

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté de Médecine

Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat En Sciences Médicales

Morbidité de la néphrectomie partielle pour cancer du rein

Présentée par : Dr Yebdri Samir
Maitre assistant en Chirurgie Urologique

Jury :

Président

Pr CHAAL Boussad : Chirurgie Urologique

Faculté de médecine : Alger

Rapporteur

Pr ADJALI Kamel : Chirurgie Urologique

Faculté de médecine : Alger

Membres

Pr BENAKILA kamal : Chirurgie Urologique

Faculté de médecine : Alger

Pr BENSERAI Fatima Zohra : Anatomie Pathologique
Ouzou

Faculté de médecine : Tizi-

Pr BOUBCHIR Mohamed Akli : Néphrologie

Faculté de médecine : Bejaia

Année : 2017

Dédicaces

A la mémoire de mon Père et de mon frère Omar,

J'aurai tant aimé que vous soyez présents.
Vous me manquez beaucoup.
Que Dieu ait vos âmes en sa sainte miséricorde.

A ma Mère,

Que je ne remercie pas assez de m'avoir permis d'en arriver là.
Tu m'as toujours apporté tout l'amour dont j'avais besoin.
Merci pour l'éducation et les valeurs que tu as su m'inculquer.
Que Dieu te donne santé et longue vie.

A mon Epouse,

Merci pour ton soutien et ta patience.
Mon estime envers toi est toujours plus fort.

A mes enfants,

Meriem, Abderrahmane, Sarah Ines, vous avez donné sens à ma vie,
Vous êtes ma raison d'être, que Dieu vous protège.

A mes frères et sœurs ainsi qu'à leurs familles.

Vous êtes pour moi d'un grand support . Je vous dédie cette thèse.

A mes beaux parents.

Pour qui je témoigne mon attachement.

Remerciements

A tous ceux qui m'ont aidé à la réalisation de cette thèse en particulier:

Au Docteur **A. HENNEB**, Anatomopathologiste.

Au Docteur **F. SAIDI**, Epidémiologiste au CHU de Tizi- ousou.

Au Professeur **A. NEKHLA** Chef de service de chirurgie thoracique et vasculaire du CHU de Tizi- ousou.

A tous mes collègues Urologues, Médecins réanimateurs, Médecins généralistes et Médecins résidents du service d'urologie.

A tout le personnel du service d'urologie du CHU de Tizi- ousou.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ce travail et que je n'ai pas cité.

A

Monsieur le Professeur ADJALI Kamel,

Directeur de thèse

Maître,

Je vous dois, ma formation et mon apprentissage en Urologie.

Vous m'avez toujours réservé un accueil chaleureux en toutes circonstances.

Vous m'avez honoré en acceptant de diriger ma thèse.

Qu'il me soit permis, ici, de vous exprimer toute mon admiration et mes sentiments les plus respectueux.

Aux honorables membres du jury,

Monsieur le Professeur CHAAL Boussad,

Président de Jury

Vous me faites le grand honneur et le plaisir de présider ce jury.

Je vous suis reconnaissant de votre soutien et de l'aide apportée lors de la rédaction de ce travail.

Soyez assuré de mon profond respect.

Monsieur le Professeur BENAKILA kamel,

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail.
Vous m'avez connu au début de mon cursus de spécialité et guidé lors de mes premiers pas, je garde en mémoire le souvenir de votre rigueur et de votre sérieux.
Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère gratitude.

Madame le Professeur BENSERAI Fatima Zohra,

C'est un honneur de vous compter parmi mon jury de thèse.
Merci de votre sollicitude et de vos judicieux conseils qui ont vivement contribué à ce projet.

Monsieur le Professeur BOUBCHIR Akli,

Par votre disponibilité, et vos qualités humaines,
Je suis heureux et honoré de vous compter parmi les membres de jury.
Que ce travail soit le témoignage de ma reconnaissance.

ABRÉVIATIONS UTILISÉES

ASA : American Society of Anesthesia
CCC : Carcinome à Cellules Claires
CCR : Carcinome à cellules rénales
CP : Carcinome Papillaire
DFG : Débit de Filtration Glomérulaire
ECBU : Examen CytoBactériologique des Urines
ECOG : Eastern Cooperative Oncologic Group
eDFG : Estimation du débit de filtration glomérulaire
IMC : Indice de masse corporelle
IRA : Insuffisance rénale aiguë
IRM : Imagerie par Résonance Magnétique
MDRD : Modification of the Diet in Renal Disease
MTEV : Maladie thromboembolique veineuse
NP : Néphrectomie Partielle
NT : Néphrectomie Totale
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
SEER : Surveillance, Epidemiology and End, Result
SSIGN : score tumor Stage, Size, Grade, Necrosis
TDM : Tomodensitométrie
TNM (classification) : Tumor Nodes Metastasis
UH : unité(s) Hounsfield
UISS : University of California Los Angeles Integrated Staging System
VHL : Von Hippel-Lindau

Figure 37: <http://www.urovelay.fr/pathologies-traitees/les-cancers/cancer-du-rein>

Table des matières

PREMIERE PARTIE	14
INTRODUCTION	16
DONNEES DE LA LITTERATURE	22
1. BASES ANATOMIQUES ET IMPLICATIONS CHIRURGICALES	24
1.1. ANATOMIE DESCRIPTIVE	24
1.1.1. Configuration externe.....	24
1.1.2. Configuration interne.....	24
1.1.3. Les voies excrétrices.....	25
1.2. ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE	26
1.2.1. Généralités.....	26
1.2.2. La loge rénale.....	26
1.3. RAPPORTS	27
1.3.1. Rapports antérieurs.....	27
1.3.2. Rapports postérieurs.....	28
1.3.2. Rapports médiaux ou internes.....	29
1.3.3. Rapports latéraux ou externes.....	29
1.3.4. Rapports supérieurs.....	29
1.4. VASCULARISATION RENALE	30
1.4.1. Artères.....	30
1.4.2. Système veineux.....	32
2. EPIDEMIOLOGIE ET FACTEURS DE RISQUE	35
2.1. EPIDEMIOLOGIE	35
2.1.1. Incidence.....	35
2.1.1.1. Incidence dans le monde.....	35
2.1.1.2. Incidence en Europe.....	37
2.1.1.3. Incidence en France.....	37
2.1.1.4. Incidence en Algérie.....	37
2.1.2. MORTALITE	38
2.2. FACTEURS DE RISQUE	38
2.2.1. Facteurs liés au patient.....	38
2.2.1.1. Facteurs génétiques.....	38
2.2.1.2. Facteurs acquis.....	42
2.2.2. Facteurs environnementaux.....	43
2.3. DEPISTAGE ET PREVENTION	43
2.3.1. Dépistage.....	43
2.3.2. Prévention.....	43
3. ANATOMIE PATHOLOGIQUE	45
3.1. HISTOIRE NATURELLE DES TUMEURS MALIGNES DU REIN	45
3.1.1. Introduction.....	45
3.1.2. Gènes suppresseurs de tumeur et cancer du rein.....	45
3.2. CLASSIFICATIONS	46
3.3. APPORTS DE L'IMMUNOHISTOCHEMIE	49
3.4. PRINCIPAUX TYPES HISTOLOGIQUES DU CANCER DU REIN	49
3.4.1. Carcinome à cellules rénales (CCR).....	49
3.4.1.1. Carcinome à cellules rénales claires (et/ou acidophiles) ou conventionnelles.....	49
3.4.1.2. Carcinome à cellules rénales papillaire (tubulopapillaire).....	51
3.4.1.3. Carcinome à cellule rénale chromophile.....	53
3.4.1.4. Carcinome des tubes collecteurs de Bellini.....	55
3.4.2. Autres types de carcinomes rénaux.....	56
3.4.3. Différenciation sarcomatoïde.....	59

3.5. LES TUMEURS BENIGNES	59
3.5.1. <i>Les tumeurs épithéliales</i>	59
3.5.2. <i>Les tumeurs mésenchymateuses</i>	61
3.6. LE GRADE DE FUHRMAN	62
3.7. FAUT-IL MODIFIER LE GRADE DE FUHRMAN AFIN DE LE SIMPLIFIER ?	66
3.8. CLASSIFICATION OMS 2016	66
3.9. GRADE NUCLEOLAIRE DE L'ISUP	67
3.10. LES IMPRECISIONS DE LA TERMINOLOGIE	67
3.11. LES DIFFICULTES DIAGNOSTIQUES	68
3.12. LES PRELEVEMENTS HISTOLOGIQUES.....	69
4. MANIFESTATIONS CLINIQUES	72
4.1. CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE.....	72
4.1.1. <i>Découverte fortuite</i>	72
4.1.2. <i>Manifestations urologiques</i>	72
4.2. EXAMEN CLINIQUE	73
4.2.1. <i>Interrogatoire</i>	73
4.2.2. <i>Examen physique</i>	73
5. IMAGERIE DES TUMEURS RENALES	75
5.1. IMAGERIE DIAGNOSTIC	75
5.1.1. <i>Echographie</i>	75
5.1.2. <i>Échographie de contraste</i>	76
5.1.3. <i>Echographie-doppler</i>	77
5.1.4. <i>Tomodensitométrie abdominale</i>	77
5.1.5. <i>IRM.....</i>	81
5.1.6. <i>Artériographie</i>	83
5.2. BILAN PRE OPERATOIRE	83
5.3. SCORE NEPHROMETRIQUE	84
5.4. TUMEURS KYSTIQUES	89
5.5. IMAGERIE DE L'APPAREIL URINAIRE OPERE	91
5.5.1. <i>Aspect normal.....</i>	91
5.5.2. <i>Complications en période post opératoire précoce</i>	92
5.5.3. <i>Complications tardives</i>	92
5.6. LESIONS VASCULAIRES IATROGENES APRES NEPHRECTOMIE PARTIELLE (LVNP)	93
5.7. RECIDIVE TUMORALE.....	96
5.8. PLACE DE LA BIOPSIE.....	97
6. FACTEURS PRONOSTIQUES ET NOMOGRAMMES	99
6.1. FACTEURS PRONOSTIQUES.....	99
6.1.1. <i>Facteurs pronostiques liés au patient.....</i>	99
6.1.2. <i>Facteurs pronostiques liés à la tumeur.....</i>	99
6.2. NOMOGRAMMES ET SYSTEMES PRONOSTIQUES.....	100
7. DE LA NEPHRECTOMIE ELARGIE A LA NEPHRECTOMIE PARTIELLE	103
8. EVOLUTION DES CONCEPTS	107
9. RESULTATS FONCTIONNELS	111
9.1. METHODES D'EVALUATION DE LA FONCTION RENALE	111
9.2. DIFFERENCES ENTRE NEPHRECTOMIE ELARGIE POUR CANCER ET NEPHRECTOMIE TOTALE DANS LE CADRE DU DONNEUR VIVANT.....	112
9.3. PRESERVATION DE LA FONCTION RENALE.....	113
9.3.1. <i>Pour les tumeurs de moins de 4 cm.....</i>	113
9.3.2. <i>Pour les tumeurs de plus de 4 cm.....</i>	114

9.4. AMELIORATION DE LA SURVIE GLOBALE	115
9.4.1. <i>Pour les tumeurs de moins de 4 cm.....</i>	115
9.4.2. <i>Pour les tumeurs de plus de 4 cm.....</i>	116
9.5. LA NEPHRECTOMIE PARTIELLE DANS LA PRATIQUE COURANTE	118
10. TRAITEMENT.....	120
10.1.LA PROCEDURE CHIRURGICALE.....	120
10.1.1. <i>La voie d'abord.....</i>	120
10.1.2. <i>Installation du patient.....</i>	121
10.1.3. <i>Incision.....</i>	122
10.1.4. <i>Les principaux temps opératoires.....</i>	122
10.2.ISCHEMIE CHAUDE ET FROIDE.....	126
10.3.MODALITES DE CLAMPAGE AU COURS DE LA NEPHRECTOMIE PARTIELLE	127
10.3.1. <i>Le clampage manuel.....</i>	127
10.3.2. <i>Le clampage parenchymateux.....</i>	128
10.3.3. <i>Clampage vasculaire.....</i>	128
10.4.DUREE D'ISCHEMIE CHAUDE	130
10.5.LES DIFFERENTES TECHNIQUES DE CHIRURGIE CONSERVATRICE	130
10.5.1. <i>La résection cunéiforme ou wedge resection.....</i>	130
10.5.2. <i>Énucléation.....</i>	132
10.5.3. <i>Néphrectomie polaire.....</i>	133
10.5.4. <i>Néphrectomie partielle pour tumeur hilare.....</i>	135
10.6.NEPHRECTOMIE PARTIELLE PAR CHIRURGIE LAPAROSCOPIQUE.....	138
10.6.1. <i>Installation.....</i>	138
10.6.2. <i>Position des trocarts.....</i>	139
10.6.3. <i>Différents temps opératoires.....</i>	139
10.7.NEPHRECTOMIE PARTIELLE COELIOSCOPIQUE ROBOT ASSISTEE	140
10.8.LES THERAPIES ABLATIVES.....	141
10.8.1. <i>Indications de traitements ablatifs.....</i>	142
10.8.2. <i>Comparaison des différentes méthodes physiques.....</i>	142
10.9. <i>La surveillance active.....</i>	143
11. MARGES CHIRURGICALES ET MULTIFOCALITE	146
11.1.MARGES CHIRURGICALES	146
11.1.1. <i>intérêt de l'examen extemporané.....</i>	146
11.1.2. <i>La taille de la marge de tissu parenchymateux sain.....</i>	146
11.1.3. <i>Marges positives.....</i>	147
11.2.RECIDIVE LOCALE.....	148
11.3.MULTIFOCALITE	149
11.4.TUMEURS BILATERALES	151
12. MORBIDITE DE LA NEPHRECTOMIE PARTIELLE	153
12.1.MORTALITE POST OPERATOIRE	153
12.2.LA MORBIDITE COMPETITIVE.....	153
12.3.PREDICTION PREOPERATOIRE DE LA MORBIDITE : LES SCORES ANATOMIQUES.....	155
12.4.EVALUATION DE LA MORBIDITE POST OPERATOIRE	156
12.5.MORBIDITE PRECOCE	156
12.6.MORBIDITE TARDIVE.....	156
12.7.LES PRINCIPALES COMPLICATIONS	157
12.7.1. <i>Les complications spécifiques.....</i>	157
12.7.1.1. <i>Complications hémorragiques.....</i>	157
12.7.1.2. <i>Complications urinaires.....</i>	161
12.7.2. <i>Les complications non spécifiques.....</i>	162
12.7.2.1. <i>Complications cardiovasculaires.....</i>	162
12.7.2.2. <i>Complications respiratoires.....</i>	162
12.7.2.3. <i>Complications thromboemboliques veineuses.....</i>	163

12.7.3. Complications infectieuses.....	163
12.7.3.1. Infections du site opératoire	163
12.7.3.2. Complications infectieuses urinaires	164
12.7.4. Insuffisance rénale aiguë.....	164
12.7.5. Complications de la lombotomie	165
12.8.LA MORBIDITE PERI-OPERATOIRE.....	166
12.8.1. Morbidité de la chirurgie de préservation néphronique par rapport à la néphrectomie élargie.....	166
12.8.2. Morbidité dans les indications impératives	167
12.8.3. Morbidité dans les indications électives	168
12.8.4. Une morbidité plus importante pour les tumeurs de plus de 4 cm	168
12.8.5. Une morbidité péri opératoire actuellement en baisse	169
12.9.MORBIDITE DANS LE CADRE DES TUMEURS HILAIRES	170
12.10.MORBIDITE DE LA NEPHRECTOMIE EN FONCTION DE L'AGE.....	171
DEUXIEME PARTIE.....	173
1. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	174
1.1. OBJECTIF PRINCIPAL	175
1.2. OBJECTIFS SECONDAIRES.....	175
2. MATERIELS ET METHODES	176
2.1. PATIENTS RETENUS POUR L'ETUDE	177
2.1.1. Type de l'étude	177
2.1.2. Considérations méthodologiques pour le calcul du nombre de sujets nécessaires 177	
2.1.3. Population d'étude	177
2.1.3.1. Critères d'inclusion	177
2.1.3.2. Critères d'exclusion.....	177
2.1.4. Terrain et période d'étude.....	177
2.2. METHODES APPLIQUEES	178
2.2.1. Collecte des données et déroulement de l'étude.....	178
2.2.2. Bilan clinique	178
2.2.2.1. Interrogatoire	178
2.2.2.2. Examen physique.....	178
2.2.3. Evaluation de la morbidité compétitive	179
2.2.3.1. Le score ASA	179
2.2.3.2. Le Score ECOG	179
2.2.3.3. Le score de Charlson	179
2.2.4. Bilan radiologique	180
2.2.4.1. Echographie abdominopelvienne	180
2.2.4.2. Tomodensitométrie thoraco-abdominopelvienne	180
2.2.4.3. Imagerie par résonance magnétique	180
2.2.4.4. Score néphrométrique	180
2.2.5. Bilan rénal	181
2.2.6. Préparation pré opératoire	182
2.3. PROCEDURE CHIRURGICALE	183
2.3.1. Voie d'abord.....	183
2.3.2. Installation.....	183
2.3.3. Principaux temps opératoires.....	184
2.4. PARAMETRES OPERATOIRES.....	196
2.5. PARAMETRES ANATOMOPATHOLOGIQUES.....	197
2.6. TRIFECTA.....	198
2.7. MORBIDITE PRECOCE	199
2.7.1. Complications urinaires	199
2.7.2. Stratégie thérapeutique devant une complication urinaire	199
2.7.3. Complications hémorragiques.....	199

2.7.4.	<i>Insuffisance rénale</i>	199
2.7.5.	<i>Complications médicales</i>	199
2.8.	MORBIDITE TARDIVE	199
3.	ANALYSE DES DONNEES	201
4.	RESULTATS	203
1.	DESCRIPTION DE LA POPULATION D'ETUDE	204
1.1	REPARTITION SELON LE SEXE	205
1.2	REPARTITION SELON L'AGE	205
1.3	REPARTITION SELON LES FACTEURS DE RISQUE	206
2.	PRESENTATION CLINIQUE	207
2.1.	<i>Antécédents des patients</i>	207
2.1.1.	<i>Antécédents non urologiques</i>	207
2.1.2.	<i>Antécédents urologiques</i>	208
2.2.	<i>Répartition selon les circonstances de découverte</i>	209
2.3.	<i>Evaluation pré opératoire</i>	211
2.3.3.	<i>Evaluation clinique</i>	211
2.3.4.	<i>Evaluation de la fonction rénale</i>	211
2.4.	<i>Evaluation de la morbidité compétitive</i>	212
2.4.1.	<i>Score ASA</i>	212
2.4.2.	<i>Score ECOG</i>	212
2.4.3.	<i>Index des comorbidités de Charlson</i>	213
2.5.	<i>Caractéristiques tumorales</i>	214
2.5.1.	<i>Siège de la tumeur</i>	214
2.5.2.	<i>Latéralité</i>	215
2.5.3.	<i>Caractère de la tumeur</i>	215
2.5.4.	<i>Taille de la tumeur à la TDM</i>	216
2.5.5.	<i>Nombre de tumeurs à la TDM</i>	216
2.5.6.	<i>Nature de la tumeur</i>	216
2.5.7.	<i>Score néphrométrique</i>	217
2.5.8.	<i>Classification TNM clinique (cTNM)</i>	218
2.5.9.	<i>Indication opératoire</i>	218
2.5.9.1.	<i>Indication élective</i>	218
2.5.9.2.	<i>Indication impérative</i>	219
2.6.	<i>Caractéristiques épidémiologiques de notre cohorte</i>	220
2.7.	<i>Latence chirurgicale</i>	221
3.	DONNEES OPERATOIRES	222
3.1.	<i>Voie d'abord</i>	222
3.2.	<i>Type de clampage</i>	222
3.3.	<i>Durée de clampage</i>	223
3.4.	<i>Ischémie froide</i>	224
4.	SUTURE DES VOIES EXCRETRICES	225
5.	DUREE OPERATOIRE	225
6.	TYPE DE CHIRURGIE CONSERVATRICE	226
7.	GESTES ASSOCIES ET CONSTATATIONS OPERATOIRES	226
7.3.	<i>Gestes associés</i>	226
7.4.	<i>Constations per-opératoires</i>	226
8.	EXAMEN EXTEMPORANE	227
9.	EVALUATION MACROSCOPIQUE DES MARGES PAR LE CHIRURGIEN	228
9.3.	<i>Evaluation macroscopique des marges par le chirurgien : analyse extemporanée faite</i>	229
9.4.	<i>Evaluation macroscopique des marges par le chirurgien : analyse extemporanée non disponible</i>	229
10.	EVALUATION DES MARGES CHIRURGICALES PAR LE PATHOLOGISTE A L'EXAMEN EXTEMPORANE	230

11. VALIDITE DE L’EVALUATION MACROSCOPIQUE FAITE PAR LE CHIRURGIEN PAR RAPPORT A L’ANALYSE MICROSCOPIQUE EXTEMPORANEE REALISEE PAR LE PATHOLOGISTE	231
11.3. Validité intrinsèque de l’évaluation macroscopique faite par le chirurgien par rapport à l’analyse microscopique extemporanée réalisée par le pathologiste	231
11.4. Validité extrinsèque de l’évaluation macroscopique faite par le chirurgien par rapport à l’analyse microscopique extemporanée réalisée par le pathologiste	232
12. EPAISSEUR DES MARGES DE SECURITE	233
13. RESULTATS ANATOMOPATHOLOGIQUES.....	234
13.3. Variété histologique	234
13.4. Type histologique.....	235
13.4.1. Tumeurs malignes.....	235
13.4.2. Tumeurs bénignes.....	236
13.5. Aspet particulier : Tumeurs kystiques	238
13.5.1. Répartition des tumeurs kystiques	238
13.5.2. Répartition des kystes atypiques selon leur variété histologique.....	238
13.4. Stade tumoral pathologique.....	241
13.5. Envahissement de la graisse péri rénale	242
13.6. Comparaison entre les stades pré opératoire T1a, T1b et le stade pathologique pT3a	242
13.7. Grade tumoral	243
14.1. La validité intrinsèque de la classification clinique cTNM par rapport à la classification pathologique pTNM	244
14.2. Concordance des résultats tomodensitométriques avec les résultats anatomopathologiques en matière de stade T (taille tumorale).....	245
15. MARGES CHIRURGICALES	245
15.1. Statut des marges chirurgicales	245
15.2. Les marges positives en fonction de l’analyse extemporanée	246
15.2.1. Evaluation des marges chirurgicales en cas d’examen extemporané non fait.....	246
15.2.2. Evaluation des marges chirurgicales en cas d’examen extemporané fait.....	247
16. MARGES POSITIVES ET LEUR PRISE EN CHARGE	247
17. RESULTATS ANATOMOPATHOLOGIQUES EN FONCTION DE LA TAILLE TUMORALE.....	248
18. RESULTATS ANATOMOPATHOLOGIQUES EN FONCTION DU TYPE D’INDICATION OPERATOIRE	250
19. MORTALITE	252
19.1. Mortalité per opératoire	252
19.2. Mortalité post opératoire précoce	252
20. MORBIDITE	253
20.1. Morbidité peropératoire	253
20.1.1. Pertes sanguines	253
20.1.2. Transfusion per opératoire	254
20.2. Morbidité post opératoire précoce.....	255
20.3. Morbidité globale	257
20.4. Morbidité selon le type de complications post opératoires	258
20.5. Morbidité spécifique.....	260
20.6. Morbidité selon le nombre de complications post opératoires	261
20.7. Morbidité selon la classification de Dindo-Clavien.....	262
20.8. Trifecta.....	263
20.9. Totalisation.....	264
20.9.1. Etiologie	264
20.9.2. Délai	264
20.9.3. Résultats.....	264
20.10. Séjour hospitalier	266
21. RESULTATS FONCTIONNELS.....	267
21.1. Fonction rénale pré opératoire	267
21.2. Evolution de la fonction rénale en post opératoire.....	268
21.2.1. Evolution de la fonction rénale à j 3.....	268

21.2.2.	Evolution de la fonction rénale à j 30.....	269
21.2.3.	Evolution de la fonction rénale à 3 mois	270
21.3.	<i>Evolution de la fonction rénale dans le temps</i>	271
21.3.1.	Evolution de la fonction rénale dans le temps pour les tumeurs T1.....	272
21.3.2.	Evolution de la fonction rénale dans le temps pour les tumeurs T1a.....	274
21.3.3.	Evolution de la fonction rénale dans le temps pour les tumeurs T1b.....	276
21.4.	<i>Evolution de l'insuffisance rénale dans le temps</i>	279
21.4.1.	Evolution de l'insuffisance rénale entre les périodes pré et post opératoire immédiat à J3	280
21.4.2.	Evolution de l'insuffisance rénale entre périodes pré et post opératoire à 1 mois ..	281
21.4.3.	Evolution de l'insuffisance rénale entre les périodes pré et post opératoire à 3 mois	282
21.4.4.	Evolution de l'insuffisance rénale entre le 1 ^{er} mois et le 3 ^{ème} mois.....	283
22.	ANALYSE DES RESULTATS EN FONCTION DE LA TAILLE TUMORALE	284
22.1.	<i>Données pré opératoires</i>	287
22.2.	<i>Données per opératoires</i>	288
22.3.	<i>Résultats anatomopathologiques</i>	288
22.4.	<i>Résultats fonctionnels</i>	289
22.5.	<i>Morbidité per opératoire</i>	289
22.6.	<i>Mortalité post opératoire</i>	289
22.7.	<i>Morbidité post opératoire</i>	290
22.8.	<i>Accomplissement du trifecta</i>	291
23.	COMPARAISON DES DONNEES SELON L'INDICATION ELECTIVE OU IMPERATIVE.....	292
23.1.	<i>Données pré opératoires</i>	295
23.2.	<i>Données per opératoires</i>	296
23.3.	<i>Résultats anatomopathologiques</i>	296
23.4.	<i>Résultats fonctionnels</i>	297
23.5.	<i>Mortalité post opératoire</i>	297
23.6.	<i>Morbidité post opératoire</i>	297
23.7.	<i>Accomplissement du trifecta</i>	298
24.	FACTEURS DE RISQUE DE COMPLICATIONS APRES NEPHRECTOMIE PARTIELLE	299
24.1.	<i>Effectif</i>	299
24.2.	<i>Analyse statistique</i>	299
24.3.	<i>Facteurs de risque de complications graves clavien ≥ 3 après néphrectomie partielle</i>	299
24.4.	<i>Analyse univariée</i>	303
24.5.	<i>Analyse multivariée</i>	303
25.	FACTEURS INFLUENÇANT L'ALTERATION DE LA FONCTION RENALE EN POST OPERATOIRE	304
25.1.	<i>Analyse univariée</i>	306
14.	DISCUSSION	307
1.	CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES	308
1.1	<i>Age</i>	308
1.2	<i>Sexe</i>	308
1.3	<i>Facteurs de risque</i>	309
1.4	<i>Evaluation de l'état général</i>	309
1.5	<i>Circonstances de découverte</i>	310
1.6	<i>Indications</i>	311
2	CARACTERISTIQUES TUMORALES.....	312
2.1	<i>Taille tumorale</i>	312
2.2	<i>Siège tumorale</i>	312
3	CARACTERISTIQUES OPERATOIRES	313
3.1	<i>Voie d'abord</i>	313
3.2	<i>Type de clampage</i>	313
3.3	<i>Durée de l'ischémie chaude</i>	314
3.4	<i>Durée opératoire</i>	315

4	DONNEES DE L'EXAMEN EXTEMPORANE	316
5	EPAISSEUR DES MARGES	318
6	ÉNUCLEATION	319
7	DONNEES DE L'EXAMEN ANATOMOPATHOLOGIQUE	320
8	COMPARAISON TNM PRE OPERATOIRE – TNM POST OPERATOIRE (cTNM - pTNM).....	322
9	MARGES CHIRURGICALES	324
10	ENVAHISSEMENT MICROSCOPIQUE DE LA GRAISSE PERI TUMORALE	327
11	MULTIFOCALITE	329
12	RECIDIVE LOCALE	330
13	MORBIDITE	331
	13.1 <i>Mortalité per opératoire</i>	331
	13.2 <i>Morbidité per opératoire</i>	331
	<i>Transfusion per opératoire.....</i>	331
	13.3. <i>Mortalité post opératoire précoce.....</i>	332
	13.4. <i>Morbidité précoce de la néphrectomie partielle.....</i>	333
	13.4.1. <i>Complications globales.....</i>	333
	13.4.2. <i>Complications médicales</i>	334
	13.4.3. <i>Complications chirurgicales</i>	335
	13.5. <i>Complications chirurgicales spécifiques</i>	336
	13.5.1. <i>La fistule urinaire.....</i>	336
	13.5.2. <i>Complications hémorragiques post opératoires</i>	337
	13.5.3. <i>Les lésions vasculaires iatrogènes : la fistule artérioveineuse et le faux anévrisme</i> 339	
	13.6. <i>Insuffisance rénale aigue</i>	339
	13.7. <i>Complications infectieuses</i>	340
	13.8. <i>Durée d'hospitalisation.....</i>	341
14.	ANALYSE DES COMPLICATIONS EN FONCTION DU TYPE D'INDICATION.....	342
15.	MORBIDITE TARDIVE	344
	15.3. <i>Morbidité tardive non spécifique.....</i>	344
	15.4. <i>Morbidité tardive spécifique</i>	344
	15.4.1. <i>Atrophie globale</i>	344
	15.4.2. <i>Atrophie localisée</i>	344
16.	FACTEURS PREDICTIFS DE COMPLICATIONS APRES NEPHRECTOMIE PARTIELLE	346
17.	FACTEURS PREDICTIFS D'INSUFFISANCE RENALE POST OPERATOIRE.....	347
18.	TUMEURS KYSTIQUES	349
19.	QUEL EST LE PROFIL DES PATIENTS POUVANT BENEFICIER D'UNE NEPHRECTOMIE PARTIELLE 350	
5.	RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION	351
	5.1. RECOMMANDATIONS.....	352
	5.2. CONCLUSION.....	354

Première partie

Introduction

Introduction

L'incidence du cancer du rein est en augmentation constante, les tumeurs localisées représentent le groupe qui a subi la plus forte augmentation [1] avec une proportion importante de tumeurs bénignes [2,3].

L'augmentation de l'espérance de vie, un diagnostic amélioré par une imagerie devenue plus performante et plus disponible, sont à l'origine de la découverte de cancers à des stades précoces accessibles à un traitement conservateur.

La première observation de chirurgie conservatrice pour tumeur du rein est rapportée par **Czerny** en 1887.

Ce n'est qu'en 1950 que **Vermooten** suggéra l'utilisation de la chirurgie conservatrice pour le traitement de petits cancers de localisation périphérique. L'enthousiasme suscité par cette chirurgie s'estompé rapidement du fait de la fréquence et de la gravité des complications post opératoires rencontrées à cette époque.

En 1959 **Kerr** introduit la notion d'hypothermie rénale pour prévenir les lésions d'ischémie liées au clampage vasculaire, permettant ainsi d'allonger le temps de la réparation rénale dans un champ exsangue.

Au fil des années 1960 et 1970, en même temps que persistait un climat de chirurgie élargie du cancer du rein, la technique de néphrectomie partielle s'est considérablement améliorée en raison de l'instrumentation mais aussi d'une meilleure approche anatomique et physiologique.

Néanmoins, en raison des excellents résultats de la néphrectomie élargie, popularisée par **Robson** en 1969, la néphrectomie totale fut longtemps considérée comme le traitement standard des néoplasies confinées au rein, avec une excellente survie à long terme.

Devant cette situation, la communauté urologique a longtemps fait preuve d'une certaine réticence à la diffusion de la néphrectomie partielle d'indication élective dans le traitement des tumeurs localisées du rein.

La plupart des auteurs notaient la difficulté de cette intervention, notamment pour le risque important de fistule urinaire et d'hémorragie per opératoire et post opératoire, ils considéraient que le risque carcinologique était important et que le traitement conservateur ne pouvait être justifié qu'en cas d'absolue nécessité.

La chirurgie conservatrice rénale est ainsi longtemps restée de diffusion confidentielle. Elle était réservée uniquement aux patients pour lesquels la néphrectomie radicale aurait eu pour conséquence une insuffisance rénale chronique terminale : tumeur rénale bilatérale ou sur un rein anatomiquement ou fonctionnellement unique [4,5].

Cette chirurgie conservatrice dite de nécessité, était dictée par l'intérêt de la préservation néphronique et avait pour but d'éviter la dialyse en post opératoire et la survie médiocre des patients en anéphrie et dialyse après binéphrectomie ou néphrectomie élargie sur un rein unique.

Carini en 1981 rapporte la première série de chirurgie rénale conservatrice de nécessité [6]. Par la suite une plus importante série est rapportée par **Novick** en 1989 [7]. Les bases de la chirurgie conservatrice de principe tel que nous la connaissons aujourd'hui reposent sur les travaux de Novick publiés en 1989.

- La diminution progressive de la morbidité, et des résultats tout à fait acceptables en termes de contrôle oncologique de la néphrectomie partielle de nécessité.
- Le faible potentiel de croissance ainsi qu'un minime risque de progression des masses rénales de petite taille [8].
- Une proportion plus importante de tumeurs bénignes : 16.1 à 20% [9].
- L'augmentation de la mortalité globale liée à néphrectomie élargie.

Sont à l'origine de l'essor de la néphrectomie partielle d'indication élective au cours de ces vingt dernières années [10].

Actuellement il est bien établi que la néphrectomie élargie constitue un facteur de risque indépendant d'apparition d'une insuffisance rénale. L'insuffisance rénale chronique est reconnue comme un facteur de risque pour les maladies cardiovasculaires.

La préservation de la fonction rénale devient un enjeu majeur chez un sujet atteint d'un cancer du rein, dans la mesure du possible la néphrectomie partielle sera préférée [11,12].

Un patient ayant subi une néphrectomie partielle aura donc non seulement moins de risque de développer une insuffisance rénale chronique à long terme, mais également une survie globale plus importante en comparaison au patient opéré d'une néphrectomie élargie [13, 14, 15].

La néphrectomie partielle est aujourd'hui considérée comme une technique sûre et reproductible, elle permet de répondre à deux impératifs : oncologique, assurant une exérèse totale de la tumeur, mais également fonctionnel en veillant à l'épargne néphronique.

Son bénéfice est incontestable sur la fonction rénale, elle permet de diminuer le risque de développer une insuffisance rénale chronique post opératoire.

Trois critères sont déterminants dans l'évaluation globale de la pratique de la néphrectomie partielle pour tumeur du rein [16] :

- Les marges chirurgicales : témoignent de la qualité d'exérèse et sont donc un reflet du contrôle carcinologique.
- La préservation de la fonction rénale : directement corrélée à une augmentation de la survie globale.
- La morbidité post opératoire : qui est un critère d'évaluation de la qualité globale du traitement.

Ces trois principales variables : fonction rénale, complications post opératoires et marges de résection sont devenues trois des principaux critères de jugement de la néphrectomie partielle utilisés dans la littérature constituant le concept de « Trifecta » [16].

La néphrectomie partielle est une chirurgie techniquement complexe. Ce qui explique le risque élevé de complications péri-opératoires, elle impose :

- Une analyse morphologique et une planification préopératoire précise.
- Des complications précoces acceptables.
- Une surveillance post opératoire accrue.

Les cas d'indications impératives peuvent donc accepter ces contraintes, mais l'extension des indications dans les cas électifs se fait au prix d'une morbidité post opératoire.

L'évaluation de la morbidité de la néphrectomie partielle est indispensable. En effet l'augmentation croissante de l'incidence de découverte de petites tumeurs du rein avec un faible potentiel d'agressivité doit faire proposer une technique sûre pour le patient avec le moins de séquelles possibles.

Une meilleure connaissance et une prise en charge optimale des complications inhérentes à la chirurgie conservatrice sont nécessaires pour favoriser la diffusion et le développement de la technique et standardiser ainsi les protocoles de prise en charge.

L'extension des indications aux tumeurs de grande taille (> 4 cm) et aux tumeurs hilaires, expose cependant à une augmentation de la morbidité per et post opératoire. Ces constatations sont rapportées dans plusieurs études qui retrouvent des taux de complications plus importants.

Il semble toutefois difficile de tirer des conclusions formelles à partir d'études multicentriques. Les techniques chirurgicales étant parfois différentes d'une équipe à une autre et l'interprétation des taux de complication doit rester prudente.

Dans les études les plus récentes, les taux de complications post opératoires sont tout a fait acceptables et de faible gravité, poussant ainsi certaines équipes à étendre le spectre des indications au tumeurs localisées de plus de 7cm , malgré des résultats encourageants publiés par plusieurs équipes cette attitude reste à ce jour critiquable et non consensuelle.

A la lumière de ces données, il nous est paru important d'évaluer la morbidité de la chirurgie conservatrice dans notre pratique.

En Algérie, en dépit de l'usage répandu de l'échographie qui est à l'origine de découvertes de plus en plus fréquentes de petites masses rénales, la pratique de la néphrectomie partielle dans le traitement des tumeurs localisées du rein reste à évaluer.

Si la néphrectomie élargie est incontestablement le traitement de référence des tumeurs volumineuses de plus de 7cm ou inaccessibles à une chirurgie conservatrice, ce groupe de tumeurs ne saurait représenter actuellement la majorité de nos malades, et ne peut à lui seul expliquer la place actuelle de la néphrectomie partielle dans notre pratique.

S'il était légitime de proposer une néphrectomie élargie il y a quelques années pour une volumineuse tumeur rénale découverte cliniquement, qu'en est-il aujourd'hui pour les petites tumeurs découvertes fortuitement?

Quelle est la place de la néphrectomie partielle dans le traitement du cancer du rein actuellement ?

La prise en charge optimale des tumeurs localisées du rein doit passer par le développement de la pratique de la chirurgie conservatrice à la lumières des données récentes de la littérature et des recommandations des sociétés savantes.

Toutefois, pour faire de la néphrectomie partielle une intervention de référence dans le cancer localisé du rein, il nous semble nécessaire de répondre à la question suivante :

Le surcroît de complication attribué à cette intervention est-il acceptable?

À l'ère ou les découvertes fortuites de tumeurs rénales seront probablement de plus en plus fréquentes, la morbidité traditionnellement associée à la néphrectomie partielle reste à évaluer.

- La néphrectomie partielle est elle dans notre pratique une intervention morbide ?
- Quel est le profil des patients pouvant bénéficier d'une néphrectomie partielle d'indication électorive ?
- Y a-t-il une limite d'âge pour réaliser une chirurgie conservatrice ?
- L'extension de ses indications aux tumeurs du rein de plus de 4cm et aux tumeurs hilaires comme le recommande les sociétés savantes engendre-t-il une augmentation significative de la morbidité ?

Nous nous proposons de réaliser une étude prospective descriptive de la morbidité péri opératoire de la néphrectomie partielle dans le traitement des tumeurs localisées du rein de moins de 7cm avec comme critère principal d'évaluation, le taux de complications chirurgicales.

En voulant évaluer la néphrectomie partielle dans le traitement chirurgical des tumeurs localisées du rein de moins de 7 cm, notre objectif est multiple :

- Faire ressortir les caractéristiques épidémiologiques de notre cohorte.
- Evaluer l'intérêt de l'examen extemporané.
- Décrire et analyser les complications per et post opératoires.
- Rechercher des facteurs prédictifs de complications.
- Evaluer les résultats fonctionnels de la chirurgie conservatrice.

Données de la littérature

Données de la littérature

Une recherche bibliographique structurée a été réalisée pour chaque section de notre étude sur les ressources internet reconnues US National Library of médecine (Pub Med) en utilisant les mots clés suivants : cancer du rein, carcinome à cellules rénales, néphrectomie partielle.

Tous les articles scientifiques ont été évalués ainsi que les mises à jour des guidelines. D'autres sources de données ont été consultées tels l'Encyclopédie Médico-chirurgicale, les rapports de congrès internationaux, les recommandations du CCAFU, les recommandations européennes (EAU Guidelines 2012 ,2013).

1. Bases anatomiques et implications chirurgicales

1. Bases anatomiques et implications chirurgicales [45, 46, 47, 48,49]

1.1. Anatomie descriptive

Les reins sont des organes pleins, pairs et presque symétriques, de couleur brune rougeâtre situés de part et d'autre de la colonne vertébrale dorso-lombaire, dans le plan retro-péritonéal de l'abdomen. Plaqués contre la paroi abdominale postérieure. Ils occupent la partie supérieure des fosses lombaires.

1.1.1. Configuration externe

Le rein a la forme d'un haricot. Il présente deux faces : antérieure et postérieure, deux extrémités ou pôles : supérieur et inférieur, et deux bords : latéral convexe et médial concave. Le bord médial est échancré à sa partie moyenne par le hile rénal ou sinus rénal, zone de pénétration et d'émergence du pédicule rénal et de la voie excrétrice. Il est bordé par deux lèvres : antérieure et postérieure.

Le rein est entouré par une capsule fibreuse, qui est séparée du fascia périrénal par la graisse péri rénale. L'ensemble est entouré d'un espace cellulograisieux formé par la graisse para rénale. Tous ces éléments constituent un moyen de protection du rein contre les traumatismes externes. Les dimensions moyennes de l'organe sont : 12 cm de haut, 6 cm de large et 3 cm d'épaisseur.

1.1.2. Configuration interne

L'examen d'une coupe sagittale médiane d'un rein permet de reconnaître trois parties principales :

La capsule conjonctive : périphérique se continue au niveau du hile avec le tissu conjonctif entourant les calices et le bassinet, elle est lisse, solide, peu extensible et clivable du parenchyme rénal.

La médullaire : formée par les pyramides de Malpighi, le sommet des pyramides, en relief dans le sinus, constitue les papilles rénales.

La corticale : périphérique, elle entoure les pyramides de Malpighi, le parenchyme cortical s'enfonce au niveau de la médulla en colonnes rénales, les colonnes de Bertin, séparant les pyramides.

1.1.3. Les voies excrétrices

Elles recueillent l'urine qui sort des foramens papillaires. Elles sont formées successivement par les calices rénaux mineurs répondant aux papilles rénales sur lesquelles ils se plaquent comme des ventouses, puis par les calices rénaux majeurs, nés de leur confluence. On distingue 3 groupes caliciels majeurs : supérieur, moyen et inférieur. Le calice moyen est plus inconstant que les deux autres et souvent dépend de l'un d'eux. Ces derniers se réunissent en un entonnoir légèrement aplati d'avant en arrière : le pelvis rénal ou bassinnet.

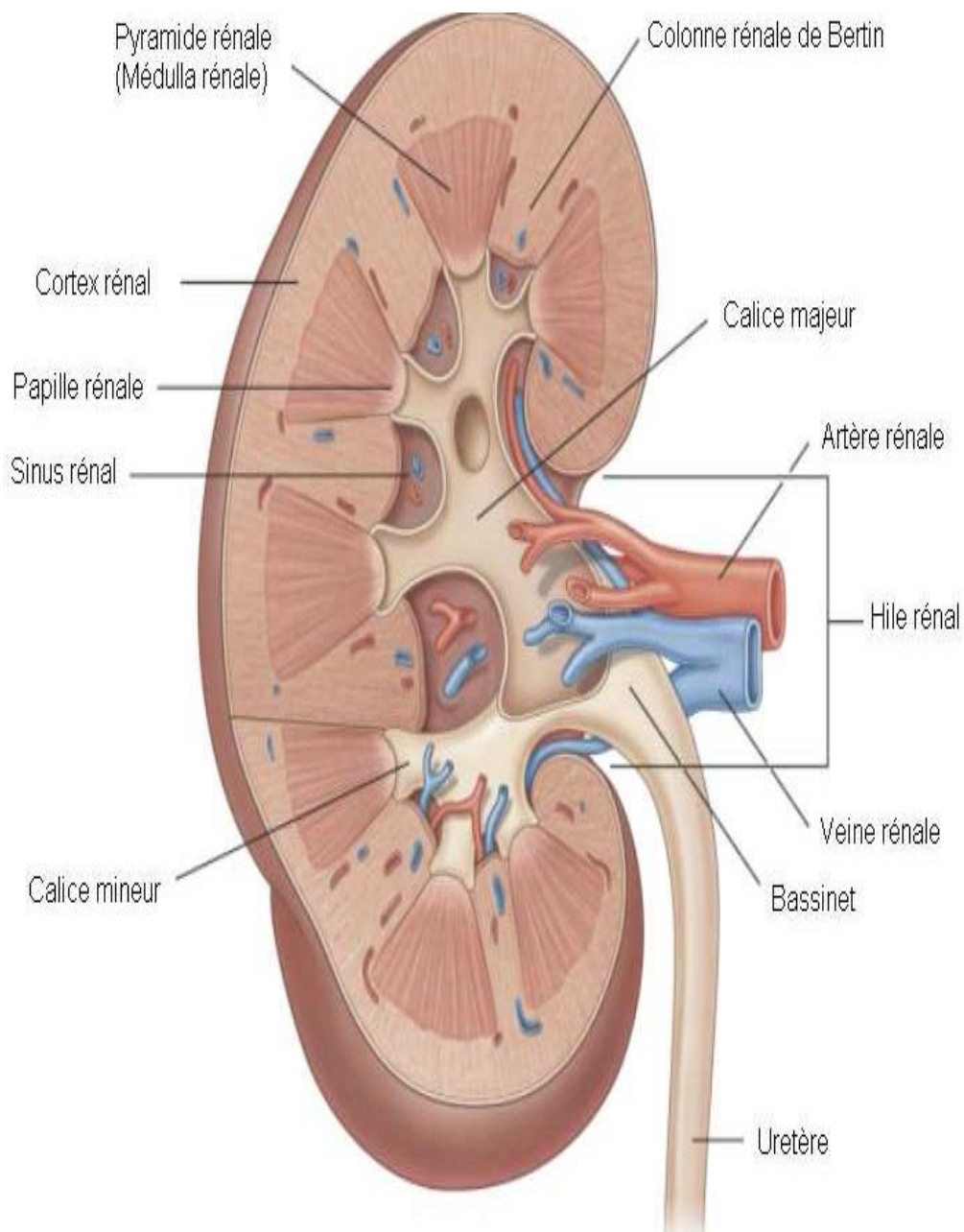


Fig.1. Parenchyme rénal: structure interne [45]

1.2. Anatomie topographique

1.2.1. Généralités

Au sein des fosses lombaires, les reins s'inscrivent dans un cadre osseux formé par la colonne vertébrale, les dernières côtes et l'aile iliaque. Du fait de la concavité de ces fosses et de la forte convexité de la colonne au niveau de la charnière dorso-lombaire, les reins ne sont pas disposés dans un plan frontal, mais oblique. Approximativement parallèle au relief du muscle grand psoas, le grand axe est oblique en bas et en dehors.

1.2.2. La loge rénale

Dans le plan rétro-péritonéal de l'abdomen, chaque rein est situé au sein d'une loge fibreuse. Elle présente un feuillet pré-rénal relativement mince : fascia de **Gérot** et un feuillet rétro-rénal plus dense et plus résistant : fascia de **Zuckerkindl**.

En haut, ces deux feuillets se rejoignent au niveau du diaphragme après avoir englobé la glande surrénale, qui est donc située dans la loge mais demeure séparée du rein par la cloison fibreuse surrénalo-rénale. En bas, les deux feuillets se prolongent sans s'unir, dessinant une gaine à la voie urinaire et aux vaisseaux génitaux. Médialement, ils se replient sur le pédicule vasculaire du rein ; ainsi les deux loges rénales ne communiquent pas.

Au sein de cette loge, le rein est entouré d'une graisse dite péri-rénale, qui est plus abondante en arrière où elle peut atteindre 2 à 3 cm d'épaisseur, qu'en avant. Elle est relativement épaisse le long du bord latéral du rein et surtout au niveau de son extrémité caudale.

La loge rénale est parcourue de fins vaisseaux artériels et veineux disposés en cercle vasculaire péri-rénal. Le feuillet ventral de la loge adhère au péritoine pariétal postérieur. Le feuillet dorsal est par contre séparé des plans pariétaux par une coulée cellulo-graisseuse qui s'étend du diaphragme au bassin : graisse para-rénale de **Gérot**. La face postérieure de la loge est de ce fait facilement clivable de la paroi musculo-aponévrotique.

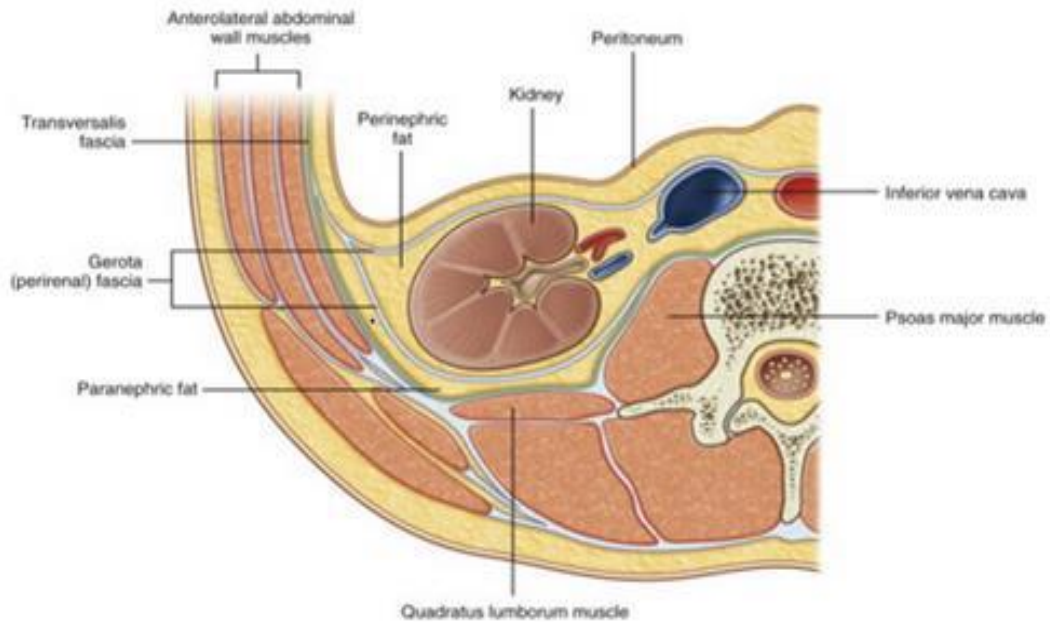


Fig.2. Rapports des reins et fascias [45]

1.3. Rapports

1.3.1. Rapports antérieurs

Ils diffèrent selon le côté droit ou gauche.

Le rein droit

- Péritoine pariétal postérieur qui recouvre le 1/3 supérieur et moyen du rein.
- Face viscérale du foie.
- Angle colique droit en contact avec le 1/3 inférieur du rein.
- Deuxième portion du duodénum qui trouve son intérêt lors de l'abord par voie sous costale du rein tumoral afin d'accéder à la veine rénale : manœuvre de **Kocher**.

Le rein gauche

- Péritoine pariétal postérieur.
- Surface rénale de la rate.
- Corps et queue du pancréas en rapport avec le 1/3 supérieur du rein.
- Face postérieure de l'estomac.
- Moitié gauche du côlon transverse.
- Angle colique gauche.
- Côlon descendant qui repose sur les 2/3 inférieurs du rein.

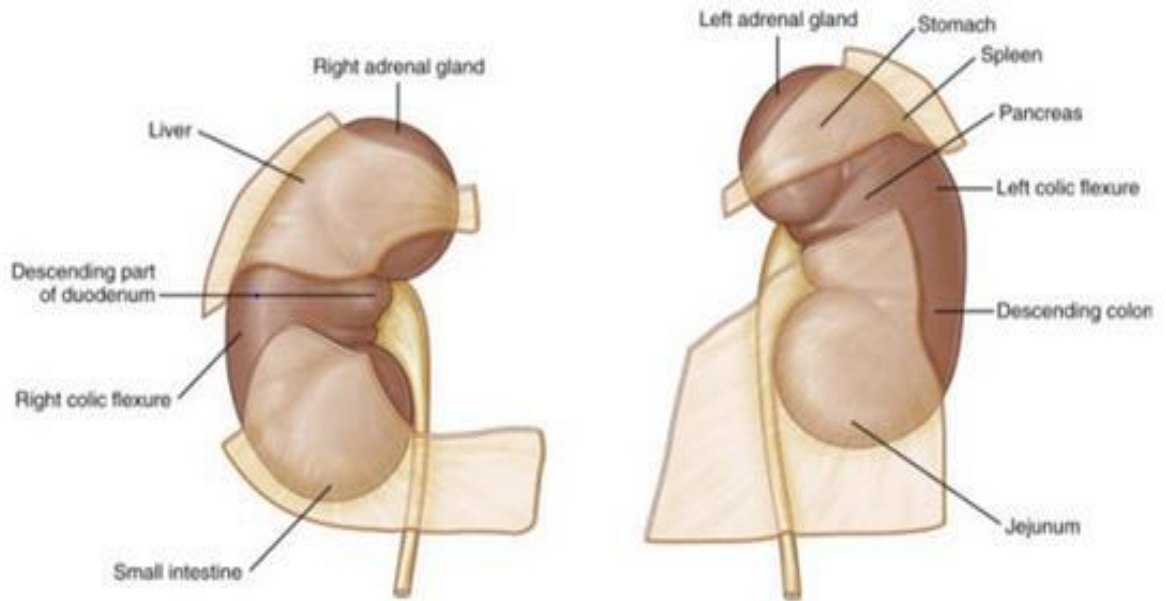


Fig.3. Rapports antérieurs des reins [45]

1.3.2. Rapports postérieurs

Le rein droit

L'étage thoracique : Sa face postérieure est en rapport avec :

- Les 2 dernières côtes, et les 2 derniers espaces intercostaux.
- Le ligament costo-lombaire.
- Le cul de sac costo-diaphragmatique inférieur et le diaphragme.

L'étage lombaire : la face postérieure est en rapport de dedans en dehors avec :

- Le muscle psoas.
- Le muscle carré des lombes et son aponévrose.
- Le muscle Transverse de l'abdomen et le muscle dentelé postérieur et inférieur.
- Le muscle grand oblique en avant et grand dorsal en arrière.

Le rein gauche

Les rapports postérieurs du rein gauche sont identiques à ceux du rein droit avec cependant une petite différence du fait que le rein gauche est plus haut situé que le droit : les rapports du rein gauche avec l'étage thoracique sont plus importants en comparaison avec le côté opposé.

La connaissance des rapports postérieurs des deux reins présente un intérêt primordial dans l'abord chirurgical de la loge rénale par **lombotomie**.

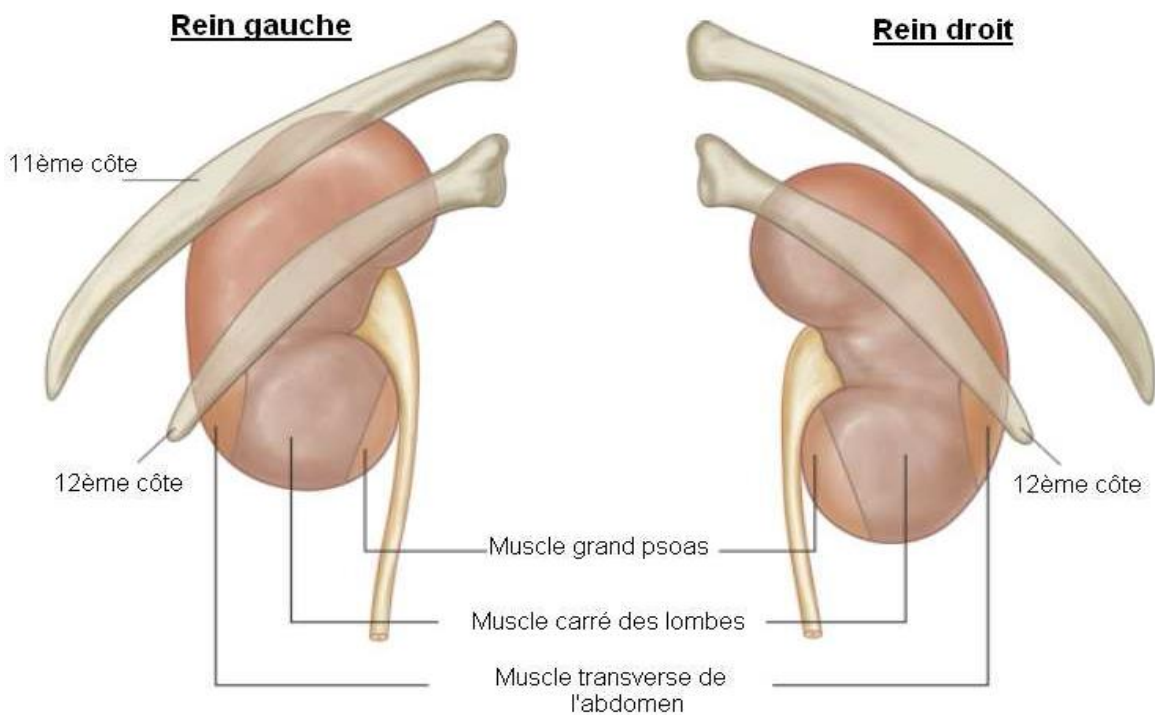


Fig.4. Rapports postérieurs des reins [45]

1.3.2. Rapports médiaux ou internes

Le rein droit : Par son bord médial, entre en rapport, de haut en bas avec :

- Les gros vaisseaux du tronc représentés par la veine cave inférieure.
- Le pédicule rénal.
- L'origine de l'uretère lombaire.

Le rein gauche : Le rein gauche a des rapports internes représentés essentiellement par l'aorte abdominale, les autres rapports sont identiques à ceux du rein droit.

1.3.3. Rapports latéraux ou externes

Le bord externe du rein droit répond au diaphragme et à la ligne de réflexion du péritoine pariétal postérieur. Il en est de même pour le rein gauche.

1.3.4. Rapports supérieurs

A droite comme à gauche la glande surrénale coiffe la partie supérieure de la loge rénale

1.4. Vascularisation rénale

1.4.1. Artères

La vascularisation artérielle rénale est de type terminal : l'oblitération ou la ligature de l'artère ou d'une branche entraîne inéluctablement une nécrose ischémique du territoire correspondant.

Les artères rénales sont le plus souvent uniques et de gros calibre : 4 à 7 mm de diamètre. Elles naissent des faces latérales de l'aorte, juste en-dessous de l'émergence de l'artère mésentérique supérieure. Elles se dirigent obliquement en bas, en dehors et en arrière vers le hile rénal.

L'artère rénale gauche est courte : 3 à 4 cm, la droite, nécessairement plus longue : 5 à 6 cm du fait de la distance qui sépare l'aorte du rein droit, elle glisse en arrière de la veine cave inférieure.

Les modalités de division des artères rénales sont très variables, mais la bifurcation en une branche antérieure prépyélique et une branche postérieure rétropyélique est relativement constante.

La branche antérieure chemine à la face antérieure du bassinet, et assure la vascularisation de la face antérieure et du pôle inférieur du rein. La branche postérieure rétropyélique chemine à la face postérieure du bassinet, irrigue la face postérieure et le pôle supérieur du rein.

On rencontre fréquemment une artère destinée à l'extrémité supérieure du rein artère polaire supérieure : celle-ci peut naître, du tronc de l'artère rénale, voire directement de l'aorte. Plus rarement, il existe artère polaire inférieure destinée à l'extrémité inférieure du rein. Les artères polaires pénètrent le rein soit par les extrémités correspondantes de la fente hilare, soit directement en plein parenchyme.

La vascularisation d'un rein provient d'une seule artère dans 70 à 80% des cas, mais il existe de nombreuses variantes : deux artères dans 20% des cas, trois artères dans 1 à 2% des cas et quatre artères dans 0,1% des cas.

L'artère rénale droite est rétrocave dans plus de 95% des cas, mais lorsqu'il existe deux artères rénales droites, l'une des deux, généralement celle inférieure, a un trajet précave dans 30% des cas.

Si la connaissance de ces variations anatomiques est sans grande importance lors d'une néphrectomie élargie où le chirurgien adapte sa technique aux particularités anatomiques rencontrées, il est important de les connaître en préopératoire, lorsqu'on envisage une chirurgie partielle.

Il est indispensable de prévoir ces variations anatomiques sur le bilan préopératoire (uro-angio-scanner) en chirurgie rénale, et a fortiori en chirurgie partielle, du fait de l'existence de variations dans le nombre d'artères, leur niveau d'origine sur l'aorte abdominale, leur mode de division et dans leur trajet.

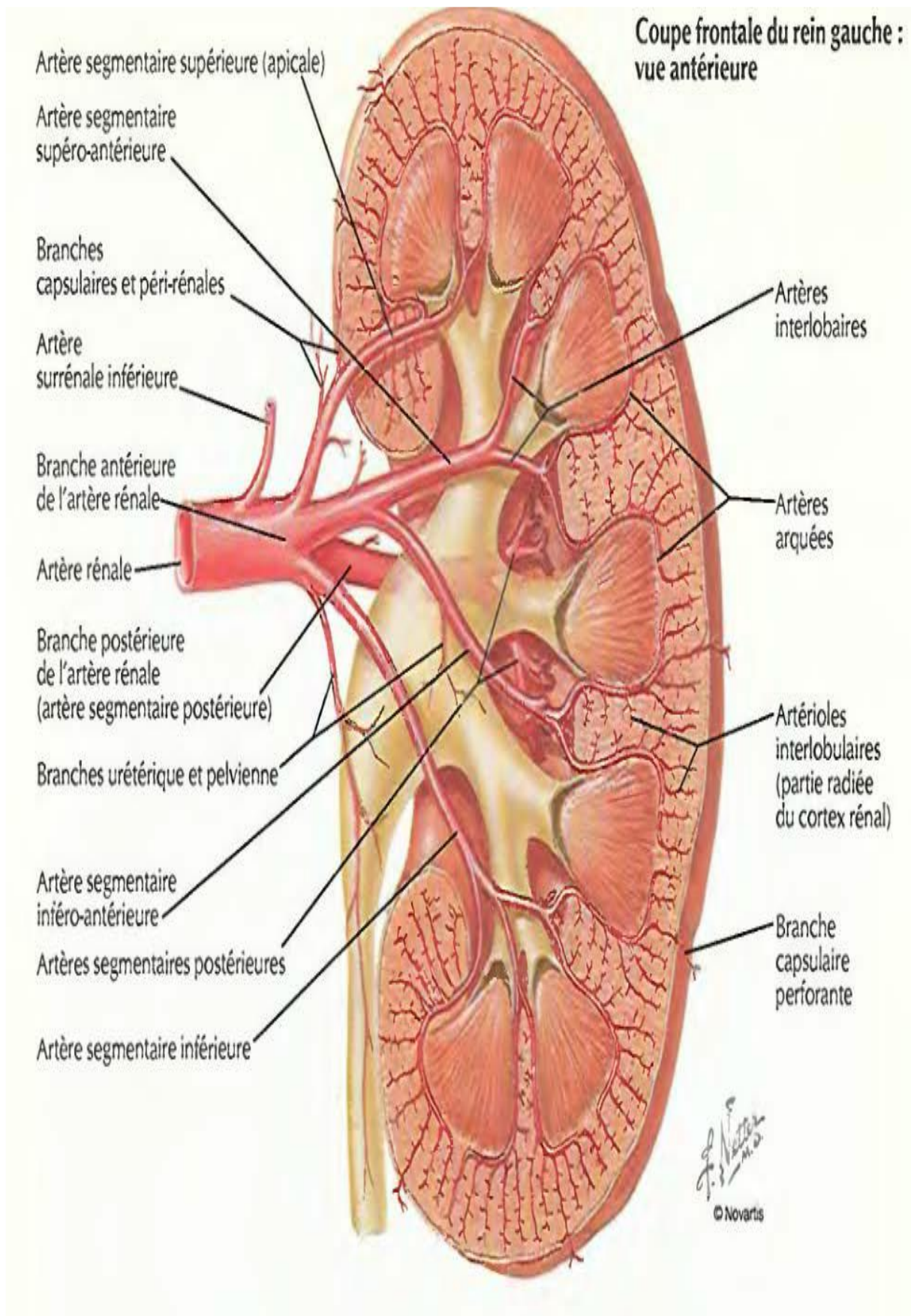


Fig.5. vascularisation artérielle du rein d'après le NETTER [48]

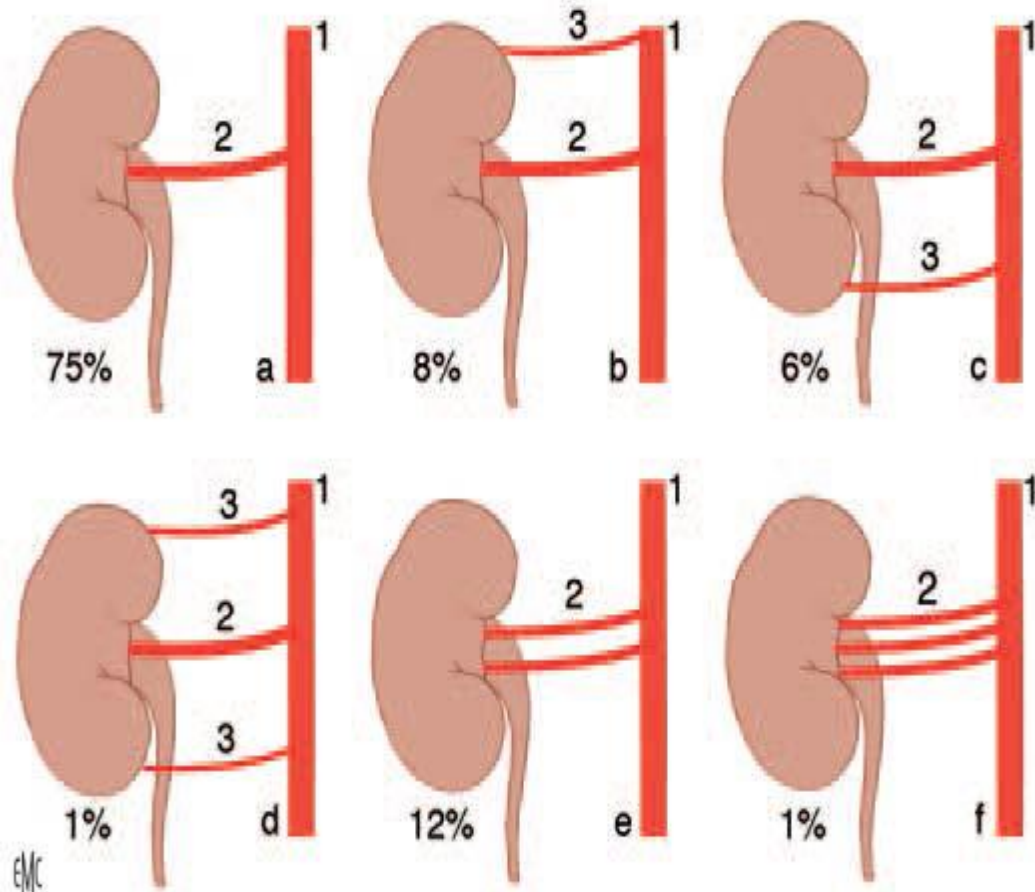


Fig.6. Variations de l'artère rénale selon Henry [46]

- En (a) le type standard : une seule artère naissant de l'aorte abdominale.
- En (b), (c) et (d) : il existe respectivement une artère polaire supérieure ou inférieure ou les deux.
- En (e) et (f) : il existe une artère hilaire double voir triple.

1.4.2.Système veineux

Les variations du système veineux rénal sont fréquentes et les collatérales sont nombreuses. Leur identification lors de l'exploration scanographique peut apporter une aide au chirurgien en permettant d'anticiper les difficultés peropératoires.

Du côté droit, la veine rénale est le plus souvent unique, parfois multiple 15 à 25% des cas. La veine gonadique droite se jette dans la veine cave inférieure dans 75% des cas et dans la veine rénale droite dans 25% des cas. Deux veines gonadiques peuvent être présentes.

La veine surrénalienne se jette dans la veine cave inférieure ou dans la veine rénale. A gauche, la veine rénale est plus longue. Elle peut être pré-aortique 80-94% des cas, rétro-aortique 1,8 à 3,4% des cas ou circum aortique 4,4 à 17% des cas. Elle reçoit les veines surrénaliennes, gonadiques, lombaires et héli-azygos avant de croiser l'aorte.

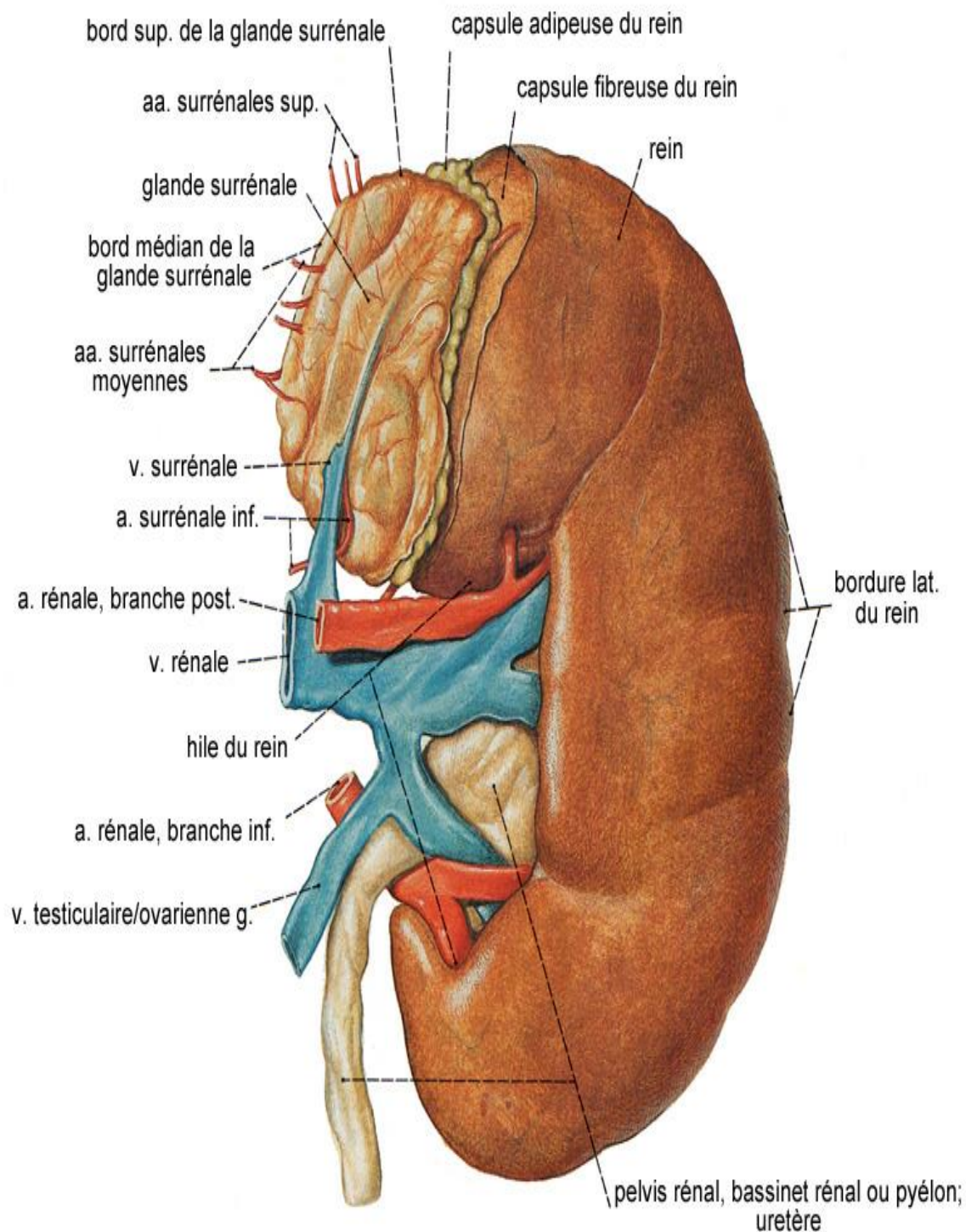


Fig.7. Hile rénal [232]

2. Epidémiologie et facteurs de risque

2. Epidémiologie et facteurs de risque

2.1. Epidémiologie

2.1.1. Incidence

2.1.1.1. Incidence dans le monde

Le cancer du rein est le 13^{ème} cancer en fréquence dans le monde avec 271 000 cas diagnostiqués en 2008 [17].

C'est le troisième cancer le plus fréquent de l'appareil urogénital, après ceux de la prostate et de la vessie ; il représente 3% des cancers solides de l'adulte et la 6ème cause de décès par cancer dans les pays industrialisés en 2010 [18].

Les pays du nord de l'Europe sont plus touchés que ceux du sud. L'incidence en Europe en Amérique du Nord et en Australie est élevée alors qu'elle est basse en Chine, Afrique, Inde et Japon [17].

Si la fréquence des cancers du rein est plus faible sur le continent africain, dans la population afro-américaine l'incidence est élevée ; la fréquence des découvertes fortuites à l'imagerie, les différences d'espérance de vie et d'accès aux soins pourraient expliquer une telle disparité [17].

Dans le monde, on estime l'incidence standardisée du cancer du rein à **5.2 pour 100.000 habitants** [17]. Le ratio homme/femme est 2 pour 1, avec une prévalence plus élevée dans la population âgée de 60-70 ans [17, 19, 21] mais il n'est pas rare de le rencontrer avant 40 ans.

En Europe et aux Etats Unis, on retrouve les taux d'incidence les plus élevés au monde [17,18] avec une augmentation de l'incidence annuelle estimée à 2% au cours de ces deux dernières décennies [20].

Comme le tabagisme et l'hypertension artérielle, l'obésité est un facteur de risque majeur associé au cancer du rein et l'augmentation de sa prévalence pourrait contribuer à expliquer l'augmentation de l'incidence de ce cancer [21,22].

L'avènement de l'échographie et du scanner, l'accès plus facile à l'imagerie médicale, ont entraîné une augmentation de la détection de petites masses rénales [23, 24] ; ce qui a engendré une augmentation de l'incidence des tumeurs rénales dans le monde [19, 21,25, 26, 27].

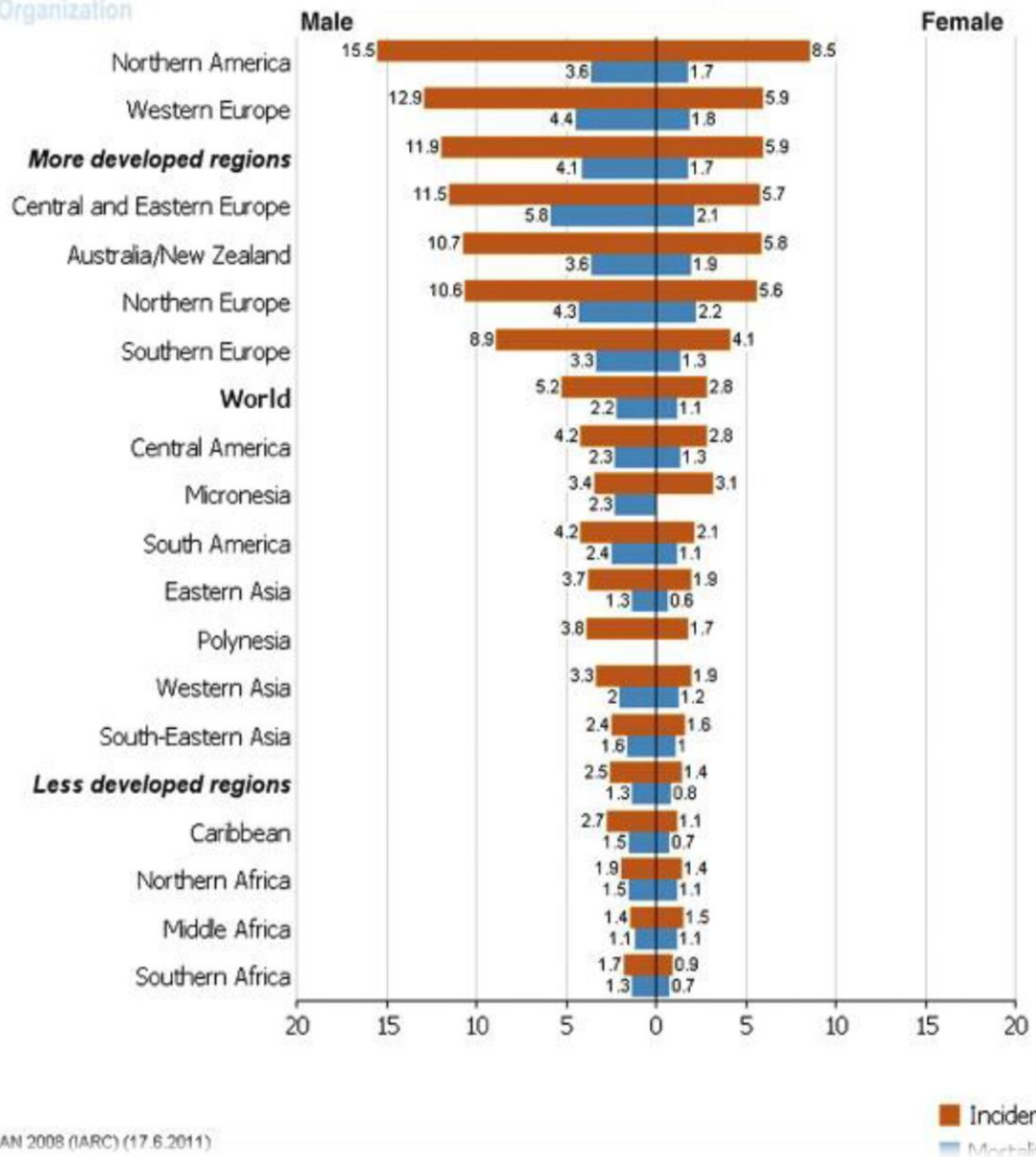
Les tumeurs localisées représentent le groupe qui a subi la plus forte augmentation [23,24]. Il s'agit essentiellement de petites masses dont on retrouve une fréquence élevée chez les sujets âgés [28,29] avec une proportion importante de tumeurs bénignes [2, 3].

Plusieurs auteurs ont constaté que ces tumeurs découvertes fortuitement avaient un pronostic plus favorable que celles qui ne l'étaient pas [30, 31, 32]

Kidney



ASR (W) per 100,000, all ages



GLOBOCAN 2008 (IARC) (17.6.2011)

Fig.8. Estimation du taux d'incidence et de mortalité du cancer du rein dans le monde en 2008 [17]

2.1.1.2. Incidence en Europe

Le cancer du rein représente le 10^{ème} type de cancer en fréquence avec 88 400 cas diagnostiqués au cours de l'année 2008. L'incidence est la plus forte dans les pays d'Europe de l'Est [17].

L'incidence standardisée en Europe est de **15,8/100.000** chez l'homme et de 7,1/100.000 chez la femme [17].

C'est le 3^{ème} cancer urologique après le cancer de la prostate et les tumeurs de vessie [18,33].

Il est plus fréquent chez l'homme que chez la femme avec un sex ratio homme/femme 2 pour 1 [18,33]. La prévalence est maximale entre la sixième et la septième décennie [17, 19, 21, 33].

2.1.1.3. Incidence en France

Le cancer du rein représente environ 3 % de l'ensemble des cancers de l'adulte, il se situe au 7^{ème} rang des cancers chez l'homme et au 9^{ème} rang chez la femme [34].

Le taux d'incidence standardisé est de 14,5 chez l'homme et de 5,8 chez la femme, soit un rapport hommes/femmes de 2,5 [34]. Un âge moyen au diagnostic de 67 ans chez les hommes et de 70 ans chez les femmes [34].

L'augmentation de l'incidence du cancer du rein observée en France suit la même tendance que celle retrouvée aux États-Unis [21] et dans d'autres pays européens [35].

2.1.1.4. Incidence en Algérie

Comme pour le reste des pays d'Afrique du Nord, le taux d'incidence standardisé en **Algérie** a été estimé en 2012 à **2.5/100.000** habitants [36].

Il représente le troisième cancer urologique chez l'homme, et le premier cancer urologique chez la femme [36].

Les données du registre de cancer d'Alger et de Tizi-Ouzou démontrent bien cette incidence.

Dans la wilaya de **Tizi-Ouzou** en 2007 l'incidence standardisée du cancer du rein était de 2.92 chez l'homme et de 2.02 chez la femme, l'incidence brute était estimée à **2.18 /100.000** habitants pour le sexe masculin et de 2.01/100.000 habitants pour le sexe féminin [37].

Dans la wilaya **d'Alger** en 2006 l'incidence standard du cancer du rein était de 3.1 chez l'homme et de 1.1 chez la femme [38]

2.1.2. Mortalité

Le cancer du rein est le cancer urologique impactant le plus la survie avec un taux de mortalité de 30 à 40% contre environ 20% pour la vessie et la prostate; il se situe au 9^e rang des décès [39].

Le nombre de décès par cancer du rein était estimé à environ 116 000 en 2008 dans le monde, avec un taux de mortalité deux fois plus élevé chez l'homme que chez la femme [39].

La variabilité géographique de la mortalité est comparable à celle observée pour l'incidence : élevée en Europe, en Amérique du Nord, en Australie et Nouvelle-Zélande et basse en Afrique et en Asie [39].

En France, 3 957 décès par cancer du rein ont été estimés en 2012 : 2651 chez les hommes et 1306 chez les femmes [39].

Ces 15 dernières années, les taux de mortalité ont présenté une baisse significative. Cette évolution pourrait être la conséquence d'un diagnostic plus précoce et des avancées thérapeutiques.

Le recul du tabagisme pourrait également expliquer la baisse du taux de mortalité observée chez les hommes ; il en est de même pour la maîtrise d'autres facteurs de risque comme l'hypertension artérielle, qui pourrait également contribuer aux tendances à la diminution de l'incidence et de la mortalité [39].

2.2. Facteurs de risque

Il existe des facteurs de risque liés au patient et des facteurs environnementaux.

2.2.1. Facteurs liés au patient

2.2.1.1. Facteurs génétiques [40, 41, 42 ,53]

Un à deux pourcents des cancers du rein surviennent dans un contexte héréditaire, suspecté devant l'âge jeune au diagnostic et la présence de lésions qui peuvent être multiples et ou bilatérales.

Un diagnostic précoce permet de mettre en place une prise en charge et une surveillance spécifiques de ces patients et, lorsque l'anomalie génétique est identifiée, de proposer un dépistage pré symptomatique aux apparentés.

Ces tumeurs rénales surviennent souvent 20 à 30 ans plus tôt que les formes sporadiques et sont fréquemment bilatérales et multifocales.

Une dizaine d'affections de transmission autosomique dominante sont actuellement connues dont 4 principales, prédisposant chacune à un type histologique particulier de tumeurs rénales.

L'attitude moderne de traitement des tumeurs rénales rencontrées dans ce cadre est l'approche conservatrice : néphrectomie partielle, tumorectomies multiples et plus récemment les techniques ablatives (radiofréquence ou cryoablation) avec surveillance étroite du parenchyme rénal restant ; en dehors des cas où le caractère diffus et bilatéral des lésions imposent une néphrectomie bilatérale de nécessité.

Grâce à la surveillance étroite de ces patients et à la qualité de l'imagerie actuelle, des tumeurs de plus en plus petites sont dépistées. Le seuil chirurgical communément admis est de 3 cm pour la maladie de **Von Hippel-lindau**, le syndrome de **Birt-Hogg- Dubé** et le carcinome papillaire héréditaire de type 1. En revanche, l'exérèse des tumeurs est impérative dès leur découverte au cours de la léiomyomatose cutané-utérine en raison de leur grande agressivité potentielle, une tumeur de 1 cm pouvant déjà être à l'origine de métastases.

a. Le gène VHL et ses mutations

Le gène VHL (3p25-p26) est le seul à être impliqué dans la maladie de Von Hippel-lindau (VHL). Gène suppresseur de tumeur, identifié en **1993**, il est exprimé dans tous les tissus et à tous les stades de développement.

Il code pour la protéine pVHL. Elle a pour principale fonction la régulation négative de la production du VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor), facteur clé de l'angiogenèse. Les fonctions de la protéine pVHL ne se limitent pas uniquement au processus de l'angiogenèse mais interviennent également dans la différenciation et le contrôle de la prolifération cellulaire.

Les altérations germinales du gène VHL sont à l'origine de la maladie de VHL alors que les altérations somatiques sont responsables de la majorité des carcinomes à cellules claires sporadiques et des hémangioblastomes sporadiques.

La mutation causale du gène VHL est identifiable chez presque tous les patients atteints de cette affection. Il s'agit le plus souvent de mutations ponctuelles (75% des cas) portant sur la séquence codante, mais des micro-délétions ou des délétions étendues ont également été observées. Plus de 150 mutations différentes ont été répertoriées.

La mutation est située sur le chromosome 3 avec perte du bras court du chromosome 3.

Il est possible de distinguer la maladie de Von Hippel-Lindau qui est rattachée à un syndrome clinique et le cancer du rein familial commun lié à une mutation du gène VHL mais sans syndrome clinique.

b. Maladie de Von Hippel-lindau

Il s'agit d'une phacomatose héréditaire à transmission autosomique dominante atteignant une incidence de 1/36000 naissances et à pénétrance forte : 95 % à 60 ans.

La maladie de VHL est due à des mutations germinales du gène suppresseur de tumeur VHL. Un seul gène est en cause : le gène VHL situé sur le bras court du chromosome 3, localisé en 3p25-26, dont le rôle est capital dans l'angiogenèse.

Ce syndrome associe des hémangioblastomes de la rétine et du cervelet (60 à 80% des cas), des carcinomes à cellules claires du rein et des kystes du rein (30 à 60 % des cas), des kystes et des tumeurs pancréatiques (30 à 70% des cas), des phéochromocytomes (10 à 20% des cas) et des tumeurs du sac endolymphatique (2 à 11% des cas).

Le cancer du rein est la cause principale des décès chez les patients porteurs de cette affection. L'âge de survenue est plus précoce (35 ans en moyenne). Les lésions sont volontiers bilatérales, multifocales, synchrones ou différées.

Le diagnostic est porté sur l'association de deux localisations de la maladie ou en cas d'un antécédent familial avec une localisation de la maladie.

La surveillance rénale se fait en alternant IRM et échographie. Le dépistage pré symptomatique des membres de la famille à risque par test génétique est recommandé.

c. Cancer du rein commun familial à cellules claires

Différents cas de formes familiales de cancer du rein survenant en dehors de la maladie de VHL ou de tout autre syndrome héréditaire ont été publiés avec des particularités cliniques communes aux formes héréditaires de cancers du rein.

Ces tumeurs ont en commun l'âge de survenue précoce (45 ans en moyenne), la bilatéralité, la multifocalité et les récurrences fréquentes : apparition de nouvelles tumeurs après chirurgie partielle. Il existerait une prédisposition génétique à transmission autosomique dominante à pénétrance variable en fonction de l'âge.

Dans certaines familles, des anomalies cytogénétiques constitutionnelles à type de translocation ont été retrouvées. Elles ont fait supposer que le gène en cause pouvait se situer aux points de cassure de la translocation.

Les critères de reconnaissance de la maladie : au moins 2 cas chez des apparentés du 1er degré avec un âge de survenue précoce avant 40 ans ou des cancers bilatéraux ou multifocaux.

L'attitude thérapeutique vis-à-vis du cancer du rein commun pose les mêmes problèmes que pour la maladie de VHL : bilatéralité, multifocalité, récurrences.

d. Cancer rénal papillaire héréditaire

Cette affection dont l'incidence estimée est inférieure à 1/200 000 est caractérisée par le développement de carcinomes papillaires de type 1, bilatéraux et multifocaux (parfois innombrables) chez plus de 60 % des patients. Il n'a pas été décrit jusqu'ici de manifestations cliniques extra-rénales. Les tumeurs rénales se développent plutôt dans la cinquième décennie et sont le plus souvent de bas grade, mais elles peuvent aussi survenir à un âge précoce (dès 30 ans) et avoir un comportement agressif.

L'affection est due à des mutations activatrices (une dizaine connues) du proto-oncogène localisé en 7q31 et qui code le récepteur tyrosine kinase.

e. Autres syndromes

1. Le syndrome de Birt-hogg-dubé (BHD)

Cette affection, dont l'incidence est également estimée à 1/100 000, prédispose les patients à des lésions cutanées bénignes du visage et du cou, des pneumothorax spontanés récidivants, des kystes pulmonaires et des tumeurs rénales. Les tumeurs du rein surviennent à un âge moyen de 50 ans, elles sont souvent bilatérales et multifocales mais en général peu agressives. L'association de tumeurs de types histologiques différents est très caractéristique de l'affection. Le plus souvent, il s'agit de carcinomes chromophobes et de tumeurs hybrides oncocytomes- chromophobes mais des carcinomes à cellules claires, des oncocytomes ou des carcinomes papillaires peuvent s'observer.

Le syndrome de Birt- Hogg- Dubé est dû à des mutations germinales du gène FLCN localisé en 17p11.2 et identifié en **2002** et qui est impliquée dans la voie d'angiogenèse mTOR. La surveillance rénale est annuelle à partir de 18 ans en alternant IRM et échographie.

2. La sclérose tubéreuse de Bourneville

Est associée à des lésions rénales dans 57,5% des cas dont des cancers dans 4,2% des cas. Les lésions les plus fréquentes sont les angiomyolipomes qui peuvent être géants et multiples. Un retard mental, des hamartomes multiples sont associés.

3. Léiomyomatose cutané- utérine héréditaire avec cancer rénal

Cette affection touche environ 1 personne sur 100 000 et prédispose au développement de fréquents léiomyomes cutanés et utérins multiples ainsi que de carcinomes papillaires de type 2 ; parfois de cancers des tubes collecteurs chez 15 à 20 % des patients. Les tumeurs rénales sont très agressives avec risque de métastases précoces, imposant leur exérèse chirurgicale dès leur découverte même lorsqu'elles sont de petite taille.

Elles sont découvertes le plus souvent entre 30 et 40 ans mais peuvent survenir dès l'adolescence. L'affection est due à des mutations germinales du gène suppresseur de tumeur FH, localisé en 1q42-43.

2.2.1.2. Facteurs acquis

a. Insuffisance rénale chez les patients dialysés [42]

Le risque de cancer du rein est augmenté par rapport à la population générale et augmente avec la durée de dialyse.

L'incidence est 10 fois plus élevée que dans la population générale. Le type prédominant est le carcinome papillaire.

La physiopathologie est mal élucidée. La dysplasie rénale multikystique acquise est le facteur de risque principal dans cette population. Ce risque justifie une surveillance annuelle échographique des reins chez ces patients.

b. Patients transplantés [42]

Les reins natifs sont exposés au développement d'un carcinome rénal sans influence de la durée de dialyse ou du type d'immunosuppression. Le risque est identique aux patients dialysés.

c. Hypertension artérielle [17,43]

Il existe une corrélation entre la survenue du cancer du rein et l'existence d'une hypertension artérielle.

d. Obésité [41,43]

Il existe un lien entre Indice de Masse Corporelle (IMC) élevé et le risque accru de cancer du rein, aussi bien chez les hommes que chez les femmes. L'augmentation de la prévalence de l'obésité dans les sociétés occidentales peut participer aussi en partie à la progression de l'incidence du cancer du rein.

2.2.2. Facteurs environnementaux

a. Tabagisme [33]

Le tabagisme est un facteur de risque admis de cancer du rein. Le risque relatif est dose dépendant et s'infléchit après une période de sevrage de 10 ans.

Ce risque augmente avec la durée et le nombre de cigarettes fumées et semble diminuer à l'arrêt.

Le risque relatif est de 2,03 chez l'homme et de 1,58 chez la femme en cas de consommation de plus de 1 paquet par jour. Le tabagisme passif est également impliqué.

D'autres facteurs de risque sont également évoqués : expositions professionnelles à certains produits chimiques amiante, trichloroéthylène, plomb, cadmium mais sans preuves formelles.

2.3. Dépistage et Prévention

2.3.1. Dépistage

Il n'existe pas de dépistage organisé pour le cancer du rein car celui-ci ne répond pas aux critères de l'organisation mondiale de la santé (OMS) justifiant un dépistage : faible prévalence de la maladie dans la population générale, cout élevé du dépistage.

En revanche, un dépistage individuel est proposé des l'âge de cinq ans dans les familles ou il y a des cas de maladie de Von Hippel-Lindau. Celui ci consiste en un typage génétique qui permet d'identifier une mutation au niveau du gène VHL.

Une échographie rénale annuelle est également recommandée chez les **patients hémodialysés** et les patients **transplantés** particulièrement à risque de carcinome papillaire.

2.3.2. Prévention

La meilleure prévention primaire du carcinome à cellules rénales sporadique repose sur le sevrage tabagique et la prévention de l'obésité. [17].

3. Anatomie pathologique

3. Anatomie pathologique

[42, 44, 50, 51, 52, 53, 64,121]

3.1. Histoire naturelle des tumeurs malignes du rein

3.1.1. Introduction

La connaissance du développement du cancer du rein a bénéficié des progrès récents en biologie moléculaire. La compréhension des rôles physiologiques des gènes identifiés dans les maladies héréditaires prédisposant aux carcinomes à cellules rénaux (CCR), dont certains sont aussi impliqués dans les tumeurs rénales sporadiques permet non seulement un diagnostic pré symptomatique, mais également d'envisager de nouvelles voies thérapeutiques en cancérologie.

La recherche d'altérations génétiques permet également une caractérisation génotypique des tumeurs sporadiques, complétant la classification histologique.

Les mutations survenant sur les gènes peuvent être activatrices ou inactivatrices. En pathologie rénale, les mutations connues sont dans la majorité des cas, associées à une inactivation du second allèle tumoral; le plus souvent par perte (déletion) de la région chromosomique contenant le gène en question.

Les gènes cibles de ces mutations inactivatrices sont des gènes suppresseurs de tumeur.

3.1.2. Gènes suppresseurs de tumeur et cancer du rein

Pour conduire à une transformation maligne, le gène suppresseur de tumeurs doit être inactivé sur ses deux allèles. La mutation des gènes suppresseurs de tumeurs induit la promotion tumorale et selon la théorie clonale, les cellules se divisent régulièrement et possèdent l'immortalité.

Le développement de la tumeur est de ce fait progressif et inéluctable, il est le résultat d'une cascade d'événements favorables avec une défaillance du système de surveillance immunologique ne reconnaissant plus la cellule tumorale. Celle-ci acquiert des «outils» agressifs :

- Perte de régulation du cycle cellulaire.
- Accélération du cycle cellulaire.
- Expression d'antigènes tumoraux.
- Perte d'adhérence cellulaire.

Exprimés au sein d'un environnement favorable : facteur de croissance, angiogénèse.

Le temps de doublement est le reflet de l'activité de prolifération. L'ensemble de ces paramètres biologiques sera exprimé de façon différente selon les tumeurs et illustre parfaitement les différentes formes cliniques avec des vitesses de croissance différentes et une extension qui peut être locale, locorégionale ou métastatique.

La progression de la tumeur se fait en plusieurs étapes de croissance, elle consiste en une adaptation de la cellule à son milieu environnant. Progressivement, la cellule évolue dans son profil biologique et peut perdre ses caractéristiques d'adhérence cellulaire, elle peut acquérir des activités protéolytiques capables de rompre la membrane basale et la barrière endothéliale. Ces événements sont à l'origine de l'extension métastatique.

Cette phase d'évolution est sous contrôle des outils biologiques acquis ou développés progressivement lors de la croissance tumorale.

Plusieurs gènes sont à l'origine des différents types de cancer du rein. Dans le carcinome à cellules claires, le gène VHL est un gène suppresseur de tumeur dont la perte des deux allèles est responsable de 75 à 80 % de cancers familiaux et de 40 à 60 % des cancers sporadiques à cellules claires.

Le gène VHL a pour rôle de produire la protéine pVHL responsable de l'inactivation des facteurs de transcription impliqués dans la synthèse des facteurs d'angiogénèse (Hypoxia inducible factor (HIF) et Vascular endothelial growth factor (VEGF).

L'identité génétique qui caractérise les carcinomes à cellules claires est distincte des autres types de CCR par la délétion spécifique du bras court du chromosome 3 (3p).

3.2. Classifications

Depuis le début du XIX^{ème} siècle, l'anatomie pathologique des cancers du rein a régulièrement évolué. Cette évolution a été émaillée de difficultés diagnostiques et terminologiques comme en atteste la multitude de synonymes attribués aux carcinomes à cellules rénales.

C'est **Robson**, en **1969**, qui le premier propose une classification anatomoclinique des tumeurs du rein, qui sera très largement utilisée aux Etats-Unis.

L'**AFIP** (Armed Force Institute of Pathology) proposa en **1976**, la première classification histologique des tumeurs du rein et individualisa alors trois types de cancers du rein :

- à cellules claires
- à cellules granuleuses
- à cellules sarcomatoïdes

De nombreuses autres classifications se sont succédé. En **1986**, la classification de **Thoenes** a eu le très grand intérêt de prendre en compte l'origine cellulaire de la tumeur :

- Cellule du tube contourne proximal pour le carcinome à cellules claires.
- Cellule du tube contourne distal pour le carcinome tubulopapillaire.
- Cellule intercalaire A et B du tube collecteur cortical pour respectivement l'oncocytome et le carcinome chromophile.
- Cellule du tube collecteur extrapyramidal pour les carcinomes médullaires ou de **Bellini**.

Grâce à une meilleure connaissance des mécanismes cytogénétiques et moléculaires, les experts de l'**IUICC** (Union internationale contre le cancer) et l'**AJCC** (American Joint Committee of Cancer) ont proposé à **Heidelberg** en **1996** et **Rochester** en **1997**, une caractérisation plus fine des tumeurs rénales qui prenait en compte :

- L'origine cellulaire de la tumeur.
- Le type cellulaire.
- Les éventuelles anomalies cytogénétiques associées.
- Le pronostic.

Cette classification des carcinomes à cellules rénales de l'adulte repose sur l'étude des :

Caractéristiques cytologiques

- Cellules claires
- Cellules granuleuses
- Cellules fusiformes
- Cellules oncocytaires

Caractéristiques architecturales

- Acineuse,
- Papillaire
- Sarcomatoïde

Caractéristiques génétiques

La connaissance des mécanismes cytogénétiques et moléculaires par **KOVACS** en **1993** a induit une caractérisation plus fine des tumeurs. Chacun des types histologiques de carcinome à cellules rénales possède des caractéristiques génétiques propres.

Le carcinome à cellules claires présente fréquemment une délétion du bras court du chromosome 3. La trisomie 7 et 17 caractérise les tumeurs tubulo-papillaires.

Cette classification fut utilisée près de 10 ans, jusqu'en 2004. La classification de l'Organisation mondiale de santé (**OMS**) décrite en **2004** individualise deux grands groupes de tumeurs rénales : les tumeurs épithéliales ou tumeurs à cellules rénales et les tumeurs non épithéliales.

Les tumeurs épithéliales du rein sont divisées en :

Tumeurs bénignes

- Adénome papillaire
- Oncocytome
- Adénome métanephrique

Tumeurs malignes

- Carcinome à cellules rénales (CCR) de type conventionnel ou à cellules claires
- CCR tubulopapillaire
- CCR chromophile
- Carcinome des tubes collecteurs
- Tumeurs malignes inclassables

Tout CCR peut présenter une composante sarcomatoïde associée.

La classification **OMS 2004** a également défini de nouvelles sous-entités de CCR:

- Carcinomes à translocation Xp11.2.
- Carcinome kystique multiloculaire à cellules claires.
- Carcinomes tubuleux mucineux et à cellules fusiformes.
- Carcinome tubulokystique de bas grade.
- Le groupe des REST.

Près de 95 % des tumeurs du rein sont représentées par :

- Le CCR à cellules claires : 75 % des cas.
- Le CCR tubulopapillaire : 15 % des cas.
- Le CCR chromophile : 5 % des cas.
- L'oncocytome : 5 % des cas.

Les autres tumeurs du rein non à cellules rénales sont donc extrêmement rares.

La classification OMS 2004 a été revue par les membres de l'ISUP en 2012 et une nouvelle version a été publiée début **2016 (annexe 4)**.

3.3. Apports de l'immunohistochimie

Le diagnostic d'une tumeur rénale est avant tout un diagnostic histologique. Les marqueurs immunohistochimiques sont utilisés le plus souvent en association, mais dans environ 30 % des cas et quelle que soit la tumeur, il y a négativité de ces marqueurs.

L'utilisation de quatre anticorps étant en règle suffisante : anticorps anti-CK7, CD 10, vimentine, et RCC.

3.4. Principaux types histologiques du cancer du rein

3.4.1. Carcinome à cellules rénales (CCR)

Le carcinome à cellules rénales est la tumeur rénale de l'adulte la plus fréquente, elle représente environ 80 % à 85 % de toutes les tumeurs rénales. Dans ce groupe, on rassemble les tumeurs malignes développées à partir de structures épithéliales tubulaires rénales matures.

Ces tumeurs sont appelées CCR dans la nomenclature actuelle (OMS 2004), elles sont subdivisées selon leurs caractéristiques histologiques, cytogénétiques et évolutives.

3.4.1.1. Carcinome à cellules rénales claires (et/ou acidophiles) ou conventionnelles

C'est le type histologique le plus fréquent, prenant son origine à partir du tube contourné proximal. Cette tumeur représente 70 à 75% des carcinomes à cellules rénales. Le sex ratio est de 2 hommes pour 1 femme, avec un pic d'incidence à la sixième décennie.

Macroscopie

La plupart de ces tumeurs sont isolées, 4 % de multifocalité et 0,5% à 3% de bilatéralité. Cette tumeur est le plus souvent périphérique, bombant à la surface corticale.

La limite entre la tumeur et le tissu rénal est en général bien définie, avec formation d'une **pseudocapsule**, d'aspect plutôt refoulant qu'infiltrant. La pseudocapsule peut être infiltrée par la tumeur qui va poursuivre son extension.

A la coupe, la couleur **jaune-châmois** est caractéristique, on peut observer des calcifications centrales ou périphériques.

Aspect microscopique

Il s'agit d'une prolifération plus souvent acineuse de cellules au cytoplasme clair, optiquement vide avec un stroma pauvre mais une grande richesse en vaisseaux fins et anastomosés.

Les cellules ont un cytoplasme riche en lipides et en glycogène, expliquant la couleur jaune de la tumeur à la macroscopie. Ce contenu lipidique du cytoplasme est dissout par les techniques histologiques, donnant un aspect clair, « vide », au cytoplasme, surligné par une membrane cytoplasmique bien visible.

Ces cellules claires sont associées à des cellules éosinophiles apparaissant rouges en hématoxyline éosine : HE, en abondance variable.

Le noyau est de taille et forme variables selon les tumeurs, permettant d'établir un grade nucléaire de Fuhrman, articulé sur quatre grades et représentant un paramètre pronostique.

D'autres types architecturaux sont aussi observés, papillaires ou kystiques.

Les formes kystiques sont une réelle entité anatomoclinique qui peut poser des problèmes d'interprétation diagnostique car les cellules tumorales peuvent n'être localisées qu'à une petite partie du kyste.

Aspect génétique

L'identité génétique qui caractérise les carcinomes à cellules claires est distincte des autres types de CCR par la délétion spécifique du bras court du chromosome 3 (3p) ; présente dans 95% des cas.

Cette délétion constitue un événement génétique précoce dans la tumorigénèse rénale.

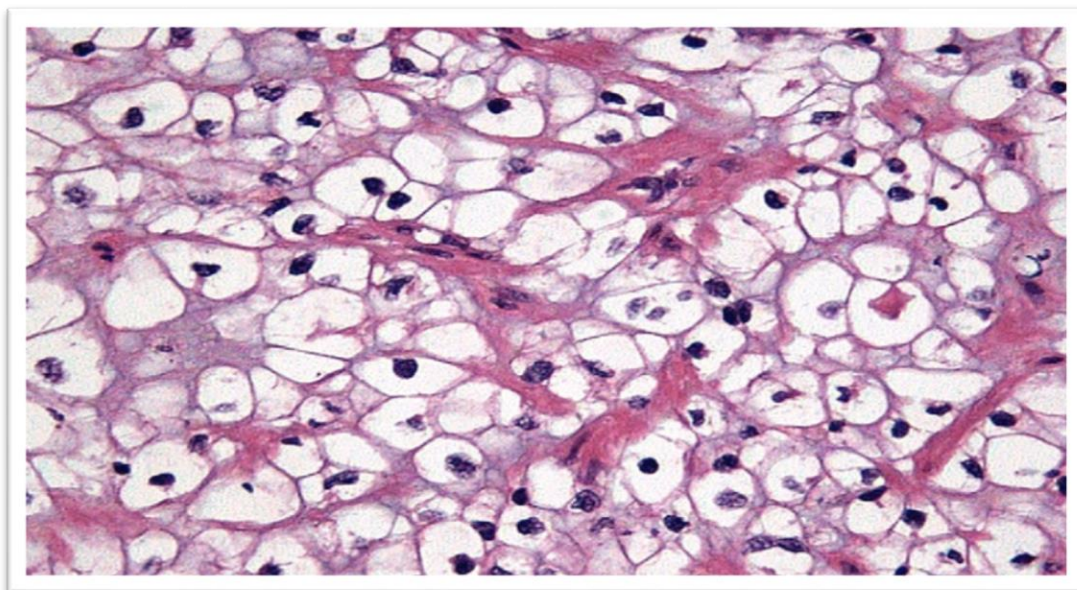


Fig. 9. Carcinome à cellules claires (HE, × 20) [65]

3.4.1.2. Carcinome à cellules rénales papillaire (tubulopapillaire)

Ces tumeurs représentent 10 % à 15 % des carcinomes à cellules rénales, le diagnostic repose sur des critères macroscopiques et histologiques précis. Il se distingue par des anomalies génétiques différentes des autres CCR. Les carcinomes à cellules rénales papillaire sont plus fréquents chez l'homme que chez la femme. L'âge moyen se situe dans la sixième décennie.

Comparé aux autres types tumoraux, le CCR papillaire est souvent multifocal (39 %), voire bilatéral (4%), et souvent associé à des adénomes papillaires. Ils représentent le type histologique le plus fréquemment retrouvé chez les **hémodialysés** ayant développé une **dysplasie multikystique acquise**.

Ils ont un meilleur pronostic que les carcinomes à cellules claires, cependant, il existe une hétérogénéité pronostique au sein de ces tumeurs, cette hétérogénéité pronostique serait liée à des paramètres cytogénétiques. Le carcinome papillaire comprend deux sous types: type 1 et type 2.

Aspect macroscopique

Macroscopiquement le CCR papillaire est une tumeur bien limitée souvent **beige-blanchâtre**, friable qui peut comporter dans les formes de haut grade des territoires blancs et indurés; les remaniements hémorragiques ou nécrotiques sont fréquents.

Il s'agit d'une tumeur mesurant au moins 0,5 cm de diamètre, ce qui la différencie d'un adénome papillaire cortical dont l'aspect microscopique est superposable. Cette tumeur souvent de situation périphérique, localisée à un pôle et confinée au cortex, est limitée par une **pseudocapsule** épaisse.

Aspect microscopique

Le diagnostic de CCR papillaire repose sur la présence d'une architecture à prédominance papillaire ou tubulopapillaire, sans cellules claires. Les papilles sont constituées d'axes conjonctivaux vasculaires fins souvent distendus par des amas de macrophages spumeux et des calcifications, tapissées de cellules carcinomateuses. On distingue deux types morphologiques parmi les carcinomes papillaires.

Le type 1 : a une **architecture papillaire majoritaire à cellule basophile** qui est le plus commun, les papilles sont tapissées d'une couche unistratifiée de petites cellules au cytoplasme étroit et au noyau de petite taille. Le grade de Fuhrman est le plus souvent de bas grade : I à II. Cette tumeur exprime fortement l'**anticorps anti-CK7**.

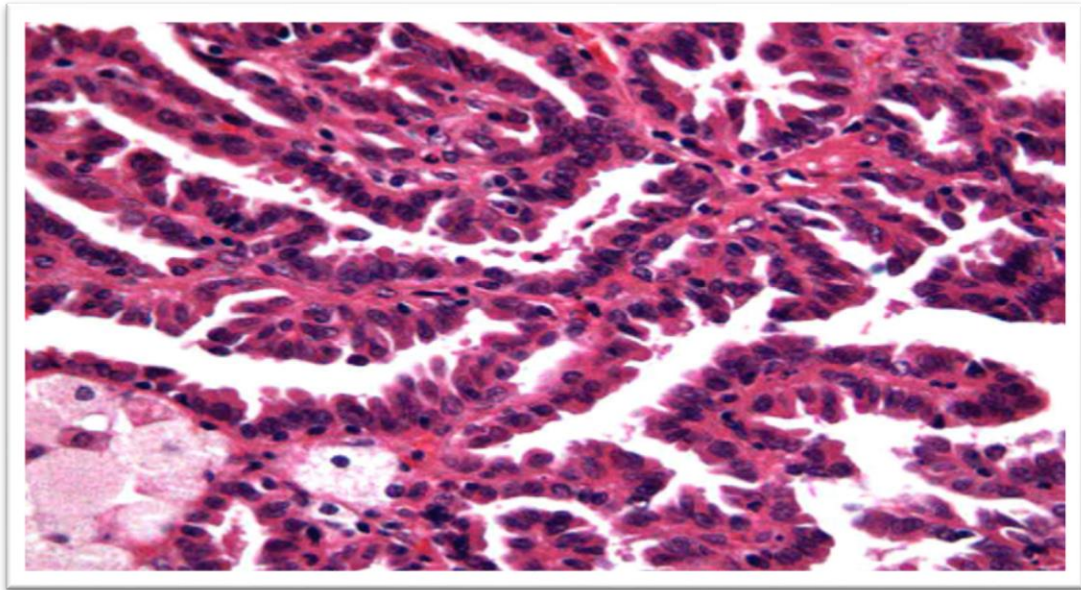


Fig. 10. CCR papillaire de type 1 (HE, × 40) [65]

Le type 2 : présente une architecture focalement papillaire et majoritairement **compacte**, à cellules éosinophiles, plus agressif, les papilles tapissées de cellules plus larges, **éosinophiles**, pseudostratifiées, avec un noyau assez volumineux à nucléole proéminent et un grade nucléaire de Fuhrman plus élevé.

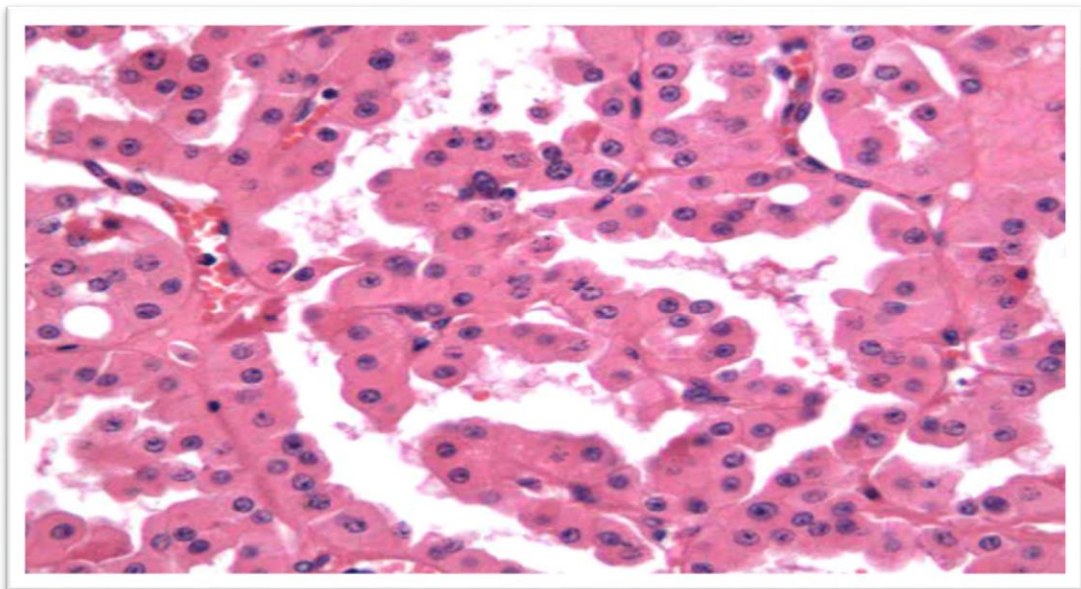


Fig. 11. CCR papillaire de type 2 (HE, × 40) [65]

Immunohistochimie

L'expression de la **cytokératine 7** est plus fréquente dans les **types 1** que les types 2. Cette distinction a un intérêt pronostique puisque, à grade et stade égal, les patients porteurs d'un CCR papillaire de type 1 présentent une survie plus longue que ceux de type 2.

Aspect génétique

On ne retrouve pas la délétion du bras court du chromosome 3 associée aux carcinomes à cellules claires, par contre Les trisomies 7 et 17 ainsi que la perte du chromosome Y sont caractéristiques des CCR papillaires, également observées dans les adénomes papillaires, faisant évoquer la relation entre ces deux entités tumorale.

3.4.1.3. Carcinome à cellule rénale chromophile

Ces tumeurs ont été identifiées en **1985** par **Thoenes**. Ils sont plus fréquents chez la femme. La moyenne d'âge est la sixième décennie. Ils se développent à partir des cellules intercalaires de type B du tube collecteur, le plus souvent sous la forme d'une tumeur unique.

Ces carcinomes représentent 5% des tumeurs à cellules rénales et seraient de malignité atténuée. Ce type histologique peut être confondu avec les oncocytomes, tumeurs rénales bénignes. Il a un meilleur pronostic que les autres types histologiques de CCR, de stade souvent peu avancé au moment du diagnostic, mais il peut cependant évoluer de façon péjorative avec survenue de métastases et décès rapide.

Aspect macroscopique

Souvent unilatérale, cette tumeur est bien limitée, souvent homogène, sans grand remaniement nécrotique ou hémorragique, pouvant cependant atteindre une taille tumorale considérable.

Aspect microscopique

Il est le plus souvent d'architecture solide compacte réalisant de larges massifs cellulaires au sein d'un stroma peu abondant. Les foyers de nécrose et les remaniements hémorragiques sont rares.

Les cellules tumorales ne contiennent pas de glycogène ni de lipides. Les cellules sont très nettement colorées par le fer colloïdal : coloration histochemique de Hale qui révèle la présence de multiples petites formations granulaires de couleur bleuâtre disposées de façon homogène dans le cytoplasme.

Le noyau est central ou excentré, à contours souvent discrètement irréguliers, souvent chiffonnés avec un nucléole à peine perceptible, cerné par un halo clair. Cette disposition permet de les différencier des oncocytomes qui partagent la même origine cellulaire.

La distinction entre les deux tumeurs repose encore sur des éléments morphologiques aspect du noyau, arrondi et régulier pour l'oncocytome et sur la coloration de Hale coloration apicale pour les cellules de l'oncocytome, les différentes études par le biais de marqueurs immunohistochimiques étant décevantes.

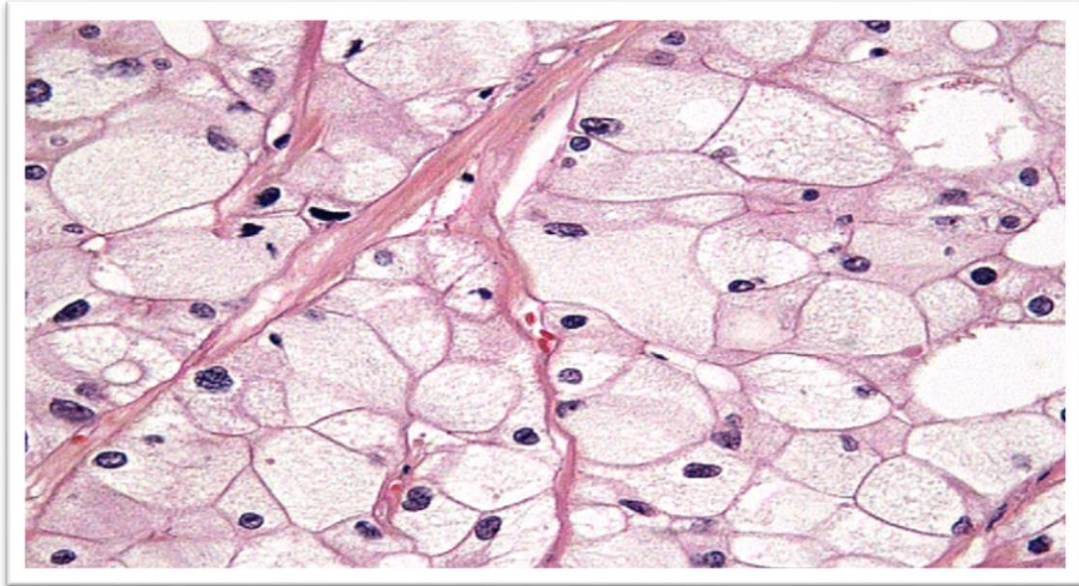


Fig. 12. CCR chromophile (HE, × 20) [65]

Aspect génétique

Il existe des pertes de matériel chromosomique impliquant 7 chromosomes 1, 2, 6, 10, 13, 17 et 21 ainsi qu'une hypoploïdie sont observées dans les CCR chromophobes.

Des altérations génétiques du chromosome 3 sont rapportées dans près de 25 % à 56% des carcinomes à cellules chromophobes, mais aucune mutation du gène VHL n'a été décrite. A ces pertes chromosomiques, s'ajoutent des altérations de l'ADN mitochondrial non encore bien caractérisées.

3.4.1.4. Carcinome des tubes collecteurs de Bellini

Ce carcinome est rare moins de 1 % des tumeurs rénales et d'évolution très péjorative, Il existe une nette prédominance masculine, il dérive de la partie distale du néphron, plus précisément du tube collecteur au niveau de la médullaire.

Ses aspects morphologiques sont extrêmement variables, rendant son diagnostic difficile. Il se caractérise sur le plan clinique comme une tumeur agressive, souvent métastatique au moment de sa découverte et d'évolution rapide, survenant en général plus tôt que les autres types de CCR, entre 45 et 55 ans.

Aspect macroscopique

La tumeur est généralement plus petite que les CCR conventionnelles, de couleur grise, ferme. Elle est en général mal limitée et se situe dans la région médullaire pour s'étendre au sein de la graisse du sinus et dans le cortex vers les cavités urinaires.

Aspect microscopique

Le CCR des tubes collecteurs est constitué par des structures tubulaires, parfois papillaires, Les cellules qui composent ces tumeurs sont cubiques et bombent dans la lumière donnant un aspect «en clou de tapissier» caractéristique.

Ces structures viennent infiltrer le tissu rénal en produisant le développement d'une stromaréaction desmoplastique.

L'existence d'une dysplasie du revêtement des canaux collecteurs associée à ce type de carcinome renforce l'hypothèse de son origine à partir des canaux collecteurs.

Les données immunohistochimiques positivité des anticorps dirigés contre les marqueurs des tubes collecteurs: kératine de haut poids moléculaire (CK19 et 34bE12), antigène de membrane épithéliale (EMA, lectines UEA1 et PNA).

Aspect génétique

Les quelques études réalisées ont montré des anomalies génétiques variables dans les CCR collecteurs.

Cependant, compte tenu du faible nombre de cas de CCR des tubes collecteurs, aucune anomalie génétique n'apparaît caractéristique de ce type tumoral ou de sa variante médullaire.

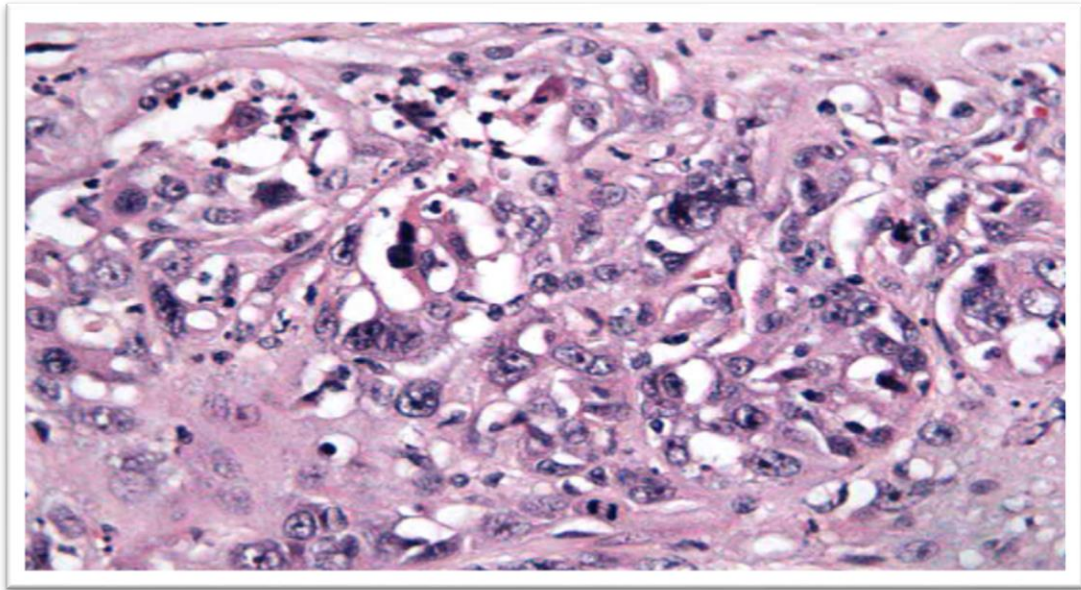


Fig. 13. CCR des tubes collecteurs de Bellini (HE, × 20) [65]

3.4.2. Autres types de carcinomes rénaux

a. Carcinome kystique multiloculaire

Ces tumeurs se présentent comme des kystes atypiques **Bosniak III ou IV**.

Il s'agit de lésions kystiques multiloculaires qui histologiquement se caractérisent par la présence de kystes de taille variable dont la face interne est tapissée d'une à plusieurs assises à cellules claires carcinomateuses, de faible grade nucléaire, entre les kystes, les parois contiennent des calcifications.

Cette forme est caractérisée par un faible potentiel de malignité. L'évolution est extrêmement favorable sans récurrence ni métastase rapportée dans la littérature.

Cette entité doit être différenciée du carcinome à cellules claires du rein dans sa forme kystique dont le pronostic est plus péjoratif.

a. Carcinome rénal lié à la translocation Xp11.2 avec expression de TFE3

Ce carcinome doit être évoqué systématiquement devant tout carcinome à cellules rénales avec contingent à cellules claires et/ou papillaires survenant chez le sujet jeune de moins de 45 ans.

Ces carcinomes, rares, sont surtout observés au cours de l'enfance (deuxième décennie) et représentent au moins 30 % des carcinomes rénaux de l'enfant et de l'adulte jeune.

Cette entité récente est associée à une translocation spécifique touchant le chromosome X : translocation concernant Xp11.2 avec expression de TFE3.

La protéine TFE3 mise en évidence sur coupes tissulaires en immunohistochimie à l'aide de l'anticorps monoclonal (Ac anti-TFE3) et par technique FISH : expression nucléaire de TFE3 (Fluorescent In Situ Hybridation). Cette entité serait plus sensible à la chimiothérapie utilisant la vincristine ou le paclitaxel

Aspect macroscopique

Il s'agit en général de tumeurs volumineuses, hémorragiques et nécrotiques, de couleur brun clair à jaune.

Aspect microscopique

Les cellules carcinomateuses sont de grande taille à cytoplasme clair ou éosinophile avec un grade de Fuhrman souvent élevé, les noyaux vésiculeux correspondent à un grade 2 à 3 de Fuhrman. L'architecture est de type papillaire, ou en nids ou alvéoles, avec des cellules claires et des calcifications.

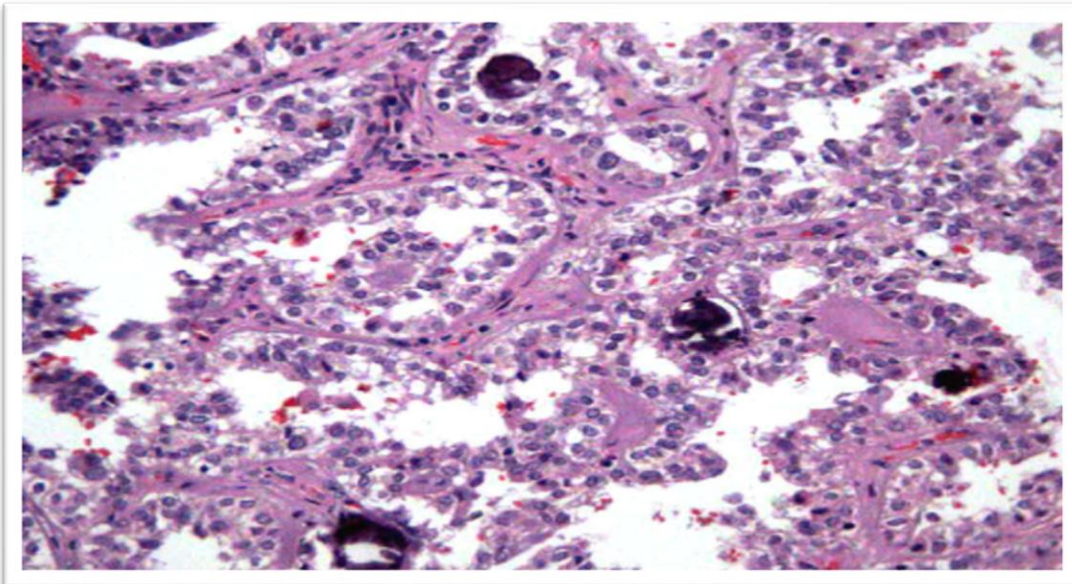


Fig. 14. CCR avec translocation Xp 11.2 (HES x 200) [6]

c. Carcinome tubuleux mucineux à cellules fusiformes

L'histogénèse n'est pas encore consensuelle. Il est plutôt observé chez la femme, vers 50 ans. Il s'agit en général d'une tumeur de bon pronostic.

Aspect macroscopique

Cette tumeur est bien limitée, de couleur beige ou grise, rarement nécrotique, de localisation médullaire.

Aspect microscopique

Son appellation est liée à la présence d'un contingent tubulaire et d'un contingent fusiforme, sous tendus par un stroma mucineux colorable au bleu alcian. Son aspect inhabituel peut générer des erreurs diagnostiques avec d'autres types histologiques de CCR.

Sa fréquence est sans doute sous-estimée car les pathologistes tendant à les classer parmi les CCR de type papillaire solide ou encore à différenciation sarcomatoïde.

d. Carcinome tubulokystique du rein à cellules claires

Ce carcinome, qui a été intégré dans la classification OMS 2004, semble présenter des caractéristiques morphologiques et moléculaires particulières, et doit être considéré comme une entité distincte. Il se présente comme une tumeur solido-microkystique, souvent petite, avec une prédominance masculine.

Elle est caractérisée par une architecture tubulokystique compacte, à septa fins. Les kystes sont tapissés de cellules éosinophiles en clous de tapissier dépourvus d'atypies nucléocytoplasmiques. Ces tumeurs seraient à rapprocher des carcinomes papillaires.

e. Le groupe des REST

Ce terme REST (acronyme anglosaxon pour renal epithelial and stromal tumours) a été récemment proposé pour regrouper dans un même spectre lésionnel le néphrome kystique et la tumeur mixte épithéliale et stromale du rein (MEST).

Ces entités correspondent à des lésions bénignes dont les aspects histologiques ont en commun la présence d'un contingent solide fait d'un stroma plus ou moins abondant, parfois de « type ovarien » et de kystes de tailles variables.

f. Carcinome à cellules rénales non classé

C'est un diagnostic que l'on pose lorsque la tumeur ne répond pas aux critères macroscopiques et microscopiques des autres types histologiques. Il représente environ 4 % à 5 % des carcinomes à cellules rénales et apparaît de pronostic péjoratif.

3.4.3. Différenciation sarcomatoïde

Cette différenciation peut être présente dans n'importe quel type de CCR, raison pour laquelle elle ne représente plus un type particulier de CCR dans la classification OMS 2004, mais indique plutôt le caractère agressif, de mauvais pronostic, du carcinome dont elle dérive.

Elle constitue des territoires blanchâtres, nécrotico hémorragiques et mal limités.

A l'échelon microscopique, les cellules néoplasiques, le plus souvent atypiques, comportent un cytoplasme fusiforme, rappelant celui des sarcomes.

Ces cellules conservent cependant un caractère immuno-histochimique de type épithélial, qui permet leur diagnostic différentiel avec un sarcome.

Il est important que le pathologiste évalue le pourcentage de différenciation sarcomatoïde par rapport au volume tumoral global.

3.5. Les tumeurs bénignes

On distingue les tumeurs bénignes épithéliales et mésenchymateuses.

3.5.1. Les tumeurs épithéliales

a. Oncocytome

Ils représentent 5% des carcinomes à cellules rénales. L'oncocytome est une tumeur bénigne, de découverte le plus souvent fortuite en raison de son caractère généralement asymptomatique.

Il s'agit le plus souvent de tumeur unique, rarement multiple (4%).

Aspect macroscopique

Dans plus de 95 % des cas, c'est une tumeur unilatérale, isolée, bien limitée mais non encapsulée. A la coupe, il s'agit d'une tumeur solide, homogène de couleur brun chamois, sans nécrose mais parfois marquée par quelques foyers de remaniements hémorragiques.

La cicatrice fibreuse centrale caractéristique n'est présente que dans les tumeurs les plus volumineuses dans environ 50 % des cas.

Aspect microscopique

Par définition, cette tumeur est composée d'oncocytes constitués d'un cytoplasme très éosinophile, granuleux, comportant de très nombreuses mitochondries.

Le noyau est arrondi, uniforme, parfois nucléolé, mais sans mitose. S'agissant d'une tumeur bénigne, le grade de Fuhrman n'a pas de signification.

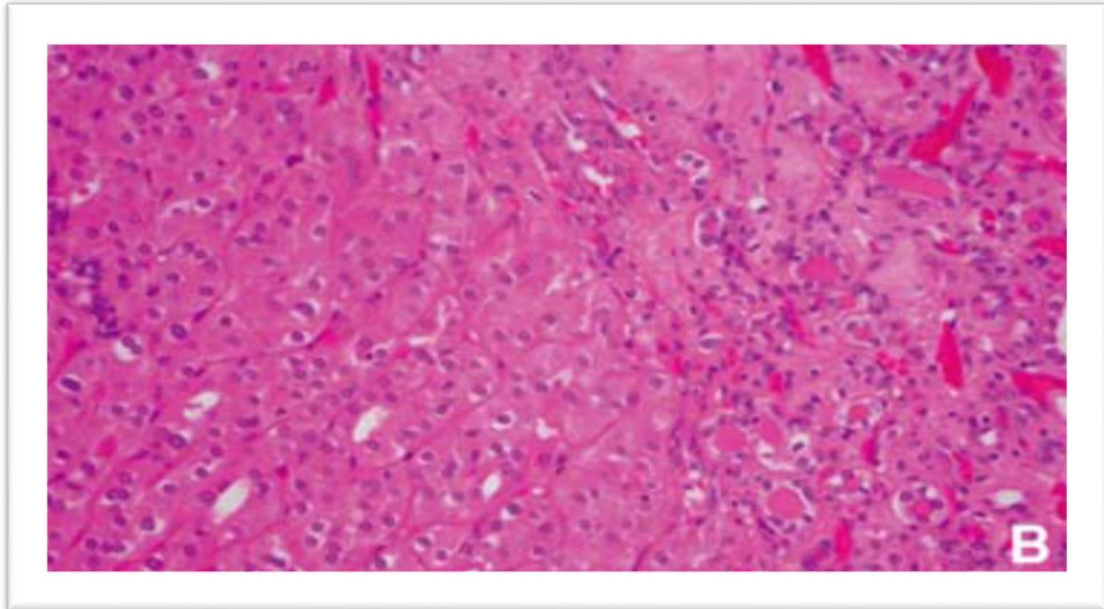


Fig. 15. Oncocytome (HE, × 10) [121]

b. Adénome métanéphrique

Adénome métanéphrique, également appelé néphrome néphronogène, néphrome mésoblastique, tumeur de **Bolande**.

Il s'agit d'une lésion de consistance molle, homogène et de couleur beige, arrondie ou ovalaire, elle déforme la capsule rénale qui apparaît soulevée par une masse de consistance molle.

A la coupe, la tumeur est fréquemment remaniée par des phénomènes hémorragiques ou nécrotiques. Les calcifications sont exceptionnelles.

La fréquence de l'hémorragie tumorale, la possibilité d'un développement exorénal et le polymorphisme des éléments myomateux ont parfois conduit à des diagnostics erronés de sarcomes d'autant qu'on retrouve parfois des atypies cytologiques.

Elle est le plus souvent d'évolution favorable chez l'adulte. Elle est composée de faisceaux de cellules fusiformes englobant les structures kystiques épithéliales.

Il existe, à l'examen histologique, une prolifération de petits tubules parfois coalescents, délimitant des lumières virtuelles et composées de cellules basophiles rarement mitotiques.

3.5.2. Les tumeurs mésenchymateuses

Angiomyolipome

Est la plus fréquente des tumeurs solides bénignes du rein représentant 0,5 % à 2 % des tumeurs. Cette lésion intéresse la femme jeune avec une tumeur unique et isolée dans 90% des cas.

Dans la plupart des cas, la tumeur est asymptomatique et découverte de façon fortuite.

Cette lésion est néanmoins caractérisée par son caractère hémorragique responsable d'**hématurie** ou de rupture spontanée de la tumeur dans le rétropéritoine.

Cette caractéristique est liée au volume tumoral : 90% des lésions symptomatiques ont un diamètre égal ou supérieur à 4 cm.

L'angiomyolipome peut entrer dans le cadre d'une phacomatose, en particulier d'une **sclérose tubéreuse de Bourneville**, se caractérisant alors par leur bilatéralité et multifocalité, et leur association à des kystes rénaux.

Il s'agit d'une lésion pluritissulaire qui contient en proportions variables des vaisseaux anormaux, des cellules musculaires lisses et du tissu adipeux mature.

La présence de graisse qui n'est pas normalement présente au sein du parenchyme rénal le fait considérer comme un choristome : tumeur développée aux dépens d'un tissu qui n'est pas présent normalement dans l'organe considéré et non comme un hamartome.

Aspect macroscopique

L'angiomyolipome a typiquement une forme arrondie, c'est une lésion qui présente une taille très variable, bien limitée mais **non encapsulée**, refoulant le tissu rénal cortical ou médullaire, de couleur variable jaune à beige, selon la proportion des différentes composantes tissulaires.

La tumeur est fréquemment remaniée par des phénomènes hémorragiques.

Aspect histologique

La tumeur est constituée de trois composantes, vasculaire à paroi épaisse, musculaire lisse et adipeuse mature, toutes agencées de façon totalement aléatoire et en proportions variables, avec de possibles remaniements hémorragiques et quelques atypies des cellules musculaires lisses.

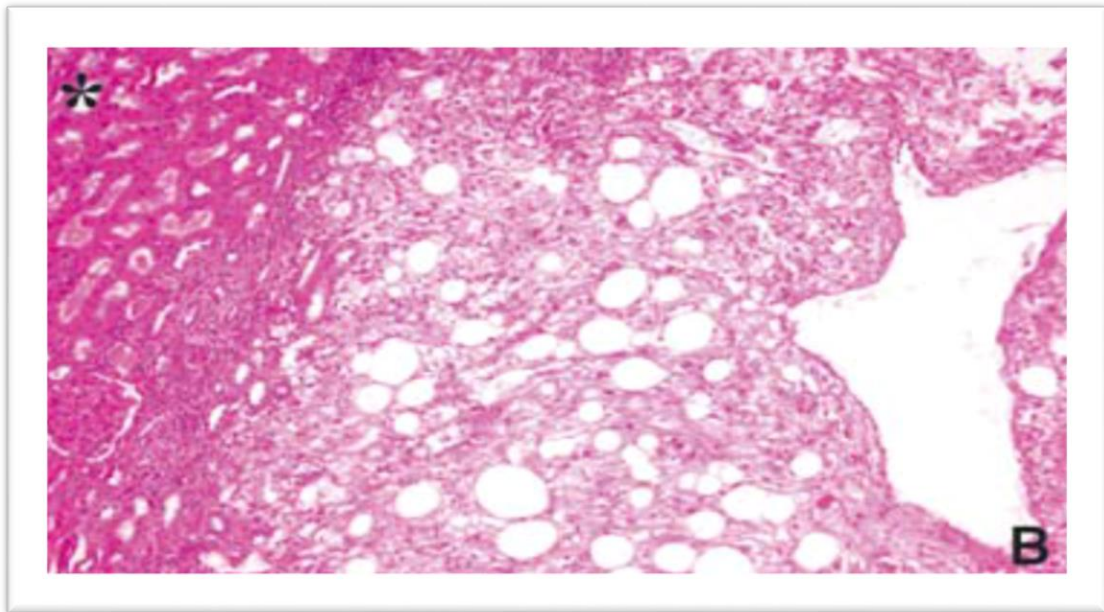


Fig. 16. Angiomyolipome (HE, × 10) [121]

Les angiomyolipomes doivent être traités si possible de façon conservatrice : chirurgie partielle, embolisation artérielle sélective, lorsque leur taille est > 4 cm, chez la femme en âge de procréer, chez les patients non compliants ou les patients dont l'accès aux soins est limité.

Les angiomyolipomes avec une composante épithélioïde ont un risque plus élevé de récurrence et de métastase.

3.6. Le grade de Fuhrman

Le grade de Fuhrman permet d'effectuer un histo-pronostic pour permettre une meilleure évaluation de la tumeur. Il est depuis sa description en **1982**, le facteur histologique pronostique qui reste incontournable et qui statistiquement a la plus grande valeur pronostique.

Les deux principales questions qui sont en cours sont : l'intérêt de sa simplification et son applicabilité aux différents sous-types histologiques des carcinomes à cellules rénales.

Il s'agit d'un grade purement nucléaire, qui est simple et reproductible, fondé uniquement sur la morphologie nucléaire et nucléolaire au microscope à grossissement x 20 sans intégrer l'architecture tumorale, le type cellulaire ou le contenu cytoplasmique.

La classification de Fuhrman comporte quatre grades de I à IV, le grade IV correspondant au plus haut grade de malignité. Son apprentissage est facile et tient compte de l'hétérogénéité des tumeurs, le grade nucléaire le plus élevé est le seul pris en compte quelle que soit son importance relative au sein de la tumeur.

Actuellement et malgré de nombreuses publications faisant état de nouveaux facteurs pronostiques potentiels dans le CCR, le grade de Fuhrman reste le facteur pronostique le plus utilisé.

Tableau 2. Grade nucléaire de Fuhrman des carcinomes du rein.

Grade	Taille du noyau	Contours du noyau	Nucléoles	Cellules monstrueuses
I	10 µm	Réguliers	Absents	Absentes
II	15 µm	Discrètes irrégularités	Visible à G × 400	Absentes
III	20 µm	Nettement irréguliers	Visible à G × 100	Absentes
IV		Irréguliers Multilobés	Visible à G × 100	Présentes

Tableau 1 : Grade nucléaire de Fuhrman

Il a été reconnu par **IUCC/AJCC** (International Union Against Cancer/American Joint Committee on Cancer) comme le meilleur facteur prédictif dans le cancer du rein.

Il permet principalement d'identifier parmi les patients dont la tumeur est localisée, ceux dont l'évolution à moyen terme risque d'être péjorative.

Ainsi Il représente un critère pronostique indépendant du stade clinique, en particulier dans les stades peu avancés (T1 et T2).

Grade I de Fuhrman : Le grade I correspond à des noyaux ronds, d'environ 10µm, avec un nucléole mal visible ou absent.

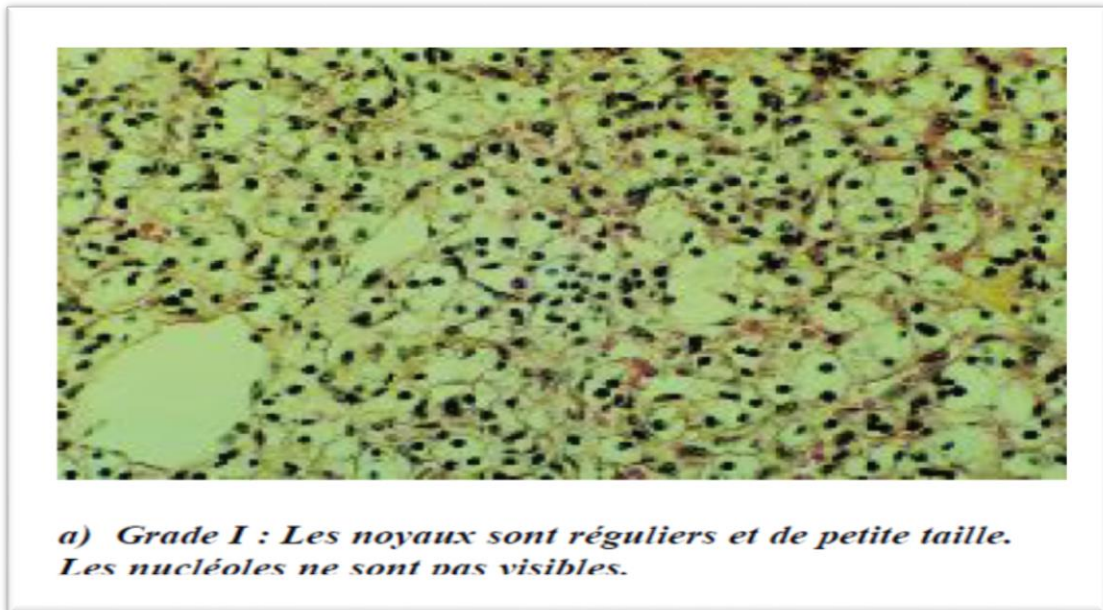


Fig. 17. Grade I de Fuhrman (× 20) [64]

Grade II de Fuhrman : Le grade II correspond à des noyaux ronds, un peu irréguliers, d'environ 15µm avec un nucléole visible mais petit.

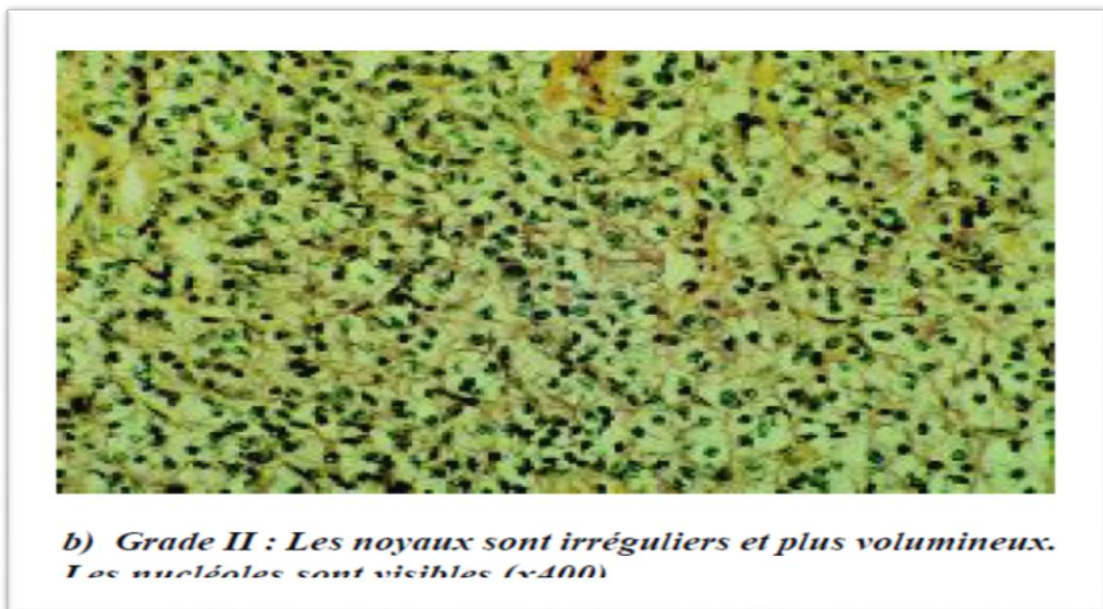


Fig. 18 : Grade II de Fuhrman (× 20) [64]

Grade III de Fuhrman : Le grade III correspond à des noyaux très irréguliers, d'environ 20µm avec un nucléole large et proéminent.

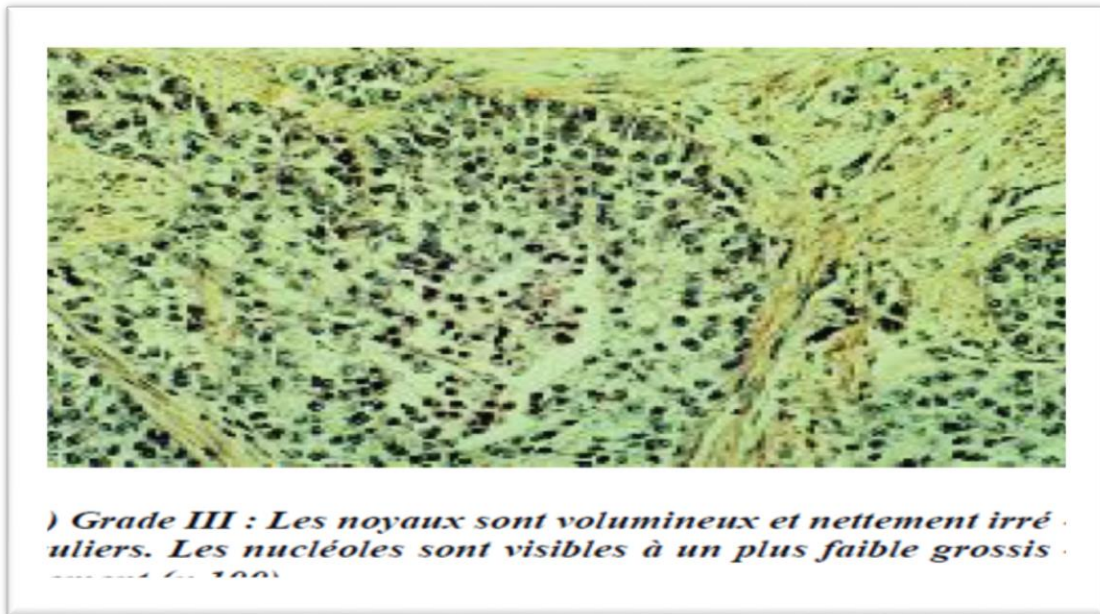


Fig. 19. Grade III de Fuhrman (× 20) [64]

Grade IV de Fuhrman : le grade IV correspond à noyaux bizarres ou multilobés de plus de 20µm avec un nucléole proéminent et une chromatine irrégulière.

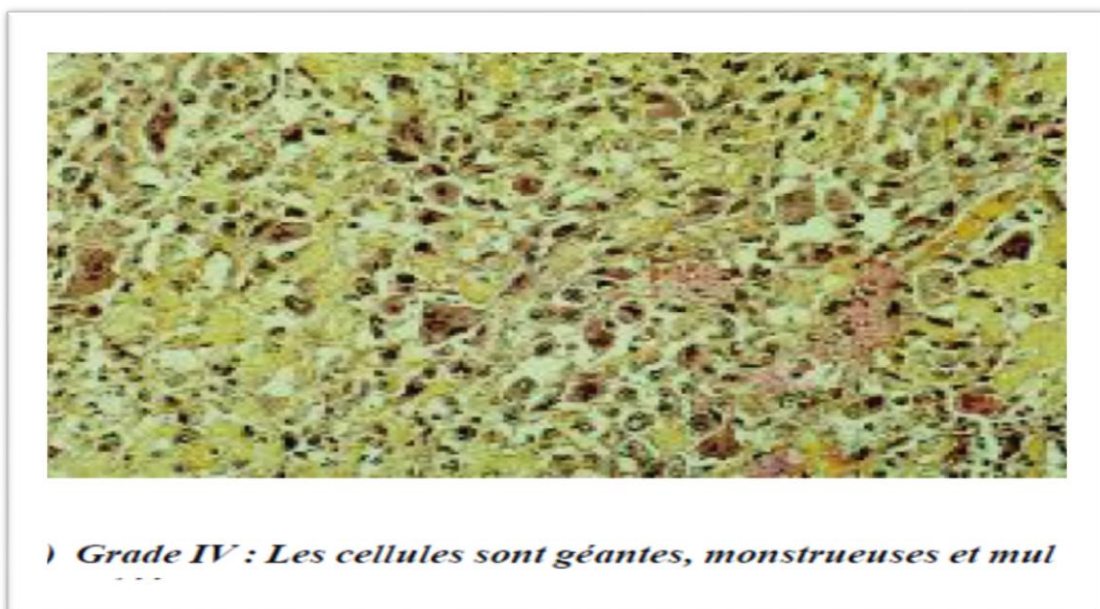


Fig. 20. Grade VI de Fuhrman (× 20) [64]

3.7. Faut-il modifier le grade de Fuhrman afin de le simplifier ?

Certains auteurs ont été partisans, depuis 1988, d'individualiser les cancers du rein de bas grade Fuhrman I et II dont la survie à 5 ans est d'environ 70 %, des tumeurs de haut grade Fuhrman III et IV dont la survie à 5 ans tous stades confondus est inférieure à 50 %.

Les deux grades les plus utilisés sont les grades II et III de Fuhrman, l'existence d'une variabilité inter et intra observateur dans l'utilisation des quatre grades de Fuhrman va dans le sens d'une simplification de ce grading.

Les études ont montré que cette variabilité était significativement diminuée lorsque le Fuhrman était modifié en deux grades au lieu de quatre.

- Fuhrman de bas grade associant Fuhrman I et II
- Fuhrman de haut grade associant Fuhrman III et IV

Cependant, il a été démontré que fusionner les grades I et II de Fuhrman n'avait pas de conséquence pronostique, mais qu'à l'inverse les grades III et IV de Fuhrman devaient continuer à être individualisés.

Le grade IV de Fuhrman étant à lui seul un facteur histologique de très mauvais pronostic.

3.8. Classification OMS 2016

La classification OMS 2004 a été revue par les membres de l'ISUP en 2012 et une nouvelle version a été publiée début 2016. Les principales informations à retenir sont :

Le grade nucléaire de Fuhrman a été modifié au profit du grade nucléolaire de l'ISUP.

Ce grade n'est plus utilisé que pour les carcinomes du rein à cellules claires et papillaires.

- Le carcinome rénal à cellules claires se caractérise par des anomalies somatiques du gène VHL dans plus de 80 % des cas (mutation, délétion ou hyperméthylation du promoteur) et peut être d'une aide au diagnostic en cas de tumeur difficile à typer.
- Les carcinomes papillaires doivent être classés en sous types 1 ou 2, les sous types 2 représentant un groupe très hétérogène de tumeurs.
- Le diagnostic d'adénome papillaire correspond dorénavant à une tumeur papillaire dont la taille est ≤ 15 mm.
- Une translocation TFE3 doit être systématiquement recherchée par immunohistochimie et technique FISH pour tout carcinome rénal survenant avant 40 ans.

- Le carcinome des tubes collecteurs de Bellini ainsi que le carcinome médullaire (survenant chez des patients avec un trait drépanocytaire) sont des tumeurs hautement agressives dont le diagnostic repose sur des critères purement histologiques.

- Les carcinomes du rein survenant avant 30 ans doivent faire éliminer une maladie héréditaire, d'autant plus qu'ils sont multiples et/ou bilatéraux.

- Les angiomyolipomes avec une composante épithélioïde ont un risque plus élevé de récurrence et de métastase.

- Certaines entités nouvelles de la classification OMS 2016 sont en règle générale d'évolution indolente (carcinome papillaire à cellules claires, carcinome associé à la maladie kystique acquise, carcinome tubulokystique, tumeur hybride, tumeur mixte épithéliale et stromale).

3.9. Grade nucléolaire de l'ISUP

Le grade nucléaire de Fuhrman a été modifié au profit du grade nucléolaire de l'ISUP (2012).

Ce grade n'est plus utilisé que pour les carcinomes du rein à cellules claires et papillaires.

La stadification selon l'échelle de l'ISUP définit également 4 grades :

- **grade 1** : absence de nucléoles ou nucléoles peu visibles.
- **grade 2** : nucléoles visibles au grossissement x400, mais pas au x100.
- **grade 3** : nucléoles visibles au x100.
- **grade 4** : on retrouve une tumeur dans laquelle on observe des cellules géantes ou très différentes des cellules saines.

3.10. Les imprécisions de la terminologie

Si la classification moderne clarifie l'histogénèse des carcinomes à cellules rénales, il est paradoxal de constater que les appellations attribuées à chaque tumeur sont basées sur des notions colorimétriques qui sont désuètes.

En effet, en ce qui concerne les carcinomes à cellules claires, un tiers d'entre eux ne le sont pas. Il s'agit de cellules éosinophiles.

De la même façon, au sein des carcinomes à cellules chromophobes, qui par définition correspondent à des cellules qui ne prennent pas le colorant, une proportion non négligeable est éosinophile. Il est donc important de considérer la tumeur selon son identité histologique et génétique et non par son appellation parfois inadaptée.

3.11. Les difficultés diagnostiques

Les tumeurs malignes du rein exposent à un certain nombre d'interrogations quant au diagnostic du type de tumeur observée.

En pratique, les difficultés diagnostiques concernent le plus souvent les tumeurs papillaires, les oncocytomes et les carcinomes à cellules chromophobes, les carcinomes kystiques du rein.

a. Les tumeurs papillaires

Les carcinomes à cellules claires et les carcinomes des tubes collecteurs de Bellini peuvent présenter des inflexions papillaires. De par ces variantes histologiques inhabituelles, ces tumeurs doivent être distinguées des tumeurs papillaires.

Il faudra donc s'attacher aux critères morphologiques stricts de la tumeur papillaire afin de ne pas la confondre avec d'autres tumeurs à composante papillaire dont l'évolution est différente.

La génétique peut représenter un apport diagnostique essentiel : une délétion du bras court du chromosome 3 n'a jamais été rapporté dans les tumeurs papillaires, une trisomie 7 et 17 semblent spécifiques des tumeurs papillaires.

b. Les tumeurs oncocytaires

Les oncocytomes sont des tumeurs bénignes du parenchyme rénal. Il est donc indispensable de les distinguer des carcinomes à cellules chromophobes. Les caractéristiques morphologiques sont strictes puisque l'oncocytome comporte des cellules de grande taille au cytoplasme granuleux éosinophile avec un noyau arrondi, central et dense.

L'immuno-histochimie n'est pas une aide au diagnostic puisque ces deux types de tumeur ont le même profil. Par contre, la coloration de Hale (fer colloïdal modifié) montre un marquage bleuâtre, dense, diffus avec une condensation cytoplasmique pour le chromophobe alors que l'oncocytome ne montrerait qu'un fin marquage apical.

c. La différenciation sarcomatoïde

Il s'agit d'une variante très agressive ayant pour origine l'ensemble des carcinomes à cellules rénales. Les plages sarcomatoïdes sont parfois si denses qu'il est difficile d'affirmer la nature épithéliale de la lésion.

Il faut donc multiplier les plans de coupe et avoir recours à l'examen immuno-histochimique pour s'assurer du caractère épithélial : positivité de la cytokératine et différencier le carcinome sarcomatoïde d'un fibrosarcome, d'un rhabdomyosarcome ou d'un histiocytome fibreux malin.

d. Les carcinomes kystiques du rein

Il peut s'agir de lésions uni ou multi-loculaires dont le diagnostic est difficile dans la mesure où les kystes sont tapissés par une fine couche de cellules claires tumorales parfois difficile à mettre en évidence.

3.12. Les prélèvements histologiques

a. La pièce opératoire

L'examen pathologique de la pièce est essentiel dans l'identification de ces tumeurs. Cet examen, qui suit les recommandations internationales, est réalisé à partir des pièces de néphrectomie totale ou partielle.

Il est basé sur une première étape macroscopique suivie de prélèvements de la tumeur et des tissus environnants qui permettront de porter un diagnostic histologique de la tumeur et de préciser les facteurs pronostiques histopathologiques.

La pièce de néphrectomie totale ou partielle doit parvenir au laboratoire d'anatomie pathologique dans les plus brefs délais. La pièce opératoire est fixée au formol tamponné à 10%, cette fixation dure 24 à 48 heures selon la taille de la tumeur.

L'étude macroscopique se fait au 3^e jour sur une coupe sagittale et des coupes étagées tous les 0,5 cm à la recherche de nodule satellite.

Les prélèvements sont effectués au niveau de la tumeur, un prélèvement pour 1 cm de tumeur, au niveau de la graisse rénale en regard de la tumeur, et au niveau des nodules satellites éventuels.

Les tissus prélevés sont placés dans des cassettes pour inclusion en paraffine et coupe au microtome (3 μ). Les lames paraffinées sont colorées avec de l'hématoxyline éosine safran (HES).

b. Interprétation

Le compte rendu histologique doit comporter les données nécessaires à la prise en charge thérapeutique optimale du patient.

Ces données histopathologiques vont permettre d'établir le sous-type histologique, les critères histopronostiques et le stade pTNM 2009.

c. Compte rendu

Doit préciser :

- Les dimensions la tumeur.
- le sous-type histologique de la tumeur rénale selon la classification OMS 2016.
- L'envahissement de la graisse péri-tumorale.
- La présence/absence d'une nécrose tumorale.
- La présence/absence d'embolies vasculaires microscopiques.
- La présence/absence d'une composante sarcomatoïde estimée en pourcentage.
- La classification pTMN 2009.
- Le grade nucléaire de Fuhrman/grade nucléolaire de l'ISUP
- La qualité des marges d'exérèse chirurgicale avec distance entre la tumeur et la marge chirurgicale la plus proche.

En cas de marge chirurgicale positive, le pathologiste devra apprécier la longueur en mm de la marge chirurgicale et le grade de Fuhrman au niveau de la marge.

4. Manifestations cliniques

4. Manifestations cliniques

4.1. Circonstances de découverte

4.1.1. Découverte fortuite

La découverte fortuite de masse rénale est de plus en plus fréquente, grâce à l'amélioration et à la diffusion des techniques d'imagerie notamment de l'échographie. Elle représente aujourd'hui un complément indispensable à l'examen clinique [60], réalisée le plus souvent pour une symptomatologie non spécifique [19, 25, 26, 27].

L'usage répandu de l'échographie permet en outre la découverte de tumeurs à un stade précoce de la maladie : tumeurs de petites tailles, asymptomatiques et de bon pronostic [30, 31, 32].

4.1.2. Manifestations urologiques

Notre propos étant les tumeurs localisées classées T1 selon la classification TNM 2009, nous n'aborderons pas les manifestations liées aux localisations secondaires ou aux syndromes para néoplasiques, peu fréquentes dans ce type de lésion.

Classiquement, le cancer du rein était connu pour se manifester par la triade hématurie, douleur lombaire et masse lombaire. De plus en plus souvent, ces symptômes sont isolés, se résumant à l'hématurie ou à la douleur lombaire. L'association de la triade est évocatrice d'une tumeur développée.

a. Hématurie

Symptôme clinique révélateur fréquent [61], l'hématurie est classiquement macroscopique totale, spontanée, indolore, capricieuse, et isolée dans 20% des cas.

b. Douleur lombaire

Ce sont des lombalgies sourdes et permanentes liées à une hémorragie intratumorale, à une distension de la capsule par la tumeur, à des compressions de voisinage. Parfois la douleur prend l'allure de colique néphrétique secondaire à l'obstruction de la voie excrétrice par un caillot.

c. Masse lombaire

Il s'agit d'un mode de découverte de plus en plus rare. Une masse palpable au niveau de la fosse lombaire donne un contact lombaire à la palpation bimanuelle. Ce symptôme témoigne d'une tumeur déjà évoluée.

d. Hématome spontané périrénal

L'hématome spontané périrénal est classiquement évocateur d'un cancer du rein mais rare. Le carcinome à cellule rénales est une des principales causes. L'hématome spontané rétro-péritonéal doit faire évoquer systématiquement un cancer du rein : c'est le syndrome de **Wunderlich**.

e. Symptômes généraux

L'existence de symptômes de cachexie : asthénie, amaigrissement, anorexie et hypoalbuminémie dans les tumeurs rénales localisées multiplie par 3 le risque de récurrence et par 4 le risque de mortalité spécifique [180].

4.2. Examen clinique

4.2.1. Interrogatoire

L'interrogatoire s'attachera à rechercher :

- les antécédents personnels et familiaux de cancer du rein.
- la notion de formes héréditaires.
- les facteurs de risque, notamment : le tabagisme, l'HTA, hémodialyse.

Les signes fonctionnels tels que : l'hématurie, la douleur lombaire.

Les signes généraux : l'asthénie, l'anorexie, l'amaigrissement permettant d'évaluer l'état général du patient et l'ancienneté des signes cliniques.

4.2.2. Examen physique

L'examen clinique est le plus souvent pauvre. Il est centré sur l'examen des fosses lombaires, des aires ganglionnaires et hépatiques. Il comprend la réalisation d'un toucher rectal. Au stade de tumeur localisée l'examen clinique est le plus souvent normal.

5. Imagerie des tumeurs rénales

5. Imagerie des tumeurs rénales

5.1. Imagerie diagnostic

L'imagerie, en complément de l'histoire clinique du patient, permet de faire le diagnostic probabiliste de la majorité des tumeurs rénales. Actuellement, l'échographie et la tomodensitométrie sont à l'origine de la découverte de la majorité des tumeurs du rein [62]. La forme typique du cancer du rein est la plus fréquente et ne pose généralement pas de problème diagnostic. Les formes de petites tailles et les formes atypiques du cancer du rein soulèvent surtout des problèmes de caractérisation en imagerie [63].

5.1.1. Echographie [33, 62]

L'échographie est l'examen clé du diagnostic du cancer du rein, souvent à l'origine d'une découverte fortuite lorsqu'elle est réalisée pour une symptomatologie non spécifique.

L'échographie est le premier examen d'imagerie à être indiqué lors de la suspicion d'une tumeur rénale. C'est un examen non invasif, facilement reproductible et largement répandu.

Elle peut apporter des informations complémentaires lorsque elle est couplée au Doppler, elle s'avère alors incontournable pour apprécier l'état du pédicule vasculaire et éventuellement la vascularisation d'une image atypique.

L'échographie constitue la technique de choix pour la détection et la caractérisation des angiomyolipomes, qui apparaissent fortement hyperéchogènes, en comparaison avec le sinus rénal.

Cet examen radiologique permet de détecter de nombreuses tumeurs rénales solides lorsque leur diamètre excède 3 cm.

La qualité de l'examen dépend du temps consacré et des facteurs liés au patient : obésité, gaz intestinaux qui peuvent gêner l'exploration rénale en particulier pour le rein gauche et les pôles supérieurs. L'examen ne nécessite pas de technique particulière, mais doit évaluer de façon rigoureuse la totalité du volume des reins, leurs contours, la graisse péri-rénale et les loges surrénaliennes.

L'échographie reste la technique de choix pour distinguer les tumeurs liquidiennes kystiques des tumeurs solides tissulaires.

Elle participe au bilan d'extension : veine rénale, veine cave inférieure, foie, adénopathies et visualise le rein controlatéral.

Classiquement, les tumeurs rénales forment une masse déformant les contours du rein, d'échostructure variable.

Mucksavage a publié une série comparant l'échographie à la tomodensitométrie (TDM) et à l'imagerie par résonance magnétique (l'IRM), il a montré que l'échographie n'était pas inférieure à la TDM et à l'IRM pour l'évaluation de la taille tumorale [136].

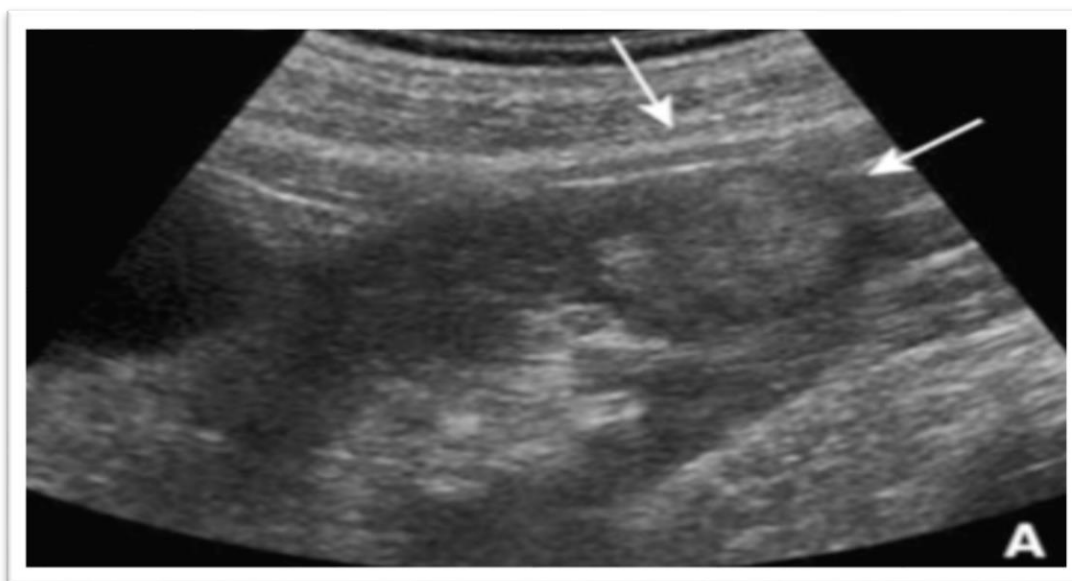


Fig. 21. Masse hyperéchogène et hétérogène du pôle inférieur du rein

Les tumeurs de petite taille : moins de 3 cm

Sont plus volontiers hyperéchogènes ce qui pose le problème de les différencier des angiomyolipomes. L'échographie a une sensibilité de **60%** pour ces tumeurs, la limite de détection est de l'ordre de 1 cm [66].

Les tumeurs de plus de 4 cm

Apparaissent à l'échographie sous forme de masse solide déformant l'architecture rénale, généralement hétérogène, avec des plages hypoéchogènes par rapport au reste du parenchyme rénal, correspondant à des zones de nécrose, ou à des calcifications diffuses.

L'échographie a une sensibilité de **85%** pour ces tumeurs [66].

5.1.2. Échographie de contraste [42]

L'injection de produit de contraste permet d'augmenter la sensibilité de l'échographie. Cette technique permet d'étudier en temps réel la microvascularisation tumorale.

Elle permet une meilleure détection des masses infra-centimétriques et une meilleure caractérisation des lésions suspectes. Le principe de l'échographie de contraste est d'augmenter le signal cortical.

De ce fait, une lésion tumorale se manifestera par une altération de la micro-vascularisation avec prise de contraste moins homogène que le reste du parenchyme adjacent : c'est la néo-vascularisation tumorale. L'échographie de contraste permet également une analyse fine des lésions rénales kystiques atypiques.

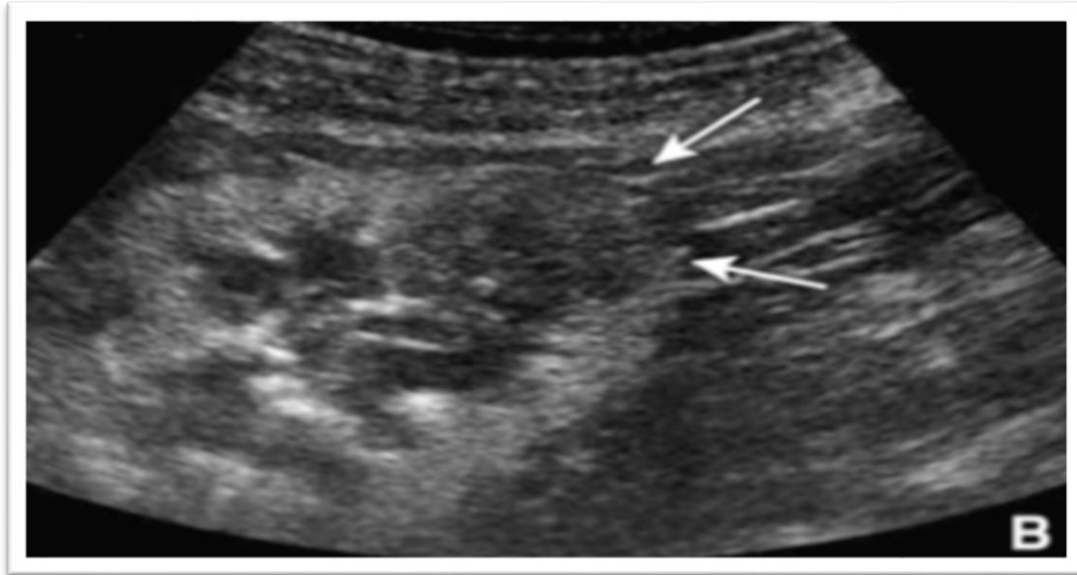


Fig. 22. Très faible rehaussement hétérogène tumoral, signant le caractère malin

5.1.3. Echographie-doppler [42]

L'échographie-doppler n'est pas réalisé de façon systématique. Il s'agit d'un examen non invasif.

Son intérêt réside dans l'évaluation de l'intégrité du pédicule vasculaire rénal et de la veine cave inférieure.

La mise en évidence d'une néovascularisation au sein d'une masse rénale par l'examen évoque le caractère tumoral et potentiellement malin de la lésion; tout en sachant que l'absence de signaux de flux au sein d'une masse solide ne permet pas d'écarter l'éventualité d'une tumeur et particulièrement, celle d'un carcinome à cellules rénales peu vascularisé.

5.1.4. Tomodensitométrie abdominale [33, 42, 67,68, 69]

C'est l'examen de référence pour la détection et la caractérisation des tumeurs rénales, ainsi que pour la réalisation du bilan d'extension.

La TDM a bénéficié d'avancées technologiques importantes avec, au début des années 1990, l'apparition de l'acquisition hélicoïdale et par la suite le développement du scanner multibarrette.

L'exploration rénale nécessite un temps sans injection, un temps après injection, ainsi que des coupes aux temps tardifs.

Une phase sans injection :

Pour déterminer le volume tumoral à explorer et rechercher des calcifications intra-tumorales ou la présence d'une composante graisseuse intra-tumorale évocatrice d'un angiomyolipome.

Le temps sans injection permet alors de calculer la densité en unités Hounsfield de la tumeur pour ainsi, après injection, déterminer le rehaussement tumoral.

Les tumeurs du rein se présentent habituellement comme une masse iso ou hypo-dense par rapport au parenchyme sain ; parfois hyperdense s'il existe une composante hémorragique. Des calcifications fines ou en amas sont observées dans 30 % des cas.

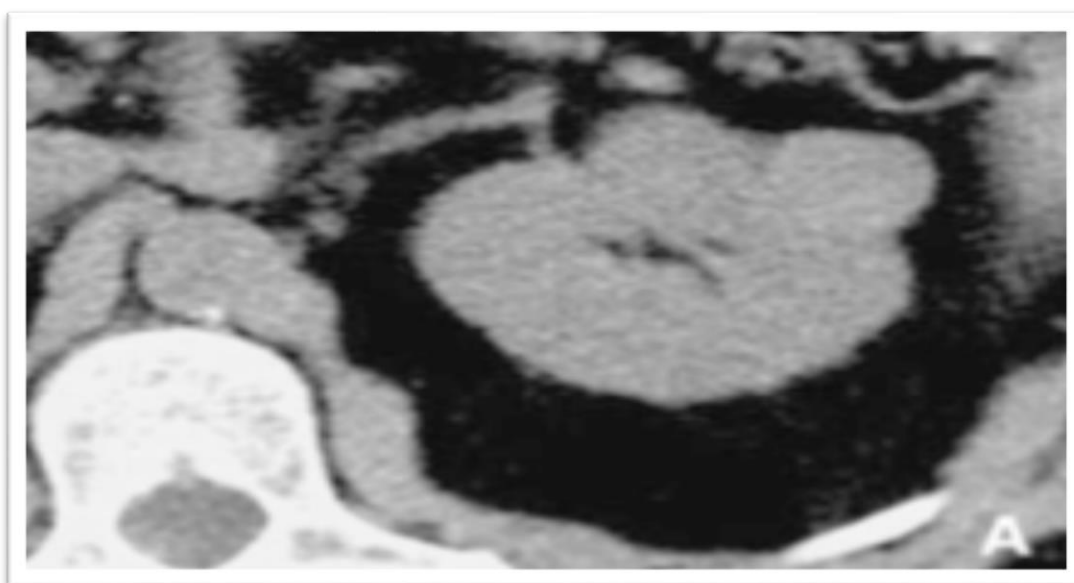


Fig. 23. TDM rénale sans injection

Une phase artérielle

Très précoce, réalisée à moins de 30 secondes après l'injection de produit de contraste, et dont le rôle principal est de fournir une cartographie artérielle, et en particulier de la vascularisation intra rénale, et de réaliser des reconstructions multiplanaires afin d'appréhender le pédicule rénal.

Elle doit être réalisée avec un timing très précis, lorsque les artères sont opacifiées mais avant que le rehaussement parenchymateux rénal ne les masque.

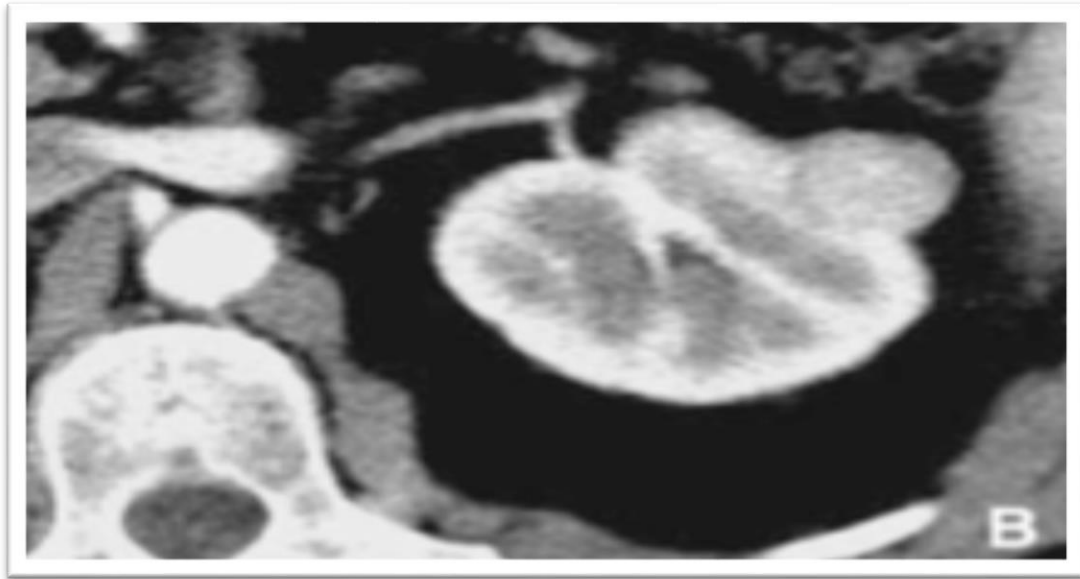


Fig. 24. TDM rénale avec injection au temps artériel

Le temps cortico-médullaire :

Est réalisé à 70 secondes après injection, étape-clé de l'examen, qui permet de rechercher un rehaussement tumoral, le rehaussement, considéré comme significatif au-delà de 12 UH par rapport à la phase sans injection.

Le CCR présente typiquement un rehaussement intense et hétérogène, en raison de l'hypervascularisation tumorale.

Dans cette phase, il existe un pic du rehaussement veineux permettant l'analyse des variantes anatomiques et de la perméabilité des veines rénales et de la veine cave.

Une phase parenchymateuse ou néphrographique :

Entre 90 et 120 secondes après injection, phase durant laquelle le parenchyme devient homogène, c'est phase la plus sensible dans la détection des petites lésions. L'étude hépatique et thoracique est également réalisée dans cette phase.

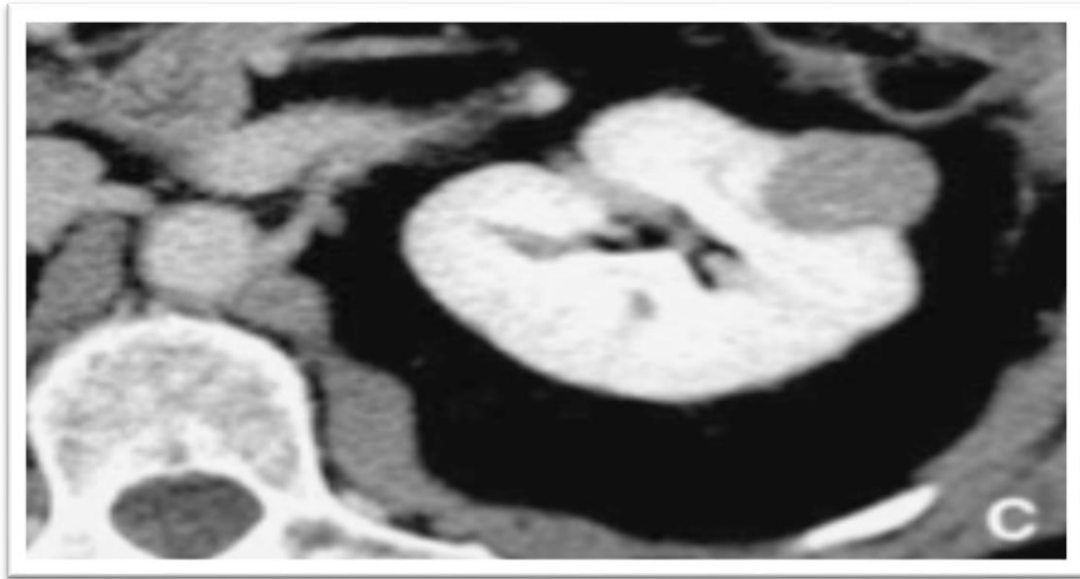


Fig. 25. TDM rénale au temps parenchymateux

Une phase excrétrice

Plus tardive, elle permet de définir les relations entre la tumeur et les cavités pyélocalicielles, dont l'intérêt est de préciser avant néphrectomie partielle les rapports entre la tumeur et les cavités. Dans cette phase, la masse devient hypodense par rapport au parenchyme rénal.

L'aspect typique du CCR au scanner est une masse tissulaire bien limitée, déformant les contours du rein. Cette masse prend le contraste de façon intense et hétérogène (souvent plus de 100 unités Hounsfield par rapport à la séquence sans injection), sur les coupes tardives (néphrographie tubulaire), la tumeur devient hypodense par rapport au parenchyme rénal.

La TDM participe aussi dans l'exploration morphologique et fonctionnelle du rein controlatéral. Tous ces éléments sont fondamentaux à connaître en préopératoire en chirurgie rénale, à fortiori si elle est conservatrice.

Bilan d'extension

S'il permet le diagnostic positif et la caractérisation des masses rénales, le scanner permet également la réalisation du bilan d'extension à la fois local, régional et à distance :

- Extension tumorale à la graisse péri-rénale et au fascia pré et rétro-rénal.
- Atteinte ganglionnaire : hiles rénaux et chaîne lombo-aortique.
- Recherche d'un thrombus dans la veine rénale ou dans la veine cave inférieure.
- Extension aux organes de voisinage.

Le scanner permet également l'analyse du rein contro-latéral : recherche d'une tumeur, détermination de l'épaisseur corticale. Le scanner est l'examen le plus performant pour la recherche d'une lésion secondaire, notamment pulmonaire. Toutes ces données sont importantes à préciser sur le compte rendu d'imagerie car elles influencent directement le type de prise en charge thérapeutique.

5.1.5. IRM [33,42]

L'imagerie par résonance magnétique nucléaire IRM apporte les mêmes critères morphologiques que ceux apportés par l'uro-tomodensitométrie.

Par conséquent IRM n'a pas d'indication dans les formes typiques du cancer du rein.

L'avantage majeur de l'IRM est de disposer d'agents de contraste paramagnétiques (chélates de Gadolinium) qui ne possèdent pas de néphrotoxicité, utiles en cas de contre-indications au scanner : grossesse, insuffisance rénale, intolérance aux produits iodés.

Il existe des contre indications à l'IRM liées à la présence d'un pacemaker ou de corps étrangers métalliques mobilisables, ou d'une claustrophobie sévère.

L'IRM possède une capacité de résolution en signal supérieure à celle de la TDM. Elle permet une excellente différenciation tissulaire et une analyse fine du rétro péritoine et des axes vasculaires. Elle améliore la caractérisation des masses indéterminées en TDM notamment en cas de :

- Kyste compliqué ou suspect
- Lésions hypovasculaires
- Petites lésions suspectes (<3 cm)

En imagerie T1 : La tumeur a le même signal ou légèrement inférieur au cortex rénal (hyposignal ou isosignal en T1), en cas de lésions hémorragiques il existe un hypersignal en T1.

En imagerie T2 : La tumeur est intense et souvent hétérogène correspondant à des zones de nécrose.

- Les phénomènes hémorragiques sont en hypersignal.
- Les zones liquidiennes ont un hypersignal.

Après injection de gadolinium

Les tumeurs vascularisées présentent un hypersignal précoce puis un aspect hétérogène du signal.

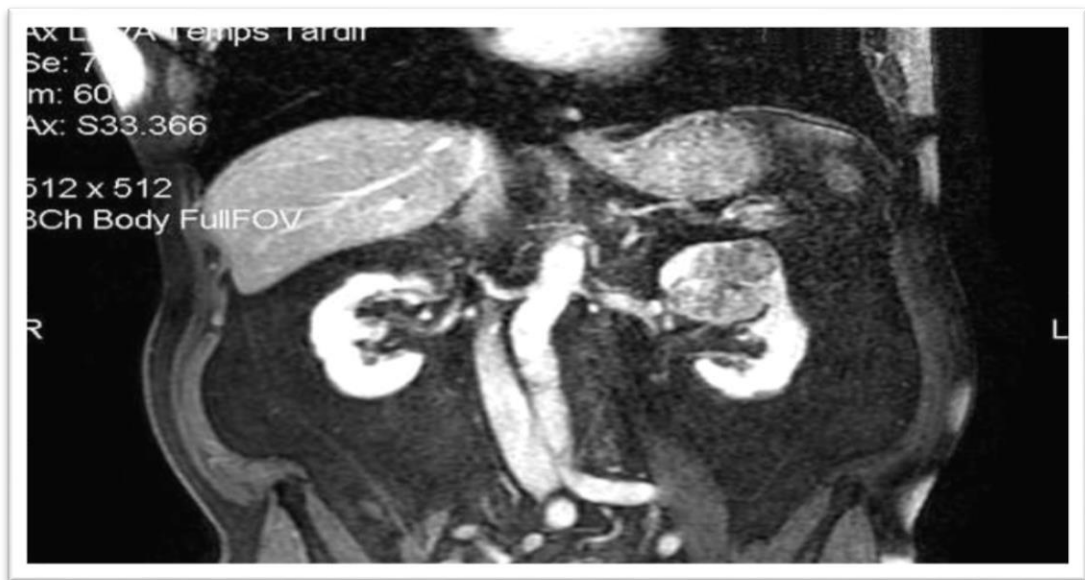
La sensibilité, tous types de lésions confondus, varie de 91,1 % à 93,8 % pour la TDM et de 91,6 à 93,5 % pour l'IRM, mais avec de meilleures performances de l'IRM pour des tumeurs de petite dimension (inférieures à 3 cm). L'IRM est la meilleure méthode de détection et d'évaluation d'un thrombus veineux, avec une efficacité extrêmement élevée et des valeurs prédictives négatives voisines de 99 %.

Pour l'atteinte ganglionnaire, l'IRM et la TDM ont les mêmes critères sémiologiques basés sur la taille. Les limitations sont les mêmes, c'est-à-dire un envahissement microscopique dans un ganglion de taille normale ou une hyperplasie inflammatoire dans des ganglions de plus de 1,5 cm. Leurs performances sont identiques : 90% de fiabilité globale.

L'IRM est plus performante que la TDM pour distinguer une adénopathie d'une circulation collatérale. Grâce à l'approche multiplanaire, les rapports avec les organes de voisinage et leur éventuel envahissement est plus précis.

Au total, l'IRM a deux principaux avantages par rapport à la TDM :

- Une meilleure détection et une meilleure caractérisation des petites lésions suspectes.
- Un bilan d'extension précis, en particulier des thrombus veineux et l'envahissement des organes de voisinage.



**Fig. 26 : IRM rénale en coupe frontale :
tumeur du pôle supérieur du rein [42]**

5.1.6. Artériographie

L'artériographie ne joue actuellement aucun rôle diagnostique, elle n'a d'intérêt que pour la réalisation d'une cartographie artérielle en cas de chirurgie conservatrice où elle a été remplacée par l'angioscanner qui est capable de fournir une étude précise de l'anatomie artérielle et veineuse pédiculaire. Elle trouve néanmoins des indications post opératoires, notamment dans les cas nécessitant des embolisations sélectives : hémorragie et faux-anévrisme artériel post-néphrectomie partielle.

5.2. Bilan pré opératoire [70 ,71]

L'évolution technologique en matière d'imagerie se fait, avec une vitesse d'acquisition des images et une finesse de reconstruction sans cesse croissantes, ouvrant de nouvelles possibilités d'exploration, où les renseignements fournis pour la caractérisation de la tumeur rénale, ses rapports anatomiques, son bilan d'extension, placent ainsi l'exploration scanographique en tête des examens d'imagerie.

Dans le cadre particulier de la chirurgie conservatrice du rein, le bilan préopératoire revêt une importance encore plus grande afin de bien sélectionner les patients candidats et de mieux anticiper les difficultés opératoires.

Ce qui impose une caractérisation préopératoire précise de la tumeur : nature, taille, localisation de la lésion dans le parenchyme rénal, les rapports de la tumeur avec le pédicule rénal et la voie excrétrice, la présence de lésions satellites intra-parenchymateuses qui limiteraient les possibilités de chirurgie partielle, un bilan artériel exhaustif, situation et nombre des artères, les variantes anatomiques, un bilan veineux, anatomie veineuse, les éventuelles variations anatomiques du pédicule rénal.

Enfin l'utilisation des classifications anatomiques (R.E.N.A.L. score) pour prédire la complexité et la morbidité d'une néphrectomie partielle.

Ces performances assoient cette technique comme examen de première intention. La tomodensitométrie représente la technique d'imagerie la plus complète dans l'exploration préopératoire d'un cancer du rein : c'est l'examen qui répond le mieux au cahier des charges établi par l'urologue pour l'imageur.

Pour certaines équipes, l'angiographie est nécessaire avant néphrectomie partielle, mais ses indications se réduisent au fur et à mesure que les performances du scanner augmentent.

L'IRM est réservée aux patients chez qui l'injection de produit de contraste iodé est contre-indiquée.

5.3. Score néphrométrique

Devant l'essor de la chirurgie partielle, il était nécessaire d'évaluer de façon reproductible et universelle la complexité tumorale et les difficultés attendues au cours de cette chirurgie par l'établissement de scores d'imagerie.

Ces scores permettent d'apporter des précisions supplémentaires quant au geste à réaliser et aux précautions à prévoir par l'équipe chirurgicale et d'anesthésie.

Le RENAL Score est le plus utilisé, il s'agit d'une classification standardisée des tumeurs rénales, décrite par **Kutikov en 2009**, il permet d'apprécier au mieux la complexité des tumeurs rénales, afin de standardiser les critères de résecabilité.

Le RENAL score a été établi à partir des données de l'examen tomodensitométrique ou de l'imagerie par résonance magnétique. Il est basée sur la taille de la tumeur, sa localisation et sa proximité avec les zones à risque chirurgical ou de complication, tel que le hile rénal et les cavités excrétrices.

- "R" correspond à la taille de la lésion, dont l'impact sur les complications et sur le contrôle du cancer est important [183]. La taille est mesurée selon le plus grand axe de la tumeur et divisée en 3 catégories qui correspondent à la classification **TNM 2009** : <4 cm, 4-7 cm, >7 cm, cotés de 1 à 3 points respectivement.
- "E" correspond à la situation Exophytique/Endophytique de la tumeur, divisé en >50%, <50% et totalement intraparenchymateuse. Ces catégories sont cotées de 1 à 3 points.

Dans les situations où la tumeur modifie la forme du rein, le bord du parenchyme peut être difficile à reconnaître, dans ces cas il faut considérer la position dans laquelle se situerait le rein si la tumeur n'était pas présente (Figure 27).

Sur la figure 27, les pointillés permettent de localiser les contours du rein pour réaliser l'item Exophytique/endophytique.

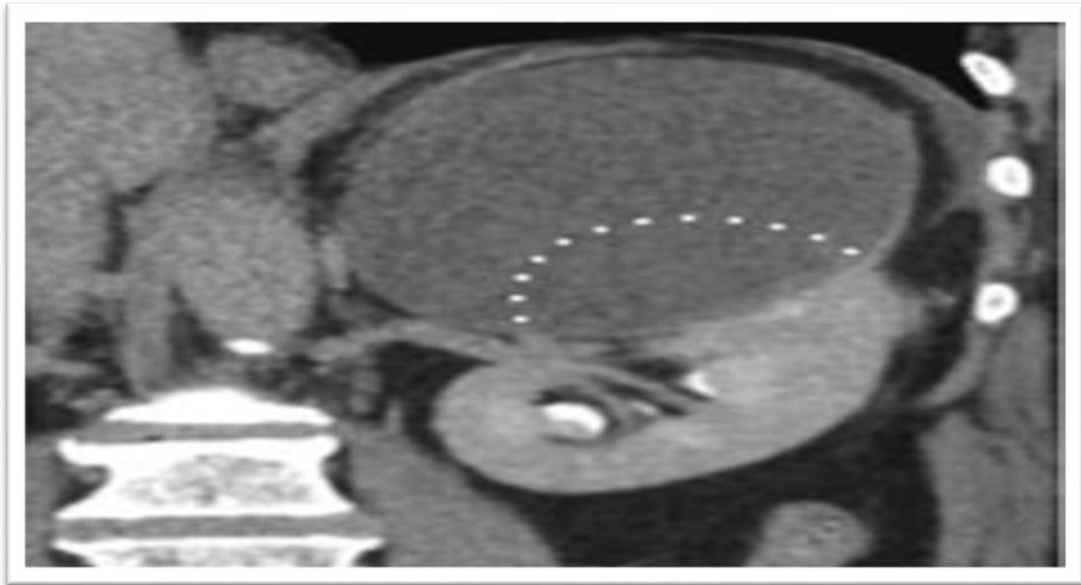


Fig. 27. Projection des limites du parenchyme rénal [71]

- "N" correspond à la proximité (Nearness) de la partie la plus proche du système collecteur ou du sinus, c'est cette partie de la lésion qui va déterminer la difficulté à réaliser l'exérèse en marges saines. Les catégories sont les suivantes de >7 mm, 7-4 mm, <4 mm, cotées de 1 à 3 points.
- "A" correspond à la position antéropostérieure de la lésion, qui est signifié par la lettre "a", "p" ou "x" en cas de lésion n'appartenant pas à l'une des deux catégories.
- "L" correspond à la ligne polaire, supérieure et inférieure. Elles délimitent la zone de la partie médiale du rein où s'interrompt la corticale rénale et où commence le hile. Une troisième ligne correspond à la ligne qui est la médiane des deux autres. Ces lignes sont réalisées sur une coupe coronale du rein.
- Il existe 3 catégories de tumeurs :
 - ☞ celles qui sont hors de cette ligne.
 - ☞ celles qui croisent une ligne.
 - ☞ celles qui se situent à plus de 50% entre ces deux lignes, ou celle qui sont situés entièrement entre ces 2 lignes ou qui croisent la ligne médiane.
- Ces catégories sont notées de 1 à 3 points.



Fig. 28. Lignes polaires [71]

Ainsi chaque tumeur est notée sur un total de 12 points, suivie de la position antérieure ou postérieure de la lésion.

- Les notes de 4 à 6 correspondent aux tumeurs de faible complexité, de 7 à 9 de complexité intermédiaire, de 10 à 12 de forte complexité.
- En cas de lésions multifocales, la lésion la plus volumineuse est considérée pour le calcul

Exemple d'une lésion de complexité intermédiaire de localisation postérieure

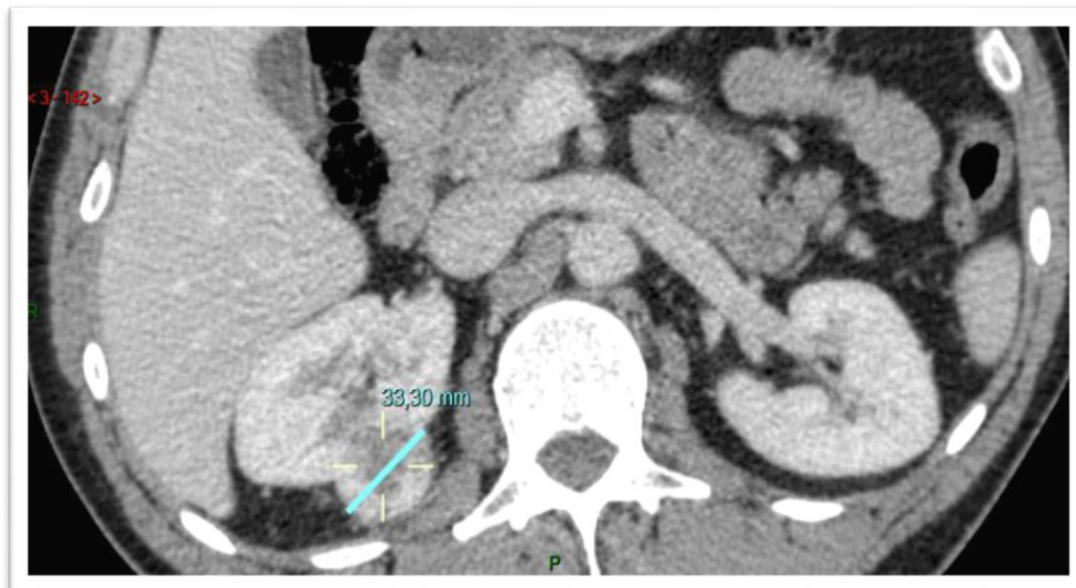


Fig. 29. Tumeur de moins de 4 cm de la face postérieure du rein [71]



Fig. 30. Tumeur à développement exophytique [71]

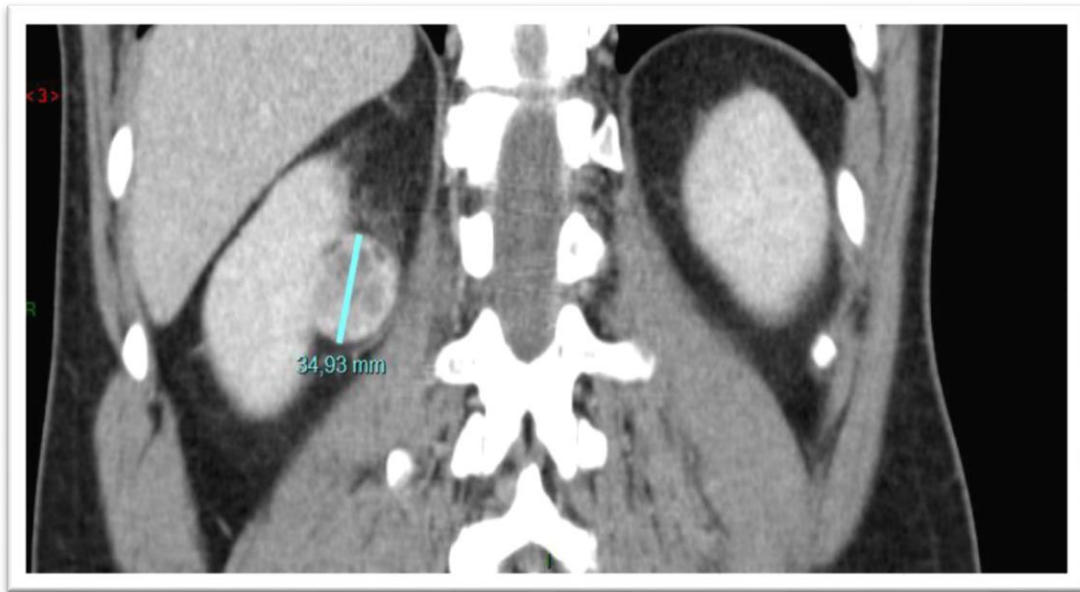


Fig. 31. Tumeur médio rénale [71]

R.E.N.A.L score de cette tumeur citée en exemple :

- R=2
- E=1
- N=2
- L=3

R.E.N.A.L score : $2+1+2+3 = 8p$, il s'agit d'une tumeur de complexité intermédiaire.

5.4. Tumeurs kystiques [72, 73, 42,53]

La large prescription des examens radiologiques au cours des trente dernières années a conduit à une augmentation de l'incidence des tumeurs kystiques du rein.

Cinq à 7 % des tumeurs du rein sont de nature kystique. Elles sont le plus souvent de découvertes fortuites car asymptomatiques.

Sur le plan radiologique, elles se manifestent sous l'aspect de kystes dits atypiques. La forme anatomopathologique la plus fréquente est le carcinome à cellules claires dans sa forme kystique.

Une imagerie rénale en coupes (TDM, IRM) sans et avec injection de produit de contraste est recommandée pour caractériser les kystes atypiques du rein.

Dès 1980, **Murphy** exposait la problématique des kystes atypiques du rein qui se résume à la distinction entre un kyste atypique bénin et le carcinome à cellules rénales à forme kystique.

Le kyste atypique regroupe un ensemble de lésions bénignes ou malignes, pour lesquels une classification proposée par **Bosniak** aide à la prise en charge.

La classification de Bosniak (**Annexe 9**) est actuellement la classification de référence dans le diagnostic d'une masse kystique du rein. Les masses rénales kystiques sont classées en fonction de leurs atypies par la classification de Bosniak en 5 types (I, II, IIF, III et IV).

Dans cette classification, le risque de tumeurs kystiques augmente de manière progressive : allant du type I bénin au type IV malin dans plus de 80 % des cas.

Il n'y a pas d'indication à réaliser de la biopsie des tumeurs kystiques.

Le diagnostic du cancer kystique repose sur l'utilisation de la TDM, cependant, il existe certains paramètres échographiques qui font suspecter un cancer kystique :

- L'existence de cloisons épaisses.
- L'existence de calcifications.
- La paroi épaisse.

Les tumeurs kystiques peuvent être multiloculaires ou uniloculaires, leur diagnostic repose essentiellement sur la mise en évidence d'une composante solide au sein de la formation kystique: paroi du kyste, cloison, végétation ou nodule mural vascularisé.

Les kystes atypiques peuvent correspondre à un :

- kyste bénin compliqué : hémorragie, infection, calcifications.
- Cancer « kystisé » : nécrose tumorale.
- Cancer d'architecture kystique.
- Une masse cloisonnée multiloculaire.

L'intérêt de l'imagerie est de reconnaître les lésions kystiques « chirurgicales » associées à un risque élevé de néoplasie parmi les lésions kystiques atypiques bénignes du rein.

La classification de **Bosniak** a été élaborée à partir d'examen scanographiques avant et après injection de produit de contraste. Le critère de malignité étant la : prise de contraste au sein du kyste.

La première publication remonte à l'année 1986, l'auteur décrivait 4 catégories de kystes sur des critères scanographiques. L'objectif étant de classer selon des critères morphologiques, les kystes atypiques en fonction de leur risque évolutif. Les éléments radiologiques pris en compte sont :

- Aspect homogène du kyste.
- Présence de cloisonnements intra-kystiques.
- Présence de calcifications.
- Epaisseur de la paroi du kyste.
- Rehaussement après injection de produit de contraste.

Dans la classification de **Bosniak**, les tumeurs kystiques du rein sont classées en 5 types :

- les kystes typiques (types I et II): qui sont des lésions non suspectes.
- lésions nécessitant un suivi type IIF.
- les lésions suspectes type III et IV : kystes suspects de malignité qui nécessitent une exploration chirurgicale.

Le stade IIF (kyste remanié nécessitant une surveillance radiologique) peut être source de difficultés diagnostiques et de méconnaissance d'un cancer rénal associé.

L'IRM est intéressante dans les kystes présentant des calcifications ou les kystes hyperdenses pour l'étude du rehaussement des cloisons qui sont dans ces cas difficilement analysables en tomographie.

En dehors de ces cas, les performances du scanner et de l'IRM sont comparables.

En cas de tumeurs kystiques suspectes, l'échographie de contraste peut être utile pour mieux visualiser les cloisons ou les épaissements de paroi, ainsi que des composantes solides, ou un contenu hétérogène.

Elle permet dans environ un quart des cas d'upgrader le type de la lésion selon la classification de Bosniak, tout en évitant l'injection de produit de contraste iodé cependant elle reste en cours d'évaluation.

Kystes de type IIF

Il est parfois difficile de différencier un type II d'un type III, raison pour laquelle le type IIF a été créé. Les kystes rénaux IIF sont présumés bénins mais requièrent une imagerie de surveillance pour prouver leur bénignité.

Dans cette classe, différencier un kyste multiloculaire et un carcinome multiloculaire kystique à cellules claires n'est pas possible avec l'imagerie. Le but de la surveillance est de ne réaliser l'exérèse selon des règles carcinologiques qu'en cas de modification des parois du kyste.

Le point essentiel afin de différencier les kystes IIF des types III est l'absence de rehaussement des parois et des cloisons du kyste après injection de produit de contraste, le problème reste posé dans les cas où le rehaussement est faible, ou difficile à analyser.

5.5. Imagerie de l'appareil urinaire opéré

L'exploration radiologique de l'appareil urinaire opéré repose sur la TDM pour détecter les complications post opératoires précoces suspectées cliniquement et pour assurer la surveillance carcinologique à long terme.

L'échographie est moins fiable en raison essentiellement des structures digestives qui, remplies de gaz, créent des artefacts acoustiques masquant la loge opératoire et qui, remplies de liquides, peuvent être responsables de faux diagnostics de collection.

L'ensemble du rein a une position plus postérieure dans le rétropéritoine adhérent à la paroi abdominale postérieure avec une réaction fibreuse dans l'espace périrénal. Il s'y associe fréquemment une désaxation [42,74].

5.5.1. Aspect normal

- En cas de chirurgie conservatrice, le rein peut apparaître désaxé du fait de sa libération pour permettre la néphrectomie partielle.
- En cas de petite lésion tumorale, un défaut à bords linéaires dans le parenchyme rénal est typiquement visible en scanner ou en IRM.
- Si de la graisse périrénale a été interposée dans le lit opératoire, elle peut simuler un angiomyolipome, même à distance.
- Si un matériau hémostatique a été positionné, il contient des bulles gazeuses, voire des poches d'air simulant un abcès mais sans symptomatologie clinique.
- L'air est réabsorbé en 10 à 15 jours, rarement en 1 mois, après la chirurgie.

5.5.2. Complications en période post opératoire précoce

a. Abscess post opératoire

Le diagnostic d'abcès est basé sur les circonstances cliniques et l'apparition de liquide avec modification de la graisse périrénale associée, réalisant à la TDM l'aspect d'une masse hypodense, se rehaussant en périphérie, avec ou sans niveau hydro-aérique.

b. Hématome

Il a une densité spontanée variable, fonction de son ancienneté et fréquemment une position déclive il peut être sous capsulaire ou péri rénal.

c. Urinome

L'effraction des voies excrétrices produit un écoulement, d'abord diffus, puis qui se collecte formant un faux kyste urinaire (urinome) qui s'épithélialise rapidement et communique avec la voie excrétrice par un étroit orifice.

Par son volume, il peut être responsable d'une obstruction urinaire ou d'une compression du parenchyme rénal restant.

En cas de sclérose de l'orifice, il ne communique plus avec les cavités.

En TDM, il s'agit d'une collection de tonalité liquidienne périrénale entourée d'une fine paroi régulière.

Si elle communique avec les voies excrétrices, le diagnostic est facile car elle se remplit progressivement de produit de contraste.

L'opacification étant souvent retardée, un contrôle TDM tardif est réalisé.

En l'absence de remplissage tardif, c'est la topographie de la collection qui oriente le diagnostic.

5.5.3. Complications tardives

- Le clampage artériel transitoire durant la dissection peut léser l'intima, ce qui conduit à une thrombose qui est reconnue en période postopératoire précoce sous forme d'un infarctus rénal avec ultérieurement une atrophie localisée du rein (fonction du territoire atteint).
- L'atrophie globale du rein est secondaire à un clampage pédiculaire trop long en cas de chirurgie conservatrice et peut se compliquer d'hypertension artérielle.
- Des encoches corticales localisées sont secondaires à des infarctus segmentaires.
- La sténose de la voie urinaire est possible avec dilatation d'amont après chirurgie conservatrice.

5.6. Lésions vasculaires iatrogènes après néphrectomie partielle (LVNP) [75]

Le diagnostic des LVPN repose sur l'imagerie, qui doit être réalisé systématiquement chez tous patient symptomatique, stable sur le plan hémodynamique, ayant subi une néphrectomie partielle.

a. Échographie

N'est pas l'examen de première intention à la recherche de complications vasculaires, il s'agit d'un examen opérateur dépendant, et peut être gêné par le caractère récent de la chirurgie.

Elle, est pratiquée généralement en cas d'insuffisance rénale sévère, en complément d'un scanner, non injecté.

Elle permet de mettre en évidence un hématome ou une collection périrénale et de visualiser éventuellement entre des mains expérimentées un faux-anévrisme ou une fistule artérioveineuse lors de l'examen doppler.

b. Doppler couleur

Est à utiliser systématiquement notamment en cas d'hématome, à la recherche d'un flux qui sera analysé en mode pulsé.

Une fistule artérioveineuse est suspectée devant un abaissement de l'index de résistance de l'artère l'alimentant, devant la présence d'un flux turbulent et une artérialisation veineuse en aval.

Une échographie normale n'élimine pas la présence d'une lésion vasculaire.

c. Scanner

Excellent examen diagnostique, notamment par son caractère non invasif. Il doit comporter :

- une acquisition sans injection permettant de localiser un éventuel hématome, d'identifier les éléments spontanément denses en rapport avec le matériel chirurgical.
- une acquisition multiphasique après injection, avec un temps artériel suivi d'un temps veineux puis d'un temps tardif, cette acquisition multiphasique permet de distinguer les différentes complications vasculaires.

1. Faux-anévrisme

Typiquement au sein de l'hématome de la loge de néphrectomie partielle, apparaît comme une formation arrondie ou ovale plus ou moins irrégulière, se rehaussant de façon similaire à l'artère rénale, avec un diamètre restant comparable sur les différents temps d'acquisition.

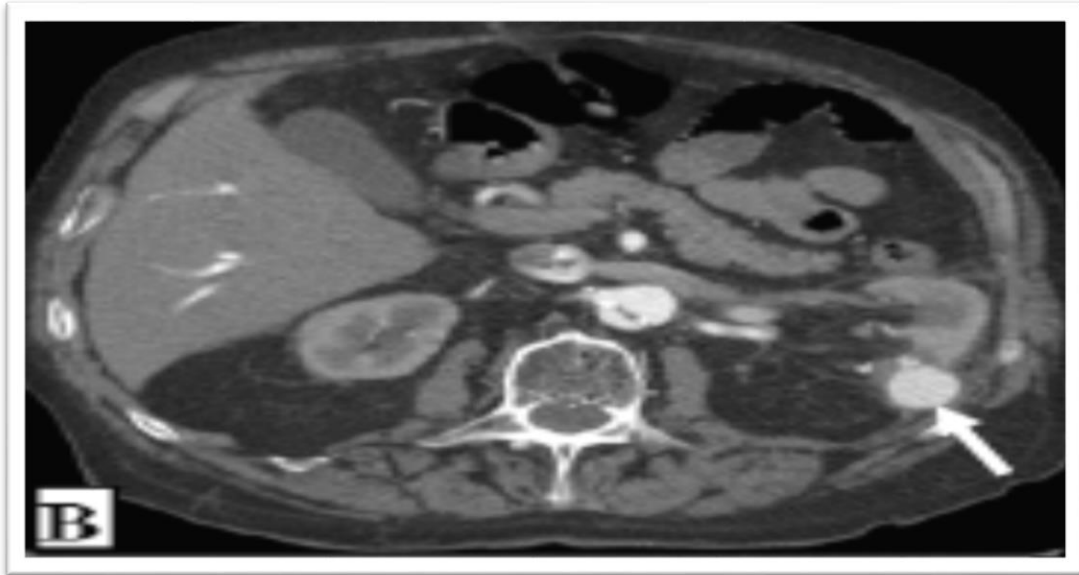


Fig. 32. Faux-anévrisme : lésion irrégulière ayant un rehaussement similaire à celui de l'aorte

2. Fistule artérioveineuse

Le scanner injecté n'est pas l'examen de référence pour diagnostiquer une fistule artérioveineuse, mais cette dernière peut être suspectée devant un rehaussement précoce de la veine rénale homolatérale à la néphrectomie partielle comparativement au côté sain.

L'artériographie est l'examen de référence pour le diagnostic des fistules artérioveineuses.

3. Saignement actif

À la différence des deux précédentes complications vasculaires, le saignement actif va se manifester par une prise de contraste au sein de l'hématome, dont le diamètre va augmenter au fur et à mesure des acquisitions successives.

Le scanner présente une excellente sensibilité pour la détection des saignements actifs supérieure à l'artériographie, d'où l'intérêt de le réaliser en premier, ce qui peut aider lors de l'embolisation en l'absence de saignement actif visualisé à l'artériographie.

On recherchera également un caillottage pyélique ou vésicale, qui peut être responsable d'un globe ou d'une dilatation du haut appareil urinaire.

L'autre intérêt du scanner est la recherche des diagnostics différentiels et autres complications associées, telle une collection périrénale, une fistule urinaire avec fuite du produit de contraste sur les temps très tardifs.

d. Artériographie

Examen invasif et opérateur dépendant, mais permettant de confirmer le diagnostic du type de lésion vasculaire, le nombre de lésions, l'artère ou les artères alimentant là où les lésions vasculaires, mais surtout de réaliser le traitement durant la même procédure.

C'est aussi l'examen de référence pour le diagnostic des fistules artérioveineuses car elle permet une étude dynamique en temps réel du rehaussement.

L'artériographie comporte classiquement deux temps :

- Un temps diagnostic :

Après ponction de l'artère fémorale superficielle droite, et mise en place selon la technique de seldinger d'un désilet 4 ou 5 French, une sonde de cathétérisme est montée au tiers proximal de l'artère rénale homolatérale à la lésion vasculaire avec réalisation d'une série angiographique permettant de poser le diagnostic de la lésion.

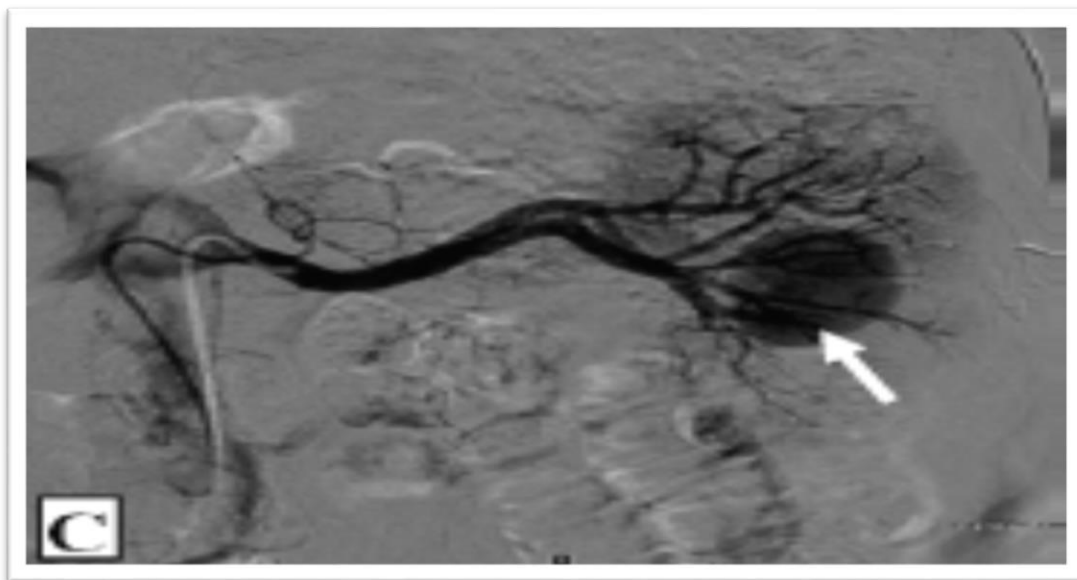


Fig. 33. Volumineux pseudoanevrisme (noter le catheter opacifiant le tronc de l'artère rénale)

- Un temps thérapeutique :

En général on utilise un microcathéter pour atteindre d'une façon supraselective la branche artérielle en cause, puis l'embolisation est effectuée par des coils ou un Plug associés parfois à une injection de matériel résorbable.

Une série finale dans l'artère rénale est réalisée à la fin de la procédure pour confirmer l'exclusion de la lésion vasculaire.

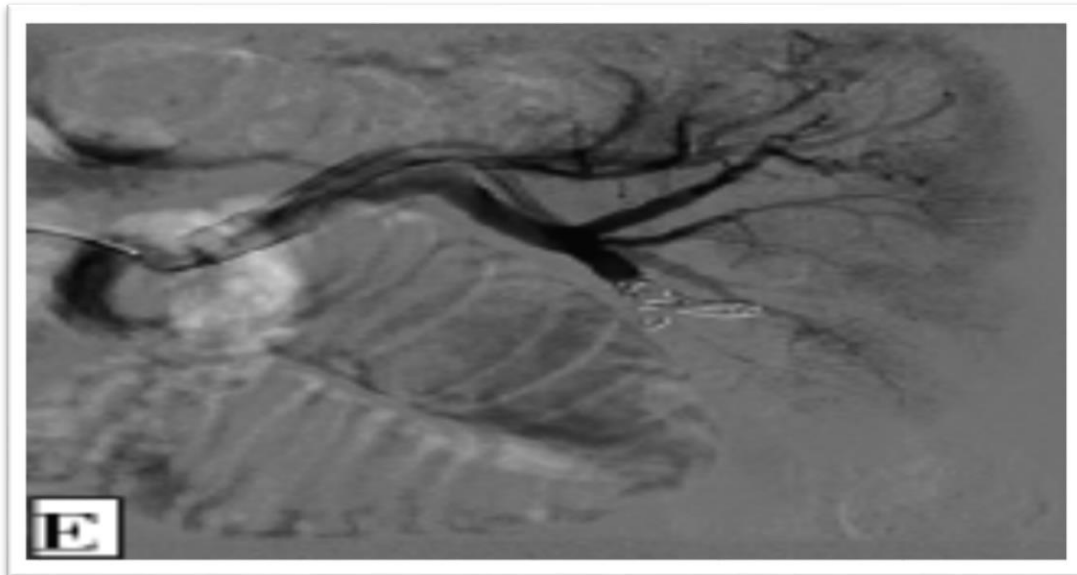


Fig. 34. Embolisation complète du pseudoanevrisme (exclu, donc non visible).

L'embolisation par voie endovasculaire est le traitement de choix des LVNP, en générale efficace d'emblée et en cas de persistance de la symptomatologie, une seconde séance d'embolisation peut-être réalisée avec un excellent taux de succès globale.

Avec ces excellents résultats l'artériographie permet de poursuivre la démarche conservatrice dans le traitement des lésions tumorales rénales.

5.7. Récidive tumorale

En pratique, la TDM est actuellement l'examen le plus sensible pour le diagnostic de récurrence locale.

Un scanner post opératoire de référence sert de point de départ à la surveillance. Les éléments diagnostiques sont identiques à ceux de la tumeur initiale.

Après chirurgie conservatrice, le diagnostic différentiel entre fibrose et récurrence est fiable en **IRM**, car la fibrose présente un hyposignal caractéristique en séquence pondérée en T2. En cas de doute, une ponction biopsie est réalisée.

5.8. Place de la biopsie [53]

L'imagerie, en complément de l'histoire clinique du patient, permet de faire le diagnostic probabiliste de la majorité des tumeurs rénales.

Une biopsie percutanée n'est utile que si elle permet d'optimiser la prise en charge thérapeutique d'une tumeur rénale.

Les Indications les plus consensuelles de la biopsie rénale sont :

- Un contexte de cancer extra rénal connu pour la distinction entre un cancer du rein primitif et une métastase : le diagnostic de lymphome ou de métastases est suspecté devant une lésion infiltrante, mal limitée, hypovasculaire pour le lymphome ou de lésions multiples pour les deux.
- Cancer rénal non extirpable : avant d'instaurer un traitement systémique.
- Cancer du rein métastatique quand une néphrectomie n'est pas envisagée : la biopsie apporte la preuve histologique nécessaire à l'instauration d'un traitement oncologique.
- Différencier entre tumeur bénigne et tumeur maligne dans les cas où le résultat a un impact prévu sur le choix thérapeutique, le diagnostic de tumeur bénigne autorise la surveillance de la masse :
 - ☞ Patients avec comorbidités notables afin d'évaluer le rapport bénéfice/risque d'un traitement versus une surveillance active.
 - ☞ Risque néphronique élevé (tumeur rénale sur rein unique, insuffisance rénale).
 - ☞ chirurgie partielle techniquement difficile chez un sujet jeune.

Les autres indications de la biopsie rénale sont :

- La suspicion d'un néphroblastome.
- En cas de forte probabilité de tumeur bénigne.
- Tumeurs rénales solides devant bénéficier d'une thermo-ablation.

6. Facteurs pronostiques

6. Facteurs pronostiques et nomogrammes

Le cancer du rein présente une évolution extrêmement variable, allant de la petite tumeur de découverte fortuite à la maladie agressive d'emblée métastatique; cette hétérogénéité de l'évolution rend nécessaire l'identification de facteurs pronostiques fiables, afin de mieux guider la stratégie thérapeutique.

6.1. Facteurs pronostiques [55, 56, 59]

6.1.1. Facteurs pronostiques liés au patient

Les caractéristiques cliniques du patient interviennent dans le pronostic de la maladie tumorale. Au premier rang, l'état général, quantifié à travers le Performans Status de l'ECOG, qui est un facteur pronostique indépendant, valable pour les tumeurs localisées tout autant que pour les tumeurs métastatiques.

La présence de symptômes locaux, d'une cachexie ou d'anémie sont des facteurs péjoratifs de survie.

6.1.2. Facteurs pronostiques liés à la tumeur

a. Stade TNM

Le stade TNM évolue régulièrement pour s'adapter aux nouvelles connaissances en matière de définition du pronostic ainsi qu'aux nouvelles techniques chirurgicales.

Il différencie le stade tumoral en fonction de l'évolution locale, régionale et métastatique, et ce quel que soit l'histologie.

La taille tumorale est un facteur pronostic important dans le carcinome à cellule rénale (RCC) notamment sans les stades localisés.

Il a été démontré que la taille tumorale est une variable pronostique indépendante concernant la survie spécifique au cancer, la survie sans métastase et la survie sans extension ganglionnaire.

b. Grade de Fuhrman

Il représente un critère pronostic indépendant du stade clinique, en particulier dans les stades peu avancés (T1 et T2).

c. Type cellulaire

L'agressivité des CCR apparaît décroissante dans l'ordre suivant : canal collecteur, cellules claires (et/ou acidophiles), papillaire, chromophile, ces notions ne sont pas toujours retrouvées quand on les ajuste en fonction des autres facteurs pronostiques ; en soulignant cependant le caractère péjoratif d'une éventuelle composante sarcomatoïde associée, ainsi que la nécessité de diviser les carcinomes papillaires en types 1 et 2, le type 2 étant associé à un pronostic plus péjoratif.

d. Micro-angio-invasion

La présence de micro-angio-invasion est corrélée dans plusieurs études à la progression métastatique ainsi qu'à la survie.

e. Nécrose tumorale

La nécrose tumorale, jugée au niveau microscopique, apparaît également comme facteur pronostique indépendant.

Ces variables ont une précision pronostique limitée lorsqu'ils sont pris individuellement. En revanche la combinaison de ces variables au sein de système pronostique permet de gagner en précision de prédiction.

6.2. Nomogrammes et systèmes pronostiques [57, 58, 59,137].

La modification du mode de présentation des CCR (taille plus petite des lésions) et les nouvelles thérapeutiques ont rendu plus complexe la décision du clinicien quant à l'attitude à avoir vis à- vis d'un patient donné.

Ce qui a entraîné l'émergence de systèmes prédictifs du risque de récurrence et de survie afin d'aider dans la prise en charge thérapeutique des carcinomes rénaux.

Ces systèmes clinico-pathologiques post opératoires ont en général une meilleure performance pronostique que la classification TNM.

Ces outils permettent de prédire la survie et le risque de progression après néphrectomie en utilisant les caractères histologiques de la tumeur permettant de générer des groupes pronostiques.

Les deux systèmes de classification pronostiques les plus pertinents sont **le score UISS**, comportant le Stade, le Grade et le performance status ECOG, et **le score SSIGN** comportant le stade, la taille, le grade et la nécrose tumorale.

Ces systèmes permettent de prédire les patients à haut risque de rechute, c'est-à-dire les patients qui pourraient bénéficier de traitements adjuvants, ou qui bénéficieraient d'une surveillance plus rapprochée et de l'instauration d'un traitement de rattrapage.

Le système University of California Los Angeles Integrated Staging System (UISS) est le plus utilisé. Il combine le stade TNM, le grade de Fuhrman, ainsi que le score ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group) et intègre une variante pour la maladie localisée et pour la maladie métastatique, avec une bonne précision pronostique et une bonne reproductibilité dans la maladie localisée.

Le score SSIGN proposé par la Mayo Clinic est aussi un bon modèle prédictif de survie à la différence du modèle de l'UISS, il n'inclut pas de variables cliniques. Il existe toutefois la contrainte de disposer systématiquement de l'évaluation de la nécrose tumorale.

Karakiewicz a mis au point un nomogramme prédictif dans le cancer du rein, qui repose sur la classification TNM, la taille tumorale, le grade de Fuhrman et la présence de symptômes pour prédire la survie liée au cancer à 2, 5 et 10 ans chez les patients atteints de cancer du rein traité par néphrectomie radicale ou partielle.

Ce nomogramme s'est montré supérieur en termes de valeur prédictive à la classification TNM et à l'UISS.

Ces systèmes sont dans les faits peu utilisés en pratique clinique courante, mais surtout utilisés au niveau scientifique.

7. De la néphrectomie élargie à la néphrectomie partielle

7. De la néphrectomie élargie à la néphrectomie partielle

Si le traitement de référence du cancer localisé du rein reste chirurgical, la technique a beaucoup évolué, avec une part de plus en plus importante de chirurgie conservatrice [76].

En **1905**, **Grégoire** pose le principe d'une chirurgie élargie emportant le rein tumoral, la graisse péri-rénale, le fascia de Gerota, les ganglions lymphatiques et la surrenale homolatérale [52].

En **1950**, **Vermooten** décrit les bases de la chirurgie carcinologique concernant la néphrectomie partielle, il affirmait que pour le bien du patient il lui paraissait malavisé de réaliser une néphrectomie élargie même en présence d'une pathologie tumorale dans certaines circonstances permettant la chirurgie partielle [52].

L'essor de la néphrectomie partielle fut stoppé par les complications rencontrées : hémorragies per opératoires ou secondaires, fistules urinaires, et les mauvais résultats liés à une utilisation inappropriée pour les cancers ou la tuberculose rénale [77].

Robson, en **1969**, réactualise le principe de la chirurgie élargie inauguré par Grégoire en 1905. Il publia une série de 62 patients atteints de larges tumeurs rénales symptomatiques ou localement avancées, traitées par néphrectomie élargie. Cette étude établit la néphrectomie élargie comme traitement de référence des tumeurs rénales [78] qui devient alors le « gold standard » dans cette pathologie.

A cette période, les techniques actuelles d'imagerie faisaient défaut, tous les patients ou presque souffraient de cancers symptomatiques.

Ces principes chirurgicaux sont toujours d'actualité et la chirurgie élargie obéit actuellement aux principes proposés par **Robson** [78].

La néphrectomie partielle était réservée uniquement aux patients pour lesquels la néphrectomie radicale aurait eu pour conséquence une insuffisance rénale chronique terminale : tumeur rénale bilatérale ou sur un rein anatomiquement ou fonctionnellement unique [4,5].

Cette chirurgie conservatrice dite de nécessité, était dictée par l'intérêt de la préservation néphronique et avait pour but d'éviter la dialyse en post opératoire et la survie médiocre des patients en anéphrie et dialyse après binéphrectomie ou néphrectomie élargie sur rein unique.

Les complications post opératoires étaient fréquentes [79].

Depuis sa description par Vermooten en 1950, la chirurgie conservatrice rénale resta longtemps de diffusion confidentielle.

Dans les années **1980**, les éléments favorables à l'essor de la néphrectomie partielle étaient présents : l'amélioration des techniques chirurgicales, la méthode d'hypothermie rénale, l'augmentation des cas de petites tumeurs, et surtout le faible taux de récurrence locale décrit dans les cas de chirurgie partielle d'indication impérative [77].

Les premières séries de chirurgie conservatrice de nécessité sont rapportées en **1981** par **Carini** et en **1986** par **Bazeed**.

Deux équipes **Lerner** en **1996** [80], **Hafez** en **1999** [81] ont principalement concouru à l'établissement du seuil des 4 cm pour définir les indications de la néphrectomie partielle élective: tumeur unique avec un rein controlatérale sain.

Lerner et Hafez montrent que la taille tumorale est un facteur péjoratif puissant après néphrectomie partielle. Au-delà de 4 cm, la néphrectomie partielle assurerait un moins bon contrôle carcinologique que la néphrectomie élargie.

Pour ces auteurs un meilleur taux de survie et une moindre récurrence chez le groupe < 4 cm comparé au groupe > 4 cm après néphrectomie partielle avec une différence significative pour la survie spécifique à 5 ans en faveur des tumeurs de moins de 4 cm respectivement 96% versus 86%.

Cependant il faut noter qu'il existait beaucoup de patients à haut risque dans leurs séries avec seulement 37 % de tumeurs rénales d'indication élective dans la série de Lerner et 9 % dans la série de Hafez.

Cela illustre le fait qu'il s'agissait d'un groupe avec une expertise et des biais de recrutement tout à fait particuliers.

Ces informations ne sont plus transposables au recrutement majoritaire de tumeurs incidentales avec indication élective qu'on retrouve aujourd'hui.

C'est à partir de ces constatations, critiquables aujourd'hui, que la classification **TNM 1997** du cancer du rein a été modifiée et que l'UICC a changé la classification **TNM en 2002**, pour fixer un seuil arbitraire à 4 cm la séparation du stade T1.

D'autres auteurs ont comparé la chirurgie conservatrice dans ses indications électives à la néphrectomie totale.

Lee et ses collaborateurs, sur une série de 670 patients, retrouvaient des résultats carcinologiques identiques entre néphrectomie partielle et élargie pour tumeur T1a [244].

Uzzo, sur une revue de la littérature internationale concernant 1200 malades, aboutissait aux mêmes conclusions [191].

Ainsi à cette période nombreux sont les auteurs qui n'avaient pas mis en évidence de différence significative quant à la survie entre la néphrectomie partielle et la néphrectomie totale pour les tumeurs de moins de 4 cm avec des taux de survie à 5 ans de l'ordre de 90 à 100 %, et des taux de récurrence locale de 0 à 3 % [84,82].

Les études de **Herr** en **1999** [85] et **Fergany** en **2000** [10] rapportèrent les résultats à 10 ans de la chirurgie conservatrice d'indication élective avec des taux de récurrence très faibles et un taux de survie de près de 100 % pour les tumeurs unilatérales de 4 cm.

La néphrectomie partielle est depuis considérée comme une option thérapeutique sûre et efficace et voit en **2004** ses indications s'élargir et devenir un standard pour les tumeurs inférieures à 4 cm.

8. Evolution des concepts

8. Evolution des concepts

Le seuil d'une taille tumorale maximale de 4 cm était recommandé pour poser les indications de néphrectomie partielle. Au-delà la faisabilité et la sécurité carcinologique étaient jugées compromises [80,81].

De nombreux auteurs ont remis en cause le seuil de 4 cm et ont évalué la valeur de la néphrectomie partielle chez les patients avec cancer du rein de stade T1b.

En **2004**, **Patard** [86] dans une étude multi-institutionnelle Nord Américaine et Européenne comparait la survie spécifique de 379 néphrectomies partielles et de 1075 néphrectomies élargies en relation avec la taille de la tumeur.

La néphrectomie partielle a été effectuée chez 10.1% des patients de stade T1b (n=65) avec un suivi moyen de 62.5 mois.

Dans le groupe de tumeurs de stade T1b, le taux de récurrence locale ainsi que le taux de métastases à distance étaient similaires entre les patients traités par néphrectomie partielle ou radicale (P=0.5).

De même, le taux de décès lié au cancer était statistiquement non significatif entre les deux types de chirurgie 6.2% pour la néphrectomie partielle versus 9% pour la néphrectomie radicale (P=0.6).

Pour Patard dans son analyse multivariée sur la survie, le type de chirurgie n'avait pas atteint une valeur statistiquement significative chez les patients avec un stade T1b.

La conclusion de cette publication était que la néphrectomie partielle pouvait être proposée de manière sûre à toutes les tumeurs T1.

Toujours en **2004** **Leibovich** de la Mayo clinic a comparé 60 cas de néphrectomies partielles d'indication élective pT1b à 534 cas de néphrectomies élargies de même stade.

Différents facteurs ont été étudiés. La survie liée au cancer était de 98.3% à 5 ans pour la néphrectomie partielle comparativement à 85.9% pour la néphrectomie radicale, la différence était statistiquement non significative.

De même, la survie sans récurrence était statistiquement non significative entre les deux types de chirurgie.

En analyse multi-variée après contrôle des facteurs confondants, et ce en rendant les groupes comparables en terme de stade, de grade de Furhman, de sous type histologique et de nécrose tumorale, le type de chirurgie n'était pas associé à la survie liée au cancer (P=0.43) ni à la survie sans métastase (P=0.27). [87].

L'auteur suggérait que la biologie tumorale et l'histologie finale étaient plus importants pour le pronostic que la technique chirurgicale, d'où la possibilité d'étendre les indications de NP aux tumeurs de plus de 4 cm [87].

Depuis ces deux premières séries princeps, d'autres séries ont confirmé les excellents résultats de la NP élective en terme de survie pour les tumeurs T1b [89, 90, 91, 92, 96, 138], avec des résultats oncologiques équivalents à ceux de la néphrectomie élargie [88, 89, 90, 91, 92, 93, 94], au prix d'une morbidité légèrement supérieure mais acceptable tout en apportant un bénéfice sur la fonction rénale [95, 96, 97].

Thompson et ses collègues en **2009** ont traité le même sujet dans une étude bi institutionnelle (n=1159).

Dans leur étude, 25% (n=286) des patients ont été traités par néphrectomie partielle avec un suivi médian de 4.8 années.

Leurs résultats ont montré une association statistiquement non significative entre le type de chirurgie et la mortalité après ajustement, pour les facteurs de confusion (P=0.7) [54].

Enfin en 2013, **Pace** dans une série de 549 patients traités par néphrectomie partielle pour cancer du rein a trouvé une survie sans récurrence à 5 ans de 97,5% [200].

L'intérêt d'élargir les indications de NP aux tumeurs de grande taille afin de préserver la fonction rénale n'a de sens que si le contrôle carcinologique est conservé et sous réserve d'une morbidité raisonnable.

Nous avons vu que depuis les études princeps de Patard et Leibovich en 2004 [86,87], de nombreuses séries ont démontré un contrôle oncologique équivalent : survie spécifique, récurrence locale et métastatique de la NP élective chez des patients bien sélectionnés comparativement à la NE pour le traitement des cancers du rein T1b.

Élargir les indications de NP aux tumeurs de plus de 4 cm apporte donc un bénéfice sur la fonction rénale, tout en conservant un contrôle carcinologique similaire à la NE.

Cependant ce type d'indication impose une double sélection : la néphrectomie partielle doit être techniquement faisable avec des marges saines et un respect des temps d'ischémie limite, facteur essentiel pour la préservation de la fonction rénale post opératoire [202,203].

La localisation de la tumeur ne semble pas être non plus un facteur limitant à la réalisation d'une néphrectomie partielle sous réserve d'obtenir des marges négatives et de respecter un temps de clampage inférieur à 25 minutes.

La néphrectomie partielle peut être proposée aux patients présentant une tumeur hilaire sans compromettre leur devenir carcinologique [98].

Il en est de même pour le type histologique de la tumeur ou le grade de Fuhrman, qui ne semblent pas avoir plus d'impact péjoratif sur la survie spécifique après néphrectomie partielle qu'après néphrectomie élargie [200,201].

Il semble donc aujourd'hui qu'aucun critère objectif (taille tumorale, localisation, type histologique, grade nucléaire) ne permette de contre indiquer, d'un point de vue carcinologique, la réalisation d'une néphrectomie partielle chez un patient présentant une tumeur du rein localisée.

La seule limite étant la faisabilité technique [53].

Actuellement, les différentes lignes directrices internationales recommandent la néphrectomie partielle comme traitement de choix pour les cancers du rein de taille inférieure à 7cm [44,45].

9. Résultats fonctionnels

9. Résultats fonctionnels

9.1. Méthodes d'évaluation de la fonction rénale

Aujourd'hui la préservation de la fonction rénale est devenue un enjeu majeur en cas de tumeur rénale. Sur le plan fonctionnel, le bénéfice attendu d'une chirurgie partielle, pour des résultats oncologiques comparables à ceux de la néphrectomie totale, se situe dans la préservation du capital néphronique.

Ce capital est primordial, car la fonction rénale s'altère physiologiquement avec l'âge et l'espérance de vie de la population qui s'accroît constamment ; l'intérêt de la chirurgie conservatrice du rein est de limiter l'évolution ultérieure vers l'insuffisance rénale chronique [99].

L'insuffisance rénale chronique est définie par l'**US National Kidney Foundation** comme la persistance pendant plus de 3 mois d'une atteinte rénale ou d'une baisse du débit de filtration glomérulaire < 60 ml/min pour 1.73 m² de surface corporelle. Elle est devenue un problème de santé publique à l'échelle mondiale.

Le taux de mortalité reste à plus de 20% par an dont plus de la moitié est liée à des pathologies cardiovasculaires, 45 % des patients en insuffisance rénale chronique décéderont avant la dialyse ou la greffe [204].

Le risque d'insuffisance rénale chronique (IRC) après néphrectomie a été initialement évalué par la simple mesure du taux de créatinine sérique et le calcul de la clairance selon la formule de **Cockroft** [101,102].

La **National Kidney Foundation** recommande actuellement une estimation de la fonction rénale par l'équation du MDRD (**Modification of the Diet in Renal Disease**) qui apparaît supérieure au dosage simple de la créatininémie et au calcul de la clairance par la formule de Cockroft et Gault [103, 104, 105].

L'étude **Huang** parue dans le Lancet en **2006** est très frappante à ce sujet, en publiant une étude comparative et rétrospective basée sur 662 patients bénéficiant d'une néphrectomie partielle ou d'une néphrectomie élargie pour des tumeurs rénales de moins de 4 cm, et en utilisant les définitions et classifications de la **National Kidney Foundation** de la maladie rénale chronique.

Huang montrait que 26 % des patients candidats à une néphrectomie partielle ou totale, avec une créatininémie normale et deux reins en apparence sains, avaient une insuffisance rénale chronique préalable à la chirurgie avec un débit de filtration glomérulaire : DFG < 60 ml/min par $1,73$ m² de surface corporelle [99].

Cette proportion, loin d'être négligeable, souligne la nécessité d'une évaluation préopératoire rigoureuse de la fonction rénale par dosage de la créatininémie plasmatique, et surtout par une estimation de la clairance de la créatinine par la formule MDRD [99].

9.2. Différences entre néphrectomie élargie pour cancer et néphrectomie totale dans le cadre du donneur vivant

La dégradation du débit de filtration glomérulaire après néphrectomie élargie pour cancer a pu être sous-estimée pendant plusieurs années, puisque l'évaluation de la fonction rénale chez des patients opérés par néphrectomie était surtout basée sur les résultats observés dans des séries de donneurs vivants [205, 206].

Chez le donneur vivant, Il est montré que le débit de filtration glomérulaire du rein restant après néphrectomie augmente de 75-80 % par rapport à sa valeur de base après 20 ans de suivi, et qu'à long terme l'augmentation du taux de créatinine est de 20%.

Les patients concernés ne sont pas exposés à un risque plus grand d'insuffisance rénale avec 20 ans de recul [207]. Cependant ces chiffres s'expliquent par **la sélection stricte des donneurs vivants**.

En revanche les patients pris en charge pour cancers rénaux sont plus âgés, et présentent plus de comorbidités telles que le l'hypertension artérielle, le diabète, l'obésité.

L'altération de la fonction rénale post opératoire qui en résulte a été longtemps sous estimée.

Timsit a comparé des patients opérés par NE pour cancer du rein, répondant aux critères de sélection du don de rein, et des donneurs vivants. La clairance post opératoire était similaire dans les deux groupes, avec une détérioration de 30% par rapport la fonction rénale préopératoire.

Par contre les patients opérés pour cancer avaient un risque supérieur de développer une insuffisance rénale avec une clairance inférieure à 45 ml/min/1.73m²) à 4 ans, la différence était statistiquement significative entre les deux groupes (p<0.005) [208].

L'explication est pour l'auteur liée à la fonction rénale de base moins bonne des patients opérés pour cancer et des comorbidités plus importantes.

Cette analyse est en accord avec l'étude de Huang citée plus haut qui retrouvait 26% d'insuffisance rénale préopératoire chez des patients opérés d'une tumeur de moins de 4 cm avec un rein controlatéral sain, et une fonction rénale de base, évaluée seulement par la mesure de la créatinine plasmatique normale[99].

De ce fait, la NP trouve tout son intérêt dans la possibilité d'une meilleure préservation du débit de filtration glomérulaire.

Koenig [233] avait réalisé une comparaison de données prospectives sur 947 patients ayant subi une néphrectomie totale pour CCR cliniquement localisé avec des données rétrospectives obtenues à partir de 434 donneurs vivants [233].

La fonction rénale des patients atteints de cancer était plus altérée, avec une augmentation de la créatinine sérique de 7 % ($p = 0,007$) et une diminution du taux de filtration glomérulaire de 16 % ($p < 0,0001$).

Par conséquent, la chirurgie conservatrice devrait être de plus en plus encouragée en cas de CCR en raison du risque accru d'insuffisance rénale chronique à moyen ou long terme.

Sur le plan fonctionnel, la préservation chirurgicale de plus de 50% du parenchyme rénal sain permet en général de conserver une bonne fonction rénale [234].

Le principe de la néphrectomie partielle consiste à assurer un contrôle oncologique adéquat avec une préservation du parenchyme rénal sain, et par conséquent une préservation de la fonction rénale post opératoire, et une diminution du risque d'insuffisance rénale chronique et du risque de dialyse.

Les chercheurs de la clinique de Cleveland étaient les pionniers dans l'étude de l'effet de la néphrectomie partielle sur la fonction rénale comparativement à la néphrectomie radicale [84].

En effet, leurs résultats ont démontré un taux de créatinine sérique significativement plus élevé chez les patients traités par néphrectomie radicale pour les masses rénales de petites tailles en comparaison avec les patients traités par néphrectomie partielle.

Ces résultats ont été confirmés plus tard par plusieurs études qui ont démontré l'intérêt de la chirurgie conservatrice dans la préservation de la fonction rénale aussi bien pour les tumeurs de moins de 4 cm que pour les tumeurs de plus de 4 cm [14, 209].

9.3. Préservation de la fonction rénale

9.3.1. Pour les tumeurs de moins de 4 cm

Huang a démontré que, la probabilité à trois ans et cinq ans d'insuffisance rénale chronique après chirurgie était de 20 % et 33 % respectivement après néphrectomie partielle, contre 65 % et 77 % après néphrectomie élargie ($p < 0,0001$).

L'analyse multivariée montrait que le recours à la néphrectomie élargie constituait un facteur de risque indépendant pour le développement d'une insuffisance rénale chronique : Hazard ratio = 3,82, $p < 0,0001$. [99].

Cet auteur retient la néphrectomie élargie comme facteur de risque indépendant d'apparition d'une insuffisance rénale, de manière significative, et suggère de ne plus considérer la néphrectomie élargie comme traitement de référence des petites tumeurs rénales [99].

Sun, en se basant sur la base de donnée Américaine SEER-Medicare entre les années 1988 et 2005, a démontré que les patients traités par néphrectomie radicale pour des masses rénales de taille inférieure à 4 cm, étaient à 1.9 fois plus à risque de développer une insuffisance rénale chronique définie par un débit de filtration glomérulaire inférieur à 60 ml/min, comparativement aux patients traités par néphrectomie partielle [209].

Lau a comparé une série de plus de 1500 patients qui ont eu soit une néphrectomie partielle, soit une néphrectomie totale pour une lésion unique avec rein controlatéral sain.

Le taux d'insuffisance rénale chronique 10 ans après la chirurgie, était de 11,6% en cas de chirurgie partielle, et atteignait 22,4% en cas de néphrectomie totale ; montrant ainsi que le risque de développer une insuffisance rénale chronique post opératoire était significativement plus grand pour les patients opérés par une néphrectomie radicale par rapport à ceux ayant eu une néphrectomie partielle dans le traitement des tumeurs de moins de 4 cm [106].

9.3.2. Pour les tumeurs de plus de 4 cm

Weight en **2010**, dans une série importante de la Cleveland Clinic a évalué 1004 patients opérés pour des tumeurs rénales de 4 à 7 cm répartis en deux groupes : un groupe de 524 patients ayant subi une néphrectomie partielle et un autre de 480 patients ayant bénéficié d'une néphrectomie élargie [13].

L'auteur a montré que la perte de la fonction rénale est significativement plus importante dans le groupe néphrectomie radicale avec :

- Un taux d'insuffisants rénaux post opératoires multiplié par 3,4.
- 25% d'excès d'événements cardiaques.
- 17% d'excès de mortalité non liée au cancer.
- Une survie globale à 5 ans de 85% pour la néphrectomie partielle contre 78% à la néphrectomie élargie (p=0.01).

Pour Weight la préservation de la fonction rénale devrait être un enjeu majeur dans la mesure du possible la néphrectomie partielle sera préférée.

9.4. Amélioration de la survie globale

9.4.1. Pour les tumeurs de moins de 4 cm

La chirurgie conservatrice des tumeurs du rein intègre le concept d'épargne néphronique, permettant de préserver la fonction rénale à long terme de manière plus efficace qu'un traitement radical avec un impact sur la survie du patient [100].

L'insuffisance rénale chronique est corrélée à un risque accru de décès et d'événements cardiovasculaires [100].

Dans une étude de population, l'analyse de la fonction rénale et des comorbidités chez plus d'1 million de patients a permis à **Go** de montrer que le risque de décès toutes causes est augmenté en cas de débit de filtration glomérulaire inférieur à 60 ml/min/1.73m² de surface corporelle.

Le même type d'association est retrouvé pour le risque d'événements cardiovasculaires : maladie coronarienne, accident ischémique cérébral.

Le risque de mortalité augmente d'une façon proportionnelle à la diminution de la fonction rénale [100].

Sur la base de ces résultats, plusieurs chercheurs ont essayé d'investiguer le rôle de l'insuffisance rénale chronique post opératoire après une néphrectomie radicale pour tumeur rénale sur le risque de mortalité cardiovasculaire et de mortalité non liée au cancer.

Huang en **2009** a publié les résultats d'une analyse portant sur près de 3 000 patients provenant de la base de données américaine de la SEER-database entre les années 1988 et 2005, cet auteur a montré que les patients qui avaient bénéficié d'une néphrectomie radicale avaient un taux de mortalité globale, d'événements cardiovasculaires, et de mortalité par événement cardio-vasculaire, significativement plus élevé que les patients qui avaient eu une chirurgie conservatrice [14].

Le risque d'évènement cardiovasculaire était de 1.4 fois plus élevé après néphrectomie radicale, cette technique chirurgicale était associée à une mortalité globale significativement supérieure ($p < 0.01$) en la comparant à la néphrectomie partielle [14].

Sun abonde dans le même sens en publiant en **2011** une étude comparative entre néphrectomie radicale et néphrectomie partielle portant sur 1068 patients.

Cet auteur a montré que le risque de mortalité non liée au cancer était de 5% versus 6.9% à 2 ans et de 16% versus 18.1% à 5 ans respectivement chez les patients traités par néphrectomie partielle et radicale pour des tumeurs rénales de taille inférieure à 4 cm avec une différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p = 0,04$) [107, 210].

Par ailleurs, la néphrectomie radicale s'est avérée dans l'étude de **Sun** être un facteur indépendant de mortalité non liée au cancer dans l'analyse multi-variée [107, 210].

D'autres centres, notamment le MSKCC et Mayo Clinic ont fait la même observation.

Thompson a décrit cette diminution de la survie globale liée à la NE pour des patients de moins de 65 ans opérés d'une tumeur de moins de 4 cm [15].

Weight retrouve ces chiffres en étudiant des procédures réalisées pour tumeurs bénignes sur une série comparative des deux techniques, permettant de faire disparaître le biais lié à la mortalité par cancer.

L'analyse multivariée retrouve un risque accru de décès de 2.5 fois pour le groupe NE [211].

Une nouvelle fois la préservation du débit de filtration glomérulaire est optimisée par la chirurgie partielle et la fonction rénale post opératoire est également un facteur prédictif indépendant de la survie globale et de la survie liée aux événements cardiaques [211].

Zini lui, retrouve, chez les patients ayant eu une chirurgie rénale radicale, en comparaison de ceux ayant eu une chirurgie de préservation néphronique, une augmentation de 4,9% et 3,1% du risque de mortalité globale à 5 et 10 ans, et une augmentation de la mortalité liée au cancer de 4,6 et 4,5% à 5 et 10 ans [94].

Ces résultats sont des arguments forts en faveur de la préservation néphronique [94].

9.4.2. Pour les tumeurs de plus de 4 cm

Les données sus cités ont été confirmées chez des patients ayant présenté des tumeurs de plus de 4 cm et qui avaient bénéficié d'une chirurgie conservatrice ; en montrant une meilleure survie globale par réduction des comorbidités notamment cardio-vasculaires liées à une fonction rénale altérée.

En effet sur une série importante de la Cleveland Clinic **Weight** trouvait une survie globale à 5 ans de 85% pour la NP contre 78% pour la NE, la différence était statistiquement significative ($p=0.01$) [13].

24 % des patients étaient décédés de cause vasculaire, ce qui représentait la deuxième cause de décès après celle liée au cancer [13].

La survie spécifique liée aux pathologies cardiaques diminuait significativement avec le degré d'insuffisance rénale post opératoire [13].

Un patient ayant subi une néphrectomie partielle aurait non seulement moins de risque de développer une insuffisance rénale chronique à long terme, mais aurait également une survie globale plus importante en comparaison au patient opéré d'une néphrectomie élargie [13, 14, 15,168].

Dans sa publication en **2013**, le Comité de cancérologie de l'Association française d'urologie (AFU) recommande la néphrectomie partielle pour l'ensemble des tumeurs $T1 \leq 7\text{cm}$ dans les indications électives : tumeur unique avec un rein controlatérale sain avec toutefois la condition de pouvoir obtenir des marges saines et une morbidité acceptable [53].

L'European Association of Urology (EAU) [44, 109], L'European Society for Medical Oncology (ESMO) [110] recommandent la néphrectomie partielle pour toutes les tumeurs T1.

La chirurgie ouverte reste la voie d'abord de référence, la néphrectomie partielle par voie laparoscopique seule ou assistée par robot apparait comme une alternative à la chirurgie ouverte, cependant elle reste une option de traitement et n'est recommandée que pour des chirurgiens expérimentés dans des centres de références, et chez des patients sélectionnés avec pour effet une diminution des durées d'hospitalisation [53,108].

L'assistance robotique permet une diminution de la courbe d'apprentissage et des durées d'ischémie chaudes, elle est devenue la voie d'abord de référence dans les centres équipés de robot, à haut débit de néphrectomie partielle, avec des opérateurs expérimentés [53].

En raison d'un taux de complications supérieur à la néphrectomie totale, la chirurgie conservatrice n'est pas indiquée chez les patients en mauvais état général, à espérance de vie très limitée ou lorsque la tumeur rend impossible la chirurgie partielle [96].

9.5. La néphrectomie partielle dans la pratique courante

Malgré les avantages reconnus de la néphrectomie partielle, cette dernière est encore aujourd'hui trop peu pratiquée [76].

En effet, la NP n'a pas pour l'instant la place qu'elle mérite même pour les tumeurs de moins de 4 cm. Il s'agit d'un véritable problème de qualité de soins dû à la sous utilisation d'une technique qui a fait ses preuves pour ces indications [76].

Baillargeon [228] **et Dulabon** [229] ont publié en **2010** une étude rétrospective des données américaines de la SEER-database qui est un registre de cancers établis par le National Cancer Institute, considéré comme représentatif de la population des États-Unis, concernant la pratique de la néphrectomie partielle.

Ils retrouvaient seulement un taux de **45%** de néphrectomies partielles sur l'année **2006** pour les tumeurs **T1a**.

Ces auteurs ont montré qu'elle était de plus en plus réalisée, mais elle n'était pas encore en pratique le traitement standard de toutes les tumeurs T1a.

À la même période, les données européennes confirmaient cette tendance [230].

Pour ces auteurs, une des principales explications à la sous utilisation de la néphrectomie partielle est le passage à la voie coelioscopique, du fait des difficultés techniques et des complications post opératoires rencontrées par la néphrectomie partielle avec l'abord coelioscopique [228, 229]

Il semble que les facteurs prédictifs significativement associés à la réalisation d'une néphrectomie partielle sont le pourcentage de néphrectomie partielle réalisée, l'activité hospitalière et l'âge jeune [182].

En France, selon les données de l'étude **NEPHRON** « NEphrectomie Partielle et pratique de l'Hémostase qui est une étude observationnelle de la pratique de la chirurgie rénale pour cancer, la néphrectomie partielle représentait en **2010**, **46%** des néphrectomies, toutes tailles tumorales confondues, un taux qui avait atteint près de **77%** pour les tumeurs du rein de moins de **quatre centimètres**, avec un taux de 13,2% de complications chirurgicales [178].

10. Traitement

10. Traitement

10.1. La procédure chirurgicale [53, 185, 186, 187, 188, 189, 212]

Le principe de la néphrectomie partielle est l'exérèse complète de la tumeur et de la graisse péri-rénale adjacente, avec des marges de sécurité millimétriques saines.

La néphrectomie partielle doit respecter les grands principes de la chirurgie oncologique et des éléments spécifiques résumés ci-dessous :

- Contrôle pédiculaire.
- Exérèse complète de la tumeur et de la graisse péri-rénale adjacente avec une marge de tissu sain de sécurité.
- Temps d'ischémie réduit.
- Fermeture minutieuse de la voie excrétrice lorsque celle-ci a été ouverte.
- Fermeture parenchymateuse.
- Hémostase rigoureuse.

10.1.1. La voie d'abord

La voie ouverte reste la voie d'abord de référence pour cette chirurgie. La voie d'abord doit respecter plusieurs impératifs :

- Manipulation facile du rein pour pouvoir exposer les différentes faces.
- Isoler le champ opératoire des structures voisines dans le cas d'un éventuel recours à une réfrigération de contact par de la glace pilée.
- Eviter que les écoulements post opératoires possibles ne se fassent autre part que dans la fosse lombaire elle-même drainée.

La lombotomie répond à ces critères, elle doit être assez haute pour dégager facilement le pôle supérieur du rein.

Il s'agit d'une voie extrapéritonéale qui a peu de répercussions sur les viscères abdominaux et sur la reprise du transit en post opératoire.

Cependant la voie sous-costale antérieure permet également un bon contrôle du pédicule rénal.

Aucune étude ne compare ces deux voies en termes de qualité d'exposition.

10.1.2. Installation du patient (figure 35)

L'installation pour la lombotomie est fondamentale, car elle conditionne la qualité de l'abord chirurgical, le confort de l'opérateur et l'exposition optimale de la tumeur.

Le patient est installé en décubitus latéral, le flanc soulevé par un billot. Les deux bras à 90° reposant sur des appuie-bras en veillant à éviter toute lésion d'extension des plexus brachiaux.

Toutes les zones d'appui des membres doivent être protégées par des coussinets. Le plateau articulé de la table est « cassé » en jouant alternativement sur les mouvements de Trendelenburg et de flexion sur son axe afin d'ouvrir l'angle costo-iliaque.

L'ombilic du patient doit se trouver exactement à l'aplomb du point de cassure de la table. L'opérateur se place du côté dorsal du patient, les aides sont en face. La jambe inférieure est fléchie, la jambe supérieure est étendue avec un coussin placé entre les genoux.

Deux appuis postérieurs, fessiers et scapulaires, assurent le maintien du patient. Deux bandes adhésives, appliquées sans tension sur les zones pectorale et pubienne en prenant les deux appuis scapulaire et fessier sont fixés aux bords de la table d'opération.

Ceci permet de s'affranchir de toute modification de l'installation dans l'hypothèse où une inclinaison latérale serait requise en cours d'intervention, avec la possibilité d'utiliser un billot de table en regard de la 12^e côte et un « rouli » de la table. (Figure 35).

Le matériel nécessaire à un refroidissement de surface du rein doit être disponible rapidement si l'opérateur le juge nécessaire : poches de sérum physiologique stérile congelé.

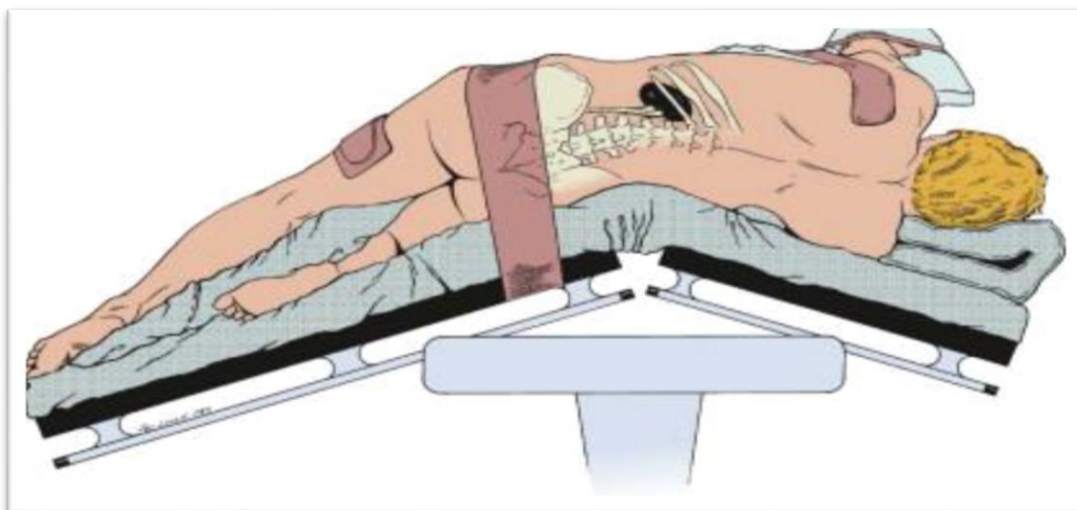


Fig. 35. Installation du patient en décubitus latéral [45]

10.1.3. Incision

Le choix du niveau de l'incision dépend de la topographie de la tumeur. La lombotomie peut être réalisée :

- Sur la 11^{ème} côte avec résection de celle-ci.
- Entre la 11^{ème} et la 12^{ème} côte.
- Sur 12^{ème} côte avec résection de celle-ci.

Plus rarement, pour des tumeurs antérieures, la voie d'abord peut être abdominale, sous-costale.

Le rein étant un organe thoraco-abdominal, l'incision musculo-aponévrotique concernera en haut le muscle grand dorsal et les muscles intercostaux qui, une fois incisés, permet l'exposition et la section des muscles larges de l'abdomen : oblique externe et interne et muscle transverse de l'abdomen en avant.

Cette voie d'abord doit respecter le paquet vasculonerveux de la 11^{ème} côte ou de la 12^{ème} ainsi que le cul-de-sac pleural qui repose sur les fibres du diaphragme.

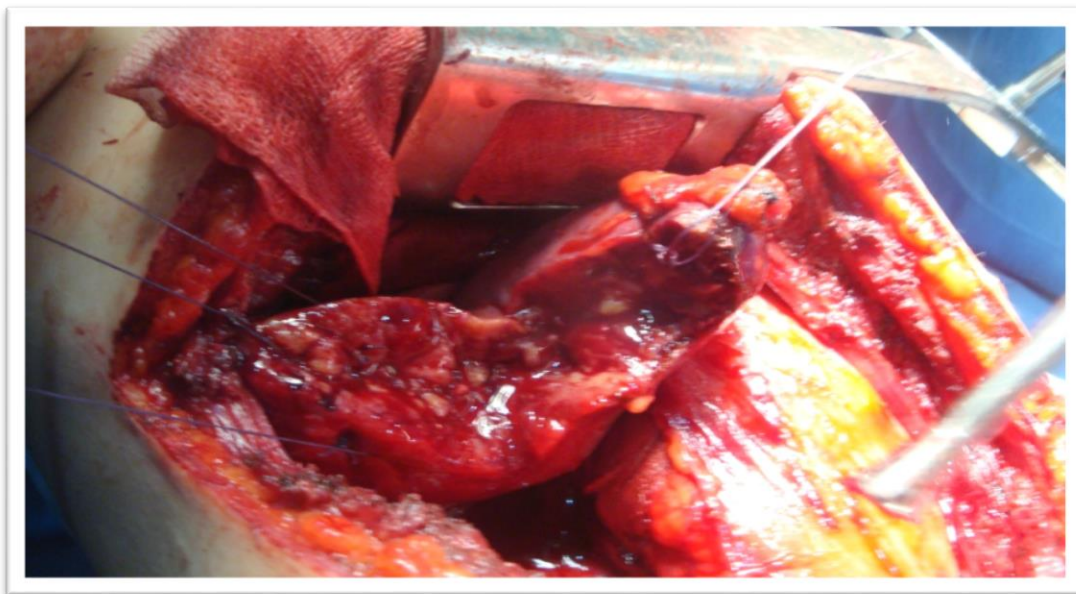
Une éventuelle lésion du cul-de-sac pleural nécessitera une exsufflation pulmonaire voire un drainage pleural en fin d'intervention.

10.1.4. Les principaux temps opératoires

- Incision cutanée, au bistouri froid.
- En cas de résection costale de la XI^{ème} ou de la XII^{ème} côte : l'incision se fera en regard de la onzième ou de la douzième côte.
- Hémostase du tissu sous-cutané.
- Les muscles grand dorsal en arrière, obliques externe et interne en avant, sont sectionnés au bistouri électrique sur le relief de la onzième ou de la douzième côte, celle-ci va progressivement être libérée de ses attaches musculaires intercostales en veillant à bien refouler, au niveau de son bord inférieur, le pédicule intercostal, évitant ainsi de le léser.
- La libération de la côte est affinée à l'aide d'une rugine et sa face interne libérée de ses adhérences en prenant garde à ne pas léser le cul-de-sac pleural.
- La côte est ensuite sectionnée à l'aide du costotome et libérée complètement d'arrière en avant des insertions diaphragmatiques, obliques et transverses.
- La libération de la plèvre en suivant exactement le plan du nerf intercostal représente le meilleur moyen d'éviter une lésion de celle-ci.
- Certaines équipes abordent la loge rénale sans résection costale, uniquement par ouverture de l'espace intercostal, la côte étant refoulée par un écarteur.
- L'incision au bistouri électrique des muscles obliques et transverse est poursuivie en avant, dans le sens des fibres musculaires, en évitant toute effraction péritonéale.

- Le fascia de Gerota, circonscrivant la loge rénale, apparaît alors et il convient de noter deux rapports importants que sont la ligne de réflexion pleurale en haut et en arrière, et la ligne de réflexion péritonéale en avant.
- Individualisation du pédicule urétéral qui sera mis sur un lac sans être disséqué pour ne pas le dévasculariser.
- La loge rénale est ouverte et le rein libéré dans le plan de la néphrectomie simple jusqu'à permettre sa mobilisation complète : le rein est progressivement débarrassé de sa graisse périrénale, à l'exception de la zone en regard de la tumeur.
- Cette dissection permet d'ascensionner le rein au niveau de l'incision cutanée et facilite en général le contrôle sélectif des éléments artériels et veineux du pédicule rénal.
- Ainsi le pédicule vasculaire est repéré et l'uretère est reconnu.
- Le rein doit faire l'objet d'une exploration attentive à la recherche d'une éventuelle seconde localisation tumorale.
- La découverte peropératoire d'une tumeur satellite est aujourd'hui assez rare du fait des performances de l'imagerie préopératoire.
- Le rein étant complètement mobilisable sur son pédicule, toute traction excessive sur celui-ci doit être évitée sous peine de risquer un spasme ou une thrombose artérielle.
- Clampage vasculaire : pédiculaire ou artériel afin de faciliter l'excision de la tumeur et de diminuer les pertes sanguines, à l'aide d'un clamp atraumatique.
- Le clampage réduit à son minimum le saignement de la tranche parenchymateuse.
- Pour certaines tumeurs très exophytiques, il est parfois possible de réaliser la tumorectomie sans clampage.
- Si un refroidissement du rein est prévu, immédiatement après le clampage il convient de remplir la loge rénale de glace pilée. En une dizaine de minutes, la température au cœur d'un rein de 250 g chute ainsi à 15 °C, ce qui autorise une durée de clampage dépassant largement 30 minutes.
- Exérèse tumorale : En fonction de la taille et de la localisation de la tumeur, il convient d'envisager quatre situations :
 - L'énucléation
 - La tumorectomie
 - La néphrectomie polaire
 - La néphrectomie partielle pour tumeur hilare
- Dans tous les cas, les principes de l'exérèse tumorale restent les mêmes.
- Début du temps d'exérèse carcinologique qui doit être court, précis, avec un souci constant de passer en dehors de la tumeur sans entraîner d'effraction de celle-ci.
- L'incision de la capsule rénale est réalisée à la lame froide, en tissu sain au-delà des limites de la tumeur.
- La coupe parenchymateuse est ensuite poursuivie aux ciseaux, en enlevant toujours avec la tumeur un liseré de parenchyme sain de quelques millimètres.

- Le rôle de l'aide est primordial : en effet, il doit suivre la progression de la coupe en aspirant en permanence le sang épanché de façon à offrir à l'opérateur une vision parfaite, indispensable à une résection en marges saines.
- La tumeur est tractée délicatement par une pince à saisir en prenant sa touffe graisseuse, afin de mener la découpe à son terme.
- Les instruments de section-coagulation (bistouri électrique) ont l'inconvénient majeur d'altérer la qualité de vision lors de la coupe du parenchyme et d'altérer l'appréciation macroscopique des marges, leur utilisation est à proscrire.
- Après exérèse de la pièce, son examen attentif, ainsi que l'examen du lit de tumorectomie doivent permettre d'affirmer l'absence de tumeur résiduelle.
- Si tel n'est pas le cas, une recoupe complémentaire doit être réalisée.
- Toutes les lumières vasculaires, visibles sur la tranche de section, doivent être aveuglées par des points en X de fil résorbable 3/0, ces points doivent être noués avec une tension mesurée pour éviter de cisailer le parenchyme. Une attention particulière doit être portée à la graisse sinusale dans laquelle les vaisseaux ont tendance à se rétracter.



**Fig.36. Hémostase du lit de la tumeur
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]**

- Les manœuvres itératives de clampage et déclampage pour juger de l'efficacité de l'hémostase sont à proscrire car à l'origine d'un phénomène d'ischémie-reperfusion délétère.
- Toute effraction de la voie excrétrice est réparée soigneusement par suture élective par des points en x ou par un surjet au fil résorbable 3/0.



Fig.37. Hémostase du lit de la tumeur iconographie personnelle [iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

- Reconstruction parenchymateuse : rapprochement des berges du parenchyme rénal sain par des points en U noués sous faible tension avec un fil résorbable 2/0 appuyés sur la capsule et serrés de façon à juste affronter les berges parfois sur des bourdonnets de compresses hémostatiques. Le but n'est pas de mettre au contact les deux berges parenchymateuses, mais de réaliser une légère compression qui va compléter l'hémostase lorsque le rein sera revascularisé.



Fig. 38. Rapprochement des berges du parenchyme sur un bourdonnet de Surgicel® [iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

- Le clampage est ensuite levé, sa durée doit être consignée dans le compte-rendu opératoire.
- La recoloration du rein est quasi immédiate, légèrement retardée si une réfrigération a été faite.
- En cas de recoloration non satisfaisante, il faut évoquer une durée d'ischémie excessive, un spasme de l'artère rénale, une dissection de l'intima.
- Le rein opéré doit être soigneusement positionné dans sa loge en évitant toute angulation des vaisseaux.
- Drainage de la loge rénale qui permet la surveillance et le drainage des hémorragies secondaires ainsi que des fistules urinaires immédiates ou retardées [52, 213, 214].
- La table d'opération est remise à plat avant la fermeture pariétale, pour réduire l'angle costo-iliaque et détendre ainsi la paroi musculaire.
- Une bonne curarisation est essentielle.
- La fermeture est réalisée en deux plans musculoaponévrotiques au fil à résorption lente, taille 1.
- À la partie arrière de l'incision, la suture doit éviter le pédicule intercostal.

10.2. Ischémie chaude et froide [215, 185, 216, 217, 218]

Initialement, les premières tentatives de protection rénale par hypothermie ont été faites par circulation extra corporelle, empruntant cette technique à la chirurgie cardiovasculaire.

Des durées d'ischémie de trois heures étaient obtenues. Mais le refroidissement ne pouvait être $< 27^{\circ}\text{C}$ compte tenu des risques des lésions cardiaques et cérébrales et le résultat sur la fonction rénale n'était pas optimal.

Les techniques de refroidissement locorégional ont rapidement fait preuve d'une meilleure efficacité. En particulier le refroidissement de surface avec de la glace pilée appelé réfrigération de contact.

Il est possible de refroidir le rein en l'entourant de glace pilée stérile, celle-ci étant elle-même isolée des structures voisines par un champ.

L'hypothermie ainsi obtenue avoisine les $20-25^{\circ}$. Si la température optimale pour la préservation du parenchyme est de 15° , 20 à 25° suffisent pour permettre un clampage qui peut en théorie atteindre 2 heures. Ce procédé est d'une grande simplicité et peu onéreux.

D'autres moyens ont été décrits mais abandonnés comme la perfusion rétrograde des voies excrétrices par du sérum physiologique à 4° .

L'hypothermie entraîne une réduction des activités métaboliques du rein et prolonge la survie des cellules rénales.

Chaque diminution de 10°C diminue le métabolisme de deux à trois fois et la consommation en oxygène diminue de manière exponentielle avec la température.

Les mécanismes de transport actif des cellules tubulaires : pompes à sodium sont interrompus à 18C°. Parallèlement, les réactions enzymatiques des cellules membranaires sont également réduites.

L'activité métabolique se fait surtout en aérobie. Immédiatement après clampage artériel, l'ATP est dégradé en AMP fournissant énergie pour l'intégrité fonctionnelle et structurelle de la cellule.

Comme les sources d'énergie s'appauvrissent rapidement en anaérobie, les mécanismes de transport de la membrane cellulaire s'arrêtent et l'afflux d'eau et de sodium entraînent œdème et mort cellulaire.

Pour **Hanley** [218] l'hypothermie est la meilleure arme de lutte lorsqu'elle est associée à des mesures préventives de l'œdème intracellulaire comme l'utilisation de mannitol et à l'augmentation de la filtration glomérulaire au décours de la reperfusion par l'usage des diurétiques de l'anse proximale tel le furosémide.

10.3. Modalités de clampage au cours de la néphrectomie partielle

Classiquement la NP se fait avec un clampage pédiculaire, ou tout du moins de l'artère rénale, pour obtenir un champ opératoire exsangue, optimiser l'exérèse de la tumeur grâce à une meilleure visualisation des structures et diminuer les pertes sanguines.

Le clampage vasculaire expose au risque de blessure du pédicule et surtout à l'ischémie chaude, responsable de l'altération de la fonction rénale, mais réversible si elle ne dépasse pas 25 à 30 minutes.

Pour diminuer cet effet, l'hypothermie est utilisée, permettant une ischémie froide jusqu'à 60 minutes.

10.3.1. Le clampage manuel

La meilleure illustration de ce procédé est donnée par **Libertino** [188], l'aide assure la compression de la capsule entre le pouce et l'index pendant que l'opérateur complète l'hémostase de la tranche de section de la néphrectomie partielle polaire, si la ligature des vaisseaux propres du pôle du rein n'a pas été suffisante.

Son avantage est de respecter le reste du parenchyme qui n'est alors pas ischémié. Son inconvénient est de n'être pratique que pour les néphrectomies polaires vraies.

10.3.2. Le clampage parenchymateux

Le rationnel du clampage parenchymateux est de limiter l'ischémie chaude à la zone péri-tumorale et d'éviter la dissection pédiculaire potentiellement dangereuse [190].

Plusieurs techniques de clampage parenchymateux ont été décrites :

- Lac placé en tourniquet au niveau des pôles rénaux.
- Clamps vasculaires.
- Le Reni-Clamp qui est un clamp spécialement conçu pour la néphrectomie partielle, réunissant deux clamps aortiques avec un serrage individualisé et progressif.

Il n'y a pas eu d'étude contrôlée comparant le clampage parenchymateux au clampage vasculaire ou les différentes techniques de clampage parenchymateux entre elles.

Une distance de sécurité de 1 à 2cm entre le clamp et la tumeur étant préconisée.

Le clampage parenchymateux est rendu impossible en raison du volume ou de la localisation sinusale de la tumeur si bien que cette technique n'est pas applicable dans toutes les situations ce qui n'est pas le cas du clampage vasculaire.

Par ailleurs, le clampage parenchymateux est à déconseiller chez des patients aux nombreux antécédents de pyélonéphrites fragilisant le parenchyme rénal et augmentant le risque de fracture du parenchyme au moment du clampage.

10.3.3. Clampage vasculaire

Le clampage vasculaire reste possible dans toutes les situations, il permet de diminuer le risque hémorragique et assure une section précise du parenchyme.

Le clampage vasculaire peut être pédiculaire intéressant l'artère et la veine rénale en masse ou uniquement artériel.

Pour la plupart des auteurs, le clampage de l'artère rénale permet de réaliser une tumorectomie dans les meilleures conditions [191].

La durée d'ischémie chaude maximale recommandée est de 25 minutes au-delà la majoration du risque de lésion due à l'ischémie chaude nécessite le recours à des techniques d'ischémie froide [192].

Une hypothermie sera réalisée par un refroidissement de surface par de la glace pillée qui sera disposée en périrénale permettant une ischémie froide jusqu'à 60 minutes.

Le rationnel d'un clampage vasculaire exclusivement artériel est la préservation d'un flux veineux rétrograde permettant un apport en oxygène.

Ainsi pour ses défenseurs le clampage artériel permet une oxygénation rétrograde et facilite l'identification des veines au niveau des tranches de section parenchymateuse [185].

Les inconvénients sont :

- les impératifs de temps : il semble qu'après 25 minutes d'un tel clampage il existe quand même des lésions irréversibles.
- Le saignement veineux peut être important et entraîner des pertes de sang non négligeables.

Gong et al ont comparé le clampage de l'artère seule au clampage de l'artère et de la veine chez 25 et 53 patients, respectivement.

La clairance de la créatinine post opératoire a été supérieure en cas de clampage de l'artère seule. Les pertes sanguines et les taux de marges chirurgicales positives étaient équivalents.

Cependant, en cas d'insuffisance rénale chronique préexistante, les différences de clairances de la créatinine observées dans les deux groupes n'étaient pas significatives.

L'auteur note qu'il est probable que l'apport en oxygène par le flux veineux rétrograde n'était pas suffisant pour protéger de l'ischémie les reins préalablement pathologique [186].

Le clampage intermittent de l'artère rénale est à proscrire, car il entraîne des phénomènes d'ischémie-reperfusion qui s'accompagnent de plus de dommage rénal que le clampage continu temporaire [189, 214].

Pour certains auteurs, lorsque la tumeur se situe à l'un des deux pôles du rein, le clampage artériel suffit, la veine rénale n'est pas clampée pour diminuer l'ischémie opératoire, faciliter le retour et améliorer l'hémostase des branches vasculaires sectionnées [191].

Dans certains cas particuliers où la tumeur est parahilaire ou intraparenchymateuse, la veine rénale est clampée afin de minimiser les pertes de sang [259].

Les petites tumeurs exorénales peuvent être retirées sans clampage, mais le hile rénal doit être suffisamment disséqué si un clampage vasculaire s'avère nécessaire.

10.4. Durée d'ischémie chaude

La littérature semble s'accorder sur le fait que pour préserver la fonction rénale, la durée d'ischémie chaude doit s'efforcer de rester inférieure à 25 minutes.

La réfrigération du rein à 20° Celsius autorise une ischémie de trois heures [219].

Funahashi et al [192] en 2009 ont réalisé une étude prospective sur 20 patients qui avaient bénéficié d'une néphrectomie partielle.

Ils ont effectué en plus d'une mesure du débit de filtration glomérulaire, une scintigraphie rénale au Mag3 en pré et post opératoire.

La scintigraphie mettait en évidence une perte importante de la fonctionnalité du rein opéré si la durée d'ischémie chaude dépassait 25 minutes.

À une semaine post opératoire, la valeur fonctionnelle d'un rein ayant subi une ischémie **supérieure à 25 minutes** n'était plus que de **61,8%**, alors qu'elle était de l'ordre de **87%** lorsque la durée d'ischémie était **inférieure à 25 minutes**.

10.5. Les différentes techniques de chirurgie conservatrice

Les techniques opératoires adoptées dépendent du siège de la tumeur.

Elles varient de la néphrectomie polaire supérieure ou inférieure réglée à la résection cunéiforme pour les tumeurs localisées à la partie médiane du rein.

Quatre types d'intervention peuvent être réalisés en fonction de la topographie de la lésion et de son volume.

10.5.1. La résection cunéiforme ou wedge resection

Il s'agit d'une néphrectomie partielle atypique adaptée aux lésions corticales externes exo rénales. Elle s'adresse aux tumeurs de petite taille et de localisation superficielle à la périphérie du rein. Elle est intéressante en cas des lésions multifocales sur un rein unique.

Elle consiste en l'exérèse d'une pièce limitée à la zone tumorale circonscrite d'un liseré de sécurité de 2 à 3 mm de parenchyme sain.

En cela, elle diffère de l'énucléation. Le plus souvent, cette intervention est réalisée avec un clampage artériel isolé ce qui facilite la dissection et l'hémostase du parenchyme rénal sain et une fermeture des cavités excrétrices.

Le rapprochement des berges du parenchyme rénal sain est effectué après l'exérèse tumorale par des points en X ou en U directement sur la capsule rénale ou bien sur des bourdonnets de compresses hémostatiques Surgicel® ce qui limite le risque de déchirure du parenchyme rénal lors de la ligature appuyée.

La difficulté chirurgicale est située dans le plan de dissection le plus profond de la tumeur où les marges de sécurité sont souvent millimétriques.

La résection cunéiforme est la technique qui correspond le mieux à la philosophie de la chirurgie conservatrice puisqu'elle garantit la préservation maximale du parenchyme. Elle doit être utilisée chaque fois que la situation s'y prête.

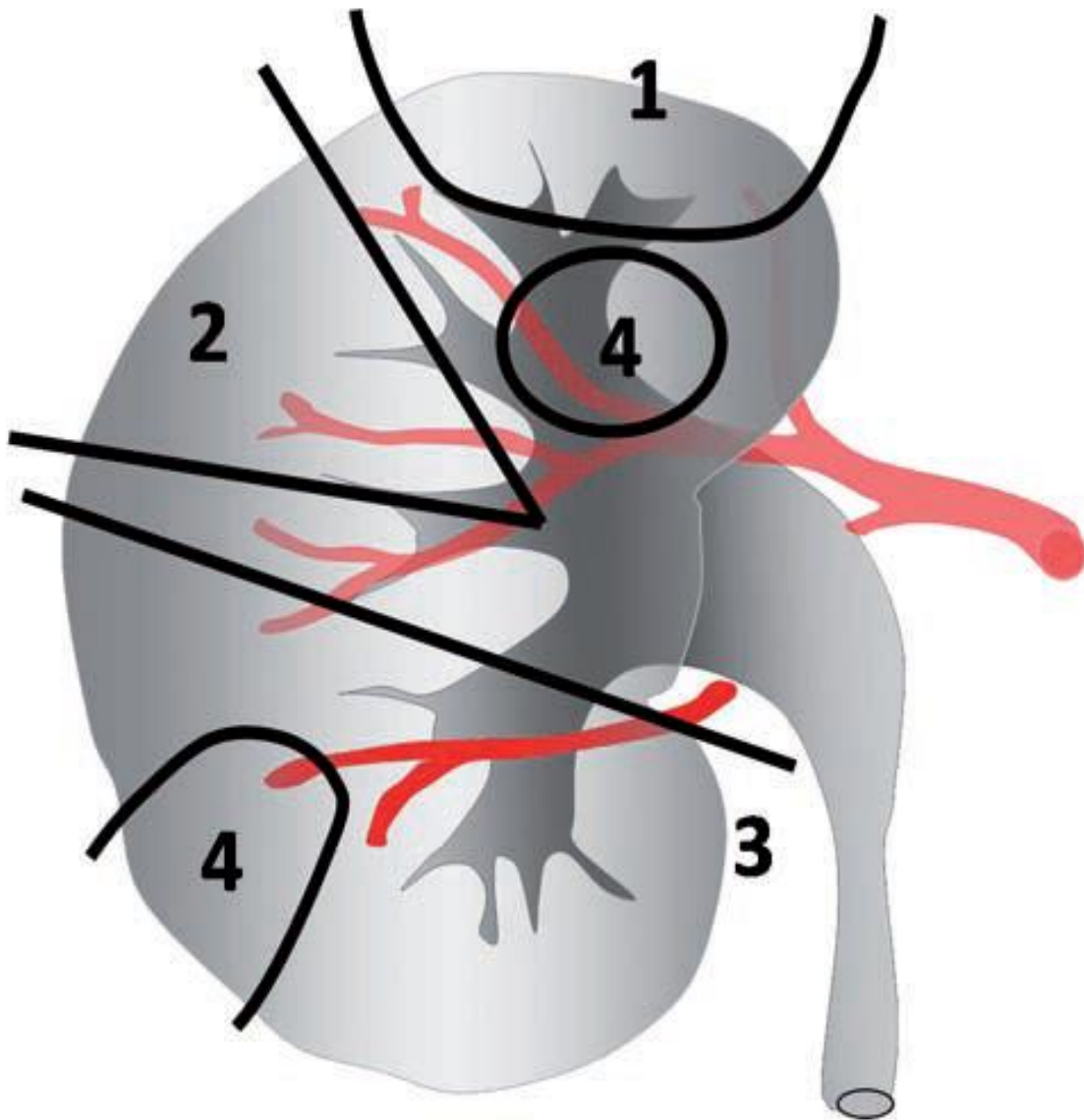


Fig. 39. Schémas classiques de résection du parenchyme rénal [302]

- 1. Néphrectomie polaire ; 2. Résection cunéiforme ;**
- 3. Héminéphrectomi ; 4. Tumorectomie**

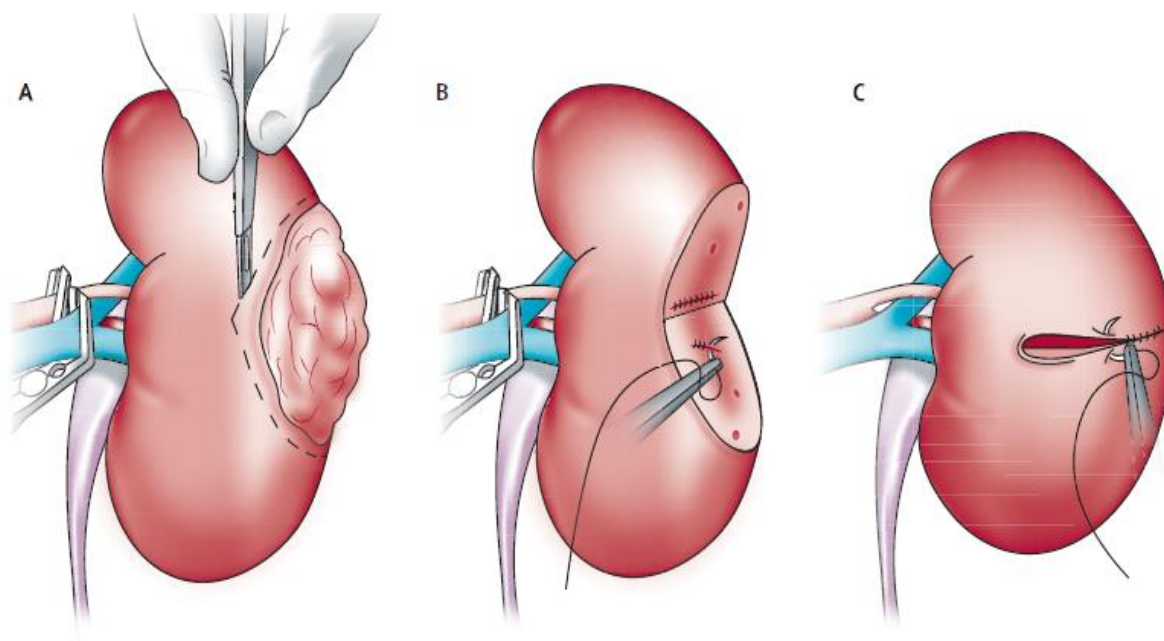


Fig. 40. Résection cunéiforme

10.5.2. Énucléation

Ce geste est réservé aux tumeurs de petite taille, entourées par une pseudocapsule. Il s'agit d'une technique plus simple qui peut être effectuée sans clampage pédiculaire, qui consiste à utiliser le plan de dissection pseudo capsulaire de la tumeur pour en effectuer l'exérèse.

Cette pseudo capsule est constituée de parenchyme rénal comprimé et n'existe pas en cas d'angiomyolipome ou en cas cancer kystique, ce qui rend alors ce procédé impossible.

L'énucléation est de réalisation simple et économique au niveau du parenchyme. Il n'existe pas de marge de sécurité de parenchyme rénal sain.

Le risque d'effraction capsulaire lors de l'exérèse limite cette technique à des rares indications des tumeurs bénignes ou de bon pronostic.

Il est important de noter que cette technique n'obéit pas aux règles carcinologiques mais présente l'avantage d'être de réalisation simple et économique en parenchyme.

10.5.3. Néphrectomie polaire

Consiste en l'ablation de la totalité d'un pôle, elle s'adresse aux tumeurs polaires supérieures ou inférieures plus volumineuses ou profondément implantées, donc non accessibles à une tumorectomie.

C'est l'intervention « par excellence » des tumeurs polaires du rein à développement exo rénal. Elle consiste à enlever la lésion avec une tranche de section de parenchyme rénal sain de sécurité.

Cette modalité chirurgicale offre le maximum de sécurité carcinologique, mais elle impose souvent l'ouverture d'une tige calicielle qui doit être repérée en per opératoire et suturée de manière étanche.

On réalise un abord premier des éléments du hile :

- Lorsqu'il existe une artère segmentaire à destinée polaire :

Cette artère peut être clampée dans un premier temps pour délimiter la zone d'ischémie parenchymateuse et vérifier qu'elle inclut bien la totalité de la lésion tumorale.

L'incision capsulaire doit suivre la démarcation ainsi dessinée à la surface du rein en respectant une marge de sécurité minimale par rapport à la tumeur.

La section parenchymateuse est réalisée sous clampage pour permettre une suture des cavités excrétrices dans des conditions de vision optimales.

L'artère segmentaire et sa veine satellite sont ensuite liées puis sectionnées.

- En l'absence d'artère segmentaire à destinée polaire :

Le plus souvent, cette intervention est réalisée avec un clampage artériel isolé ce qui facilite la dissection et l'hémostase du parenchyme rénal sain et une fermeture soigneuse des cavités excrétrices.

Il faut assurer une hémostase la plus complète possible et permettre une suture des cavités excrétrices dans des conditions de vision optimales avant le déclampage artériel.

Rarement, pour des exérèses plus complexes, un clampage total du pédicule artériel et veineux est nécessaire.

Après déclampage, l'opérateur vérifie la bonne recoloration du rein et peut le fixer au psoas.

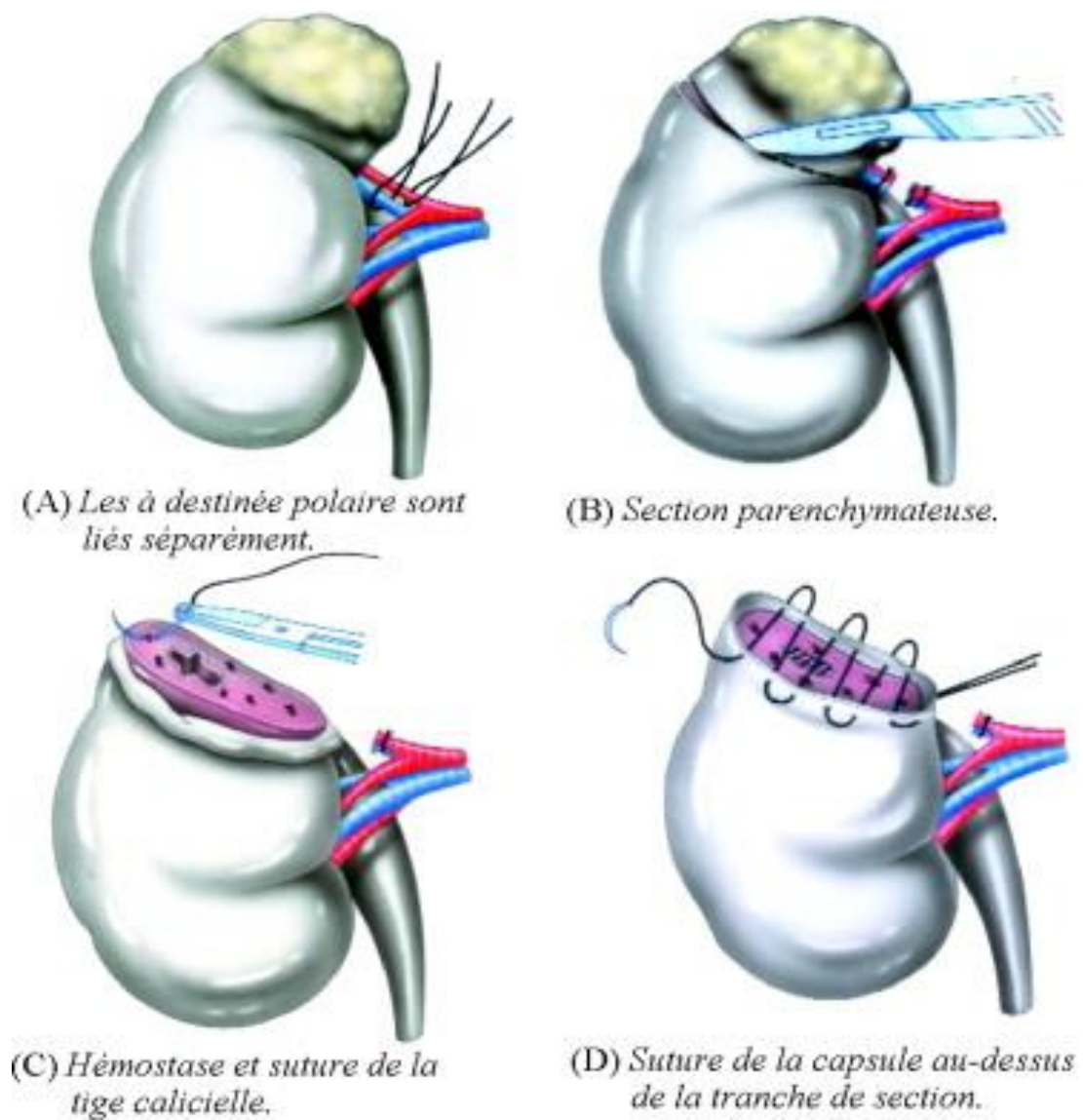


Fig.41. Néphrectomie polaire supérieure [188]

Dans la néphrectomie polaire supérieure, la section parenchymateuse doit être réalisée avec précaution pour éviter une lésion de l'artère rétropyélique qui conduirait à la dévascularisation de la totalité de la valve rénale postérieure qui implique la perte de près d'un tiers du rein.

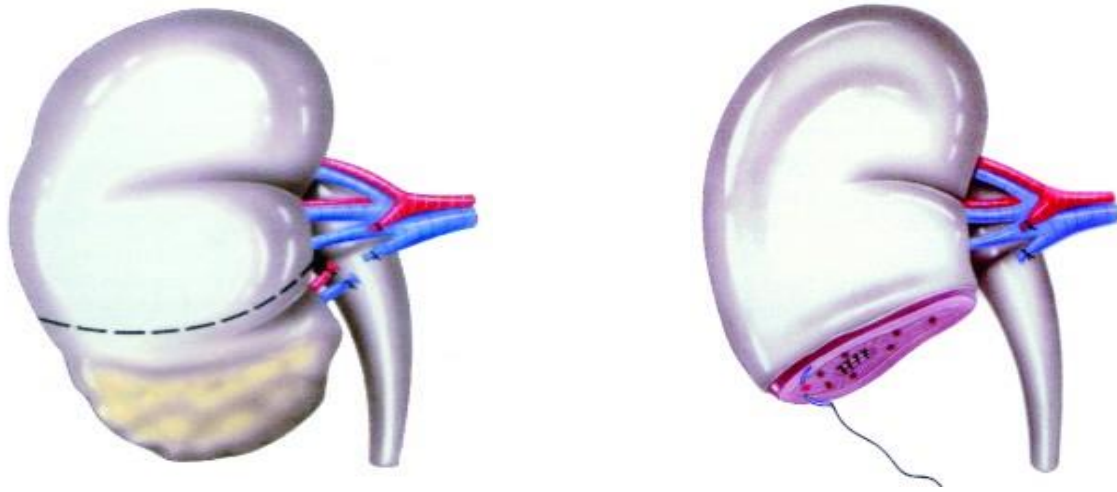


Fig. 42. Néphrectomie polaire inférieure [188]

10.5.4. Néphrectomie partielle pour tumeur hilare

Est considérée hilare, toute tumeur à développement sinusal, venant au contact des branches artérielles ou veineuses, de la graisse sinusale, ou des calices majeurs et du pyélon.

Cette situation est un challenge technique, du fait de la dissection en profondeur du hile rénal qu'elle implique.

L'abord hilare premier est nécessaire à la ligature des branches vasculaires à destinée tumorale, il autorise aussi l'accès à la lésion. Un soin tout particulier doit être porté à cette dissection hilare pour éviter de léser toute branche artérielle à destinée non tumorale. Ceci, du fait du caractère terminal de la vascularisation artérielle rénale qui entraînerait un infarctus parenchymateux.

A contrario, le réseau veineux est lui anastomotique. Ainsi, la ligature-section d'une branche veineuse est à entreprendre si elle libère l'accès à la tumeur, elle n'est suivie d'aucune conséquence.

Il est conseillé d'avoir recours à une valve à sinus pour exposer la tumeur tout en protégeant le pédicule rénal lors de la coupe parenchymateuse péri tumorale.

Il n'y a bien souvent pas de graisse adjacente à la tumeur que l'on puisse tenir par une pince pour s'exposer. En effet, le bord libre de la tumeur est hilare, et la graisse sinusale n'est que peu adhérente.

Lors du rapprochement des berges parenchymateuses, du fait de la proximité du pédicule, il faut veiller à éviter toute compression ou angulation des vaisseaux.

En pratique, l'énucléation et la résection cunéiforme peuvent être utilisées au même temps dans certaines localisations tumorales proches de la région centrale ou en cas de tumeurs profondément enchassées dans le parenchyme rénal.

Une résection cunéiforme au niveau du cortex rénal péri tumoral et une énucléation au contact du système collecteur et/ou du sinus rénal [298, 299, 300].

L'exérèse d'un liseré de parenchyme sain de sécurité est impossible au niveau de la zone de contact entre la tumeur et les cavités excrétrices.

Néanmoins, ceci ne doit pas être considéré comme une marge chirurgicale positive [298, 299, 300]

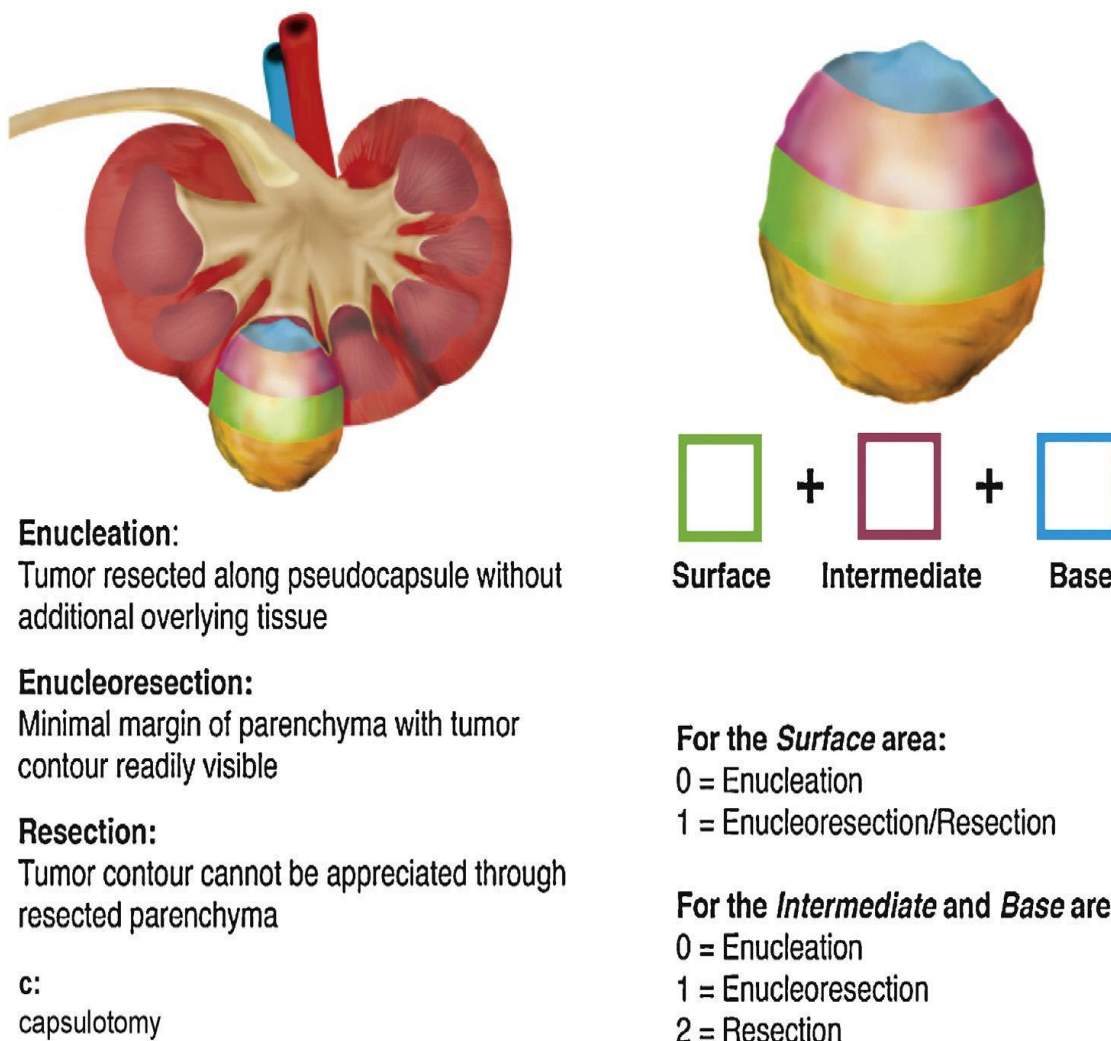


Fig. 43. Tumeur au contact des cavités rénales Résection cunéiforme et énucléation [300]

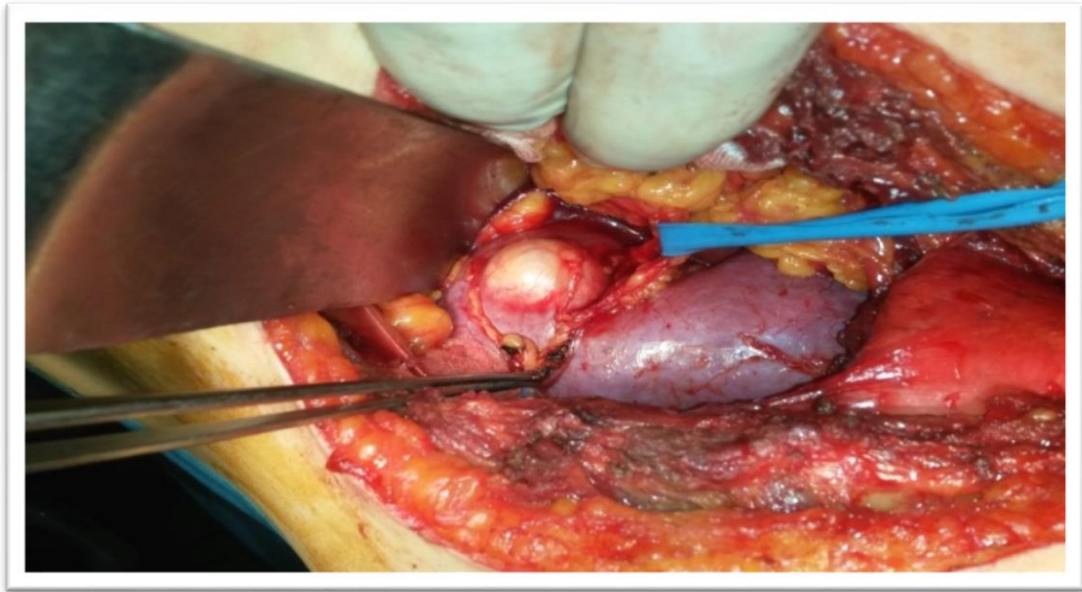


Fig. 44. Tumeur de siège hilare
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

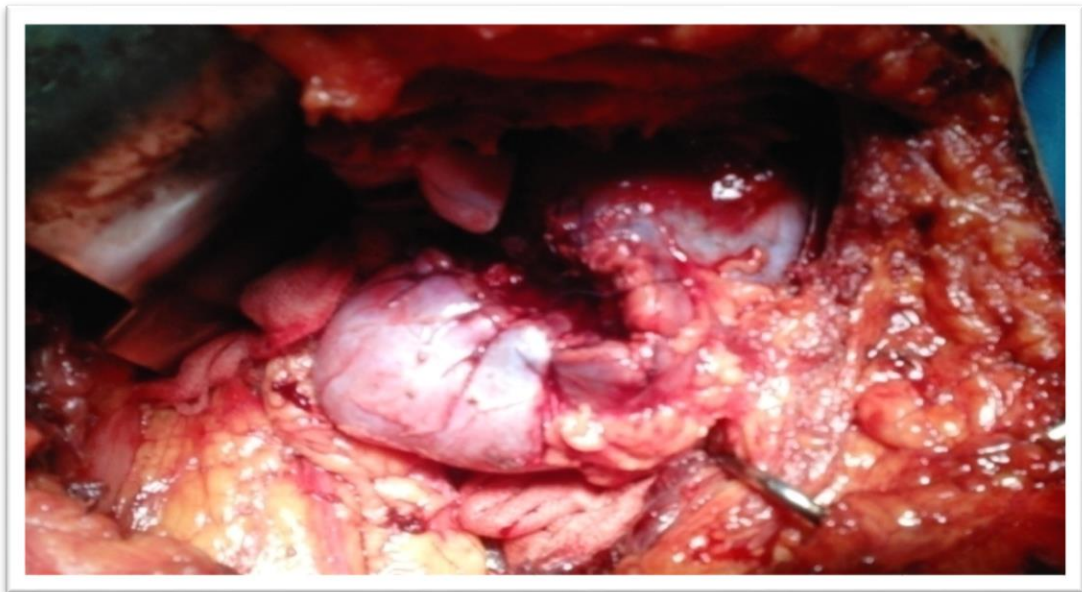


Fig. 45. Tumeur de siège hilare après traitement
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

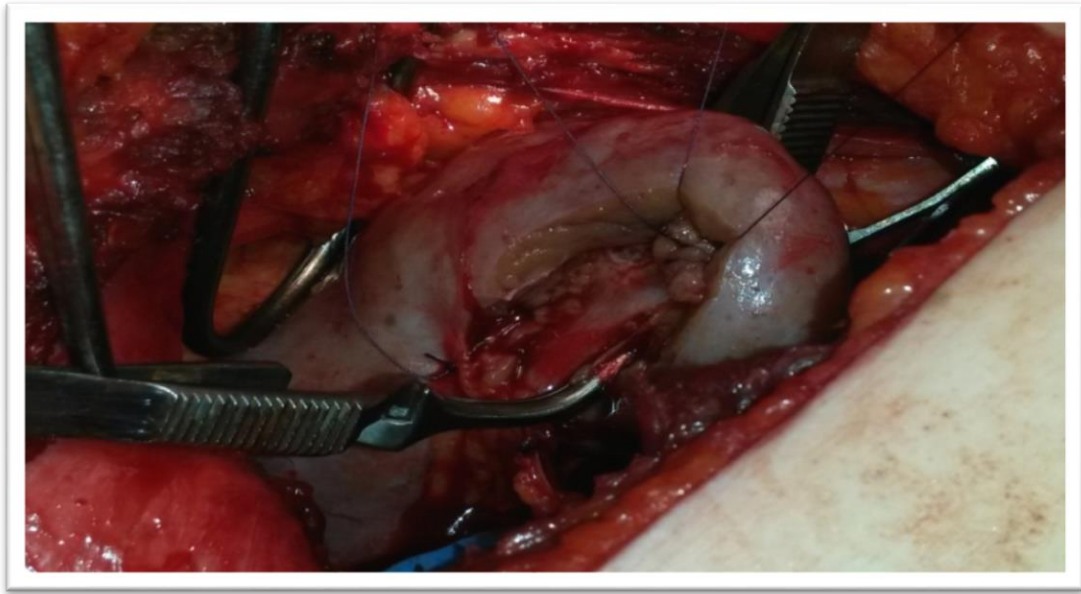


Fig. 46. Tumeur de siège hilare, hémostase du lit tumoral [iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

10.6. Néphrectomie partielle par chirurgie laparoscopique

Elle peut être réalisée par voie trans péritonéale ou retro-péritonéale. La première étant plus largement rependue.

10.6.1. Installation

Le patient est installé en décubitus latéral à 45°, la cassure de la table est située sur le bord supérieur de l'aile iliaque. Le membre supérieur du côté de la lésion est placé le long du corps, le controlatéral est placé sur un appui perpendiculairement au corps du patient.

Le membre inférieur du côté de la lésion est maintenu en extension et séparé par un oreiller du controlatéral dont le genou est fléchi.

Un appui dorsal et fessier ainsi que 2 bandes collantes au niveau du thorax et du bassin permettent de maintenir la position.

La table peut ensuite être cassée pour ouvrir l'espace entre les côtes et l'aile iliaque.

10.6.2. Position des trocarts

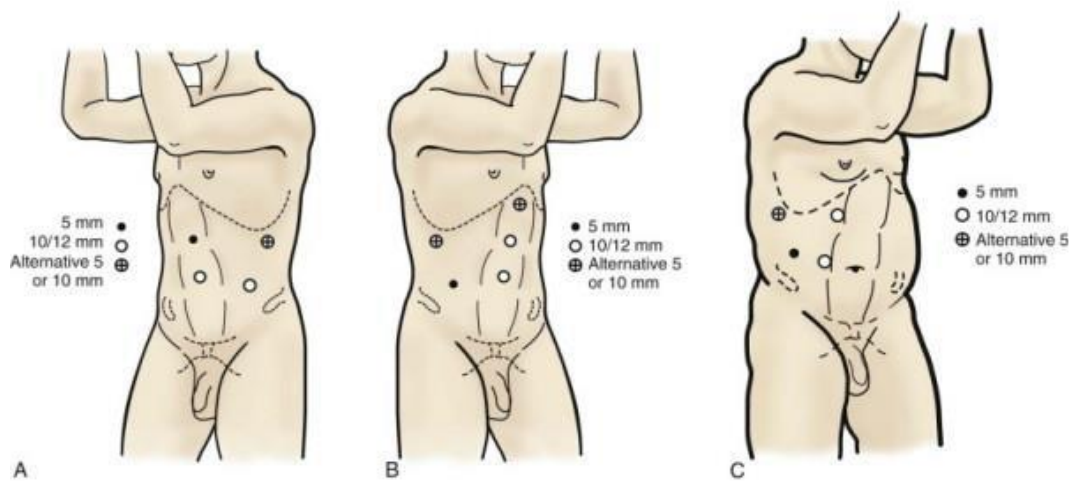


Fig. 47. Position des trocarts [45]

10.6.3. Différents temps opératoires

L'intervention comporte les étapes suivantes :

- Création du pneumopéritoine par une aiguille de Veress Palmer ou par open coelioscopie.
- Quatre ou cinq trocarts sont mis en place selon les opérateurs :
 - Le trocart de l'optique est introduit en premier à travers une incision sous ombilicale. Une optique de 30° est utilisée pour une meilleure vision à différents angles.
 - Deux autres trocarts de 5 mm sont mis en place au niveau de la ligne axillaire moyenne sous contrôle optique.
- Le décollement colique est réalisé pour atteindre le fascia de Gerota en avant du rein, le risque étant de passer dans le plan retro-rénal.
- Le fascia de Gerota est ouvert, permettant la dissection des vaisseaux rénaux.
- La graisse rénale est disséquée à distance de la tumeur, puis les limites de la lésion sont tracées à l'aide des ciseaux monopolaires.
- Le pédicule rénal est clampé à l'aide d'un bull-dog avant l'incision du parenchyme aux ciseaux. L'aide refoule la lésion à l'aide de l'aspirateur.
- Les vaisseaux visualisés sont clipés au fur et à mesure.
- La rénorrhaphie et l'hémostase sont réalisées selon les mêmes modalités qu'à ciel ouvert, à la différence que les points sur la capsule rénale sont faits par un surjet appuyé sur des clips hémostatiques (Hémo-Lock).

Les résultats carcinologiques ainsi que le saignement post opératoire semblent similaires dans les travaux comparant la chirurgie à ciel ouvert et coelioscopique. La durée d'hospitalisation est inférieure en cas de laparoscopie [193,194].

La néphrectomie laparoscopique apporte les avantages de cet abord avec une diminution du saignement peropératoire et une durée d'hospitalisation plus courte, avec un contrôle oncologique similaire.

L'abord laparoscopique pur est une alternative à la chirurgie ouverte qui peut être réalisée par des équipes entraînées et chez des patients sélectionnés.

Le taux de complications périopératoires et la durée d'ischémie sont supérieurs en chirurgie laparoscopique par rapport à la chirurgie ouverte.

Ces différences tendent à s'atténuer avec l'expérience de l'opérateur et l'utilisation de la technique de déclampage précoce [174].

10.7. Néphrectomie partielle coelioscopique robot assistée

La néphrectomie partielle robotisée est une technique émergente qui associe les avantages de la chirurgie laparoscopique à ceux de la robotique : vision et dextérité augmentées [195].

Les modalités opératoires sont les mêmes qu'en chirurgie laparoscopique, avec des durées de clampage généralement inférieurs et de volume de saignements en faveur de la néphrectomie partielle coelioscopique robot assistée par rapport à la laparoscopie seule en raison de l'aisance chirurgicale : vision 3D, mobilité des instruments.

Les résultats sur le plan carcinologique sont similaires aux autres techniques chirurgicales sans augmentation du taux de complications post opératoires [196].

L'assistance robotique permet une diminution de la courbe d'apprentissage et des durées d'ischémie chaudes [196].

Les tumeurs considérées comme complexes ne changent pas la durée opératoire ni le saignement en cas de chirurgie robot-assistée alors que c'est le cas pour la laparoscopie classique [196].

Dans les centres équipés, à haut débit de néphrectomie partielle, avec des opérateurs expérimentés, l'abord coelioscopique robot assisté est devenu le standard.



Fig.48. Robot Da Vinci 3 bras

10.8. Les thérapies ablatives

Différentes approches physiques sont actuellement disponibles afin de permettre une destruction in situ de tissu tumoral viable.

Celles-ci sont la radiofréquence, la cryothérapie, les ultrasons focalisés (HIFU), la thérapie micro-onde.

Leur intérêt est représenté par leur caractère mini-invasif, l'épargne néphronique et leurs complications moins fréquentes que le traitement chirurgical classique.

Les indications de traitement semblent pouvoir être élargies chez des patients à haut risque chirurgical.

Une preuve histologique de la malignité de la lésion par biopsie percutanée doit être réalisée avant la procédure.

Les avantages de ces techniques sont une diminution de la douleur post opératoire, de la durée d'hospitalisation, et de la convalescence.

Néanmoins le taux de récurrences locales semble supérieur, avec la nécessité de réinterventions fréquentes, les critères de succès sont radiologiques et non anatomopathologiques, certaines localisations sont également difficile du fait de la marge de tissu sain nécessaire (proximité des vaisseaux et des voies excrétrices) [28,121].

10.8.1. Indications de traitements ablatifs [53,54].

- Les petites tumeurs corticales chez le patient âgé.
 - Les patients avec comorbidités et risque chirurgical élevé avec néanmoins une espérance de vie significative.
 - Les patients à risque génétique de développement de tumeurs multiples.
 - Les tumeurs bilatérales.
 - Les patients présentant un rein unique (fonctionnel ou anatomique) et plus particulièrement les patients ayant bénéficié d'une néphrectomie pour tumeur.
 - Il existe peu de contre-indications absolues des traitements ablatifs à part les troubles sévères de la coagulation.
 - Les contre-indications sont relatives : espérance de vie courte rendant un traitement inutile ; situations à risque d'échecs ou de complications :
- ☞ Tumeurs de grande taille > 4 cm de diamètre pouvant nécessiter des traitements itératifs, ou des procédures plus complexes et morbides.
 - ☞ Tumeurs hilaires ou proches des cavités en particulier de l'uretère proximal.

10.8.2. Comparaison des différentes méthodes physiques [53]

Dans l'état actuel des connaissances, deux techniques sont suffisamment évaluées pour pouvoir établir des recommandations. Il s'agit de la radiofréquence et de la cryothérapie.

Les succès du traitement reposent sur l'évaluation radiologique qui pose le problème de sa reproductibilité et de la corrélation avec l'histologie.

La radiofréquence est réalisée majoritairement par voie percutanée. La cryothérapie qui était dans les séries initiales plus volontiers réalisées par voie laparoscopique est maintenant également réalisée par voie percutanée.

Les études les plus contemporaines ont des taux de survie sans récurrence de l'ordre de 92 % à 5 ans dans les tumeurs T1a, des traitements itératifs étant possibles.

La survie globale et le taux de métastases à 5 ans ne semblent pas différents de celui des séries de néphrectomie partielle.

L'extension des indications vers les patients les plus âgés et présentant des comorbidités sévères doit être prudente compte tenu de la possibilité de surveiller ces patients notamment en cas de tumeur présentant un faible risque de développement locorégional symptomatique ou métastatique.

10.9. La surveillance active

La découverte fortuite de lésions asymptomatiques chez des patients âgés ou fragiles est à l'origine d'une réflexion sur la balance bénéfique/risque du traitement chirurgical [135].

D'autre part, les données épidémiologiques actuelles démontrent une augmentation de l'âge au moment du diagnostic du cancer du rein avec une incidence élevée chez les patients âgés entre 75 et 84 ans [138]. Cette population est la plus atteinte et la plus fragile avec un risque opératoire qui dépasse le risque lié à la progression tumorale [139].

La crainte des complications de la néphrectomie partielle et l'augmentation de la mortalité globale de la néphrectomie élargie semble pousser à envisager d'autres modalités de prise en charge notamment la surveillance active [53].

La surveillance active est basée sur l'hypothèse que la prise en charge active de certaines tumeurs de petite taille n'améliorerait pas la survie globale chez les patients les plus âgés ou présentant les comorbidités les plus sévères, ces tumeurs pouvant être de bas grade, bas stade voire bénignes. [53].

En général, les masses rénales de petite taille ont un faible potentiel de croissance ainsi qu'un minime risque de progression [8].

En plus, l'étude pathologique de ces masses démontre que 16.1 à 20% présentent une histologie bénigne : oncocytome, adénome métanéphrique [9].

Connaissant l'innocuité de la biopsie percutanée, celle-ci doit d'être réalisée avant d'initier une surveillance active afin d'éviter un protocole contraignant chez le sujet âgé.

La surveillance active est donc une option de prise en charge chez les sujets âgés de plus de 75 ans ou présentant des comorbidités élevées, et ayant une tumeur solide du rein de moins de 40 mm [140].

En effet l'évolution des lésions de petite taille de découverte fortuite est le plus souvent indolente avec une croissance de **0,28cm/an** et un risque métastatique très faible [141].

La taille limite pour stopper la surveillance active et proposer un traitement est de 3 à 4 cm selon les auteurs [142,143].

La surveillance active est proposée chez les patients acceptant la réalisation d'imagerie rapprochée, et le fait de laisser en place la tumeur [53].

Elle consiste à suivre les patients avec des imageries à intervalle de 6-12 mois et de réserver la possibilité d'intervention aux patients avec un risque de progression élevé.

L'objectif est d'évaluer sur une période, 6 mois minimum, l'évolutivité de la tumeur.

L'indication de traitement se rediscute lorsque la tumeur atteint 30 à 40 mm selon les auteurs, Il a été démontré que la période d'observation utilisée en cas de surveillance active n'a pas d'incidence sur la survie globale ou le risque métastatique [53].

Les critères d'inclusion dans un protocole de surveillance active pour les tumeurs rénales sont : [53]

- Diagnostic incidentale par imagerie d'une masse rénale de moins de 4 centimètres.
- Carcinome à cellules rénales confirmé histologiquement par la biopsie percutanée.
- Patient ayant un âge avancé > 75 ans, avec des comorbidités notables ou refusant le traitement.
- Acceptation de la biopsie percutanée et du suivi rapproché.

Le protocole de surveillance active comprend en pratique :

- Un scanner rénal tous les 3 mois pendant 1 an.
- Puis tous les 6 mois pendant 2 ans.
- Puis une fois par an.

Les critères d'arrêt de la surveillance et de passage au traitement sont :

- Un volume calculé ayant doublé sur une période d'un an.
- Une tumeur dépassant 4 centimètres.
- Apparition de symptômes liés au cancer.

11. Marge chirurgicale et multifocalité

11. Marges chirurgicales et multifocalité

11.1. Marges chirurgicales

11.1.1. intérêt de l'examen extemporané

Une des craintes historiques des urologues ayant retardé l'avènement de la néphrectomie partielle est celle de la positivité des marges d'exérèse.

L'intérêt de l'examen extemporané pour déterminer le statut de la marge parenchymateuse a suscité de nombreuses controverses [111, 112, 113, 114, 115, 116, 117].

Kubinski en **2004** [112] avait remis en question la pertinence de l'examen extemporané du lit de résection tumorale devant l'existence de faux négatifs à l'examen extemporané.

Duvdevani [113] a trouvé un total de 1,3 % de marges positives sur l'analyse définitive de la pièce de néphrectomie partielle, correspondant toutes à des faux négatifs de l'examen extemporané tendant ainsi à remettre en question la validité de cet examen [113].

Timsit [114, 116] quant à lui a évalué, la validité de l'examen macroscopique peropératoire de la pièce d'exérèse par le chirurgien.

L'auteur a montré que l'évaluation macroscopique des marges par le chirurgien est précise et permet le plus souvent d'éviter une analyse extemporanée inutile et coûteuse, en réservant celle-ci au cas où les marges sont considérées comme incomplètes par le chirurgien.

11.1.2. La taille de la marge de tissu parenchymateux sain

La taille de la marge de tissu parenchymateux sain a longtemps été débattue. On sait aujourd'hui que l'épaisseur de la marge n'influence pas les résultats oncologiques [118]. Le seul élément important est la négativité des marges d'exérèse [33, 116, 119].

Une marge minimale de tissu sain est suffisante pour ne pas influencer sur la probabilité de récurrence locale [41, 120].

11.1.3. Marges positives

Le taux de marges positives a été évalué entre 0.8 et 6.9% selon les séries [123].

L'attitude vis à vis de ces marges ne fait pas l'objet d'un consensus. La signification pronostique des marges chirurgicales positives n'est pas claire.

Actuellement, les publications sur le sujet sont divisées quant à leur impact sur la survie spécifique.

Pour certains auteurs l'existence de patients ne présentant pas de récurrence locale après chirurgie partielle avec marges positives remet en question la nécessité de compléter le geste par une chirurgie radicale [119, 124,125, 126,127].

La marge chirurgicale positive, décrite comme facteur de risque de récurrence locale, n'a qu'un impact oncologique à moyen terme limité, justifiant la surveillance initiale des patients [54] et l'indication d'un traitement de rattrapage en cas d'évolution secondaire [53].

Pour d'autres cette attitude est critiquée dans la mesure où les séries rapportées ne concernent que des cas isolés de patients avec un suivi relativement court [128].

La positivité des marges reste un facteur péjoratif en termes de pronostic carcinologique et éviter les marges positives, doit rester le principal objectif de la chirurgie conservatrice [128].

11.2. Récidive locale

Le taux de récidive locale est devenu faible avec l'amélioration et le développement de la technique. Il est évalué entre 0 et 10% selon les études.

Sur une série de 809 néphrectomies partielles, **Bernhard** a identifié 26 récurrences locales soit 3.2% avec un suivi moyen de 27 mois [129].

Ces récurrences sont apparues dans un délai moyen de 77 mois après la chirurgie. Les facteurs suivants étaient associés à la récurrence locale en analyse multivariée :

- Les tumeurs bilatérales.
- La taille tumorale supérieure à 4 cm.
- Présence de marges positives.

Deux études multicentriques ont analysé l'effet des marges positives sur le risque de récurrence :

Bensalah et ses collaborateurs [111] ont montré que les taux de récurrences locales et à distance n'étaient significativement pas différents en cas de marges positives ou négatives ($p < 0.113$), ainsi qu'une survie liée au cancer similaire à ceux des patients qui avaient des marges chirurgicales saines.

Yossepowitch [120] n'a pas montré de différence significative sur la récurrence locale et sur la progression métastatique en comparant des groupes de patients avec marges positives versus marges négatives.

11.3. Multifocalité

Le caractère multifocal d'une tumeur peut être sous-estimé sur les examens d'imagerie, expliquant ainsi la découverte per opératoire de tumeurs passées inaperçues lors des explorations radiologiques.

La préservation du capital néphronique représente un enjeu majeur dans la prise en charge de ces tumeurs multifocales, d'autant plus qu'elles surviennent volontiers à un âge jeune lorsqu'elles peuvent être associées à une maladie génétique héréditaire.

Si la multifocalité représente une des limites que certains auteurs opposent à la chirurgie partielle, il faut la confronter au risque de bilatéralité.

Dans la littérature, le taux d'atteinte métachrone controlatérale varie de 0,4 à 12,9 %.

C'est en ce sens que **Bani-Hali** et al sur l'expérience de la Mayo Clinic, ont recensé les 2352 patients ayant subi une néphrectomie pour cancer entre 1970 et 2000 [130].

Au total, 1,2 % des patients ont présenté une atteinte controlatérale avec un délai moyen de 5,2 ans pour les carcinomes à cellules claires et 5,6 ans pour les carcinomes tubulopapillaires [130].

Blute et al ont montré que la multifocalité peut être le fait de tumeurs dites bénigne (oncocytome, angiomyolipome) et que certains patients ont donc été surtraités par une néphrectomie élargie [131].

En outre, cette étude a montré qu'une localisation métachrone controlatérale était cinq fois plus importante s'il existait une multifocalité tumorale ipsilatérale initiale [131].

Dimarco a revu 2373 patients opérés par néphrectomie élargie pour tumeurs et a trouvé 3% de tumeurs multifocales.

Le taux de carcinomes papillaires 10.9% était le plus grand devant les cellules claires 2%, et les chromophobes 1.9%.

Pour Dimarco les patients ayant un carcinome à cellules claires multifocal était presque trois fois plus à risque de développer une tumeur controlatérale ($p=0.142$) [132].

La multifocalité, qu'il faut mettre en perspective avec le risque de bilatéralité, ainsi que le faible taux de récurrence locale, rarement supérieur à 5%, ne doivent plus contre-indiquer la réalisation d'une chirurgie conservatrice [131].

Enfin sur les séries de néphrectomies partielles pour carcinomes papillaires connus pour avoir un risque de multifocalité jusqu'à 30%, le contrôle carcinologique était excellent et le taux de récurrence locale était bas : 2 récurrences locales non symptomatiques retrouvées par **Mejean** sur 71 patients [133].

La comparaison des résultats de néphrectomie partielle et néphrectomie élargie pour carcinomes papillaires par **Bigot** montre des survies spécifique et globale comparables [134].

La multifocalité n'était pas associée à une plus grande mortalité ou une récurrence homolatérale plus importante. Le risque de récurrence controlatérale est un argument pour la réalisation d'une chirurgie conservatrice [131,132, 133,134].

11.4. Tumeurs bilatérales

En cas de tumeurs bilatérales, c'est le rein pouvant bénéficier d'une chirurgie conservatrice qui doit être opéré en premier [53].

En effet, après une néphrectomie élargie, la chirurgie conservatrice sur le rein controlatéral restant expose au risque de dialyse transitoire par nécrose tubulaire aiguë [53].

En cas de tumeurs malignes bilatérales, les options thérapeutiques comprennent : la chirurgie conservatrice parfois itérative, les thérapies mini-invasives : radiofréquence ou cryothérapie et la surveillance active [53].

Dans la maladie de VHL, les tumeurs malignes sont classiquement traitées à partir du seuil de **30 mm**. Ces tumeurs multifocales et bilatérales sont à haut risque de récurrence locale après traitement des tumeurs initiales [53].

12. Morbidité

12. Morbidité de la néphrectomie partielle

La mortalité et la morbidité ont une incidence variable pendant la période post opératoire.

La survenue d'une complication dépend à la fois de l'acte chirurgical, des conditions dans lesquelles il est réalisé, du terrain de l'opéré notamment de la présence de comorbidités et de leur gravité, enfin de l'expertise de l'équipe chirurgicale et donc du nombre de procédures chirurgicales réalisées, elle dépend également des progrès de la technique chirurgicale elle-même.

La morbidité post opératoire est une entité extrêmement large. Elle comprend des complications majeures qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital de l'opéré et des complications mineures.

Ces complications sont susceptibles de prolonger la durée d'hospitalisation ou la durée de récupération de l'état physiologique équivalent à celui qu'avait l'opéré.

Toutes ces conséquences présentent un coût non négligeable dont les effets financiers peuvent persister après la sortie de l'hôpital du patient opéré.

12.1. Mortalité post opératoire

La mortalité post opératoire est définie par la survenue du décès du patient opéré avant sa sortie de l'hôpital ou dans les 30 jours qui suivent son intervention [236].

La survenue d'une complication majeure en post opératoire augmente significativement la mortalité post opératoire [237].

Un score ASA et/ou un âge élevé constituent des facteurs spécifiques de surmortalité [237,238].

12.2. la morbidité compétitive

La morbidité compétitive correspond à l'ensemble des affections médicales intercurrentes à une pathologie donnée qui peut interférer ou agir de façon prédominante sur le pronostic et l'évolution de cette pathologie.

La morbidité compétitive est déterminante dans la décision thérapeutique pour un cancer urologique. Un traitement ne sera bénéfique que lorsqu'il entraîne une réduction de la morbidité et de la mortalité spécifique [179].

La morbidité compétitive peut réduire le bénéfice attendu du traitement. Avant d'enclencher le processus chirurgical, il est donc souhaitable d'essayer de répondre aux questions suivantes [181] :

1. Le patient va-t-il décéder de son cancer ou avec son cancer? L'élément de réponse principal est apporté par la comparaison de l'histoire naturelle du cancer à l'espérance de vie en fonction de l'âge.
2. Le patient est-il capable de tolérer un acte chirurgical et ses éventuelles complications? Une chirurgie pour cancer, bien indiquée et programmée, est relativement sûre chez la personne âgée, même au delà de 80 ans, mais le risque de complications post opératoires et d'hospitalisation prolongée croît avec l'âge. La morbidité et la mortalité de la chirurgie sont deux à trois fois plus élevées en cas de comorbidités associées ou de chirurgie d'urgence.
3. Le patient souffrira-t-il des complications de son cancer dans l'avenir ? L'espérance de vie diminuant avec l'âge, le risque pour un patient âgé d'avoir une progression d'un cancer pourrait être plus faible, plus la morbidité compétitive est importante, plus le risque de mourir du cancer est faible.

Chez un patient donné, l'importance de la morbidité compétitive ou des maladies coexistantes peut être quantifiée par divers indices d'état de santé :

- Score **ASA** de l'American Society of Anesthesiologists (**Annexe 1**).
- Indice **ECOG** (**Annexe 2**).
- Index de Comorbidité de **Charlson** (ICC) (**Annexe 3**).

La décision thérapeutique nécessite une argumentation prenant en compte le stade clinique du cancer, mais également l'âge, l'état général du patient au moyen du score ECOG-PS et les éventuelles maladies coexistantes au moyen du score de Charlson.

12.3. Prédiction préopératoire de la morbidité : les scores anatomiques

La différence d'indication de néphrectomie partielle versus néphrectomie totale varie de façon importante en fonction des opérateurs, de telle sorte qu'une tumeur considérée comme non résecable par chirurgie conservatrice pour l'un, peut être une indication standard pour un autre.

Il était donc important d'établir des scores permettant d'apprécier au mieux la complexité des tumeurs rénales afin de standardiser les critères de résecabilité de ces tumeurs.

Depuis 2009, trois systèmes de notation ont été introduits dans la littérature urologique permettant de quantifier les caractéristiques des tumeurs rénales établis à partir des données de l'examen tomodensitométrique ou de l'imagerie par résonance magnétique afin d'évaluer au mieux la possibilité de réaliser une chirurgie partielle du rein.

Ces scores ont été proposés par **Kutikov** : RENAL nephrometry score et **Ficcara** : Preoperative Aspects and Dimensions Used for an Anatomical classification [PADUA] en 2009 et par **Simmons** : C Index en 2010, afin de prédire de façon significative le risque de complication per et post opératoires en fonction de la complexité de la tumeur apportant ainsi des éléments d'évaluation pronostique sur la morbidité per et péri opératoire [151].

Le score néphrométrique R.E.N.A.L. score décrit par **Kutikov (Annexe 6)** [71, 152, 153] est le score anatomique le plus utilisée dans la littérature, il s'agit d'une classification standardisée des tumeurs rénales prenant en compte le diamètre de la tumeur, sa localisation, la proximité de la voie excrétrice et le caractère exophytique de la lésion avec pour objectif de sélectionner les candidats pour une néphrectomie partielle.

Le R.E.N.A.L. score permet d'apprécier au mieux la complexité des tumeurs en les stratifiant en trois groupe à risque de complications : risque de complication faible : score 4 à 6, moyen : score 7 à 9 ou élevé : score 10 à 12.

La reproductibilité inter-observateur du R.E.N.A.L. score est forte avec une concordance de 0,92, ce bon résultat est expliqué par la simplicité et la rapidité de la réalisation de ce score qui fait appel à un nombre restreint d'items faciles à mémoriser [184].

Différentes séries ont étudié les taux de complications en rapport avec les caractéristiques anatomiques de la tumeur mais avec des résultats contradictoires.

Pour **Liu** à propos de 179 tumeurs rénales, le R.E.N.A.L. score est un facteur prédictif de survenue de complications post opératoires globales [153].

Hayn par contre sur 141 patients, n'avait pas retrouvé de différence statistiquement significative en terme de complications per et postopératoires quelque soit la complexité tumorale évaluée par le R.E.N.A.L. score [154].

12.4. Evaluation de la morbidité post opératoire

La classification de **Dindo-Clavien** [156] (Tableau 7) permet de standardiser le classement des complications post opératoires en cinq grades de gravité croissante.

Les complications post opératoires majeures sont définies comme étant de grade ≥ 3 .

12.5. Morbidité précoce

La morbidité précoce est définie par la survenue d'une complication médicale ou chirurgicale pendant la période d'hospitalisation ou dans les 30 jours post opératoires. Les principaux évènements rencontrés en cas de chirurgie conservatrice sont les complications hémorragiques, urinaires, et infectieuses.

La classification de **Dindo-Clavien** permet de classer les complications en cinq grades de gravité croissante.

Complications mineures : Clavien 1-2

Complications majeures : Clavien 3-4

12.6. Morbidité tardive

La morbidité tardive est définie comme une complication liée au geste de néphrectomie partielle, en dehors du contexte de récurrence carcinologique éventuelle, survenant plus de trente jours après la date opératoire.

Il peut s'agir rarement :

- Atrophie globale du rein qui peut être secondaire à un clampage pédiculaire trop long.
- Encoches corticales localisées secondaires à des infarctus segmentaires.

La morbidité pariétale est en rapport avec la lombotomie il peut s'agir :

- Hypotonie de la paroi abdominale.
- Eventration sur cicatrice de lombotomie.

12.7. Les principales complications

La chirurgie partielle rénale, reste une technique difficile qui impose :

- une planification pré opératoire précise.
- Des complications précoces acceptables.
- une surveillance post opératoire rigoureuse.

La crainte des complications post opératoires a longtemps représenté un frein à l'essor de la néphrectomie partielle [77].

En effet la néphrectomie partielle est pourvoyeuse de complications spécifiques non retrouvées chez les patients opérés d'une néphrectomie élargie.

La fistule urinaire, le pseudo anévrisme, la fistule artérioveineuse sont l'apanage de la néphrectomie partielle, il en est de même pour l'hémorragie post opératoire, bien que possible après néphrectomie élargie, semble tout de même plus spécifique de la néphrectomie partielle [155].

12.7.1. Les complications spécifiques

Les complications spécifiques sont les plus fréquentes, elles sont représentées par l'hémorragie per et post opératoire, l'insuffisance rénale et les fistules urinaires.

Elles ont nettement diminué du fait de la standardisation de la technique chirurgicale mais aussi de la sélection des patients en respectant les recommandations.

12.7.1.1. Complications hémorragiques

Une complication hémorragique traduit une hémostase parenchymateuse insuffisante et peut correspondre à :

- Un saignement per opératoire important ayant nécessité le recours à la transfusion sanguine.
- Un saignement per opératoire important et non contrôlable de la tranche de section du rein ayant nécessité la totalisation de la néphrectomie.
- Une reprise chirurgicale pour hémostase au décours immédiat de l'intervention liée à un saignement actif sur la tranche de section du rein.
- La survenue d'un hématome de la loge rénale en post opératoire.
- Une lésion vasculaire iatrogène après néphrectomie partielle (LVNP).

Les lésions vasculaires iatrogènes après néphrectomie partielle (LVNP)

Elles sont parmi les complications les plus graves en période post opératoire immédiate, car elles peuvent engager le pronostic vital du patient.

Elles restent rares, avec un pourcentage variable selon les séries allant de 0.4% à 4.1%, elles semblent être plus fréquentes après une voie laparoscopique que par une technique ouverte [157].

Dans la série de **Ghoneim** les lésions vasculaires iatrogènes après néphrectomie partielle étaient observées dans 0.6% des néphrectomies partielles ouvertes et dans 2.6% des néphrectomies partielles par voie laparoscopique [158].

En général, les complications vasculaires après néphrectomie partielle surviennent après un intervalle libre d'en moyenne 10 à 20 jours après la chirurgie [157,158].

Trois principaux signes cliniques sont régulièrement décrits :

- L'hématurie macroscopique qui est le signe le plus fréquent, présente dans 60% à 100% des cas.
- la déglobulisation présente dans 20 % à 35.7 % des cas.
- les douleurs lombaires présentes dans 13.7 % à 35,7 % des cas.

Les lésions vasculaires iatrogènes après néphrectomie partielle sont représentées par :

- les faux-anévrismes
- les saignements actifs
- Les fistules artérioveineuses.

- **Les faux-anévrismes**

Le premier faux anévrisme après néphrectomie partielle a été décrit en 1973 par **Rezvani** et depuis le nombre de cas rapportés est en augmentation.

Leurs physiopathologies ne sont pas bien précisées. **Pan H** et ses collaborateurs ont évoqué des lésions artérielles dont le saignement peropératoire est parfois difficile à apprécier pendant le clampage artériel.

En post opératoire avec la résorption du matériel chirurgical et la remontée de la pression artérielle, il se produit une légère baisse de la tension dans le site de la néphrectomie et la formation d'un faux anévrisme circulant en continuité avec la lumière vasculaire adjacente, puis on assiste à une majoration du volume de la composante circulante jusqu'à sa rupture, ce qui peut expliquer le délai de survenue [122].

Cette rupture peut se faire dans la loge de la néphrectomie, responsable alors d'un saignement actif et la constitution d'un hématome expansif avec déglobulisation et douleurs au site opératoire.

La rupture du faux anévrisme peut se faire dans le système collecteur urinaire avec une hématurie macroscopique voir même d'un caillottage vésical et une rétention aigue d'urine.

Jain dans sa revue de la littérature a analysé les publications pour lesquelles le nombre total de néphrectomies partielles était disponible, a trouvé une incidence des faux anévrysmes de 1.5% : 77 cas pour 5229 néphrectomies partielles, avec un taux deux fois plus fréquent dans les néphrectomies partielles laparoscopiques comparativement à la technique ouverte : 1.00% vs 1.96%, la différence était statistiquement significative (p= 0.000) [75].

Un taux élevé de 7% de pseudoanévrismes après néphrectomie partielle laparoscopique est rapporté par **Nadu** mais il s'agissait exclusivement d'une série avec des tumeurs centrales hilaires [159].

- **Les fistules artérioveineuses**

Elles sont moins fréquentes que les pseudoanévrismes, Il s'agit d'une communication directe entre une branche artérielle et une veine avoisinante, sans passage par le réseau capillaire.

Cette communication est due à une brèche pariétale artérielle et veineuse avec une communication de la fausse poche circulante vers une ou plusieurs veines adjacentes [160].

Stratégie thérapeutique

La **stratégie thérapeutique** du saignement associé à la néphrectomie partielle dépend de son caractère immédiat ou différé :

- L'hémorragie peut survenir à tout moment, en **per opératoire** : Lors de la dissection du pédicule rénal, de la résection de la tumeur ou lors du déclampage.
- Les saignements peropératoires peuvent être prévenus par une dissection méticuleuse en évitant d'utiliser l'électrocoagulation au contact des gros vaisseaux et par le clampage vasculaire.
- Un saignement immédiat traduit le plus souvent une mauvaise suture parenchymateuse ou la méconnaissance per opératoire d'une plaie vasculaire.
- La prévention des complications hémorragiques post opératoires commence par une dissection douce et atraumatique du pédicule vasculaire rénale, une inspection soigneuse de la zone de résection tumorale et la réalisation d'une hémostase de toutes les lumières vasculaires.
- **Une hémorragie post opératoire immédiate** est suspectée devant une instabilité hémodynamique et une baisse rapide du taux d'hémoglobine.
- **Les saignements différés** peuvent survenir à n'importe quel moment et peuvent être en rapport avec un pseudoanévrisme ou une fistule artérioveineuse (FAV).
- La communication d'un pseudoanévrisme ou d'une FAV avec la voie excrétrice peut se traduire par une hématurie ou une hémorragie périrénale.

La pathogénie d'une telle complication implique un traumatisme de la paroi d'une branche segmentaire de l'artère rénale. Une plaie adventicielle peut évoluer vers un pseudoanévrisme ou une FAV lors de la cicatrisation.

Devant une :

a. Hémorragie per opératoire

- Avant le retrait du clamp vasculaire, il est recommandé de suturer de façon élective tous les vaisseaux visibles ainsi que la voie excrétrice.
- Au déclampage, les saignements veineux provenant de petits vaisseaux peuvent être contrôlés en effectuant une compression digitale sur le parenchyme permettant ainsi de faire l'hémostase élective.
- Après la suture élective des zones hémorragiques, une compresse hémostatique placée dans le lit tumoral et fixée au fil de suture parenchymateuse permet d'obtenir un effet compressif supplémentaire.
- À la fin de l'intervention il est nécessaire d'augmenter légèrement la pression artérielle pour vérifier l'absence de saignements résiduels.
- La **persistance** d'un **saignement abondant** et non résolutif nécessite un démontage des sutures parenchymateuses et une réévaluation complète du lit tumoral.

b. Hémorragie post opératoire

- Le saignement post opératoire immédiat peut être géré de façon conservatrice sous couvert d'une surveillance clinique et biologique très étroite en ayant éventuellement recours à la transfusion sanguine.
- L'instabilité hémodynamique ou la mauvaise réponse aux traitements conservateurs font suspecter une lésion vasculaire post néphrectomie partielle : fistule artérioveineuse ou pseudoanévrisme.
- Pendant la néphrectomie partielle et lors de l'hémostase des mesures spécifiques peuvent être prises pour réduire le risque de lésion artérielle, la suture précise du lit tumoral en évitant le passage profond de larges aiguilles semble réduire ce risque [195].
- La présence d'une hématurie macroscopique ou la suspicion de pseudoanévrisme, d'une fistule artérioveineuse impose la réalisation d'une artériographie avec embolisation sélective [195].
- L'échec de l'embolisation ou la non disponibilité de plateau technique doit conduire à une exploration chirurgicale.
- La néphrectomie d'hémostase doit rester la solution de dernier recours après l'échec de toutes les mesures conservatrices.

12.7.1.2. Complications urinaires

Une complication urinaire est liée à une effraction des voies excrétrices urinaires, non ou mal traitée. Elle peut correspondre à :

a. Fistule urinaire

Elle correspond à une fuite d'urine par le drainage : fuite d'urine persistante au-delà du 5^{ème} jour post opératoire. Il s'agit d'une complication classique de la néphrectomie partielle.

Une évaluation préopératoire du système collecteur permet d'apprécier sa proximité avec la tumeur et le risque de plaie calicielle, en effet dans certains cas il est nécessaire d'ouvrir la voie excrétrice pour obtenir une marge de sécurité lors de l'exérèse tumorale.

La prévention de la fistule urinaire passe par une suture étanche de la voie excrétrice lors de la néphrectomie partielle.

De nombreuses techniques ont été décrites pour faciliter la reconnaissance d'une brèche calicielle. Une inspection minutieuse de la zone de résection permet souvent de reconnaître l'ouverture de la voie excrétrice.

Pour les situations douteuses, certains auteurs ont proposé de mettre préalablement en place une sonde urétérale qui permet l'injection de bleu de méthylène en per opératoire, ou bien d'injecter du colorant indigo carmin par voie veineuse, il est également possible d'injecter directement du colorant dans le bassinnet [197].

Il n'existe pas dans la littérature d'études démontrant l'utilité de ces manœuvres.

Les fistules urinaires évoluent le plus souvent favorablement après un drainage efficace de la voie excrétrice par une montée de sonde urétérale.

b. Urinome

Ou faux kyste urineux est lié un écoulement d'urine à travers une brèche au niveau de la voie excrétrice urinaire qui par son volume, peut être responsable d'une obstruction de la voie excrétrice urinaire ou d'une compression du parenchyme rénal restant.

12.7.2. Les complications non spécifiques

12.7.2.1. Complications cardiovasculaires

Les complications cardiaques majeures sont les principales causes responsables de la morbidité et de la mortalité à court et à moyen terme après chirurgie [239].

L'âge supérieur à 65 ans, l'hypertension artérielle systémique, le diabète, le tabagisme constituent les facteurs de risque de maladies cardio-vasculaires et sont assez souvent retrouvées chez les malades pris en charge pour tumeurs rénales.

Le risque cardio-vasculaire chez les malades pris en charge pour tumeurs rénales, peut être majoré lorsque l'acte chirurgical s'accompagne en plus de variations hémodynamiques importantes.

Les antécédents de coronaropathie ou la présence d'un diabète ou d'une insuffisance rénale sont des facteurs de risque qui pris individuellement un par un, multiplient par un facteur de 2 à 3 le risque de complications cardiaques majeures après chirurgie [240].

12.7.2.2. Complications respiratoires

Les complications respiratoires post opératoires constituent à côté des complications cardiaques, un des éléments importants participants à la morbidité et à la mortalité post opératoire.

Les causes conduisant à une morbidité respiratoire post opératoire sont nombreuses, comme pour les complications cardiaques, les facteurs de risque peuvent être en rapport avec l'acte chirurgical ou le terrain lié au patient : antécédent de bronchopneumopathie, dénutrition.

L'incidence globale de survenue d'une bronchopneumopathie infectieuse post opératoire est de l'ordre de 1 à 2 % [241].

Même si cette incidence est faible, la mortalité associée à la survenue d'une pneumopathie post opératoire est élevée, proche de 21 % [241].

L'âge est un facteur de risque qui augmente le plus le risque de pneumopathie, soit un risque multiplié par 5 en cas d'âge supérieur à 80 ans [241].

12.7.2.3. Complications thromboemboliques veineuses

La maladie thromboembolique veineuse (MTEV) est une pathologie fréquemment rencontrée chez les patients hospitalisés. Sa gravité est liée au risque de survenue d'une embolie pulmonaire fatale.

Une embolie pulmonaire est encore actuellement retrouvée chez environ 15 % des patients hospitalisés [242]. En l'absence de thromboprophylaxie, la lombotomie à visée curatrice pour tumeur rénale s'accompagne d'un risque élevé de MTEV en post opératoire.

Le risque de MTEV peut être majoré en post opératoire en cas d'antécédent lié au patient favorisant un état d'hypercoagulabilité ou un alitement prolongé.

Un antécédent de MTEV, le cancer, l'obésité, la présence d'un syndrome inflammatoire ou un âge avancé sont des facteurs qui ont une influence sur le risque de MTEV post opératoire [243].

L'utilisation d'une stratégie antithrombotique, qu'elle soit d'ordre mécanique : bas antithrombotique, ou médicamenteuse héparine de bas poids moléculaire permet de diminuer le risque de MTEV post opératoire de plus de 80 %.

12.7.3. Complications infectieuses

12.7.3.1. Infections du site opératoire

Les complications infectieuses post opératoires sont essentiellement en rapport avec la survenue d'une infection du site opératoire.

La néphrectomie partielle par lombotomie est considérée comme étant une chirurgie propre contaminée, classée type 2 selon la classification d'**Altemeier** : ouverture de l'appareil génito-urinaire en l'absence d'uroculture positive. (**Annexe 10**)

Cependant d'autres facteurs notamment liés au patient : dénutrition, diabète, obésité, prise de corticothérapie prolongée ou la durée de l'acte chirurgical peuvent aussi influencer l'infection du site opératoire.

Les infections du site opératoire peuvent être de type superficielle au dessus de l'aponévrose ou de type profond au dessous de l'aponévrose, il s'agit essentiellement:

- D'infections de la plaie opératoire et les abcès de la paroi.
- Les abcès de la loge rénale : qui se présentent à la TDM sous forme de masse hypodense, se rehaussant en périphérie, avec ou sans niveau hydro-aérique.

12.7.3.2. Complications infectieuses urinaires

- Cystites
- Infections urinaires fébriles : pyélonéphrites

Le traitement des complications infectieuses est avant tout médical faisant appel aux antibiotiques adaptés au germe en cause.

12.7.4. Insuffisance rénale aiguë

L'insuffisance rénale aiguë (IRA) dans les suites des néphrectomies partielles a été rapportée dans 0 à 15 % des cas et est plus fréquente dans les indications de nécessité [161].

La survenue d'IRA post opératoire est associée à une augmentation de la durée d'hospitalisation et à une surmortalité.

Un certain nombre de facteurs de risque liés au patient majorent le risque d'IRA. Il s'agit d'un âge supérieur à 75 ans, du diabète ou de la présence en pré opératoire d'une insuffisance rénale chronique.

De même une hypovolémie péri opératoire favorise la survenue de l'IRA. Ainsi les patients ayant déjà une insuffisance rénale préopératoire, une maladie néphrologique ou tout simplement un rein unique ont un risque plus important d'altération de la fonction rénale en post opératoire [162].

Une insuffisance rénale transitoire peut survenir après clampage de l'artère rénale, elle peut être liée à une nécrose tubulaire aiguë.

En cas de clampage vasculaire : La limitation de l'ischémie rénale est fondamentale à la préservation du capital néphronique.

Lane suggère que le clampage artériel électif est préférable au clampage pédiculaire en masse car il autorisait un reflux veineux suffisant pour éviter une ischémie complète du parenchyme rénal phénomène appelé oxygénation rétrograde [162].

Pour l'auteur le nadir de la filtration glomérulaire est plus affecté par une durée d'ischémie chaude supérieure à 20 minutes et chaque minute au-delà de la vingtième entraîne une diminution significative du débit de filtration glomérulaire [162].

Funahashi a montré que la valeur fonctionnelle d'un rein ayant subi une ischémie supérieure à 25 minutes n'était plus que de 61,8%, alors qu'elle était de l'ordre de 87% lorsque la durée d'ischémie était inférieure à 25 minutes [192].

De toute façon il est clair que la réduction de la durée d'ischémie est nécessaire pour préserver la fonction rénale, ce risque devant être mis en balance avec le risque carcinologique et le risque hémorragique.

12.7.5. Complications de la lombotomie

- Brèche pleurale à l'origine d'un pneumothorax, la simple fermeture de la brèche pleurale après exsufflation pulmonaire en fin d'intervention suffit le plus souvent rarement l'apparition d'un pneumothorax total en post opératoire impose le recours à un drainage thoracique.
- Un pneumothorax partiel est traité médicalement par les antalgiques et la kinésithérapie respiratoire.

12.8. La Morbidité péri-opératoire

L'augmentation de l'incidence des tumeurs du rein, la découverte de plus en plus fréquente de petites tumeurs avec un faible potentiel d'agressivité a rendu nécessaire le développement d'une technique chirurgicale sûre pour le patient avec le moins de séquelles post opératoires possibles [150].

Une meilleure connaissance et une prise en charge optimale des complications inhérentes à la technique sont nécessaires pour favoriser la diffusion et le développement de la technique et standardiser ainsi les protocoles de prise en charge.

12.8.1. Morbidité de la chirurgie de préservation néphronique par rapport à la néphrectomie élargie

Dans la littérature, on trouve de nombreuses séries analysant cet aspect. Celles-ci retrouvent un taux de morbidité de la néphrectomie partielle légèrement supérieur à celui de la néphrectomie élargie.

Van Poppel en rapportant les complications de tumeurs de moins de 5 cm d'indication élective, randomisées entre néphrectomie partielle versus néphrectomie élargie retrouve un taux d'hémorragie sévère défini par un saignement per opératoire supérieur à 500 ml plus important 3.1 % contre 1.2 % et un taux de réintervention de 4.4 % contre 2.4 % [95].

Becker et ses collaborateurs ont observé les mêmes résultats avec un taux de réinterventions supérieur en cas de chirurgie de préservation néphronique [83].

Pour **Stephenson** [231] les néphrectomies partielles sont associées à plus de reprises chirurgicales que les néphrectomies élargies 9% versus 3% avec une différence statistiquement significative ($p=0,0001$) mais, dans l'ensemble, la majorité de ces Complications étaient mineures (clavier <3).

Dans l'étude princeps de **Patard**, le taux de fistules urinaires, de transfusions sanguines et de traumatismes pleuraux après néphrectomie partielle étaient de 3.1%, 15.3% et 11.5%, respectivement, le taux de reprise opératoire était de 4.4 %, ces taux étaient légèrement plus élevés que ceux associés à la néphrectomie radicale [96]

La méta-analyse de **Lesage** [164] comparant les taux de complications de la néphrectomie partielle par rapport à la néphrectomie élargie conclue à une **tendance** à un taux supérieur de complications pour la néphrectomie partielle de manière **non significative**.

12.8.2. Morbidité dans les indications impératives

Pour de nombreux auteurs, les résultats des néphrectomies partielles de nécessité en termes de morbidité périopératoire ne peuvent égaler ceux des néphrectomies partielles d'indications électives, les taux de complications sont plus élevés dans les cas de néphrectomie partielle pour indication de nécessité [161, 167].

À propos de 127 patients opérés par néphrectomie partielle, **Pasticier** et al ont constaté un taux de complication globale de 49,1 % lorsque l'indication était impérative alors qu'il était de 17,6 % pour les indications électives. [167]

En accord avec cette étude, **Patard** et al ont rapporté chez 1048 patients opérés d'une néphrectomie partielle un taux de complications chirurgicales : 11,1% versus 16,4 % ($p=0,02$), hémorragique : 32,7% versus 7,8 %, ($p = 0,0001$) et urinaire 4,7% versus 2,3% ($p = 0,03$) significativement plus élevé en cas d'indication impérative. [86].

Les auteurs expliquaient cette différence par le fait que dans le groupe « indication impérative », les patients étaient en moins bon état général et avaient des tumeurs de plus grande taille : 4,0 cm versus 3,2 cm, ($p = 0,0001$). [86].

Verhoest et al rapportent un taux de complications respectivement chirurgicales et médicales de 12.8 % et 9.9 % pour les indications électives chez 486 patients et 19.5 % et 24.9 % pour les indications impératives chez 205 patients, les différences étaient statistiquement significatives [161].

Dans le groupe d'indication impérative ou de nécessité les patients opérés constituaient un groupe inhomogène et de mauvais pronostic avec des tumeurs plus agressives, de taille plus importante et de grade histologique plus élevé [161].

12.8.3. Morbidité dans les indications électives

Dans le cadre plus général des néphrectomies partielles d'indication élective dans lequel se recrute actuellement la majorité des tumeurs rénales, les différentes publications rapportent des taux de complications acceptables.

En effet les taux de complications chirurgicales post opératoires varient entre 0.7 à 17.4 % avec des taux de complications hémorragiques de 1.5 à 7.5% et des taux de fistule urinaire de 0.7 à 17.4% et des taux de reprise chirurgicale faibles de l'ordre de moins de 2% [86, 95, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 189].

Dans la méta-analyse de **Porpiglia** incluant plus de 3500 néphrectomies partielles quelle que soit la technique, les complications médicales étaient les principales complications (50 %), tels que l'insuffisance rénale aiguë, l'infarctus du myocarde, les thromboses veineuses profondes, les embolies pulmonaires, les pleurésies.

Dans la néphrectomie par voie ouverte, les fistules urinaires représentaient les complications les plus fréquentes 3.9% suivies des complications hémorragiques 3.2%, alors que dans la voie laparoscopique les complications hémorragiques étaient au premier rang à 5.1%, suivies des fistules urinaires à 4.2% [165].

12.8.4. Une morbidité plus importante pour les tumeurs de plus de 4 cm

La néphrectomie partielle est une chirurgie techniquement complexe, ce qui explique le risque élevé de complications péri opératoires.

L'extension des indications aux tumeurs de grande taille, tumeurs de plus de 4 cm, expose à une augmentation de la morbidité per et post opératoire [95].

Patard et ses collaborateurs ont pu montrer au travers d'une large série multicentrique internationale, que la néphrectomie partielle au delà de 4 cm induisait plus de saignement peropératoire : 510 ml versus 386 ml, plus de taux de transfusion peropératoire : 14,8 % versus 6,3 %, plus de fistules urinaires : 5,4 % versus 1,7 % comparée à la néphrectomie partielle pour tumeur de moins de 4 cm [86].

En revanche, cette augmentation de la morbidité restait acceptable car le taux global de complications médicales et chirurgicales et la durée d'hospitalisation n'étaient pas significativement différents entre les deux groupes [86, 96].

12.8.5. Une morbidité péri opératoire actuellement en baisse

Le développement de la technique chirurgicale et sa reproductibilité ont permis de limiter les complications post opératoires de la chirurgie conservatrice à des taux acceptables.

Les équipes de Cleveland et de la Mayo Clinic ont insisté sur différents aspects techniques dont l'objectif est de diminuer la morbidité péri opératoire de la chirurgie conservatrice. Il s'agissait surtout de garantir une exposition suffisante et une réparation minutieuse de la voie excrétrice après une exérèse complète de la tumeur [191].

Plusieurs études ont mis en exergue une diminution de la morbidité de la chirurgie partielle en fonction de la technique utilisée ou de la période.

Pour **Thompson** [220] le taux de complication serait en décroissance, l'auteur retrouve moins de perte sanguine, moins d'insuffisance rénale, moins de temps de clampage en comparant des groupes de patients opérés à 10 ans d'écart.

D'autres publications récentes retrouvent une importante décroissance du taux de complications dans les 15 dernières années [86, 96, 163, 166, 220, 221, 222] et ce grâce à une large diffusion de la technique, une expertise grandissante des différentes équipes, une meilleure sélection des patients en respectant les recommandations et l'amélioration des techniques opératoires.

Dans les publications les plus récentes, les taux de complications post opératoires rapportées sont tout a fait acceptables et de faible gravité aussi bien pour les tumeurs de grande taille que dans les situations d'indication impérative, poussant ainsi certaines équipes notamment dans des centres rompus à la chirurgie conservatrice du rein à étendre les indications pour des tumeurs localisées de plus de 7cm , cependant cette attitude reste à ce jour non consensuelle.

12.9.Morbidité dans le cadre des tumeurs hilaires

L'exérèse des tumeurs hilaires est une chirurgie particulièrement délicate, poussant souvent à l'indication d'une néphrectomie totale.

De ce fait beaucoup de néphrectomies élargies étaient justifiées par la localisation de la tumeur jugée trop proche des structures du sinus rénal pour envisager une chirurgie conservatrice.

Dans les études les plus récentes, le caractère hilaire de la tumeur ne semblait plus, être associé à un taux de complication plus élevé.

Hafez avait comparé les résultats de la néphrectomie partielle et totale pour des tumeurs de localisations centrales et périphériques, celui-ci avait trouvé des temps d'ischémie chaude plus longs, des ouvertures du système excréteur plus fréquentes en cas de tumeurs hilaires, mais le taux de fistule urinaire était comparable aux tumeurs de localisations périphériques, il en était de même pour la survie spécifique à 5 ans [175].

La récurrence locale était similaire en cas de néphrectomie partielle ou élargie et était également comparables aux tumeurs périphériques [175].

Les séries laparoscopiques retrouvaient les mêmes données avec un taux de marges positives identiques, en revanche la durée d'hospitalisation et le taux de complications immédiates étaient plus importants pour les tumeurs centrales ou sinusales [176].

Dulabon et al [223] n'avaient pas retrouvé plus de complications dans les localisations centrales hilaires, mais notent toutefois une majoration de la durée d'ischémie chaude, restant acceptable 26,3 minutes.

12.10. Morbidité de la néphrectomie en fonction de l'âge

La prise en charge du cancer chez la personne âgée pose le problème de l'espérance de vie non liée au cancer et donc des comorbidités.

Elle doit donc prendre en compte l'agressivité potentielle de la tumeur, les comorbidités, l'espérance de vie et le souhait du patient.

Les différentes études épidémiologiques tendent à montrer que la néphrectomie partielle est surtout utilisée chez les sujets jeunes.

Pourtant les études de **Lowrance** [224] et **Stahler** [225] ont montré l'absence de différence significative en termes de morbidité, de temps opératoire ou de perte sanguine chez les sujets âgés.

Pour **Lowrance** l'augmentation du taux de complications en cas de NP par rapport à la NE n'était pas supérieure chez les personnes âgées, la durée d'hospitalisation était similaire [224].

Pour **Roos** [226] Les personnes âgées bénéficient autant de la chirurgie partielle pour la préservation néphronique que les patients plus jeunes.

Dans la série de Tenon, les personnes âgées de plus de 70 et celles âgées de plus de 80 ans bénéficiaient autant de la NP avec autant de complications et une meilleure préservation de la fonction rénale, la mortalité spécifique était équivalente aux autres groupes [77].

Lane a montré que la NE chez les patients de plus de 75 ans est associée avec une plus grande détérioration de la fonction rénale et que celle-ci est associée à une plus grande mortalité par événements cardiovasculaires [227].

Au terme de cette recherche bibliographique, nous retenons que la néphrectomie partielle est actuellement considérée comme une technique sûre et reproductible.

Elle permet de répondre à deux impératifs : oncologique, assurant une exérèse totale de la tumeur, mais également fonctionnel en veillant à l'épargne néphronique.

Son bénéfice est incontestable sur la fonction rénale, elle permet de diminuer le risque de développer une insuffisance rénale chronique post opératoire source de surmortalité liée à un excès de morbidité d'origine cardiovasculaire, la fonction rénale étant préservée, la survie globale est supérieure en cas de chirurgie conservatrice [94].

Ses résultats oncologiques sont équivalents à ceux de la néphrectomie élargie au prix d'une morbidité légèrement supérieure mais acceptable.

Elle est devenue actuellement le standard du traitement des tumeurs localisées du rein de moins de 7cm, en ne réservant la néphrectomie élargie qu'aux tumeurs localisées inaccessibles à un traitement chirurgical conservateur, elle est ainsi progressivement devenue incontournable dans la prise en charge des tumeurs localisées du rein.

Elle reste néanmoins techniquement plus difficile que la néphrectomie élargie [41, 88, 89, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 108, 109].

Aujourd'hui, le principe est de privilégier dès que possible la néphrectomie partielle [174].

Deuxième partie

1. Objectifs de la recherche

1.1. Objectif principal

Evaluer la morbidité chirurgicale péri opératoire de la néphrectomie partielle dans le traitement des tumeurs localisées du rein de moins de 7cm.

1.2. Objectifs secondaires

- Evaluer la morbidité globale médicale et chirurgicale de la néphrectomie partielle dans le traitement des tumeurs localisées du rein de moins de 7cm.
- Rechercher des facteurs prédictifs de complications.
- Évaluer la validité de l'examen macroscopique per-opératoire de la pièce d'exérèse par le chirurgien en la confrontant aux résultats de l'analyse extemporanée microscopique.
- Évaluer la validité de l'examen extemporané de la pièce d'exérèse en la confrontant aux résultats de l'analyse histologique définitive.
- Evaluer les résultats fonctionnels de la néphrectomie partielle.

2. Matériels et méthodes

2.1. Patients retenus pour l'étude

2.1.1. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude descriptive prospective, le critère principal d'évaluation, est le taux de complications chirurgicales.

2.1.2. Considérations méthodologiques pour le calcul du nombre de sujets nécessaires

Nous avons utilisé à cet effet le module «Sample size » du programme « EpiTable calculator » qui donne un résultat de 64 patients dans l'étude.

2.1.3. Population d'étude

Sont concernés tous les patients, présentant une tumeur localisée du rein, tous sexes confondus, durant la période de l'étude.

2.1.3.1. Critères d'inclusion

Est inclus dans cette étude tout patient des deux sexes :

- Agé de plus de 18ans.
- Présentant une tumeur rénale classée T1N0M0 selon la classification TNM 2009 de l'UICC.
- La décision de néphrectomie partielle est dictée par la faisabilité technique.

2.1.3.2. Critères d'exclusion

- Age moins de 18ans.
- Tumeur de stade > T1 selon la classification TNM 2009 de l'UICC.

2.1.4. Terrain et période d'étude

Sont concernés par l'étude, les patients pris en charge au niveau du service d'Urologie du Centre Hospitalo-Universitaire de Tizi-Ouzou sur une période allant de juin 2012 à juin 2016.

2.2. Méthodes appliquées

2.2.1. Collecte des données et déroulement de l'étude

Elle s'effectue sur la base d'un questionnaire pré-établi relatif à la notification du cas et son suivi, composé de cinq volets :

- Un volet d'identification du patient, définissant les indicateurs sociodémographiques.
- Un volet antécédent médico-chirurgical.
- Un volet diagnostic.
- Un volet thérapeutique.
- Un volet suivi.

Chaque malade a bénéficié d'une consultation d'urologie habituelle. Un formulaire de notification a été élaboré pour chaque patient.

2.2.2. Bilan clinique

Pour chaque patient, on relève les items suivants :

2.2.2.1. Interrogatoire

- Les antécédents personnels et familiaux de cancer du rein.
- Les antécédents médicaux et chirurgicaux.
- Les facteurs de risque notamment : le tabagisme, l'HTA, insuffisance rénale.
- Les signes fonctionnels tels que l'hématurie, la douleur lombaire et leur ancienneté.
- Les signes généraux : l'asthénie, l'anorexie, l'amaigrissement (permettant d'évaluer l'état général du patient).
- Les tumeurs découvertes pour un tout autre motif non rattaché à un symptôme urologique se rapportant au haut appareil urinaire : bilan de douleurs abdominales, bilan d'une autre pathologie médicale ou chirurgicale, une symptomatologie non spécifique de l'appareil urinaire, troubles urinaires du bas appareil sont considérées de découverte fortuite.

2.2.2.2. Examen physique

- L'examen clinique est centré sur l'examen des fosses lombaires, des aires ganglionnaires et hépatiques. Il comprend la réalisation d'un toucher rectal chez l'homme de plus de 50 ans.
- Au stade de tumeur localisée l'examen clinique est le plus souvent normal.
- Examen somatique sera complété, par l'évaluation de l'indice de masse corporelle (IMC), selon la classification de OMS : On définit le surpoids à partir d'un IMC > 25kg/m² et l'obésité à partir d'un IMC > 30 kg/m².

2.2.3. Evaluation de la morbidité compétitive

2.2.3.1. Le score ASA

- Il a été mis au point en 1941 par l'American Society of Anesthesiology (ASA). Il est utilisé pour exprimer l'état de santé préopératoire d'un patient.
- Le score ASA, a été validé pour évaluer avant un acte chirurgical le risque anesthésique permettant d'obtenir un paramètre prédictif de mortalité et de morbidité péri opératoire.

2.2.3.2. Le Score ECOG

- L'évaluation de l'état de santé du patient en cancérologie doit être complétée par la mesure du niveau d'activité du patient.
- Le Score ECOG (Performans Status) a été développé par The Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) en 1982. Il est utilisé pour évaluer, en cas de pathologie oncologique, le retentissement du cancer sur les activités quotidiennes du patient.
- L'ECOG est simple d'utilisation, il a été validé comme facteur pronostique du cancer du rein.

2.2.3.3. Le score de Charlson

- Charlson et ses collaborateurs ont recherché les relations entre les variables pronostiques et la survie.
- Le score de Charlson varie de 0 à 30 selon l'importance des morbidités compétitives.
- Quatre grades de comorbidité croissante ont été établis selon le niveau du score :
 - faible comorbidité ≤ 3
 - comorbidité modérée = 4-5
 - comorbidité élevée = 6-7
 - comorbidité très élevée ≥ 8 .

2.2.4. Bilan radiologique

2.2.4.1. Echographie abdominopelvienne

L'échographie est l'examen-clé du diagnostic du cancer du rein. Elle est souvent à l'origine des découvertes fortuites. Elle permet de préciser la nature de la tumeur : solide ou kystique, son siège, ses dimensions et l'état du rein controlatéral.

2.2.4.2. Tomodensitométrie thoraco-abdominopelvienne

- Le scanner avec injection de produit de contraste est l'examen de référence pour la détection et la caractérisation des tumeurs rénales, ainsi que pour la réalisation du bilan d'extension.
- La TDM a pour objectif d'analyser la taille de la tumeur, sa localisation: pôle supérieur, partie moyenne ou pôle inférieur du rein, son caractère exophytique ou intra parenchymateux, ses rapports avec les vaisseaux et les cavités excrétrices.
- La TDM permet d'établir le stade clinique TNM selon la classification TNM 2009.

2.2.4.3. Imagerie par résonance magnétique

Une imagerie par résonance magnétique (IRM), est indiquée en cas d'antécédent d'allergique aux produits de contraste, d'insuffisance rénale ou en cas de lésions indéterminées en TDM notamment en cas de :

- Kyste compliqué ou suspect
- Lésions hypovasculaires
- Petites lésions suspectes (<3 cm)

2.2.4.4. Score néphrométrique (annexe 6)

Chaque tumeur est classée selon son degré de complexité :

- Tumeurs de faible complexité de 4 à 6
- Tumeurs de complexité intermédiaire de 7 à 9
- Tumeurs de forte complexité de 10 à 12

2.2.5. Bilan rénal

Evaluation de la fonction rénale globale par :

- Un dosage de la créatininémie.
- Le calcul de la clairance de la créatinine selon la formule Modification of the Diet in Renal Disease MDRD à partir de l'âge, du sexe, de la créatininémie, et exprimé en mL/min par 1,73 m² de surface corporelle.
- La formule de calcul de la clairance à la créatinine selon la formule Modification of the Diet in Renal Disease MDRD est :

$MDRD = 186 \times [\text{créatininémie } (\mu\text{mol/L}) \times 0.011312]^{-1.154} \times \text{age}^{-0.203} \times 1.212$
multiplié par un facteur (0.742 si sexe féminin)

- Nous avons utilisé un logiciel pour le calcul de la clairance au MDRD.
- Les patients sont stratifiés en cinq stades, définis à partir d'une classification modifiée de la maladie rénale chronique de la National Kidney Foundation en 2005 [105].

Stade	Description	Clairance de la créatinine ml/min par 1,73 m ²
1	Pas d'insuffisance rénale	> 90
2	insuffisance rénale débutante	Entre 60 et 89
3	Insuffisance rénale modérée	Entre 30 et 59
4	Insuffisance rénale sévère	Entre 15 et 29
5	Insuffisance rénale terminale	< 15

Tableau 2. Classification internationale de la maladie rénale chronique proposée par la conférence KDIGO 2005 [105].

La maladie rénale chronique (MRC) est définie indépendamment de sa cause, par la présence, de marqueurs d'atteinte rénale ou d'une baisse du débit de filtration glomérulaire estimé (DFG estimé) au-dessous de 60 ml/min/1,73 m².

2.2.6. Préparation pré opératoire

Une préparation pré opératoire du patient est obligatoire et se résume en une préparation psychologique. Une information préalable est fournie au patient sur sa maladie, sur le geste chirurgicale de néphrectomie partielle et sur le risque de totalisation de la néphrectomie.

2.3. Procédure chirurgicale

2.3.1. Voie d'abord

La lombotomie est la voie d'abord que nous avons utilisé chez tous les patients. Il s'agit d'une voie extrapéritonéale qui a peu de répercussions sur les viscères abdominaux et sur la reprise du transit en post opératoire.

2.3.2. Installation

L'installation est fondamentale, car elle conditionne la qualité de l'abord chirurgical.



**Fig. 49. Installation du patient en position de lombotomie
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]**

Les clamps vasculaires :

Differents types de clamps peuvent être utilisés :

Clamps de Satinsky

Clamps de type Bull dog

Une valve à sinus rénal type Papin permet une bonne exposition du pédicule rénal.



**Fig. 50. Clamps vasculaires et valve à sinus
[Iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]**

2.3.3. Principaux temps opératoires

Incision

Nous avons délibérément réalisé toutes nos lombotomies entre la 11^{eme} et la 12^{eme} côte quelque soit la topographie de la tumeur.

Nous abordons la loge rénale sans résection costale, uniquement par ouverture de l'espace intercostal, la côte étant refoulée par un écarteur.

Dissection complète du rein dans le plan extra-capsulaire, en respectant la tumeur et la graisse péri-tumorale adjacente.



Fig. 51. Tumeur siégeant au bord externe du rein
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

Individualisation de l'uretère mis sur un lacs sans être disséqué pour ne pas le dévasculariser.

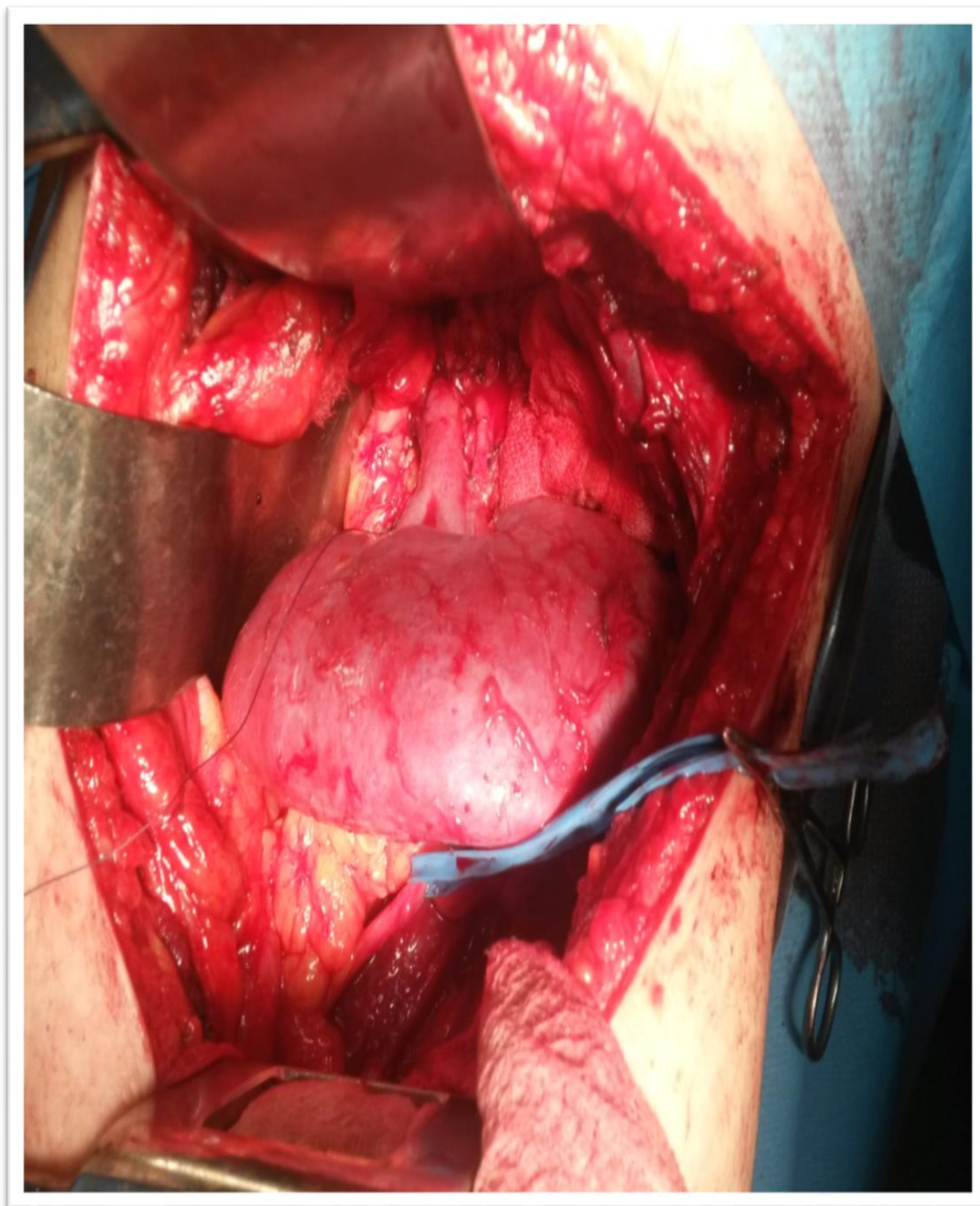


Fig. 52. Individualisation de l'uretère
[Iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

Individualisation de l'artère rénale qui sera mise sur lacs.

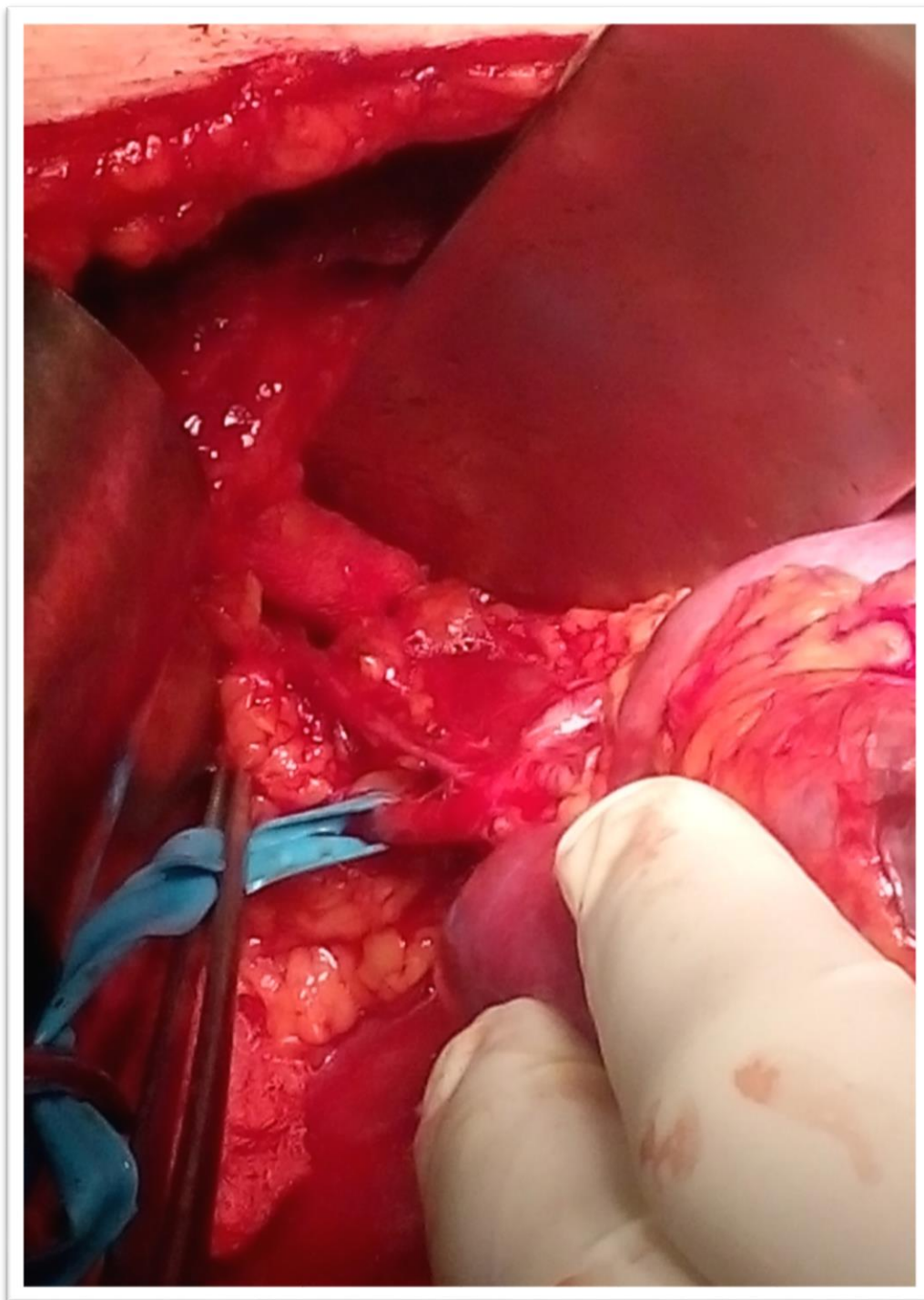
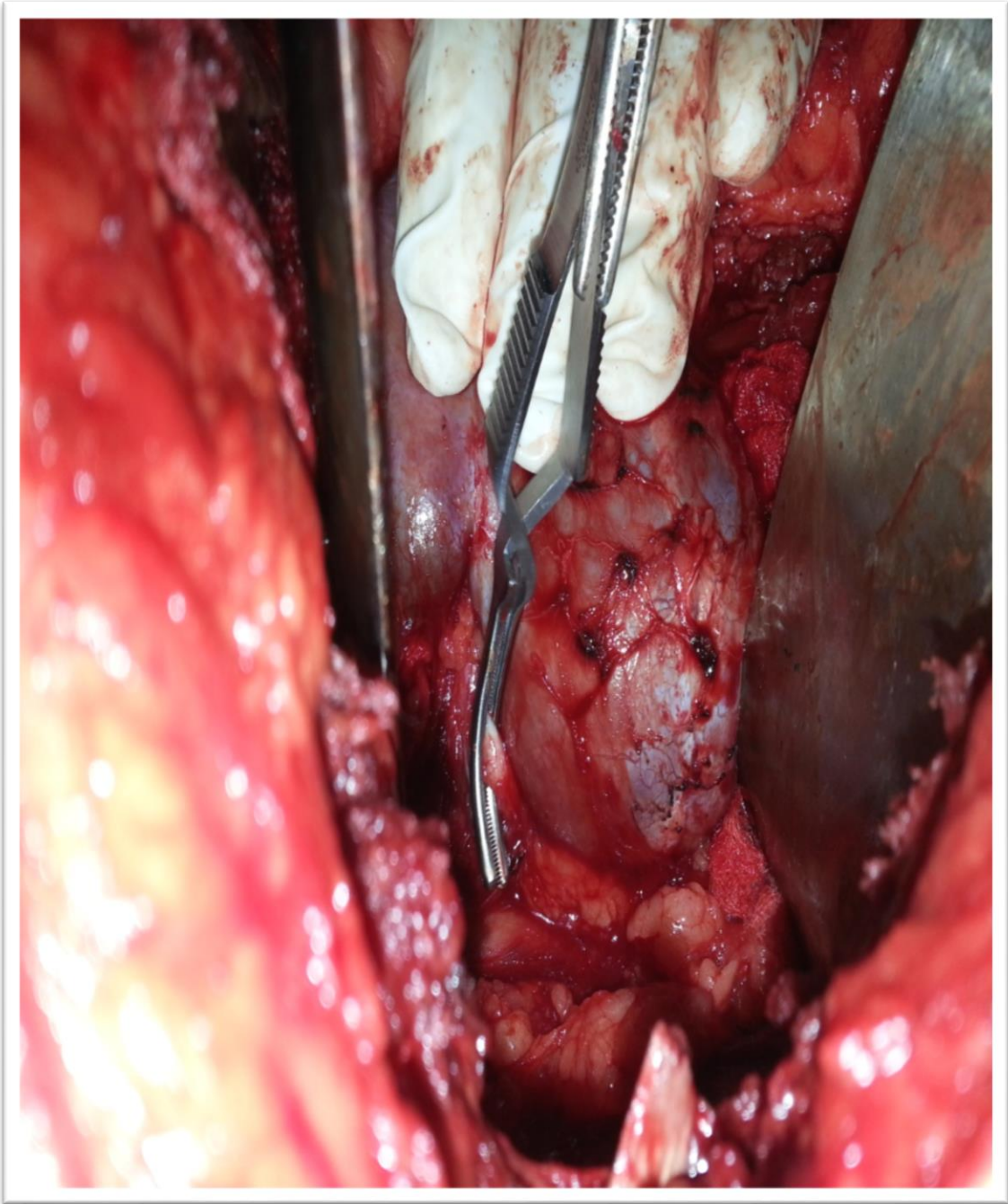


Fig. 53. Individualisation de l'artère rénale
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

Clampage vasculaire



**Fig. 54. Clampage de l'artère rénale
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]**

Incision de la capsule rénale est réalisée toujours à la lame froide, en tissu sain au-delà des limites de la tumeur.

La coupe parenchymateuse est ensuite poursuivie aux ciseaux, en enlevant toujours avec la tumeur un liseré de parenchyme sain de quelques millimètres.



Fig. 55. Section parenchymateuse au ciseau froid
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

Examen attentif de la pièce opératoire pour vérifier l'absence de tumeur résiduelle.

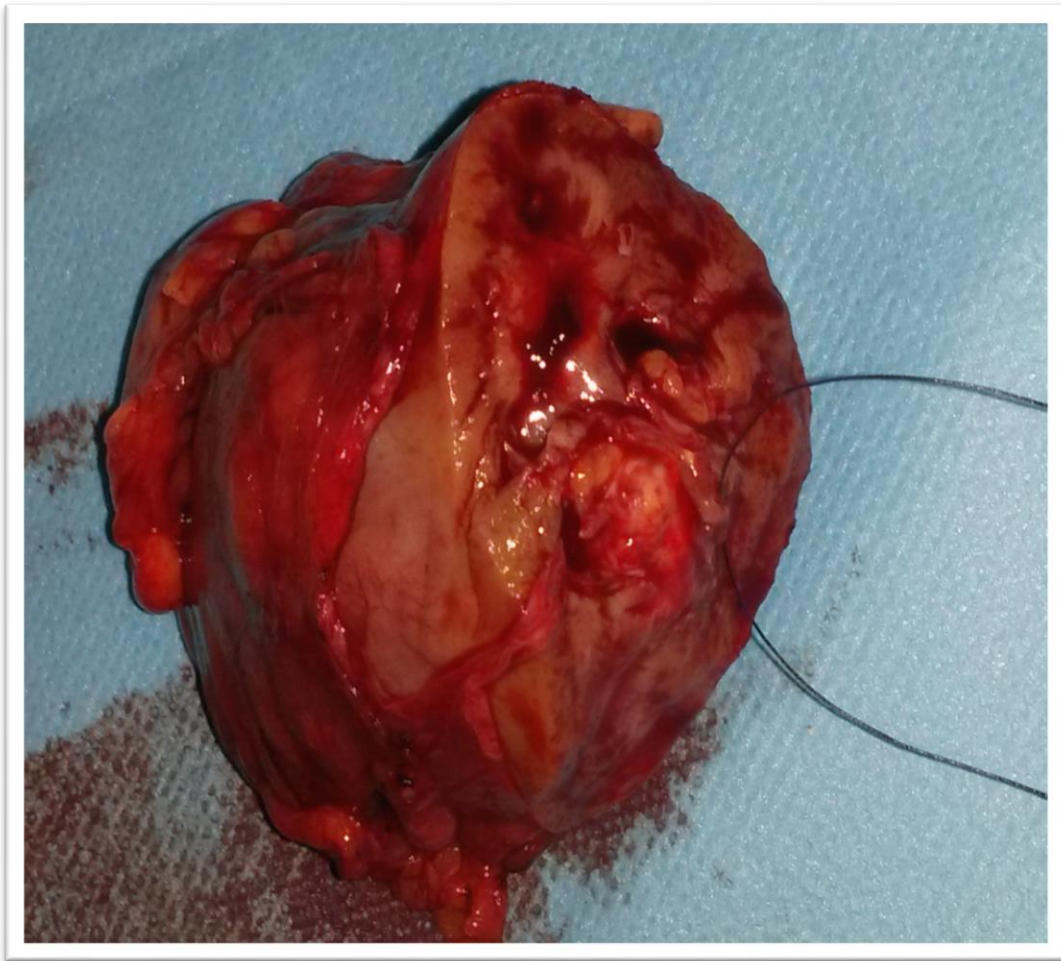


Fig. 56. Examen de la pièce opératoire
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]

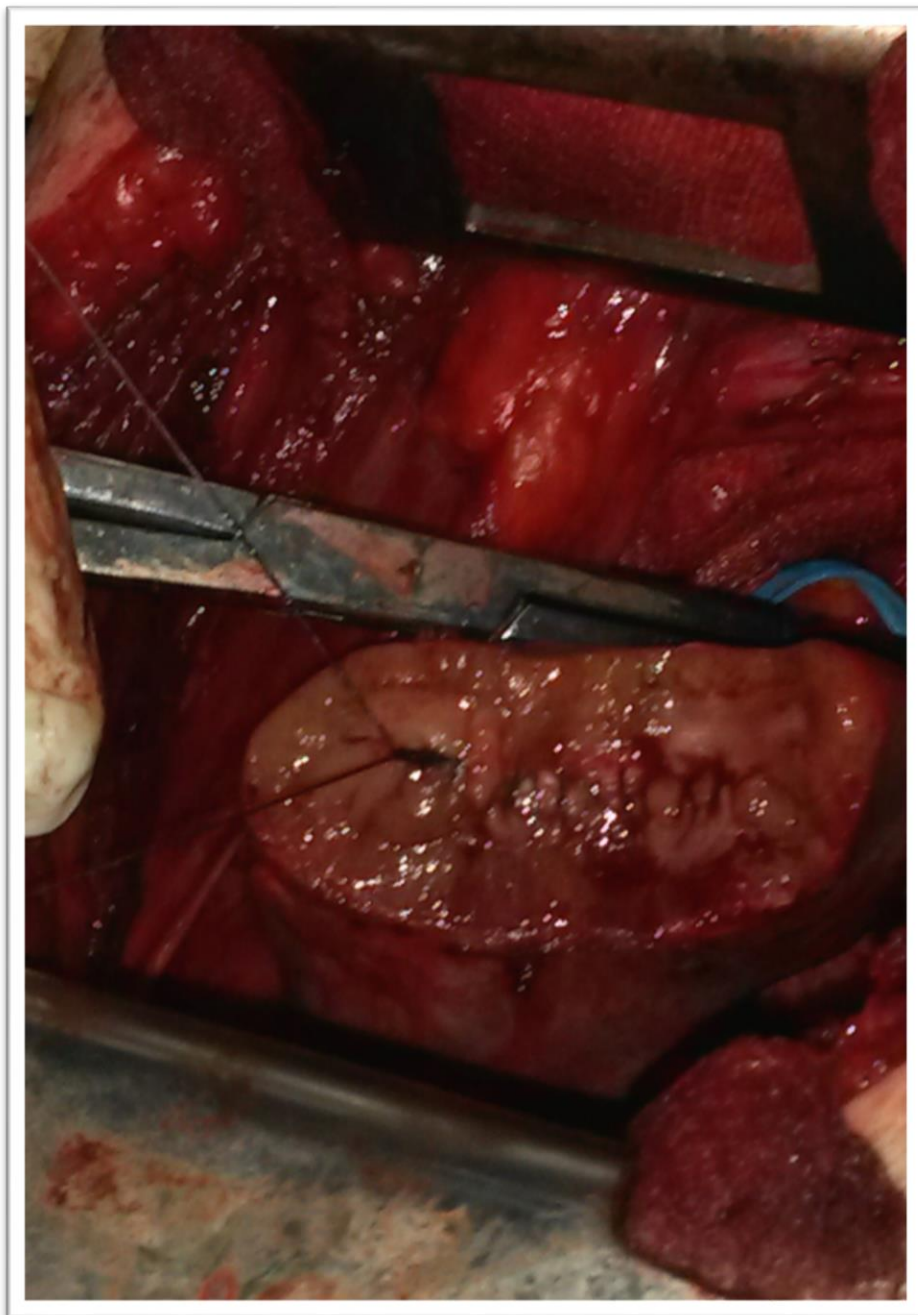
Hémostase du parenchyme rénal, en s'assurant de la ligature de tous les vaisseaux visibles au niveau de la tranche de section par des points en X au fil résorbable 3/0.

Fermeture élective de la voie excrétrice par des points au fil résorbable 3/0.



Fig. 57. Hémostase du lit de la tumoréctomie iconographie [iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou

Une autre façon de faire l'hémostase du lit parenchymateux est de réaliser un surjet au fil résorbable sur le lit de résection pour refermer la voie excrétrice et faire l'hémostase.



**Fig. 58. Hémostase du lit de la tumoréctomie
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]**

Reconstruction parenchymateuse : rapprochement des berges du parenchyme rénal sain par des points en U noués sous faible tension avec un fil résorbable appuyés sur la capsule et serrés de façon à juste affronter les berges

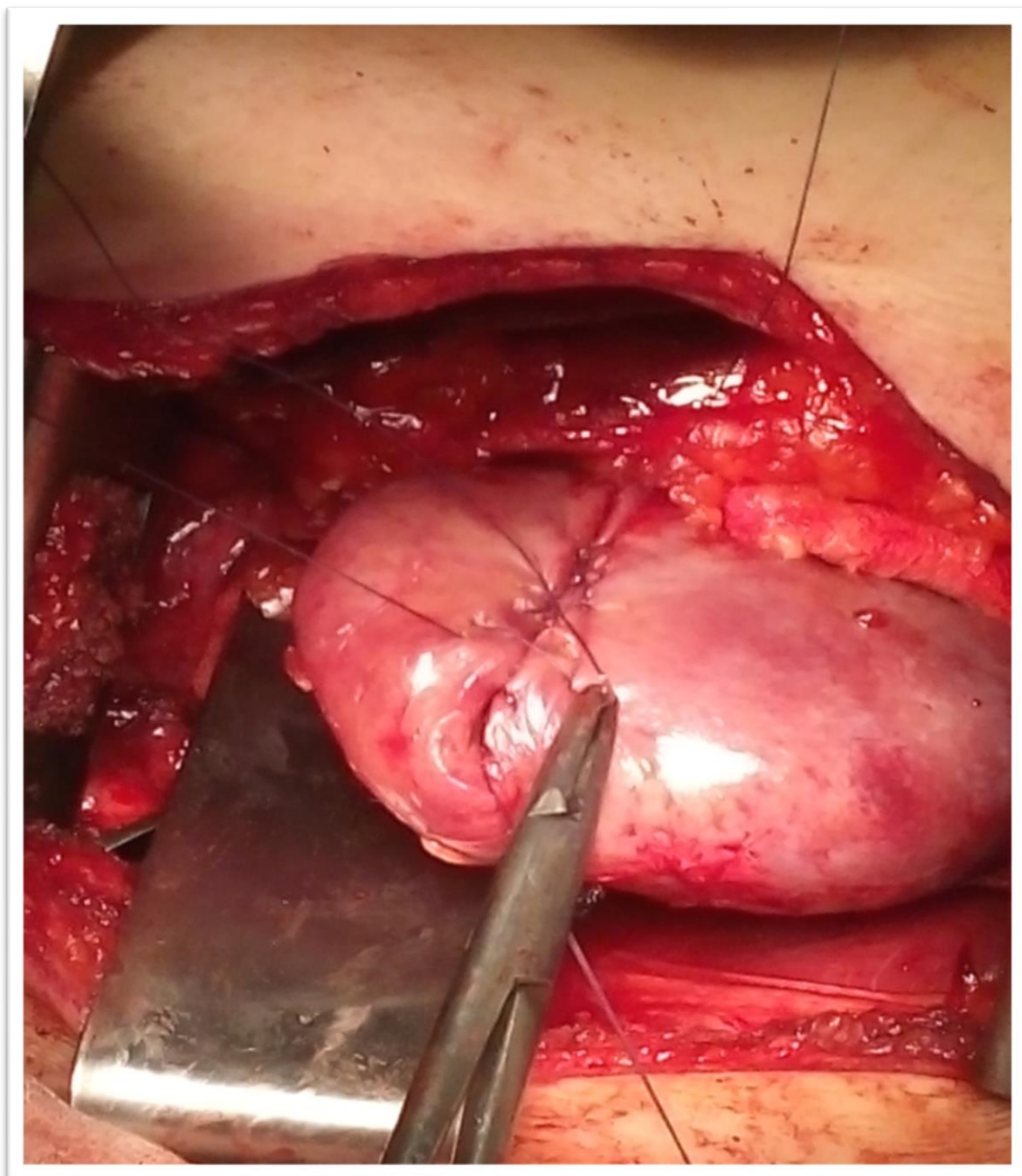
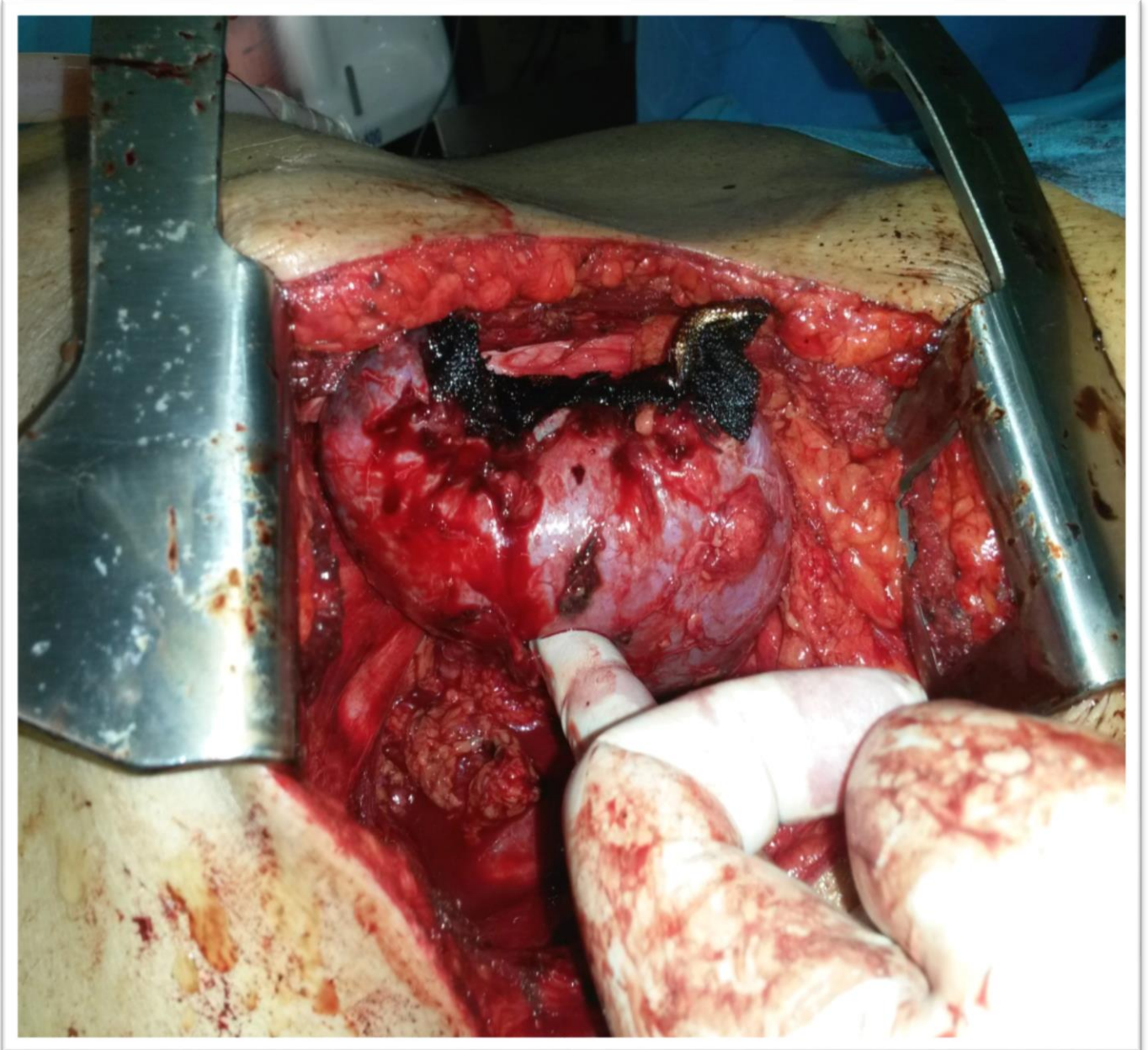


Fig. 59. Reconstruction parenchymateuse
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]



**Fig. 60. Reconstruction parenchymateuse
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]**

Reconstruction parenchymateuse : rapprochement des berges du parenchyme rénal sain par des points en U noués sous faible tension avec un fil résorbable appuyés sur la capsule et serrés sur des bourdonnets de compresses hémostatiques.



**Fig. 61. Reconstruction parenchymateuse sur des bourdonnets de Surgicel®
[iconographie personnelle CHU Tizi-Ouzou]**

2.4. Paramètres opératoires

- Type de clampage vasculaire
 - ✓ Le clampage puis la ligature d'un vaisseau polaire à destinée tumorale est effectué lorsqu'il est présent.
 - ✓ Lorsque la tumeur est assez petite et de localisation corticale polaire, nous réalisons une résection tumorale sans clampage vasculaire, la simple compression digitale des berges parenchymateuses par l'aide opératoire permet de réduire le saignement et de réaliser l'hémostase du lit de résection tumorale dans de bonnes conditions.
 - ✓ Le déclampage précoce consiste à retirer le clamp artériel après avoir effectué un surjet hémostatique au niveau du lit tumoral.
- Durée d'ischémie chaude.
- Recours à un procédé d'hypothermie.
- Type d'exérèse chirurgicale.
- Suture des cavités excrétrices.
- Volume estimé des pertes sanguines.
- Taux de transfusion sanguine.
- Résultat de l'analyse extemporanée de la pièce opératoire : état des marges chirurgicales.
- Totalisation de la néphrectomie.
- Durée opératoire.

2.5. Paramètres anatomopathologiques

- Nous avons évalué, la validité de l'examen macroscopique per opératoire de la pièce d'exérèse par le chirurgien en la confrontant au données de l'examen pathologique extemporané et définitif afin de mieux sélectionner les indications formelles de l'analyse extemporanée microscopique.
- L'évaluation des marges chirurgicales (complètes versus incomplètes) est faite systématiquement par le chirurgien en per opératoire avant d'adresser la pièce pour examen extemporané en marquant l'éventuelle zone douteuse à l'aide d'un fil serti.
- Pour chaque pièce de néphrectomie partielle, l'anatomopathologiste évalue l'épaisseur de la marge de sécurité, avant fixation, au niveau de la partie corticale de la lésion mais aussi dans sa partie la plus mince correspondant à l'extrémité la plus profondément enchâssée dans le parenchyme rénal.

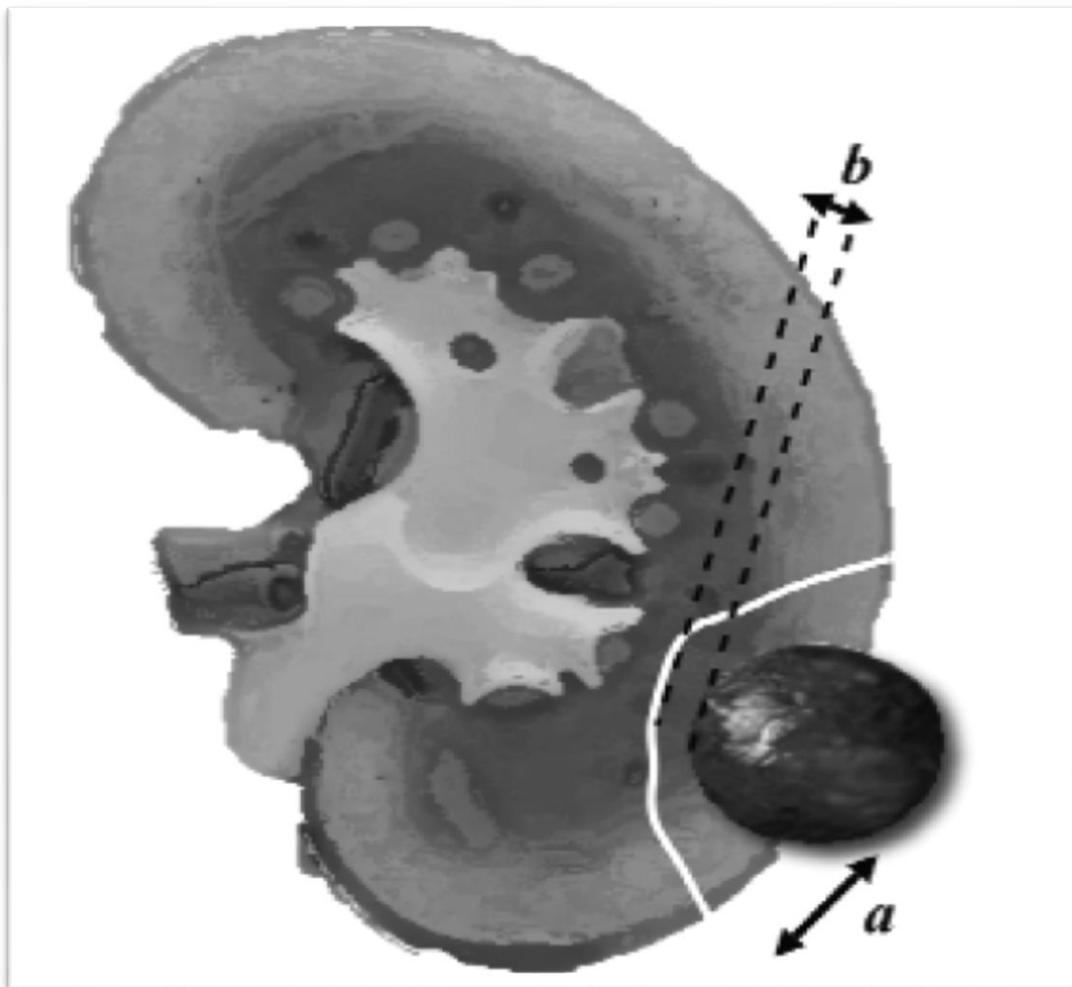


Fig. 62. Représentation schématique des mesures de l'épaisseur des marges de sécurité [114]

- L'épaisseur corticale (a) correspond à l'épaisseur de parenchyme sain autour de la partie corticale de la tumeur. Elle indique à quelle distance de la lésion l'opérateur a initié la tumorectomie.
- L'épaisseur en profondeur (b) correspondait à la plus petite épaisseur de parenchyme rénal péri-tumoral retrouvée lors de l'analyse histologique.
- Lorsqu'une couronne de parenchyme rénal d'allure macroscopiquement saine entoure complètement la tumeur, la marge chirurgicale est considérée comme **complète** par le chirurgien.
- Lorsque la marge chirurgicale est considérée comme **incomplète** par le chirurgien, celui-ci procède à une recoupe de parenchyme rénale jusqu'à avoir une couronne de parenchyme rénal d'allure macroscopiquement saine.
- Caractère bénin ou malin de la tumeur.
- Type histologique.
- Grade nucléaire de Führtman.
- Stade PTNM.
- Statut des marges chirurgicales.
- La taille tumorale était définie par la mesure anatomopathologique du plus grand diamètre de la tumeur en centimètres.
- Le stade tumoral est établi, selon la classification TNM révisée en 2009 de l'Union internationale contre le cancer (UICC).
- L'histologie tumorale est décrite selon la classification OMS 2016 et le grade nucléaire selon la classification de Führtman.

2.6. Trifecta

- L'accomplissement du Trifecta était défini par la validation de 3 critères :
- une durée d'ischémie chaude ≤ 25 minutes.
- une absence de complications.
- une résection carcinologique complète avec des marges carcinologique négatives : R0.
- Ces trois principales variables sont devenues 3 des principaux critères de jugement de la NP utilisés dans la littérature constituant le concept de « Trifecta » [16,196].

2.7. Morbidité précoce

2.7.1. Complications urinaires

Fistule urinaire
Urinome

2.7.2. Stratégie thérapeutique devant une complication urinaire

- En cas de suspicion de fistule urinaire l'analyse biochimique du liquide provenant du drain est réalisée : si le taux de créatinine du liquide de drain correspond au taux urinaire de créatinine, il s'agit d'une fistule urinaire et le drain est laissé en place et mis en siphonnage.
- La fistule urinaire impose de mettre en place une sonde urétérale type JJ.
- L'ablation secondaire de la sonde urétérale sera faite après tarissement de la fistule.

2.7.3. Complications hémorragiques

Transfusion post opératoire
Hématome de la loge

2.7.4. Insuffisance rénale

2.7.5. Complications médicales

Sont systématiquement recherchées en particulier les complications thrombo-emboliques et cardiovasculaires particulièrement chez les sujets présentant des comorbidités.

2.8. Morbidité tardive

- La morbidité tardive est définie comme une complication liée au geste de néphrectomie partielle, en dehors du contexte de récurrence carcinologique éventuelle, survenant plus de trente jours après la date opératoire.
- Dans le cadre de notre protocole de travail une tomodensitométrie abdominopelvienne est systématiquement réalisée au troisième mois à la recherche de complications tardives éventuelles.

Il peut s'agir rarement :

- Atrophie globale du rein qui peut être secondaire à un clampage pédiculaire trop long.
- Encoches corticales localisées secondaires à des infarctus segmentaires.

La morbidité pariétale est en rapport avec la lombotomie il peut s'agir :

- Hypotonie de la paroi abdominale.
- Eventration sur cicatrice de lombotomie

3. Analyse des données

La saisie des données a été réalisée à l'aide du logiciel Excel 2007.

L'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS 21.

Nous avons choisi un seuil classique de risque de première espèce p à 5% (0.05).

Les variables quantitatives étaient exprimées par leur moyenne et leur écart-type.

Les variables qualitatives, quant à elles ont été décrites par leur effectif (n) et leur pourcentage (%).

Les comparaisons entre variables qualitatives ont été réalisées au moyen d'un test Chi2 de Mac Nemar ou le test exact de Fischer selon le contexte.

Les variables quantitatives étaient comparées par le test t de Student.

L'association entre variables quantitatives et qualitatives a été examinée au moyen d'un test t de Student.

Une analyse univariée puis une analyse multivariée par régression logistique ont été effectuées pour identifier, parmi les données étudiées, les facteurs prédictifs de survenue d'une complication péri opératoire et également pour la recherche de facteurs prédictifs indépendants d'insuffisance rénale post opératoire.

En analyse univariée, les variables avec un $p < 0,2$ ont été introduites dans un modèle multivarié en utilisant une régression logistique binaire.

Les résultats étaient considérés comme statistiquement significatifs pour un $p < 0,05$.

Evaluation des méthodes diagnostics par des mesures de la validité intrinsèque et de la validité extrinsèque

La validité intrinsèque :

Permet d'évaluer la capacité avec laquelle un examen est en mesure d'identifier les sujets atteints et les sujets sains :

- ✓ Sensibilité : la capacité de l'examen à correctement identifier les sujets atteints.
- ✓ Spécificité : la capacité de l'examen à correctement identifier les sujets qui ne sont pas atteints.
- ✓ Valeur prédictive positive : la probabilité d'être atteint quand le résultat est positif.
- ✓ Valeur prédictive négative : la probabilité d'être sain quand le résultat est négatif.

La validité extrinsèque :

Test de concordance qui s'exprime par le coefficient kappa (k compris entre -1 et +1).

4. Résultats

1. Description de la population d'étude

Sur une période de 04 ans, juin 2012 à juin 2016, 84 néphrectomies partielles ont été pratiquées chez 81 patients présentant une tumeur localisée du rein, au niveau du service d'Urologie du CHU de Tizi- Ouzou.

Parmi ces 81 patients :

Un patient (n=1) présentait une double localisation tumorale en pré opératoire.

Chez deux patients (n=2), nous avons découvert fortuitement une deuxième localisation tumorale en per opératoire.

Ce qui fait que le nombre total de néphrectomie partielle réalisée dans notre série est de 84.

Nous avons procédé à une totalisation per opératoire dans deux cas (n=2).

Une totalisation post opératoire a été réalisée dans un cas (n=1).

Les données épidémiologiques ont porté sur une cohorte de 81 patients (n=81).

Nous avons étudié les caractéristiques tumorales (taille de la tumeur, localisation...) et opératoires de l'ensemble des tumeurs de notre série (n=84).

L'évaluation des marges chirurgicales et l'étude anatomopathologique ont porté sur les cas de tumeurs avérées à l'examen histopathologique définitif qu'il s'agisse de tumeur bénigne ou maligne.

L'étude de la morbidité post opératoire et des résultats fonctionnels ont porté sur les patients qui n'ont pas eu de totalisation qu'elle soit immédiate ou secondaire.

Les données épidémiologiques concernent les 81 patients de notre cohorte.

1.1 Répartition selon le sexe

33 hommes (40,7%) et 48 femmes (59,3%) ont été pris en charge pour tumeur localisée du rein ce qui fait un sex ratio de 6,8 hommes pour 10 femmes.

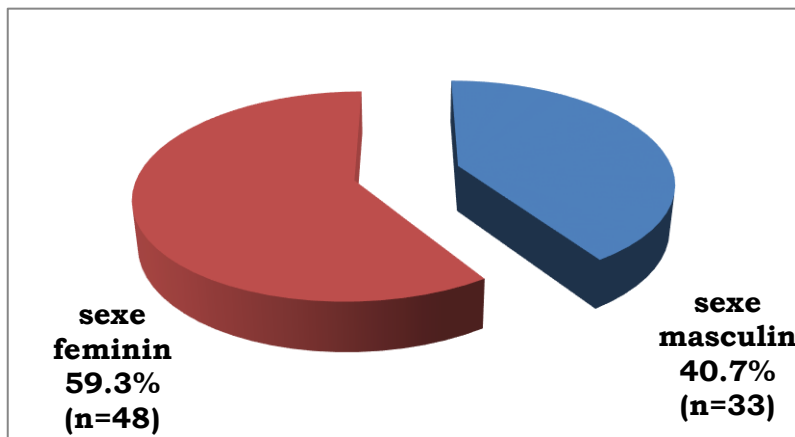


Fig. 63. Répartition des patients selon le sexe

1.2 Répartition selon l'âge

L'âge moyen au moment de l'acte chirurgical est de 55,1 ans \pm 15,2 ans avec des extrêmes de 24 ans à 85 ans.

La tranche d'âge de 60 à 70 ans tous sexes confondus est la plus touchée avec 30,9% des cas (n=25).

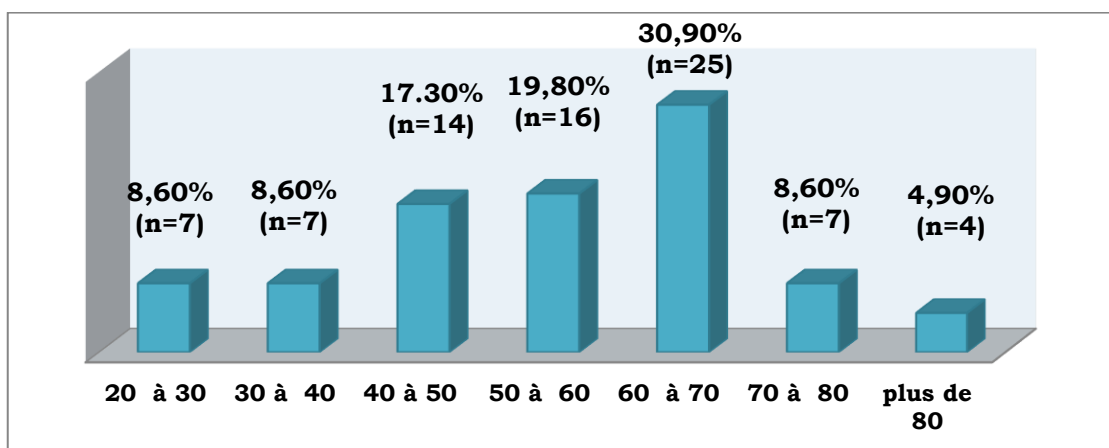


Fig.64. Répartition des patients en fonction de l'âge

Nous n'avons pas retrouvé pas de différence statistiquement significative (p=0,86) concernant l'âge au diagnostic chez l'homme et chez la femme.

- 55,8 \pm 15,7 ans pour la femme.
- 55,4 \pm 14,7 ans pour l'homme.

1.3. Répartition selon les facteurs de risque

68% des patients (n=55) présentent un ou plusieurs facteurs de risque de cancer du rein.

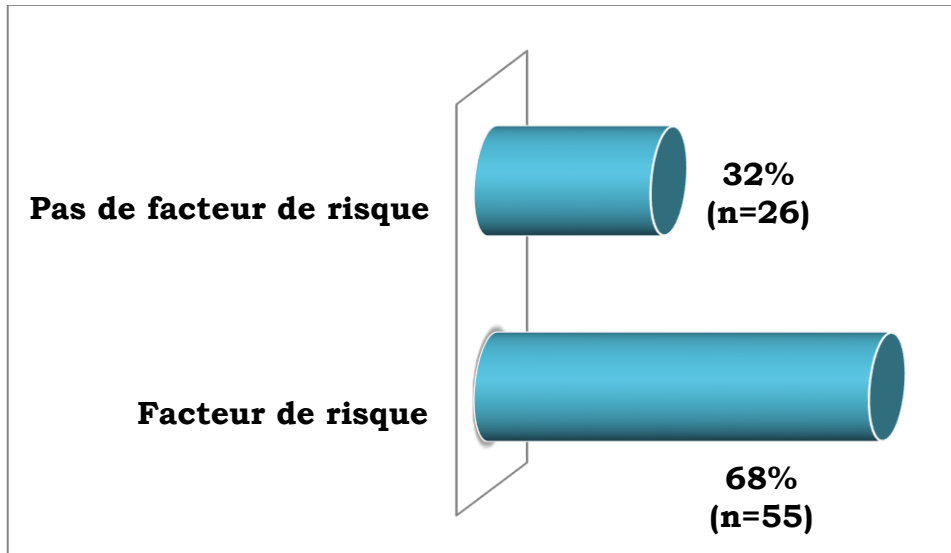


Fig.65. répartition des patients selon les facteurs de risque

L'obésité et HTA représentent les facteurs de risque les plus fréquemment retrouvés respectivement dans 53%(n=43) et 36% (n=29) des cas.

2. Présentation clinique

2.1. Antécédents des patients

2.1.1. Antécédents non urologiques

Antécédents du patient	effectif	pourcentage
HTA	29	35.8%
Diabète	14	17.3%
Hypothyroïdie	08	9.8%
Maladie de MENETRIER	01	1.2%
Asthme	01	1.2%
Hépatite auto-immune	01	1.2%
Cancer du cavum	01	1.2%
Maladie de Hodgkin	01	1.2%

Tableau 3: Répartition selon les antécédents non urologiques

2.1.2. Antécédents urologiques

Les antécédents urologiques sont retrouvés chez 23 patients soit dans 28.4% des cas.

Dans 4.9% des cas il s'agit d'une tumeur urologique à savoir :

- Tumeur de vessie : 3 cas
- Cancer du rein : 2 cas

Les antécédents urologiques non tumoraux sont retrouvés chez 18 malades soit dans 23.5% des cas et sont répertoriés dans le tableau ci-après.

Type d'antécédent	Effectif	Pourcentage (%)
Cystite	3	3.7
H.B.P	8	9.9
Lithiase rénale	6	7.4
Kyste rénal	1	1.2

Tableau 4 : Antécédents urologiques

2.2. Répartition selon les circonstances de découverte

Dans 71.6% des cas (n=58) la tumeur du rein est découverte de façon fortuite.

Les circonstances de découverte fortuite sont répertoriées dans le tableau ci-après.

Seuls 28.4% (n=23) des tumeurs sont découvertes à l'occasion de manifestations urologiques se rapportant au haut appareil urinaire.

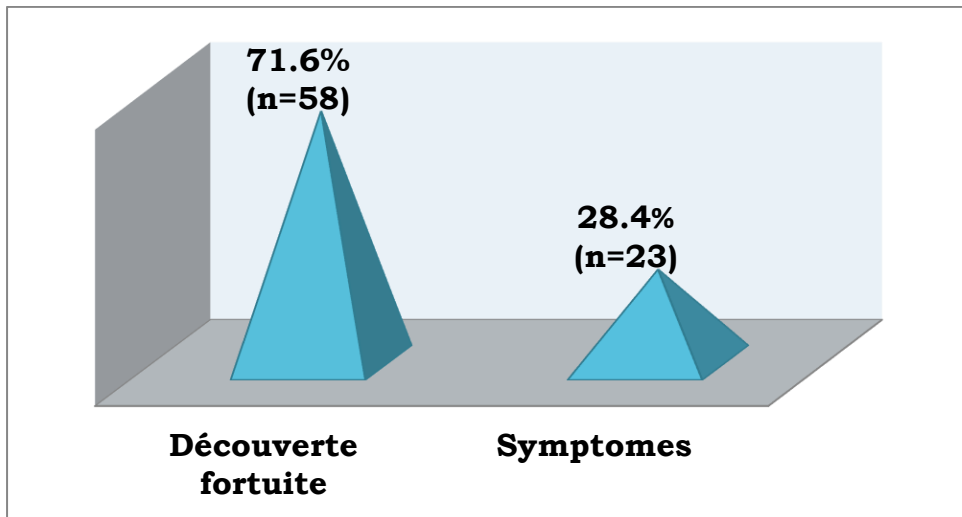


Fig. 66. Répartition des patients selon les circonstances de découverte

	Effectif	Pourcentage(%)
Colopathie fonctionnelle	08	09.9
HBP	08	09.9
Suivi HTA	11	13.5
Suivi Diabète	03	03.7
Suivi pour cancer non urologique	02	02.5
Cystite	03	03.7
Traumatisme lombaire	01	01.2
Suivi en gynécologie	04	04.9
Suivi d'une tumeur urologique	05	06.2
Lithiase rénale	06	07.4
Médecine du travail	01	01.2
Hépatite	01	01.2
Douleurs épigastriques	01	01.2
Syndrome grippal	01	01.2
Surveillance de kyste rénal atypique	01	01.2

Tableau 5 : Répartition des cas selon les circonstances de la découverte fortuite

2.3.Evaluation pré opératoire

2.3.3. Evaluation clinique

L'examen clinique est normale chez tous nos patients, nous n'avons pas retrouvé de masse donnant un contact lombaire ou de signe témoignant d'une extension locorégionale de la maladie.

2.3.4. Evaluation de la fonction rénale.

La clairance moyenne à la créatinine en pré opératoire est de 82.50 ml/min, avec des extrêmes de 19 ml/min à 127 ml/min.

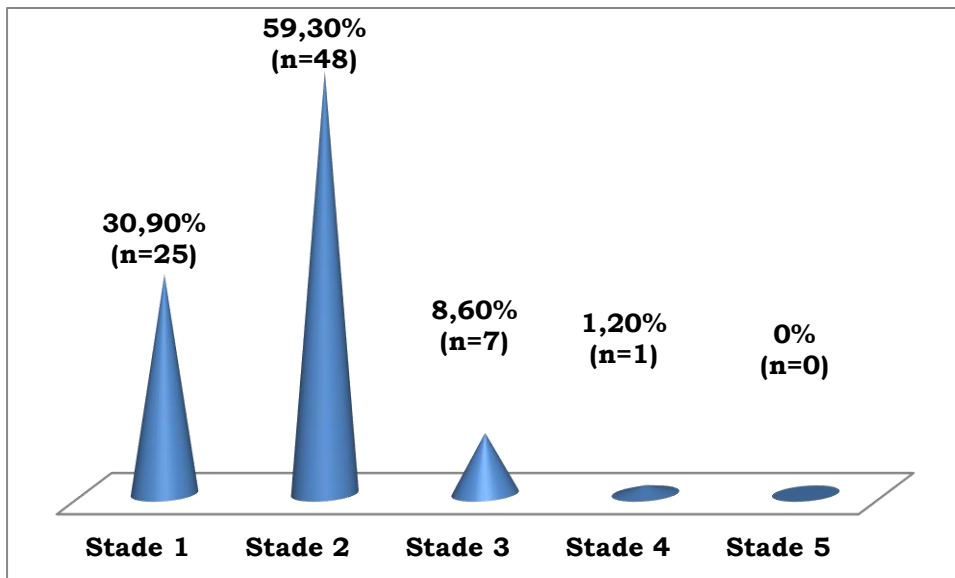


Fig.67. Répartition des patients dans les stades d'insuffisance rénale

2.4. Evaluation de la morbidité compétitive

2.4.1. Score ASA

Près de la moitié des patients 48 % (n=39) ont une anomalie systémique modérée avec un score ASA égal à 2.

Score ASA	Pourcentage(n)
ASA 1	52% (n=42)
ASA 2	48% (n=39)
ASA 3	0%

Tableau 6 : Répartition des patients selon le score ASA

2.4.2. Score ECOG

Un ECOG-PS de bon pronostic (≤ 1) est noté dans 86,4 % des cas. Le score ECOG médian est de 1 avec des extrêmes de 0 à 3.

Score ECOG	Pourcentage (n)
ECOG 0	45.70% (n=37)
ECOG 1	40.70% (n=33)
ECOG 2	6.2% (n=5)
ECOG 3	7,4% (n=6)

Tableau 7 : Répartition des patients selon le score ECOG

2.4.3. Index des comorbidités de Charlson

Dans notre étude la répartition des scores s'effectue de la façon suivante :

Index de Charlson	Pourcentage (n)
≤ 3	44.40% (36)
> 3	55.60% (45)

Tableau 8 : Répartition des patients selon le score de Charlson

Le score de Charlson moyen est de 4 avec des extrêmes de 2 à 11.

2.5. Caractéristiques tumorales

Les données sur les caractéristiques tumorales ont porté sur les 84 néphrectomies partielles de notre cohorte.

2.5.1. Siège de la tumeur

Les caractéristiques de la localisation tumorale sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Siège de la tumeur	Nombre (n)	pourcentage
Polaire Supérieure	29	34.50%
Medio rénale antérieure	26	31%
Polaire Inférieure	17	20.20%
Medio rénale postérieure	12	14,30%

Tableau 9 : Répartition des patients selon le siège de la tumeur

Si on considère la tumeur selon qu'elle soit de siège sinusale ou non, la répartition des tumeurs est la suivante :

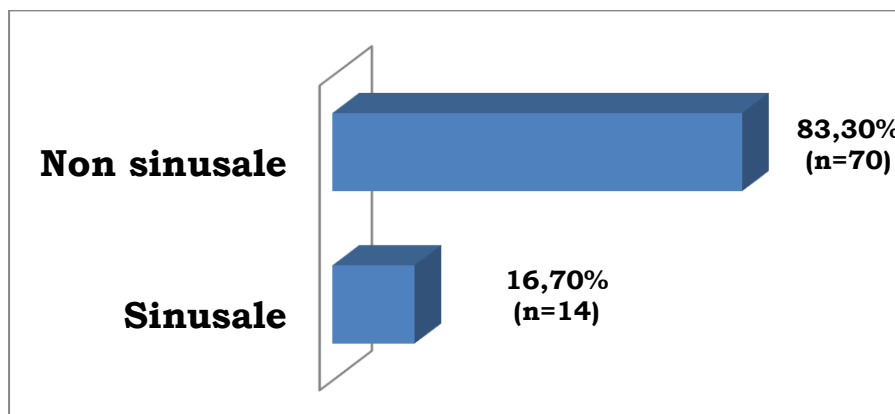


Fig.68. Répartition selon le siège de la tumeur

2.5.2. Latéralité

La néphrectomie partielle est réalisée du côté droit 46 fois (55 % des cas), du côté gauche 38 fois (45 % des cas).

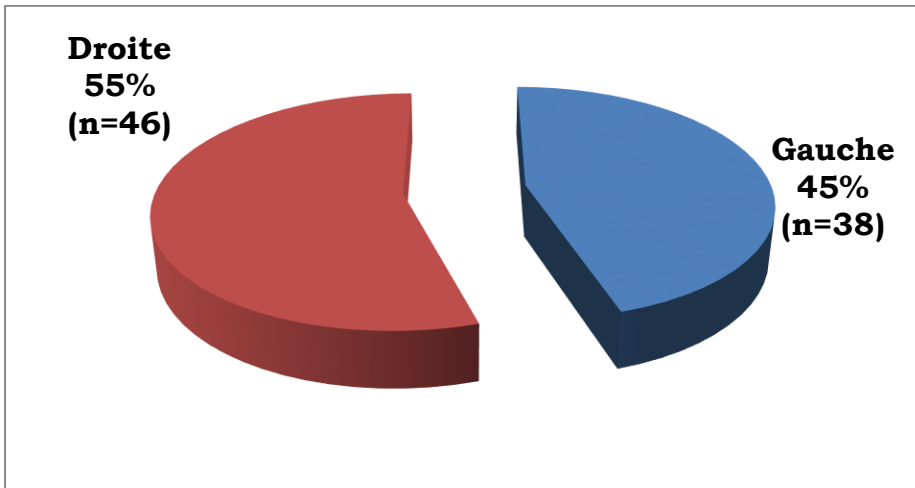


Fig.69. Répartition des patients selon le côté de la tumeur

La répartition des tumeurs s'est faite de manière presque équivalente entre le côté droit et le côté gauche.

2.5.3. Caractère de la tumeur

La tumeur est dite à caractère exophytique quand plus de la moitié de son diamètre fait saillie à la surface du rein.

Dans notre série 58.3% des tumeurs (n=49) sont exophytiques.

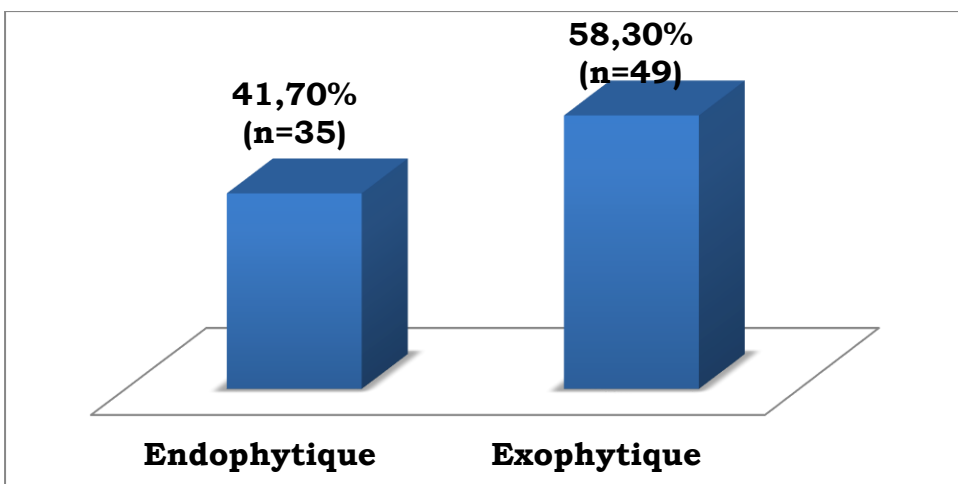


Fig.70. Répartition selon le caractère de la tumeur

2.5.4. Taille de la tumeur à la TDM

Dans 44 % des cas (n=35), la taille de la tumeur sur la tomодensitométrie pré opératoire est supérieure à 40 mm.

La taille moyenne est de 41.5 ± 14.5 mm avec des extrêmes 19 à 70 mm.

Tumeurs T1a :

La taille moyenne des tumeurs T1a est de 30.8 ± 14.5 mm avec des extrêmes de 19 à 40 mm.

Tumeurs T1b :

La taille moyenne des tumeurs T1b est de 55.1 ± 9.9 mm avec des extrêmes de 41 à 70 mm.

2.5.5. Nombre de tumeurs à la TDM

Dans 98.80% des cas (n=80) la tumeur rénale est unique. Chez un patient la tomодensitométrie a mis en évidence une double localisation tumorale.

2.5.6. Nature de la tumeur

Dans 78.60% des cas (n=66) la tumeur est de nature solide.

Parmi les 18 tumeurs kystiques de notre série la moitié est de type III, l'autre moitié est de type IV selon la classification de Bosniak.

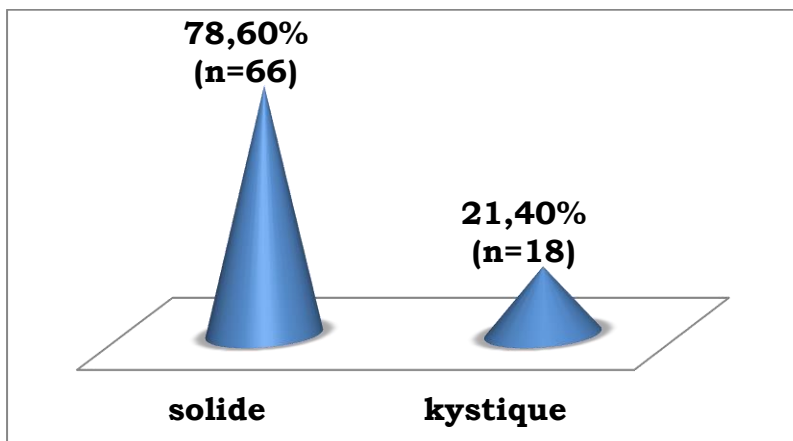


Fig.71. Répartition des patients selon la nature de la tumeur

2.5.7. Score néphrométrique

Les tumeurs du rein sont classées en fonction de leur degré de complexité selon la classification de Kutikov : RENAL Score. (Annexe 6)

RENAL Score Faible : 34.5% (n=29).

RENAL Score intermédiaire : 45.2% (n=38).

RENAL Score élevé : 20.20% (n=17).

Le RENAL Score médian est de 8 avec des extrêmes de 4 à 11.

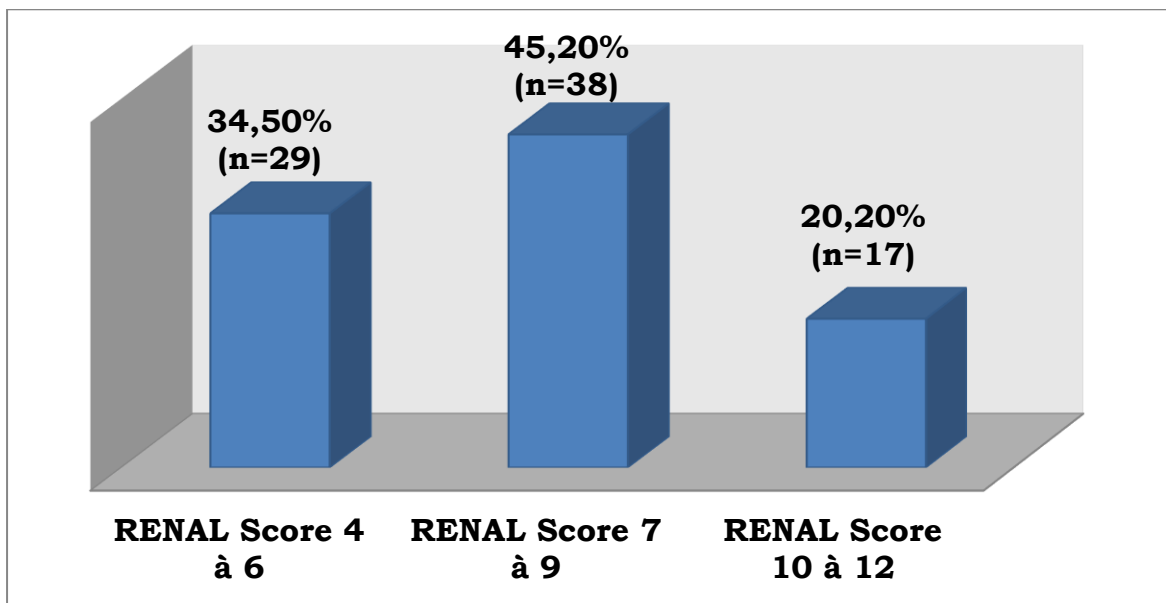


Fig.72. Répartition des patients selon le RENAL score

2.5.8. Classification TNM clinique (cTNM)

44% des tumeurs (n=35) sont classées T1b et 56% T1a (n=47).

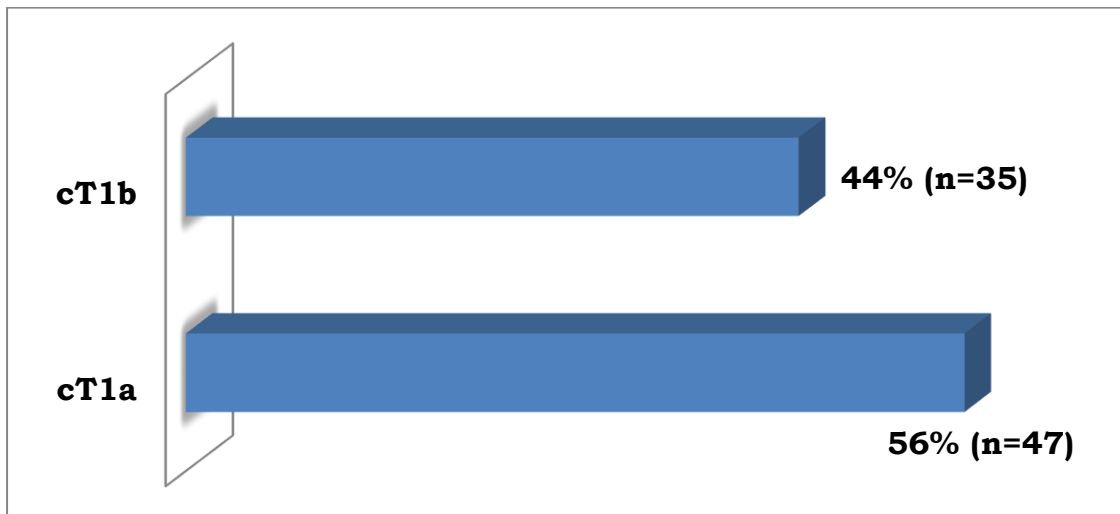


Fig.73. Répartition des patients selon la classification TNM2009

2.5.9. Indication opératoire

2.5.9.1. Indication électorale

Dans 88% des cas (n=71) la néphrectomie partielle est d'indication électorale.

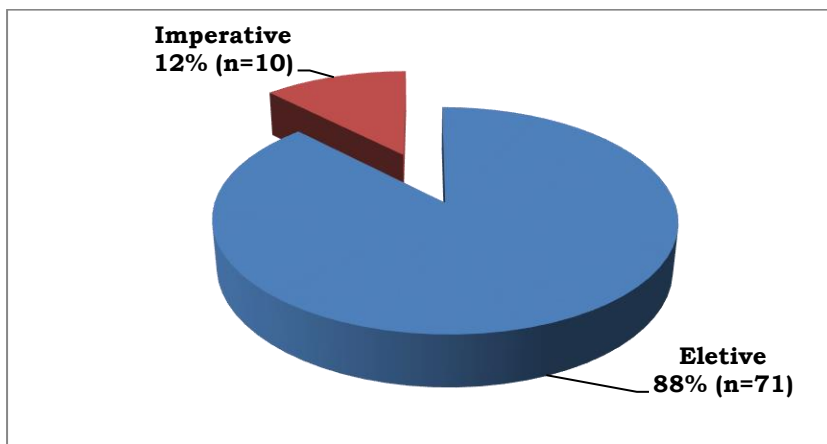


Fig.74. Répartition des patients selon le type d'indication

2.5.9.2. Indication impérative

Nous avons distingué 2 sous types d'indications impératives :

- Rein unique avec un antécédent de néphrectomie totale pour tumeur rénale (n=2).
- Insuffisance rénale préopératoire avec une clairance à la créatinine inférieure à 60 ml/min (n=8).

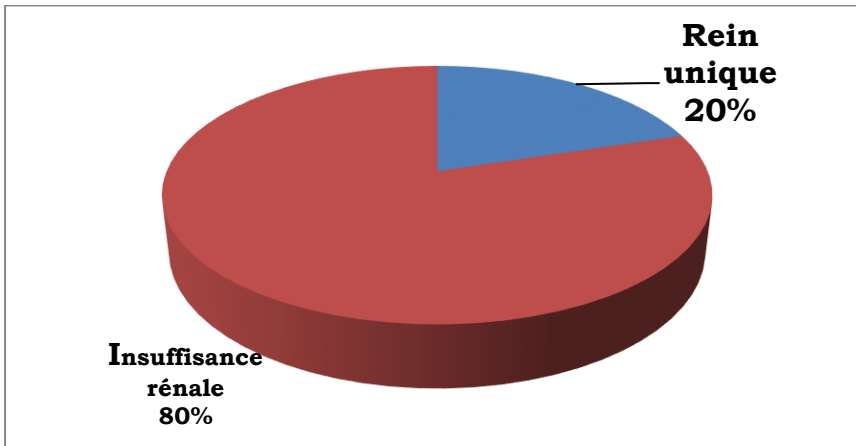


Fig.75. Répartition des patients selon les sous types d'indications impératives

Néphrectomie totale controlatérale pour tumeur maligne

Un antécédent de néphrectomie totale pour tumeur maligne rénale est retrouvé dans 2 cas.

Le type histologique est le carcinome à cellules claires.

Le délai moyen entre la néphrectomie partielle et la néphrectomie totale est de 27 mois.

2.6. Caractéristiques épidémiologiques de notre cohorte

Dans notre série, l'essentiel des tumeurs rénales (71.6%) sont découvertes fortuitement sur un bilan d'imagerie réalisé pour un tout autre motif : bilan de douleurs abdominales, suivi d'une pathologie qui n'est pas en rapport avec la tumeur rénale (diabète, HTA,...).

Seuls 23 patients (28.4%) ont présenté une symptomatologie amenant au diagnostic de tumeur rénale (hématurie, douleurs lombaires).

Sur le scanner préopératoire, 56% des tumeurs (n=47) sont classées T1aNOM0 et 44% (n=37) sont classées T1bNOM0.

La majorité de nos indications opératoires de chirurgie partielle sont électives : 71 patients (87.7%) ont bénéficié d'une néphrectomie partielle pour une indication de principe.

Une indication de chirurgie partielle de nécessité n'a été retenue que dans 10 cas (12.3%).

Dans ce groupe, 8 patients sont insuffisants rénaux en pré opératoire avec une clairance à la créatinine inférieure à 60 ml/min et 2 patients présentent une tumeur sur rein unique sur antécédent de néphrectomie pour tumeur rénale.

2.7. Latence chirurgicale

Il s'agit du délai écoulé entre le diagnostic de tumeur rénale à l'imagerie (TDM ou IRM) et la néphrectomie partielle.

Le délai moyen est de 66 ± 58 jours (9 semaines), avec des extrêmes allant de 6 à 359 jours.

74.1 % des patients (n=60) ont eu leur néphrectomie partielle avant 8 semaines.

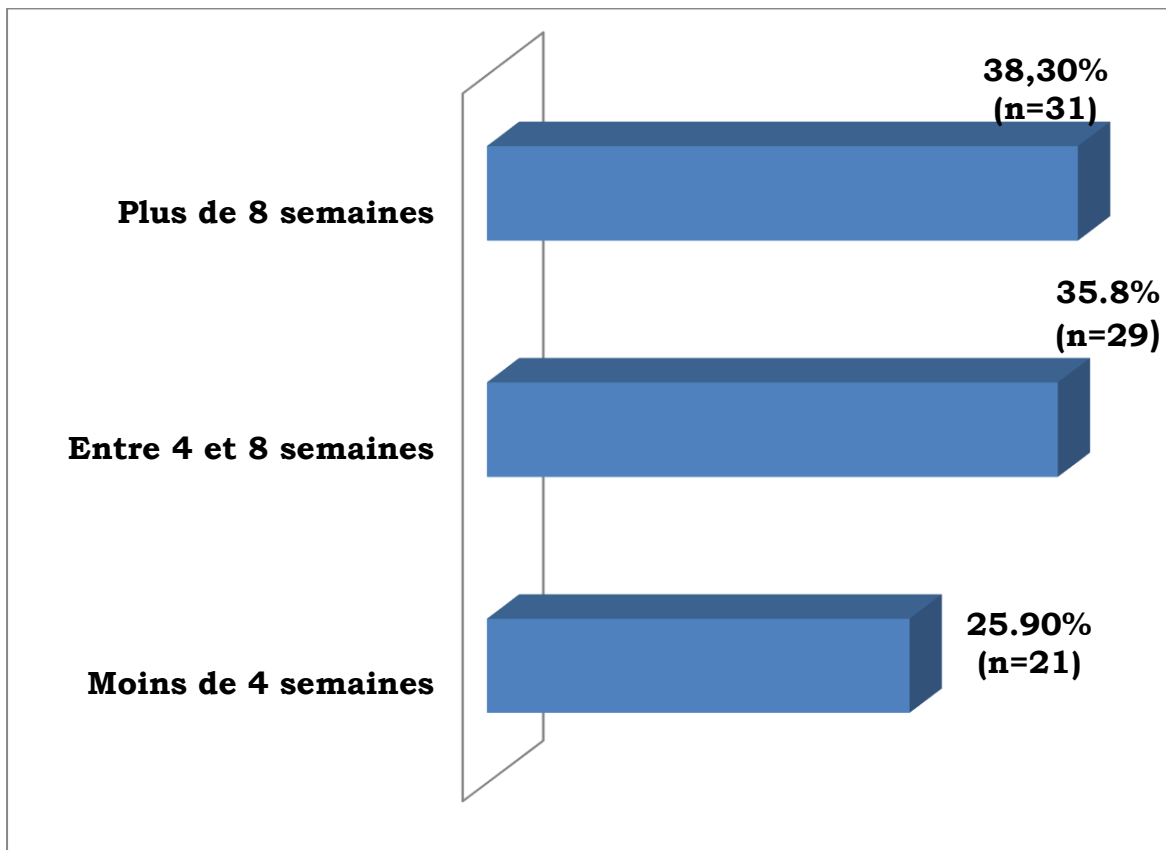


Fig. 76. Répartition des patients selon la latence chirurgicale

3. Données opératoires

Les données opératoires concernent les 84 néphrectomies partielles de notre cohorte.

3.1. Voie d'abord

La lombotomie est la voie d'abord utilisée chez tous nos patients.

3.2. Type de clampage

Le clampage est artériel dans 70,20% des cas (n=59), artérioveineux en masse dans 21,4% (n=18).

L'exérèse tumorale est faite sans clampage (zéro ischémie) dans 8,3% des cas (n=7).

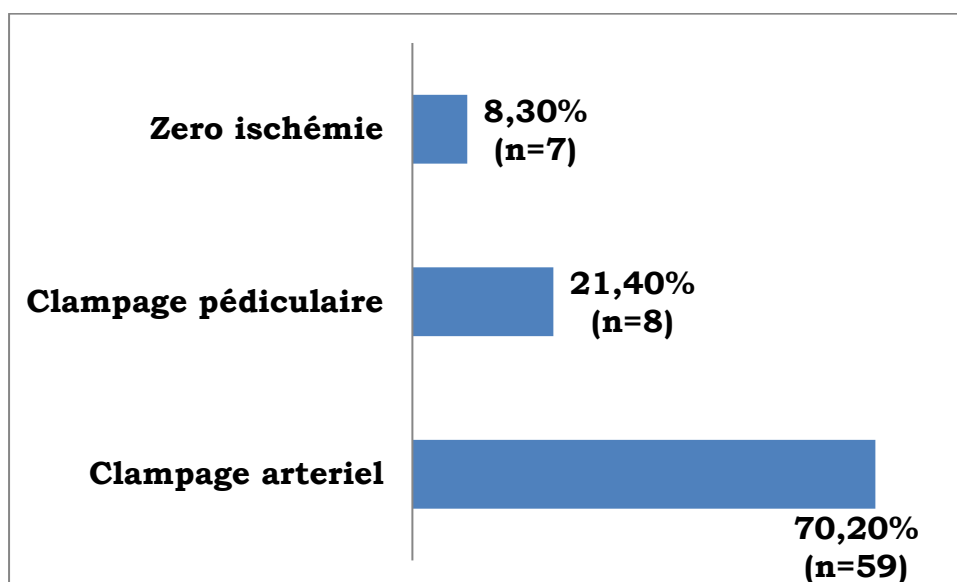


Fig.77. Répartition des patients selon le type de clampage

TYPE DE CLAMPAGE	Pourcentage (%)	Effectif (n)
Clampage vasculaire	91.7%	77
Absence de clampage	8.3%	7

Tableau 10 : Répartition des patients selon le type de clampage

3.3. Durée de clampage

En cas de clampage vasculaire (n=77), les temps de clampage se répartissent de la façon suivante.

Temps de clampage	Pourcentage %	Nombre (n)
Clampage≤25mn	84.4%	65
Clampage>25mn	15,6%	12

Tableau 11 : Répartition des patients selon la durée de clampage

Dans la majorité des cas, la durée du clampage vasculaire ne dépasse pas 25 minutes.

En cas de clampage vasculaire :

Le temps de clampage moyen est de 18,6 minutes avec une médiane de 18 minutes et des extrêmes de 7 à 33 minutes.

La durée moyenne de clampage pour les tumeurs T1b (19.8 mn) est plus importante par rapport aux tumeurs T1a (17.6) mn, mais cette différence n'est pas statistiquement significative (p=0.11).

Durée de clampage vasculaire	moyenne	Ecart type	p
T1a	17.6min	6.2	0.11
T1b	19.8min	5.7	

Tableau 12 : Durée de clampage selon la taille tumorale

3.4. Ischémie froide

Un refroidissement rénal par de la glace pilée stérile est réalisé lorsqu'une durée prolongée de clampage vasculaire est prévisible.

Un refroidissement rénal par réfrigération de contact avec de la glace pilée stérile est réalisé dans 7.8% des cas (n=6).

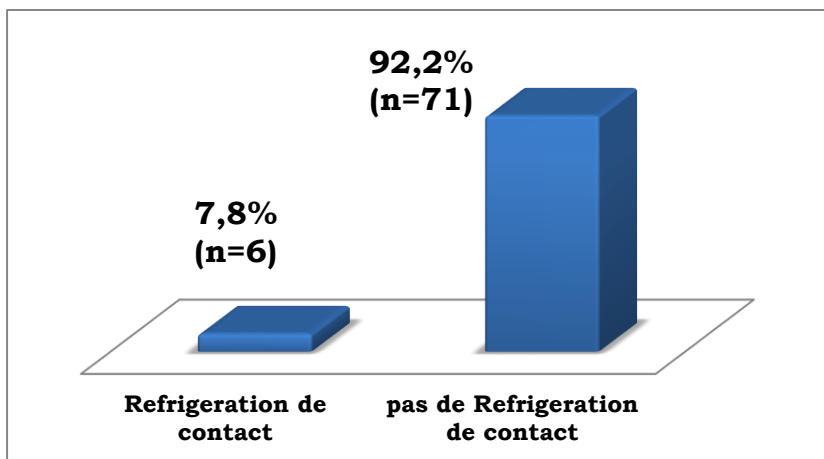


Fig.78. Répartition des patients selon le type d'ischémie

La durée moyenne du clampage vasculaire en cas d'ischémie froide est de 28.8 minutes.

La durée moyenne du clampage vasculaire en cas d'ischémie chaude est de 17.8 minutes.

Nous avons retrouvé une différence statistiquement significative entre la durée d'ischémie selon qu'elle soit chaude ou froide (p=0.000).

	Effectif (n)	pourcentage	Durée moyenne et écart type
Ischémie froide	6	7.8%	28.8 min +/- 4.4
Ischémie chaude	71	92.2%	17.8 min +/- 5.3

Tableau 13 : Répartition selon le type et la durée d'ischémie

4. Suture des voies excrétrices

La visualisation de l'ouverture des voies excrétrices par l'opérateur est notée dans 71.4 % des cas (n= 60) ce qui a permis la réalisation d'une suture élective de la brèche de la voie excrétrice au fil résorbable.

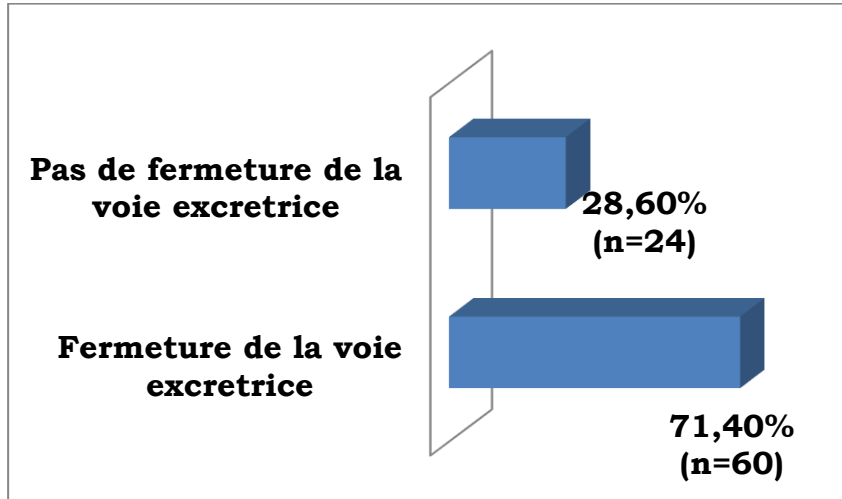


Fig.79. Répartition selon la fermeture de la voie excrétrice

5. Durée opératoire

Le temps opératoire moyen est de 148 minutes avec des extrêmes de 70 à 280 minutes.

La durée opératoire moyenne pour les tumeurs T1a est de 141 minutes.

La durée opératoire moyenne pour les tumeurs T1b est de 155 minutes.

La différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative (p=0.15).

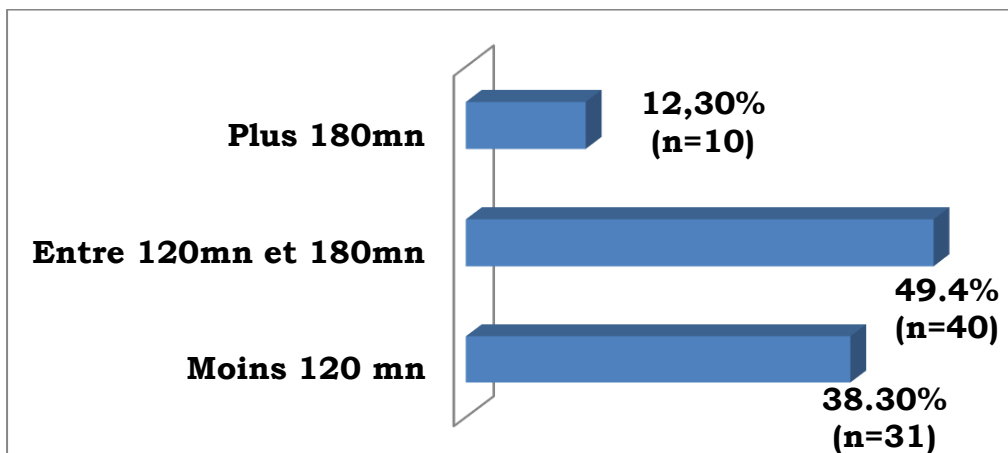


Fig.80. Répartition des patients selon la durée opératoire

6. Type de chirurgie conservatrice

Deux techniques chirurgicales sont principalement réalisées.

Une tumorectomie ou résection cuneiforme ou wedge resection dans 56 % des cas ($n = 47$), lorsque la taille et la localisation tumorale le permettent.

Une néphrectomie polaire dans 44 % des cas ($n=37$) du fait de la taille tumorale supérieure à 4 cm ou d'une localisation inaccessible à une résection cuneiforme (tumorectomie).

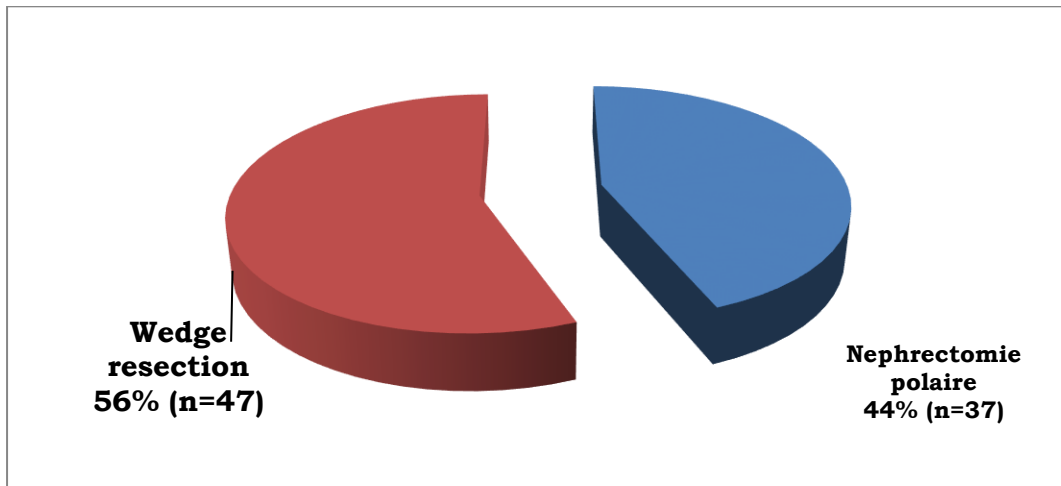


Fig.81. Répartition selon le type de chirurgie conservatrice

7. Gestes associés et constatations opératoires

7.3. Gestes associés

Chez un patient, nous avons réalisé durant le même temps opératoire une ablation d'un calcul pyelique de 18 mm par pyelotomie.

7.4. Constatations per-opératoires

Dans deux cas, nous avons découvert en per opératoire une deuxième localisation tumorale, une néphrectomie partielle a été réalisée.

8. Examen extemporané

L'examen extemporané a été réalisé dans 81% des cas (n=68), dans 19% des cas (n=16) du fait de sa non disponibilité il n'a pas été réalisé.

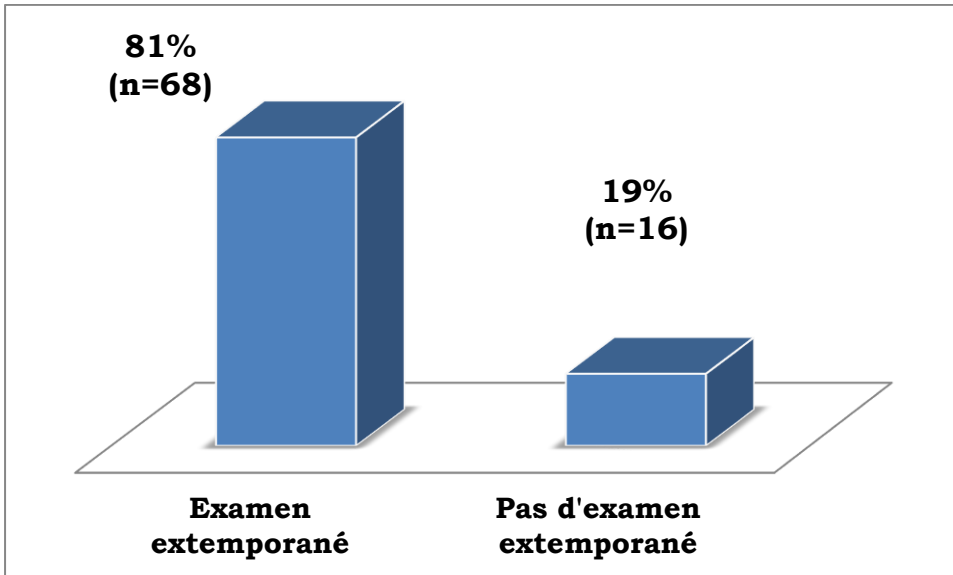


Fig.82. Répartition selon la réalisation d'un examen extemporané

9. Evaluation macroscopique des marges par le chirurgien

L'étude présentée ci après concerne l'évaluation des marges chirurgicales sur les cas avérés de tumeurs rénales (n=76).

Nous avons exclu, les cas où l'analyse anatomopathologique définitive n'a pas retrouvée une étiologie néoplasique (n=8).

Toutefois, il faudra souligner que la néphrectomie partielle, nous a permis d'éviter dans ces 8 cas une chirurgie radicale inutile.

Les marges chirurgicales sont classées par le chirurgien, **marges complètes**, lorsqu'une couronne de parenchyme rénal d'allure macroscopiquement saine entoure complètement la tumeur.

La marge chirurgicale est considérée par le chirurgien comme incomplète lorsque il existe un doute sur la marge.

Lorsque une **marge chirurgicale incomplète** est constatée par le chirurgien, une **recoupe complémentaire** est réalisée jusqu'à avoir une marge d'allure macroscopiquement saine lorsque cela est techniquement possible.

Dans notre série les marges chirurgicales sont considérées par le chirurgien:

- Complètes dans 88.2% des cas (n=67).
- Incomplètes dans 11.8% des cas (n=9).

Deux cas de figure peuvent se présenter :

Examen extemporané disponible et examen extemporané non disponible

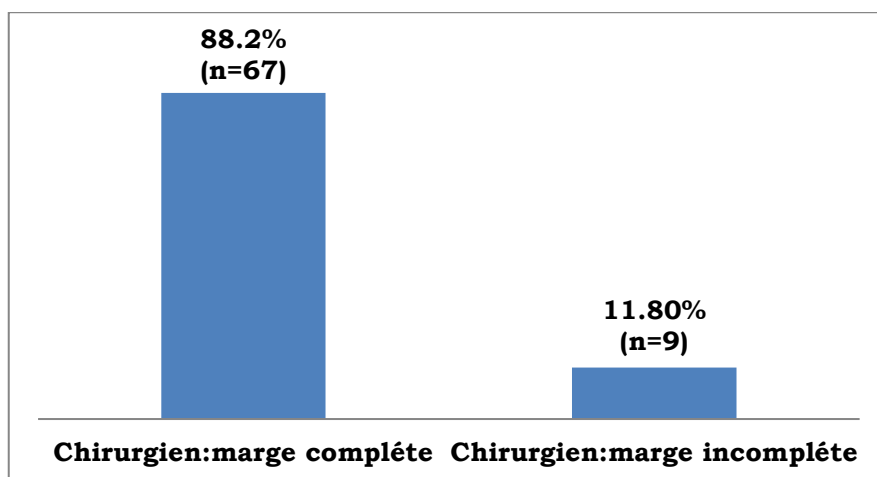


Fig.83. Evaluation macroscopique des marges par le chirurgien

9.3. Evaluation macroscopique des marges par le chirurgien : analyse extemporanée faite

L'examen extemporané a intéressé une cohorte de 61 patients sur les 76 cas, soit dans 80.3% des cas.

Les marges chirurgicales sont considérées comme complètes par le chirurgien dans 86.9% des cas (n=53) et incomplètes dans 13.1% des cas (n=8).

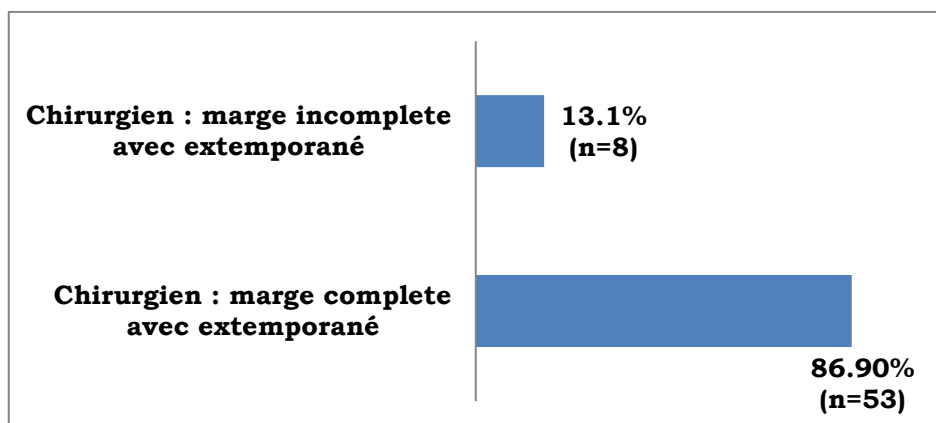


Fig.84. Evaluation macroscopique des marges par le chirurgien lorsque l'examen extemporané a été fait

9.4. Evaluation macroscopique des marges par le chirurgien : analyse extemporanée non disponible

L'examen extemporané n'a pas été réalisé dans 15 cas sur les 76.

Les marges chirurgicales sont considérées comme complètes par le chirurgien dans 93.3% des cas (n=14) et incomplètes dans 6.7% des cas (n=1).

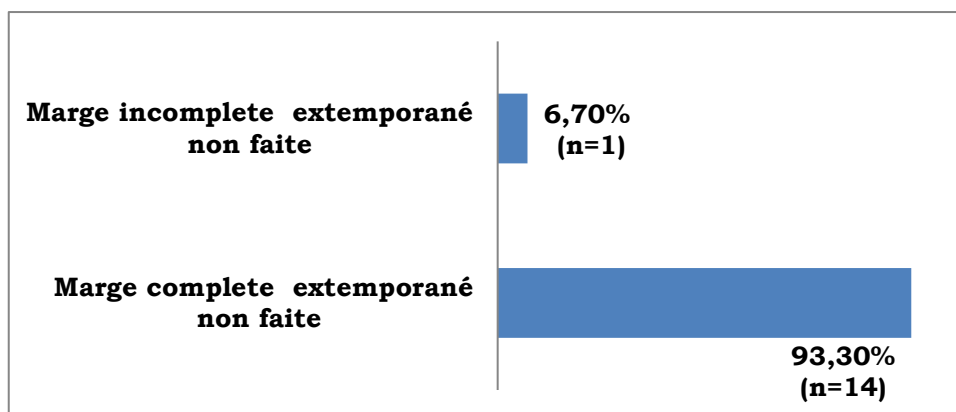


Fig.85. Evaluation macroscopique des marges par le chirurgien lorsque l'examen extemporané n'a pas été fait

10. Evaluation des marges chirurgicales par le pathologiste à l'examen extemporané

L'analyse extemporanée de la pièce de néphrectomie partielle par le pathologiste a conclu à l'existence de marges chirurgicales positives dans 6.6% des cas (n=4) et négatives dans 93.4% des cas (n=57).

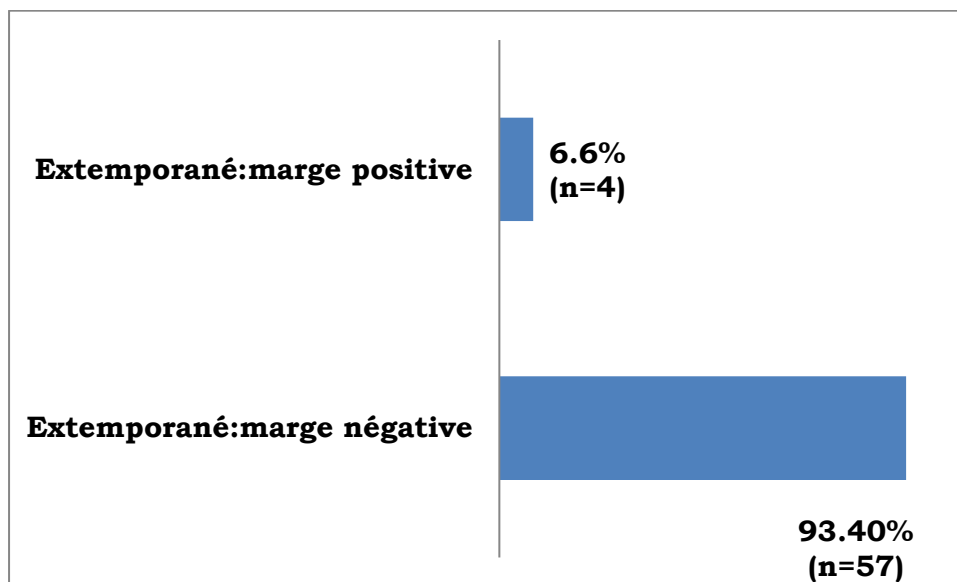


Fig.86. Evaluation des marges chirurgicales par le pathologiste à l'examen extemporané

11. Validité de l'évaluation macroscopique faite par le chirurgien par rapport à l'analyse microscopique extemporanée réalisée par le pathologiste

Procédé d'évaluation	Evaluation du chirurgien : Marge Macroscopiquement Négative	Evaluation du chirurgien : Marge macroscopiquement positive
Evaluation du pathologiste : extemporanée négative	100% (n=57)	50 % (n=4)
Evaluation du pathologiste : extemporanée positive	0% (n=0)	50 % (n=4)

Tableau 14 : Evaluation des marges chirurgicales (Tableau de contingence)

- L'évaluation macroscopique réalisée par le chirurgien a conclu dans quatre cas à un statut incomplet et douteux des marges alors que l'analyse extemporanée du pathologiste a montré que la marge chirurgicale est saine.
- Aucune marge n'a été considérée à tort comme saine par le chirurgien.

11.3. Validité intrinsèque de l'évaluation macroscopique faite par le chirurgien par rapport à l'analyse microscopique extemporanée réalisée par le pathologiste

Permet d'évaluer la capacité avec laquelle cette évaluation est en mesure d'identifier les marges positives et les marges négatives.

- La sensibilité est de 100 %.
- La spécificité est de 93,4 %.
- Valeur prédictive positive est de 50%.
- Valeur prédictive négative est de 100%.

11.4. Validité extrinsèque de l'évaluation macroscopique faite par le chirurgien par rapport à l'analyse microscopique extemporanée réalisée par le pathologiste

Test de concordance qui s'exprime par le coefficient kappa [298].

Cette mesure permet d'évaluer la concordance entre deux examens, en l'occurrence dans notre cas, l'évaluation macroscopique des marges chirurgicales par le chirurgien et par le pathologiste lors de l'examen microscopique extemporané.

La valeur du Kappa va de 0 (aucune concordance) à 1 (concordance parfaite) les kappa négatifs témoignent d'une discordance [298].

Le « barème » suivant est utilisé pour interpréter la valeur du coefficient kappa obtenue.

Coefficient kappa	Degré de concordance
< 0.40	faible concordance
0.41 – 0.60	concordance modérée
0.61 – 0.80	bonne concordance
> 0.80	concordance presque parfaite
1.00	concordance parfaite

Tableau 15 : interpretation de la valeur du coefficient Kappa [298]

L'évaluation de la validité extrinsèque et donc de la concordance entre l'examen fait par le chirurgien lors de son analyse macroscopique de la pièce de néphrectomie partielle et l'examen fait par le pathologiste lors de l'analyse microscopique de la pièce de néphrectomie partielle au cours de l'examen extemporané a retrouvé un coefficient de **concordance kappa =0.63**.

La concordance des résultats entre le chirurgien et le pathologiste en extemporané évaluée par le test kappa est **bonne**.

12. Epaisseur des marges de sécurité

Pour chaque pièce de tumorectomie, l'épaisseur de la marge de sécurité est mesurée par le pathologiste avant fixation, au niveau de la partie corticale de la lésion mais aussi dans sa partie la plus mince correspondant à l'extrémité la plus profondément enchâssée dans le parenchyme rénal.

L'épaisseur moyenne de la marge de sécurité au niveau de l'extrémité corticale de la lésion est de 7.5 mm avec des extrêmes de 1 mm à 20 mm alors qu'elle n'est que de 2.3 mm avec des extrêmes de 0 mm à 15 mm au niveau de la partie profonde.

Nous avons calculé le coefficient de corrélation (R) entre l'épaisseur des marges au niveau de la partie corticale de la pièce de néphrectomie partielle et au niveau de l'extrémité la plus profondément enchâssée dans le parenchyme rénal.

Ce coefficient varie entre -1 et +1 [298].

Le coefficient de corrélation est estimé à $R=0.59$ (59%) qui est statistiquement significatif ($p < 0.000$) au risque alpha (risque de se tromper) de 1 %.

La corrélation est faible entre les deux paramètres sus cités.

13. Résultats anatomopathologiques

13.3. Variété histologique

- Les tumeurs malignes représentent 63.1% de l'ensemble des tumeurs de notre série (n=53).
- Les tumeurs bénignes représentent 27.4 % de l'ensemble des tumeurs de notre série (n=23).
- Les autres variétés histologiques représentent 9.5 % de l'ensemble des tumeurs de notre série (n=8), il s'agit :
 - ☞ De kystes atypiques : kystes type III et type IV de Bosniak, kystes radiologiquement suspects de malignité, l'examen anatomopathologique ne retrouve pas de lésion tumorale (n=5).
 - ☞ Tumeurs de densité tissulaire prenant le contraste à l'imagerie, l'examen anatomopathologique retrouve des lésions de néphrite non spécifique sans évidence de lésion tumorale (n=3).

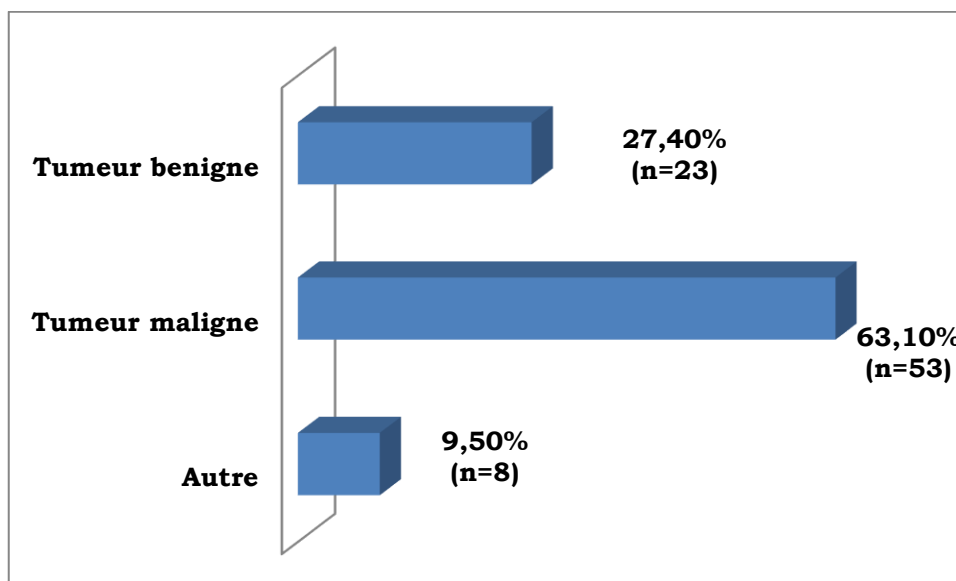


Fig.87. Répartition des tumeurs rénales selon la variété histologique

13.4. Type histologique

13.4.1. Tumeurs malignes

Les tumeurs malignes représentent 63.1% (n=53) de l'ensemble des tumeurs de notre série (n=76).

Elles sont représentées par les différentes variétés de carcinome à cellules rénales.

Type de tumeur	Pourcentage (%) et effectif (n) parmi l'ensemble des Tumeurs de notre série (n=76)	Pourcentage (%) et effectif (n) parmi les tumeurs malignes de notre série (n=53)
Carcinome à cellules Claires	34.2% (n=26)	49.1 % (n=26)
Carcinome papillaire	14.5 % (n=11)	20.7 % (n=11)
Carcinome à cellules chromophobes	14.5 % (n=11)	20.7 % (n=11)
Carcinome tubulo-mucineux	6.6 % (n=5)	9.5 % (n=5)

Tableau 16 : Types histologiques des tumeurs malignes

Les tumeurs malignes analysées se répartissent de la façon suivante :

Carcinome à cellules claires

Le carcinome à cellules rénales claires est le type histologique le plus fréquent, il représente près de la moitié des carcinomes à cellules rénales 49 % (n=26) de notre série.

Carcinome à cellules chromophobes

Le carcinome à cellules chromophobes représente 20.7 % (n=11) des carcinomes à cellules rénales de notre série.

Carcinome papillaire

Le carcinome papillaire représente 20.7 % (n=11) des carcinomes à cellules rénales de notre série.

Selon la classification OMS 2016, le carcinome encore appelé tubulopapillaire doit porter désormais le nom de carcinome papillaire qui est une entité distincte du carcinome à cellules claires dans sa variété papillaire et du carcinome tubulo-mucineux.

On distingue deux grands sous types : les carcinomes papillaires de type 1 et les carcinomes de type 2.

Dans notre série les carcinomes papillaires de type 1 sont les plus fréquents (9 cas sur 11).

Le sous type 2 : est retrouvé dans 2 cas.

Carcinome tubulo-mucineux

Le carcinome tubulo-mucineux est une entité histopathologique qui a fait son apparition dans la classification anatomopathologique des tumeurs rénales OMS 2004.

Il s'agit d'une entité bien distincte des tumeurs tubulo-papillaires.

Le carcinome tubulo-mucineux représente 9,5 % (n=5) des carcinomes à cellules rénales de notre série.

13.4.2. Tumeurs bénignes

Les tumeurs bénignes représentent 27.4% (n=23) de l'ensemble des tumeurs de notre série (n=76).

Type de tumeur	Pourcentage (%) et effectif (n) parmi les tumeurs bénignes de notre série (n=23)	Pourcentage (%) et effectif (n) parmi l'ensemble des tumeurs dans notre série (n=76)
Oncocytome	57% (n=13)	17.1% (n=13)
Angiomyolipome	39% (n=9)	11.8% (n=9)
Adenome métanephrique	4% (n=1)	1.3% (n=1)

Tableau 17 : Types histologiques de tumeurs bénignes

Les tumeurs bénignes se répartissent comme suit :

Oncocytome

L'oncocytome est la tumeur bénigne la plus fréquente, il représente à lui seul plus de la moitié des tumeurs bénignes 57 % (n=13).

Angiomyolipome

L'angiomyolipome représente 39 % (n=9) des tumeurs bénignes.

Adénome metanéphrique

Il s'agit d'une tumeur bénigne rare, nous avons colligé un cas dans notre série, soit 4% de l'ensemble des tumeurs bénignes.

13.5.Aspect particulier : Tumeurs kystiques

13.5.1.Répartition des tumeurs kystiques

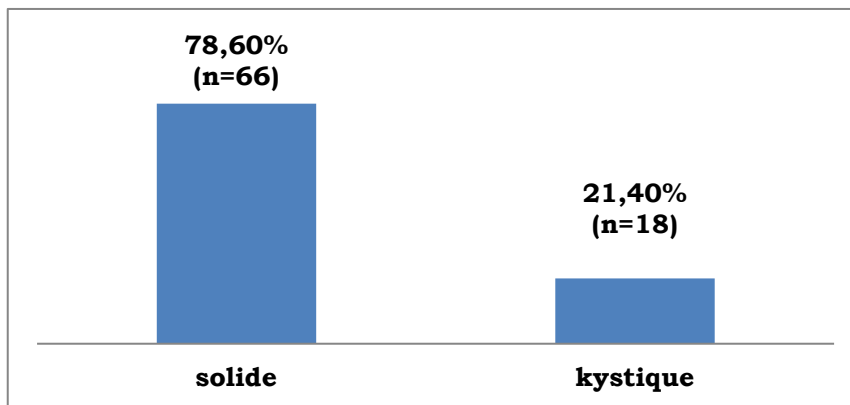


Fig.88. Répartition des tumeurs kystique dans notre série

21.4% (n=18) des tumeurs de notre série sont de nature kystique.

Notre cohorte de kystes atypiques du rein est représentée par 9 kystes atypiques classés type III et 9 kystes atypiques classés type IV selon la classification de Bosniak.

13.5.2. Répartition des kystes atypiques selon leur variété histologique

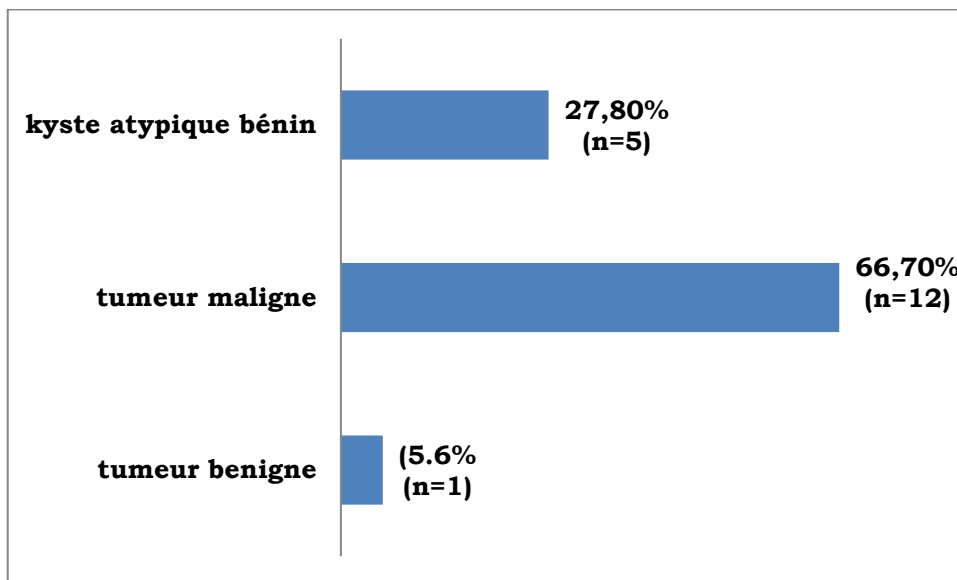


Fig.89. Répartition des kystes atypiques selon leur variété histologique

- Les tumeurs malignes représentent 66,7% (12cas) de l'ensemble des tumeurs kystiques de notre série (n=18).
- Les tumeurs bénignes représentent 5.6% de l'ensemble des tumeurs kystiques de notre série (n=1).
- Les autres variétés histologiques sont représentées par les kystes atypiques bénins 27.8% (n=5).

a. Tumeurs kystiques malignes

Les tumeurs kystiques malignes du rein (n=12) sont représentées par les différentes variétés de carcinome à cellules rénales.

Type de tumeur	Pourcentage (%) et effectif (n) des tumeurs kystiques malignes	Pourcentage (%) et effectif (n) dans la cohorte des kystes atypiques
Carcinome à cellules claires	50% (n=6)	33.3% (n=6)
Carcinom papillaire	42% (n=5)	27.8% (n=5)
Carcinome à cellules chromophobes	8% (n=1)	5.6% (n=1)

Tableau 18 : Types histologiques des tumeurs malignes kystiques

Les tumeurs kystiques malignes analysées sont réparties de la façon suivante.

Carcinome à cellules claires

Le carcinome à cellules rénales claires est le type histologique le plus fréquent, il représente près de la moitié des tumeurs kystiques malignes 50 % (n=6).

Carcinome à cellules chromophobes

Le carcinome à cellules chromophobes représente 8 % (n=1) des tumeurs kystiques malignes.

Carcinome papillaire

Le carcinome papillaire représente 42 % (n=5) des tumeurs kystiques malignes.

On distingue deux grands sous types, le carcinome papillaire de type 1 et le carcinome papillaire de type 2.

Dans notre série le carcinome papillaire type 1 est le plus fréquent (3 cas sur 5). Le sous type 2 est retrouvé dans 2 cas.

b. Tumeurs bénignes

Les tumeurs kystiques bénignes représentent 5.6% de l'ensemble des tumeurs kystiques de notre série (n=1), il s'agit dans notre série d'un oncocytome.

c. Kyste atypique

kystes type III et type IV de **Bosniak** , il s'agit de kystes radiologiquement suspects de malignité, l'examen anatomopathologique ne retrouve pas de lésion tumorale bénigne ou maligne.

Les Kystes atypiques représentent 27.8% de l'ensemble des tumeurs kystiques de notre série (n=5), il s'agit :

- Kyste pseudo inflammatoire xanthogranulomateux:1cas
- Kyste atypique avec calcifications sans évidence de lésion tumorale : 4 cas.

13.4. Stade tumoral pathologique

L'analyse statistique est faite chez cinquante trois patients (n=53), ce qui correspond au nombre de patients chez qui l'examen anatomopathologique a conclu à une tumeur maligne.

Stade pathologique	effectif (n=53)	Pourcentage (%)
pT1a	26	49.1%
pT1b	20	37.7%
pT3a	7	13.2%

Tableau 19 : Stade tumoral pathologique

- 49.1% (n=26) des tumeurs malignes du rein de notre série sont de stade pathologique pT1a.
- 37.7% (n=20) des tumeurs malignes du rein de notre série sont de stade pathologique pT1b.
- 13.2% (n=7) des tumeurs malignes du rein de notre série sont de stade pathologique pT3a (tumeurs classées T1b en pré opératoire).

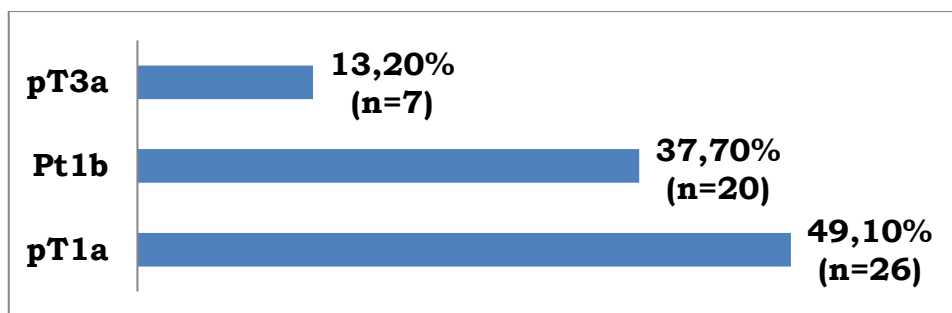


Fig.90. Répartition des tumeurs malignes selon le stade pathologique

13.5. Envahissement de la graisse péri rénale

Stade pathologique	effectif (n=53)	Pourcentage (%)
pT3a	7	13.2%

Tableau 20 : Envahissement de la graisse péri rénale

L'envahissement de la graisse péri rénale retrouvé sur les pièces de néphrectomie partielle (pT3a) est présent dans 7 cas et concerne exclusivement les tumeurs classés T1b en pré opératoire.

13.6. Comparaison entre les stades pré opératoire T1a, T1b et le stade pathologique pT3a

	pT3a (%)	p
T1b	13.2%	0.003
T1a	0%	

Tableau 21 : Comparaison entre les stades préopératoire T1a, T1b et le stade pathologique. (Tableau de contingence)

Nous avons trouvé une différence statistiquement significative (p=0.003) entre la taille tumorale et la découverte d'un envahissement de la graisse péri rénale sur la pièce de néphrectomie partielle.

13.2% de découverte fortuite de tumeur pT3a dans le groupe de tumeurs malignes de plus de 4 cm contre aucune découverte fortuite (0%) dans le groupe de tumeurs malignes de moins de 4 cm.

13.7. Grade tumoral

	Effectif	Pourcentage (%)
Grade 1	9	17
Grade 2	36	67.9
Grade 3	7	13.2
Grade 4	1	1.9

Tableau 22 : Répartition des tumeurs malignes selon le grade de Fuhrman

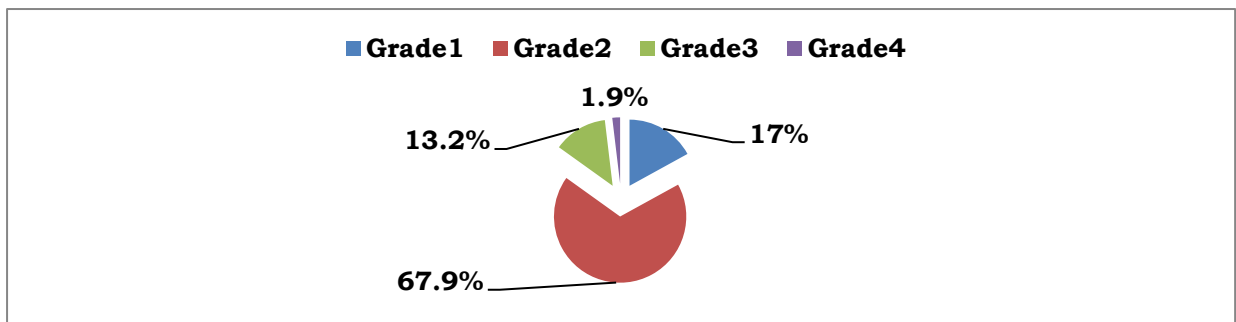


Fig.91. Répartition des tumeurs malignes selon le grade de Fuhrman

Le grade 2 de Fuhrman est majoritaire et représente le grade retrouvé dans les deux tiers des cas : 67.9% des tumeurs malignes de notre série.

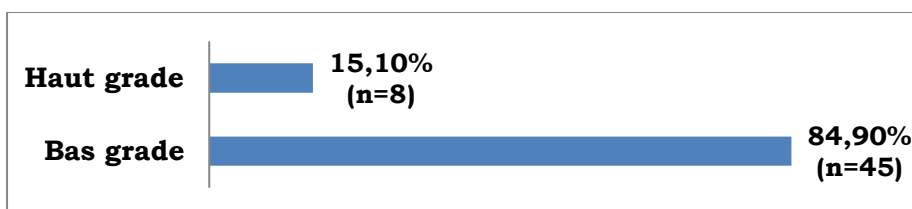


Fig.92. Répartition des tumeurs malignes selon le grade de Fuhrman

Les tumeurs de bas grade représentées par les tumeurs de grade 1 et 2 sont les plus fréquentes.

14. Comparaison entre la classification TNM pré opératoire et TNM post opératoire concernant les tumeurs malignes

Analyse faite chez cinquante trois patients (n=53) ce qui correspond au nombre de patients chez qui l'examen anatomopathologique a conclu à une tumeur maligne (n=53).

	pT1a (%)	pT1b (%)	Total	p
T1a	43.4%	9.4%	52.8%	0.000
T1b	5.7%	41.5%	47.2%	
Total	49.1%	50.9%	100%	

Tableau 23 : Comparaison entre les stades pré opératoire post opératoire. (Tableau de contingence)

Le taux de stadification T1a clinique en préopératoire est **significativement supérieur** au taux de stadification pT1a anatomopathologique en post opératoire respectivement 52.8% versus 49.1% (p=0.000) témoin d'une **sur stadification**.

Le taux de stadification T1b clinique en préopératoire est **significativement inférieur** au taux de stadification pT1b anatomopathologique en post opératoire respectivement 47.2% versus 50.9% (p=0.000) témoin d'une **sous stadification**.

14.1. La validité intrinsèque de la classification clinique cTNM par rapport à la classification pathologique pTNM

- La sensibilité est de 88.5%
- La spécificité est de 81.5%
- Valeur prédictive positive est de 82%
- Valeur prédictive négative est de 88%

14.2. Concordance des résultats tomodensitométriques avec les résultats anatomopathologiques en matière de stade T (taille tumorale)

L'évaluation de la validité extrinsèque et donc de la concordance entre la classification clinique cTNM et la classification pathologique pTNM a retrouvé un coefficient kappa =0.69.

15. Marges chirurgicales

15.1. Statut des marges chirurgicales

L'étude présentée ci après concerne l'évaluation des marges chirurgicales sur les cas avérés de tumeurs rénales bénignes et malignes (n=76).

Le taux de marge chirurgicale positive à l'analyse histopathologique définitive observé dans notre cohorte (n=76) est de 6.6% (n=5).

Le taux de marges chirurgicales négatives est de 93.4% (n=71).

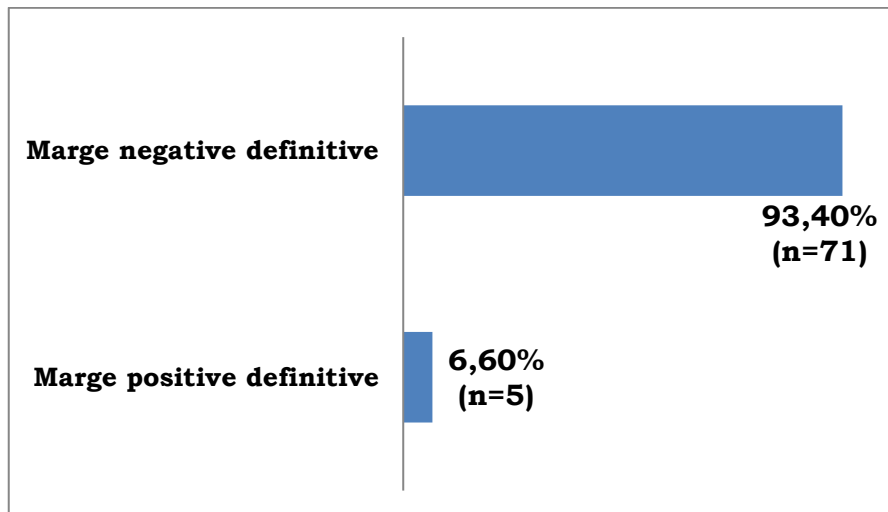


Fig.93. Evaluation des marges chirurgicales à l'analyse histopathologique définitive

15.2. Les marges positives en fonction de l'analyse extemporanée

15.2.1. Evaluation des marges chirurgicales en cas d'examen extemporané non fait

En ne considérant que les cas dans lesquels l'examen extemporané n'est pas réalisé (n=15), le taux de marge chirurgicale positive est de 6,7% (n=1).

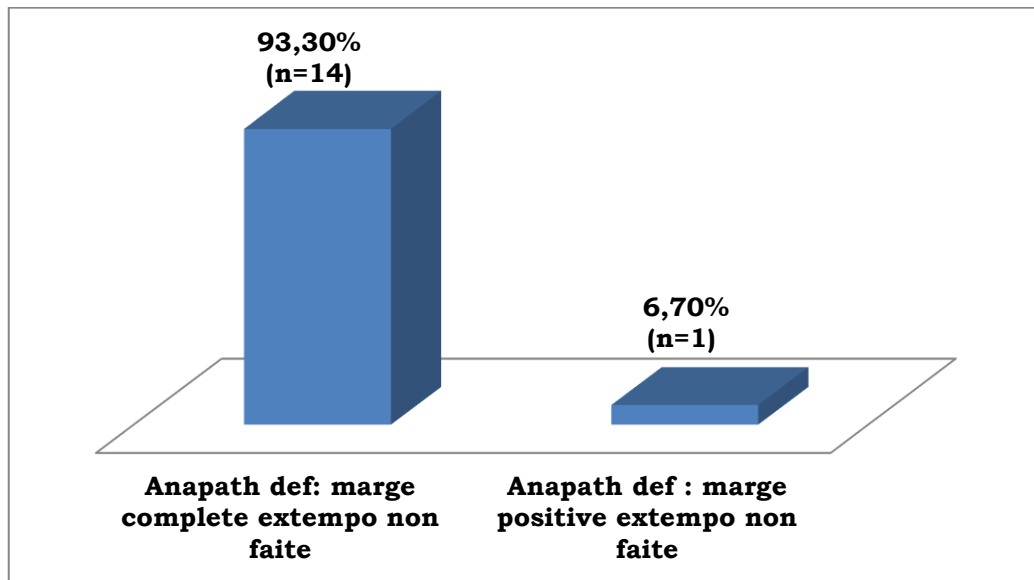


Fig.94. Evaluation des marges chirurgicales à l'analyse histopathologique définitive lorsque l'analyse extemporanée n'est pas faite

15.2.2. Evaluation des marges chirurgicales en cas d'examen extemporané fait

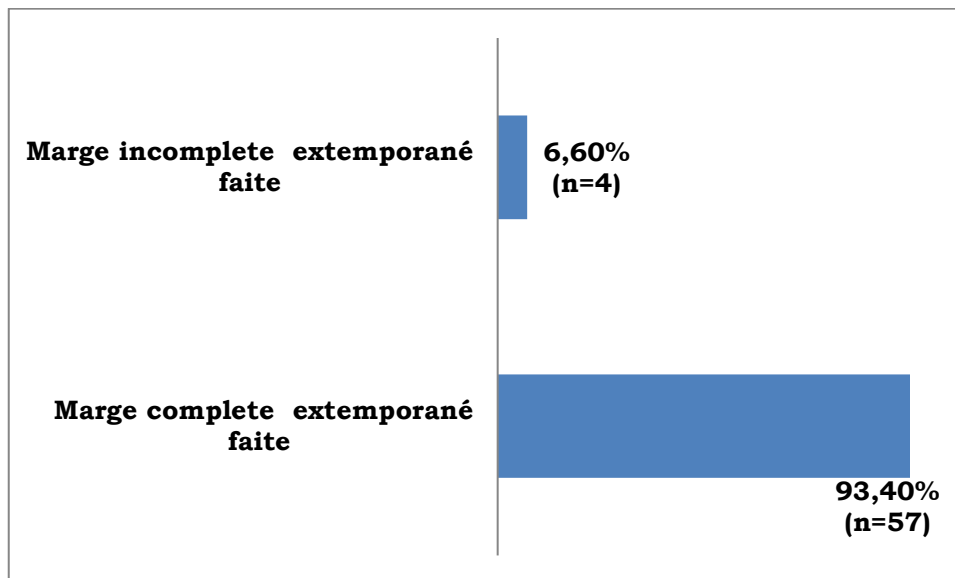


Fig.95. Evaluation des marges chirurgicales à l'analyse histopathologique définitive lorsque l'analyse extemporanée est faite

En ne prenant en considération que les cas dans lesquels l'examen extemporané est réalisé (n=57), le taux de marge chirurgicale positive est de : 6,6% (n=4).

Ainsi dans les cas où l'analyse extemporanée est faite nous avons observé quatre (n=4) marges chirurgicales positives sur un total de 57 néphrectomies partielles soit dans 6.6% des cas.

Dans les cas où l'analyse extemporanée n'est pas faite nous avons observé une (n=1) marge chirurgicale positive sur un total de 15 néphrectomies partielles soit dans 6.7% des cas.

Le taux de marge chirurgicale observé est sensiblement le même que l'on est ou pas réalisé une analyse extemporanée de la pièce opératoire.

16. Marges positives et leur prise en charge

En cas de marges chirurgicales positives, conformément aux recommandations [111, 119, 124,126, 265, 275], une surveillance est préconisée.

La surveillance n'a décelé aucune récurrence locale ou métastatique à ce jour, avec un suivi moyen de 21.4 mois.

17. Résultats anatomopathologiques en fonction de la taille tumorale

- Analyse faite chez soixante seize patients (n=76) ce qui correspond au nombre de patients chez qui l'examen anatomopathologique a conclu soit à une tumeur bénigne (n=23) ou maligne (n=53).
- Pour l'analyse statistique, deux groupes ont été constitués.
Les tumeurs de moins 4 cm sont incluses dans un groupe.
Les tumeurs de plus de 4 cm sont incluses dans un autre groupe.

	Taille < 4 cm	Taille > 4 cm	p
Age moyen	54.8 ans	56.2 ans	0.72
Sexe :			
Masculin	23.5%	17.3%	0.65
Féminin	30.9 %	28.4%	
IMC moyen	26.2	25.3	0.27
Index Charlson moyen	3.9	4.1	0.65
Score ECOG moyen	0.7	0.8	0.43
Score ASA moyen	1.6	1.4	0.08
Indication :			
Elective	39.7%	47.9%	P=0.72
Impérative	6.8%	5.5 %	
Tumeur bénigne	18.4%	11.8%	P=0.61
Tumeur maligne	36.8%	32.9%	
Führman :			
Bas grade	49.1%	35.8%	P=0.12
Haut grade	3.8%	11.3%	
pT3a			-
✓ Oui	0 %	9.2%	P=0.002
✓ Non	55.3%	35.5%	
Marge positive	5.3%	1.3%	P=0.37

Tableau 24 : Résultats anatomopathologiques en fonction de la taille tumorale

Les deux groupes de patients sont comparables pour l'âge, les scores de comorbidités (ASA, ECOG, Charlson) ainsi que pour le type d'indication opératoire.

- Le taux de marge chirurgicale positive est comparable dans les deux groupes 1.3% dans le groupe de tumeurs de plus de 4 cm versus 5.3% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm, la différence n'est pas statistiquement significative ($p=0.37$)
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs bénignes ($p=0.61$).
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs malignes ($p=0.61$).
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p=0.12$) concernant le grade nucléaire de Fuhrman aussi bien pour les tumeurs de bas grade de Fuhrman, que pour les tumeurs de haut grade de Fuhrman.
- Les tumeurs classées pT3a sont significativement plus fréquentes ($p=0.002$) dans le groupe des tumeurs de plus de 4 cm.

18. Résultats anatomopathologiques en fonction du type d'indication opératoire

- Analyse faite chez soixante seize patients (n=76) ce qui correspond au nombre de patients chez qui l'examen anatomopathologique a conclu soit à une tumeur bénigne (n=23) ou maligne (n=53).
- Deux groupes ont été constitués.

Les patients à indication électorale sont inclus dans un groupe.

Les patients à indication impérative sont inclus dans l'autre groupe.

	Indication électorale	Indication impérative	p
cT1a cT1b	47.9% 39.7%	5.5% 6.8%	P=0.72
Tumeur bénigne Tumeur maligne	23.3% 64.4%	5.5% 6.8%	P=0.26
Führman : Bas grade Haut grade	76.9% 13.5%	7.7% 1.9%	P=1
pT3a ✓ Oui ✓ Non	 9.6% 78.1%	 0% 12.3%	- P=0.58
Marge positive ✓ Oui ✓ Non	 80.8% 6.8%	 12.3% 0%	 P=1

Tableau 25 : Comparaison des données selon le type d'indication

Les deux groupes sont comparables en matière de taille tumorale ($p=0.62$).

- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs bénignes ($p=0.26$).
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs malignes ($p=0.26$).
- Concernant le grade nucléaire de Fühman, nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p=1$), aussi bien pour les tumeurs de bas grade de Fühman, que pour les tumeurs de haut grade de Fühman.
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs classées pT3a ($p=0.58$).
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de marges chirurgicales positives ($p=1$).

19. Mortalité

19.1. Mortalité per opératoire

Aucun décès en per opératoire n'est survenu.

19.2. Mortalité post opératoire précoce

Dans notre série nous avons enregistré deux décès (n=2) survenus en période post opératoire précoce.

Le taux de mortalité post opératoire précoce est estimé à 2.5%.

Dans les deux cas, le décès est lié à une défaillance cardio vasculaire.

Les deux patientes présentaient des comorbidités importantes.

Dans un cas il s'agit d'une patiente âgée de 73 ans hypertendue connue au stade d'insuffisance rénale avec une créatininémie pré opératoire à **15.12mg/l** et une clairance à la créatinine selon la formule Modification of the Diet in Renal Disease MDRD estimée à **36 ml/min** par 1,73 m² de surface corporelle, classée stade 3 de la classification internationale de la maladie rénale chronique : Insuffisance rénale modérée.

L'index des comorbidités de **Charlson est élevé, estimé à 8.**

En post opératoire la malade a présenté une fistule urinaire que nous avons pris en charge par une montée de sonde urétérale type JJ.

La malade a présenté à J10 post opératoire des signes d'ischémie aigue des deux membres inférieurs.

Malgré une prise en charge adéquate en unité de soins intensifs, la patiente a présenté un tableau de défaillance multi viscérale ayant entraîné le décès à J 23 post opératoire.

Le deuxième cas de décès post opératoire précoce concerne une patiente âgée de 85 ans hypertendue connue au stade d'insuffisance rénale avec une créatininémie pré opératoire à **26 mg/l** et une clairance de la créatinine selon la formule Modification of the Diet in Renal Disease MDRD estimée à **19 ml/min** par 1,73 m² de surface corporelle, classée stade 4 de la classification internationale de la maladie rénale chronique : Insuffisance rénale sévère.

L'index des comorbidités de **Charlson est élevé, estimé à 11.**

En post opératoire la malade est restée alitée. Elle a présenté une décompensation de son diabète et de son insuffisance rénale avec une créatininémie à **44 mg/l**.

Le décès est survenu à J16 post opératoire dans un tableau de défaillance multiviscérale.

20. Morbidité

20.1. Morbidité peropératoire

Nous avons étudié la morbidité **peropératoire** sur l'ensemble des tumeurs de notre série (n=84).

20.1.1. Pertes sanguines

Les pertes sanguines moyennes sont de 220 ml avec une médiane de 150ml et des extrêmes allant de 50 à 1000 ml.

Dans 71.4% des cas (n=60) les pertes sanguines sont estimées à moins de 200 ml.

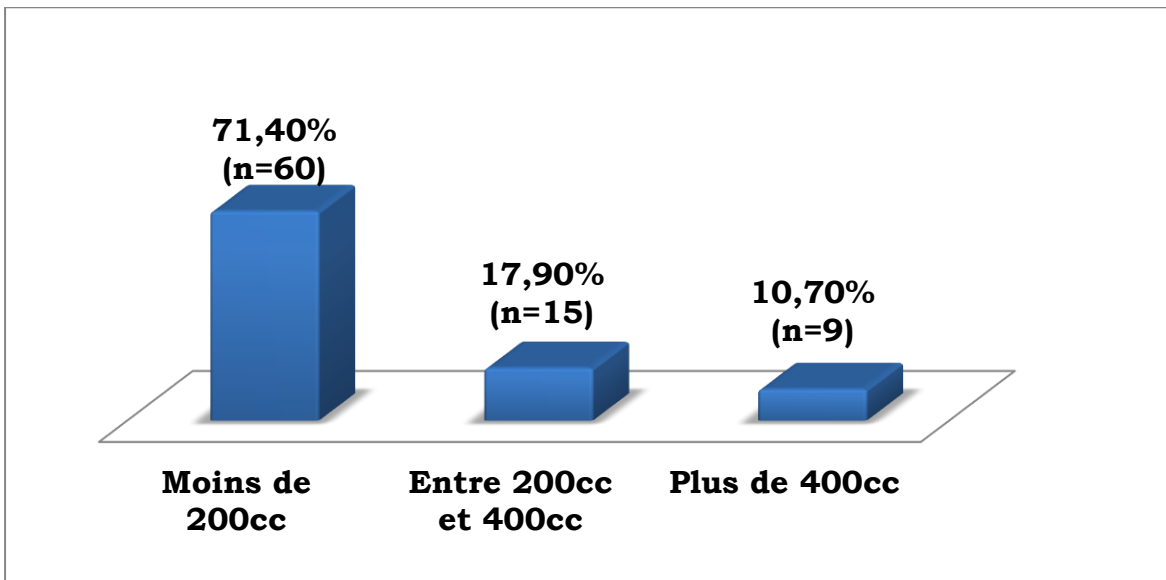


Fig.96. Répartition selon le volume des pertes sanguines

Taille tumorale	Inférieure à 40 mm	Supérieure à 40 mm	p
Pertes sanguines	210 ml	233 ml	0.56

Tableau 26 : Pertes sanguines moyennes en fonction de la taille tumorale

Les pertes sanguines moyennes sont de 210 ml pour les tumeurs de moins de 40 mm et de 233 ml pour les tumeurs de plus de 40 mm.

La différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative ($p=0.56$).

20.1.2. Transfusion per opératoire

Parmi nos 81 patients, nous avons eu recours à la transfusion de culots globulaires en per opératoire dans 14.8% des cas ($n=12$).

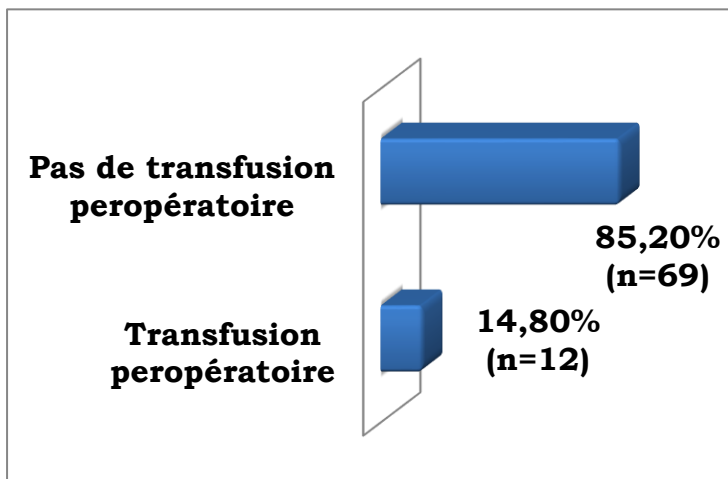


Fig.97. Répartition selon le taux de transfusion per opératoire

20.2. Morbidité post opératoire précoce

L'étude de la morbidité post opératoire précoce a porté sur les patients qui n'ont pas eu de totalisation immédiate soit 79 patients.

Le nombre de patients qui ont présenté des complications dans notre série est de 20 (n=20).

Sur les 79 patients évalués, le **nombre de complications** post opératoires précoces enregistré est de 24 complications chez 20 patients.

Le pourcentage des complications observées est de 30.4%.

Les complications sont médicales chez 5 patients et chirurgicales chez 18 patients.

Trois patients ont présenté à la fois des complications médicales et chirurgicales.

Il nous a cependant paru judicieux d'évaluer séparément, les complications médicales (non directement liées à l'acte chirurgical) et chirurgicales (directement imputables à l'intervention).

Le taux de complications médicales est de 6.30 % (n=5).

Le taux de complications chirurgicales est de 22.8 % (n=18)

Ce qui fait un taux de complications globales dans notre série de 25.3 % (n=20).

Les complications hémorragiques sont les plus fréquentes.

Elles sont représentées par les hématomes de la loge de tumorectomie et les transfusions post opératoires.

L'hématome de la loge rénale est observé dans 15.20% des reins opérés soit chez 12 patients.

Trois patients ont dû bénéficier d'une transfusion sanguine post opératoire soit 3.80% des cas.

Nous n'avons pas observé dans notre série, de complications à type de fistule artério-veineuse ou de faux anévrisme du rein.

Les autres complications chirurgicales se répartissent de la façon suivante :

- 2 abcès de la paroi 2.5% des cas.
- 1 infection de la loge de tumorectomie 1.3% des cas.
- 4 patients (5,10%) ont présenté une fistule urinaire parmi eux 3 ont bénéficié de la mise en place d'une sonde JJ (3.8%), dans un cas la fistule urinaire s'est spontanément et progressivement tarie après 15 jours d'évolution.

Le taux de complications médicales est de 6.3 % (n=5) dans notre série.

Les complications médicales sont réparties de la façon suivante :

- 1 patient (1.30%) a présenté une bronchopneumopathie post opératoire.
- 2 patients (2,50%) ont présenté un épanchement pleural post-opératoire de petite abondance.
- 2 patientes (2,50%) ont présenté une défaillance cardiovasculaire par décompensation de tares médicales associées.
- Dans les deux cas il s'agit de patientes âgées à forte comorbidités. Ces deux patientes ont présenté au décours de leur hospitalisation une aggravation de leur insuffisance rénale chronique.

La surveillance active aurait due être l'option thérapeutique à privilégier dans les deux cas.

	Effectif (n)	Pourcentage des complications (%)
Hématome de loge rénale	12	15.2
Fistule urinaire	4	5.1
Infection de paroi	2	2.5
Infection de la loge	1	1.3
Transfusion post opératoire	3	3.8
Epanchement pleural	2	2.5
Pneumopathie	1	1.3
Défaillance cardiovasculaire	2	2.5

Tableau 27 : Complications précoces

20.3. Morbidité globale

La morbidité globale évalue le nombre global de complications post opératoires médicales et chirurgicales.

Certains patients ont présenté à la fois des complications médicales et des complications chirurgicales.

L'évaluation porte sur le nombre de patients qui ont présenté des complications post opératoires et non pas sur le nombre de complications enregistrées.

74.7 % des patients de notre série (n=59) n'ont pas présenté de complications post opératoires.

25.3 % des patients de notre série (n=20) ont présenté des complications post opératoires.

Le taux de **morbidité globale** enregistré dans notre série est de 25.3 % (n=20).

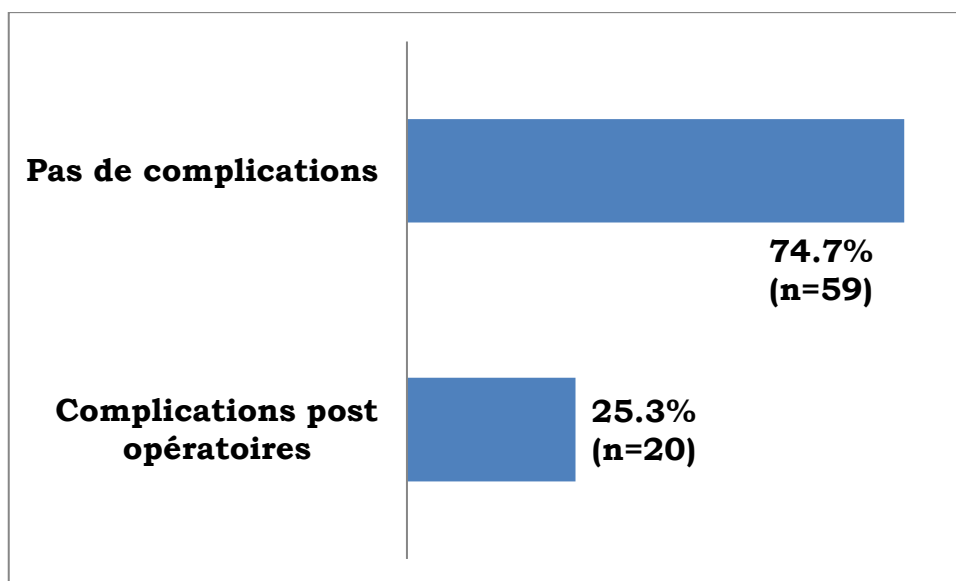


Fig.98. Répartition des patients selon la morbidité post opératoire

20.4. Morbidité selon le type de complications post opératoires

22.8 % des patients de notre série (n=18) ont présenté des complications chirurgicales.

6.30 % des patients de notre série (n=5) ont présenté des complications médicales.

Les complications chirurgicales sont les complications **les plus fréquemment observées.**

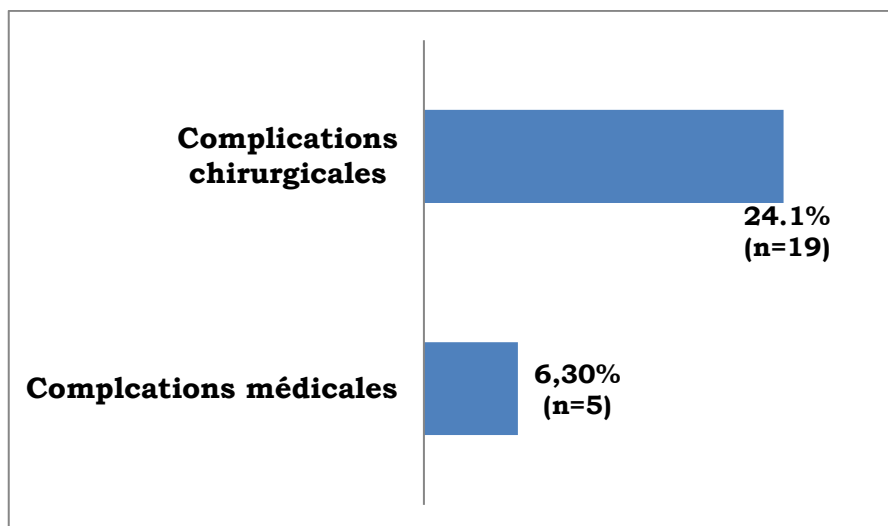


Fig.99. Répartition des patients selon le type de complications post opératoires

Les complications hémorragiques représentent les complications chirurgicales post opératoires les plus fréquentes.

L'hématome de la loge de tumorectomie est la complication chirurgicale la plus fréquemment retrouvée avec 15.20% des cas (n=12).

Seul 3.8% des patients ont reçu une transfusion de culots globulaires en période post opératoire (n=3).

Les complications infectieuses (abcès de paroi et de la loge de tumorectomie) sont retrouvées dans 3.8% des cas (n=3).

Aucun patient n'a nécessité une reprise chirurgicale pour hémostase.

La fistule urinaire est une complication chirurgicale spécifique à la néphrectomie partielle, observée dans 5.10% des cas (4 patients de notre cohorte).

La durée moyenne d'évolution de la fistule urinaire est de 20.7 jours avec une médiane de 22 jours et des extrêmes de 15 jours à 24 jours.

Nous avons eu recours à une montée de sonde urétérale type JJ dans 3 cas (n=3) 3.8%.

Dans un cas de fistule urinaire, nous n'avons pas procédé à une montée de sonde type JJ, la fistule urinaire s'est tarie spontanément et progressivement après 15 jours d'évolution.

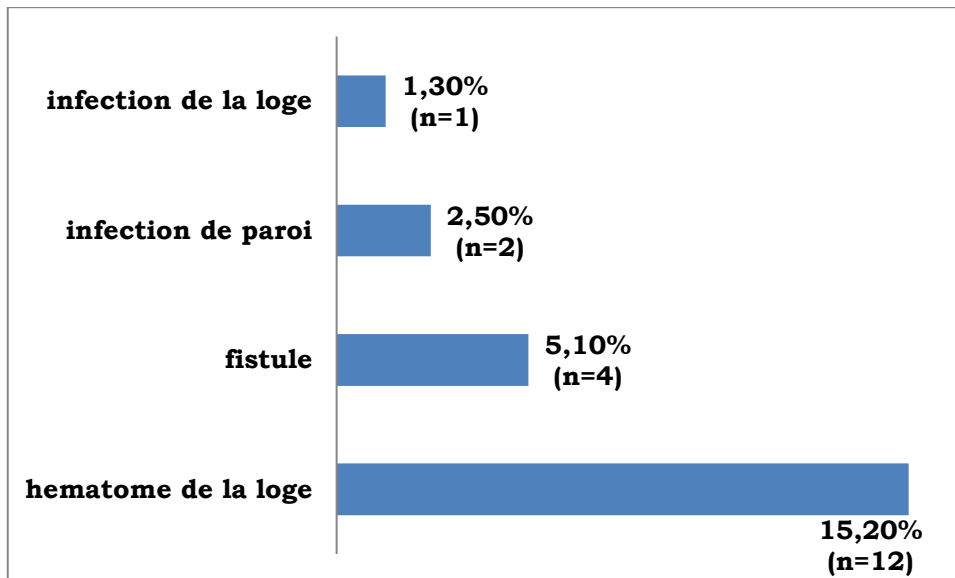


Fig.100. Répartition des patients selon le type de complications chirurgicales

20.5. Morbidité spécifique

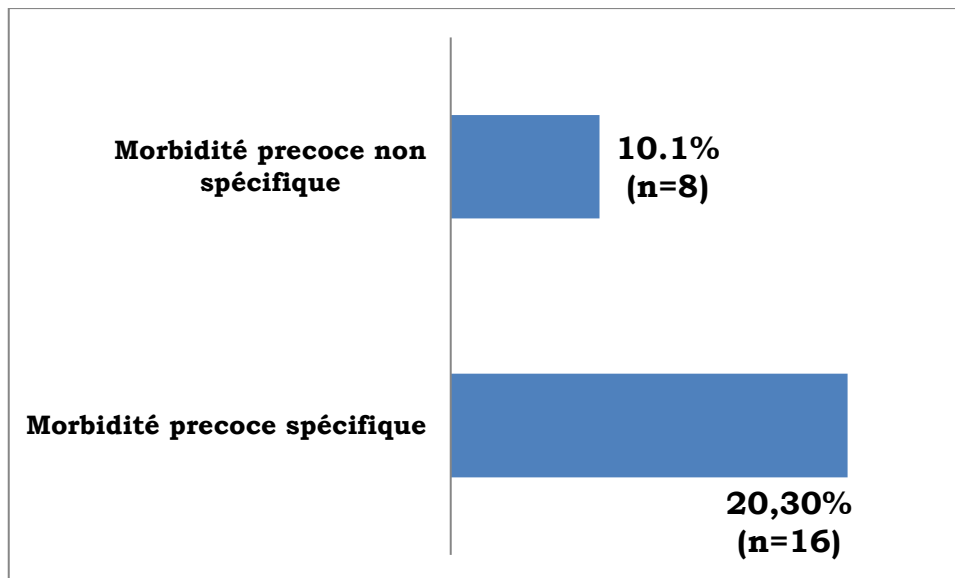


Fig.101. Répartition des patients selon le type de complications post opératoires

Les complications spécifiques sont représentées par l'hématome de la loge de tumorectomie (n=12), et les fistules urinaires (n=4).

Les complications spécifiques sont les plus fréquentes et représentent 20.30% (n=16) des complications post opératoires observées dans notre cohorte.

Les complications non spécifiques représentent 10.1% (n=8) des complications post opératoires, dominées par les infections de paroi et les complications médicales.

Certains patients ont présenté à la fois des complications spécifiques et non spécifiques.

20.6. Morbidité selon le nombre de complications post opératoires

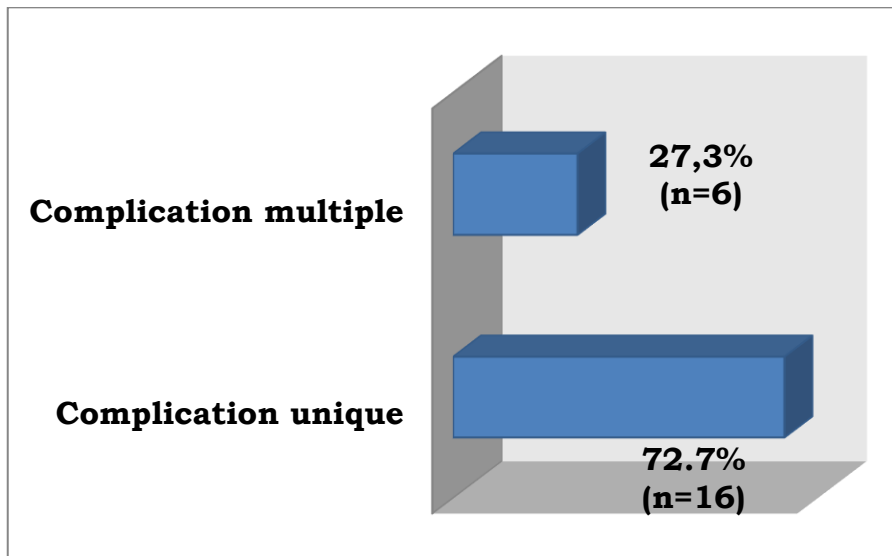


Fig.102. Répartition des patients selon le nombre de complications chirurgicales

Les complications post opératoires sont multiples médicales et/ou chirurgicales dans 27.3 % des cas (n= 6) et uniques dans 72.7% des cas (n=16).

20.7. Morbidité selon la classification de Dindo-Clavien

20 patients ont présenté des complications post opératoires, classées selon Clavien et Dindo en 4 types de gravité croissante.

Certain de ces patients ont présenté plusieurs complications post opératoires.

L'évaluation porte sur le nombre de patients qui ont présenté des complications post opératoires et non pas sur le nombre de complications.

Grade	Pourcentage % et effectif (n) des patients
I	13.9 % (11)
II	5.1 % (4)
III	3.8 % (3)
IV	0%
V	2.5 % (2)

*

Tableau 28 : Complications des patients selon la classification de Dindo-Clavien

Le nombre total de patients qui ont présenté des complications dans notre série est de vingt (n=20).

5.1 % des **patients** (n=4) ont présenté des complications majeures, classées Clavien \geq 3.

3 patients ont présenté une fistule urinaire avec mise en place d'une sonde urétérale type jj, il s'agit de complications classées Clavien 3.

2 patientes sont décédées en période post opératoire précoce (Clavien V)

Une patiente a présenté une complication chirurgicale à type de fistule urinaire complication classée Clavien 3 puis une défaillance cardiovasculaire ayant abouti au décès, complication classée Clavien 5.

19 % des **patients** (n=15) de notre série ont présenté des complications mineurs, classées Clavien 1 et 2

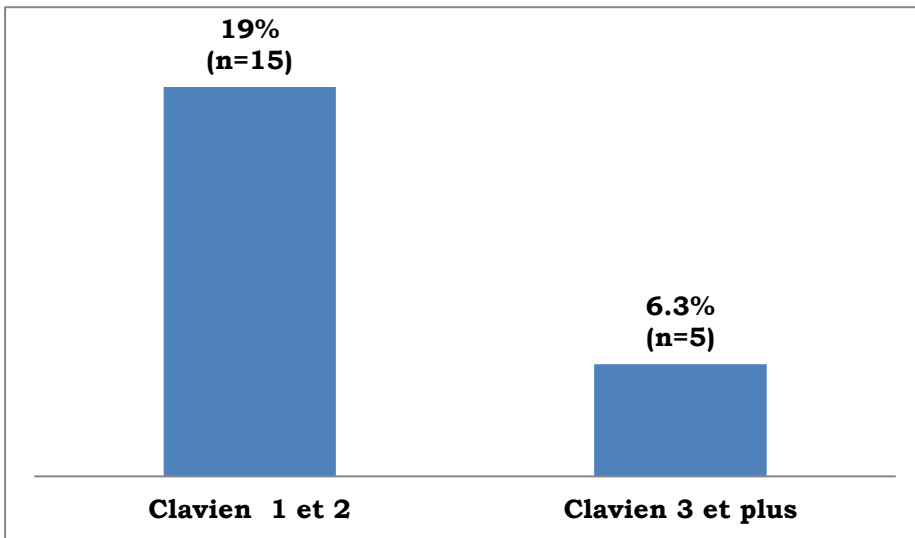


Fig.103. Répartition des complications selon la classification de Clavien

20.8. Trifecta

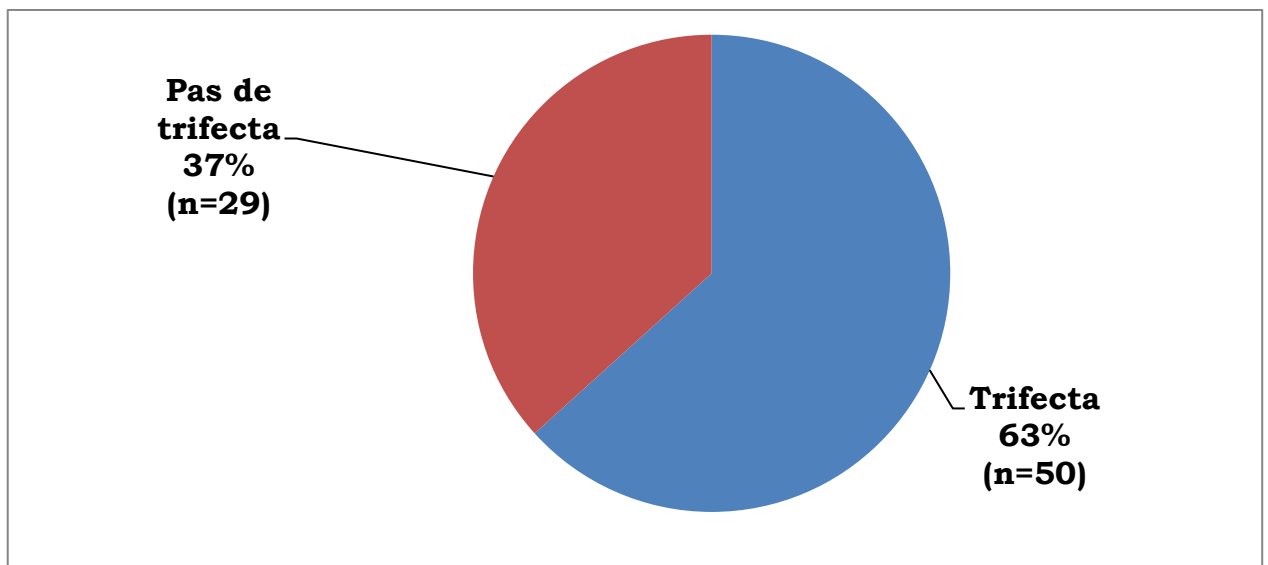


Fig.104. Répartition des patients selon Le Trifecta

Le trifecta est accomplie chez 63% des patients de notre série (n=50).

20.9. Totalisation

20.9.1. Etiologie

Nous distinguons deux groupes selon les indications.

La totalisation est soit immédiate en peropérateur, en raison de suspicion de lésion macroscopiquement non réséquée en totalité.

La totalisation est soit réalisée à distance de la néphrectomie partielle, une fois que les résultats anatomopathologiques définitifs sont connus.

Nous n'avons pas réalisé de totalisation en raison de complications chirurgicales.

20.9.2. Délai

Dans deux cas cette totalisation a été immédiate en raison d'une forte suspicion de section en zone douteuse.

Dans un cas, la totalisation est faite 7 semaines après la première intervention.

20.9.3. Résultats

a. Totalisation immédiate

La décision de totalisation est prise en peropérateur.

Nous avons eu des doutes sur les marges chirurgicales.

Il s'agit de deux cas colligés au début de notre expérience, l'analyse extemporanée n'était pas disponible.

Dans le premier cas, l'examen anatomopathologique a conclu à un carcinome à cellules claires. Les marges chirurgicales de la pièce de néphrectomie partielle sont saines.

Il n'y a pas de tumeur résiduelle dans le parenchyme rénal restant.

Dans le deuxième cas l'examen anatomopathologique a conclu à une pseudotumeur inflammatoire.

Les marges chirurgicales de la néphrectomie partielle sont saines.

Il n'y a pas de tumeur résiduelle dans le parenchyme rénal restant.

b. Totalisation secondaire

La décision de réaliser une totalisation est prise une fois que les résultats anatomopathologiques définitifs de la néphrectomie partielle sont connus.

Cette décision est motivée par la constatation en per opératoire, lors de la néphrectomie partielle de l'existence de multiples lésions nodulaires infracentimétriques qui n'ont pas à priori un caractère péjoratif.

Ces petits nodules associés à la tumeur principale sont passés inaperçus aux explorations radiologiques préopératoires.

Certains ont fait l'objet de biopsie exérèse au même temps que la néphrectomie partielle et se sont révélés de nature maligne en l'occurrence un carcinome papillaire de type 1.

L'examen anatomopathologique a conclu à une pièce de néphrectomie partielle siège d'un carcinome papillaire de type 1, les marges chirurgicales sont saines.

Les données de l'examen anatomopathologique sur la pièce de totalisation ont conclu à la présence de multiples tumeurs résiduelles dans le parenchyme rénale ; Il s'agit d'un carcinome papillaire type 1 multifocale.



Fig. 105. Lésions nodulaires infracentimétriques

20.10. Séjour hospitalier

La durée d'hospitalisation est en moyenne de 6.2 jours avec une médiane de 5 jours et des extrêmes de 3 à 23 jours.

La durée moyenne d'hospitalisation pour les tumeurs de moins de 4 cm est de 6.4 jours.

La durée moyenne d'hospitalisation pour les tumeurs de plus de 4 cm est de 6.1 jours.

Nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative concernant la durée d'hospitalisations en fonction de la taille de la tumeur ($p=0.66$).

.

21. Résultats fonctionnels

21.1. Fonction rénale pré opératoire

Clairance de la créatinine pré opératoire	Pourcentage et nombre (n)
Supérieure à 90 (pas d'insuffisance rénale)	30.9% (n=25)
Entre 89 et 60 (insuffisance rénale débutante)	59.3% (n=48)
Entre 59 et 30 (insuffisance rénale modérée)	8.6% (n=7)
Entre 29 et 15 (insuffisance rénale sévère)	1.2% (n=1)
Inférieure à 15 (insuffisance rénale terminale)	0% (n=0)

Tableau 29 : Répartition des patients selon la clairance pré opératoire

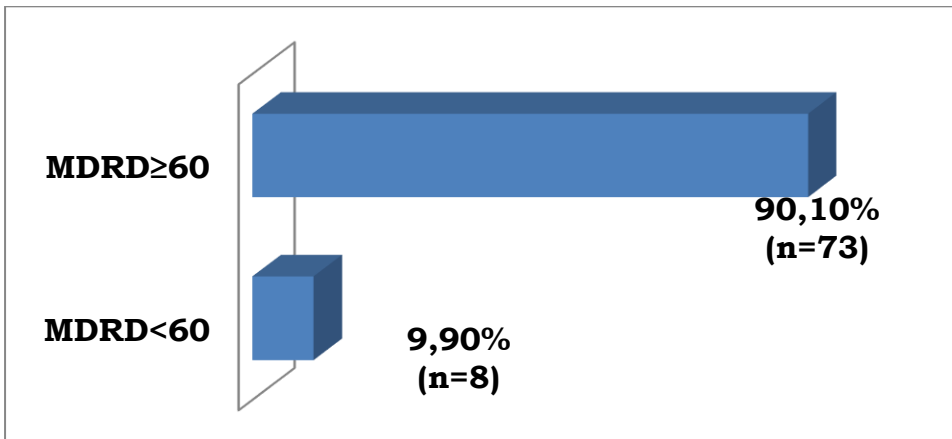


Fig.106. Répartition des patients selon la clairance au MDRD pré opératoire

9.9 % (n=8) des patients de notre cohorte (n=81) ont une insuffisance rénale pré opératoire avec une clairance au MDRD < 60 ml/min.

21.2. Evolution de la fonction rénale en post opératoire

21.2.1. Evolution de la fonction rénale à j 3

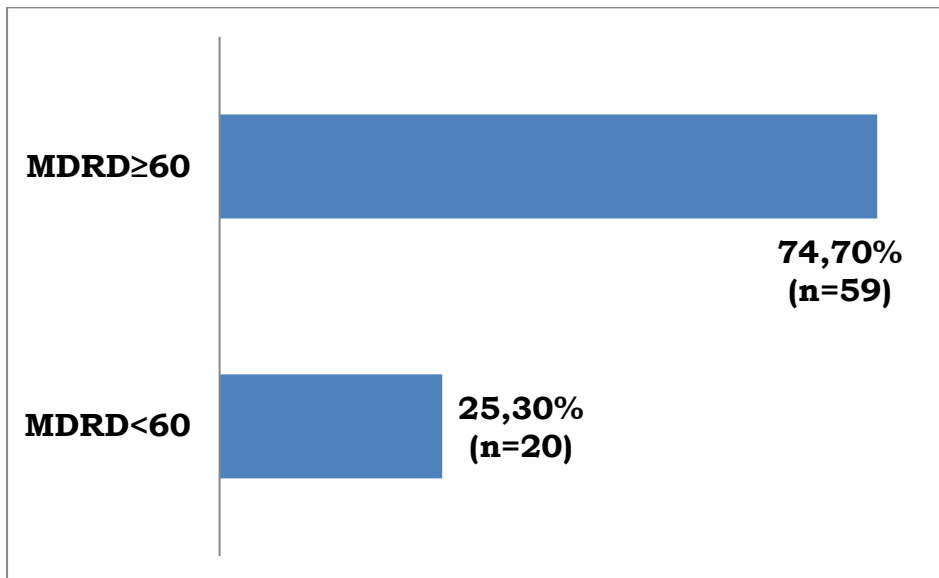


Fig.107. Répartition des patients selon la clairance au MDRD à J3

25.30% des patients (n=20) ont présenté à J3 une MDRD < 60 ml/min. Nous avons exclu de notre analyse les deux patients qui ont subi une totalisation immédiate.

21.2.2. Evolution de la fonction rénale à j 30

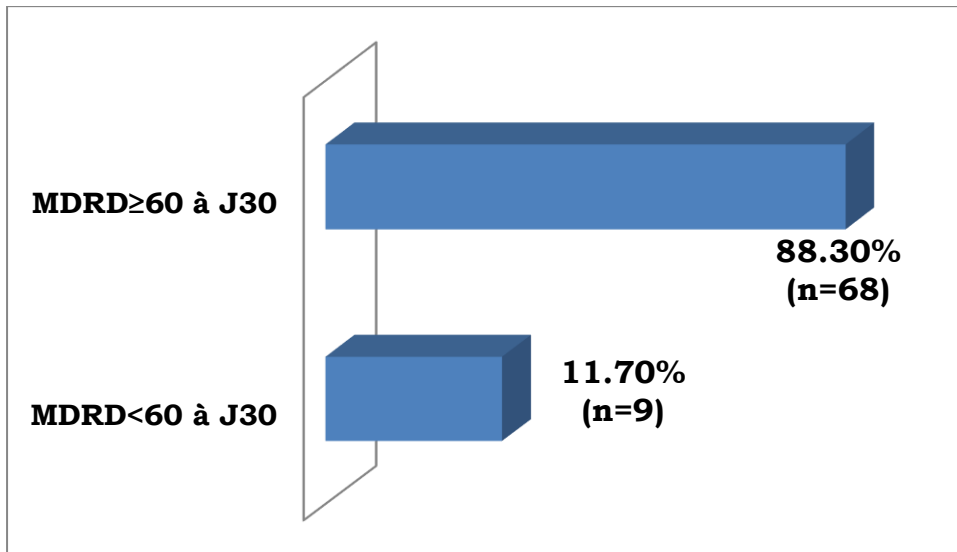


Figure 108. Répartition des patients selon la clairance au MDRD à J30

11.7% des patients (n=9) ont une MDRD < 60 ml/min à J30,

Nous avons exclu de notre analyse à j 30, les deux patients qui ont subi une totalisation immédiate, ainsi que les deux patientes décédées en période post opératoire immédiate (n=77).

21.2.3. Evolution de la fonction rénale à 3 mois

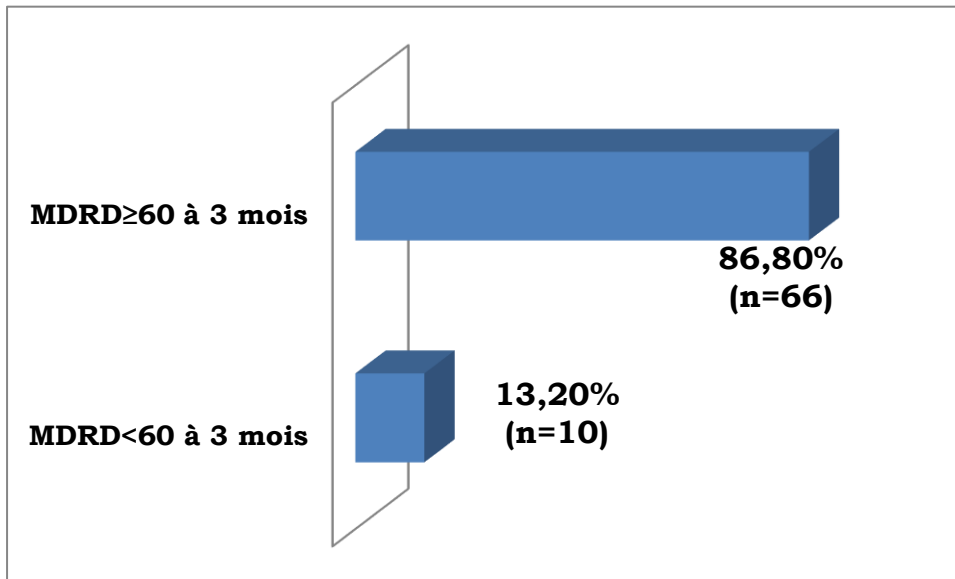


Figure 109. Répartition des patients selon la clairance au MDRD à 3 mois

13.2 % des patients (n=10) ont une MDRD < 60 ml/min à 3 mois.

Nous avons exclu de notre analyse de la fonction rénale à 3 mois, le patient qui a subi une totalisation secondaire 8 semaines après la néphrectomie partielle (n=76).

21.3. Evolution de la fonction rénale dans le temps

L'évaluation de la fonction rénale par le calcul de la clairance moyenne à la créatinine est réalisée par **le test T sur échantillons indépendants**.

Le nombre de patients dans l'échantillon est variable selon la période évaluée.

En pré opératoire, le nombre de patients est de 81. La clairance moyenne à la créatinine est de **82.2 ml/min**.

En post opératoire immédiat, le nombre de patients est de 79, deux patients ont subi une totalisation per opératoire. La clairance moyenne à la créatinine est de **74.5 ml/min**.

Un mois après la néphrectomie partielle, le nombre de patients est passé à 77, deux patientes sont décédées en période post opératoire immédiate. La clairance moyenne à la créatinine est de **76.4 ml/min**.

Trois mois après la néphrectomie partielle, le nombre de patients est de 76, nous avons réalisé une totalisation secondaire chez un patient 8 semaines après la néphrectomie partielle. La clairance moyenne à la créatinine est de **76.9 ml/min**.

Afin d'éliminer le biais lié au nombre de patients différent en fonction de la période étudiée, nous avons réalisé un **test T sur échantillons appariés** afin de rechercher une altération éventuelle du débit de filtration glomérulaire en post opératoire.

L'évaluation de la fonction rénale par un test T sur échantillons appariés permet de suivre l'évolution de la fonction rénale chez le même patient avant et à différentes périodes après l'intervention en l'occurrence dans notre étude à J3 post opératoire, à 1 mois et à 3 mois après la néphrectomie partielle.

Les échantillons sont appariés, l'analyse statistique porte sur le même nombre de patients à des périodes différentes.

Nous avons dans un premier temps évalué les variations du débit de filtration glomérulaire dans le temps concernant l'ensemble des tumeurs de notre cohorte puis nous avons analysé séparément l'évolution de la fonction rénale pour les tumeurs de moins de 4cm (T1a) et pour les tumeurs de plus de 4 cm (T1b).

21.3.1. Evolution de la fonction rénale dans le temps pour les tumeurs T1

a. Comparaison du DFG pré et post opératoire immédiat à J3

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG post opératoire J3 (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	82.9	74.5	8.3	<0.000
Ecart-type	20.1	23.5	14.9	

Tableau 30 : Comparaison du DFG pré et post opératoire immédiat à J3 (Test T réalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire immédiat (p<0.000).

b. Comparaison du DFG pré et post opératoire à 1 mois.

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG à 1 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	84.3	76.4	7.8	<0.000
Ecart-type	18.2	19.5	16.9	

Tableau 31 : Comparaison du DFG pré et post opératoire à 1 mois. (Test T réalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire à 1 mois par rapport à la clairance pré opératoire (p<0.000).

c. Comparaison du DFG pré et post opératoire à 3 mois

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG à 3 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	84.3	76.9	7.4	<0.000
Ecart-type	18.2	17.7	13.5	

Tableau 32 : Comparaison du DFG pré et post opératoire à 3 mois. (Test T réalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire à 3 mois par rapport à la clairance pré opératoire (p<0.000).

d. Comparaison du DFG post opératoire entre le 1^{er} mois et le 3^{ème} mois.

	DFG à 1 mois (ml/min/1,73m ²)	DFG à 3 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	76.5	76.9	-4.3	0.74
Ecart-type	19.7	17.7	11.7	

Tableau 33 : Comparaison du DFG post entre le 1^{er} mois et le 3^{ème} mois (Test T réalisé sur sujets appariés).

Nous n'avons pas trouvé de baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire entre le premier mois et le troisième mois (p=0.74).

La fonction rénale se stabilise après le premier mois.

21.3.2. Evolution de la fonction rénale dans le temps pour les tumeurs T1a

a. Comparaison du DFG pré et post opératoire immédiat à J3

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG post opératoire J3 (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	86.1	80.3	5.7	0.012
Ecart-type	19.5	23.1	14.6	

Tableau 34 : Comparaison du DFG pré et post opératoire immédiat à J3. (Test T réalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire immédiat (p=0.0012).

b. Comparaison du DFG pré et post opératoire à 1 mois.

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG à 1 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	87.2	78.2	9	0.001
Ecart-type	18.2	16.8	16.7	

Tableau 35 : Comparaison du DFG pré et post opératoire à 1 mois. (Test T réalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire à 1 mois par rapport à la clairance pré opératoire (p=0.001).

c. Comparaison du DFG pré et post opératoire à 3 mois

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG à 3 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	87.4	79.2	8.2	0.001
Ecart-type	18.3	16	15.1	

Tableau 36 : Comparaison du DFG pré et post opératoire à 3 mois. (Test Tréalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire à 3 mois par rapport à la clairance préopératoire (p=0.001).

d. Comparaison du DFG post opératoire entre le 1^{er} mois et le 3^{ème} mois.

	DFG à 1 mois (ml/min/1,73m ²)	DFG à 3 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	78.4	79.2	-0.8	0.65
Ecart-type	17	16	11.7	

Tableau 37 : Comparaison du DFG post opératoire entre le 1^{er} mois et le 3^{ème} mois (Test T réalisé sur sujets appariés)

Nous n'avons pas trouvé de baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire entre le premier mois et le troisième (p=0.65) mois

La fonction rénale se stabilise après le premier mois.

21.3.3. Evolution de la fonction rénale dans le temps pour les tumeurs T1b

a. Comparaison du DFG pré et post opératoire immédiat à J3

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG post opératoire J3 (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	78.8	67.2	11.6	<0.000
Ecart-type	20.4	22.3	15	

Tableau 38 : Comparaison du DFG pré et postopératoire immédiat à J3. (Test T réalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire immédiat.

b. Comparaison du DFG pré et post opératoire à 1 mois.

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG à 1 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	80.6	74.2	6.4	0.03
Ecart-type	17.8	22.6	17.4	

Tableau 39 : Comparaison du DFG pré et post opératoire à 1 mois. (Test t réalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire à 1 mois par rapport à la clairance pré opératoire (p=0.03).

c. Comparaison du DFG pré et post opératoire à 3 mois

	DFG pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	DFG à 3 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	80.6	74.1	6.4	0.002
Ecart-type	17.8	19.5	17.4	

Tableau 40 : Comparaison du DFG pré et post opératoire à 3 mois. (Test T réalisé sur sujets appariés)

Il existe une baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire à 3 mois par rapport à la clairance préopératoire (p=0.002).

d. Comparaison du DFG post opératoire entre le 1^{er} mois et le 3^{ème} mois.

	DFG à 1 mois (ml/min/1,73m ²)	DFG à 3 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	74.2	74.1	0.02	0.9
Ecart-type	22.6	19.5	11.8	

Tableau 41 : Comparaison du DFG post opératoire entre le 1^{er} mois et le 3^{ème} mois (Test T réalisé sur sujets appariés).

Nous n'avons pas retrouvé de baisse significative de la clairance à la créatinine en post opératoire entre le premier mois et le troisième mois (p=0.9).

La fonction rénale se stabilise après le premier mois.

Quel que soit la taille tumorale, on retrouve une différence statistiquement significative de la clairance à la créatinine entre les périodes pré et post opératoire ; cependant la fonction rénale reste stable après le premier mois aussi bien chez les patients qui ont subi une néphrectomie partielle pour des tumeurs de moins de 4 cm que pour les patients qui ont subi une néphrectomie partielle pour des tumeurs de plus de 4 cm.

.

21.4. Evolution de l'insuffisance rénale dans le temps

L'évaluation de la fonction rénale par le calcul de la clairance moyenne à la créatinine est réalisée par **le test T sur échantillons indépendants**.

Le nombre de patients présentant une insuffisance rénale avec une clairance à la créatinine < 60 ml/mn dans l'échantillon est variable selon la période évaluée.

En pré opératoire, le nombre de patients est de 81. Le nombre de patients présentant une insuffisance rénale est : n=8 soit dans 9.9% des cas.

En post opératoire immédiat, le nombre de patients est de 79, deux patients ont subi une totalisation per opératoire. Le nombre de patients présentant une insuffisance rénale est : n=20 soit dans 25.3% des cas.

Un mois après la néphrectomie partielle, le nombre de patients est passé à 77, deux patientes sont décédées en période post opératoire immédiate. Le nombre de patients présentant une insuffisance rénale est : n=9 soit dans 11.7% des cas.

Trois mois après la néphrectomie partielle, le nombre de patients est de 76, nous avons réalisé une totalisation secondaire chez un patient 8 semaines après la néphrectomie partielle. Le nombre de patients présentant une insuffisance rénale est : n=10 soit dans 13.2% des cas.

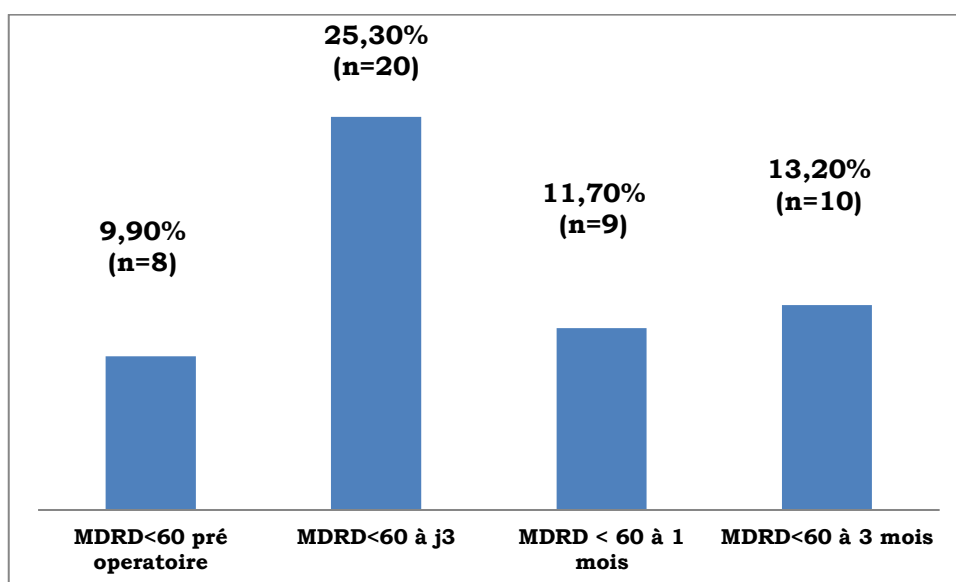


Figure 110. Evolution de l'insuffisance rénale dans le temps

Afin d'éliminer le biais lié au nombre de patients différent en fonction de la période étudiée, nous avons réalisé un **test T sur échantillons appariés** afin d'évaluer l'évolution de la fonction rénale dans le temps.

L'évaluation de la fonction rénale par un test T sur échantillons appariés permet de suivre l'évolution de la fonction rénale chez le même patient avant et à différentes périodes après l'intervention en l'occurrence dans notre étude à J3 post opératoire, à 1 mois et à 3 mois après la néphrectomie partielle.

Les échantillons sont appariés, l'analyse statistique porte sur le même nombre de patients à des périodes différentes.

21.4.1. Evolution de l'insuffisance rénale entre les périodes pré et post opératoire immédiat à J3

	MDRD<60 en pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	MDRD<60 en post opératoire J3 (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	0.09	0.25	-0.16	0.000
Ecart-type	0.28	0.43	0.37	

Tableau 42 : Evolution de l'insuffisance rénale entre les périodes pré et post opératoire immédiat à J3 (Test T réalisé sur sujets appariés)

Il existe une différence statistiquement significative entre le nombre d'insuffisants rénaux entre les périodes pré opératoire et post opératoire immédiat (p=0.000).

21.4.2. Evolution de l'insuffisance rénale entre périodes pré et post opératoire à 1 mois

	MDRD<60 en pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	MDRD<60 en post opératoire à 1 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	0.06	0.12	-0.52	0.159
Ecart-type	0.24	0.32	0.32	

Tableau 43 : Evolution de l'insuffisance rénale entre périodes pré et post opératoire à 1 mois (Test T réalisé sur sujets appariés)

Nous ne retrouvons pas de différence statistiquement significative entre le nombre d'insuffisants rénaux entre les périodes pré opératoire et post opératoire à 1 mois (p=0.159).

21.4.3. Evolution de l'insuffisance rénale entre les périodes pré et post opératoire à 3 mois

	MDRD<60 en pré opératoire (ml/min/1,73m ²)	MDRD<60 en post opératoire à 3 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	0.07	0.13	-0.066	0.058
Ecart-type	0.25	0.34	0.29	

Tableau 44 : Evolution de l'insuffisance rénale entre les périodes pré et post opératoire à 3 mois. (Test T réalisé sur sujets appariés)

Nous ne retrouvons pas de différence statistiquement significative entre le nombre d'insuffisants rénaux entre les périodes pré opératoire et post opératoire à 3 mois (p=0.058).

21.4.4. Evolution de l'insuffisance rénale entre le 1^{er} mois et le 3^{ème} mois.

	MDRD<60 en post opératoire à 1 mois (ml/min/1,73m ²)	MDRD<60 en post opératoire à 3 mois (ml/min/1,73m ²)	Différence	p
Moyenne	0.12	0.13	-0.013	0.56
Ecart-type	0.32	0.34	0.2	

Tableau 45 : Evolution de l'insuffisance rénale entre le 1^{er} mois et le 3^{ème} mois (Test T réalisé sur sujets appariés).

Nous ne retrouvons pas de différence statistiquement significative entre le nombre d'insuffisants rénaux entre les périodes post opératoire à 1 mois et à 3 mois (p=0.56).

Le nombre d'insuffisants rénaux dans notre série reste stable après le premier mois.

Nous n'avons pas observé une augmentation statistiquement significative du nombre de patients insuffisants rénaux après néphrectomie partielle.

La néphrectomie partielle préserve la fonction rénale.

22. Analyse des résultats en fonction de la taille tumorale

Pour l'analyse statistique, deux groupes sont constitués.
Les tumeurs de moins 4 cm sont incluses dans un groupe. Les tumeurs de plus de 4 cm sont incluses dans l'autre groupe.

	Taille < 4 cm	Taille > 4 cm	p
Age moyen	54.5 ans	55.8 ans	0.70
Sexe :			
Masculin	23.5%	17.3%	0.65
Féminin	30.9 %	28.4%	
IMC moyen	26.2	25.3	0.27
Index Charlson moyen	3.8	4.1	0.40
Score ECOG moyen	0.6	0.8	0.29
Score ASA moyen	1.5	1.4	0.15
Insuffisance rénale			
✓ Oui	3.7%	6.2%	0.45
✓ Non	50.6%	39.5%	
Rein unique			
✓ Oui	1.2%	1.2%	P=1
✓ Non	53.1%	44.4%	
Mode de découverte			
Symptomatique	4.9%	23.5%	p<0.000
Fortuite	49.4%	22.2 %	
Indication			
Elective	49.4 %	38.3%	P=0.5
Impérative	4.9%	7.4 %	
Renal score moyen	7	8.2	P=0.004

Durée de clampage (min)	17.6	19.2	P=0.11
Clampage artériel ✓ Oui ✓ Non	38.1% 17.9%	11.9% 32.1%	0.81
Clampage pediculaire ✓ Oui ✓ Non	10.7% 45.2%	10.7 % 33.3%	P=0.60
Pertes sanguines moyennes (ml)	210	233	0.56
Durée hospitaliation (jours)	6.4	6.1	0.66
Ouverture de la voie excrétrice : ✓ Oui ✓ Non	29.8% 26.2%	41.7% 2.4%	p<0.000
Transfusion sanguine per opératoire ✓ Oui ✓ Non	4.9% 49.4%	9.9% 35.8%	P=0.13
Tumeur bénigne ✓ Oui ✓ Non	16.7% 39.3%	10.7% 33.3%	P=0.62
Tumeur maligne ✓ Oui ✓ Non	33.3% 22.6%	29.8% 14.3%	P=0.50
MDRD preopératoire moyen (ml/min)	86.1	77.6	P=0.068
MDRD moyen (ml/min) à j3	80.3	67.2	P=0.013

MDRD moyen (ml/min) à 1 mois	78.2	74.2	P=0.36
MDRD moyen (ml/min) à 3 mois	79.2	74.1	P=0.22
Durée de l'intervention (mn)	141	155	P=0.15
Durée d'hospitalisation (jours)	6.4	6.1	P=0.66
Type d'exérèse : Polaire Focale	11.9% 44%	32.1% 11.9%	p<0.000
Führman Bas grade Haut grade	49.1% 3.8%	35.8% 11.3%	P=0.12
pT3a ✓ Oui ✓ Non	0 % 55.6%	8.6% 35.8%	- P=0.002
Marge positive	4.9%	1.2%	P=0.37
Complications précoces ✓ Oui ✓ Non	16.5% 39.2%	8.9% 35.4%	P=0.43
Complications médicales ✓ Oui ✓ Non	5.1% 50.6%	1.3% 43%	P=0.37
Complications chirurgicales ✓ Oui ✓ Non	15.2% 40.5%	7.6% 36.7%	P=0.41

Fistule ✓ Oui ✓ Non	1.3% 54.4%	3.8% 40.5%	P=0.31
Hématome de la loge ✓ Oui ✓ Non	12.7% 43%	2.5% 41.8%	P=0.057
Clavier ≥ 3 ✓ Oui ✓ Non	1.3% 54.4%	3.8% 40.5%	P=0.31
Transfusion post opératoire ✓ Oui ✓ Non	3.8% 51.9%	0% 44.3%	P=0.25
Mortalité post-opératoire	1.4%	1.4%	P=1
Accomplissement du trifecta	61.4%	65.7%	P=0.81

Tableau 46 : Comparaison des données pour les indications selon la taille tumorale

En séparant les tumeurs en fonction de leur taille en deux groupes. Les tumeurs de plus de 4 cm (T1b) et les tumeurs de moins de 4 cm (T1a), on retrouve :

22.1. Données pré opératoires

- les paramètres cliniques pré opératoires à savoir l'âge moyen, la répartition selon le sexe, l'index des comorbidités de Charlson, l'état général évalué par les scores ASA et ECOG sont comparables entre les deux groupes, il en est de même pour le taux d'insuffisance rénale pré opératoire et le pourcentage de reins uniques.
- On retrouve une différence statistiquement significative en terme, de mode de découverte ($p < 0.000$). Les découvertes fortuites sont plus fréquentes dans le groupe des tumeurs de moins de 4 cm (49.4% versus 22.2% pour les tumeurs de plus de 4cm).
- Les tumeurs de plus de 4 cm sont de complexité plus grande que les tumeurs de moins de 4 cm. Le score néphrométrique est significativement plus important ($p = 0.004$) : 8.2 pour les tumeurs T1b versus 7 pour les tumeurs T1a.

22.2. Données per opératoires

- Nous avons observé plus d'ouverture de la voie excrétrice urinaire dans le groupe de tumeurs de plus de 4 cm : 41.7% versus 29.8% pour les tumeurs de moins de 4 cm ; la différence est statistiquement significative ($p < 0.000$).
- La durée de clampage artériel est comparable dans les deux groupes : 17.6 minutes pour les tumeurs de moins de 4 cm versus 19.8 minutes pour les tumeurs de plus de 4 cm ; la différence n'est statistiquement pas significative ($p = 0.11$).
- La durée opératoire est comparable entre les deux groupes : 155 minutes pour les tumeurs de plus de 4 cm versus 141 minutes pour les tumeurs de moins de 4 cm ; la différence n'est statistiquement pas significative ($p = 0.15$).

22.3. Résultats anatomopathologiques

- Nous avons observé plus de résection cuneiforme que de néphrectomie polaire dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm : 44% versus 11.9% pour les tumeurs de plus de 4 cm. La différence est statistiquement significative ($p < 0.000$).
- Le taux de marge chirurgicale positive est comparable entre les deux groupes : 1.2% dans le groupe de tumeurs de plus de 4 cm versus 4.9% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm. la différence n'est statistiquement pas significative ($p = 0.37$).
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs bénignes ($p = 0.62$) : 16.7% pour les tumeurs de moins de 4 cm versus 10.7% pour les tumeurs de plus de 4 cm.
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs malignes ($p = 0.50$) : 33.3% pour les tumeurs de moins de 4 cm versus 29.8% pour les tumeurs de plus de 4 cm.
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative concernant les tumeurs de bas grade (Fuhrman I et II) entre les deux groupes ($p = 0.12$) : 49.1% pour les tumeurs de moins de 4 cm versus 35.8% pour les tumeurs de plus de 4 cm.

- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative concernant les tumeurs de haut grade (Fuhrman III et IV) entre les deux groupes ($p=0.12$) : 3.8% pour les tumeurs de moins de 4 cm versus 11.3% pour les tumeurs de plus de 4 cm.
- Les tumeurs classées pT3a sont significativement plus fréquentes ($p=0.002$) dans le groupe de tumeurs de plus de 4 cm : 8.6% versus 0% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm.

22.4. Résultats fonctionnels

- On retrouve une différence statistiquement significative de la fonction rénale évaluée par la clairance au MDRD à J3 ($P=0.013$). La fonction rénale est significativement altérée en période post opératoire précoce à J3 dans le groupe des tumeurs de plus de 4 cm : 67.2 ml/min versus 80.3 ml/min dans le groupe des tumeurs de moins de 4 cm. Cependant cette différence ne se voit plus à 1 mois et à 3 mois, la fonction rénale n'est plus statistiquement différente entre les deux groupes à 1 mois ($p=0.36$) et à 3mois ($p=0.22$).

22.5. Morbidité per opératoire

- Le taux de transfusion sanguine per opératoire n'est pas significativement différent entre les deux groupes ($p=0.13$) : 9.9% dans le groupe de tumeurs de plus de 4 cm versus 4.9% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm.

22.6. Mortalité post opératoire

Un décès en période post opératoire précoce est observé dans chaque groupe. On ne retrouve pas de différence statistiquement significative concernant la mortalité post opératoire entre les deux groupes. ($p=1$)

22.7. Morbidité post opératoire

- Le taux de complications globales est comparable entre les deux groupes : 8.9% pour les tumeurs de plus de 4 cm versus 16.5% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm, la différence n'est pas statistiquement significative ($p=0.43$).
- Le taux de complications médicales est comparable entre les deux groupes : 1.3% pour les tumeurs de plus de 4 cm versus 5.1% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm, la différence n'est pas statistiquement significative ($p=0.37$).
- Concernant les complications chirurgicales la différence est également statistiquement non significative entre les deux groupes ($p=0.41$) : 7.6% pour les tumeurs de plus de 4 cm versus 15.2% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm.
- En analysant en détail le type de complications chirurgicales, nous ne retrouvons pas de différence significative concernant :
 - Le taux de transfusion sanguine post opératoire ($p=0.25$) : 0% pour les tumeurs de plus de 4 cm versus 3.8% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm.
 - Le taux de fistule urinaire ($p=0.31$) : 3.8% pour les tumeurs de plus de 4 cm versus 1.3% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm.
 - Le taux de complications hémorragiques (hématome de la loge rénale $p=0.057$) : 2.5% pour les tumeurs de plus de 4 cm versus 12.7% dans le groupe de tumeurs de moins de 4 cm ; à noter que dans ce cas précis la différence est à la limite de la significativité.
- En considérant le taux de complications post opératoires selon la classification internationale de Clavien et en ne prenant en considération que les événements majeurs définis par un score de Clavien ≥ 3 . Le taux de complications n'est pas significativement différent entre les deux groupes ($p=0.31$).
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative concernant la durée d'hospitalisation entre les deux groupes de tumeurs ($p=0.66$) ; le séjour hospitalier est en moyenne de 6.4 jours pour les tumeurs de moins de 4 cm versus 6.1 jours pour les tumeurs de plus de 4 cm.

22.8. Accomplissement du trifecta

Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage d'accomplissement du trifecta ($p=0.81$).

Le trifecta est accomplie dans 61.4% des cas pour les tumeurs de moins de 4 cm contre 65.7% pour les tumeurs de plus de 4 cm.

Ainsi, nous retenons que les tumeurs de taille inférieure à 4 cm sont découvertes plus fortuitement, leur exérèse est plus focale que polaire et la fermeture des voies excrétrices est moins fréquente.

La morbidité peri opératoire est similaire dans les deux groupes ainsi que le taux de marges chirurgicales positives.

Il y'a plus de tumeurs classées pT3a dans le groupe tumeurs de plus de 4 cm.

23. Comparaison des données selon l'indication élective ou impérative

Pour l'analyse statistique, deux groupes ont été constitués.
 Les patients à indication élective sont inclus dans un groupe.
 Les patients à indication impérative sont inclus dans un autre groupe.

	Indication élective	Indication impérative	P
Age moyen	65.4 ans	53.6 ans	0.022
Sexe :			
Masculin	37%	3.7%	0.51
Féminin	50.6%	8.6%	
IMC moyen Kg/m ²	25.7	26.8	0.38
Index Charlson moyen	3.77	5.6	0.07
Score ECOG moyen	0.68	1.3	0.10
Score ASA moyen	1.4	1.8	0.047
Taille tumorale moyenne (mm)	41.5	47.3	0.23
cT1a	49.4%	4.9%	P=0.5
cT1b	38.3%	7.4%	
Mode de découverte :			
Symptomatique	23.5%	4.9%	P=0.45
Fortuite	64.2 %	7.4 %	
Renal score moyen	7.8	6.2	P=0.01

Durée de clampage (min)	22.9	16.8	P=0.015
Clampage artériel ✓ Oui ✓ Non	63% 24.7%	8.6% 3.7%	P=1
Clampage pediculaire ✓ Oui ✓ Non	69.1% 18.5%	8.6% 3.7%	P=0.68
Transfusion per opératoire ✓ Oui ✓ Non	9.9 % 77.8 %	4.9% 7.4%	P=0.037
Pertes sanguines moyennes (ml)	217	295	0.16
Durée opératoire moyenne (mn)	144	177	P=0.025
Durée hospitalisation (jours)	5.7	10.3	P=0.035
Ouverture de la voie excrétrice : ✓ Oui ✓ Non	64.2% 23.5%	9.9% 2.5%	P=1
Tumeur bénigne ✓ Oui ✓ Non	21% 66.7%	4.9% 7.4%	P=0.27
Tumeur maligne ✓ Oui ✓ Non	58% 29.6%	6.2% 6.2%	P=0.48

MDRD préopératoire à J3	78.8	41.4	p<0.000
MDRD préopératoire à 1 mois	78.9	52.2	p<0.000
MDRD préopératoire à 3 mois	79.7	49.8	p<0.000
Type d'exérèse : Polaire Focale	37% 50.6%	8.6% 3.7%	P=0.17
Führman : Bas grade Haut grade	76.9% 13.5%	7.7% 1.9%	P=1
Accomplissement du Trifecta ✓ Oui ✓ Non	65.7% 34.3%	44.4% 55.6%	P=0.27
pT3a ✓ Oui ✓ Non	9 % 78.2%	0% 12.8%	- P=0.58
Marge positive ✓ Oui ✓ Non	80.8% 6.4%	12.8% 0%	P=1
Complications médicales ✓ Oui ✓ Non	3.8% 84.8%	2.5% 8.9%	P=0.097

Complications chirurgicales ✓ Oui ✓ Non	20.3% 68.4%	2.5% 8.9%	P=1
Fistule ✓ Oui ✓ Non	3.8% 84.8%	1.3% 10.1%	P=0.39
Hématome de la loge ✓ Oui ✓ Non	13.9% 74.7%	1.3% 10.1%	P=1
Clavien ≥ 3 ✓ Oui ✓ Non	2.9% 97.1%	22.2% 77.8%	P=0.062
Transfusion post opératoire	3.8%	0%	P=1
Décès	0%	2.7%	P=0.014

Tableau 47 : Comparaison des données selon le type d'indication

23.1. Données pré opératoires

- le score ASA moyen est plus élevé dans le groupe des indications impératives : 1.8 versus 1.4 dans le groupe des indications électives ; la différence est statistiquement significative (p=0.047).
- Le score de Charlson moyen est plus élevé dans le groupe des indications impératives : 5.6 versus 3.7 dans le groupe des indications électives ; mais cette différence est à la limite de la significativité (p=0.07).
- Le score ECOG moyen est plus élevé dans le groupe des indications impératives : 1.3 versus 0.68 dans le groupe des indications électives ; mais cette différence n'est pas statistiquement significative. (p=0.10).
- La taille tumorale moyenne est plus importante dans le groupe des indications impératives : 47.3mm versus 41.5mm dans le groupe des indications électives ; mais cette différence n'est pas statistiquement significative (p=0.23). Les deux groupes sont comparables en matière de taille tumorale.

- Dans le groupe des indications électives, les tumeurs sont de complexité plus grande ; le score néphrométrique est significativement plus important ($p=0.01$) : 7.8 versus 6.2 pour les tumeurs du groupe des indications impératives.

23.2. Données per opératoires

- Les deux groupes sont comparables en matière de type de clampage vasculaire : artériel seul ($p=1$) pédiculaire en masse ($p=0.68$) et d'ouverture de la voie excrétrice ($p=1$).
- La durée de clampage vasculaire est significativement plus importante dans le groupe des indications électives ($P=0.015$) : 22.9 minutes versus 16.8 minutes dans le groupe des indications impératives, ceci peut s'expliquer par notre volonté de réduire au maximum les temps d'ischémie rénale afin de protéger au mieux la fonction du rein.
- La durée opératoire moyenne est significativement plus élevée dans le groupe des indications impératives ($p=0.025$) : 177 minutes versus 144 minutes dans le groupe des indications électives.

23.3. Résultats anatomopathologiques

- Les deux groupes sont comparables en matière de type d'exérèse chirurgicale ($p=0.17$) et de taux de marge chirurgicale positive ($p=1$).
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs bénignes ($p=0.27$).
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs malignes ($p=0.48$).
- Concernant le grade nucléaire de Führtman, nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p=1$) aussi bien pour les tumeurs de bas grade de Führtman que pour les tumeurs de haut grade de Führtman.
- Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant le pourcentage de tumeurs classées pT3a ($p=0.58$).

23.4. Résultats fonctionnels

- On retrouve une différence statistiquement significative de la fonction rénale évaluée par la clairance au MDRD à J3 ($P < 0.000$) à 1 mois ($p < 0.000$) et à 3 mois ($p < 0.000$). La fonction rénale est significativement altérée en période post opératoire dans le groupe des indications impératives.

9.1. Morbidité per opératoire

- Le taux de transfusion sanguine per opératoire est significativement plus important dans le groupe des indications électives ($p = 0.037$) : 9.9% versus 4.9% dans le groupe des indications impératives.
- Les pertes sanguines sont plus importantes dans le groupe des indications impératives avec un volume moyen estimé à 295 ml versus 217 ml dans le groupe des indications électives ; cependant cette différence n'est pas statistiquement significative ($p = 0.16$).

23.5. Mortalité post opératoire

Nous avons retrouvé une différence statistiquement significative concernant la mortalité post opératoire entre les deux groupes ($p = 0.014$) ; en effet deux décès en période post opératoire précoce ont été observés dans le groupe des indications impératives (2.7%) versus aucun décès dans le groupe des indications électives (0%).

23.6. Morbidité post opératoire

- Les taux de complications chirurgicales sont comparables entre les deux groupes ($p = 1$).
- En analysant en détail le type de complications chirurgicales, nous ne retrouvons pas de différence significative concernant :
 - Le taux de transfusion sanguine post opératoire ($p = 1$).
 - Le taux de fistule urinaire ($p = 0.39$)
 - Le taux de complications hémorragiques ($p = 1$).

En considérant le taux de complications post opératoires selon la classification internationale de Clavien et en ne prenant en considération que les événements majeurs définis par un score de Clavien ≥ 3 .

- Les complications post opératoires graves sont plus fréquentes dans le groupe des indications impératives ; le taux de complications est à la limite de la significativité ($p=0.062$) entre les deux groupes : 2.9% dans le groupe des indications électives versus 22.2% dans le groupe des indications impératives.
- Nous avons retrouvé les mêmes résultats concernant les complications médicales, ($p=0.09$).
- Nous avons retrouvé une différence statistiquement significative concernant la durée d'hospitalisation entre les deux groupes ($p=0.035$). Le séjour hospitalier est en moyenne de 10.3 jours dans le groupe des indications impératives versus 5.7 jours dans le groupe des indications électives.

23.7. Accomplissement du trifecta

Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant l'accomplissement du trifecta ($p=0.27$).

Le trifecta est accomplie dans 65.7% des cas pour les indications électives contre 44.4% des cas pour les indications impératives.

Les patients opérés dans le cadre d'une indication impérative ont significativement un score ASA et des tumeurs de taille plus élevé.

Aucune différence significative n'est retrouvée entre les groupes indication élective et impérative en ce qui concerne le taux de complications chirurgicales ($p=1$), le taux de complication hémorragique ($p=1$) et le taux de complication urinaire ($p=0.39$).

Le taux de complications majeurs définis par un score Clavien \geq 3 est en revanche à la limite de la significativité ($p=0.062$).

Dans le groupe des indications impératives, en considérant l'ensemble des patients de notre série, le taux de mortalité est de l'ordre de 2.7%.

Ce taux monte à 22.2% lorsque on considère uniquement le pourcentage de décès compris dans le groupe des indications de nécessité, contre 0% dans le groupe des indications électives. La différence est statistiquement significative entre les deux groupes ($p=0.014$).

24. Facteurs de risque de complications après néphrectomie partielle

24.1. Effectif

L'effectif de 81 patients est dans la moyenne des études monocentriques publiées.

24.2. Analyse statistique

Les variables quantitatives sont exprimées par leur moyenne.

Les variables qualitatives sont décrites par leur effectif (n) et leur fréquence en pourcentage.

L'estimation de l'association d'un facteur pronostique potentiel de complications a utilisé la régression logistique binaire.

Une analyse univariée puis une analyse multivariée ont été effectuées pour identifier, parmi les données étudiées, des facteurs prédictifs indépendants de la survenue d'une complication.

En analyse univariée, les variables avec un $p < 0,2$ ont été introduites dans un modèle multivarié.

Les résultats sont considérés comme statistiquement significatifs pour un $p < 0,05$.

Toutes les données ont été analysées à l'aide du logiciel de statistique SPSS 21.

24.3. Facteurs de risque de complications graves clavien ≥ 3 après néphrectomie partielle

Nous avons comparé les patients qui présentent des complications post opératoires graves classées clavien ≥ 3 et ceux qui n'en présentent pas.

Paramètres	Taux de complications (%)	P value
Age moyen ✓ Complication ✓ Pas de complication	73.7 53.9	P=0.024
Maladie chronique ✓ Complication ✓ Pas de complication	5.1% 0%	P=0.99
Diabète ✓ Complication ✓ Pas de complication	1.3% 3.8	P=0.69
HTA ✓ Complication ✓ Pas de complication	5.1% 0%	P=0.99
Surpoids ✓ Complication ✓ Pas de complication	3.8% 1.3%	P=0.27
Anti agrégeant ✓ Complication ✓ Pas de complication	1.3% 3.8%	P=0.33
Facteurs de risque ✓ Complication ✓ Pas de complication	5.1% 0%	P=0.99
Score ASA moyen ✓ Complication ✓ Pas de complication	2 1.4	P=0.99
Score ECOG moyen ✓ Complication ✓ Pas de complication	2.5 0.6	P=0.003

Score Charlson moyen ✓ Complication ✓ Pas de complication	7.7 3.7	P=0.007
MDRD < 60 ml/min ✓ Complication ✓ Pas de complication	2.5% 2.5%	P=0.017
Indication impérative ✓ Complication ✓ Pas de complication	2.5% 2.5%	P=0.035
cT1a cT1b	1.3% 3.8%	P=0.23
Tumeur endophytique ✓ Complication ✓ Pas de complication	1.3% 3.8%	P=0.43
Tumeur sinusale ✓ Complication ✓ Pas de complication	0% 5.1%	P=0.99
Renal score 10 à 12 ✓ Complication ✓ Pas de complication	2.5% 2.5%	P=0.18
Clampage artériel ✓ Complication ✓ Pas de complication	3.8% 1.3%	P=0.89
Clampage pédiculaire ✓ Complication ✓ Pas de complication	0% 5.1%	P=0.99
Zéro ischémie ✓ Complication ✓ Pas de complication	1.3% 3.8%	P=0.16

Durée moyenne ischémie min ✓ Complication ✓ Pas de complication	14.2 17.5	P=0.38
Saignement moyen (ml) ✓ Complication ✓ Pas de complication	170 230	P=0.99
Durée opératoire moyenne (mn) ✓ Complication ✓ Pas de complication	202 145	P=0.025
Tumeur bénigne Tumeur maligne	1.3% 3.8%	P=0.99
Ouverture de la VE ✓ Complication ✓ Pas de complication	3.8% 1.3%	P=0.94
Néphrectomie polaire Wedge résection	5.1% 0%	P=0.99
Sexe masculin Sexe féminin	0% 5.1%	P=0.99

Tableau 48 : Facteurs favorisant les complications graves

24.4. Analyse univariée

En analyse univariée, les facteurs associés à une augmentation significative du risque de complications post opératoires graves définis par un score de Clavien ≥ 3 sont :

- le score ECOG moyen ($p=0.003$) avec un score ECOG plus élevé en cas de complications post opératoires graves (2.5 versus 0.64).
- l'index des comorbidités de Charlson ($p=0.044$) avec un index de Charlson plus élevé en cas de complications post opératoires graves (7.75 versus 3.77).
- la durée opératoire avec en cas de complications post opératoires graves, une durée opératoire plus importante 202 minutes versus 145 minutes ($p=0.025$).
- l'insuffisance rénale avec un débit de filtration glomérulaire estimé par la clairance au MDRD < 60 ml/min ($p=0.017$).
- l'indication imperative ($p=0.035$)

24.5. Analyse multivariée

Nous avons réalisé une analyse multi-variée afin d'identifier un éventuel facteur de risque indépendant associé à la présence de complications post opératoires graves définis par un score de Clavien ≥ 3 :

- l'index des comorbidités de Charlson ($p=0.018$)
- la durée opératoire ($p=0.018$)

Constituent des facteurs prédictifs indépendants de complications post opératoires graves.

25. Facteurs influençant l'altération de la fonction rénale en post opératoire

Nous avons évalué les facteurs influençant l'altération de la fonction rénale en s'intéressant spécifiquement à la population d'insuffisants rénaux à distance de la chirurgie.

	MDRD < 60 ml/min (n=10)	P value
Age moyen ✓ Oui ✓ Non	67.3 53.7	P=0.01
Taille moyenne cm ✓ Oui ✓ Non	48.5 41.5	P=0.78
IMC moyen Kg/m ² ✓ Oui ✓ Non	27.3 25.7	P=0.37
Localisation hilare : ✓ Oui ✓ Non	0% 100%	P=0.99
Index Charlson moyen ✓ Oui ✓ Non	6.2 3.7	P=0.08
Insuffisance rénale : ✓ Oui ✓ Non	80 % 8.5%	P=0.002
Ouverture de la VE : ✓ Oui ✓ Non	12.5 % 15%	P=0.77

ECOG moyen ✓ Oui ✓ Non	1.5 0.6	P=0.19
Score ASA moyen: ✓ Oui ✓ Non	1.8 1.4	P=0.50
Indication : impérative indication élective	85.7% 5.8%	P<0.000
Rein unique ✓ Oui ✓ Non	100% 10.8%	P=0.99
Tumeur maligne ✓ Oui ✓ Non	14.3 % 11.1%	P=0.69
Clampage pédiculaire ✓ Oui ✓ Non	17.6% 11.9 %	P=0.53
Clampage artériel ✓ Oui ✓ Non	13% 13.6 %	P=0.93
Durée de clampage mn ✓ Oui ✓ Non	18.1 17	P=0.65
Renal score moyen ✓ Oui ✓ Non	6.8 7.8	P=0.14

Pertes sanguines ml		
✓ Oui	245	P=0.78
✓ Non	227	

Tableau 49 : Facteurs influençant l'insuffisance rénale en post opératoire

Nous avons utilisé un modèle de régression logistique binaire pour rechercher les facteurs influençant l'altération de la fonction rénale.

25.1. Analyse univariée

En analyse univariée, les facteurs associés à une insuffisance rénale à distance de la néphrectomie partielle sont :

- l'existence d'une insuffisance rénale pré opératoire (p=0.001).
- l'indication impérative (p<0.000).
- l'âge élevé 67.3 ans versus 53.7 ans (p=0.01).
- Par contre on ne retrouve pas de différence significative de la clairance à la créatinine en post opératoire en fonction de la localisation, de la taille ou de la malignité de la tumeur, ainsi qu'en fonction du type de clampage et de sa durée.

25.2. Analyse multivariée

En analyse multivariée les facteurs prédictifs de perte de la fonction rénale en post opératoire sont :

- l'âge (p=0.023).
- l'indication impérative (p<0.000).

Ils constituent des facteurs prédictifs indépendants d'altération de la fonction rénale.

La fonction rénale après NP apparaît dans notre série principalement liée à des facteurs non modifiables : l'âge et le DFG préopératoire.

Notre travail relativise l'importance du clampage pédiculaire et du temps d'ischémie qui ne sont pas significativement liés au risque d'insuffisance rénale.

14. DISCUSSION

1. Caractéristiques épidémiologiques

Le cancer du rein représente 3% des cancers. Il est classé au troisième rang des cancers urologiques après celui de la prostate et de la vessie [18].

Le nombre de tumeurs rénales diagnostiquées a augmenté de façon importante ces deux dernières décennies [20].

Ces cancers sont diagnostiqués de façon plus précoce grâce au développement de l'imagerie médicale, qui permet de dépister de nombreuses tumeurs rénales asymptomatiques à des stades localisés [30, 31, 32].

Le traitement chirurgical reste le gold standard dans la prise en charge des tumeurs rénales localisées.

Si la néphrectomie totale élargie a été le dogme thérapeutique il y a encore 10 ans la néphrectomie partielle est une option aujourd'hui validée [76].

1.1 Age

L'âge moyen lors de la néphrectomie partielle chez nos patients est de 55,1 ans. La population de patients dans notre série est jeune proche de la série de **Tucker** publiée en 2015, et qui avait retrouvé à propos de 60 patients un âge moyen de 56 ans [245].

Notre série est plus jeune que celle rapportée par **Bernhard** [246] (55.1 ans vs 58.5 ans) et **Verhoest** [161] (55.1 ans versus 59ans) et plus âgée que la série Marocaine de **Fekak** [247] (50 ans versus 55.1ans).

Nous n'avons pas trouvé de différence significative ($p=0.86$) concernant l'âge au diagnostic chez l'homme et chez la femme avec respectivement 55.4 ans versus 55.8 ans.

Dans notre série la tranche d'âge de 60 à 70 ans tous sexes confondus est la plus touchée avec 30.9% des cas. La littérature montre un pic d'incidence comparable entre 60 et 70 ans [17].

1.2 Sexe

Notre série composée de 33 hommes et 48 femmes, se caractérise par une prédominance féminine (59% de femmes versus 41% d'hommes) avec un sexe ratio de 0.68 soit 6,8 hommes pour 10 femmes ; contrairement à ce qui est décrit dans la littérature où la prédominance masculine est retrouvée par plusieurs auteurs [17, 161, 247].

Dans notre série une plus grande fréquence de découverte fortuite de tumeurs rénales incidentales chez les femmes avec respectivement 40.7 % versus 30.9 % chez les hommes pourrait éventuellement expliquer cette prédominance féminine des tumeurs rénales.

1.3 Facteurs de risque

Plusieurs situations exposent au cancer du rein, l'hémodialysé porteur d'une dysplasie multikystique acquise, le transplanté, le patient issu d'une "famille à risque" (von Hippel Lindau, phacomatoses) et l'hypertendu.

L'environnement joue aussi un rôle dans la genèse du cancer du rein essentiellement dans le cadre du tabagisme.

La majorité de nos patients (68%) présentent un ou plusieurs facteurs de risque de cancer du rein.

Dans notre série les facteurs de risque les plus fréquemment retrouvés sont :

- L'obésité : premier facteur de risque identifié retrouvé chez 53 % des patients opérés.
- L'hypertension artérielle retrouvée dans 36% des cas.

Nous retrouvons ainsi les mêmes résultats que la littérature [17, 33, 43].

Le tabagisme a concerné seulement 11 % de nos patients, cela pourrait s'expliquer par la prédominance féminine du cancer du rein dans notre série, ou la notion de tabagisme n'a pas été rapportée dans ces cas.

1.4 Evaluation de l'état général

Le score ASA de l'American Society of Anesthesiologists permet d'évaluer le risque anesthésique en fonction des comorbidités.

Près de la moitié de nos patients (48 %) ont une anomalie systémique modérée avec un score ASA égal à 2.

La littérature récente utilise également le score ECOG Performans Status et le score de Charlson pour l'évaluation des comorbidités montrant un impact significatif sur la survie à long terme pour les carcinomes rénaux traités chirurgicalement [248, 249, 250].

Un ECOG-PS de bon pronostic (<1) était noté dans 88,7 % des cas.

L'index des comorbidités de Charlson > 3 qui témoigne d'un risque élevé d'évolution défavorable est retrouvé dans 55.6% des cas.

1.5 Circonstances de découverte

Anciennement, le cancer du rein est découvert selon la triade classique comprenant l'hématurie, la douleur au flanc et la masse abdominale palpable.

Lorsque la tumeur est symptomatique, le symptôme le plus spécifique est l'hématurie macroscopique. Cependant, il existe une multitude de symptômes non spécifiques pouvant conduire au diagnostic, comme les douleurs ou pesanteurs lombaires, l'asthénie ou l'amaigrissement [17].

Ces dernières années, suite à l'augmentation de l'utilisation des examens d'imagerie pour différents motifs, la majorité des cancers du rein sont découverts de manière fortuite.

Ainsi, **Pantuck** et ses collaborateurs ont montré une augmentation de 10% en 1970 à 61% en 1998 de l'incidence des découvertes fortuites des cancers du rein [60].

L'utilisation croissante des examens d'imagerie a engendré une augmentation du nombre de tumeurs rénales diagnostiquées à des stades localisées [60].

Palsdottir et al ont retrouvé une augmentation du taux de tumeurs de découverte fortuite entre 1971 et 2005, avec des tumeurs plus petites (moins 2.6 cm en moyenne) et des stades plus précoces entraînant un impact positif sur la survie de ces patients [251].

Ces résultats ont été reconfirmés dans différentes bases de données démographiques ou venant de centre d'excellence estimant l'incidence des cancers découverts fortuitement entre 36-61% de telle sorte que la triade classique du cancer du rein constitue présentement seulement 6-10% des cas [252].

Dans notre série, plus de 2/3 des lésions rénales (71% des lésions) sont découvertes fortuitement sur une imagerie abdominale pour une symptomatologie non spécifique.

Ces examens sont réalisés le plus souvent à l'occasion d'un bilan d'une maladie générale telle l'hypertension artérielle, le diabète, parfois de problèmes gynécologiques ou de douleurs abdominales liés à une colopathie fonctionnelle.

Mais il en est des cas où l'urologue lui-même découvre de façon fortuite la tumeur rénale chez des sujets consultant pour des troubles mictionnels en rapport avec une hypertrophie d'allure bénigne de la prostate ou au décours d'une crise de colique néphrétique d'origine lithiasique, ou tout simplement dans le cadre du suivi d'une néoplasie déjà connue et traitée : antécédent de tumeur de vessie ou de tumeur rénale controlatérale ayant fait l'objet d'une néphrectomie radicale.

Dans notre série les douleurs lombaires et l'hématurie sont les deux symptômes conduisant le plus souvent à la découverte d'une tumeur rénale.

Ainsi seuls 29% des patients ont présenté ces symptômes permettant d'amener au diagnostic.

La lecture de nos résultats permet de confirmer la tendance actuelle du mode de découverte fortuite des lésions rénales.

De plus en plus, du fait de la généralisation des examens d'imagerie, la découverte des tumeurs rénales est fortuite pour des lésions le plus souvent asymptomatiques [252,253,254].

1.6 Indications

La chirurgie partielle regroupe des indications de principe et de nécessité.

Les indications impératives ou de nécessité sont dictées par l'intérêt de la préservation du capital néphronique : cancer sur rein unique, tumeur bilatérale, rein contro-latéral peu ou non fonctionnel.

Les indications électives sont aujourd'hui les petites tumeurs jusqu'à 7 centimètres, avec un rein contro-latéral sain, chez un patient à faible risque opératoire.

Dans cette indication, les résultats carcinologiques de la chirurgie conservatrice sont identiques à ceux de la néphrectomie totale.

Dans notre série, la majorité des patients opérés (88% des cas) relèvent d'une indication élective.

Dans 12% des cas l'indication est impérative.

Les patients présentant une indication de nécessité ont un état général plus altéré et des lésions plus volumineuses.

Nos résultats sont conformes à la littérature où la majorité des néphrectomies partielles sont réalisées dans le cadre d'indications électives [44].

2 Caractéristiques tumorales

2.1 Taille tumorale

La taille tumorale moyenne évaluée à l'imagerie dans notre série est de 41.5 mm.

Elle est supérieure à celle retrouvée par **Van poppel** [255] dans une cohorte de 76 patients qui est de 34 mm et à celle de **Shekarriz** [172] qui a retrouvé dans une série de 60 patients une taille tumorale moyenne de 38mm.

Notre résultat est proche de celui de **Campbell** [171] qui a retrouvé dans une série multicentrique de 259 patients une taille tumorale moyenne de 41mm.

Dans notre série, la proportion de lésions rénales bénignes diminue avec la taille tumorale.

Près de 30 % de lésions de moins de 4 cm sont bénignes, contre 24% des lésions de plus de 4 cm.

Cette tendance est conforme aux données de la littérature, avec des taux supérieurs de lésions bénignes pour des tumeurs de petites tailles [3].

2.2 Siège tumorale

Dans notre série la majorité des tumeurs siègent au niveau polaire (54.7%) avec une prédominance au pôle supérieur du rein (34.5%).

Ceci concorde avec les résultats de la série marocaine de **Mhiri** qui a retrouvé une majorité de tumeurs de siège polaire [256].

Dans notre série la majorité des tumeurs sont exophytiques (58.3%), ceci s'explique par la plus grande facilité à réaliser une néphrectomie partielle en cas de tumeur exo-rénale.

3 Caractéristiques opératoires

3.1 Voie d'abord

La lombotomie reste la voie d'abord la plus habituelle pour la néphrectomie partielle qu'elle soit élective ou de nécessité [53,108].

C'est la voie d'abord utilisée dans notre série quel que soit le siège ou la localisation de la tumeur.

Plus rarement, pour des tumeurs antérieures, la voie d'abord peut être abdominale, sous-costale [8].

Dans des centre équipés de robot la néphrectomie partielle est réalisée par des opérateurs entraînés sous laparoscopie assistée au robot avec de bons résultats carcinologiques et fonctionnels.

Quelle que soit la voie d'abord, la chirurgie conservatrice doit respecter les grands principes de la chirurgie oncologique : exposition de l'ensemble du rein avec examen macroscopique minutieux de celui-ci, une connaissance précise de la topographie de la lésion et ses rapports avec la voie excrétrice et le système vasculaire , respect de la graisse en regard de la tumeur, exérèse complète de la tumeur sans effraction capsulaire avec une marge de sécurité de parenchyme sain, hémostase et urostase rigoureuses, fermeture étanche du parenchyme restant [189, 257].

3.2 Type de clampage

Le clampage peut concerner tout le pédicule rénal, l'artère rénale seule ou hyper sélective des branches artérielles destinées à la tumeur ou parfois même clampage du parenchyme rénal.

Le clampage intermittent du pédicule rénal est à proscrire, car il entraîne plus de dommage rénal que le clampage continu : phénomène d'ischémie reperfusion [189,214, 258].

Le clampage artériel isolé est suffisant lorsque la tumeur est de siège polaire, il permet de diminuer l'ischémie opératoire, faciliter le retour veineux et améliorer l'hémostase des branches vasculaires sectionnées.

Dans certains cas pour des exérèses plus complexes, un clampage total du pédicule artériel et veineux peut être nécessaire afin de diminuer les pertes sanguines [259].

Lorsque un temps de clampage allongé est prédit, un refroidissement in situ avec de la glace pilée est souvent nécessaire [259].

Dans notre série, le contrôle des saignements est assuré dans 92% des cas, par un clampage vasculaire et dans 8% des cas sans clampage.

Pattard [96] a retrouvé dans 1048 NP toutes indications confondus 62 % de clampage vasculaire.

3.3 Durée de l'ischémie chaude

Au cours de la néphrectomie partielle, le clampage constitue un temps important.

Il permet de réduire les pertes sanguines et d'améliorer la vision des marges d'exérèse chirurgicale.

Toutefois, ce clampage provoque des lésions ischémiques pouvant causer une insuffisance rénale aiguë, voire une évolution vers l'insuffisance rénale chronique.

Simmons en 2008 [261] avait étudié la durée maximale de clampage permettant de ne pas modifier la fonction rénale. Sa conclusion était la suivante: la durée d'ischémie chaude maximale recommandée est de 30 minutes en cas de néphrectomie partielle élective.

Funahashi [192] en 2009 avait effectué en plus d'une mesure du débit de filtration glomérulaire (DFG), une scintigraphie rénale au Mag3 en pré et post opératoire. La scintigraphie mettait en évidence une perte importante de la fonctionnalité du rein opéré si la durée d'ischémie chaude dépassait 25 minutes, la valeur fonctionnelle d'un rein ayant subi une ischémie supérieure à 25 minutes n'était plus que de **61,8 %**, alors qu'elle était de l'ordre de **87%** lorsque la durée d'ischémie était inférieure à 25 minutes.

Thompson [219] en 2010 a confirmé les résultats de **Funahashi** en rapportant un seuil discriminatif d'évolution péjorative de la fonction rénale : insuffisance rénale aigue post opératoire ou insuffisance rénale chronique à partir d'une durée d'ischémie de 25 minutes.

Dans l'état actuel des connaissances, la majorité des auteurs s'accordent à ce que la durée d'ischémie chaude doit être inférieure à 25 minutes afin de préserver la fonction rénale.

Dans notre série, la durée d'ischémie chaude est comprise entre 7 mn et 33 mn avec une moyenne de 18.6 mn, la durée la plus longue étant notée au cours d'une néphrectomie partielle réalisée sous ischémie froide.

La durée moyenne d'ischémie est de 17.6 min pour les tumeurs de moins de 4 cm et de 19.8 min pour les tumeurs de plus de 4 cm.

Dans la majorité des cas la durée d'ischémie est dans notre série dans les valeurs recommandées pour ce type de chirurgie [192, 219].

La durée moyenne d'ischémie dans notre série est moins importante que celle retrouvée par **Tucker** dans une série de 60 patients avec un temps d'ischémie moyen de 27 mn [245].

Nos résultats sont en adéquation avec ceux des plus grosses séries publiées.

Ainsi **Verhoest** [161] dans une étude multicentrique de 691 NP a retrouvé une durée moyenne d'ischémie de 19,8 mn, elle est de 19.5 mn pour les tumeurs de moins de 4 cm contre 21.2 mn pour les tumeurs de plus de 4 cm.

Pattard [96] dans une cohorte multicentrique de 730 néphrectomies partielles d'indications électives a retrouvé une durée moyenne d'ischémie de 19.3 mn pour les tumeurs de moins de 4 cm contre 17.4 mn pour les tumeurs de plus de 4 cm.

3.4 Durée opératoire

Dans notre série, la durée opératoire moyenne est de 148 minutes.

Nous retrouvons le même résultat que **Pattard** [96] qui à travers une large série multicentrique de 730 néphrectomies partielles d'indication élective a retrouvé une durée opératoire moyenne de 149 min et de **Verhoest** [161] qui a retrouvé une durée opératoire moyenne de 151,2 mn.

Auteur	Nombre de NP (n)	Durée opératoire (mn)
Pattard [96]	multicentrique (730)	149
Verhoest [161]	Multicentrique (691)	151.2
Notre série	Prospective monocentrique (84)	148

Tableau 50 : durée opératoire dans les principales séries et la notre

4 Données de l'examen extemporané

L'examen extemporané est une évaluation des lésions tissulaires pendant l'acte chirurgical sur des coupes à congélation.

Les techniques utilisées permettent une réponse rapide, en quelques minutes, mais induisent une altération de la morphologie des tissus qui ne permet qu'une analyse grossière et rend plus difficile l'étude ultérieure après fixation et inclusion [262].

La rentabilité de l'examen extemporané pour déterminer le statut des marges chirurgicales est extrêmement faible sur des biopsies du lit d'exérèse [113, 123, 263].

Par conséquent l'analyse extemporanée ne doit être demandée que sur la pièce opératoire de néphrectomie partielle [112, 116, 117].

L'examen extemporané ne peut concerner l'ensemble de la pièce opératoire, le pathologiste décide de la zone à examiner au microscope après avoir macroscopiquement évalué le statut des marges. Il est donc fondamental que le chirurgien l'oriente en procédant lui-même à cette évaluation macroscopique et en cas de zone suspecte, place un fil repère guidant l'analyse extemporanée [113, 114, 116].

L'utilité d'un examen extemporané systématique pour déterminer le statut de la marge parenchymateuse est remise en question [111].

Pour certains auteurs elle ne doit être réservée qu'aux cas où il existe un doute sur les marges.

Ainsi **Lam** [264] considère que l'analyse extemporanée ne doit plus être pratiquée qu'en cas de doute macroscopique.

Pour **Marszalek** [265] l'analyse extemporanée est d'importance clinique mineure, car l'évaluation brute par le chirurgien des marges macroscopiquement négatives fournit des résultats fiables.

D'autres auteurs doutent sur la fiabilité de l'analyse extemporanée.

Sur une série de 301 patients, **Duvdevani** [113] rapportait un taux de 1,3 % de marges chirurgicales positives qui correspondaient toutes à des faux négatifs en extemporané. Cet auteur rapportait également le cas de 2 patients qui avaient subi une néphrectomie radicale immédiate suite à une analyse extemporanée ayant montré la présence de marges chirurgicales positives. Aucune tumeur résiduelle n'a été trouvée dans les échantillons de néphrectomie radicale. L'auteur remettait en question la validité de cet examen.

Timsit [114,116] par contre dans une série de 104 patients, ayant subi une chirurgie conservatrice pour tumeurs rénales dans une indication élective n'a pas retrouvé de différence entre les données de l'analyse extemporanée et l'analyse histologique définitive.

Quoi qu'il en soit la réalisation d'une analyse extemporanée dans les délais imposés par un éventuel clampage vasculaire peut parfois se heurter à des difficultés pratiques :

- éloignement du laboratoire de pathologie par rapport au bloc opératoire.
- temps d'acheminement et délai d'attente pour obtenir les résultats qui peuvent être parfois relativement longs.
- non disponibilité du plateau technique.

Dans notre série une analyse extemporanée systématique de la pièce de néphrectomie partielle est réalisée chez la majorité de nos patients (81%).

Cependant elle n'a jamais entraîné de modification dans le déroulement de l'intervention.

La valeur prédictive positive de l'évaluation macroscopique faite par le chirurgien est de 50%, et la valeur prédictive négative est de 100%.

Aucune marge n'a été considérée à tort comme saine par le chirurgien.

Au contraire, dans 4 cas, l'évaluation macroscopique réalisée par le chirurgien a conclu à un statut incomplet des marges donc de marges suspectes alors que l'histologie définitive a montré que la marge chirurgicale est saine.

Ainsi dans notre série, on peut donc considérer que cet examen a été inutile dans 57 cas, puisque seules 8 tumeurs, pour lesquelles l'évaluation macroscopique du chirurgien qui considérait les marges incomplètes, nécessitaient un examen microscopique extemporané.

Nos résultats sont à rapprocher de ceux publiés par **Timsit** [114,116].

Nous pensons que l'évaluation macroscopique des marges par le chirurgien est précise, sensibilité de 100 % et spécificité de 93.4%.

La concordance des résultats entre le chirurgien et le pathologiste en extemporané évaluée par le test kappa est bonne : coefficient kappa = 0.63.

La concordance des résultats entre l'examen extemporané réalisé par le pathologiste et l'analyse définitive évaluée par le test kappa est parfaite coefficient kappa = 1.

L'évaluation macroscopique des marges chirurgicales par le chirurgien permet le plus souvent d'éviter une analyse extemporanée inutile et coûteuse, en réservant celle-ci au cas où les marges sont considérées comme incomplètes par le chirurgien [114,116].

Il faut souligner le fait que l'examen extemporané microscopique ne peut concerner l'ensemble de la pièce opératoire.

Il est fondamental que le chirurgien oriente l'anatomopathologiste en procédant lui-même à une évaluation macroscopique de la marge chirurgicale tout en notant toute zone suspecte par un fil repère.

5 Epaisseur des marges

La taille de la marge de tissu parenchymateux sain a longtemps été débattue. On sait aujourd'hui que l'épaisseur de la marge n'influence pas les résultats oncologiques [126, 265].

Le dogme d'une marge de résection de 1 cm pour une néphrectomie partielle n'est plus d'actualité et seule la résection en marge saine est actuellement recommandée [126, 265].

Dans notre série l'épaisseur de la marge de sécurité pour chaque pièce de tumorectomie est mesurée par le pathologiste, avant fixation au niveau de la partie corticale de la lésion mais aussi dans sa partie la plus mince correspondant à l'extrémité la plus profondément enchâssée dans le parenchyme rénal.

L'épaisseur moyenne de la marge de sécurité au niveau de l'extrémité corticale de la lésion est de 7.5 mm avec des extrêmes de 1 mm à 20 mm ; alors qu'elle n'est que de 2.3 mm avec des extrêmes de 0 mm à 15 mm au niveau de la partie profonde.

Le coefficient de corrélation entre l'épaisseur des marges au niveau de l'extrémité corticale de la pièce de néphrectomie partielle et au niveau de l'extrémité la plus profondément enchâssée dans le parenchyme est de $R=0.59$ (59%) témoin d'une faible corrélation.

Initier la tumorectomie à distance de la lésion est faiblement associé à une plus grande marge de sécurité en profondeur.

Nos résultats sont à rapprocher de ceux publiés par **Timsit** [114,116] qui a évalué prospectivement dans une série de 61 néphrectomies partielles d'indication élective, l'épaisseur moyenne des marges de sécurité au niveau des extrémités corticales et profondes et a retrouvé une absence de corrélation.

Nous pensons comme **Timsit** que définir un objectif d'épaisseur des marges de sécurité et être large au niveau de la corticalité n'entraîne pas à coup sur une marge confortable en profondeur puisque la marge chirurgicale n'est pas constante sur toute la surface de la pièce opératoire.

6 Énucléation

Certains auteurs réservent l'énucléation aux lésions de petite taille, entourées par une pseudocapsule.

Il s'agit d'une technique économique au niveau du parenchyme, qui consiste à utiliser le plan de dissection pseudo capsulaire de la tumeur pour en effectuer l'exérèse.

Il n'existe pas de marge de sécurité de parenchyme rénal sain avec cependant un risque d'effraction capsulaire lors de l'exérèse tumorale, ce qui limite cette technique pour certains à des tumeurs bénignes ou de bon pronostic [92].

Carini dans une série de 232 énucléations de petites tumeurs rénales n'a pas retrouvé de récurrence dans le lit de tumorectomie [266].

Nous n'avons pas réalisé d'énucléation de tumeur rénale dans notre série.

Le type d'exérèse chirurgicale est dans 44% des cas (n=37) une résection cuneiforme et dans 56% des cas (n=47) il s'agit d'une néphrectomie polaire typique ou atypique.

Dans tous les cas notre objectif principal est l'exérèse tumorale en marges saines.

7 Données de l'examen anatomopathologique

L'examen anatomopathologique permet de confirmer le diagnostic de cancer du rein, d'identifier le type histologique et de définir le grade tumoral.

Dans la littérature 3 types de carcinomes rénaux sont prédominants : cellules claires 70 à 75%, papillaires 10 % à 15 % et chromophobes 5 à 7% [44, 267, 268].

Dans notre série la majorité des lésions retrouvées sont malignes (63.1%).

Parmi les tumeurs malignes, les carcinomes à cellules claires sont les plus fréquents, ils représentent 49,1 % des tumeurs de notre cohorte.

Nous avons observé 20.7% de tumeurs papillaires et 20.7% de tumeurs chromophobes.

Notre série se distingue par la fréquence relativement importante de ces deux variétés histologiques.

Le carcinome tubulomucineux est une entité rare et de description récente. Nous l'avons retrouvé dans 9,5% des cas.

Cette variété histologique a été introduite dans la classification de l'OMS 2004 des tumeurs rénales comme une entité distincte, le principal diagnostic différentiel est le carcinome papillaire du rein.

L'étude immunohistochimique n'est d'aucun secours puisque ces deux tumeurs présentent un profil immunohistochimique similaire.

Cette similitude histologique et immunohistochimique a conduit certains auteurs à considérer les tubulomucineux comme une variante du carcinome papillaire de type 1 [269].

Nos données concernant la fréquence du carcinome rénal à cellules claires sont en adéquation avec la série de **Nemr** [138] qui a objectivé une majoration du carcinome rénal à cellules claires (57.9%) suivi du carcinome papillaire (18.4%).

Rouach et al [4] ont également observé les mêmes résultats avec une majorité de carcinome rénal à cellules claires (65%) suivi du carcinome papillaire (15%) puis le carcinome chromophile (7,5%).

Les tumeurs bénignes représentent 27.4% (n=23) de l'ensemble des tumeurs de notre série ce qui est en adéquation avec les taux retrouvés dans la littérature [135,267, 268].

Parmi les tumeurs bénignes, plus de la moitié 57 % (n=13) sont des oncocytomes et environ un tiers 39 % (n=9) des lésions étaient des angiomyolipomes.

Il faut aussi tenir compte de la différenciation cellulaire.

Le grade nucléaire proposé par Fuhrman, en 1982, est le critère pronostic retenu.

Il permet principalement de reconnaître parmi les patients dont la tumeur est localisée, ceux dont l'évolution à moyen terme risque d'être péjorative [215].

Le grade nucléaire permet d'estimer la récurrence, la progression tumorale et la survie [214, 215, 216].

Le risque de récurrence et de progression est plus important pour les tumeurs de haut grade par rapport aux tumeurs de bas grade.

L'essentiel des tumeurs malignes de notre série sont de faible agressivité, avec un grade de Fuhrman bas, les grades 1 et 2 représentent 85% des lésions.

Nos données sont proches de la série marocaine de **Qarro** [270], qui a retrouvé 80% de tumeurs de bas grade, ainsi que **Nemr** [138] et **Rouach** [4] qui ont retrouvé une prédominance de tumeurs de faible grade respectivement 66.7% et 70% des tumeurs rénales.

8 Comparaison TNM pré opératoire – TNM post opératoire (cTNM - pTNM)

La classification **cTNM** s'appuie sur les données disponibles en pré thérapeutique, basées sur l'examen clinique et les examens complémentaires. Cette classification permet le choix du traitement.

La classification **pTNM** complète la classification TNM en tenant compte des renseignements supplémentaires apportés par l'examen histopathologique de la pièce opératoire.

Cette comparaison est importante à déterminer afin d'établir la valeur prédictive du bilan préopératoire.

Dans notre étude la concordance entre le stade clinique cT et le stade pathologique pT est bonne, **le coefficient de concordance (k)** est de **0.69**.

Le taux de stadification T1a en pré opératoire est **significativement supérieur** au taux de stadification pT1a en post opératoire (examen anatomopathologique), témoin d'une sur stadification clinique (p=0.000) 52.8% versus 49.1%.

Le taux de stadification T1b clinique en pré opératoire est **significativement inférieur** au taux de stadification pT1b anatomopathologique (p=0.000) témoin d'une sous stadification 44.2 % versus 50.9 %.

La sur stadification concernant les tumeurs T1a peut être expliquée par le fait que certaines lésions classées pT1b et dont la taille est légèrement supérieure à 40mm, ont pu être assimilées à des tumeurs T1a au scanner pré opératoire.

Même si la sur stadification des tumeurs de moins de 4 cm est statistiquement significative, nous constatons que l'écart entre les deux taux 52.8% versus 49.1% paraît peu important.

La sous stadification concernant les tumeurs T1b est liée au fait que sept lésions initialement classées T1b, se sont avérées finalement être des lésions pT3a, par envahissement microscopique de la graisse péri-rénale.

L'écart des taux observés est ici important : 44.2 % versus 50.9 %.

La faible sensibilité des moyens de l'imagerie actuelle ainsi que les variations inter individuelles d'interprétation radiologique peuvent expliquer la divergence de stadification.

En comparant nos résultats à ceux publiés dans la littérature, nous constatons que nos résultats rejoignent ceux de la série marocaine de **KHARBACH** [271] qui avait analysé dans une étude prospective portant sur 35 cas la corrélation entre la stadification scannographique et anatomopathologique du cancer du rein.

L'auteur a montré que la TDM a tendance à surestimer la taille tumorale de façon significative ($p=0,012$) chez les malades ayant une tumeur inférieure à 4cm.

Pour les tumeurs de taille supérieure à 4cm, la TDM sous-estimait la taille tumorale.

Mucksavage [136] a fait les mêmes constatations dans une série plus importante de 776 patients et a montré que la TDM surestime la taille tumorale pour les tumeurs de moins de 4cm.

En pratique, cette distinction a peu d'importance car elle ne modifie pas la tactique opératoire.

Quelle que soit la taille de la tumeur (T1a ou T1b), la décision de réaliser une néphrectomie partielle pour tumeur rénale de taille ≤ 7 cm dépend comme cela est souligné dans les dernières recommandations des sociétés savantes (AFU, EAU, AAU) de la faisabilité technique.

9 Marges chirurgicales

Une des craintes historiques des urologues ayant retardé l'avènement et le développement de la néphrectomie partielle est celle de la positivité des marges d'exérèse [118].

D'un point de vue carcinologique, une exérèse en marges positives équivaut à une exérèse incomplète et s'accompagne d'une augmentation notable du risque de récurrence dans la majorité des tumeurs solides [272].

Cependant, pour le cancer du rein, le risque carcinologique relatif à une exérèse tumorale en marges positives reste débattu, de nombreuses controverses subsistent quant à l'impact d'une marge positive après néphrectomie partielle sur la survie du patient [118, 124, 125, 126, 265].

Plusieurs études ne retrouvent pas d'impact significatif.

Pour **Raz** [126] l'impact des marges positives après néphrectomie partielle semble peu important sur la survie globale et sur l'évolution oncologique notamment en ce qui concerne le risque de récurrence locale ou d'évolution métastatique.

Ces risques sont plus liés au potentiel agressif de la tumeur qu'aux marges positives elles mêmes [126].

Cependant pour l'auteur le risque de récurrence locale semble être plus important en cas de marges positives après NP (4 %) qu'après une résection en marges saines R0 (0,5 %) justifiant pour le chirurgien d'obtenir toujours cette résection R0 en marge saine.

Sutherland a rapporté son expérience à propos de 44 néphrectomies partielles avec trois cas (6,8 %) de marges chirurgicales positives [118] : deux patients n'ont pas eu de récurrence après 39 et 62 mois de suivi et le troisième a eu une récurrence locale et à distance, aucune récurrence n'a été retrouvée en cas de marges négatives.

Kwon [273] a retrouvé 7 % de marges positives sur 770 néphrectomies partielles avec 4 % de récurrence locale en cas de marge positive.

Pour **Marszalek** [265] la coïncidence d'une tumeur agressive et des marges positives augmente le risque de récurrence locale.

Yossefovitch [120] a publié les résultats d'une série sur 2 centres, portant sur 1344 patients opérés par NP dont 77 pour lesquelles la marge d'exérèse est positive avec un suivi moyen de 40,8 mois.

Le taux de survie sans récurrence est de 93 % à 10 ans, l'auteur n'a pas retrouvé de différence significative entre les patients avec marges positives ou marges négatives.

Pour **Yossefovitch** le statut des marges n'a pas d'impact sur le risque de récurrence locale ou de maladie métastatique.

Bensalah [111] dans une étude multicentrique internationale intégrant 26 centres, a apparié 101 néphrectomies partielles avec des marges positives avec 102 néphrectomies partielles avec des marges négatives.

L'auteur a retrouvé un taux plus élevé de récidives locales 10,9 % versus 2,9 % avec une différence statistiquement significative ($p=0,03$) en cas de marge positive, mais sans impact sur la survie spécifique ni sur le taux d'évolution métastatique avec un suivi moyen de 38 mois ($p 0,40$).

Pour l'auteur la présence de marges chirurgicales positives n'a pas de conséquence sur la survie globale, la survie spécifique et la survie sans récidive.

L'auteur montre dans son étude que la récidive en cas de marges positives survient plus tôt qu'en cas de marge négative, justifiant un suivi rapproché dans ce cas.

De plus, **Bensalah** a rapporté un faible taux de tumeur résiduelle (39 %) retrouvée en cas de chirurgie complémentaire après NP avec marges chirurgicales positives [111].

La néphrectomie totale pour tumeur localisée du rein ne met pas à l'abri de la récidive tumorale qui serait plus lié au potentiel agressif de la tumeur [126].

Pour **Marszalek** [265], le taux de marges positives semble être légèrement plus élevé pour les tumeurs les plus petites, endophytiques du fait d'une moins bonne évaluation de leur extension au sein du parenchyme rénal.

Pour l'auteur la majorité des patients présentant des marges chirurgicales positives après néphrectomie partielle restent sans récidive de la maladie et une stratégie de surveillance semble préférable à la réintervention chirurgicale [265].

Ainsi se pose la question de l'utilité réelle de la résection complémentaire ou de totalisation en cas de marge positive, eu égard à la faible proportion de tumeur résiduelle et au faible taux de récidive en cas de non résection [126].

Devant l'existence de patients ne présentant pas de récidive après chirurgie partielle avec marges positives, plusieurs auteurs [119, 124] ont remis en question la nécessité de compléter le geste par une recoupe du lit tumoral ou une chirurgie radicale.

Pour ces auteurs [119, 124] la découverte d'une marge positive ne signifie pas nécessairement la présence de cancer dans le parenchyme rénal restant dans la plupart des cas et ne doit donc pas systématiquement conduire à une néphrectomie totale élargie.

Sundaram [274] qui a proposé la réalisation d'une néphrectomie radicale afin de prévenir une récidive locale en présence d'une marge chirurgicale atteinte, ne retrouvait pas, dans la majorité des cas de tumeurs résiduelles.

Pour de nombreux auteurs une surveillance armée et un traitement au moment de la récurrence en cas de marges positives après néphrectomie partielle est souhaitable [126, 265].

La néphrectomie radicale ou la re-résection de la marge est un surtraitement dans de nombreux cas, seul un petit pourcentage de patients portera une malignité résiduelle [126, 265].

Les marges chirurgicales positives après néphrectomie partielle sont rares, la majorité des patients restent sans récurrence de la maladie.

Dans la plupart des cas une marge chirurgicale positive ne signifie pas nécessairement la présence de cancer résiduel dans le reste du parenchyme rénal [126, 265].

En l'état actuel des connaissances une stratégie de surveillance semble préférable à la réintervention chirurgicale [265, 275].

Dans notre série le taux de marges chirurgicales positives est de 6.6% comparable aux données de la littérature (entre 0 à 7%) [123, 275].

Les marges chirurgicales sont positives chez 5 malades dans 4 cas il s'agit de marge sur tumeur maligne et dans 1 cas il s'agit de marge sur tumeur bénigne.

En accord avec de nombreux auteurs [111, 119, 124, 126, 265, 275] notre attitude a consisté en une surveillance de ces malades.

Celle-ci n'a décelé aucune récurrence locale ou métastatique à ce jour que se soit chez les patients qui ont une marge chirurgicale négative ou ceux qui ont une marge positive, la durée moyenne de suivi est de 21.4 mois.

10 Envahissement microscopique de la graisse péri tumorale

Le diagnostic radiologique du franchissement capsulaire par la tumeur repose habituellement sur la mise en évidence de modifications de l'interface tumeur-graisse et de la graisse péri-rénale elle-même.

Des signes tels qu'un aspect très irrégulier et spiculé des limites de la tumeur et surtout la présence de nodules tumoraux au sein de la graisse paraissent plus spécifiques.

Le défaut de visualisation de la capsule rénale normale en imagerie explique la possibilité de faux négatifs en cas d'envahissement capsulaire débutant ou microscopique.

Ainsi la sensibilité du scanner est faible (44%), et peu compatible avec un diagnostic préopératoire fiable permettant de différencier une tumeur localisée au rein T1 d'un envahissement de la graisse péri rénale T3.

D'un point de vue anatomopathologique, il a été démontré par **Bonsib** qu'il existe une relation directe entre la taille tumorale et l'infiltration de la graisse hilare et/ou péri-rénale [276].

Dans notre série, le taux de pT3a est plus élevé dans le groupe de tumeurs cT1b (13.2 %) par rapport aux tumeurs cT1a (0 %) avec une différence statistiquement significative entre les deux groupes de tumeurs malignes ($p=0.003$).

Nos résultats s'accordent avec les publications qui montrent que la taille tumorale est un facteur indépendant d'up-staging après NP [277].

L'infiltration de la graisse péri-rénale pourrait poser alors l'indication d'une totalisation de la néphrectomie.

Dans l'étude de **Polo** [278] portant sur 1535 patients qui ont bénéficié de néphrectomie partielle ou de néphrectomie élargie pour cancer localisée du rein.

Dix patients dans le groupe traité par NP et 33 dans le groupe traité par NE présentent un envahissement microscopique de la graisse péri rénale.

Il n'avait pas été mis en évidence de différence significative en termes de survie globale, spécifique ou sans récurrence entre les deux techniques chirurgicales concernant les cancers du rein envahissant la graisse périrénale.

Jeldres [200] a rapporté une étude portant sur 861 néphrectomies classées stade pT3a N0 M0 (TNM 2002) dont 72 chirurgies partielles sur 4072 néphrectomies réalisées dans 13 centres.

Après avoir apparié les deux groupes en fonction de leurs caractéristiques préopératoires, il a retenu 30 néphrectomies partielles versus 63 néphrectomies élargies.

L'auteur a observé au terme du suivi, 19,4 % versus 27,8 % de mortalité spécifique respectivement, sans différence significative entre les deux groupes.

Même si actuellement aucune étude ne montre de résultats carcinologiques péjoratifs en cas d'atteinte de la graisse lors de la néphrectomie partielle. La tendance actuelle est la surveillance armée qui reste préférable à la réintervention chirurgicale ou totalisation [279].

En accord avec les données de la littérature récente [200, 278, 279], notre attitude a consisté en une surveillance de ces malades.

Avec un suivi moyen de 21.4 mois, nous n'avons pas décelé à ce jour une récurrence locale ou progression de la maladie.

11 Multifocalité

Le risque de multifocalité des tumeurs rénales représentait une des limites que certains auteurs opposaient comme argument en défaveur de la néphrectomie partielle.

Dimarco [132] a revu 2373 néphrectomies élargies pour tumeurs rénales et a trouvé 3% de tumeurs multifocales.

La multifocalité est plus fréquente dans les carcinomes papillaires (10.9%) devant les carcinomes à cellules claires (2%), et les carcinomes chromophobes (1.9%) [132].

Les patients qui ont un carcinome à cellules claires multifocal sont presque trois fois plus à risque de développer une localisation controlatérale.

Ce risque de récurrence controlatérale est un argument pour la réalisation d'une chirurgie conservatrice.

Pour l'auteur la multifocalité n'est pas associée à une plus grande mortalité ou à une récurrence homolatérale plus importante [132].

Sur les séries de néphrectomies partielles pour carcinomes papillaires, connus pour avoir un risque de multifocalité jusqu'à 30%, le contrôle carcinologique est excellent et le taux de récurrence locale est bas (2 récurrences locales non symptomatiques pour **Méjean** sur 71 patients) [133].

La comparaison des résultats de la néphrectomie partielle et de la néphrectomie élargie pour les carcinomes papillaires par **Bigot** montre des survies spécifique et globale comparables [134].

Blute et al. [131] ont montré que la multifocalité peut être le fait de tumeurs bénignes (oncocytome, angiomyolipome) et que certains patients ont donc été surtraités par néphrectomie élargie.

Le risque de multifocalité doit être confronté au risque de bilatéralité.

C'est ainsi que **Bani-Hali** [130], sur l'expérience de la Mayo Clinic, a recensé 2352 patients qui ont eu une néphrectomie élargie pour cancer entre 1970 et 2000.

Au total, 1,2 % des patients ont présenté une atteinte controlatérale avec un délai moyen de 5,2 ans pour les carcinomes à cellules claires et 5,6 ans pour les carcinomes tubulopapillaires.

Le risque de multifocalité expose ainsi à un plus grand risque de bilatéralité, tendant ainsi à privilégier la chirurgie conservatrice lorsqu'elle est techniquement faisable comme stratégie thérapeutique devant une tumeur multifocale.

Dans notre série 3.7% des tumeurs sont multifocales soit chez trois patients. Notre taux est proche de celui de **Dimarco** [132] qui a retrouvé 3% de multifocalité.

Concernant la variété histologique, nos données sont conformes à ceux de la littérature [131].

Le carcinome papillaire est prédominant dans deux tiers des cas, dans un tiers des cas la multifocalité est en rapport avec une tumeur bénigne (l'oncocytome).

12 Récidive locale

Le suivi après traitement du cancer du rein a pour objectifs de détecter les événements carcinologiques (récidive locale ou à distance) et de suivre l'évolution de la fonction rénale.

La néphrectomie partielle est longtemps restée controversée en raison d'un doute sur la survie à long terme, imputée au risque de récurrence locale pouvant résulter d'une résection incomplète de la tumeur ou de la présence de lésions microscopiques satellites indétectables en per opératoire [280].

Le risque de récurrence locale, principale cause de rejet de la technique, est devenu faible avec l'amélioration et le développement de la technique chirurgicale ainsi que la sélection des patients en respectant les recommandations.

Il est actuellement inférieur à 5 % pour l'ensemble des tumeurs T1 et à 1% pour les tumeurs rénales de taille inférieure à 4 cm [111, 281].

Les résultats carcinologiques des premières séries de néphrectomie partielle d'indication élective ont été publiés à la fin des années 1990.

C'est d'abord **Van Poppel** en 1998 [225] qui a présenté une série de 76 néphrectomies partielles dont 67% d'indication élective avec un suivi de 75 mois, puis **Herr** [85] l'année suivante qui est le premier à décrire les résultats à 10 ans de cette technique. Dans les 2 cas les résultats sont excellents avec un taux de récurrence locale respectivement de 0 et 1.5%.

Dans une série multicentrique française de 809 néphrectomies partielles, **Bernhard** [129] a identifié 26 récurrences homolatérales soit 3.2% avec un suivi moyen de 27 mois.

Patard [86] dans une série multicentrique internationale rapporte un très faible taux de récurrence locale de l'ordre de 0.9%.

Dans notre série, aucune récurrence locale n'a été détectée avec un suivi moyen de 21.4 mois.

Le taux de récurrence locale dans notre série est comparable aux données de la littérature [85, 86, 225].

13 Morbidité

Depuis sa description par **Vermooten**, la chirurgie conservatrice du rein est longtemps restée de diffusion confidentielle.

La crainte des complications a constitué un frein au développement de la néphrectomie partielle [77].

La plupart des auteurs notaient la difficulté de cette intervention, notamment pour le risque important de fistule urinaire et d'hémorragie per et post opératoire.

La néphrectomie partielle était réservée seulement au cas où la néphrectomie élargie rendrait le malade anéphrique.

La diminution progressive de la morbidité, les excellents résultats sur les plans carcinologique et fonctionnel de la chirurgie conservatrice impérative sont à l'origine de l'essor de la néphrectomie partielle en pathologie tumorale rénale ces deux dernières décennies.

L'augmentation de l'incidence des petites tumeurs du rein avec un faible potentiel d'agressivité a rendu nécessaire le développement d'une technique chirurgicale sûre pour le patient avec le moins de séquelles possibles [150].

Cependant la chirurgie conservatrice est pourvoyeuse de complications spécifiques non observées en cas de néphrectomie radicale. [155].

13.1 Mortalité per opératoire

La mortalité opératoire est rare, dans notre série nous n'avons enregistré aucun décès per opératoire.

13.2 Morbidité per opératoire

Transfusion per opératoire

Nous avons eu recours à la transfusion de culots globulaires en per opératoire chez 12 patients soit dans 14.8% des cas.

Ce taux est proche du taux de transfusion de 10 % rapporté par **Bernhard** [129].

Dans notre série, le taux de transfusion sanguine per opératoire n'est pas significativement différent entre les groupes de tumeurs de moins et de plus de 4 cm ($p=0.13$).

Contrairement à **Verhoest** [161] qui a montré que la néphrectomie partielle au-delà de 4 cm induit plus de saignements peropératoires ($p = 0,01$) et plus de taux de transfusions ($p = 0,001$).

Les pertes sanguines moyennes dans notre série sont de 220 ml.

Nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative concernant le volume des pertes sanguines opératoires en fonction de la taille tumorale ($p=0.56$).

Contrairement à **Patard** [86] qui a rapporté un saignement moyen plus important : 386 ml pour les tumeurs moins de 4 cm et de 510 cc pour les tumeurs de plus de 4 cm avec une différence statistiquement significative entre les deux groupes.

Les pertes sanguines moyennes dans notre cohorte sont inférieures à celles retrouvées par **Thompson** [220] 483 ml, **Padja** [282] 450ml et **Verhoest** [161] 502 ml.

13.3. Mortalité post opératoire précoce

La mortalité post opératoire précoce, est définie comme étant la mortalité qui survient dans les 30 jours qui suivent l'intervention chirurgicale et/ou durant l'hospitalisation.

La mortalité peri opératoire est rare, elle est le plus souvent d'origine médicale secondaire à une comorbidité importante.

Elle est de l'ordre de 0 à 4,8% [260].

Dans notre série sur les 81 patients opérés, nous avons enregistré deux décès en période post opératoire précoce soit dans 2,50% des cas avec un âge moyen de 79 ans.

Ces décès sont liés à des complications générales d'origine cardiovasculaire.

Les deux patientes décédées, présentent des comorbidités importantes sans altération des capacités physiques associées.

L'indication de la néphrectomie partielle est dans les deux cas impérative.

Dans le groupe des indications électives, nous n'avons observé aucun décès.

Le taux de décès observé dans notre série est comparable à celui de la littérature [260] et confirme que les complications graves affectent surtout les patients relevant d'une indication de nécessité.

13.4. Morbidité précoce de la néphrectomie partielle

La morbidité précoce de la néphrectomie partielle est définie par l'apparition de complications post opératoires non mortelles dans les 30 jours ayant suivi la néphrectomie partielle et/ou durant l'hospitalisation.

13.4.1. Complications globales

Les complications globales représentent l'ensemble des complications post opératoires précoces médicales et chirurgicales.

De nombreuses séries ont analysé le taux de complications globales des néphrectomies partielles. Les résultats de ces séries ainsi que de la notre sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Auteur	Année	Nombre (n)	Taille (cm)	Complications nombre (n) et (%)
Schiff [173]	2005	59	3,4	11 (18,6)
Shekarriz [172]	2002	60	3,8	6 (10)
Steinbach [169]	1992	140	5,5	12 (8,6)
Belldegrun [82]	1999	146	3,6	8 (5,5)
Moll [170]	1993	164	4,5	17 (10,4)
Lerner [80]	1996	169	4,1	7 (4,1)
Campbell [171]	1994	259	4,1	100 (38,6)
Patard [96]	2007	730	3,4	218(29,8)
Gill [136]	2007	1028	2,7	208(20,2)
Notre série	2017	81	4,1	20(25,3)

Tableau 51 : comparaison entre le taux de complications globales de la NP dans la littérature et notre série

Dans notre série, le pourcentage global de complications post opératoires précoces est de 25.3% soit un patient sur quatre.

Ce taux assez élevé s'explique par la prise en compte de tous les évènements intercurrents, même mineurs.

Le taux de complications globales dans notre série est comparable aux données de la littérature : 4.1 à 38.6% [80, 82, 96, 169, 172, 173].

Il est proche du taux global de complications rapporté par **Alenda** [283] qui a retrouvé un total de 22,6% de complications globales, de **Patard** [86] qui a retrouvé un taux de 29.8% et de **Verhoest** [161] qui a montré dans une étude multicentrique incluant 691 NP, un taux de complications globales de 29.1%.

Notre taux est cependant supérieur au taux de complications globales rapporté par certains auteurs tels que **Moll** [170] 10.4% et **Belldegrun** [82] 5.5%.

13.4.2. Complications médicales

Nous avons enregistré un taux de 6.3% de complications médicales.

Elles sont dominées par les complications pleuro-pulmonaires : pneumopathie post opératoire dans 1.3 % des cas (n=1), épanchement pleural post opératoire dans 2.50% des cas (n=2).

Deux patientes (2,50%) ont présenté une défaillance cardiovasculaire par décompensation de tares médicales associées : dans les deux cas il s'agit de patientes âgées à forte comorbidités.

Aucun patient n'a présenté une insuffisance rénale aiguë non obstructive post opératoire nécessitant le recours à une dialyse.

Le taux de complications médicales dans notre série est inférieur au taux rapporté par **Bernhard** [129] qui a enregistré un taux de 15,2% et de **Padja** [282] qui a retrouvé 14.2% de complications médicales dans une série de 35 patients.

En comparant les tumeurs en fonction de leur taille, nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative concernant le taux de complications médicales entre les tumeurs de moins ou de plus de 4 cm (p=0.37).

Nos résultats sont similaires à ceux de **Patard** [86] qui a montré que la néphrectomie partielle au delà de 4 cm n'induisait pas plus de complications médicales que les tumeurs de moins de 4 cm.

13.4.3. Complications chirurgicales

Les complications chirurgicales sont répertoriées et gradées selon la classification de Clavien [284].

Les complications mineures sont celles nécessitant une simple observation ou un traitement médical (Grade I et II).

Les complications majeures sont celles nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique (complications de Grade III) ou celles engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs (complications de Grade IV).

Les complications chirurgicales sont retrouvées dans 22.8 % des cas, ce taux de complications est toutefois acceptable, comme en témoigne l'absence de complications chirurgicales graves mettant en jeu le pronostic vital (complication de grade IV ou V selon la classification de Dindo-Clavien).

Notre taux de complications chirurgicales globales semble par contre important car nous avons colligé dans notre série toutes les complications chirurgicales même mineures.

En ne prenant en considération que les complications chirurgicales majeures définies comme étant de grade \geq III selon la classification de Dindo-Clavien ; ce taux descend à 3.8% des cas.

Il s'agit de trois cas de fistules urinaires ayant nécessité une prise en charge chirurgicale post opératoire par montée de sonde urétérale type JJ.

La majorité des complications dans notre série sont mineures.

Notre taux de complications chirurgicales majeures de 3.8% est comparable aux taux donnés dans les séries les plus récentes (moins de 5%).

Dans une revue de la littérature concernant 1129 patients, **Uzzo** et al [191] ont rapporté un taux moyen de complications chirurgicales majeures de 13,7%.

Bernhard [87] et al dans une étude multicentrique incluant 741 NP ont noté un taux de complications chirurgicales majeurs de 14, 7%. [87].

Dans notre série, la reprise chirurgicale post opératoire précoce a été nécessaire chez 03 patients (3.8%), il s'agit dans ces trois cas de montée de sonde urétérale type JJ.

Ce taux de reprise chirurgicale est comparable à celui décrit dans la littérature (0 à 5,4%) [260].

Ce faible taux de réintervention représente pour nous un indicateur fiable d'une technique opératoire maîtrisée et sûre.

En prenant en considération le taux de complications chirurgicales globales en fonction de la taille tumorale, nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative entre les tumeurs de moins et de plus de 4 cm ($p=0.41$) probablement en raison d'une bonne sélection des patients opérés.

Nos résultats sont similaires à ceux de **Verhoest** [161] et de **Patard** [86] qui ont montré à travers de larges séries multicentriques Françaises et Européennes que le taux global de complications chirurgicales n'est pas significativement différent entre les tumeurs de moins et de plus de 4 cm.

13.5. Complications chirurgicales spécifiques

Dans notre série les complications chirurgicales spécifiques sont les plus fréquentes.

Elles sont représentées par les hémorragies per et post opératoires et les fistules urinaires.

Elles constituent 20.30% des complications post opératoires. Dans la grande majorité des cas, il s'agit de complications mineures.

13.5.1. La fistule urinaire

La définition de la fistule urinaire varie selon les auteurs.

Certains la définissent comme une fuite d'urine de plus de 50 ml au-delà du septième jour opératoire [213] et d'autres par un taux élevé de créatinine qui persiste dans le système de drainage [80, 82].

Elle provient habituellement d'une fuite sur la suture de la voie excrétrice, ou quelques fois d'un fond caliciel exclu sur la tranche de NP [189].

L'évolution est souvent favorable avec tarissement spontané de la fistule dans la majorité des cas.

La réintervention où la mise en place d'une sonde jj est plus rarement indiquée [171].

La fistule urinaire est une complication fréquente avec des taux de 1,4 à 17,4 % dans les plus grandes séries [82, 171].

Le taux de fistules observées dans notre série (5.1%) est comparable à celui de la littérature (1.4-17,4%).

Il est voisin du taux rapporté par **Rouach** [4] qui a retrouvé dans une série multicentrique incluant 556 néphrectomies partielles, un taux de fistules urinaires de 6,4% et d'**Uzzo** qui a rapporté un taux moyen de fistules urinaires de 7,4 % chez 1129 patients [191].

En analysant le taux de fistule urinaire en fonction de la taille tumorale, nous n'avons pas observé de différence significative entre les groupes de tumeurs de plus et de moins de 4 cm ($p=0.31$), contrairement à **Verhoest** [161] et à **Patard** [86] qui ont retrouvé plus de fistules dans le groupe des tumeurs de plus de 4 cm.

13.5.2. Complications hémorragiques post opératoires

Elles peuvent être post opératoire précoce nécessitant une reprise chirurgicale pour hémostase ou embolisation sélective.

Elles peuvent survenir à bas bruit après le retrait du drainage à l'origine d'un hématome de la loge rénale pouvant être traité symptomatiquement en cas de retentissement clinique par transfusion sanguine en fonction de l'évolution des taux d'hématocrite et d'hémoglobine [285].

Le rationnel de cette conduite thérapeutique est à rapprocher de l'attitude résolument conservatrice que la majorité des auteurs recommandent lors de la prise en charge des hématomes rénaux observés dans le cadre des traumatismes fermés du rein.

Dans notre série les complications hémorragiques sont les complications chirurgicales post opératoires les plus fréquentes.

L'hématome de la loge de tumorectomie est la complication la plus retrouvée avec 15.20% des cas (n=12).

Seul 3.8% de nos patients (n=3) ont nécessité une transfusion de culots globulaire en période post opératoire.

Nous n'avons enregistré aucune reprise chirurgicale pour hémostase.

Les complications hémorragiques graves ayant nécessité une prise en charge par transfusion sanguine post opératoire hémorragiques sont évaluées à 3.8%.

Ce taux est comparable aux données de la littérature qui est de 0% à 7,9% [220, 225].

Auteur	Année	Nombre (n)	Taille (cm)	Hémorragie nombre (n) et (%)
Schiff [173]	2005	59	3,4	0
Shekarriz [172]	2002	60	3,8	0
Steinbach [169]	1992	140	5,5	2(1.5)
Belldegrun [82]	1999	146	3,6	3(2.1)
Moll [170]	1993	164	4,5	6 (3.7)
Lerner [80]	1996	169	4,1	0
Campbell [171]	1994	259	4,1	6 (2.3)
Patard [96]	2007	730	3,4	55(7.5)
Gill [136]	2007	1028	2,7	16(1.6)
Notre série	2017	81	4,1	3(3.8)

Tableau 52 : taux de complications hémorragiques de la néphrectomie partielle dans la littérature

Notre taux de complications hémorragiques graves est identique au taux rapporté **Moll** [170] dans une série multicentrique ayant inclus 164 patients qui est de 3.7 %.

Il est cependant supérieur au taux rapporté par certains auteurs tels que **Gill** [136] qui retrouve un taux de 1.6%, et **Belldegrun** [82] qui retrouve un taux de 2.1%.

L'analyse du taux de transfusion sanguine post opératoire en fonction de la taille tumorale n'a pas retrouvé de différence significative entre les groupes de tumeurs de plus et de moins de 4 cm (p=0.25).

Contrairement à **Patard** [19] qui a retrouvé dans une cohorte multicentrique Européenne de 730 patients plus de transfusions dans le groupe des tumeurs de plus de 4 cm (14,8 % versus 6,3 %) et **Verhoest** [8] qui a retrouvé une différence statistiquement significative entre les deux groupes.

13.5.3. Les lésions vasculaires iatrogènes : la fistule artérioveineuse et le faux anévrysme

Les lésions vasculaires iatrogènes survenant après néphrectomie partielle sont rares < 0,5%.

Elles sont plus fréquentes lors des néphrectomies partielles laparoscopiques [157].

Elles se révèlent volontiers en période post opératoire précoce entre le 10^{ème} et le 30^{ème} jour post opératoire.

Le diagnostic est confirmé par l'angiographie qui permet aussi de les traiter par embolisation [189].

Nous n'avons pas observé dans notre série de fistule artérioveineuse et/ou de faux anévrysme.

13.6. Insuffisance rénale aigue

L'insuffisance rénale aiguë non obstructive dans les suites des néphrectomies partielles est rapportée dans 0 à 15 % des cas [169, 286].

Elle est la conséquence de la tubulopathie induite par l'ischémie, mais aussi de la réduction néphronique par l'exérèse chirurgicale.

Les facteurs prédisposant comprennent la taille tumorale, la masse rénale réséquée, les lésions ischémiques rénales liées au clampage vasculaire [99].

Elle est généralement régressive en quelques semaines, pouvant nécessiter des mesures de réhydratation et d'équilibre hydro électrolytique, voire même le recours à la dialyse [189].

Nous n'avons pas observé d'insuffisance rénale aigue non obstructive post opératoire dans notre série.

,

.

13.7. Complications infectieuses

Dans notre série, les complications infectieuses représentent 3.8% des complications totales (n=3).

Elles sont représentées par deux abcès de paroi (2.5%) traités par des pansements et soins locaux et un cas d'infection de la loge de néphrectomie partielle (1.3%) ayant nécessité une réhospitalisation et antibiothérapie avec de bonnes suites.

Auteur	Année	Nombre (n)	Taille (cm)	Sepsis de paroi nombre (n) et (%)
Schiff [173]	2005	59	3,4	0
Shekarriz [172]	2002	60	3,8	0
Steinbach [169]	1992	140	5,5	0
Belldegrun [82]	1999	146	3,6	0
Moll [170]	1993	164	4,5	6 (3.7)
Lerner [80]	1996	169	4,1	0
Campbell [171]	1994	259	4,1	7(2.7)
Patard [96]	2007	730	3,4	6(0.8)
Gill [136]	2007	1028	2,7	0
Notre série	2017	81	4,1	2(2.5)

Tableau 53 : taux de complications infectieuses de paroi lors de la néphrectomie partielle dans la littérature

Le taux d'infection de paroi observé dans notre série 2.5% est comparable aux données de la littérature (0 à 2.7%) [80, 82, 96, 136, 170, 171, 172]

Notre taux est proche de celui retrouvé par **Campbell** [171] qui est de 2.7%, mais supérieur à celui de **Patard** [96] 0.8%.

13.8. Durée d'hospitalisation

Dans notre série, la durée de séjour hospitalier est en moyenne de 6.2 jours.

Elle est inférieure à celle retrouvée par **Verhoest** [8] 9,9 jours et **Pattard** [96] 7.6 jours.

Comme Verhoest et Pattard, nous n'avons pas retrouvé de différence significative concernant la durée moyenne d'hospitalisation en fonction de la taille tumorale.

14. Analyse des complications en fonction du type d'indication

Le taux de morbidité de la NP de nécessité est le plus souvent supérieur à celui de la NP élective [96, 161, 167].

À propos de 127 patients opérés d'une néphrectomie partielle, **Pasticier** [167] a constaté une différence significative ($p = 0,002$) du taux de complications globales de la néphrectomie partielle lorsque l'indication est impérative 49,1 % alors que ce taux est de 17,6 % pour les indications électives.

En accord avec cette étude, **Patard** [86, 96] a rapporté dans une étude multicentrique européenne de 1048 patients opérés d'une NP toutes indications confondues :

- un taux de complication chirurgicale 11,1 % en cas d'indication impérative versus 16,4 % en cas d'indication élective, avec une différence statistiquement significative ($p = 0,02$).
- un taux de complication hémorragique de 32,7 % en cas d'indication impérative versus 7,8 % en cas d'indication élective, avec une différence statistiquement significative ($p = 0,0001$).
- un taux de fistule urinaire 4,7 % en cas d'indication impérative versus 2,3 % en cas d'indication élective, avec une différence statistiquement significative ($p = 0,030$).

L'auteur explique cette différence par le fait que dans le groupe indication impérative, les patients sont en moins bon état général et ont des tumeurs de plus grande taille.

Dans notre étude, les patients opérés dans le cadre d'une indication impérative sont également en moins bon état général avec un score ASA significativement plus élevé ($p=0.047$).

La taille tumorale médiane est également plus élevée 47,3 mm chez les patients à indication impérative versus 41,5 mm, chez les patients à indication élective.

Toutefois, contrairement aux études sus citées, les taux de complications médicales ($p=0.097$) hémorragiques ($p=1$) et urinaires ($p=1$) ne sont pas statistiquement associés au type d'indication chirurgicale.

Nos résultats sont semblables à ceux publiés dans une série contemporaine par **Rouach** [4].

L'auteur a retrouvé dans le groupe des indications impératives une population en moins bon état général avec une taille tumorale plus importante mais une morbidité comparable entre les deux groupes.

Le taux de complications globales, médicales, chirurgicales ainsi que les taux de fistules urinaires et d'hémorragies post opératoires ne sont pas significativement différents.

Ainsi, il semble que dans les séries contemporaines de néphrectomie partielle, les patients opérés pour une indication impérative ne sont pas plus à risque de présenter une complication que les autres [4].

Au fil de l'expérience, la plupart des auteurs notent une nette diminution de la morbidité de la chirurgie conservatrice qu'elle soit d'indication élective ou de nécessité [171].

15. Morbidité tardive

15.3. Morbidité tardive non spécifique

Dans notre série la morbidité tardive est essentiellement non spécifique.

Il s'agit d'éventrations sur lombotomie (6.6%).

15.4. Morbidité tardive spécifique

La morbidité tardive spécifique est représentée par l'atrophie rénale qui peut être globale intéressant tout le moignon parenchymateux restant, ou localisée touchant une partie du parenchyme rénale résiduel.

Dans la littérature, on retrouve peu de publications traitant de l'atrophie rénale consécutive à la chirurgie conservatrice pour tumeurs du rein.

15.4.1. Atrophie globale

Walther [287] dans une série de 27 patients a colligé 3 cas d'atrophie parenchymateuse globale soit un taux assez élevé de 11% qui s'explique par le faible effectif de sa cohorte.

Herrin [288] quant à lui a retrouvé dans une cohorte plus importante de 65 patients, trois cas d'atrophie rénale parenchymateuse globale post chirurgicale représentant un total de 4.6%.

Dans notre série deux patients (2.5 %) ont présenté une atrophie rénale globale dans les suites opératoires.

Ce taux est comparable aux données publiées dans les séries sus citées.

Nous rejoignons ainsi les conclusions de **Zhang** [289] qui montre que dans un contexte d'une ischémie chaude limitée une atrophie importante parenchymateuse n'est que rarement observée.

15.4.2. Atrophie localisée

Quel que soit la méthode d'évaluation du volume parenchymateux restant après néphrectomie partielle, le pourcentage d'atrophie rénale observé dans la littérature varie entre 0 et 3% [290, 291, 292]

Ainsi **Choi** et ses collaborateurs [290] ont retrouvé une réduction en moyenne de 3% du volume rénale post néphrectomie partielle chez 79 patients.

Ce taux est corrélé à des durées d'ischémie chaude relativement longues de plus de 35 minutes.

Pour l'auteur, l'allongement de la période d'ischémie chaude associé à une perte de masse parenchymateuse liée à l'excision et à la reconstruction seraient à l'origine de l'atrophie parenchymateuse post chirurgicale.

Simmons et coll [291] ont enregistré un taux d'atrophie rénale post néphrectomie partielle moyen de 2%, suggérant que la diminution du volume rénal après une néphrectomie partielle est principalement liée à l'importance de la résection tumorale et donc à la quantité et à la qualité de parenchyme sain vascularisé conservé.

Pour **Funahashi** [292] aucune atrophie parenchymateuse n'est rapportée chez les patients ayant eu une ischémie chaude de moins de 25 minutes, soulignant ainsi l'importance de la durée de l'ischémie chaude qui doit être inférieure à 25 minutes.

Quoi qu'il en soit la majorité des auteurs s'accordent sur le fait que la réduction du volume parenchymateux après chirurgie conservatrice est corrélée à la durée de l'ischémie chaude qui doit être limitée.

Il semble que le seuil de 25 minutes est actuellement le moins controversé.

Il en est de même pour le volume du parenchyme rénal restant qui reflète l'état de la valeur fonctionnelle rénale résiduelle en particulier dans les cas de chirurgie conservatrice de nécessité (rein fonctionnellement unique).

16. Facteurs prédictifs de complications après néphrectomie partielle

Les complications post opératoires majeures sont définies comme étant de grade clavier ≥ 3 .

Dans notre série, elles sont représentées par toutes les complications ayant nécessité un traitement endoscopique par montée de sonde urétérale ou celles ayant engagé le pronostic vital et nécessité un séjour en unité de soins intensifs (Grade IV) ou ayant abouti au décès du malade (Grade V).

Dans notre série la présence de comorbidités évaluées par l'index de Charlson ($p=0.018$) et la durée opératoire ($p=0.018$) constituent des facteurs prédictifs indépendants de complications post opératoires graves.

Comme **Stephenson** [231] et **Becker** [91], le temps opératoire apparaît en analyse multivariée comme un facteur de risque indépendant.

Il s'agit d'un paramètre modifiable dont il faudra en tenir compte.

Dans notre série la présence de comorbidités importantes expose également à un plus grand risque de morbidité post opératoire.

Ceci doit nous amener à réfléchir sur nos indications, en privilégiant d'autres options thérapeutiques actuellement validées tel que la surveillance active ; notamment lorsque l'âge élevé du patient auquel s'ajoute la présence de comorbidités importantes exposent à un risque important de complications post opératoires graves.

17. Facteurs prédictifs d'insuffisance rénale post opératoire

Dans notre série, en analyse multivariée, les facteurs prédictifs indépendants d'altération significative du DFG post néphrectomie partielle sont l'âge ($p=0.023$) et l'indication impérative ($p<0.000$).

Ces facteurs sont également retrouvés dans l'étude de **Huang** [99] qui montre que l'âge supérieur ou égal à 60 ans, le DFG préopératoire faible, le score ASA élevé sont des facteurs prédictifs indépendants d'insuffisance rénale chronique post opératoire.

Dans la littérature, la réduction de fonction rénale post-néphrectomie partielle est multifactorielle.

Les facteurs prédictifs indépendants d'altération du DFG post néphrectomie partielle classiquement identifiés sont l'âge élevé, le DFG préopératoire faible [162, 294, 295].

La taille tumorale et le temps d'ischémie sont inconstamment retrouvés comme facteurs indépendants.

Dans notre série, ni la taille tumorale, ni la durée de l'ischémie ne sont associées à une altération post opératoire de la fonction rénale.

Nous retrouvons les mêmes résultats que **Bahi** [198], qui a évalué les facteurs prédictifs d'altération de la fonction rénale dans une série multicentrique de 159 patients, qui ont eu une néphrectomie partielle sur rein unique, supprimant ainsi le biais de sélection lié à la présence d'un rein controlatéral sain.

En analyse multivariée, ni le clampage pédiculaire ($p = 0,44$), ni la durée d'ischémie chaude ($p = 0,1$) ne sont associées à une évolution vers l'insuffisance rénale [198].

Pour l'auteur, les facteurs indépendants d'insuffisance rénale sont le DFG préopératoire ($p < 0,0001$) et les pertes sanguines ($p = 0,02$) [198].

La fonction rénale après NP apparaît dans la série de Bahi principalement liée à des facteurs non modifiables notamment le DFG préopératoire.

Ce travail comme le notre relativise l'importance du clampage vasculaire et du temps d'ischémie qui ne sont pas significativement liés au risque d'insuffisance rénale.

Nos résultats concordent avec ceux de **La Rochelle** [199], et nous conduisent à considérer que sous réserve d'une durée raisonnable, l'ischémie ne semble pas influencer de façon majeure l'altération de la fonction rénale.

Dans notre série la durée moyenne d'ischémie est de 18,6 minutes, largement inférieure au seuil de 25 minutes actuellement recommandé.

Lane [162] a également noté dans une série de 660 néphrectomies partielles sur rein fonctionnel unique que la durée d'ischémie chaude n'est pas un facteur prédictif indépendant d'insuffisance rénale post opératoire.

Simmons [291] a étudié la relation entre la perte du volume de parenchyme rénal lors de la néphrectomie partielle et la perte de fonction rénale.

Il a montré une corrélation significative entre le volume de rein préservé et la fonction rénale post opératoire.

La **qualité**, la **quantité** du parenchyme rénal et la **fonction rénale pré opératoire** paraissent des éléments déterminants de la bonne fonction rénale à long terme indépendamment de la durée d'ischémie chaude qui dans des délais raisonnables ne semble pas avoir de réel impact [291].

Ainsi la durée d'ischémie considérée dans les premières séries comme facteur indépendant d'altération post opératoire de la fonction rénale n'est plus en accord avec les études récentes qui montrent que la durée d'ischémie chaude inférieure à 25 minutes, n'a pas d'impact sur la fonction rénale post opératoire.

Une meilleure fonction rénale pré opératoire serait un facteur indépendant de meilleure fonction post opératoire.

L'âge est également un facteur déterminant car la fonction rénale s'altère physiologiquement avec l'âge.

L'évaluation des résultats fonctionnels dans notre série montre que l'altération de la fonction rénale à distance bien que significative est faible sans retentissement clinique, par ailleurs stable dans le temps, confirmant ainsi le fait que la néphrectomie partielle permet une préservation néphronique maximale.

.

18. Tumeurs kystiques

Le diagnostic de masse rénale kystique en imagerie est fréquent et souvent fortuit [296].

Malgré l'évolution de l'imagerie médicale, il est parfois impossible de différencier de manière formelle un cancer rénal d'aspect kystique d'un kyste atypique bénin [72].

La classification de Bosniak dont la première publication remonte à 1986 distingue cinq catégories de tumeurs kystiques sur des critères scanographiques.

L'objectif serait de classer selon des critères morphologiques à l'imagerie, les kystes atypiques en fonction de leur risque évolutif.

La classification de Bosniak permet de prédire le risque de cancer en fonction des caractéristiques morphologiques des kystes en imagerie.

Le critère principal évoquant la malignité est un rehaussement des cloisons et des parois du kyste.

L'objectif est de reconnaître les lésions kystiques « chirurgicales » associées à un risque élevé de néoplasie parmi les lésions kystiques atypiques du rein nécessitant une simple surveillance.

Dans la littérature les études de corrélations radio histologiques sont peu nombreuses avec des variations assez importantes [72].

Dans la série de la Cleveland Clinic Fondation on retrouve 50 % de tumeurs malignes pour les kystes Bosniak III, 90 % de tumeurs malignes pour les kystes Bosniak IV.

Dans notre série les tumeurs malignes représentent 55.6 % des kystes de type III et 87.8 % des kystes de type IV.

Nos résultats sont concordants avec ceux de la littérature [72,297].

Ainsi la néphrectomie partielle lorsque elle est techniquement faisable est l'intervention à privilégier en cas de kyste atypique suspect de malignité à l'imagerie, permettant ainsi d'éviter parfois une néphrectomie totale pour des lésions kystiques qui s'avèrent finalement bénignes.

19. Quel est le profil des patients pouvant bénéficier d'une néphrectomie partielle?

Les différentes études épidémiologiques tendent à montrer que la néphrectomie partielle est surtout utilisée chez les sujets jeunes.

Pourtant deux études **Lowrance** [224] et **Stahler** [225] ont montré l'absence de différence significative en termes de morbidité, de temps opératoire ou de perte sanguine chez les sujets âgés.

Dans notre série 10 % de l'effectif a plus de 70 ans.

Le taux de complications globales observé est de 5.1 % nettement inférieur au taux de complications observé dans la cohorte de patients âgés de moins de 70 ans 20.3%, sans différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p=0.107$).

Nos résultats rejoignent ainsi ceux de Lowrance et Stahler.

Ainsi au-delà des considérations techniques de faisabilité, l'âge chronologique au moment du diagnostic ne doit pas être pris seul comme facteur décisionnel pour la réalisation de la néphrectomie partielle, mais corrélé aux scores évaluant l'état général du patient tel que le score ASA, le score ECOG performans status et les comorbidités du patients évalués par l'index de Charlson.

En effet les complications graves observées dans notre cohorte sont surtout l'apanage de sujets âgés, mais il s'agit de patients qui ont de lourdes comorbidités associées, chez qui l'indication de la néphrectomie partielle est dans la majorité des cas impérative.

L'âge est probablement un facteur confondant qui n'est pas ressorti lors de l'analyse multivariée recherchant les facteurs prédictifs de complications graves.

Ces données doivent nous inciter à une stricte sélection de patients candidats à une chirurgie conservatrice, en intégrant l'état général du patient évalué par les scores que nous avons cité comme éléments déterminants à la réalisation d'une chirurgie conservatrice techniquement faisable.

5. Recommandations et Conclusion

5.1.Recommandations

La prise en charge chirurgicale des tumeurs localisées du rein a beaucoup évolué passant ainsi du concept de la chirurgie élargie pour toutes les tumeurs, indépendamment de leur taille, à celui de la chirurgie conservatrice lorsqu'elle est techniquement faisable.

Ce changement de paradigme est lié à plusieurs facteurs :

- La diffusion et les progrès de l'imagerie médicale qui ont engendré une augmentation des découvertes fortuites de petites tumeurs.
- Une forte propension de tumeurs bénignes ou à faible potentiel de malignité.
- Des résultats oncologiques équivalents pour les tumeurs T1 traitées par chirurgie radicale ou conservatrice.
- Une chirurgie radicale susceptible d'aggraver une maladie rénale chronique préexistante ou causer une maladie rénale chronique de novo.
- Une maladie rénale qui, lorsqu'elle est associée à des comorbidités telles que le diabète, l'hypertension augmente la probabilité de morbidité cardiovasculaire et de mortalité.
- Une incidence des complications considérablement diminuée grâce à une meilleure sélection des patients, à l'amélioration des techniques opératoires, de la prise en charge péri opératoire et de l'expérience des chirurgiens dans la pratique de cette technique.

Nous confirmons dans notre série que la néphrectomie partielle est associée à une morbidité faible dans le respect des bonnes indications.

Cette morbidité est essentiellement chirurgicale et dans la grande majorité des cas représentée par des complications, mineures nécessitant une simple observation ou un traitement médical.

Si l'expertise chirurgicale semble pouvoir diminuer la morbidité associée à cette intervention, cette morbidité n'est cependant pas nulle.

Il faut savoir proposer la néphrectomie partielle à bon escient chez les patients à risque chirurgical élevé : patients fragiles, âgés ou présentant d'importants facteurs de comorbidités.

La surveillance active reste indiquée en cas de contre-indication chirurgicale chez des patients avec de lourdes comorbidités non candidats à une chirurgie.

Nous avons également montré que la morbidité per et péri opératoire, tenant compte des pertes sanguines, du taux de fistules urinaires et de complications hémorragiques post opératoires, n'est pas significativement augmentée pour les tumeurs de plus de 4 cm.

L'ensemble de ces éléments nous permet de justifier la diffusion de cette technique dans la pratique chirurgicale ainsi que son statut de traitement de référence des tumeurs de moins de 7 cm.

Cependant, il nous paraît évident qu'élargir les indications de la néphrectomie partielle ne peut se faire qu'avec une large expérience de cette technique acquise pour des tumeurs de plus petite taille et surtout une technique parfaitement standardisée.

Les impératifs techniques à souligner dans ce contexte sont : l'obtention d'un champ opératoire complètement exsangue, la réparation soignée de la voie excrétrice et enfin une technique d'hémostase chirurgicale fiable et reproductible.

La principale limite à l'indication de la néphrectomie partielle devient la difficulté technique.

Les tumeurs endophytiques ou hilaires sont plus difficiles à extirper qu'une tumeur exophytique.

Elles peuvent être à l'origine de plus de marges positives et de complications, d'où la nécessité d'une expérience de cette chirurgie avant d'entreprendre la prise en charge de ces cas difficiles.

Les données discutées plus haut de la série actuelle et de la littérature font ressortir plusieurs éléments concernant le profil des patients présentant une tumeur rénale de stade T1 pouvant bénéficier d'une néphrectomie partielle.

Concernant le patient

- Il n'y a pas de limite d'âge pour proposer cette technique.
- L'importance des comorbidités orienterait plus vers une stratégie de surveillance active.

Concernant la tumeur

- Pour les tumeurs classées T1, la principale limite à l'indication de la néphrectomie partielle devient la difficulté technique.
- Toutes les localisations tumorales sont éligibles à une chirurgie partielle, en gardant à l'esprit le risque augmenté dans certaines études de fistules urinaires pour les tumeurs centrales.

Concernant le chirurgien

- Une expérience de la néphrectomie partielle notamment en cas de tumeur complexe peut permettre de réaliser cette technique en diminuant la morbidité

5.2. Conclusion

La chirurgie partielle a connu ces vingt dernières années une large diffusion. Cette technique ne concerne plus les seuls patients pour lesquels elle constitue une indication impérative mais une majorité d'indications par choix délibéré.

Elle constitue aujourd'hui la solution la plus adéquate d'un point de vue carcinologique et fonctionnel pour le traitement des tumeurs localisées du rein.

D'une part elle permet un contrôle carcinologique équivalent à celui de la néphrectomie élargie, quelle que soit la taille tumorale, d'autre part elle apporte une meilleure préservation de la fonction rénale ce qui permet de diminuer le risque d'évènements cardiovasculaires liés à l'insuffisance rénale, et donc d'améliorer la survie globale.

Notre étude a porté sur 84 néphrectomies partielles réalisées au service d'urologie du CHU de **Tizi-Ouzou** entre juin 2012 et juin 2016, elle nous a permis de mettre en évidence six points fondamentaux concernant la pratique de la chirurgie conservatrice dans le traitement des tumeurs du rein de moins de 7 cm :

- une propension non négligeable de tumeurs bénignes.
- L'intérêt de l'analyse extemporanée en cas de doutes sur les marges chirurgicales.
- une morbidité faible dans le respect des bonnes indications avec un nombre de complications modéré, le plus souvent, de faible gravité.
- une morbidité comparable quel que soit le siège et la taille de la tumeur.
- Il n'existe pas de limite d'âge pour proposer une chirurgie partielle.
- La chirurgie de préservation néphronique doit être privilégiée dès qu'elle s'avère être techniquement réalisable, le score néphrométrique R.E.N.A.L. est d'une aide utile pour apprécier le degré de complexité de la tumeur et donc des difficultés opératoires attendues. .

L'ensemble de ces éléments permet de justifier la diffusion de cette technique dans la pratique chirurgicale ainsi que son statut de traitement de référence des tumeurs localisées du rein.

Sa diffusion pourrait certainement permettre d'augmenter la proportion de néphrectomies partielles dans notre pratique courante.

VII. Annexes

Annexe 1 : Classification ASA

Le score ASA (American Society of Anesthesiology)

1 : Patient normal.

2 : Patient avec anomalie systémique modérée.

3 : Patient avec anomalie systémique sévère.

4 : Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante.

5 : Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention.

6 : Patient déclaré en état de mort cérébrale dont on prélève les organes pour greffe

Annexe 2 : Performance status de l'OMS (échelle de 0 à 5)

Zéro : patient pleinement actif.

Un : restriction dans les activités physiques fatigantes.

Deux : ambulateur et alitement inférieur à 50 %.

Trois : alitement supérieur à 50 %.

Quatre : alitement total.

Annexe 3 : Index des comorbidités de Charlson

Tableau 4. Nombre de points attribués aux morbidités compétitives prises en compte dans le calcul du score de Charlson.

Nombre de points attribués	Conditions
1 point	50-60 ans Infarctus myocardiques Insuffisance cardiaques Insuffisance vasculaire périphériques Maladie cérébrovasculaires Démences Maladie pulmonaire chroniques Maladie du tissu conjonctifs Maladie ulcéreuses Hépatopathies Diabète
2 points	61-70 ans Hémiplégies Maladie rénale modérée à sévères Diabète avec lésions organiques Tumeurs de toutes origines
3 points	71-80 ans Hépatopathie modérée à sévère
4 points	81-90 ans
5 points	Plus de 90 ans
6 points	Tumeurs solides métastatiques SIDA

Annexe 4 : Classification OMS 2016 des tumeurs du rein

Tableau 2. Classification OMS 2016.

Tumeurs malignes à cellules rénales	Tumeurs mésenchymateuses de l'adulte
Carcinome à cellules claires du rein	Léiomyosarcome (incluant ceux de la veine rénale)
Néoplasie kystique multiloculaire rénale de faible potentiel de malignité	Angiosarcome
Carcinome rénal papillaire	Rhabdomyosarcome
Carcinome rénal associé à la HLRCC	Histiocytofibrome malin
Carcinome à cellules chromophores	Hémangiopéricytome
Carcinome des tubes collecteurs	Ostéosarcome
Carcinome du rein médullaire	Angiomyolipome
Carcinome associé aux translocations MITF	Angiomyolipome épithélioïde
Carcinome lié un déficit en succinate déshydrogénase (SDHB)	Léiomyome
Carcinome tubuleux et mucineux à cellules fusiformes	Hémangiome
Carcinome tubulo-kystique	Lymphangiome
Carcinome associé à la maladie kystique acquise	Tumeur à cellules juxtaglomérulaires
Carcinome rénal papillaire à cellules claires	Tumeur interstitielle rénale médullaire
Carcinome inclassé	Schwannome
	Tumeur fibreuse solitaire
Tumeurs métanéphriques	Tumeurs mixtes épithéliales et mésenchymateuses
Adénome métanéphrique	Néphrome kystique
Adénofibrome métanéphrique	Tumeur mixte épithéliale et stromale
Tumeur stromale métanéphrique	Synovialosarcome
Tumeurs néphroblastiques	Tumeurs neuroendocrines
Restes néphrogéniques	Tumeur carcinoïde
Néphroblastome	Carcinome neuroendocrine
	Tumeur primitive de neuroectodermiques
Tumeurs mésenchymateuses de l'enfant	Neuroblastome
Sarcome à cellules claires	Phéochromocytome
Tumeur rhabdoïde	Tumeurs lymphoïdes et hématopoïétiques
Néphrome mésoblastique congénital	Lymphome
Tumeur rénale ossifiante de l'enfant	Leucémie
	Plasmocytome
	Tumeurs germinales
	Tératome
	Choriocarcinome
	Tumeurs métastatiques

Annexe 5 : Classification TNM 2009 des carcinomes rénaux (UICC)

T – TUMEUR PRIMITIVE

T1 – Tumeur intrarénale ≤ 7 cm dans son plus grand diamètre

T1a – tumeur ≤ 4 cm

T1b – tumeur > 4 cm et ≤ 7cm

T2 – Tumeur intrarénale > 7 cm dans son plus grand diamètre, limitée au rein

T2a – tumeur > 7 cm et < 10 cm

T2b – tumeur > 10 cm, limitée au rein

T3 – Tumeur étendue aux veines majeures ou aux tissus périrénaux mais sans envahissement de la

glande surrénale ipsilatérale ni dépassement du fascia de Gérota

T3a – Tumeur macroscopiquement étendue à la veine rénale ou à ses branches segmentaires (contenant des muscles) ou tumeur envahissant la graisse péri rénale et/ou le tissu adipeux du sinus rénal (hile rénal) mais sans dépassement du fascia de Gérota

T3b – Tumeur macroscopiquement étendue à la veine cave au-dessous du diaphragme

T3c – Tumeur macroscopiquement étendue à la veine cave au-dessus du diaphragme ou envahissant la paroi de la veine cave

T4 – Tumeur étendue au-delà du fascia de Gérota (y compris l'extension par contiguïté à la glande surrénale ipsilatérale)

N – ADÉNOPATHIES RÉGIONALES

NX – Renseignements insuffisants pour classer l'atteinte des ganglions lymphatiques

N0 – Pas d'atteinte des ganglions lymphatiques régionaux

N1 – Atteinte d'un seul ganglion lymphatique régional

N2 – Atteinte de plus d'un ganglion lymphatique régional

M-METASTASES A DISTANCE

MX-Les métastases à distance ne peuvent être évaluées

M0-Pas de métastase à distance

M1- Métastase à distance

Annexe 6 : RENAL nephrometry score

(R) : Radius : désigne le diamètre maximal de la tumeur en cm quantifié sur une échelle de 3 points.

1 point est accordé à des tumeurs \leq à 4 cm.

2 points sont attribués à des tumeurs de plus de 4 mais inférieur à 7 cm.

3 points sont donnés pour les tumeurs de 7 cm ou plus.

(E) : désigne caractère exophytique ou endophytique de la tumeur, également quantifié sur une échelle de 3 points.

Si plus de 50% de la tumeur est à développement exophytique : 1 point

Si moins de 50% de la tumeur est à développement exophytique : 2 points

Si la tumeur est endophytique : 3 points

(N) : nearness quantifie la proximité de la partie la plus profonde de la tumeur au sinus rénal ou au système collecteur.

Plus de 7 mm : 1 point

Entre 4 et 7mm : 2 points

Moins de 4 mm : 3 points

(A) : désigne la localisation antérieure ou (P) postérieure d'une tumeur rénale par rapport au plan coronal.

(L) : désigne l'emplacement de la tumeur par rapport aux lignes polaires du rein. La ligne polaire est désignée comme étant le plan du rein au-dessus ou au-dessous de laquelle la lèvre interne du parenchyme est interrompu par le sinus rénal, la ligne médiane axiale est située entre les lignes polaires supérieure et inférieure.

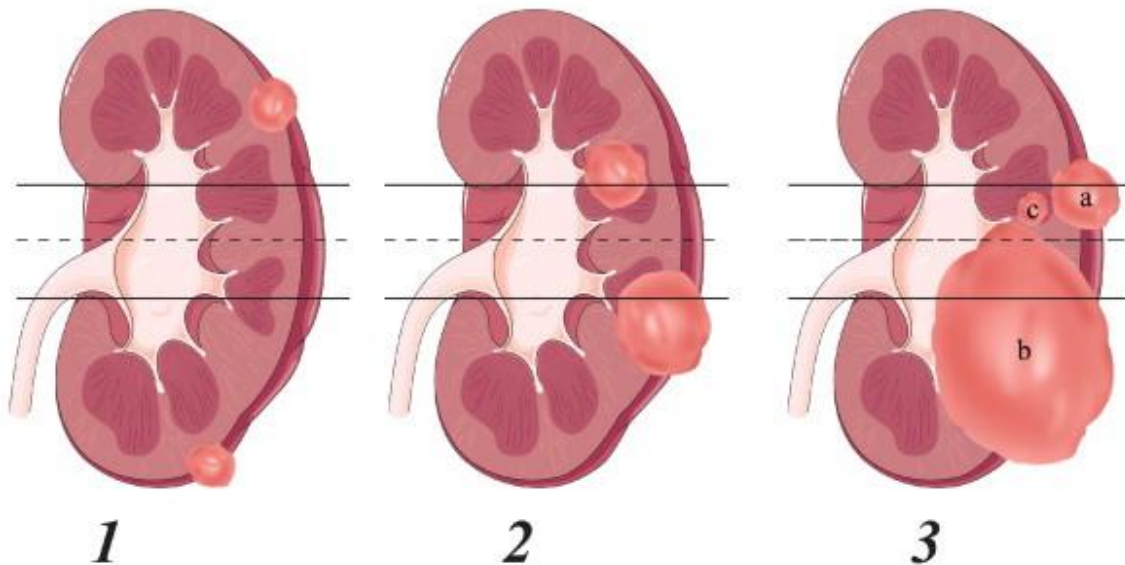
Les lignes polaires supérieure et inférieure sont des repères cohérents et reproductibles de chaque rein, et peuvent être identifiés de façon fiable sur les images en coupe axiale et coronale.

Les tumeurs qui sont entièrement au-dessus de la ligne polaire supérieure ou inférieure : 1 point.

Si la lésion franchit la ligne polaire un score de 2 points est donné.

Si plus de 50% de la lésion franchit la ligne polaire ou croise la ligne médiane axiale du rein ou est entièrement contenue entre les lignes polaires est attribué 3 points (figure 1_).

	1pt	2pts	3 pts
(R)adius (maximal diameter in cm)	≤4	>4 but < 7	≥ 7
(E)xophytic/endophytic properties	≥ 50%	<50%	Entirely endophytic
(N)earness of the tumor to the collecting system or sinus (mm)	≥7	>4 but <7	≤4
(A)nterior/Posterior	No points given. Mass assigned a descriptor of a, p, or x		
(L)ocation relative to the polar lines*	Entirely above the upper or below the lower polar line	Lesion crosses polar line	>50% of mass is across polar line (a) <u>or</u> mass crosses the axial renal midline (b) <u>or</u> mass is entirely between the polar lines (c)
* suffix "h" assigned if the tumor touches the main renal artery or vein			



Annexe 7 : Classification de DINDO-CLAVIEN

GRADE	DEFINITION
I	Tout évènement 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
II	Complications nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade I
III IIIa IIIb	Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique, ou radiologique Intervention sans anesthésie générale Intervention sous anesthésie générale
IV Iva IVb	Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs Défaillance d'un organe Défaillance multi-viscérale
V	Décès
Suffixe d	Complications en cours au moment de la sortie du patient nécessitant un suivi ultérieur (d=discharge)

Annexe 8: Fiche de recueil des données

IDENTIFICATION DU PATIENT

Nom :

Prénom :

Date et lieu de naissance :

Age :

Adresse :

Téléphone :

Antécédents cliniques

- Antécédents médicaux : OUI NON

Diabète: OUI NON

HTA : OUI NON

Lithiase rénale : OUI NON

Insuffisance rénale : OUI NON

Autres : OUI NON préciser :

- Antécédents chirurgicaux

- **Antécédents non-urologiques** : OUI NON

- préciser :

Antécédents urologiques : OUI NON

Antécédents urologiques tumoraux : OUI NON

Néphrectomie pour tumeur rénale : OUI NON

Tumeur de vessie : OUI NON

Tumeur de la voie excrétrice : OUI NON

Cancer de prostate : OUI NON

- Antécédents urologiques non tumoraux : OUI NON

Néphrectomie autre que pour tumeur rénale : OUI NON

Hypertrophie bénigne de prostate :: OUI NON

Lithiase rénale : OUI NON

Autres préciser :

Facteurs de risque reconnus :

Diabète: OUI NON

HTA : OUI NON

Dialyse : OUI NON

Tabac : OUI NON

Circonstances de découverte

Découverte fortuite : OUI NON

Circonstances de découverte fortuite précisée :

Symptômes urologiques : OUI NON

Type :

- Douleurs lombaires : OUI NON
- Hématurie macroscopique : OUI NON
- Contact lombaire : OUI NON
- Troubles urinaires du bas appareil : OUI NON

Symptômes extra urologiques : OUI NON

- Type de symptômes extra urologiques :

Examen clinique

Poids :

Taille :

Indice de masse corporelle :

IMC ≤ 25 : OUI NON

IMC > 25 : OUI NON

Evaluation de l'état général

Score ASA :

1 : OUI NON

2 : OUI NON

3 : OUI NON

4 : OUI NON

Score ECOG :

- 1 : OUI NON
2 : OUI NON
3 : OUI NON
4 : OUI NON

Score de Charlson :

Score de Charlson \leq 3 :
Score de Charlson $>$ 3 :

Biologie

Glycémie :

Hémoglobine préopératoire :

Urée :

Creatininémie :

MDRD :

- Type 1 : supérieur ou égal à 90 : OUI NON
Type 2 : entre 60 et 89 : OUI NON
Type 3 : entre 30 et 59 : OUI NON
Type 4 : entre 15 et 59 : OUI NON
Type 5 : inférieur à 15 : OUI NON

ECBU :

Radiologie

Echographie

Taille de la tumeur : moins de 4cm / plus de 4cm

Taille de la tumeur :

- Siege : Polaire supérieur : OUI NON
 Medio rénal: OUI NON
 Polaire inférieur: OUI NON

- Latéralité : gauche / droite
- Tumeur solide: OUI NON
- Tumeur kystique: OUI NON
- Caractère : endophytique/ exophytique:
- Etat du rein controlatéral : sain / pathologique

Scanner

- Taille de la tumeur : moins de 4cm / plus de 4cm
- Taille de la tumeur :
- Siege : Polaire supérieur: OUI NON
 Medio rénal: OUI NON

- Polaire inferieur: OUI NON
- Tumeur centrale : OUI NON
- Nature : solide: OUI NON
 - : Kystique: OUI NON
 - : Type III de Bosniak : OUI NON
 - : Type IV de Bosniak : OUI NON
- Etat du rein controlatéral : sain / pathologique :

Renal score :

- 4 à 6 : OUI NON
- 7 à 9 : OUI NON
- 10 à 12 : OUI NON

IRM : OUI NON

Insuffisance rénale : OUI NON

Masse mal caractérisée à la TDM : OUI NON

Délai entre le diagnostic et le traitement :

Technique chirurgicale

Voie d'abord

- Sur la 11 cote avec résection de celle ci : OUI NON
- Entre la 11 et la 12 cote : OUI NON
- Sur la 12 cote : OUI NON

Type de clampage

- Artériel et veineux : OUI NON
- Artériel : OUI NON
- Sélectif : OUI NON
- parenchymateux: OUI NON

Durée de clampage :

- Moins de 25 minutes : OUI NON
- Plus de 25 minutes : OUI NON

Procédé de réfrigération de contact : OUI NON

Durée de l'ischémie froide :

Totalisation per opératoire de la néphrectomie : OUI NON

Fermeture de la voie excrétrice : OUI NON

Volume estimé des pertes sanguines :

Moins de 200 ml: OUI NON

Plus de 200 ml: OUI NON

Transfusion per opératoire : OUI NON

Durée de l'intervention :

Néphrectomie polaire : OUI NON

Résection cunéiforme : OUI NON

Analyse extemporanée

Extemporaneé faite : OUI NON

Analyse macroscopique des marges chirurgicale par le chirurgien

Marge complète : OUI NON

Marges incomplète : OUI NON

Analyse microscopique extemporanée

Marges complète : OUI NON

Marges positives : OUI NON

Examen histologique définitif :

Marges négatives : OUI NON

Marges positives : OUI NON

Analyse de la pièce de totalisation de la néphrectomie :

Marge positive sur pièce de néphrectomie partielle : OUI NON

Reliquat tumoral sur le parenchyme restant: OUI NON

Type histologique :

Tumeur maligne : OUI NON

Tumeur bénigne : OUI NON

Carcinome a cellules rénales : OUI NON

Type de CCR :

Carcinome à cellules claires : OUI NON

Carcinome papillaire : OUI NON

Carcinome papillaire type1 : OUI NON

Carcinome papillaire type2 : OUI NON

Carcinome chromophile : OUI NON

- Carcinome de BELLINI : OUI NON

Autres carcinomes du rein :

Tumeur bénigne :

- Oncocytome : OUI NON
- Adénome métanéphrique : OUI NON
- Angiomyolipome : OUI NON

Grade nucléaire de FUHRMAN :

- Grade I : OUI NON
- Grade II : OUI NON
- Grade III : OUI NON
- Grade IV : OUI NON
- Bas Grade : OUI NON
- Haut Grade : OUI NON

Stade pTNM :

T1a : OUI NON

T1b : OUI NON

pT3a : OUI NON

SUITES OPERATOIRES

- Hémoglobine à j3 :
- Créatininémie à j3 :
- MDRD à j3 :
Type 1 : supérieur ou égal à 90 : OUI NON
- Type 2 : entre 60 et 89 : OUI NON
- Type 3 : entre 30 et 59 : OUI NON
- Type 4 : entre 15 et 59 : OUI NON
- Type 5 : inférieur à 15 : OUI NON
-

Morbidité post opératoire:

Complications infectieuses :

Infection de la paroi : OUI NON

Infection de la loge : OUI NON

Complications pleuro pulmonaires :

Broncho pneumopathie: OUI NON

Pneumothorax : OUI NON

Autres :

Complications thrombo emboliques :

Phlébite des membres inférieurs : OUI NON

Embolie pulmonaire : OUI NON

Complications chirurgicales spécifiques :

Fistule urinaire : OUI NON

Durée d'évolution spontanée de la fistule : OUI NON

Tarissement spontanée de la fistule :

Montée de sonde urétérale : OUI NON

Hématome au niveau de la loge rénale : OUI NON

Faux anévrysme : OUI NON

Fistule artérioveineuse : OUI NON

Reprise chirurgicale pour hémostase : OUI NON

Transfusion post opératoire : OUI NON

Dialyse post opératoire : OUI NON

Morbidité tardive

Eventration sur cicatrice de lombotomie : OUI NON

Atrophie parenchymateuse : OUI NON

- Hémoglobine à 1 mois :
- Créatininémie à 1 mois :
- MDRD à 1 mois :
- Type 1 : supérieur ou égal à 90 : OUI NON
- Type 2 : entre 60 et 89 : OUI NON
- Type 3 : entre 30 et 59 : OUI NON
- Type 4 : entre 15 et 59 : OUI NON
- Type 5 : inférieur à 15 : OUI NON

Echographie à 1 mois :

- Hémoglobine à 3 mois :
- Créatininémie à 3 mois :

- MDRD à 3 mois :
- Type 1 : supérieur ou égal à 90 : OUI NON
- Type 2 : entre 60 et 89 : OUI NON
- Type 3 : entre 30 et 59 : OUI NON
- Type 4 : entre 15 et 59 : OUI NON
- Type 5 : inférieur à 15 : OUI NON

Scanner à 3 mois :

Récidive locale : OUI NON

Récidive controlatérale : OUI NON

Métastase : OUI NON

Décès : OUI NON

Décès en période péri opératoire : OUI NON

Décès en rapport avec l'évolution de la tumeur : OUI NON

Décès liée à une origine non tumorale : OUI NON

Annexe 9 : classification de Bosniak

TYPE	Signes TDM	DIAGNOSTICS
I	Densité hydrique (> -10, < 20 UH) Homogène Limites régulières sans paroi visible Absence de rehaussement (variation < 10 UH)	Kyste simple
II	Fines cloisons (≤ 2 cloisons) sans paroi visible Fine calcification pariétale ou d'une cloison Absence de rehaussement (variation < 10 UH) ou rehaussement modéré d'une cloison fine	Kyste remanié
IIF	Fines cloisons (> 3 cloisons) Fine (≤ 1 mm) paroi (limite de visibilité) Epaisse calcification Lésion hyperdense * sauf taille (≥ 4 cm) ou siège intraparenchymateux Absence de rehaussement (variation < 10 UH) ou rehaussement modéré (cloisons, fine paroi)	Kyste remanié Kyste multiloculaire Tumeur kystique (cancer kystique néphrome kystique)
III	Cloisons nombreuses et/ou épaisses Paroi épaisse uniforme Discrètes irrégularités pariétales Calcifications épaisses et/ou irrégulières Rehaussement de la paroi ou des cloisons.	Kyste remanié Kyste multiloculaire Tumeur kystique (cancer kystique néphrome kystique)
IV	Paroi épaisse et très irrégulière Végétations ou nodules muraux Rehaussement de la composante solide	Carcinome kystique Carcinome nécrosé

* Petit (< 3 cm) kyste sous capsulaire, spontanément hyperdense (50-90 UH), homogène, aux limites régulières, non modifié après injection de contraste.

Annexe 10 : classification d'Altemeier

Classe d'Altemeier	Critères
Classe 1: Chirurgie propre	<ul style="list-style-type: none">• Sans ouverture de viscères creux• Pas de notion de traumatisme ou d'inflammation probable.
Classe 2: Chirurgie propre contaminée	<ul style="list-style-type: none">• Ouverture de viscères creux avec contamination minimale• Rupture d'asepsie minimale
Classe 3: Chirurgie contaminée	<ul style="list-style-type: none">• Contamination importante par le contenu intestinal• Rupture d'asepsie franche• Plaie traumatique récente datant de moins de 4 heures• Appareil génito-urinaire ou biliaire ouvert avec bile ou urine infectée.
Classe 4: Chirurgie sale	<ul style="list-style-type: none">• Plaie traumatique datant de plus de 4 heures et / ou avec tissus dévitalisés• Contamination fécale• Corps étranger• Viscère perforé• Inflammation aiguë bactérienne sans pus• Présence de pus.

VIII. References bibliographiques

- [1]-**Hollingsworth JM, Miller DC, Daignault S, Hollenbeck BK**. Rising incidence of small renal masses: a need to reassess treatment effect. *J. Natl. Cancer Inst* 2006 sept; 98(18):1331-1334.
- [2]-**Frank I, Blute ML, Cheville JC, Lohse CM, Weaver AL, Zincke H**. Solid renal tumors: an analysis of pathological features related to tumor size. *J Urol.*, 2003, 2217-20.
- [3]-**Thompson RH, Kurta JM, Kaag M, Tickoo SK, Kundu S, Katz D, et al**. Tumor size is associated with malignant potential in renal cell carcinoma cases. *The Journal of urology*.2009; 181:2033-6.
- [4]-**Rouach Y**. Impact de l'indication impérative sur la morbidité et les résultats carcinologiques à long terme après néphrectomie partielle .*Progrès en urologie* 2009 ; 19 : 481-486
- [5]-**Lam JS, Shvarts O, Pantuck AJ**. Changing concepts in the surgical management of renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2004; 45:692-705.
- [6]-**Carini M, Selli C, Muraro GB, Trippitelli A, Masini G, Turini D**. Conservative surgery for renal cell carcinoma. *Eur Urol*. 1981;7(1):19-24.
- [7]-**Novick AC, Strem S, Montie JE, Pontes JE, Siegel S, Montague DK, et al**. Conservative surgery for renal cell carcinoma: a single-center experience with 100 patients. *J Urol*. avr 1989;141(4):835-839.
- [8]-**Kouba E, Smith A, McRackan D, Wallen EM, Pruthi RS**. Watchful waiting for solid renal masses: insight into the natural history and results of delayed intervention. *The Journal of urology*. 2007;177(2):466-70.
- [9]- **Kutikov A, Fossett LK, Ramchandani P, Tomaszewski JE, Siegelman ES, Banner MP, et al**. Incidence of benign pathologic findings at partial nephrectomy for solitary renal mass presumed to be renal cell carcinoma on preoperative imaging. *Urology*. 2006;68(4):737-40.
- [10]-**Fergany AF, Hafez KS, Novick AC**. Long-term results of nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: 10-year follow-up. *J Urol* 2000;163:442—5.
- [11]-**Mottet N, Lebret T, Pattard JJ et al** . Does cancer surgery in elderly patients present special issues? *Prog Urol*.2009; 19 Supp3:S129-32.
- [12]-**Ross FC, Hampel C, Thuroff JW**. Renal cancer surgery in the elderly .*Curr Opin Urol*.2009; 19(5):459-64.
- [13]-**Weight CJ, Larson BT, Fergany AF, Gao T, Lane BR, Campbell SC, et al**. Nephrectomy induced chronic renal insufficiency is associated with increased risk of cardiovascular death and death from any cause in patients with localized cT1b renal masses. *J Urol* 2010; 183:1317-23.
- [14]-**Huang WC, Elkin EB, Levey AS, Jang TL, Russo P**. Partial nephrectomy versus radical nephrectomy in patients with small renal tumors — is there a difference in mortality and cardiovascular outcomes? *J Urol* 2009; 181:55-61.
- [15]-**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; 179:468-71.
- [16]-**Hung A.J, Simmons M.N, Gill I.S**. “Trifecta” in partial nephrectomy. *J Urol* 2013;189:36-42.

- [17]-**Ljungberg B, Campbell SC, Choi HY, Jacqmin D, Lee JE, Weikert S, et al.** The epidemiology of renal cell carcinoma. *European urology*. 2011 ; 60: 615-21.
- [18]-**Jemal A, Siegel R, Xu J, Ward E.** Cancer statistics, 2010. *CA Cancer J Clin* 2010 oct;60 (5):277-300.
- [19]-**Lipworth L, Tarone RE, McLaughlin JK.** The Epidemiology of Renal Cell Carcinoma. *J Urol*. déc 2006;176(6):2353-2358.
- [20]-**Levi F, Ferlay J, Galeone C, Lucchini F, Negri E, Boyle P, La Vecchia C.** The changing pattern of kidney cancer incidence and mortality in Europe. *BJU Int* 2008 avr; 101 (8) :949-958.
- [21]-**Chow WH, Dong L, Devesa SS.** Epidemiology and risk factors for kidney cancer. *Nat Rev Urol* 2010;7(5):245-57.
- [22]-**Eheman C, Henley J, Ballard-Barbash R, Jacobs EJ, Schymura MJ, Noone AM, et al.** Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2008, featuring cancers associated with excess weight and lack of sufficient activity. *Cancer* 2012;118(9):2338-66.
- [23]-**Cooperberg MR, Mallin K, Ritchey J, Villalta JD, Carroll PR, Kane CJ.** Decreasing size at diagnosis of stage 1 renal cell carcinoma: analysis from the National Cancer Data Base, 1993 to 2004. *J Urol* 2008; 179:2131-5.
- [24]-**Smith SJ, Bosniak MA, Megibow AJ, Hulnick DH, Horii SC, Raghavend BN .**Renal cell carcinoma discovery and increased detection .*Radiology*1989;170:699-703.
- [25]-**Chow WH, Devesa SS.** Contemporary epidemiology of renal cell cancer. *Cancer Journal (Sudbury, Mass)* 2008; 14:288-301.
- [26]-**Jayson M, Sanders H.** Increased incidence of serendipitously discovered renal cell carcinoma. *Urology* 1998; 51(2):203-5.
- [27]-**Mathew A, Devesa SS, Fraumeni JF, Chow WH.** Global increases in kidney cancer incidence 1973-1992.*Eur J Cancer Prev*2002;11:171-8.
- [28]-**Volpe A et all.** Contemporary management of small renall masses .*Eur Urol* .2011; 60:501-15.
- [29]-**Remzi M, Marberger M.** Renal tumor biopsies for evaluation of small renal tumor s:why,in whom,and how? *EurUrol*.2009; 55:539-67.
- [30]-**Bretheau D, Lechevallier E, Eghazarian C, Grisoni V, Coulange C.** Prognostic significance of incidental renal cell carcinoma. *Eur Urol* 1995, 27, 319-323.
- [31]- **Rodriguez A, Rioux-leclercq N, Guille F, Lobel B.** Prognostic significance of the mode of detection in renal tumours. *BJU Int* 2002 ; 90, 358-363.
- [32]- **Patard J-J** .Corrélation entre le mode de présentation des tumeurs du rein et la survie des patients *Progrès en Urologie* 2003 ; 13 :23-28.
- [33]- **Mejean A.** Tumeurs du rein recommandations *Prog Urol*, 2007, 17, 6, 1099.
- [34]- **Rébillard X, Grosclaude P, Leone N, Velten M, Coureau G, Villers A, et al.** Incidence and mortality of urological cancers in 2012 in France. *Prog En Urol J Assoc Fr Urol Société Fr Urol*. 2013 Nov;23 Suppl 2:S57–65.

- [35]- **Karim-Kos HE, Vries E (de), Soerjomataram I, Lemmens V, Siesling S, W. Coeberg JW.** Recent trends of cancer in Europe: a combined approach of incidence, survival and mortality for 17 cancer sites since the 1990s. *Eur J Cancer* 2008;44(10):1345-89.
- [36]- International agency for research on cancer: Estimated cancer incidence, mortality, prevalence and disability-adjusted life years worldwide in 2008. www.globocan.iarc.fr.
- [37]- Registre des tumeurs de la wilaya de Tizi-Ouzou année 2007.
- [38]- Registre des tumeurs de la wilaya d'Alger année 2006.
- [39]- **Binder- Foucard F, Belot A, Delafosse P, Remontet L, Woronoff AS, Bossard N.** Estimation nationale de l'incidence et de la mortalité par cancer en France entre 1980 et 2012. Partie 1 Tumeurs solides. Saint- Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, 2013. p. 88.
- [40]- **Cussenot O, Fournier G.** Génétique et urologie. *Prog Urol*, 10: 681, 2000.
- [41]- **Patard J-J.** Recommandations en onco-urologie 2010 : cancer du rein. *Progrès En Urol*. 2010;20:S319-339.
- [42]- **Charles T, Lindner V, Matau A, Roy C , Lang H.** Cancer du rein. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Urologie, 18-096-A-10, 2010.
- [43]- **Flaherty KT, Fuchs CS , Colditz GA, Stampfer MJ , Speizer FE , Willett WC, Curhan G.** A prospective study of body mass index, hypertension, and smoking and the risk of renal cell carcinoma (United States). *Cancer Causes Control*, 16: 1099, 2005.
- [44]- **Ljungberg BC, N; Hanbury, D.C; Hora, M; Kuczyk, M.A; Merseburger A.S; Mulders, P.F.A; Patard, J.J; Sinescu I.C.** Guidelines on Renal Cell Carcinoma. European Association of Urology. 2013.
- [45]- **Campbell-Walsh** urology / editor-in-chief, Alan J. Wein. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2012.
- [46]- **Henry N, Sèbe P.** Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), 2008, Néphrologie, 18-001-C-10.
- [47]- **Boyer J.C, Helenon O.** Radio anatomie des reins et des surrénales. [www. Med.niv - rennes1.fr/cerf/edicer/RADIOANATOMIE/014.html](http://www.Med.niv-rennes1.fr/cerf/edicer/RADIOANATOMIE/014.html).
- [48]- **Netter.** Planches d'anatomie.
- [49]- **Cussenot O, Gasman D, Le Duc A.** voies d'abords du rein .Editions techniques. EMC techniques chirurgicales –urologie-gynécologie. 41-005, 1994.
- [50]- **Lopez-Beltran A, Scarpelli M, Montironi R, Kirkali Z.** 2004 WHO classification of the renal tumors of the adults. *Eur Urol* 2006; 49:798-805.
- [51]- **Kovacs G, Akhtar M, Beckwith BJ, Bugert P, Cooper CS, Delahunt B, et al.** The Heidelberg classification of renal cell tumours. *J Pathol* 1997; 183(2):131—3.
- [52]- **Coulange C, Rambeaud JJ.** Cancer du rein de l'adulte : Histoire naturelle. *Prog Urol* 1997 ;7 :763-765.
- [53]- **Patard J.-J.** Recommandations en Onco-Urologie 2013 :Cancer du rein.*Progrès en Urologie* (2013), 23 Suppl. 2, S177–S204.

- [54]-**Thompson RH, Siddiqui S, Lohse CM, Leibovich BC, Russo P, Blute ML.** Partial versus radical nephrectomy for 4 to 7 cm renal cortical tumors. *The Journal of urology.* 2009;182(6):2601-6.
- [55]-**Ficarra V, Galfano A, Novara G, Iafrate M, Brunelli M, Secco S, et al.** Risk stratification and prognostication of renal cell carcinoma. *World J Urol* 2008;26:115-25.
- [56]- **Dall'Oglio MF, Antunes AA, Sarkis AS, Crippa A, Leite KR, Lucon AM, et al.** Microvascular tumour invasion in renal cell carcinoma: the most important prognostic factor. *BJU Int* 2007;100: 552-5.
- [57]-**Patard JJ, Kim HL, Lam JS, Dorey FJ, Pantuck AJ, Zisman A, et al.** Use of the University of California Los Angeles integrated staging system to predict survival in renal cell carcinoma: an international multicenter study. *J Clin Oncol* 2004;22:3316-22.
- [58]-**Ficarra V, Martignoni G, Lohse C, Novara G, Pea M, Cavalleri S, et al.** External validation of the Mayo Clinic Stage, Size, Grade and Necrosis (SSIGN) score to predict cancer specific survival using a European series of conventional renal cell carcinoma. *J Urol* 2006;175:1235-9.
- [59]-**Karakiewicz PI, Lewinshtein DJ, Chun FK, Briganti A, Guille F, Perrotte P, et al.** Tumor size improves the accuracy of TNM predictions in patients with renal cancer. *Eur Urol* 2006; 50:521-8.
- [60]-**Pantuck AJ, Zisman A, Belldegrun AS.** The changing natural history of renal cell carcinoma. *The Journal of urology.* 2001;166(5):1611-23.
- [61]-**Patard JJ, Leray E, Rodriguez A, Rioux-Leclercq N, Guille F, Lobel B.** Correlation between symptom graduation, tumor characteristics and survival in renal cell carcinoma. *European urology.* 2003;44(2):226-32.
- [62]-**Tsuboi N, Horiuchi K, Kimura G, Kondoh Y, Yoshida K, Nishimura T, Akimoyo M, Miyashita T, Subosawa T.** Renal masses detected by general health checkup. *Int J Urol.*, 2000 ; 7(11) : 404-408.
- [63]-**Silverman SG, Israel GM, Herts BR, Richie JP.** Management of the incidental renal mass. *Radiology* 2008;249:16-31.
- [64]- **Coulange C, Rambeaud JJ.** Cancer du rein de l'adulte : anatomie pathologique. *Prog Urol* 1997 ;7 :775-793.
- [65]- **Algaba F, Akaza H, Antonio López-Beltrán , Martignon G, Moche H, Montironi R , Reuter V.** Current Pathology Keys of Renal Cell Carcinoma *European Urology* 60 (2011) 634 – 643.
- [66]- **Descotes J.L, Doublet J.D.** Apport de l'imagerie et des biopsies dans le diagnostic des masses solides du rein. *Annales d'urologie* 40 (2006) S86-S90.
- [67]- **Hubert J, Gimel P, Ludig T., Schlosser J , Walter F , Blum A.** Intérêt du scanner multibarrette dans le choix de la stratégie thérapeutique du cancer du rein. A propos d'un cas de tumeur du rein avec double thrombus de la veine cave inférieure. *Progrès en Urologie.*, 2001, 11, 296-300.
- [68]-**Helenon O, Eiss D, Hayoun J, Vieillefond A, Merran S , Correas JM .**Tumeurs du rein de l'adulte. *Radiologie et imagerie médicale : Génito-urinaire - Gynéco-obstétricale – Mammaire* [34-117-A-10] 2008.
- [69]- **Roy C.** Bilan initial du cancer du rein. *Journal de Radiologie* 2008, Vol 89-N°10 ; 1414.
- [70]-**Gimel P, Hubert J, Iochum S, Feuillu B, Mangin P, Blum A.** Apport du scanner de dernière génération dans le bilan pré-opératoire du cancer du rein. *Prog Urol* 2002 ; 12 : 1310-1317.
- [71]-**Kutikov A, Uzzo R.G.** The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth. *J Urol* 2009; 182:844-853.
- [72]-**Loock P-Y.** Kystes atypiques et risque de cancer du rein. Intérêt et "danger" de la classification de Bosniak *Progrès en Urologie* (2006), 16, 292-296.

- [73]-**Hélénon O**. Caractérisation des masses rénales J Radiol 2002, 83; 787-802.
- [74]-**Ng CS, Wood CG, Silverman PM, Tannir NM, Tamboli P, Sandler CM**. Renal cell carcinoma: diagnosis, staging, and surveillance. *AJR Am J Roentgenol* 2008;**191**:1220-32.
- [75]-**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 May;**189**(5):1643–8.
- [76]-**Miller DC, et al**. Partial nephrectomy for small renal masses: an emerging quality of care concern? *J Urol* 2006;**175**(3 Pt1):853-7.
- [77]- Places respectives de la néphrectomie élargie et de la néphrectomie partielle dans le traitement des tumeurs du rein de stade T1 .Thèse présentée et soutenue devant la faculté de médecine PARIS DESCARTES septembre 2011.
- [78]-**Robson CJ, Churchill BM, Anderson W**. The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J. Urol*1969;**101**:297-301.
- [79]- **Reinberg Y, Matas A, Manivel C, Gonzalez R, Gillingham K.J, Pryor J L**. Outcome of renal transplantation or dialysis in patients with a history of renal cancer. *Cancer*, 1992; 70: 1564-1567.
- [80]- **Lerner SE, Hawkins CA, Blute ML, et al**. Disease outcome in patients with low stage renal cell carcinoma treated with nephron sparing or radical surgery. *J Urol* 1996; 155:1868-73.
- [81]- **Hafez KS, Fergany AF, Novick AC**. Nephron-sparing surgery for localized renal cell carcinoma: impact of tumor size on patient survival, tumor recurrence and TNM staging.*J Urol* 1999; 162:1930-3.
- [82]- **Belldegrun A, Tsui KH, Dekernion JB, Smith RB**. Efficacy of nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma: analysis based on the new 1997 tumor-node-metastasis staging system. *J Clin Oncol* 1999; 17:2868-75.
- [83]-**Becker F, Siemer S, Humke U, Hack M, Ziegler M, Stöckle M**. Elective nephron sparing surgery should become standard treatment for small unilateral renal cell carcinoma: long term survival data of 216 patients. *Eur Urol* 2006; 49:308-13.
- [84]-**Butler B.P, Novick AC, Miller D.P, Campbell SA, Licht MR**. Management of small unilateral renal cell carcinomas: radical versus nephron-sparing surgery. *Urology* 1995 ; 45 : 34-40.
- [85]-**Herr HW**. Partial nephrectomy for unilateral renal carcinoma and a normal contralateral kidney: 10-year follow-up. *J. Urol* 1999; 161, 33-35.
- [86]-**Patard JJ, Shvarts O, Lam JS, Pantuck AJ, Kim HL, Ficarra V, et al**. Safety and efficacy of partial nephrectomy for all T1 tumors based on an international multicenter experience. *J Urol* 2004;**171**:2181-5.
- [87]-**Leibovich BC, Blute ML, Cheville JC et al**. Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7 cm results in outcome similar to radical nephrectomy. *J Urol* 2004; 171:1066-70.
- [88]-**Crepel M, Bensalah K, Patard JJ**. La taille tumorale limite-t-elle encore les indications de la néphrectomie partielle en 2008 ? *Prog en Urol* 2008; 18:487-92.
- [89]-**Dash A, Vickers AJ, Schachter LR et al**. Comparison of outcomes in elective partial vs radical nephrectomy for clear cell renal cell carcinoma of 4-7 cm. *BJU Int* 2006; 97:939-45.

- [90]- **Mitchell RE, Gilbert SM, Murphy AM et al.** Partial nephrectomy and radical nephrectomy offer similar cancer outcomes in renal cortical tumors 4 cm or larger. *Urology* 2006; 67:260-4.
- [91]-**Becker F, Siemer S, Hack M et al.** Excellent long-term cancer control with elective nephron-sparing surgery for selected renal cell carcinomas measuring more than 4cm. *Eur Urol* 2006; 49:1058-64.
- [92]-**Carini M, Minervini A, Lapini A, Masieri L, Serni S.** Simple enucleation for the treatment of renal cell carcinoma between 4 and 7 cm in greatest dimension: progression and long-term survival. *J Urol* 2006; 175:2022-6.
- [93]-**Peycelon M, Hupertan V, Comperat E, Renard-Penna R, Vaessen C, Conort P, et al.** Long term outcomes after nephron sparing surgery for renal cell carcinoma larger than 4 cm. *J Urol* 2009;181:35-41.
- [94]-**Zini L, Perrotte P, Capitanio U, Jeldres C, Shariat SF, Antebi E, et al.** Radical versus partial nephrectomy: effect on overall and non cancer mortality. *Cancer* 2009; 115:1465-71.
- [95]-**Van Poppel H, Da Pozzo L, Albrecht W, Matveev V, Bono A, Borkowski A, et al.** A prospective randomized EORTC intergroup phase 3 study comparing the complications of elective nephron sparing surgery and radical nephrectomy for low stage renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2007; 51:1606-15.
- [96]-**Patard J-J, Pantuck AJ, Crepel M, Lam JS, Bellec L, Albouy B, et al.** Morbidity and clinical outcome of nephron-sparing surgery in relation to tumour size and indication. *Eur Urol* 2007; 52:148-54.
- [97]-**Patard J-J.** Intérêt de la néphrectomie partielle pour la préservation de la fonction rénale des patients ayant une tumeur rénale de plus de 4 cm *Progrès en urologie* 2011 ; 21 : 842-850.
- [98]-**Mejean A.** Jusqu'où pousser la néphrectomie partielle pour cancer du rein ? *Ann Urol* 2006;40:S68-S71.
- [99]-**Huang W.C, Levey A.S, Serio A.M, Snyder M, Vickers A.J,Raj g.V, Scardino P.T, Russo P.** Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with renal cortical tumours: a retrospective cohort study. *Lancet Oncol* 2006: 735-40.
- [100]- **Go AS, Chertow GM, Fan D, Mc Culloch CE, Hsu CY.** Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *The New England journal of medicine.* 2004;351(13):1296-305.
- [101]-**Froissart M, Rossert J, Jacquot C, Paillard M, Houillier P.** Predictive performance of the modification of diet in renal disease and Cockcroft-Gault equations for estimating renal function. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16:763-73.
- [102]-**Rule AD, Larson TS, Bergstralh EJ, Slevak JM, Jacobsen SJ, Cosio FG.** Using serum creatinine to estimate glomerular filtration rate: accuracy in good health and in chronic kidney disease. *Ann Intern Med* 2004; 141:929-37.
- [103]- **Foundation NK.** K/DOQI: (NKF-QDOQI: National kidney foundation – Kidney disease outcome quality initiative) clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002; 39:S1-266.
- [104]- **Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D.** A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of diet in renal disease study group. *Ann Intern Med* 1999; 130:461-70.

- [105]-**Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, et al.** Definition and classification of chronic kidney disease : a position statement from Kidney Disease : Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* 2005 ; 67 :2089-100.
- [106]-**Lau W.K, Blute M.L, Weaver A.L, Torres V.E, Zincke H.** Matched comparison of radical nephrectomy vs nephron-sparing surgery in patients with unilateral renal cell carcinoma and a normal contralateral kidney. *Mayo Clin Proc.*, 2000, 1236-42.
- [107]-**Sun M, Trinh QD, Bianchi M, Hansen J, Hanna N, Abdollah F, et al.** A noncancer- related survival benefit is associated with partial nephrectomy. *European urology.* 2012;61(4):725-31. Epub 2011/12/17.
- [108]-**Ljungberg B, Cowan NC, Hanbury DC, Hora M, Kuczyk MA, Merseburger AS, et al.** EAU guidelines on renal cell carcinoma: the 2010 update. *European urology.* 2010; 58:398-406.
- [109]-**MacLennan S,Imamura M, Lapitan MC et al .** UCAN Systematic Review Reference Group ; EAU Renal Cancer Guidelines Panel .Systematic review of oncological outcomes following surgical management of localised renal cancer . *Eur Urol* 2012; 61(5):972-93.
- [110]-**Escudier B, Eisen T,Porta C, Patard JJ.** Renal cell carcinoma : ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis , treatment and follow –up.
- [111]-**Bensalah K, Pantuck AJ, Rioux-Leclercq N, Thuret R, Montorsi F, et al.** Positive surgical margin appears to have negligible impact on survival of renal cell carcinomas treated by nephron-sparing surgery. *Eur Urol* 2010; 57(3):466-71.
- [112]-**Kubinski D et al.** Utility of frozen section analysis of resection margins during partial nephrectomy. *Urology* 2004; 64: 31-4.
- [113]-**Duvdevani M, Laufer M, Kastin A, Mor Y, Nadu A, Hanani J, Nativ O, Ramon J .**Is frozen section analysis in nephron sparing surgery necessary ? A clinicopathological study of 301 cases. *J. Urol.*, 2005;173 : 385-387.
- [114]-**Timsit M-O, Méjean A, Bordenave M, Chretien Y, Leroux S, Dufour B, Thiounn N.** Faut-il faire un examen extemporané systématique lors d'une chirurgie conservatrice pour carcinome à cellules rénales? *Progrès en Urologie* (2006), 16, 550-553.
- [115]-**Fromont G.** fiabilité de l'examen extemporané en pathologie urologique tumorale.progres en urologie FMC 2012 ;4 :127-129.
- [116]-**Timsit M-O, Bazin JP, Thioun NN, Fontaine E, Chretien Y, Dufour B, Mejean A.** Prospective study of safety margins in partial nephrectomy: intraoperative assessment and contribution of frozen section analysis. *Urology.*2006, 923-6.
- [117]-**Hagemann IS, Lewis JS.** A retrospective comparison of 2 methods of intraoperative margin evaluation during partial nephrectomy. *J Urol* 2009;181:500–5.
- [118]-**Sutherland SE, Resnick MI, MacLennan GT, Goldman HB.** Does the size of the surgical margin in partial nephrectomy for renal cell cancer really matter? *J. Urol.* 2002janv; 167(1):61-64.
- [119]-**Castilla EA, Liou LS, Abrahams NA, Fergany A, Rybicki LA, Myles J, Novick AC.** Prognostic importance of resection margin width after nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma. *Urology* 2002; 60: 993-997.

- [120]-**Yossepowitch O, Thompson RH, Leibovich BC, Eggener SE, Pettus JA, Kwon ED, et al.** Positive surgical margins at partial nephrectomy: predictors and oncological outcomes. *J Urol* 2008; 179:2158-63.
- [121]-**Tollefson M.-K., Takahashi N., Leibovich B.-C.** Contemporary imaging modalities for the surveillance of patients with renal cell carcinoma. *Curr. Urol. Rep.*, 2007 ; 8 : 38-43.
- [122]-**Pan H, Xia D, Wang S, Wang Z, Zhong B, Zhou X, et al.** Embolization of renal artery pseudoaneurysm following laparoscopic partial nephrectomy for central renal tumor: A report of two cases. *Oncol Lett.* 2014 Jun;7(6):2118–20.
- [123]-**Breda A, Stepanian SV, Liao J, Lam JS, Guazzoni G, Stifelman M, Perry K, Celia A, Schulam PG.** Positive margins in laparoscopic partial nephrectomy in 855 cases: a multi-institutional survey from the United States and Europe. *J. Urol.* 2007 juill; 178(1):47-50.
- [124]- **Krejci KG, Blute ML, Cheville JC, Sebo TJ, Lohse CM, Zincke H.** Nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma : clinicopathologic features predictive of patient outcome. *Urology*, 2003 ; 62 : 641-646.
- [125]- **Puppo P, Introini C, Calvi P, Naselli A.** Long-term results of excision of smaller renal cancer surrounded by a minimal layer of grossly renal parenchyma: review of 94 cases. *Eur Urol* 2004; 46:477-81.
- [126]- **Raz O, Mendlovic S, Shilo Y, et al.** Positive surgical margins with renal cell carcinoma have a limited influence on long-term oncological outcomes of nephron sparing surgery. *Urology* 2010;75:277-80.
- [127]- **Patard JJ, Pantuck AJ, Karakiewicz PI, Mottet N, Zin L, SalomonL, et al.** Positive surgical margins appear to have negligible impact on the survival of renal cell carcinomas treated by nephron J *Urol* 2008 Suppl;179:4.
- [128]-**Mejean A.** Tumeurs du rein. *Prog. Urol*, 2004; 14 : 997-1035.
- [129]-**Bernhard J-C, Pantuck AJ, Wallerand H, Crepel M, Ferrière J-M, Bellec L, Patard J-J.** Predictive factors for ipsilateral recurrence after nephron-sparing surgery in renal cell carcinoma. *Eur. Urol.* 2010 juin;57(6):1080-1086.
- [130]-**Bani-Hani AH, Leibovich BC, Lohse CM, Cheville JC, Zincke H, Blute ML.** Associations with contralateral recurrence following nephrectomy for renal cell carcinoma using a cohort of 2352 patients. *J Urol* 2005;173:391—4.
- [131]- **Blute ML, Thibault GP, Leibovich BC, Cheville JC, Lohse CM, Zincke H.** Multiple ipsilateral renal tumors discovered at planned nephron sparing surgery: importance of tumor histology and risk of metachronous recurrence. *J Urol* 2003;170:760—3.
- [132]- **Dimarco DS, Lohse CM, Zincke H, Cheville JC, Blute ML.** Long-term survival of patients with unilateral sporadic multifocal renal cell carcinoma according to histologic subtype compared with patients with solitary tumors after radical nephrectomy. *Urology* 2004 sept;64(3):462-467.
- [133]- **Mejean A, Hopirtean V, Bazin JP, Larousserie F, Benoit H, Chrétien Y, Thiounn N, Dufour B.** Prognostic factors for the survival of patients with papillary renal cell carcinoma: meaning of histological typing and multifocality. *J. Urol.* 2003 sept;170(3):764-767.
- [134]-**Bigot P, Bernhard J-C, Crepel M, Bensalah K, Azzouzi A-R, de la Taille A, Patard J-J.** How radical nephrectomy compares to partial nephrectomy for the treatment of pT1a papillary renal cell carcinomas?. *Prog. Urol.* 2010 mai;20(5):350-355.
- [135]-**Kunkle DA, Egleston BL, Uzzo RG.** Excise, Ablate or Observe: The Small Renal Mass Dilemma—A Meta-Analysis and Review. *J Urol.* avr 2008;179(4):1227-1234.

- [136]- **Mucksavage P, Ramchandani P, Malkowicz S-B, Guzzo T-J.** Is ultrasound imaging inferior to computed tomography or magnetic resonance imaging in evaluating renal mass size. *J Urol* 2012, 79 (1) : 28-31.
- [137]-**Karakiewicz PI, Briganti A, Chun FK, Trinh QD, Perrotte P, Ficarra V, et al.** Multi-institutional validation of a new renal cancer-specific survival nomogram. *J Clin Oncol* 2007;25:1316—22.
- [138]- **Nemr E, Azar G, Fakih F, Chalouhy E, Moukarzel M, Sarkis P, et al.** Néphrectomie partielle pour les tumeurs du rein de plus de 4 cm. *Prog Urol* 2007;17:810—4.
- [139]- **Abouassaly R, Alibhai SM, Tomlinson GA, Urbach DR, Finelli A.** The effect of age on the morbidity of kidney surgery. *The Journal of urology.* 2011;186(3):811-6.
- [140]-**Jewett M.A, Mattar K, Basiuk J, Morash C.G, Pautler S.E, Siemens D.R, et al.** Active surveillance of small renal masses: progression patterns of early stage kidney cancer. *Eur Urol* 2011; 60:39-44.
- [141]-**Chawla SN, Crispen PL, Hanlon AL, Greenberg RE, Chen DYT, Uzzo RG.** The Natural History of Observed Enhancing Renal Masses: Meta-Analysis and Review of the World Literature. *J Urol.* févr 2006;175(2):425-431.
- [142]- **Van Poppel H, Joniau S.** Is Surveillance an Option for the Treatment of Small Renal Masses? *Eur Urol.* nov 2007;52(5):1323-1330.
- [143]-**Remzi M, Özsoy M, Klingler H-C, Susani M, Waldert M, Seitz C, et al.** Are Small Renal Tumors Harmless? Analysis of Histopathological Features According to Tumors 4 Cm or Less in Diameter. *J Urol.* sept 2006;176(3):896-899.
- [144]-**Janzen NK, Kim HL, Figlin RA, Beldegrun AS.** Surveillance after radical or partial nephrectomy for localized renal cell carcinoma and management of recurrent disease. *Urol Clin North Am* 2003;30:843-52.
- [145]-**Jemal A, Siegel R, Ward E, Hao Y, Xu J, Murray T, et al.** Cancer Statistics, 2008. *CA Cancer J Clin* 2008;58:71-96.
- [146]- **Breda A, Konijeti R, Lam JS.** Patterns of recurrence and surveillance strategies for renal cell carcinoma following surgical resection. *Exper t Rev Anticancer Ther* 2007;7:847-62.
- [147]-**Antonelli A, Cozzoli A, Zani D, Zanotelli T, Nicolai M, Cunico SC, et al.** The follow- up management of non- metastatic renal cell carcinoma: definition of a surveillance protocol. *BJU Int* 2007;99:296-300.
- [148]-**Ljungberg B, Alamdari FI, Rasmuson T, Roos G.** Follow- up guidelines for non metastatic renal cell carcinoma based on the occurrence of metastases after radical nephrectomy. *BJU Int* 1999;84:405-11.
- [149]-**Herold CJ, Bankier AA, Fleischmann D.** Lung metastases. *Eur Radiol* 1996;6:596-606.
- [150]-**Lindblad P.** Epidemiology of renal cell carcinoma. *Scand J Surg* 93: 88-96,2004.
- [151]- **Desmotsa F, Souteyranda P, Marcianoa S, Lechevallierb E, Zinka JV, Chagnauda C, André M.** Scores morphométriques des tumeurs rénales : intérêt en pratique courante. *Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle* (2013) 94, 119-122.
- [152]-**Lavallée LT, Desantis D, KamalF, MD,et al .**The association between renal tumour scoring systems and ischemia time during open partial nephrectomy. *Can Urol Assoc J* 2012.
- [153]- **Liu ZW, Olweny EO, Yin G , Cadeddu J A.** Prediction of perioperative outcomes following minimally invasive partial nephrectomy: role of the R.E.N.A.L nephrometry score *World J Urol* April 2012.

- [154]- **Hayn MH, Schwaab T, Underwood W, Kim HL.** RENAL nephrometry score predicts surgical outcomes of laparoscopic partial nephrectomy. *BJU Int.* janv 2011 Sep;108(6):876-81.
- [155]-**Breda A, Finelli A, Janetschek G, Porphiglia F, Montorsi F.** Complications of Laparoscopic Surgery for Renal Masses: Prevention, Management, and Comparison with the Open Experience. *Eur Urol.* 2009 Apr;55(4):836–50.
- [156]-**Dindo D, Demartines N, Clavien P-A.** Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann.Surg* 2004 ;240(2):205-213.
- [157]-**Gahan JC, Gaitonde M, Wadskier L, Cadeddu JA, Trimmer C.** Renal Function Outcomes Following Selective Angioembolization for Iatrogenic Vascular Lesions After Partial Nephrectomy. *J Endourol.* 2013 Dec;27(12):1516–9.
- [158]-**Ghoneim TP, Thornton RH, Solomon SB, Adamy A, Favaretto RL, Russo P.** Selective Arterial Embolization for Pseudoaneurysms and Arteriovenous Fistula of Renal Artery Branches Following Partial Nephrectomy. *J Urol.* 2011 Jun;185(6):2061–5.
- [159]-**Nadu A, Kleinmann N, Laufer M, Dotan Z, Winkler H, Ramon J.** Laparoscopic Partial Nephrectomy for Central Tumors: Analysis of Perioperative Outcomes and Complications. *J Urol.* 2009 Jan;181(1):42–7.
- [160]- **Hyams ES, Pierorazio P, Proteek O, Sukumar S, Wagner AA, Mechaber JL, et al.** Iatrogenic vascular lesions after minimally invasive partial nephrectomy: a multi-institutional study of clinical and renal functional outcomes. *Urology.* 2011 Oct;78(4):820–6.
- [161]-**Verhoest G, et al.** Élargir les indications de la néphrectomie partielle induit-il un surcroît de morbidité ? Une étude multicentrique française. *Prog Urol* 2008; 18(4):207-13.
- [162]-**Lane BR, Babineau DC.** Factors predicting renal functional outcome after partial nephrectomy. *J Urol* 2008;**180**:2363-9.
- [163]-**Sun M, Abdollah F, Shariat SF, Schmitges J, Trinh QD, Tian Z, et al.** Propensity score matched comparison of complications, blood transfusions, length of stay, and inhospital mortality between open and laparoscopic partial nephrectomy: a national series. *European journal of surgical oncology.* 2012;38(1):80-7.
- [164]-**Lesage K, Joniau S, Fransis K, Van Poppel H.** Comparison between open partial and radical nephrectomy for renal tumours: perioperative outcome and health-related quality of life. *Eur. Urol.* 2007 mars; 51(3):614-620.
- [165]-**Porphiglia F, Volpe A, Billia M, Scarpa RM.** Laparoscopic versus Open Partial Nephrectomy: Analysis of the Current Literature. *Eur Urol.* 2008 Apr;53(4):732–43.
- [166]-**Simmons MN, Gill IS.** Decreased complications of contemporary laparoscopic partial nephrectomy: use of a standardized reporting system. *J Urol.* 2007 Jun;177(6):2067–73.
- [167]-**Pasticier G, et al.** Nephron sparing surgery for renal cell carcinoma: detailed analysis of complications over a 15-year period. *Eur Urol* 2006;49(3):485-90.
- [168]-**Patard J-J.** Intérêt de la néphrectomie partielle pour la préservation de la fonction rénale des patients ayant une tumeur rénale de plus de 4 cm *Progrès en urologie* 2011 ; 21 : 842-850.
- [169]-**Steinbach F, Stöckle M, Müller SC, Thüroff JW, Melchior SW, Stein R, Hohenfellner R.** Conservative surgery of renal cell tumors in 140 patients: 21 years of experience. *J.Urol.* 1992 juill; 148(1):24-29.
- [170]-**Moll V, Becht E, Ziegler M.** Kidney preserving surgery in renal cell tumors: indications, techniques and results in 152 patients. *J. Urol.* 1993 août; 150(2 Pt 1):319-323.

- [171]-**Campbell SC, Novick AC, Stroom SB, Klein E, Licht M.** Complications of nephron sparing surgery for renal tumors. *J. Urol.* 1994 mai; 151(5):1177-1180.
- [172]-**Shekarriz B, Upadhyay J, Shekarriz H, de Assis Mendes Goes F Jr, Bianco FJ, Tiguert R, Gheiler E, Wood DP Jr, Aziz G.** Comparison of costs and complications of radical and partial nephrectomy for treatment of localized renal cell carcinoma. *Urology* 2002 févr; 59(2):211-215.
- [173]-**Schiff JD, Palese M, Vaughan ED Jr, Sosa RE, Coll D, Del Pizzo JJ.** Laparoscopic vs open partial nephrectomy in consecutive patients: the Cornell experience. *BJU Int.* 2005 oct;96(6):811-814.
- [174]-**Ljungberg B, Hanbury D-C, Kuzzyk M.-A, Merseburger A.S, Mulders P, Patard J.-J, et al.** Renal Cell Carcinoma Guideline. **Eur Urol.**, 2007 ; 51 : 1502-1510.
- [175]-**Hafez KS, Novick AC, Butler BP.** Management of small solitary unilateral renal cell carcinomas: impact of central versus peripheral tumor location. *J. Urol.* 1998 avr;159(4):1156-1160.
- [176]-**Frank I, Colombo JR Jr, Rubinstein M, Desai M, Kaouk J, Gill IS.** Laparoscopic partial nephrectomy for centrally located renal tumors. *J. Urol.* 2006 mars;175(3 Pt 1):849-52.
- [177]- **Galvin DJ, Savage CJ, Adamy A, Kaag M, O'Brien MF, Kallingal G, Russo P.** Intraoperative conversion from partial to radical nephrectomy at a single institution from 2003 to 2008. *J. Urol.* 2011 avr;185(4):1204-1209.
- [178]- **Seisen T, Rouprêt M.** Prise en charge des petites tumeurs rénales. *Progrès en urologie* 2012 ; 22 : 4-6.
- [179]- **Neuzillet Y, Soulie M, Davin J-L.** Morbidité compétitive en cancérologie urologique *Progrès en Urologie* (2007), 17 1027-1031.
- [180]-**Kim H.L., Han K.R., Zisman A., Figlin R.A., Belldegrun A.S.** : Cachexia-like symptoms predict a worse prognosis in localized renal cell carcinoma. *J. Urol.*, 2004, 171, 1810-1813.
- [181]-**HOEKSTRA HJ.** Cancer surgery in the elderly. *Eur J Cancer.* 2001;37:S235-44.
- [182]-**Weight CJ, Crispen PL, Breau RH, Kim SP, Lohse CM, Boorjian SA, et al.** Practice-setting and surgeon characteristics heavily influence the decision to perform partial nephrectomy among American Urologic Association surgeons. *BJU Int.* 2013;111(5):731-8.
- [183]-**Crispen PL, Boorjian SA, Lohse CM, Sebo TS, Cheville JC, Blute ML, et al.** Outcomes Following Partial Nephrectomy by Tumor Size. *J Urol.* nov 2008;180(5):1912-1917.
- [184]-**Montag S, Waingankar N, Sadek MA, Rais-Bahrami S, Kavoussi LR, Vira MA.** Reproducibility and fidelity of the R.E.N.A.L. nephrometry score. *J Endourol Endourol Soc.* déc 2011;25(12):1925-1928.
- [185]-**Colombel M, Timsit M, Badet L.** Chirurgie conservatrice et hypothermie rénale : bases physiologiques et technique opératoire. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie, 41-035-A, 2006.
- [186]-**Campbell SC, Novick AC, Bukowski RM.** Partial nephrectomy for malignant disease. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editors. *Campbell-Walsh Urology.* Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 1720-31.
- [187]-**Cussenot O, Gasman D, Le Duc A.** Voies d'abord du rein. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie, 41-005, 1994.

- [188]-**Chretien Y, Mejean A, Cazalaa J-B, Dufour B.** Les techniques de chirurgie conservatrice pour tumeur du rein *Progrès en Urologie* (2000), 10, 134-141.
- [189]-**Bernhard J.-C., Ferrière J.-M.** Chirurgie conservatrice à ciel ouvert pour tumeur du rein EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie,41-035, 2009.
- [190]-**Mejean A, Vogt B, Cazin S, Balian C, Poisson JF, Dufour B.** Nephron sparing surgery for renal cell carcinoma using selective renal parenchymal clamping. *J Urol* 2002;167:234—5.
- [191]-**Uzzo RG, Novick AC.** Nephron sparing surgery for renal tumors: indications, techniques and outcomes. *J Urol* 2001;166:6-18.
- [192]-**Funahashi Y., Hattori R., Yamamoto O., Kamihira O., Kato K., Gotoh M.** Ischemic renal damage after nephron-sparing surgery in patients with normal contralateral kidney. *Eur Urol.*, 2009 ; 55 : 209-215.
- [193]-**Marszalek M, Meixl H, Polajnar M, Rauchenwald M, Jeschke K, Madersbacher S.** Laparoscopic and open partial nephrectomy: a matched-pair comparison of 200 patients. *Eur Urol.* mai 2009;55(5):1171-1178.
- [194]-**Lucas SM, Mellon MJ, Erntsberger L, Sundaram CP.** A comparison of robotic, laparoscopic and open partial nephrectomy. *JSL S J Soc Laparoendosc Surg Soc Laparoendosc Surg.* déc 2012;16(4):581-587.
- [195]-**Sand M, Djavan B, Hyams E, Stifelman M.** Complications de la néphrectomie partielle robotisée *Techniques chirurgicales - Urologie*41-035-E.
- [196]-**Minervini A, Siena G, Antonelli A, Bianchi G, Bocciardi A.M, Cosciani Cunico S, et al.** Open versus laparoscopic partial nephrectomy for clinical T1a renal masses: a matched-pair comparison of 280 patients with TRIFECTA outcomes (RECORD Project). *World J Urol* 2014;32:257-263.
- [197]-**Meeks JJ, Zhao LC, Navai N, Perry Jr. KT, Nadler RB, Smith ND.** Risk v factors and management of urine leaks after partial nephrectomy. *JUrolv*2008;180:2375-8.
- [198]- **Bahi R, Hammoudi Y, Bensalah K, Patard JJ.** L'ischémie a un impact limité sur la fonction rénale après néphrectomie partielle sur rein unique chez les patients sans insuffisance rénale préopératoire *Prog Urol* 2015, 25, 1, 27-33.
- [199]-**La Rochelle J, Shuch B, Riggs S, Liang LJ, Saadat A, Kabbi-navar F et al.** Functional and oncological outcomes of partial nephrectomy of solitary kidneys. *J Urol* 2009 ; 181 :2037- 42.
- [200]-**Jeldres C, Patard JJ, Capitanio U, Perrotte P, Suardi N, Crepel M, et al.** Partial versus radical nephrectomy in patients with adverse clinical or pathologic characteristics. *Urology* 2009;73(6):1300-5.
- [201]-**Breau RH, Crispen PL,Jimenez RE,Lohse CM,Blute ML, Leibovich BC.**Outcome of stage T2 or greater renal cell cancer treated with partial nephrectomy. *JUrolv*2010;183(3):903-8.
- [202]-**Becker F, Van Poppel H, Hakenberg OW, Stief C, Gill I, Guazzoni G, et al.** Assessing the impact of ischaemia time during partial nephrectomy. *Eur Urol* 2009;56: 625—34.
- [203]-**Neuzillet Y, Long JA, Paparel P, Baumert H, Correas JM, Escudier B, et al.** Modalites de clampage au cours de la néphrectomie partielle : aspects techniques et consequences fonctionnelles. *Revue du sous-comité rein du Comité de cancerologie de l'Association française d'urologie (CCAFU).* *Prog Urol* 2009;19:524—9.
- [204]-**Keith DS, Nichols GA, Gullion CM, Brown JB, Smith DH.** Longitudinal follow-up and outcomes among a population with chronic kidney disease in a large managed care organization. *Arch. Intern. Med.* 2004 mars;164(6):659-663.
- [205]-**Najarian JS, Chavers BM, McHugh LE, Matas AJ.** 20 years or more of follow-up of living kidney donors. *Lancet* 1992 oct;340(8823):807-810.

- [206]-**Miller IJ, Suthanthiran M, Riggio RR, Williams JJ, Riehle RA, Vaughan ED, Stubenbord WT, Mouradian J, Cheigh JS, Stenzel KH.** Impact of renal donation. Long-term clinical and biochemical follow-up of living donors in a single center. *Am. J. Med.* 1985;79(2):201-208.
- [207]-**Ibrahim HN, Foley R, Tan L, Rogers T, Bailey RF, Guo H, Gross CR, Matas AJ.** Long-term consequences of kidney donation. *N. Engl. J. Med.* 2009 janv;360(5):459-469.
- [208]-**Timsit M-O, Nguyen KN, Rouach Y, Elie C, Loupy A, Fournier C, Legendre C, Mejean A.** Kidney function following nephrectomy: Similitude and discrepancies between kidney cancer and living donation. *Urol. Oncol.* 2012 Jul-Aug;30(4):482-6.
- [209]-**Sun M, Bianchi M, Hansen J, Trinh QD, Abdollah F, Tian Z, et al.** Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with small renal masses: a retrospective observational analysis. *European urology.* 2012;62(4):696-703.
- [210]-**Sun M, Karakiewicz P.I** : A non-cancer-related survival benefit is associated with partial nephrectomy. *Eur Urol* 61, 725-731, 2012.
- [211]-**Weight CJ, Lieser G, Larson BT, Gao T, Lane BR, Campbell SC, Gill IS, Novick AC, Fergany AF.** Partial nephrectomy is associated with improved overall survival compared to radical nephrectomy in patients with unanticipated benign renal tumours. *Eur. Urol.* 2010;58(2):293-298.
- [212]-**Morgan WR, Zincke H.** Progression and survival after renal conserving surgery of renal cell carcinoma: Experience in 104 patients and extended follow-up. *J Urol* 1990;144:857–8.
- [213]-**Campbell SC, Novick AC, Strem SB, Klein E, Licht M.** Complications of nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 1994; 151:1177–80.
- [214]-**Novick AC.** Partial nephrectomy for renal cell carcinoma. *Urol Clin N Amer* 1987;14:419–33.
- [215]-**Qarro A, Ammani A, Bazine K, Asseban M, Najoui M, Jamaledine S, Beddouch A, Lezrek M, Alami M.** La chirurgie conservatrice dans le cancer du rein. *African Journal of Urology* 2013: 205-210.
- [216]-**Cockett A-T.** The kidney and regional hypothermia. *Surgery* 1961; 50: 905-10.
- [217]-**Novick AC.** Renal hypothermia: In vivo and ex vivo. *Urol Clin North Am* 1983; 10: 637-44.
- [218]-**Hanley MJ, Davidson K.** Prior mannitol and furosemide infusion in a model of ischemic acute renal failure. *Am J Physiol* 1981; 241: F556-64.
- [218]-**Coulange C, Rambeaud JJ.** Cancer du rein de l'adulte. Rapport Congrès de l'AFU. *Prog Urol* 1997;5:844–57.
- [219]-**Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, Leibovich BC, Fergany A, Frank I, Gill Inderbir S, Campbell SC, Blute ML.** Comparison of warm ischemia versus no ischemia during partial nephrectomy on a solitary kidney. *European Urology* 2010; 58: 331-6.
- [220]-**Thompson RH, Leibovich BC, Lohse CM, Zincke H, Blute ML.** Complications of contemporary open nephron sparing surgery: a single institution experience. *J Urol* 2005;174:855–8.
- [221]-**Fergany A, Saad I, Woo L, Novick AC.** Open partial nephrectomy for tumor in a solitary kidney: experience with 400 cases. *J Urol* 2006;175:1630—3.
- [222] -**Gill IS, Matin SF, Desai MM, Kaouk JH, Steinberg A, Mascha E, et al.** Comparative analysis of laparoscopic versus open partial nephrectomy for renal tumors in 200 patients. *J Urol* 2003;170:64—8.
- [223]-**Dulabon L.-M., Kaouk J.-H., Haber G.-P., Berkman D.-S, Rogers C.-G., Petros F., Bhayani D.-B., Stifelman M.-D.** Multi-institutional analysis of robotic partial nephrectomy for hilar versus nonhilar lesions in 446 consecutive cases. *Eur Urol.*, 2011 ; 59 : 325-330.

- [224]-**Lowrance WT, Yee DS, Savage C**, et al. Complications after radical and partial nephrectomy as a function of age. *The Journal of Urology* 2010;183:1725-30.
- [225]-**Stahler M, Haseke N, Stadler T**, et al. Renal surgery in the elderly: morbidity in patients aged >75 years in a contemporary series. *BJU International* 2008;102:684-7.
- [226]-**Roos FC, Brenner W, Jäger W, Albert C, Müller M, Thüroff JW, Hampel C**. Perioperative morbidity and renal function in young and elderly patients undergoing elective nephron-sparing surgery or radical nephrectomy for renal tumours larger than 4 cm. *BJU Int.* 2011 févr;107(4):554-561.
- [227]- **Lane BR, Abouassaly R, Gao T, Weight CJ, Hernandez AV, Larson BT, Kaouk JH, Gill IS, Campbell SC**. Active treatment of localized renal tumors may not impact overall survival in patients aged 75 years or older. *Cancer* 2010 juill;116(13):3119-3126.
- [228]-**Baillargeon-Gagné S, Jeldres C, Lughezzani G, Sun M, Isbarn H, Capitanio U, Shariat SF, Crépel M, Alasker A, Widmer H, Arjane P, Patard JJ, Perotte P, Montorsi F, Graefen M, Karakiewicz PI**. A comparative population- based analysis of the rate of partial vs radical nephrectomy for clinically localized renal cell carcinoma. *BJU International*, 2010 ; 105(3) : 359-364.
- [229]-**Dulabon L.-M., Lowrance W.-T., Russo P., Huang W.-C**. Trends in renal tumor surgery delivery within the United States. *Cancer*, 2010 ; 116 (10) : 2316-2321.
- [230]-**Zini, Patard JJ, Capitanio U, Crépel M, De La Taille A, Tostain J, Ficarra V, Bernhard J.C, Ferrière J.M, Pfister C, Villers A, Montorsi F, Karakiewicz P I**. Cancer-specific and non-cancer-related mortality rates in European patients with T1a and T1b renal cell carcinoma. *BJU International*, 2009; 103 : 894-898.
- [231]-**Stephenson AJ, Hakimi AA, Snyder ME, Russo P**. Complications of radical and partial nephrectomy in a large contemporary cohort. *The Journal of Urology* 2004;171:130-4.
- [232]-anatomie du rein. <http://www.corpshumain.ca>.
- [233]-**Koenig P, Gill IS, Kamoi K, Aron M, Haber GP, Singh AB**, et al. Kidney cancer and the risk for chronic kidney disease:matched-paired comparising with living donors. *J Urol* 2008 Suppl;179:4
- [234]-**Novick AC, Gephart G, Guz B, Steinmuller D, Tubbs RR**. Long-term follow up after partial removal of a solitary kidney. *New Engl J Med* 1991; 325: 1058-62.
- [235]-**Berger DA, Megwalu, II, Vlahiotis A, Radwan MH, Serrano MF, Humphrey PA**, et al.Impact of comorbidity on overall survival in patients surgically treated for renal cell carcinoma. *Urology*. 2008;72:359-63.
- [236]-**Birkmeyer JD, Siewers, AE, Finlayson EV, Stukel TA, Lucas FL, Batista I** et al.Hospital volume and surgical mortality in the United State *N Engl J Med* ;346 :1128-37.
- [237]-**Khuri S, Henderson WG, Depalma RG, Mosca Healey NA, Kumbhani DJ**. Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications.*Ann surg* 2005 ; 140 :278-83.
- [238]-**Polanczyk CA, Marcantonio E, Goldman L,Rohde LE, Orav J, Mangione CM**, et al.Impact of age on perioperative complications and lenght of stay in patients undergoing non- cardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001 ; 134 :637-43.
- [239]-**Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, London MJ, Tubau JF, Tateo IM**. Association of periopertive myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery. The study of perioperative Ischemia Reserch Group. *N Engl J Med* 1990 ; 323 :1781-8.

- [240]-**Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF** et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major non cardiac surgery. *Circulation* 1999 Sep 7;100(10):1043-9.
- [241]-**Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, Daley J**. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001 ; 135 :847-57.
- [242]- **Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE** et al. ACC/AHA Guidelines Update for perioperative cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery. *Anesth Analg* 2002 ; 94 :1052-64.
- [243]-**Samama CM, Albaladejo P, Laversin S, Marett E**. Prevention de la maladie thromboembolique veineuse en chirurgie et en obstetrique. *Ann Fr Anesth Reanim* 2005 ; 24 :853-61.
- [244]-**Lee CT, Katz J, Shi W, Thaler HT, Reuter VE, Russo P**. Surgical management of renal tumors 4 cm or less in a contemporary cohort. *J Urol*, 2000; 163(3): 730-736.
- [245]-**Tucker PE, Rukin NJ, Kugathasan G, Kong JP, Wallace DM**. Outcomes of open partial nephrectomies performed by Australian trainees. *Anz.J Surg*. Jan-Feb;86(1-2):39-43.
- [246]-**Bernhard J-C, Ferriere J-M, Crepel M, Wallerand H, Bellec L, Lacroix B, Lopes D, Albouy B, Robert G, Patard J-J**. Quelle pratique de la néphrectomie partielle en France ? *Progrès en urologie* (2008)18, 428-434.
- [247]- **Fekak H, Bennani S, Taha A, Rabii R, Joual A, Sarf S** et al. Le cancer du rein. Apropos de 170 cas. *Ann Urol* 2001, 35: 249-56.
- [248]-**Lund L, Jacobsen J, Norgaard M, McLaughlin JK, Blot WJ, Borre M**, et al. The prognostic impact of comorbidities on renal cancer, 1995 to 2006: a Danish population based study. *The Journal of urology*. 2009;182:35-40.
- [249]-**Furniss D, Harnden P, Ali N, Royston P, Eisen T, Oliver RT**, et al. Prognostic factors for renal cell carcinoma. *Cancer treatment reviews*. 2008;34:407-26.
- [250]-**Berger DA, Megwalu, II, Vlahiotis A, Radwan MH, Serrano MF, Humphrey PA**, et al. Impact of comorbidity on overall survival in patients surgically treated for renal cell carcinoma. *Urology*. 2008;72:359-63.
- [251]- **Palsdottir HB, Hardarson S, Petursdottir V, Jonsson A, Jonsson E, Sigurdsson MI**, et al. Incidental detection of renal cell carcinoma is an independent prognostic marker: results of a long-term, whole population study. *The Journal of urology*. 2012;187:48-53.
- [252]-**Patard JJ, Leray E, Rodriguez A, Rioux-Leclercq N, Guille F, Lobel B**. Correlation between symptom graduation, tumor characteristics and survival in renal cell carcinoma. *European urology*. 2003;44(2):226-32.
- [253]-**Touijer K, Jacqmin D, Kavoussi LR, Montorsi F, Patard JJ, Rogers CG**, et al. The expanding role of partial nephrectomy: a critical analysis of indications, results, and complications. *European urology*. 2010;57:214-22.
- [254]-**Bradley AJ, Lim YY, Singh FM**. Imaging features, follow-up, and management of incidentally detected renal lesions. *Clinical radiology*. 2011;66:1129-39.
- [255]-**Van poppel H, Bamelis B, Oyen R**, et al. Partial nephrectomy for renal cell carcinoma can achieve long-term tumor control. *J Urol* 1998;160:674.
- [256]-**Mhiri M.N, Trifa M, Langar W, Jmel S, Hadj Slimane M, Bahloul A**. Adénocarcinome du rein : à propos de 64 cas. *Ann Urol*, 1997, 31: 117-122.

- [257]-**Descotes JL**. Techniques de néphrectomie partielle ouverte pour cancer du rein. Prog Urol. 2009 Apr; 19(4): 234.
- [258]-**Rose K, Colombo JR, Haber GP, Gill Inderbir S**. Laparoscopic partial nephrectomy in patients with compromised renal function. Urology 2008 ; 71:1043-8.
- [259]-**Tiguert R**. La place de la néphrectomie partielle dans le traitement des cancers du rein. Annales d'urologie 2002 ; 36: 295-300.
- [260]- **Arroua F, Carcenac A, Tomatis L, Ragni E, Rossi D, Bastide C**. Chirurgie conservatrice du rein pour cancer : indications et résultats. A propos d'une revue de 40 patients. Progrès en urologie 2008 Sep; 18(8): 499-506.
- [261]- **Simmons MN, Schreiber MJ, Gill IS**. Surgical renal ischemia: A contemporary overview. J Urol 2008; 180: 19-30.
- [262]- **Fromont G**. Fiabilité de l'examen extemporané en pathologie urologique tumorale. Progrès en Urologie – FMC. Vol. 20 - Décembre 2010 - N° 4.
- [263] -**Permpongkosol S, Colombo JR, Gill IS, Kavoussi LR**. Positive surgical parenchymal margins after laparoscopic partial nephrectomy for renal cell carcinoma: oncological outcome. J Urol 2006;176:2401–4.
- [264]- [**Lam JS, Bergman J, Breda A, et al**]. Importance of surgical margins in the management of renal cell carcinoma. Nat Clin Pract Urol, 5 (2008), pp.308–17.
- [265]-**Marszalek M, Carini M, Chlosta P, Jeschke K, Kirkali Z, Knüchel R, et al**. Positive Surgical Margins After Nephron-Sparing Surgery *Eur Urol*. 2012 Apr;61(4):757-63.
- [266]-**Carini M, Minervini A, Masieri L, Lapini A, Serni S**. Simple enucleation for the treatment of PT1a renal cell carcinoma: our 20-year experience. Eur. Urol. 2006 déc;50(6):1263-1268; discussion 1269-1271.
- [267]-**Comperat E, Camparo P, Vieillefond A**. [WHO classification 2004: tumors of the kidneys]. Journal de radiologie. 2006;87:1015-24.
- [268]- **Comperat EV, Vasiliu V, Ferlicot S, Camparo P, Sibony M, Vieillefond A**. [Tumors of the kidneys: new entities]. Annales de pathologie. 2005;25:117-33.
- [269]-**Driss M, Doghri R, Mrad K, Abbes I, Dhoub R, Sassi S**. Une tumeur rénale à connaître : le carcinome tubulomucineux et fusiforme An unusual renal neoplasm: Mucinous tubular and spindle cell carcinoma Progrès en urologie (2008) 18, 253—255.
- [270]-**Lang H, Lindner V, De Fromont M, Molinié V, Letourneux H, Meyer N et al**. Multicenter determination of optimal interobserver agreement using the Fuhrman grading system for renal cell carcinoma. Cancer 2005; 103: 625-9.
- [271]-**Kharbach Y**. Corrélation entre la stadification scannographique et anatomopathologique du cancer du rein. Thèse n° 145 /2012. Faculté de médecine de Fès.
- [272]-**Mitra A, Quinn D, Dorff T**. factors influencing post-recurrence survival in bladder cancer following radical cystectomy. BJU Int 2012;109:846.
- [273]-**Kwon EO, Carver BS, Snyder ME, Russo P**. Impact of positive surgical margins in patients undergoing partial nephrectomy for renal cortical tumours. BJU Int 2007;99:286-289.
- [274]-**Sundaram V, Fingenshau RS, Roytman TM, Kibel AS, Grubb RL, Bullock A, Benway BM., Bhayani SB**: Positive margin during partial nephrectomy: Does cancer remain in the renal remnant? Urology 77, 1400-1403, 2011.

[275]-**Borghesi M, Brunocilla E, Schiavina R, Martorana G** : Positive surgical margins after nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma: incidence, clinical impact, and management. *Clin Genitourinary Cancer* 11 : 5-9, 2012.

[276]-**Bonsib SM**. T2 clear cell renal cell carcinoma is a rare entity: a study of 120 clear cell renal cell carcinomas. *J Urol* 2005;174:1199-1202.

[277]-**Tay MH, Thamboo TP, Wu FM, Zhaojin C, Choo TB, Ramaan L, et al**. High R.E.N.A.L. Nephrometry scores are associated with pathologic upstaging of clinical T1 renal-cell carcinomas in radical nephrectomy specimens: implications for nephron-sparing surgery. *J Endourol* 2014;28:1138-1142.

[278]-**Polo G, Crouzet S, Poissonnier L, Roux A, Deculier E, Martina X, Badet L**. Néphrectomie partielle versus élargie en cas d'envahissement de la graisse périrénale. Résultats oncologiques et fonctionnels. *Progrès en urologie* (2012) 22, 388—396.

[279]-**Oh JJ, Byun SS, Lee SE, Hong SK, Lee ES, Kim HH, et al**. Partial nephrectomy versus radical nephrectomy for non-metastatic pathological T3a renal cell carcinoma: a multi-institutional comparative analysis. *Int J Urol* 2014;21:352-357.

[280]-**Oya M, Nakamura K, Baba S, et al**. Intrarenal satellites of renal cell carcinoma: histopathologic manifestation and clinical implication. *Urology* 1995;46:161-4.

[281]-**Gill IS, Colombo JR, Jr., Moinzadeh A, Finelli A, Ukimura O, Tucker K, et al**. Laparoscopic partial nephrectomy in solitary kidney. *The Journal of urology*. 2006;175(2):454-8.

[282]-**E Padja, A Janane, A Tayiri, J Chafiki, M Ghadouane, A Ameer, M Abbar** :Néphrectomie partielle pour tumeurs rénales: technique et résultats à propos de 35 cas. *Pan African Medical Journal*. 2015; 22:2.

[283] **O. Alenda, A. Mejean, E. Fontaine, A. Salin, K. Nguyen, M.-O. Timsit, Y. Rouach** Élargir les indications de la néphrectomie partielle augmente-t-elle la morbidité ? Expérience mono-centrique sur une période de 10 ans chez 500 patients *Progrès en urologie* (2010) 20, 691—693

[284]-**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.

[285]-**Gill IS, Ramani AP, Spaliviero M, Xu M, Finelli A, Kaouk JH et al**. Improved hemostasis during laparoscopic partial nephrectomy using gelatin matrix thrombin sealant. *Urology* 2005 ; 65: 463-6.

[286]-**Duque JL, Loughlin KR, O'leary MP, et al**. Partial nephrectomy: alternative treatment for selected patients with renal cell carcinoma. *Urology* 1998;52:584.

[287]-**Walther MM, Choyke PL, Weiss G, Manolatos C, Long J, Reiter R, Alexander RB, Linehan WM**. Parenchymal sparing surgery in patients with hereditary renal cell carcinoma. *J Urol*. 1995 Mar;153(3 Pt 2):913-6.

[288]- **Herrin JC, Enquist EG, Chernoff A, Linehan WM, Choyke PL, Walther MM**. Parenchymal sparing surgery in patients with hereditary renal cell carcinoma: 10-year experience. *J Urol*. 2001 Mar;165(3):777-81.

[289]- **Zhang Z, Ercole C, Remer E. M, Mir M. C, Takagi T, Velet L, Li J, Zhao J, Demirjian S, Campbell S.C**. Analysis of Atrophy After Clamped Partial Nephrectomy and Potential Impact of Ischemia. *urology*.2015.02.041.

[290]-**Choi KH, Yoon YE, Kim KH, Han WK**. Contralateral kidney volume change as a consequence of ipsilateral parenchymal atrophy promotes overall renal function recovery after partial nephrectomy. *Int Urol Nephrol*. 2014.

[291]-**Simmons MN, Lieser GC, Fergany AF, et al**. Association between warm ischemia time and renal parenchymal atrophy after partial nephrectomy. *J Urol*. 2013;189:1638-1642.

- [292]-**Funahashi Y, Yoshino Y, Sassa N, Matsukawa Y**, et al. Comparison of warm and cold ischemia on renal function after partial nephrectomy. *Urology*. 2014;84:1408-1412.
- [293]-**Crépel M., Bernhard JC, Bellec L, Albouy B, Lopes D, Lacroix B, De LaTaille A**. Comparison of open and laparoscopic partial nephrectomy : a French multicentre experience. *Prog Urol.*, 2007 ; 17(1) : 45-49.
- [294]-**Jeldres C, Bensalah K, Capitanio U, Zini L, Perrotte P, Suardi N, et al**. Baseline renal function, ischaemia time and blood loss predict the rate of renal failure after partial nephrectomy. *BJU Int* 2009;103:1632-1635.
- [295]- **Song C, Bang J.K, Park H.K, Ahn H**. Factors influencing renal function reduction after partial nephrectomy. *J Urol* 2009;181:48-53.
- [296]-**Lightfoot N**. Impact of Noninvasive Imaging on Increased Incidental Detection of Renal Cell Carcinoma. *Eur. Urol*, 2000; 37:521-527.
- [297]-**Helenon O** : Kyste simple du rein. *EMC Radiodiagnostique* 34-119 B.1992.
- [298]-**Ficarra V, Galfano A, Cavalleri S**. Is simple enucleation a minimal partial nephrectomy responding to the EAU guidelines' recommendations? *Eur Urol* 2009;55:1315–18.
- [299]-**Minervini A, Raspollini MR, Tuccio A, et al**. Pathological characteristics and prognostic effect of peritumoral capsule penetration in renal cell carcinoma after tumor enucleation. *Urol Oncol* 2014;32: 15–22.
- [300]- **Minervini A, Carini M, Uzzo RG, Campi Ri, Smaldone MC, Kutikov A**. Standardized Reporting of Resection Technique During Nephronsparing Surgery: The Surface–Intermediate–Base Margin Score *Eur Urol* 2014;66:803–805.
- [301]-**Fuhrman C, Chouaid C**. Concordance de deux variables : les approches numériques. *Rev Mal Respir* ; 21 :123-5.
- [302]-**Doerfler A** *Rev Med Suisse* 2008; volume 4.2629-2633

Résumé

Morbidité de la néphrectomie partielle pour cancer du rein

Objectif : Evaluer la morbidité chirurgicale péri opératoire de la néphrectomie partielle dans le traitement des tumeurs localisées du rein de moins de 7cm.

Matériel et méthode : Cette étude concerne 81 patients traités au CHU de Tizi-Ouzou par néphrectomie partielle pour tumeurs localisées du rein de moins de 7 cm durant la période allant de 2012 à 2016. L'âge moyen des patients est de 55,1 ans \pm 15,2 ans avec une nette prédominance féminine (sex ratio de 6,8 hommes pour 10 femmes). Le diagnostic est suspecté à l'échographie, la tomodensitométrie fait le bilan d'extension.

Résultats: La morbidité globale post opératoire est de 25.3%, essentiellement représentée par des complications mineures classées grade I et II de Clavien. Les complications chirurgicales spécifiques sont les plus fréquentes 20,30% des cas représentées par les hématomes de la loge rénale et les fistules urinaires traitées de façon conservatrice.

Conclusion: La néphrectomie partielle pour tumeurs du rein de moins de 7 cm est une technique sûre et reproductible, sa morbidité est essentiellement représentée par des complications mineures.

Mots clés: Tumeurs du rein – Mortalité – Morbidité – fistule urinaire – hématome de la loge rénale.

Summary

Morbidity of partial nephrectomy for kidney cancer

Background : To evaluate the perioperative surgical morbidity of partial nephrectomy in the treatment of localized kidney tumors less than 7 cm.

Material and method : This study concerns 81 patients treated at the Tizi-Ouzou University Hospital by partial nephrectomy for localized kidney tumors of less than 7 cm during the period 2012 to 2016. The average age of patients is 55.1 years \pm 15.2 years with a clear female predominance (sex ratio of 6.8 men for 10 women). The diagnosis is suspected on ultrasound, the computed tomography makes the assessment of extension.

Results: The overall postoperative morbidity was 25.3%, mainly represented by minor complications classified Clavian grade I and II. Specific surgical complications are the most frequent 20.30% of the cases represented by hematomas of the renal lodge and urinary fistulas treated conservatively.

Conclusion: Partial nephrectomy for kidney tumors of less than 7 cm is a safe and reproducible technique, its morbidity is mainly represented by minor complications.

Keywords : Kidney tumors - Mortality - Morbidity - urinary fistula - hematoma of the renal lodge.

