kidney disease », *JSLs*, vol. 17, n° 2, p. 279-284, 2013, doi: 10.4293/108680813X13654754535719.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Impact systémique de la PKRAD	19
Figure 2 : Calcul de la volumétrie rénale par le logiciel SYNAPSE 3D (<i>fujifilm</i>).....	30
Figure 3 : Incision Pfannenstiel & GelPort	31
Figure 4 : Installation des trocars.....	32
Figure 5 : Mise en place du sac étanche et morcellation.....	34
Figure 6 : Pièce opératoire.....	35

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Caractéristiques des patients	36
Tableau II : Données per-opératoires.....	37
Tableau III : Corrélations selon la formule de Pearson.....	38
Tableau IV : Classification Clavien Dindo	39
Tableau V : Complications post-opératoires selon la classification de Clavien-Dindo.....	39

Technique propre de morcellation et d'extraction après néphrectomie coelioscopique manuellement assistée pour rein polykystique

RÉSUMÉ

Introduction :

Lors d'une néphrectomie coelioscopique d'un rein polykystique, la technique d'extraction du volumineux rein n'est pas bien codifiée. Nous avons expérimenté une technique de fragmentation et d'extraction, utilisant une fragmentation manuelle dans un sac, au cours d'une laparoscopie manuellement assistée.

Matériels et méthodes :

Tous les patients atteints de PKRAD nécessitant une néphrectomie ont été inclus depuis 2018. La néphrectomie a été réalisée par laparoscopie manuellement assistée à l'aide d'un GelPort® positionné par incision de Pfannenstiel. Le rein a ensuite été placé dans un sac d'isolation puis morcelé à la main dans le sac, et extrait à travers l'écarteur Alexis du GelPort®.

Résultats :

44 néphrectomies ont été réalisées, majoritairement pour la prise en charge pré-transplantation. Age médian : 55 ans (35-76), IMC : 25,04 kg/m², volume rénal médian : 1658,37 cc (403,88-5465,22). Durée opératoire médiane : 158 min (89-306), durée de mise en place du rein dans le sac : 3,73 min (1,87-16,43), durée de fragmentation rénale : 1,21 sec (0,16-5,67). Il y a eu 3 complications per-opératoires (1 plaie hépatique, 1 plaie du mésocolon gauche et 1 plaie de la veine rénale droite). Pertes sanguines médiane : 50 ml (0-250). Aucune transfusion n'a été réalisée. 19 patients ont présenté des complications post-opératoires, dont 2 de grade III et une de grade IV (surdosage en AVK). La durée médiane de séjour était de 4 jours (2-15).

Conclusion :

La fragmentation manuelle intra-corporelle d'un rein polykystique dans un sac permet d'extraire de très volumineux reins polykystiques avec une faible morbidité et un faible risque de dissémination bactérienne ou oncologique.

Mots-clés : PKRAD, Coelioscopie manuellement assistée, Néphrectomie, chirurgie.

Clean morcellation and extraction technique after hand assisted nephrectomy for polycystic disease

ABSTRACT

Introduction:

During laparoscopic nephrectomy for polycystic kidney, the extraction technique of the large kidney remains an unresolved challenge. We experimented with a fragmentation and extraction technique using manual fragmentation within a bag during hand-assisted laparoscopy.

Materials and Methods:

All patients with ADPKD requiring nephrectomy have been included since 2018. Nephrectomy was performed by hand-assisted laparoscopy using a GelPort® positioned through a Pfannenstiel incision. The kidney was then placed in an isolation bag, manually fragmented, and extracted through the Alexis retractor of the GelPort®.

Results:

A total of 44 nephrectomies were performed, primarily in preparation for transplantation. Median age: 55 years (35-76), BMI: 25.04 kg/m², kidney volume: 1658.37 cc (403.88-5465.22). Median operative time: 158 minutes (89-306), time to bag placement: 3.73 minutes (1.87-16.43), fragmentation time: 1.21 seconds (0.16-5.67). There were 3 intraoperative complications (1 liver injury, 1 left mesocolon injury, 1 right renal vein injury). Median blood loss: 50 ml (0-250). No transfusions were needed. Postoperatively, 19 patients experienced complications, including 2 grade III and one grade IV (overdose of VKAs). The median length of stay was 4 days (2-15).

Conclusion:

Intra-corporeal manual fragmentation of a polycystic kidney within a bag allows for easy extraction of large volumes with low morbidity and a low risk of bacterial or oncological dissemination.

Keywords : ADPKD, Hand-assisted laparoscopy, Nephrectomy, Surgery