

PLAN

LISTE DES ABREVIATIONS.....	5
INTRODUCTION ET OBJECTIF.....	7
RAPPELS	10
I. ANATOMIE	11
A. Généralité	11
1. Situation	11
2. Configuration externe	12
3. Configuration interne	12
4. Rapports	15
B. Vascularisation du rein	22
1. Artères rénales	22
2. Veines rénales	22
C. Les voies d'abord chirurgicales du rein	25
1. La chirurgie ouverte	25
a. La voie sous-costale	25
b. La lombotomie	29
2. Voie coelioscopique transpéritonéale	33
3. La voie coelioscopique assistée par robot	37
II. PHYSIOLOGIE	42
a. Fonctions exocrines	42
b. Les fonctions endocrines	43
c. Insuffisance rénale	44
III. ÉPIDEMIOLOGIE	45
A. Épidémiologie descriptive :.....	45
B. Facteurs de risque	47
1. Facteurs liés au patient	47
2. Facteurs environnementaux	48
C. Dépistage	49
IV. DIAGNOSTIC DU CANCER DU REIN	50
A. Manifestations cliniques	50
1. Signes généraux	50
2. Symptomatologie urologique	50
3. Syndromes paranéoplasiques	51
B. Imagerie	52
1. Echographie, Echodoppler, Echographie de contraste	52
2. Tomodensitométrie	54
3. Imagerie par résonance magnétique	58

4. Artériographie	60
5. Scintigraphie osseuse	61
C. Biologie	62
1. Bilan standard	62
2. Évaluation de la fonction rénale	62
D. Biopsies des lésions rénales	63
1. Indications	63
2. Contre-indications	63
3. Résultats	64
V. ANATOMOPATHOLOGIE	65
A. Classification OMS 2016	65
B. Les carcinomes à cellules rénales	65
1. Définition	65
2. Les 4 principaux types de carcinomes à cellules rénales	65
C. Facteurs pronostiques	68
1. Facteurs pronostiques cliniques	68
2. Facteurs pronostiques histologiques	68
a. Classification TNM	68
b. Grade nucléaire :	71
c. Type cellulaire	71
d. Micro-angio-invasion	72
e. Nécrose tumorale	72
VI. TRAITEMENT	73
A. Buts	73
B. Les moyens Chirurgicaux	73
1. La néphrectomie totale élargie	73
a. Voies d'abord	73
b. Principe	74
c. Intérêt du curage ganglionnaire	75
2. Néphrectomie partielle	77
a. Voies d'abord	77
b. Principes de base	78
c. Le clampage	81
d. Les types d'intervention peuvent être réalisés en fonction de la topographie de et du volume de la lésion	82
C. Indications	86
1. Traitement du cancer du rein localisé	86

a.	En cas de petite tumeur du rein (< 4 cm)	86
b.	En cas de tumeurs localisées de plus de 4 cm (T1b et T2)	86
2.	Traitement d'un cancer du rein localement avancé	87
3.	Traitement du cancer rénal métastatique	87
a.	Place de la néphrectomie cyto-réductrice	87
b.	Chirurgie des métastases	88
VII.	SUIVI	88
A.	L'intérêt du suivi.....	88
B.	Le suivi après traitement chirurgical d'un cancer du rein localisé ou localement avancé	89
C.	Le suivi en cas de tumeur du rein métastatique	90
MATERIEL ET METHODES		91
I.	Population étudiée	92
II.	Type de l'étude	92
III.	Analyse statistique	93
RESULTATS		95
I.	Résultats épidémiologiques et cliniques	96
A.	Age et sexe	96
B.	Les antécédents	97
C.	Mode de révélation	99
D.	Les signes physiques	99
II.	Résultats paracliniques	100
III.	Résultats opératoires	102
A.	Données de la néphrectomie partielle	103
B.	Données de la néphrectomie totale élargie	106
IV.	Résultats anatomopathologiques	108
V.	Suivi postopératoire	110
1.	Résultats fonctionnels	110
2.	Résultats oncologiques	110
3.	Complications	117
DISCUSSION		120
CONCLUSION		134
RESUMES		137
BIBLIOGRAPHIE		143

Liste des abréviations

- AFU** : Association Française d'Urologie
- CCC** : Carcinome à Cellules Claires
- CCR** : Carcinome à Cellules Rénales
- CKD-EPI** : Chronic Kidney Disease – Epidemiology Collaboration
- CRM** : Cancer Rénale Métastatique
- DFG** : Débit de Filtration Glomérulaire
- ECOG** : Eastern Cooperative Oncology Group
- HLRCC** : Hereditary Leiomyomatosis and Renal Cell Cancer
- HTA** : Hypertension Artérielle
- IRM** : Imagerie par Résonance Magnétique
- IRCT** : Insuffisance Rénale Chronique Terminale
- ISUP** : International Society of Urological Pathology
- LDH** : Lactate Deshydrogénase
- MDRD** : Modification of Diet in Renal Disease
- NCR** : Néphrectomie Cyto-Réductrice
- NL** : Néphrectomie Laparoscopique
- NO** : Néphrectomie à ciel ouvert
- NP** : Néphrectomie Partielle
- NPL** : Néphrectomie Partielle Laparoscopique
- NPO** : Néphrectomie Partielle à ciel ouvert
- NPRA** : Néphrectomie Partielle Robo-Assistée
- NRA** : Néphrectomie Robo-Assistée
- NTE** : Néphrectomie Totale Elargie
- NTL** : Néphrectomie Totale Laparoscopique

NTO : Néphrectomie Totale à ciel ouvert

NTRA : Néphrectomie Totale Robo-Assistée

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCI : Produit du Contraste Iodé

RCGC : Registre des Cancers du Grand Casablanca

RCP : Réunion de Concertation Pluridisciplinaire

TDM : Tomodensitométrie

UICC : Union for International Cancer Control

UISS : UCLA Integrated Staging System

VHL : Von Hippel-Lindau

INTRODUCTION

ET OBJECTIF

Le traitement des cancers du rein repose essentiellement sur la chirurgie d'exérèse, qu'il s'agisse d'une maladie localisée, localement étendue ou métastatique, permettant d'obtenir un contrôle local et de limiter le risque d'extension régionale et métastatique [1].

Sur le plan épidémiologique, plusieurs facteurs concourent à l'augmentation de l'incidence des cancers du rein qui est aujourd'hui le septième site cancéreux le plus fréquent [2, 3].

Sur le plan du pronostic, il faut distinguer le pronostic fonctionnel qui est lié à la réduction néphronique, du pronostic carcinologique qui dépend essentiellement du stade tumoral et du type histologique.

Une exérèse tumorale insuffisante expose au risque de décès par cancer, une exérèse excessive expose au risque de décès par insuffisance rénale [4, 5]. Le traitement chirurgical du cancer du rein doit donc tenir compte de ces deux facteurs.

Depuis 1963, la néphrectomie totale élargie (NTE), décrite par Robson, était considérée comme le traitement de choix du cancer du rein localisé. Néanmoins, la néphrectomie partielle (NP) fut proposée au cas par cas dans des situations d'absolue nécessité pour éviter une dialyse et grever ainsi la qualité de vie des patients. En particulier ceux porteurs d'un rein unique anatomique ou fonctionnel, atteints de tumeurs rénales bilatérales et/ou insuffisants rénaux [6]. Ainsi, en quelques années, la néphrectomie partielle est devenue le traitement de référence des lésions limitées au rein de moins de 4 cm (T1a). La tendance actuelle, au vu de ses excellents résultats carcinologiques et fonctionnels, est d'en élargir les indications aux lésions rénales de plus de 4 cm (T1b), notamment en cas de tumeurs exophytiques [7]. Finalement, la

seule limite à l'indication de la chirurgie conservatrice devient la limite technique et la faisabilité [8, 9].

A partir d'une étude rétrospective, incluant 66 patients traités par NTE ou NP, nous rapportons les résultats carcinologiques et fonctionnels de ces deux techniques dans le traitement du cancer du rein.

RAPPELS

I. Anatomie :

A. Généralité [10– 11] :

1. Situation :

Le rein est un organe pair, situé dans l'étage sous diaphragmatique, en rétropéritonéal, et de part et d'autre de la colonne vertébrale :

- Le rein gauche est plus haut situé que le rein droit, il se projette entre le bord supérieur de la 11ème vertèbre dorsale ou thoracique (T11), et la 3ème vertèbre lombaire (L3).
- Le rein droit est situé entre le bord inférieur de T11, et le bord inférieur de L3.

Les deux reins sont entourés d'une enveloppe fibreuse : c'est le fascia périrénal, qui délimite la loge rénale. Cette loge est située en dehors de la région vertébrale et des gros vaisseaux, au-dessus de la région pelvienne, et au-dessous du diaphragme et la paroi postérieure du thorax.

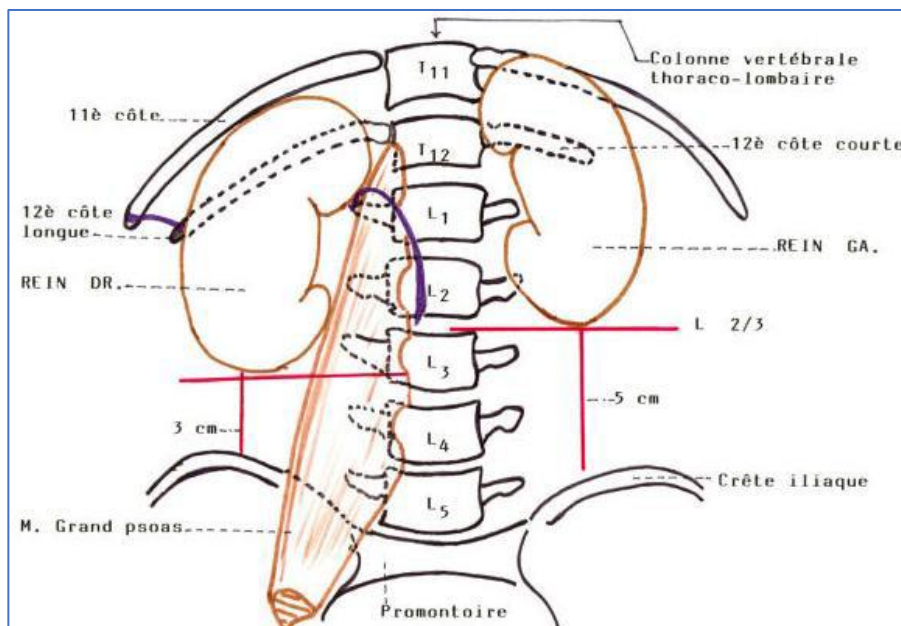


Figure 1 : Vue antérieure schématique des 2 reins montrant leur situation.

2. Configuration externe :

Le rein a la forme d'un haricot, avec 12 cm de longueur, 6 cm de largeur, 3cm d'épaisseur et pèse environ 150 grammes.

Il présente à décrire deux faces (antérieure et postérieure), deux bords (latéral convexe, et médial concave échancré à sa partie moyenne par le hile), et deux pôles (supérieur et inférieur).

Le rein est entouré par une capsule fibreuse, qui est séparée du fascia périrénal par la graisse périrénale. L'ensemble est entouré d'un espace cellulograisieux formé par la graisse pararénale.



Figure 2 : Image montrant la forme d'un rein gauche.

3. Configuration interne :

Sur une coupe suivant le grand axe du rein, le parenchyme rénal paraît entouré d'une capsule et creusé du sinus du rein :

a. La capsule propre du rein :

Elle est lisse, clivable du parenchyme, résistante et peu extensible, et se continue au niveau du sinus avec la tunique conjonctive des calices et des vaisseaux.

b. Le sinus du rein :

Il est ouvert au hile, profond de 3 cm environ et :

- Contient du tissu cellulograisieux, les vaisseaux et nerfs du rein, les calices et une plus ou moins grande partie du bassinnet.
- Sa paroi présente 6 à 8 saillies coniques, les papilles, au sommet desquelles de petits orifices, en pomme d'arrosoir, forment « l'area cribosa ».

c. Le parenchyme rénal :

Il est formé par deux parties bien distinctes sur une coupe frontale :

- ✚ La substance médullaire : centrale, elle forme 8 à 10 pyramides de Malpighi, simples ou composées, coniques et à sommet proéminent dans le sinus, formant les papilles.
- ✚ La substance corticale : périphérique, elle entoure les pyramides de Malpighi et se compose de deux parties :
 - Les pyramides de FERREIN, finement striées, très nombreuses, au niveau des bases des pyramides de Malpighi.
 - Le labyrinthe, d'aspect granuleux, dû à la présence des corpuscules de Malpighi, extrêmement nombreux ; formant la corticale entre les pyramides de Ferrein, entre celles-ci et la périphérie du rein. Et constituant entre les pyramides de Malpighi, les colonnes de Bertin.

Enfin, chaque pyramide de Malpighi et la corticale qui l'entoure et la prolonge, forment un lobe rénal mais les lobes ne sont généralement pas apparents extérieurement, sauf chez le jeune enfant.

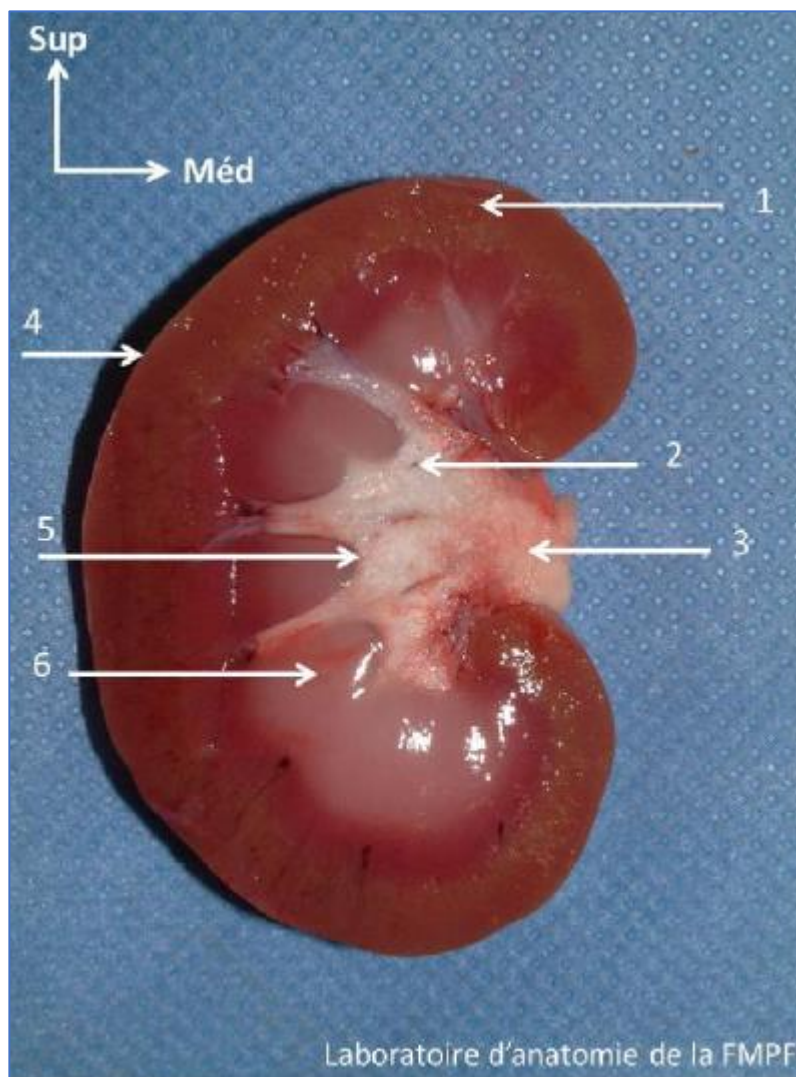


Figure 3 : coupe longitudinale du rein droit

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1- Cortex rénal | 4- Capsule fibreuse |
| 2- Calices rénaux | 5- Papille rénale |
| 3- Bassinet | 6- Pyramide rénale |

4. Rapports :

Les reins sont situés dans la loge rénale correspondante au niveau des fosses lombaires. Cette loge rénale est délimitée par le fascia périrénale dite fascia de GEROTA, constitué de 2 feuillets : un feuillet antérieur et un feuillet postérieur appelé fascia de ZUCKERKANDL. C'est par l'intermédiaire de cette loge que se font les rapports anatomiques des reins.

a. Rapports antérieurs :

Ils diffèrent selon le côté droit ou gauche : (Figures 4 et 5)

✚ Le rein droit : Les rapports antérieurs sont les suivants :

- Péritoine pariétal postérieur qui recouvre le 1/3 supérieur et moyen du rein.
- Face viscérale du foie (Lobe hépatique droit).
- Angle colique droit en contact avec le 1/3 inférieur du rein.
- Deuxième portion du duodénum.

✚ Le rein gauche : Les rapports antérieurs sont :

- 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.

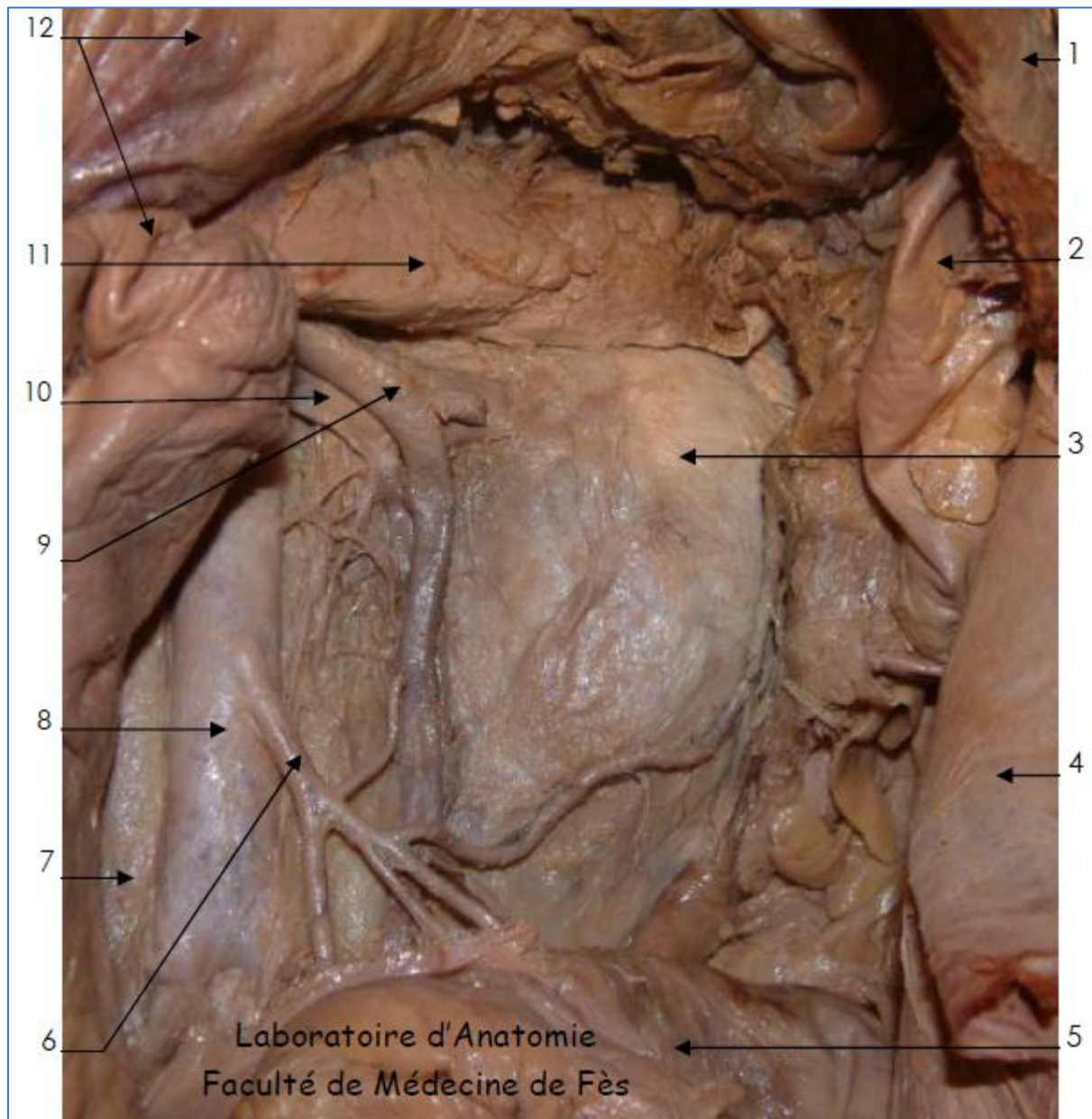


Figure 5 : Vue antérieure de la loge rénale gauche (Colon et intestin grêle écartés).

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1- Grille costale | 7- Veine cave inférieure |
| 2- Angle colique gauche | 8- Aorte abdominale |
| 3- Rein gauche | 9- Veine mésentérique inférieure |
| 4- Paroi abdominale antérieure | 10- Veine rénale gauche |
| 5- Sigmoïde | 11- Pancréas |
| 6- Artère mésentérique inférieure | 12- Intestin grêle et côlon écartés |

b. 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 a des rapports internes représentés essentiellement par l'aorte abdominale. Les autres rapports sont identiques à ceux du rein droit. (Figure 6)

c. 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.

d. Rapports supérieurs :

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

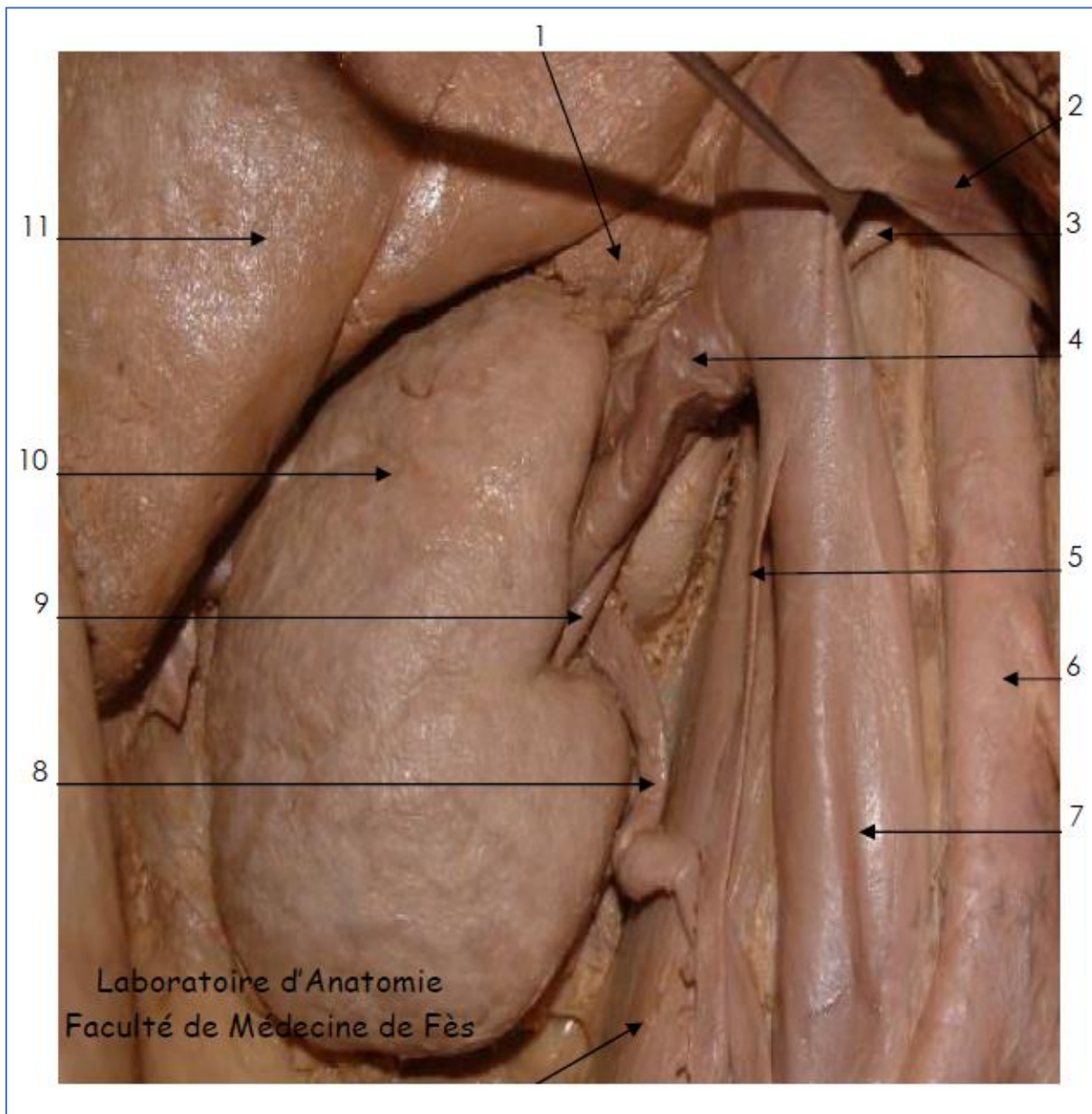


Figure 6 : Vue antérieure du rein droit après dissection du péritoine pariétal postérieur et de la loge rénale droite.

- | | |
|---------------------------|---|
| 1- Glande surrénale | 7- Veine cave inférieure |
| 2- Veine rénale gauche | 8- Uretère droit |
| 3- Artère rénale droite | 9- Branche antérieure de l'artère rénale droite |
| 4- Veine rénale droite | 10- Rein droit |
| 5- Veine gonadique droite | 11- Foie |
| 6- Aorte abdominale | |

e. Rapports postérieurs (Figure 7) :

✚ Le rein droit :

Sa face postérieure est en rapport avec l'étage thoracique de la fosse lombaire.

Celui-ci est représenté essentiellement par :

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

Les rapports postérieurs du rein droit avec l'étage lombaire sont représentés de dedans en dehors par :

- 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 et grand dorsal.

✚ 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.

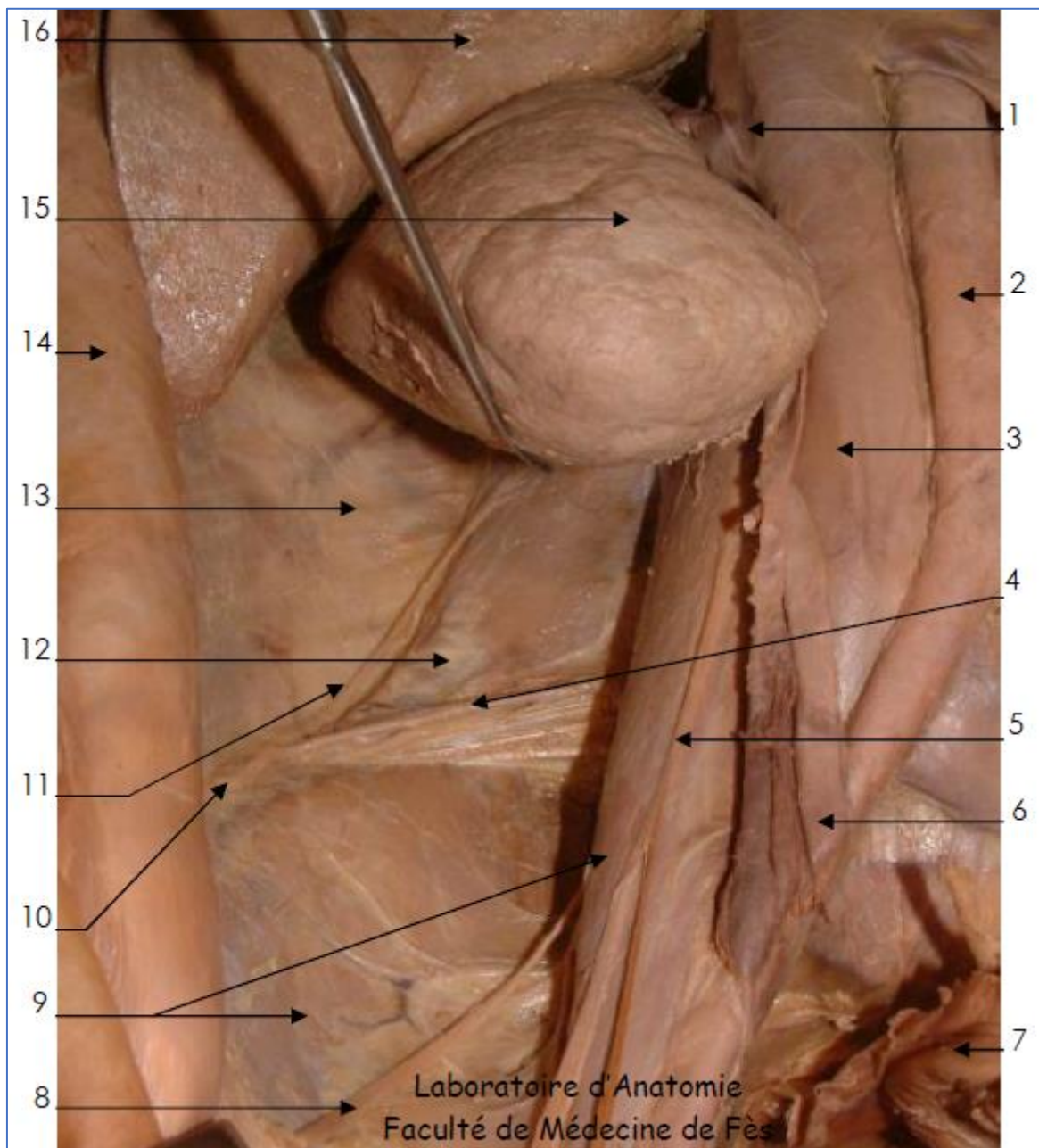


Figure 7 : Vue antérieure de la paroi abdominale postérieure (Rein droit écarté)

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1- Veine rénale droite | 9- Muscle ilio-psoas |
| 2- Aorte abdominale | 10- Crête iliaque |
| 3- Veine cave inférieure | 11- Nerf iliohypogastrique |
| 4- Artère lombaire droite | 12- Muscle carré des lombes |
| 5- Nerf fémoral droit | 13- Muscle transverse de l'abdomen |
| 6- Uretère droit | 14- Paroi abdominale antérieure |
| 7- Sigmoide écarté | 15- Rein droit soulevé |
| 8- Nerf cutané fémoral latéral droit | 16- Foie |

B. Vascularisation du rein :

1. Artères rénales :

Les artères rénales au nombre de deux, une pour chaque rein, naissent des faces latérales de l'aorte, le plus souvent à un même niveau qui correspond à une ligne horizontale passant par la première vertèbre lombaire, à 2 cm environ sous l'origine de l'artère mésentérique inférieure. Leur diamètre est entre 6 à 8 mm, leur longueur varie de 3 à 4 cm à gauche et de 5 à 6 cm à droite [10-12-13]. Deux points doivent rester présents à l'esprit [11-13].

- 22 à 30% des reins présentent des artères multiples.
- Une artère polaire supérieure peut naître de l'aorte à la hauteur de la 12ème vertèbre dorsale. L'artère polaire inférieure quant à elle, elle peut naître de la partie basse de l'aorte voire de l'origine de l'iliaque primitive [7,10].

2. Veines rénales :

Elles se situent à la hauteur du disque intervertébral entre la première et la 2ème vertèbre lombaire. Les veines rénales sont le plus souvent uniques (90% des cas), plus rarement dédoublées, ou triplées. Leur calibre est d'environ 10mm. Elles sont largement anastomosées entre elles dans le parenchyme et dans le sinus rénal.

La veine rénale proprement dite a une anatomie différente selon le côté [15].

a. Veine rénale droite :

Elle est courte de 3 cm, se jette dans la veine cave inférieure et reçoit parfois la veine gonadique, une veine surrénalienne accessoire, antérieure, une postérieure avec la veine lombaire ascendante, son calibre est légèrement plus augmenté que la gauche.

b. Veine rénale gauche :

Elle est longue de 8 cm en moyenne, généralement unique pouvant arriver jusqu'à 16 mm de diamètre, la veine rénale gauche passe en avant de l'aorte abdominale, de la colonne vertébrale lombaire et du pilier gauche du diaphragme, en arrière de l'artère mésentérique supérieure.

Elle reçoit avant de croiser l'aorte, la veine surrénalienne et la veine gonadique gauche [12-14-16].

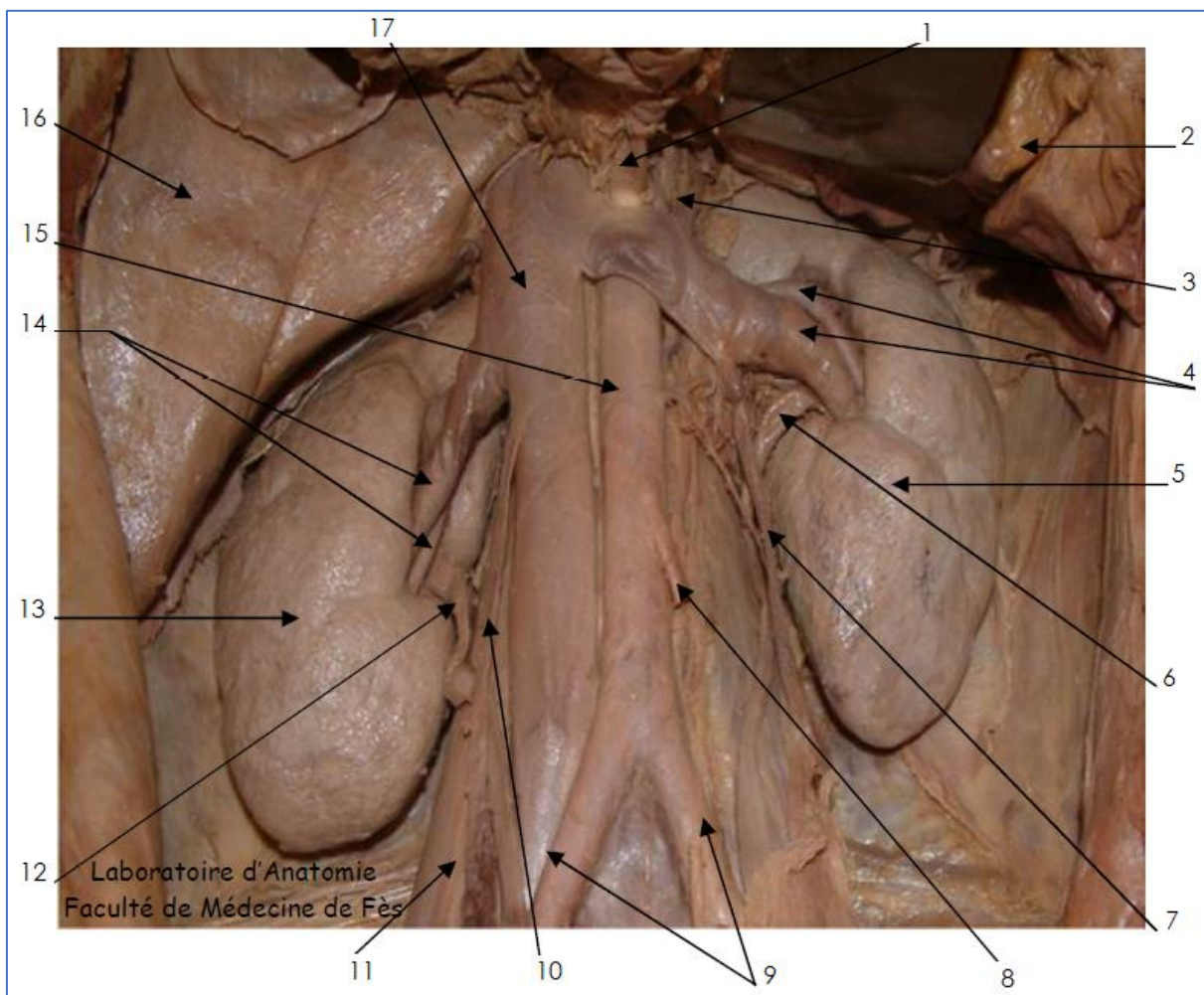


Figure 8 : Vue antérieure des deux reins montrant leur vascularisation (colon et intestin grêle écartés).

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1- Artère mésentérique supérieure | 9- Artères iliaques primitives |
| 2- Colon et intestin grêle écartés | 10- Veine gonadique droite |
| 3- Veine surrénale gauche | 11- Muscle psoas |
| 4- Artère et veine rénales gauches | 12- Uretère droit |
| 5- Rein gauche | 13- Rein droit |
| 6- Uretère gauche | 14- Artère et veine rénales droites |
| 7- Veine gonadique gauche | 15- Aorte abdominale |
| 8- Artère mésentérique Inférieure coupée | 16- Foie |
| | 17- Veine cave inférieure |

C. Les voies d'abord chirurgicales du rein :

1. La chirurgie ouverte [17-18] :

a. La voie sous-costale

Lors d'une chirurgie de la fosse lombaire, La voie sous-costale est la plus classique des voies antérieures transversales. Elle permet une exposition optimale des gros vaisseaux et l'abord des deux reins si besoin.

i. Installation du patient

Le patient est installé en décubitus dorsal, cambré par un billot au niveau lombaire (ou par cassure de la table), les bras en croix (figure 10.A).

L'exposition du pôle supérieur du rein et de la surrénale peut être facilitée par un rétracteur sous-costal tracté sur un piquet, ou par un cadre fixé à la table (type Bookwalter articulé).

ii. Matériel

- Valves de Leriche.
- Valves sous costales avec piquet de table.
- Écarteur de Bookwalter articulé.
- Écarteur de Gosset.
- Valves malléables.

iii. Principaux temps opératoires

▪ Ouverture

Que l'on se porte à droite ou à gauche, l'incision est tracée à deux travers de doigt au-dessous du rebord costal, de la ligne médiane à la pointe de la 11e côte. L'incision peut être prolongée en controlatéral en fonction des besoins d'exposition. Après ouverture du plan sous-cutané au bistouri électrique, on distingue l'aponévrose

antérieure du muscle grand droit au tiers médian de l'incision, et le muscle oblique externe aux deux tiers latéraux de l'incision (figure 10.B).

Il est conseillé d'accéder à la cavité péritonéale à la partie haute de l'abdomen afin d'éviter une lésion du grêle. L'incision du muscle oblique externe se prolonge en profondeur par celle du muscle oblique interne, puis du transverse.

Dès la visualisation du feuillet péritonéal pariétal, il est conseillé de l'exposer sur pince et de l'ouvrir aux ciseaux de Mayo.

Une fois la cavité péritonéale ouverte, l'incision de l'ensemble de la paroi abdominale peut se poursuivre entre deux doigts (figure 11) en protégeant le contenu péritonéal sous-jacent avec un champ.

À droite, le ligament rond sera sectionné après ligature au fil résorbable 2/0.

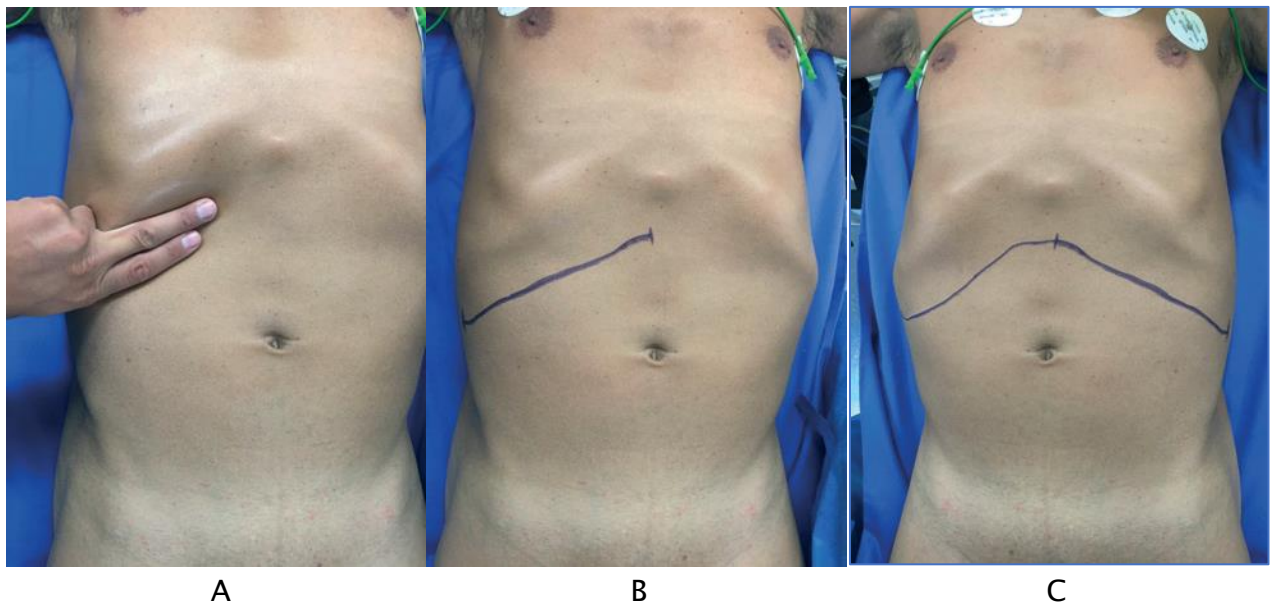


Figure 9 : Classiquement l'incision siège à deux travers de doigts au-dessous du rebord costal (A), homolatérale à la lésion (B) ou prolongée au coté controlatéral en V inversé devenant bi-souscostale (C).

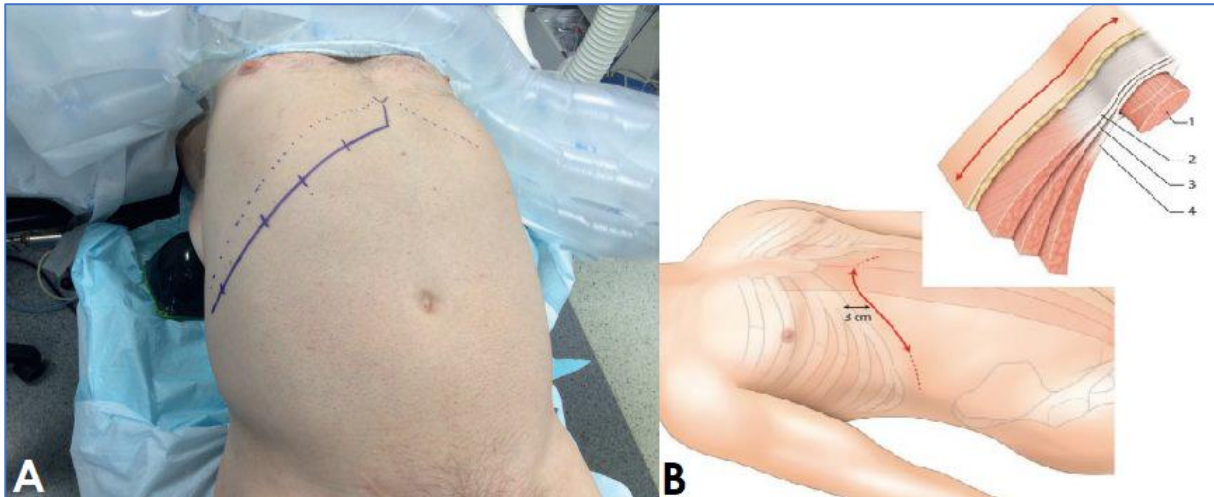


Figure 10 : Installation du patient pour une voie sous-costale (A). Incision environ 3 cm sous le rebord costal pour ménager l'espace suffisant à la fermeture pariétale (B). Les plans musculaires qui devront être incisés sont le grand droit (1), l'oblique externe (2), l'oblique interne (3) et le transverse (4).

▪ **Exposition**

Avant toute tentative d'exposition, il faut vérifier à droite l'absence d'adhérences hépatiques avec la paroi abdominale, l'omentum ou l'intestin grêle. À gauche, il faut vérifier l'absence d'adhérences ou de brides avec la rate.

Le ligament triangulaire du foie doit être partiellement sectionné au bistouri électrique avant de mettre la valve sous-costale. Un écarteur autostatique de grande taille de type Bookwalter articulé permet d'une part de dégager l'auvent costal avec une valve supérieure, puis l'intestin grêle préalablement protégé avec un champ humidifié.

Une ou plusieurs valves souples sont positionnées pour obtenir une exposition satisfaisante. Le foie est également récliné avec une valve (figure 12). Une alternative possible est l'utilisation de deux larges valves, la première sous-costale et la seconde écartant la paroi inférieure de l'incision, toutes deux tractées sur des piquets. L'intestin grêle et le foie sont ensuite dégagés par des valves malléables fixées sur les valves pariétales avec des pinces languettes.

Quels que soient l'écarteur et la technique d'exposition retenus, l'objectif est que l'aide opératoire puisse exposer aisément le fascia de Toldt (à droite comme à gauche) avec ses deux mains, puis d'avoir toujours une main disponible lors de l'abord des vaisseaux.

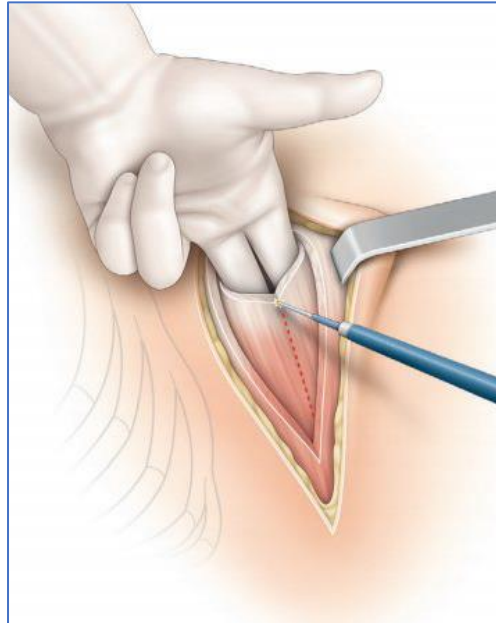


Figure 11 : Une fois qu'une ouverture péritonéale a été faite à la partie antérieure de l'abdomen, on introduit deux doigts dans l'incision pour soulever la paroi et protéger les organes abdominaux lors de l'incision des plans musculaires.

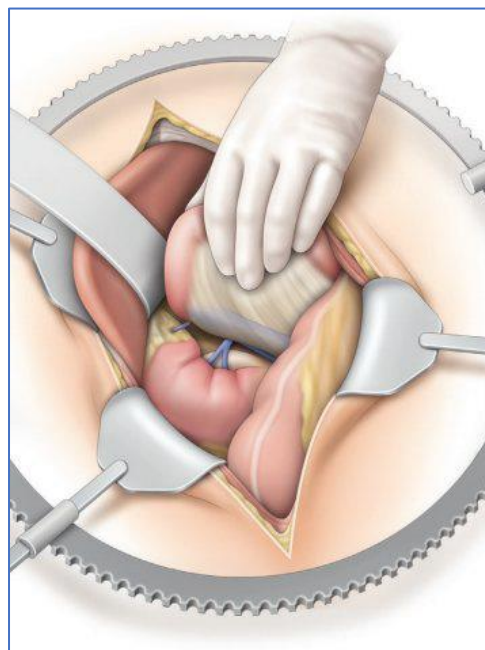


Figure 12 : Utilité d'un écarteur autostatique pour l'exposition de la fosse lombaire. Une fois la gouttière pariétocolique ouverte, on libère le cadre duodénal pour exposer la veine cave et le pédicule rénal.

▪ Fermeture

La fermeture pariétale s'effectue en deux plans (figure 13) par des hémi-surjets de fil résorbable de gros calibre (n° 1). Elle comporte un premier plan profond péritonéo-aponévrotique chargeant le péritoine, le muscle transverse et l'aponévrose du muscle oblique interne. Cette suture part du bord externe de l'incision et se prolonge par l'aponévrose postérieure du muscle grand droit.

Le plan superficiel correspond à la fermeture de l'aponévrose de l'oblique externe latéralement et de l'aponévrose du grand droit médialement.

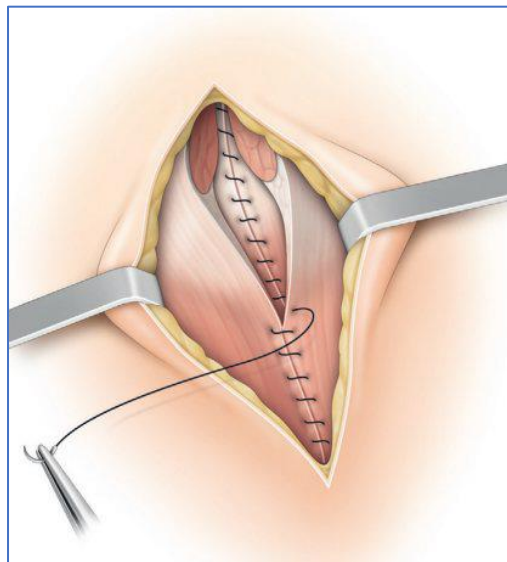


Figure 13 : Fermeture de la paroi musculaire en deux plans.

Le plan profond solidarise le transverse, l'oblique interne et l'aponévrose postérieure de la gaine des droits. Le plan superficiel solidarise l'oblique externe et l'aponévrose antérieure de la gaine des droits.

b. La lombotomie [17-18] :

La lombotomie permet un accès direct à l'espace rétropéritonéal, et donc au rein, au bassin, à l'uretère ou à la surrénale.

Deux types d'incisions ont été décrits : la lombotomie postérolatérale ou oblique, la plus couramment pratiquée, et la lombotomie verticale postérieure.

i. Installation du patient

Le patient est installé en décubitus latéral à 90°. La tête doit être immobilisée, en vérifiant l'absence de compression oculaire. Les rachis cervical et dorsal doivent être alignés.

Le bras supérieur est positionné au-dessus de la tête sur un support adapté en légère flexion et abduction (< 90°) et sur une gélose pour éviter une compression du nerf ulnaire. Le bras inférieur est positionné en extension, en vérifiant l'absence d'étirement du plexus brachial. La jambe inférieure est légèrement fléchie et la jambe supérieure est laissée en extension.

La table est cassée au niveau de la fosse lombaire (figure 14) (un billot positionné sous le patient peut également être utilisé).

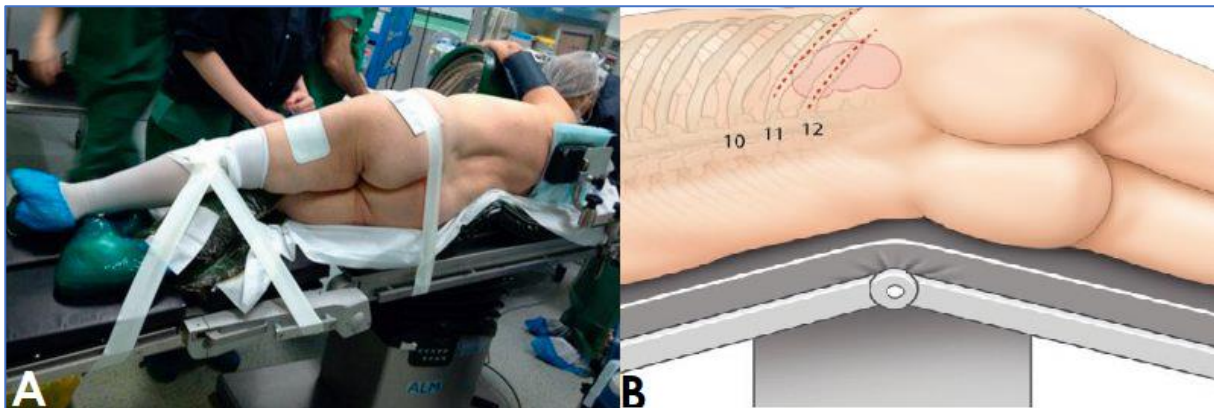


Figure 14 : Installation du patient pour lombotomie avec un billot sous la fosse lombaire (A) ; Incision cutanée réalisée le long de la 11e ou 12e côte (La table est cassée au niveau de la fosse lombaire) (B).

ii. Matériel

- Lame froide.
- Bistouri électrique.
- Écarteur de Gosset ou écarteur de Finochietto.
- Fermeture au fil résorbable taille 1.

iii. Principaux temps opératoires de la lombotomie postérolatérale ou oblique

▪ Incision cutanée

L'incision cutanée est le plus souvent centrée sur la 12e côte. Elle débute au bord externe de la masse sacrolombaire et suit une ligne allant de la pointe de la 12e côte à l'ombilic.

L'incision cutanée peut également se faire en regard de la 11e côte notamment lorsqu'un abord du pôle supérieur du rein ou de la surrénale est nécessaire.

▪ Ouverture des muscles

Après incision des tissus sous-cutanés au bistouri électrique, la pointe de la côte est repérée au doigt et son extrémité peut être libérée des attaches aponévrotiques. Immédiatement en avant de la pointe de la 12e côte se trouvent, de la superficie vers la profondeur, les muscles oblique externe, oblique interne et transverse. L'ensemble de ces plans peut être écarté en un bloc à la pince de Kelly sur un espace suffisamment large pour laisser passer l'index. Celui-ci va ensuite refouler le péritoine vers l'ombilic à la face postérieure du muscle transverse. L'index peut alors soulever en un bloc les trois plans musculaires et permettre leur incision au bistouri électrique en toute sécurité (figure 15).

▪ Libération et éventuelle résection de la 12e côte

La résection de la 12e côte n'est pas indispensable. Dans tous les cas, la côte est libérée au plus près du périoste pour éviter toute lésion du pédicule intercostal et du 12e nerf intercostal en particulier. Le pédicule intercostal chemine au bord inférieur de la 12e côte. Pour éviter de le léser, la dissection débute par la pointe de la côte et se prolonge à son bord inférieur en s'aidant d'une rugine (figure 16). La dissection proximale peut également provoquer une brèche du cul-de-sac pleural, le plus

souvent indirectement par traction des tissus. En cas de nécessité, le bord supérieur de la côte sera libéré, puis celle-ci sera sectionnée au costotome.

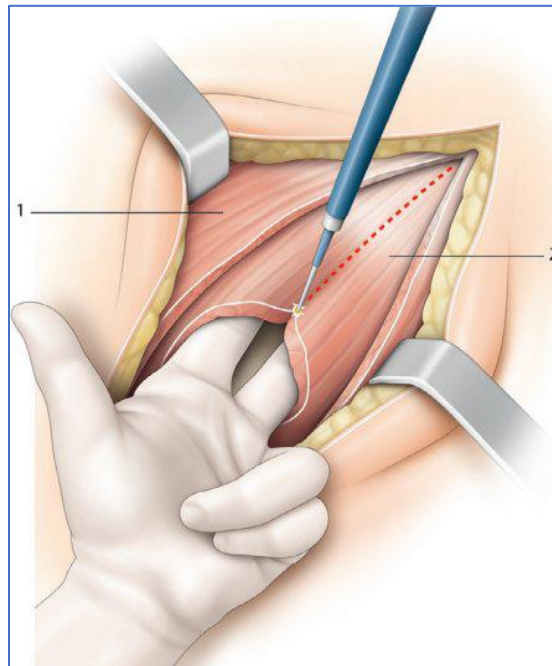


Figure 15 : Ouverture des muscles : l'index et le majeur soulèvent les trois plans musculaires, après avoir refoulé le péritoine vers l'ombilic.

1. Muscle oblique externe. 2. Muscle oblique interne (le muscle transverse est en dessous).

- **Exposition puis ouverture de la loge rénale**

Une fois la paroi ouverte, plusieurs repères sont à individualiser :

- Le muscle psoas : situé en arrière de la loge rénale, il délimite son bord postérieur ;
- Le repli péritonéal : situé en avant de la loge rénale, on peut le récliner vers l'avant à l'aide d'un tampon monté ou d'une pince en cœur.

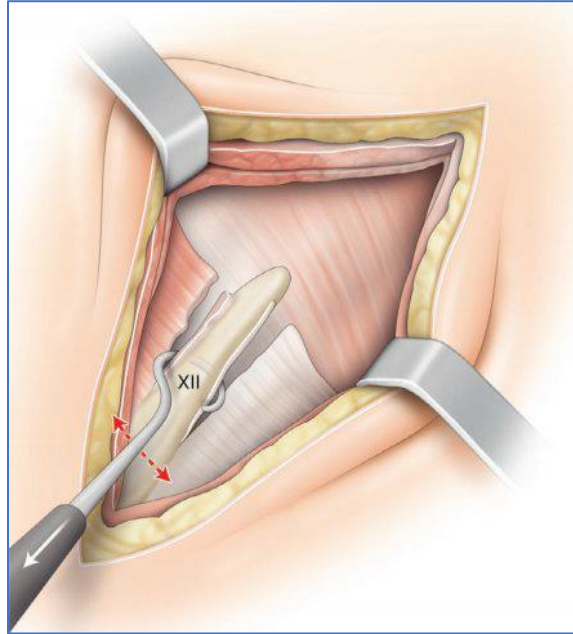


Figure 16 : Libération de la pointe de la 12e côte au plus près du périoste.

▪ **Fermeture**

Elle est effectuée en deux plans :

- Le plan profond est constitué par les muscles transverse et oblique interne, le plan superficiel par l'oblique externe ;
- Lors de la fermeture, il faut également prendre soin de ne pas léser le pédicule intercostal et en particulier le nerf intercostal qui doit être visualisé lors du passage des points.

Actuellement, il est recommandé d'effectuer les fermetures pariétales avec des sujets de fils monofilament lentement résorbables 2/0 et des aiguilles à pointe ronde. Les points doivent charger environ 5 mm d'aponévrose et être espacés d'environ 5 mm également.

2. Voie coelioscopique transpéritonéale

Cette voie d'abord permet de réaliser des chirurgies rénales, de la voie excrétrice supérieure ou de la surrénale. Elle a comme avantage par rapport à une lomboscopie d'offrir un espace de travail plus vaste, ce qui est appréciable lorsque l'organe à opérer est volumineux ou lorsqu'une dissection vasculaire étendue est nécessaire.

La sécurité offerte par cette voie d'abord sur le pédicule rénal mais également sur l'aorte ou la veine cave est supérieure à celle de la lomboscopie en cas de plaie vasculaire.

a. Installation du patient (figure 17.A)

Une sonde vésicale est posée, puis le patient est sondé et installé en décubitus latéral. Afin de laisser tomber le tablier abdominal, le patient doit être positionné le plus au bord possible de la table d'intervention.

Des appuis sont placés dans son dos, l'un entre les omoplates, l'autre contre le sacrum. Le bras inférieur est positionné à 90° sur un appui adapté et le bras supérieur peut être laissé le long du corps ou placé dans une gouttière adaptée au-dessus de la tête du patient (ce qui permettra une éventuelle conversion en lombotomie).

Une fois en bonne position, le patient peut être attaché à la table d'intervention par des bandes collantes pour qu'il ne risque pas de glisser au cours de la chirurgie.

Contrairement à la lomboscopie, il n'est pas nécessaire de « casser » la table pour ouvrir la fosse lombaire. Ceci peut néanmoins permettre de faciliter l'accès au pédicule rénal chez certains patients.

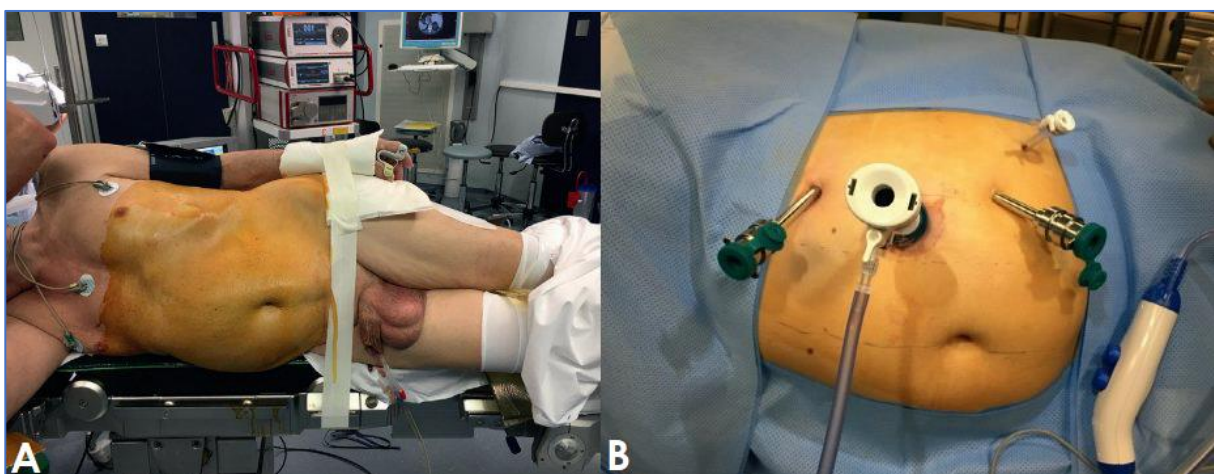


Figure 17 : Positionnement du patient pour un abord coelioscopique transpéritonéal (A); Positionnement des trocarts pour un abord de la fosse lombaire gauche (B).

b. Matériel

- Boîte de coelioscopie.
- Écarteurs en S.
- Fil résorbable avec aiguille 5/8e pour la fermeture.

c. Mise en place des trocars

La mise en place du premier trocart est primordiale car elle conditionne la position des suivants et donc la conduite de l'ensemble de l'intervention.

Le premier repère est le bord externe du muscle grand droit. Il forme une ligne horizontale en dessous de laquelle il ne faut pas descendre (figure 17.B).

Sur cette ligne horizontale, le premier trocart peut être positionné plus ou moins vers la tête ou vers les pieds du patient selon la chirurgie qui doit être pratiquée et la taille du patient.

Pour une néphrectomie élargie (abord premier du pédicule rénal), un bon repère consiste à décaler la position du trocart optique d'un travers de main vers la tête du patient par rapport à l'ombilic. Le rebord costal semble souvent très proche du premier trocart avant insufflation de la cavité péritonéale. Une fois le pneumopéritoine installé, on récupère un espace suffisant. Le premier trocart est mis en place avec une technique d'open-coelioscopy. La peau et les tissus sous-cutanés sont incisés puis on incise l'aponévrose de l'oblique externe.

Les fibres de l'oblique externe sont écartées avec la pointe des ciseaux de Mayo jusqu'à l'aponévrose de l'oblique interne qui doit également être incisée. On progresse de proche en proche avec la pointe des ciseaux de Mayo et des écarteurs en S qui sont particulièrement utiles pour exposer les plans au fur et à mesure (figure 18). Le transverse peut être récliné par la pointe des ciseaux, ce qui expose le péritoine.

Une fois en contact avec le péritoine, ce dernier est saisi par une pince et incisé. On positionne ensuite le trocart, on y insère l'optique et on insuffle la cavité péritonéale sous contrôle de la vue.

Les deux autres trocarts opérateurs sont positionnés sous contrôle coelioscopique. Selon l'axe de travail souhaité, ils sont situés plus ou moins haut sur l'abdomen. Le trocart utilisé par la main droite de l'opérateur sera plus large (10-12 mm), afin de permettre l'introduction d'une pince à Hem-O-Lok®, d'un clamp ou d'un bulldog.

Une fois que les trocarts opérateurs ont été mis en place, on positionne un dernier trocart pour l'aide opératoire. Ce trocart peut être situé directement au niveau de la fosse lombaire ou au-dessus de la crête iliaque pour une position plus confortable.



Figure 18 : Open-coelioscopy réalisée à l'aide d'écarteurs en S qui permettent de refouler progressivement les différentes couches musculaires jusqu'au péritoine. Ce dernier est ouvert sous contrôle de la vue.

3. La voie coelioscopique assistée par robot [19]

a. Matériel

- Robot Da Vinci 3 bras (figure 19)
- Aiguille de Veress
- Optique 0°
- 4 ou 5 trocarts :
 - 2 trocarts à usage unique de 12 mm (un pour l'optique, l'autre pour l'aide),
 - 2 trocarts de 10 mm à usage multiple pour les instruments du robot,
 - Un cinquième trocart de 5 mm est nécessaire pour la réalisation d'intervention du côté droit (pour y introduire une pince afin de refouler la masse hépatique).
- Instruments chirurgicaux :
 - Pour le robot : pince bipolaire, crochet coagulateur, porte-aiguille, ciseaux monopolaires ;
 - Pour l'aide : aspirateur-irrigateur, pince à préhension, ciseaux, pinces à clips (hem-o-lok®), sac à extraction, clamps vasculaires (bulldogs).



Figure 19 : Robot Da Vinci 3 bras utilisé au CHU de Nancy.

b. Table opératoire de conversion

Une table de chirurgie conventionnelle avec tout le matériel nécessaire à la chirurgie rénale par voie ouverte est préparée pour permettre une éventuelle conversion chirurgicale urgente.

En effet, en chirurgie rénale, le risque d'accident hémorragique grave est beaucoup plus important que pour les autres interventions urologiques.

c. Installation du patient

Ce temps est fondamental en chirurgie robotique : toute mobilisation de la table ou du patient étant impossible après mise en place du robot.

Le patient est installé en décubitus dorsal, côté homolatéral soulevé par des billots. Cette position latérale est renforcée par une inclinaison latérale de la table opératoire à 45° (de façon à bien dégager la masse digestive du champ opératoire).

Le bras homolatéral est relevé et fixé sur un support, tandis que le bras controlatéral est horizontal à 90° sur un appui-bras. Les membres inférieurs quant à eux sont en extension (figure 20.A).

Cette position latérale est maintenue par la mise en place d'appuis (figure 24.B) : crâne, thorax, bassin, membre inférieur. Tous ces points d'appuis sont protégés afin d'éviter des lésions par compression. Un billot est mis en place sous les genoux afin d'éviter un éventuel recurvatum néfaste pour le nerf fibulaire.



A

B

Figure 20 : installation du patient : NRA droite (A) et gauche (B).

d. Préparation du robot

Durant les phases d'induction anesthésique et d'installation du patient, les infirmières instrumentiste et circulante assurent le drapage du robot avec des housses stériles, ainsi que la préparation et le réglage de la caméra stéréoscopique.

e. Création du pneumopéritoine et mise en place des trocarts

Nous réalisons un abord coelioscopique trans-péritonéal de la cavité abdominale.

À la différence de la laparoscopie classique, du fait des articulations endocorporelles des instruments, la règle de la triangulation ne s'impose pas en chirurgie robotique.

Le premier trocart de 12 mm positionné en ombilical, est dédié à l'aide opératoire.

Les trocarts opérateurs du robot (diamètre 10 mm) sont positionnés sous contrôle endoscopique sur la ligne médio-claviculaire, l'un en sous-costal, l'autre en fosse iliaque. Le second trocart de 12 mm sert à introduire l'optique. Il est implanté à mi-distance des précédents, légèrement latéralisé (figure 21).

Un trocart de 5 mm est introduit en sous-xiphoïdien, afin d'introduire une pince pour refouler la masse hépatique.

f. Installation du robot

Le robot est alors approché de la table opératoire à l'arrière du patient. Les bras sont déployés afin d'arriver au-dessus de ce dernier.

C'est à ce moment que les trocarts opérateurs sont solidarisés aux bras du robot.

Le bras médian est solidarisé au trocart de 12 mm et l'optique 0° est introduite par ce dernier trocart.

Les instruments permettant le début de l'intervention sont mis en place (pince bipolaire à gauche et crochet coagulateur à droite).

L'installation est alors terminée, l'opérateur se place à la console, seuls l'aide opératoire et l'infirmière instrumentiste restent auprès du patient.



Figure 21 : NRA gauche : positionnement des trocarts.

g. Temps opératoires

Le premier temps opératoire consiste en une libération du côlon homolatéral par section du fascia de Toldt (figure 22).

Pour ce faire, l'opérateur refoule le côlon grâce à la pince bipolaire à main gauche, le crochet coagulateur à main droite permettant une section du fascia.

Une fois le côlon libéré de ces attaches pariétales, la dissection découvre le fascia de Gérota : la loge rénale est ainsi exposée.

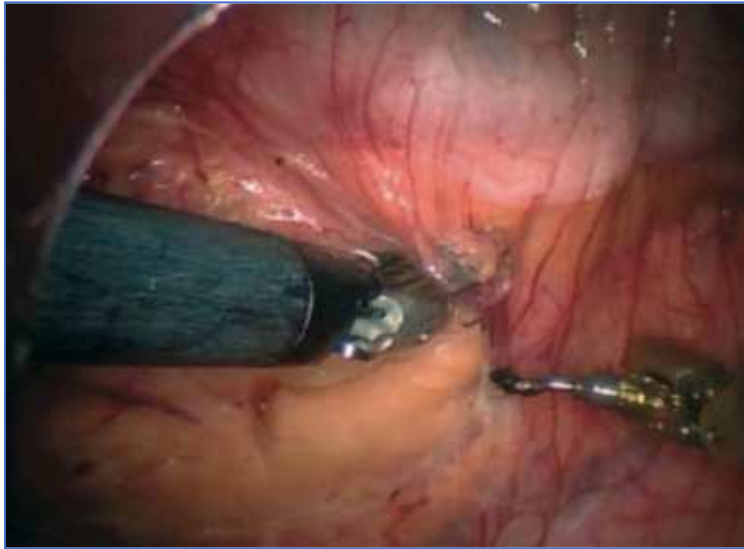


Figure 22 : Libération du côlon gauche par section du fascia de Toldt.

II. Physiologie

Le rein intervient dans l'homéostasie du corps et assure deux types de fonctions : des fonctions exocrines et des fonctions endocrines [20–21–22].

a. Fonctions exocrines :

Elles assurent la formation de l'urine et la purification du sang de ses déchets.

Le rein peut être qualifié de nettoyeur de l'organisme. Il filtre environ 1800 litres de sang par jour au niveau du glomérule, filtre très fin, qui retient les globules rouges et les grosses molécules (protéines) et laisse passer l'eau, les électrolytes (sodium, potassium, calcium ...) et les petites molécules (glucose, urée, acide urique, créatinine...) ; Il en résulte la formation de l'urine primitive qui va subir des transformations à l'intérieur du tubule en réabsorbant certaines substances et en excréant d'autres (figure 23) aboutissant à la formation de l'urine définitive qui va s'écouler dans les tubes collecteurs, puis déversée dans les calices qui se vident dans le bassinet, pour suivre par la suite les voies urinaires (uretère, vessie) et être définitivement éliminée par la miction. En résumé, le rein garde juste ce dont le corps a besoin et élimine tout le reste (que ce soit des déchets provenant de la destruction des cellules de l'organisme, des médicaments et de la digestion des aliments ou des excès de substances telles que le sodium ou le glucose) assurant ainsi un équilibre hydro-électrolytique, un équilibre acido-basique et éliminant les toxiques du corps humain à savoir essentiellement l'urée, la créatinine et l'acide urique.

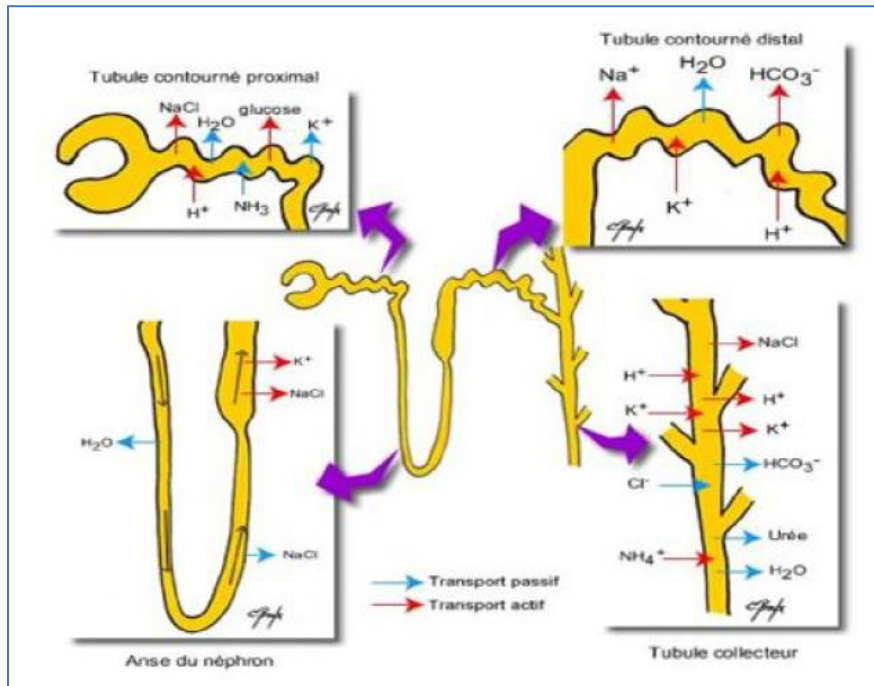


Figure 23 : les mouvements ioniques au niveau du glomérule.

b. Les fonctions endocrines :

Le rein intervient dans la production et dans la sécrétion d'hormones :

- La rénine, hormone exclusivement synthétisée par le rein, est à l'origine de la production de l'angiotensine II à partir de l'angiotensinogène et de l'aldostérone, hormones intervenant dans la régulation de la pression artérielle.
- L'érythropoïétine(EPO) autre hormone synthétisée par le rein, stimule la production médullaire des érythrocytes et régule la masse globulaire. Elle est sécrétée par certaines cellules péri-tubulaires spécialisées (fibroblastes interstitiels) en réponse à la baisse de la pression en oxygène dans le rein.
- La formation du calcitriol (1alpha25 dihydroxycholécalférol). La 1 alpha, présente exclusivement au niveau des cellules tubulaires proximales, synthétise la forme active de la vitamine D.

Le rein intervient dans un certain nombre d'interconversions métaboliques, comme la néoglucogénèse, le métabolisme des lipides ou de l'homocysteine. Il assure également la synthèse de facteurs de croissance agissant selon un mode autocrine ou

paracrine : l'insuline-like Growth factor 1 (IGF1) responsable de l'hypertrophie rénale, l'epidermal Growth factor (EGF).

Tout cela explique l'apparition d'une anémie, d'une hypertension artérielle ou de désordres métaboliques qui peuvent survenir lors de certaines pathologies rénales ou lors de l'insuffisance rénale.

c. Insuffisance rénale

L'insuffisance rénale se définit comme un état pathologique dans lequel les reins fonctionnent en deçà du niveau normal par rapport à leur capacité d'évacuer les déchets, de concentrer l'urine et de maintenir l'équilibre hydro électrolytique, la pression sanguine et le métabolisme du calcium [23]. La fonction rénale peut se détériorer rapidement (on parle d'insuffisance rénale aiguë [IRA]) ou progressivement (on parle d'insuffisance rénale chronique [IRC]). Parfois même elle peut conduire à une insuffisance rénale terminale (IRT) qui nécessite un traitement de suppléance [épuration extra-rénale (EER)] par hémodialyse ou dialyse péritonéale et/ou par transplantation rénale.

III. Épidémiologie

A. Épidémiologie descriptive :

Le cancer du rein représente le sixième cancer le plus fréquemment diagnostiqué chez l'homme et le dixième chez la femme, représentant respectivement 5% et 3% de tous les diagnostics oncologiques [2, 24].

La tendance évolutive de l'incidence du cancer du rein durant les 30 dernières années montre une augmentation annuelle moyenne de 1,8% chez l'homme et de 1,6% chez la femme [25]. Cette progression est principalement due à l'augmentation de la détection des lésions de moins de 4 cm de façon fortuite [26].

L'incidence du cancer du rein est dix fois plus importante en Europe et en Amérique du Nord qu'en Asie et en Afrique [27].

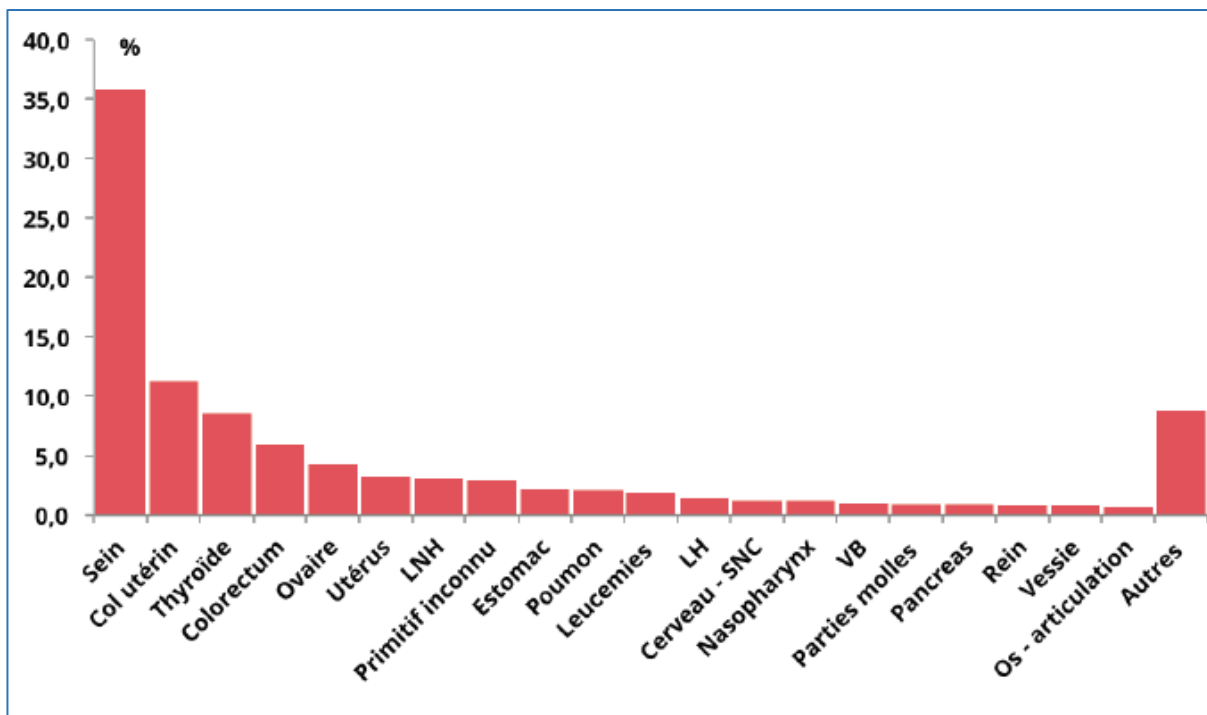
A l'échelle nationale et selon le registre de la grande région de Casablanca, le cancer du rein représentait 1,3% des principales localisations des cancers chez l'homme et 0.9% chez la femme (figures 24–25) [28].

Le sexe ratio est d'environ 2 hommes pour 1 femme. L'âge médian du diagnostic est de 67 ans chez l'homme et de 70 ans chez la femme [29].

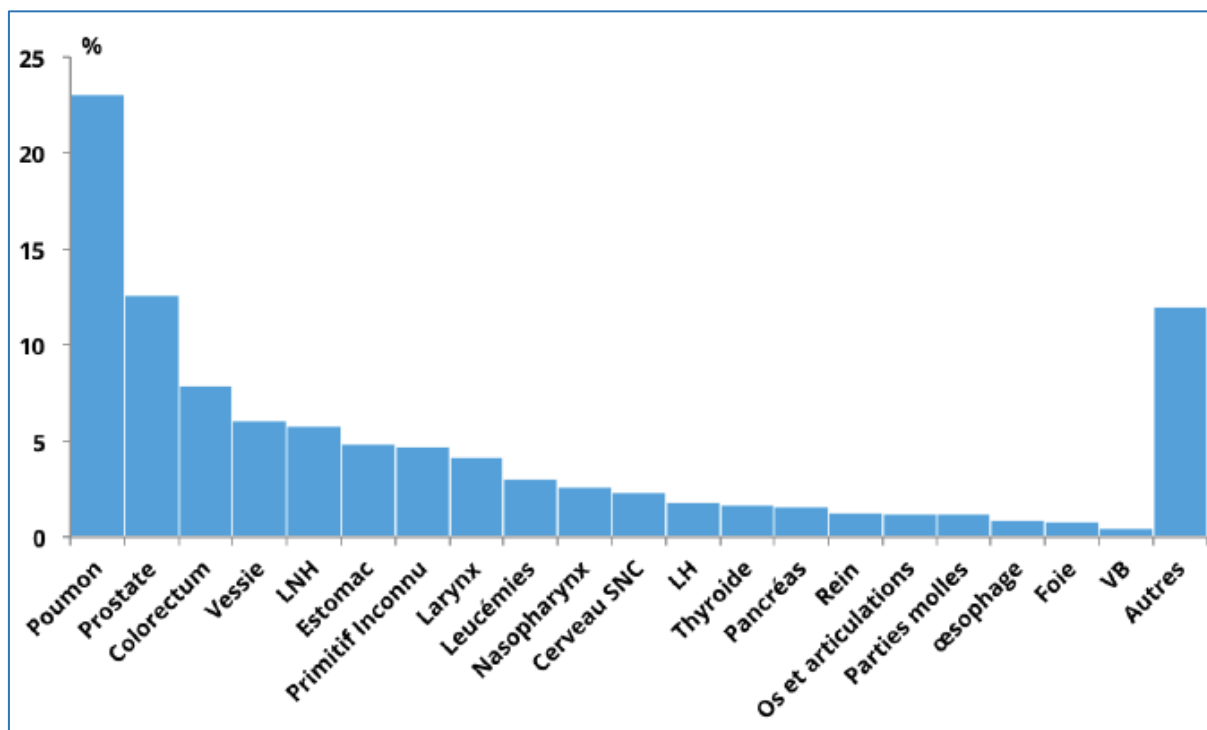
La mortalité par cancer du rein, est en constante baisse, en partie lié à la découverte de plus en plus précoce des cancers. Ainsi, on estime les décès par cancer du rein en 2015 à 3 045 [25], classant ainsi le cancer du rein au 13ème rang des décès liés au cancer dans le monde [30].

En effet, la survie relative à 5 ans est globalement de 63 %. Pour un stade localisé elle passe à 90 %. Le pic de mortalité se situe entre 75 et 85 ans.

Les stades localisés représentent actuellement 58% des diagnostics [31], dont 30% de tumeurs de moins de 4 cm (T1a) [32].



Graphique 1 : Les localisations des cancers les plus fréquentes chez le sexe féminin, RCGC 2008 – 2012 [28].



Graphique 2 : Les localisations des cancers les plus fréquentes chez le sexe masculin, RCGC 2008 – 2012 [28].

B. Facteurs de risque :

1. Facteurs liés au patient :

a. Facteurs génétiques [21] :

Les formes héréditaires du cancer du rein sont rares (entre 2 et 3%). Dans ces formes, les patients développent des lésions souvent bilatérales ou multifocales, à un âge jeune. Le jeune âge, le taux élevé de bilatéralité et le haut risque de récurrence sont autant d'arguments pour l'utilisation d'une chirurgie conservatrice chez ces patients.

De nombreuses maladies génétiques sont associées à une augmentation de la fréquence des cancers du rein. Nous ne citerons que les principales d'entre elles :

- La maladie de Von Hippel–Lindau (VHL) : cause la plus fréquente des formes familiales du cancer du rein ;
- Le carcinome à cellules rénales conventionnelles, familial et non lié à VHL ;
- Le carcinome à cellules rénales papillaires héréditaire ;
- Le syndrome de Birt–Hogg–Dubé ;
- La sclérose tubéreuse de Bourneville ;
- La léiomyomatose héréditaire.

b. Insuffisance rénale chez les patients dialysés :

Le risque de cancer du rein est dix fois plus important chez les patients en insuffisance rénale terminale dialysés que dans la population générale, avec des atteintes fréquemment bilatérales et/ou multifocales. Ce risque augmente avec l'ancienneté de la dialyse et avec la dysplasie multi kystique acquise.

Ce sur-risque justifie une surveillance échographique annuelle des reins natifs chez les patients dialysés. En cas de cancer, le type anatomopathologique le plus fréquemment retrouvé dans cette population est le carcinome tubulo–papillaire [27].

c. Patients transplantés :

Les reins natifs sont exposés au développement d'un carcinome rénal chez les patients transplantés. Ce sur-risque serait encore plus élevé que chez les patients dialysés [33].

d. Hypertension artérielle :

L'hypertension artérielle a également été identifiée comme pouvant favoriser le cancer du rein et le contrôle de la tension des patients hypertendus pourrait être bénéfique [34].

e. Obésité :

L'obésité est un facteur de risque indépendant de cancer du rein dans les deux sexes. Le risque augmente proportionnellement à l'indice de masse corporelle (IMC) [27].

f. La race :

Aux États-Unis, l'incidence est plus élevée parmi la population noire et ce gradient s'accroît dans le temps [35].

2. Facteurs environnementaux :

a. Tabagisme :

Le risque relatif de développer un cancer du rein est deux fois plus important chez un fumeur. Ce sur-risque est dose dépendant, et s'infléchit après une période de sevrage de 10 ans [27].

b. Exposition professionnelle :

Plusieurs études révèlent l'implication de certains carcinogènes professionnels : plomb, hydrocarbures, amiante, ...

c. Alimentation :

La consommation de fruits et de légumes semblerait diminuer la survenue de cancer du rein, de même que la consommation modérée d'alcool. À l'inverse, la surconsommation de protéines semblerait l'augmenter [36].

C. Dépistage

Le cancer du rein est de meilleur pronostic s'il est découvert et traité à un stade pré-symptomatique. Néanmoins, la faible prévalence de cancer du rein dans la population générale ne permet pas la mise en place d'un dépistage systématique, qui entraînerait un coût non négligeable et un sur-diagnostic de tumeurs de faible potentiel évolutif.

Chez les sujets à risque génétique (maladie de Von Hippel-Lindau, cancers familiaux, ...), le dépistage repose sur :

- Un typage génétique du sujet atteint et un dépistage des apparentés dans le cas de la maladie de VHL ;
- En cas de maladie de VHL avérée, surveillance échographique rénale annuelle.
- Devant la survenue d'un cancer rénal bilatéral ou multiple ou de survenue précoce (avant 45 ans), une consultation avec un oncogénéticien est recommandée.

Chez les sujets à risque acquis (insuffisants rénaux dialysés et patients transplantés) : une surveillance annuelle par échographie des reins natifs est préconisée [25].

IV. DIAGNOSTIC DU CANCER DU REIN :

A. Manifestations cliniques :

Le développement des moyens d'imagerie (échographie et surtout TDM) a augmenté de façon significative le nombre de diagnostic fortuit du cancer du rein. À ce jour, à peu près 70% des lésions rénales sont diagnostiquées de façon fortuite, à un stade pré-symptomatique, sur examen d'imagerie [37,38].

1. Signes généraux :

L'altération de l'état général, avec asthénie et amaigrissement ne sont pas spécifiques du cancer du rein, mais leur présence témoigne d'une tumeur agressive ou d'une forme métastatique.

2. Symptomatologie urologique :

Les symptômes rencontrés dans le cancer du rein sont soit liés au développement local de la tumeur, soit à celui des métastases, soit enfin à la présence excessive et non régulée de substances dont le rein est physiologiquement producteur ou non, et alors responsable de syndromes paranéoplasiques. La triade classique associant hématurie, douleur du flanc et masse lombaire est présente dans moins de 10 % des cas. Lorsqu'elle existe, la maladie est souvent au stade métastatique [39].

a) Hématurie : C'est le signe urologique le plus fréquent (35 à 40 % des cas). L'hématurie représente 48% des formes symptomatiques dans l'enquête épidémiologique de l'Association française d'urologie (AFU) [40]. Elle est isolée dans 20% des cas. Classiquement, isolée, totale, macroscopique, indolore, spontanée, intermittente et sans caillot. Elle signe l'atteinte de la voie excrétrice [41].

b) Douleur : Présente dans 10 % des cas. Peut-être secondaire à des hémorragies intratumorales, à des compressions, à une migration d'un caillot dans l'uretère ou à des envahissements nerveux [42].

c) Masse lombaire : rarement rencontrée, présente dans 2 à 5 % des cas.

d) Varicocèle : Signe classique devenu exceptionnel, non modifié par la manœuvre de Valsalva. Classiquement à gauche en cas d'envahissement de la veine rénale gauche. A droite, il est beaucoup plus rare car lié à un envahissement de la veine cave inférieure par le thrombus tumoral.

e) L'hématome spontané rétropéritonéal qui doit faire évoquer systématiquement un cancer du rein [42].

3. Syndromes paranéoplasiques [39,43] :

Présents dans moins de 5 % des cas, ils sont liés à la sécrétion d'hormone, de pseudo-hormone ou de complexes immuns par la tumeur. Ils peuvent régresser après néphrectomie en l'absence de métastases. Leur persistance ou réapparition témoignent alors d'une reprise évolutive de la maladie :

a) L'hypercalcémie : liée à une production tumorale de la parathormone (PTH like) interférant avec le métabolisme de la vitamine D, ou au développement des métastases osseuses.

b) L'hypertension artérielle peut être secondaire au carcinome rénal, soit par compression de l'artère rénale ou de ses branches, soit par sécrétion tumorale de la rénine [41].

c) La polyglobulie : liée à la production accrue d'érythropoïétine, soit par la tumeur soit par le tissu rénal sain en réponse à l'hypoxie induite par la tumeur. Elle est retrouvée dans 4% des cas.

d) Syndrome de Stauffer : sa présence signe un pronostic défavorable. Il associe une atteinte de la fonction hépatique due à des plages de nécrose intrahépatiques non métastatiques avec hépatomégalie lisse et indolore, une leucopénie et

hyperthermie au long cours. Sa présence signe un pronostic très défavorable. C'est une éventualité à connaître pour ne pas récuser un traitement chirurgical sur la constatation d'une hépatomégalie diffuse [41].

e) L'anémie est retrouvée chez 40% des patients.

f) Les autres syndromes paranéoplasiques comportent [41] :

- Des formes neurologiques à type de polyneuropathie ;
- D'autres formes endocriniennes : hypersécrétion de gonadotrophine, d'ACTH ou de prolactine.
- Un syndrome inflammatoire chronique (50%).

B. Imagerie :

1. Echographie, Echodoppler, Echographie de contraste :

L'échographie des tumeurs du rein doit comprendre un examen précis en mode B et en mode doppler couleur. Le recours à l'injection de produit de contraste (Sonovue®) dépend des objectifs de l'examen, du plateau technique disponible et de l'expérience de l'opérateur.

L'échographie est l'examen-clé du diagnostic du cancer du rein. Elle est souvent à l'origine d'une découverte fortuite (étant réalisée alors pour un tout autre motif) [44]. Classiquement, les tumeurs rénales forment une masse déformant les contours du rein, d'échostructure variable. Le doppler permet de mettre en évidence la vascularisation anarchique intra et péri-tumorale. La sensibilité de l'échographie est de 80% pour les tumeurs de plus de trois centimètres (avec un seuil de détection de l'ordre du centimètre) [45]. L'injection du produit de contraste augmente la sensibilité de cet examen en permettant d'étudier en temps réel la microvascularisation [44].

On utilise pour ce faire une suspension de microbulles gazeuses non néphrotoxiques qui demeurent strictement dans le compartiment vasculaire. Cette technique 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. Elle permet également une analyse fine des lésions rénales kystiques [38,39].

L'échographie per-opératoire peut s'avérer très utile pour le repérage tumoral. Certains l'utilisent également pour faciliter la dissection du pédicule et la recherche des vaisseaux polaires éventuels.

Si l'échographie oriente le diagnostic vers une masse solide éventuellement suspecte, le diagnostic de malignité nécessite d'autres modalités radiologiques (TDM, IRM, voire biopsie écho ou scanno-guidée).

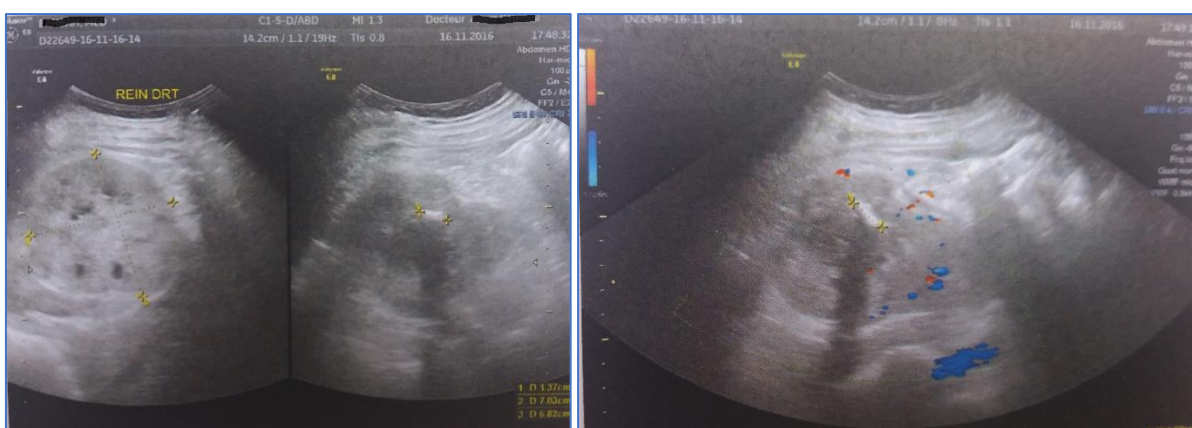


Figure 10 : Echographie : Masse volumineuse hétérogène avec des calcifications, finement vascularisé au centre surtout en périphérie à l'écho doppler (Photo prise à l'Hôpital Militaire Mly Ismail Meknès).

2. Tomodensitométrie (scanner) :

Le scanner avec injection du produit de contraste est la méthode de choix pour la détection et la caractérisation des lésions rénales, ainsi que pour la réalisation du bilan d'extension. L'exploration rénale nécessite un temps sans injection, un temps après injection, ainsi que des coupes aux temps tardifs, dits urinaires.

Le temps sans injection permet de définir le volume tumoral à explorer, ainsi que de rechercher une composante grasseuse (angiomyolipome) et des calcifications intratumorales. Les tumeurs du rein se présentent habituellement comme une masse iso ou hypo-dense par rapport au parenchyme sain. Le temps sans injection permet alors de calculer la densité en unités Hounsfield de la tumeur pour ainsi, après injection, déterminer le rehaussement tumoral.

Le temps artériel est réalisé à moins de 30 secondes après l'injection du produit de contraste. Il permet de faire la cartographie artérielle rénale et de réaliser des reconstructions multi-planaires afin d'appréhender le pédicule rénal [46].

Le temps cortico-médullaire est réalisé à 70 secondes après injection. C'est l'étape-clé de l'examen, qui permet de rechercher un rehaussement tumoral. Le CCR présente typiquement un rehaussement hyper-intense et hétérogène (dû à l'hypermétabolisme tumoral). Cette séquence permet également l'analyse de la veine rénale et de la veine cave inférieure.

Le temps parenchymateux ou néphrographique (de 90 à 120 secondes) : phase durant laquelle le parenchyme devient homogène. C'est la phase la plus sensible pour la détection des petites lésions hypodenses. L'étude hépatique et thoracique est également réalisée pendant cette phase [47].

Enfin, un temps excrétoire est réalisé au-delà de 300 secondes. Il permet de définir les relations entre la tumeur et les cavités pyélocalicielles (intérêt en chirurgie partielle).

Le diagnostic est souvent évident devant une tumeur parenchymateuse, hétérogène, plus ou moins volumineuse et irrégulière, avec une double composante solide tissulaire hypervascularisée, déformant les contours du rein, pouvant retentir sur la voie excrétrice. L'injection montre un rehaussement de densité avec des plages de nécrose avasculaires [46].

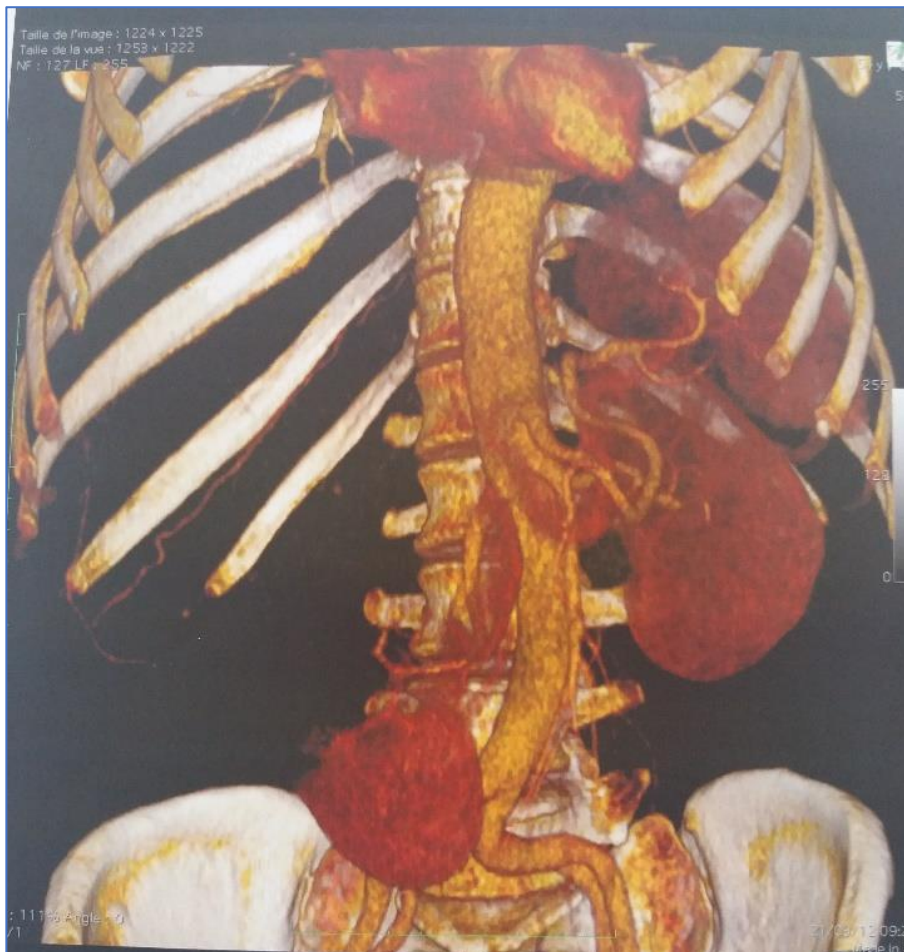


Figure 24 : TDM rénale : Reconstruction frontale 3D centrée sur le pédicule rénal (Photo prise à l'Hôpital Militaire Mly Ismail Meknès).

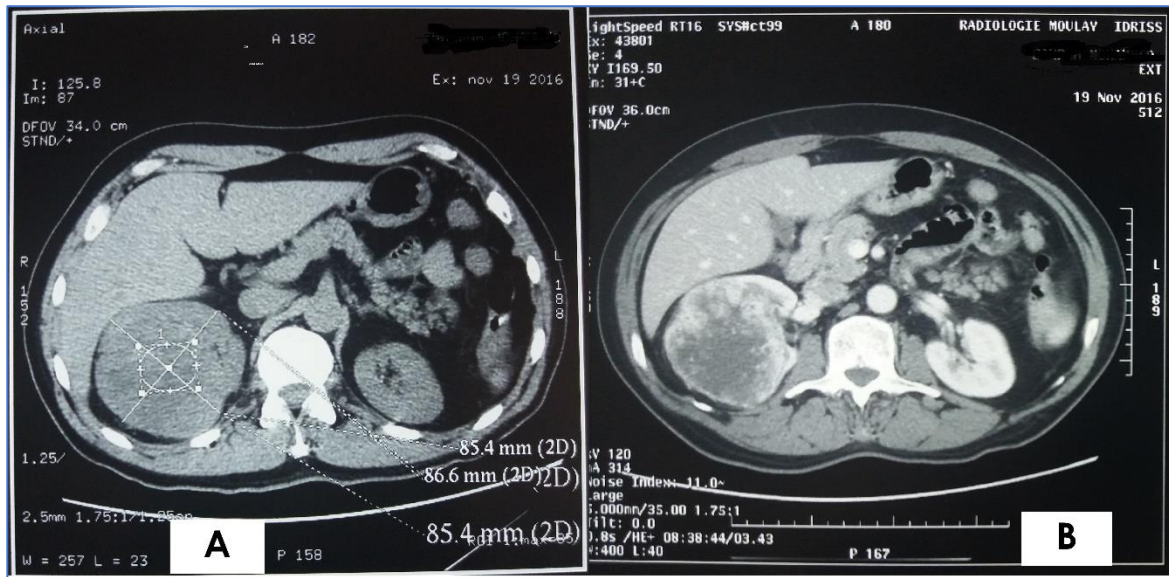


Figure 25 : TDM rénale sans injection (A) et avec injection au temps artériel (B) : Masse tumorale médio-rénale droite spontanément hypodense, se rehaussant de façon hétérogène après injection de PCI (Photo prise à l’Hôpital Militaire Mly Ismail Meknès).

Il existe cependant certains diagnostics différentiels fréquents au scanner [46, 47] :

- Le kyste, qui peut être simple, (avec son aspect classiquement hypodense et sans rehaussement après injection) ou plus suspect (présence de cloisons, d’un contenu hyperdense, d’un bourgeon endokystique). Le scanner permet d’établir la classification des kystes du rein selon Bosniak ;
- L’angiomyolipome, avec sa composante graisseuse intratumorale au temps sans injection qui est pathognomonique ;
- L’oncocyte, avec sa cicatrice centrale stellaire en rayon de roue caractéristique ;

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

- Extension tumorale à la graisse périrénale 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 (qui est en réalité difficile à apprécier même au scanner).
- Le scanner permet également l'analyse du rein controlatéral (recherche d'une tumeur, détermination de l'épaisseur corticale).
- De plus, le scanner est l'examen le plus performant à la recherche d'une lésion secondaire, notamment pulmonaire.

Le scanner, avec les nombreuses possibilités de reconstruction d'images qu'il procure (notamment les reconstructions multi-planaires, frontales et obliques), constitue un outil précieux d'imagerie moderne, indispensable au chirurgien. Il permet aujourd'hui de déterminer avec précision :

- Détection et caractérisation tissulaire en utilisant une technique optimisée et les multiples phases de l'acquisition.
- Stadification de la lésion, pour établir un pronostic et pour aider au choix de la technique chirurgicale (néphrectomie élargie, partielle, ...) et la voie d'abord (laparotomie, lombotomie, coelioscopie, ...)
- Description de la vascularisation, artérielle et veineuse.

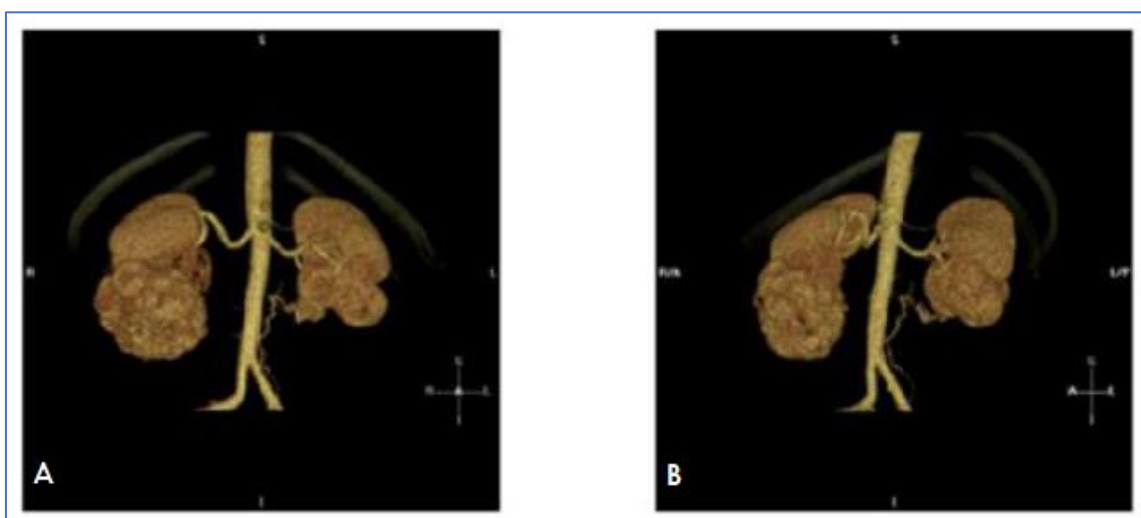


Figure 26 : Uro-angio-scanner : reconstruction 3D. Tumeurs rénales bilatérales (pôles inférieurs). Vue antérieure (A) et postérieure (B) [46].



Figure 26 : Uro–angio–scanner : reconstruction frontale : kyste simple polaire supérieure droit avec kyste atypique polaire inférieure du même rein (Photo prise à l’Hôpital Militaire Mly Ismail Meknès).

3. Imagerie par résonance magnétique (IRM) :

L’IRM doit être réalisée de principe chez les patients insuffisants rénaux (clairance MDRD < 60 ml/min) ou qui ont une contre-indication prouvée aux produits de contraste iodés. Elle doit être privilégiée dans le suivi des affections tumorales familiales chez le sujet jeune.

Les séquences à réaliser sont :

- Une séquence pondérée en T1 en écho de gradient de type Dual (phase/opposition de phase) ;
- Une séquence pondérée en T2 sans saturation du signal de la graisse en incidence axiale et coronale ;
- Une séquence dynamique après injection de produit de contraste dans l’incidence qui se prête le mieux à l’analyse.

Certaines séquences sont facultatives, mais de plus en plus utiles :

- Séquence de diffusion en incidence axiale ;
- Séquence tardive, entre 5 et 10 min après injection en cas de zone centrale stellaire pour rechercher un rehaussement tardif de cette zone ;

- Séquences pondérées en T1 ou en T2 avec saturation des graisses.

L'IRM est particulièrement intéressante dans l'exploration des tumeurs kystiques et des tumeurs mal caractérisées par les autres examens d'imagerie. Dans ce contexte, il est recommandé de réaliser l'ensemble des séquences, pondérées en T1 (phase/opposition de phase), en T2, en diffusion et séquentielle après injection de produit de contraste [47] :

- Une prise de contraste $> 16\%$ est considérée comme significative en faveur d'une lésion tissulaire.
- La présence d'une chute de signal en opposition de phase est en faveur d'un carcinome à cellules claires ou papillaires (lipides intracellulaires) ou d'un angiomyolipome à faible contingent graisseux. Au contraire, une chute de signal en phase est en faveur d'un carcinome papillaire (hémosidérine).
- Les carcinomes à cellules claires présentent un signal variable en T2 par rapport au parenchyme rénal. Les carcinomes papillaires sont plus volontiers hypo-intenses.
- La place de l'imagerie de diffusion des molécules d'eau est en cours d'évaluation pour la caractérisation des tumeurs. Cependant, elle semble très sensible pour détecter de petites lésions solides infra-centimétriques difficilement identifiables par les autres séquences.

Le recours à l'IRM doit être discuté au cas par cas en fonction du niveau de la fonction rénale ou des résultats du scanner.

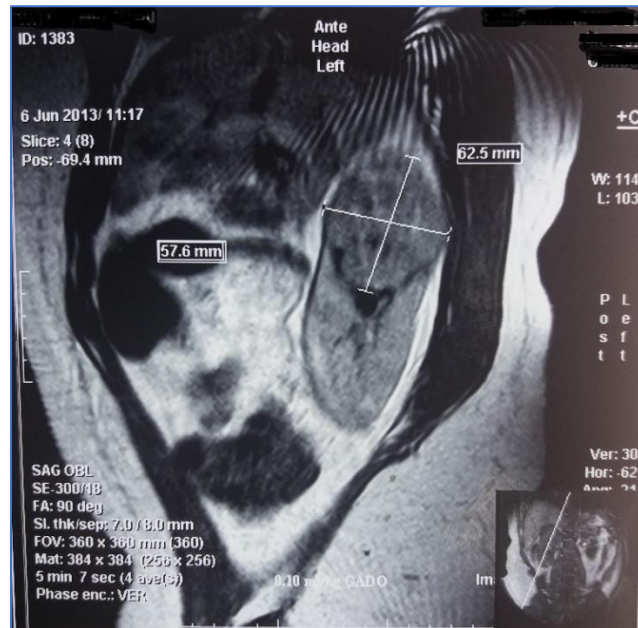


Figure 28 : IRM rénale en coupe oblique : Tumeur du pôle supérieur du rein droit
(Photo prise à l'Hôpital Militaire Mly Ismail Meknès).

4. Artériographie [48] :

L'artériographie n'a plus d'indication de première intention aujourd'hui. Ses indications actuelles sont :

- La cartographie artérielle avant la chirurgie conservatrice.
- L'embolisation pré opératoire dans les tumeurs hypervasculaires.
- Elle trouve également des indications post-opératoires, notamment dans les cas nécessitant des embolisations sélectives (hémorragie et faux-anévrisme artériel post-néphrectomie partielle).

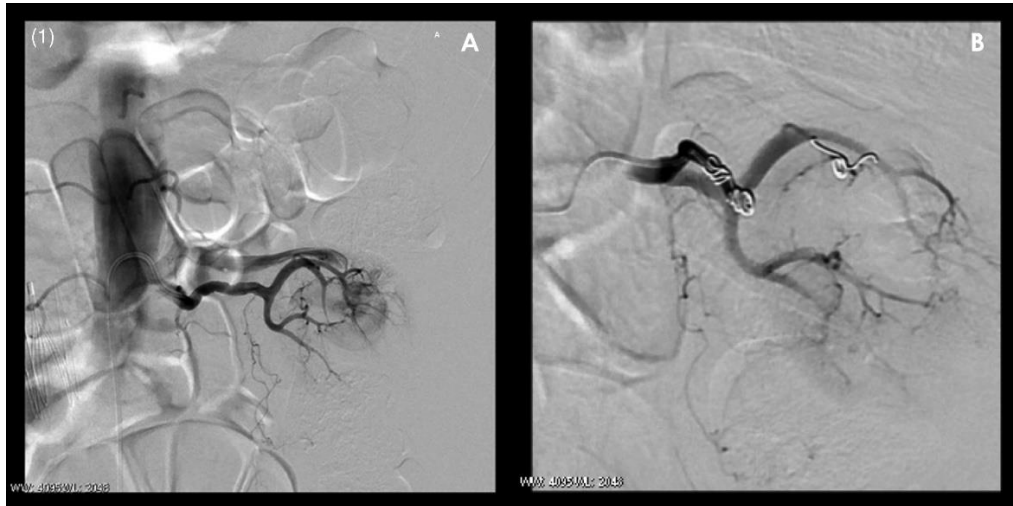


Figure 29 : Angiographie rénale sélective montrant une zone hémorragique dans le rein gauche (9jouraprès la chirurgie) (A) ; Mise en place de microcoils dans la zone hémorragique et angiographie finale montrant la résolution complète de l'hémorragie rénale (B) [48].

5. Scintigraphie osseuse :

Elle n'a d'intérêt qu'en cas de signe d'appel ou de lésion métastatique associée (métastases pulmonaire, cérébrale, etc.).

C. Biologie :

1. Bilan standard [49] :

Le bilan biologique d'une tumeur rénale, qui est à adapter selon le terrain et la nature du traitement, doit comprendre :

- Le dosage de la créatinine ;
- La numération formule sanguine.

En cas de cancer métastatique, il faut y ajouter :

- Le bilan hépatique ;
- Les phosphatases alcalines ;
- La LDH ;
- La calcémie corrigée ;
- Le bilan de coagulation.

L'objectif de ce bilan est d'évaluer la fonction rénale, de déterminer les facteurs pronostiques (pour une tumeur métastatique) et de dépister un éventuel syndrome paranéoplasique : anémie, polyglobulie, hypercalcémie, cholestase [50–51].

A noter qu'aucun marqueur tumoral n'est actuellement recommandé [50].

2. Évaluation de la fonction rénale :

La technique de référence pour estimer le débit de filtration glomérulaire est le calcul de la clairance de la créatinine selon l'équation du Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration 2009 (CKD EPI). L'équation du CKD EPI est jugée plus performante que les méthodes de Cockcroft/Gault et Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) [52].

Il est conseillé d'évaluer la fonction rénale séparée par une scintigraphie dans les situations suivantes : insuffisance rénale (estimation du risque de recours à la dialyse après le traitement chirurgical), tumeurs multiples et/ou bilatérales [53].

D. Biopsies des lésions rénales :

Les progrès de l'imagerie et sa généralisation ont permis de mettre en évidence des tumeurs rénales de taille de plus en plus réduite. En parallèle, au sein de cette population de tumeurs, la proportion des lésions bénignes augmente (15% de tumeurs bénignes dans les lésions rénales de moins de 3 cm).

La distinction entre tumeur bénigne et maligne est d'autant moins aisée que la masse rénale est petite, d'où la place de la biopsie rénale pour les masses indéterminées en imagerie [54].

1. Indications :

La biopsie percutanée est recommandée lorsque le diagnostic histologique est susceptible de modifier la prise en charge thérapeutique d'une tumeur du rein.

La biopsie d'une tumeur rénale est recommandée dans les situations suivantes :

- Avant la décision de surveillance active d'une petite tumeur rénale ;
- Avant de faire un traitement ablatif percutané ;
- Avant tout traitement systémique s'il n'y a pas de preuve histologique ;
- Dans le cas d'une NP techniquement difficile pour éliminer une tumeur bénigne ;
- En cas d'incertitude diagnostique sur l'imagerie : lymphome, sarcome, «pseudotumeur» du rein, métastase rénale d'une autre tumeur.

2. Contre-indications [55] :

Les contre-indications d'ordre général à la biopsie rénale sont :

- L'hypertension artérielle non contrôlée.
- L'infection urinaire.
- Les anomalies de la coagulation.

La biopsie rénale n'est pas conseillée et doit être discutée en RCP en cas :

- De suspicion de carcinome urothélial, en raison du risque de dissémination tumorale ;
- De tumeur kystique ;
- De suspicion clinique d'angiomyolipome.

3. Résultats :

La biopsie rénale est contributive dans 78% à 98% des cas [54, 55]. Les complications les plus fréquentes étaient : l'hématome, l'hématurie et les douleurs lombaires. Les complications majeures étaient peu fréquentes : le faux anévrisme, le choc septique, le pneumothorax, la dissémination tumorale sur le trajet de ponction [56].

En cas de biopsie non contributive (parenchyme rénal sain, fibrose, matériel biopsique insuffisant), une deuxième biopsie peut être envisagée.

I. Anatomopathologie :

A. 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 (tableau 1).

B. Les carcinomes à cellules rénales [57] :

1. Définition :

Le carcinome à cellules rénales (CCR) est la tumeur rénale de l'adulte la plus fréquente (85% des tumeurs rénales). Ces lésions sont des tumeurs malignes développées aux dépens des tubules rénaux. Historiquement, ils correspondent aux hypernéphromes ou adénocarcinomes rénaux ou tumeurs de Grawitz.

2. Les 4 principaux types de carcinomes à cellules rénales :

Les CCR regroupent : le carcinome à cellules claires ou conventionnelles (type le plus fréquent), le CCR papillaire (carcinome tubulo-papillaire), le CCR chromophile et le carcinome des tubes collecteurs de Bellini.

Le carcinome à cellules claires (CCC) est le type histologique le plus fréquent (70% des CCR). Il a pour origine les cellules du tube contourné proximal. C'est une tumeur le plus souvent périphérique, bombant à la surface corticale. La limite entre tissu tumoral et tissu rénal normal est souvent bien définie, grâce à la formation d'une pseudo-capsule. Le tissu tumoral est typiquement de couleur jaune d'or ou brunâtre.

Le CCR papillaire (carcinome tubulo-papillaire) représente quant à lui 10 à 15% des CCR. On distingue deux types morphologiques (type 1 et type 2) : cette distinction a un intérêt pronostique, puisqu'à grade et à stade égaux, les patients porteurs d'un CCR papillaire de type 1 présentent une survie plus longue que ceux de type 2 [58].

Le CCR chromophile représente 5% des carcinomes à cellules rénales. Il se développe à partir des cellules intercalaires des tubes collecteurs. Son pronostic est plus favorable que les autres types histologiques de carcinome à cellules rénales.

Le carcinome des tubes collecteurs de Bellini est une lésion rare (moins de 1% des CCR). Il dérive de cellules du tube collecteur. C'est une tumeur agressive, souvent métastatique au moment du diagnostic. Son évolution est rapidement péjorative.

Tableau 1 : Classification OMS 2016 [49].

Tumeurs malignes à cellules rénales	Tumeurs mésenchymateuses de l'adulte
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carcinome à cellules claires du rein ▪ Néoplasie kystique multiloculaire rénale de faible potentiel de malignité ▪ Carcinome rénal papillaire ▪ Carcinome rénal associé à la HLRCC ▪ Carcinome à cellules chromophores ▪ Carcinome des tubes collecteurs ▪ Carcinome du rein médullaire ▪ Carcinome associé aux translocations MITF ▪ Carcinome lié un déficit en succinate déshydrogénase (SDHB) ▪ Carcinome tubuleux et mucineux à cellules fusiformes ▪ Carcinome tubulo-kystique ▪ Carcinome associé à la maladie kystique acquise ▪ Carcinome rénal papillaire à cellules claires ▪ Carcinome inclassé 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Léiomyosarcome (incluant ceux de la veine rénale) ▪ Angiosarcome ▪ Rhabdomyosarcome ▪ Histiocytofibrome malin ▪ Hémangiopéricytome ▪ Ostéosarcome ▪ Angiomyolipome ▪ Angiomyolipome épithélioïde ▪ Léiomyome ▪ Hémangiome ▪ Lymphangiome ▪ Tumeur à cellules juxtaglomérulaires ▪ Tumeur interstitielle rénale médullaire ▪ Schwannome ▪ Tumeur fibreuse solitaire
Tumeurs métanéphriques	Tumeurs mixtes épithéliales et mésenchymateuses
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adénome métanéphrique ▪ Adénofibrome métanéphrique ▪ Tumeur stromale métanéphrique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Néphrome kystique ▪ Tumeur mixte épithéliale et stromale ▪ Synoviosarcome
Tumeurs néphroblastiques	Tumeurs neuroendocrines
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restes néphrogéniques ▪ Néphroblastome 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tumeur carcinoïde ▪ Carcinome neuroendocrine ▪ Tumeur primitive de neuroectodermiques ▪ Neuroblastome ▪ Phéochromocytome
Tumeurs mésenchymateuses de l'enfant	Tumeurs lymphoïdes et hématopoïétiques
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sarcome à cellules claires ▪ Tumeur rhabdoïde ▪ Néphrome mésoblastique congénital ▪ Tumeur rénale ossifiante de l'enfant 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lymphome ▪ Leucémie ▪ Plasmocytome ▪
Tumeurs germinales	Tumeurs métastatiques
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tératome ▪ Choriocarcinome 	

C. Facteurs pronostiques :

Les facteurs pronostiques reconnus sont essentiellement cliniques et histologiques.

De nombreux facteurs biologiques sériques et tissulaires ont été rapportés mais n'ont pas fait la preuve de leur utilité en pratique clinique.

Les facteurs histopronostiques doivent être rapportés dans le compte rendu du pathologiste. Ce sont :

- Le sous-type histologique ;
- Le grade nucléaire de Fuhrman/grade nucléolaire de l'ISUP ;
- La présence d'une composante sarcomatoïde ou rhabdoïde ;
- La présence d'embolies vasculaires microscopiques ;
- La présence de nécrose ;
- Le stade pTNM.

1. Facteurs pronostiques cliniques :

Ce sont : l'altération du « performance status » (tableau 2), l'apparition de symptômes locaux, l'altération de l'état général.

2. Facteurs pronostiques histologiques :

a. Classification TNM (tableau 3) :

L'utilisation de la classification UICC TNM 2009 défini par l'examen anatomopathologique est recommandée pour la pratique clinique et scientifique [59–60].

**Tableau 2 : Performance status selon l'échelle de Zubrod ECOG/OMS
et l'échelle de Karnofsky [61–62].**

Échelle de Zubrod ECOG/OMS		Échelle de Karnofsky	
Indice	Description	Indice	Description
0	Asymptomatique (activité normale : aucune restriction à poursuivre les activités précédant l'affection).	100	Normal ; aucune plainte, aucun signe de maladie.
1	Symptomatique (gêné pour les activités physiques soutenues mais capable de se déplacer seul et d'assurer un travail léger ou sédentaire, par exemple un travail de bureau ou le ménage).	90	En mesure de poursuivre une activité normale ; signes ou symptômes mineurs de maladie.
2	Symptomatique, alité moins de 50 % de la journée (capable de se déplacer seul et de s'occuper de soi-même mais incapable de produire un travail léger).	80	Activité normale, avec un effort ; quelques signes ou symptômes de maladie.
3	Symptomatique, alité plus de 50 % de la journée, sans y être confiné (capable de prendre soin de soi-même de manière limitée, alité ou confiné au fauteuil plus de 50 % de la journée).	70	Autonome ; incapable de poursuivre une activité normale ou de travailler de façon active.
4	Confiné au lit (totalement dépendant, incapable de prendre soin de soi-même, confiné au lit ou au fauteuil).	60	Nécessité occasionnelle d'assistance mais capacité de pourvoir à ses besoins essentiels.
5	Mort	50	Nécessité d'aide considérable à la personne, soins médicaux fréquents.
		40	Invalide ; nécessité de soins et d'assistance spécifiques
		30	Complètement invalide ; indication d'hospitalisation, pas de risque imminent de décès.
		20	Très malade ; hospitalisation nécessaire, traitement actif ou de support nécessaire.
		10	Moribond ; issue fatale proche.
		0	Décédé

Tableau 3 : Classification TNM des carcinomes à cellules rénales (7ème édition, 2009) [49].

T - Tumeur	
Tx	Non évaluable
T0	Tumeur primitive non retrouvée
T1	Tumeur ≤ 7 cm, limitée au rein
	T1a ≤ 4 cm
	T1b > 4 cm et ≤ 7 cm
T2	Tumeur ≤ 7 cm, limitée au rein
	T2a > 7 cm et ≤ 10 cm
	T2b > 10 cm
T3	Tumeur avec thrombus veineux <u>ou</u> infiltrant le tissu adipeux proche <u>sans</u> atteinte de la glande surrénale ou du fascia de Gérota homolatéral
	T3a Envahissement du tissu adipeux péri-rénal et/ou le tissu adipeux hilair mais pas le fascia de Gérota et/ou thrombus macroscopique dans la VR ou dans l'une de ses branches (avec présence d'une paroi musculaire)
	T3b Thrombus dans la veine cave inférieure sous diaphragmatique
	T3c Thrombus dans la veine cave inférieure sus-diaphragmatique ou infiltration de sa paroi musculaire
T4	Tumeur infiltrant le fascia de Gérota et/ou envahissant par contiguïté la surrénale
N - Métastase Ganglionnaire	
Nx	Non évaluable
N0	Pas d'atteinte ganglionnaire métastatique régionale
N1	Atteinte ganglionnaire métastatique régionale
M - Métastase à distance	
Mx	Non évaluable
M0	Pas d'atteinte métastatique à distance
M1	Atteinte métastatique à distance

b. Grade nucléaire :

La classification de Furhman (répartition en grade nucléaire de I à IV) est la classification la plus utilisée [Tableau 4].

Cette classification est basée sur les atypies nucléaires. Le grade retenu correspond au grade le plus élevé, même s'il n'est présent que focalement. On note néanmoins que la gradation selon Furhman est sujette à des variations inter et intraobservateurs, ce qui a fait proposer l'utilisation d'un système plus simple, binaire (bas grade / haut grade ; bas grade regroupant les grades 1 et 2 et grade élevé regroupant les grades 3 et 4) [63–64].

Tableau 4 : grade nucléaire selon FUHRMAN et al. (1982) [65].

Grade I	Noyaux ronds, d'environ 10µm, avec un nucléole mal visible ou absent
Grade II	Noyaux ronds, un peu irréguliers, d'environ 15µm avec un nucléole visible mais petit
Grade III	Noyaux très irréguliers, d'environ 20µm avec un nucléole large et proéminent
Grade IV	Noyaux bizarres ou multilobés de plus de 20µm avec un nucléole proéminent et une chromatine irrégulière

c. Type cellulaire :

L'agressivité des CCR n'est pas la même selon l'histologie (les carcinomes à cellules claires du rein étant de plus mauvais pronostic que les carcinomes papillaires ou les carcinomes chromophobes). Il faut surtout noter le caractère péjoratif de la présence d'une composante sarcomatoïde. En ce qui concerne les carcinomes papillaires, il faut bien différencier les 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 [66].

e. Nécrose tumorale :

Sa présence au sein de la tumeur est un critère histologique péjoratif [67].

VI. TRAITEMENT :

A. BUTS :

L'objectif de toute chirurgie oncologique est d'exciser toute tumeur avec une marge de sécurité suffisante, pour prévenir la progression des lésions ainsi que la récurrence locorégionale et à distance, tout en préservant le capital néphronique, afin d'éviter l'évolution vers l'insuffisance rénale chronique et éventuellement le recours à l'hémodialyse, en choisissant les techniques permettant le minimum de morbidités per et post-opératoires [68].

B. Les moyens Chirurgicaux :

1. La néphrectomie totale élargie :

Cinquante années se sont passées depuis que Robson [1] publiait une série rétrospective de 88 cas opérés de 1949 à 1964 établissant des principes qui allaient durablement influencer la chirurgie oncologique rénale.

L'acceptation universelle des principes de Robson est due à deux concepts : d'une part il établissait des principes oncologiques clairs qui fournissent un incontestable avantage aux patients ayant des tumeurs avancées qui étaient prédominantes avant l'ère de l'échographie et du scanner et d'autre part il insistait sur la nécessité de classer les patients dans un but pronostique en fonction de l'état d'avancée de la maladie [69].

a. Voies d'abord :

Le contrôle premier du pédicule et la découverte possible peropératoire, d'une extension veineuse, a longtemps fait préférer une voie d'abord transpéritonéale. Elle peut être médiane, souscostale, bi-souscostale.

Afin de limiter les risques digestifs (ileus post-opératoire, occlusion) certains auteurs ont proposé un abord strictement extra-péritonéal, lombotomie, le plus

souvent centré sur la 11^{ème} côte [70]. Aucune différence en termes de survie à 5 ans, n'a été observée dans les rares études rétrospectives [71–72] et de survie spécifique et sans progression (suivi moyen 7,5 ans) dans l'unique étude randomisée [73] ayant comparé ces deux voies d'abord, considérant que cette dernière étude ne concernait que des tumeurs de moins de 15 cm, n'atteignant pas le pôle supérieur ni la veine cave. L'étude randomisée de Battaglia et al [73], a par ailleurs montré en faveur de la lombotomie : une durée significativement plus faible (59 vs 84 minutes), des pertes sanguines significativement moindres (502 vs 648 ml), une durée d'hospitalisation plus courte et un taux de complications péri-opératoires plus faible.

La thoraco-phréno-laparotomie est rarement utilisée, essentiellement dans les volumineuses tumeurs du pôle supérieur, ou dans certains cas de thrombus cave.

Enfin la voie d'abord laparoscopique ou par rétro-péritonéoscopie, de plus en plus utilisée depuis quelques années. Ainsi que la chirurgie robo-assistée reste une nouvelle technologie avec beaucoup d'avantages mais le coût inaccessible du matériel et de sa maintenance reste l'inconvenant le plus important.

b. Principe :

L'intervention princeps décrite par Robson comprenait la ligature précoce des vaisseaux, l'excision du fascia de Gerota, du rein et de la glande surrénale et un curage ganglionnaire s'étendant des piliers du diaphragme à la bifurcation des gros vaisseaux. Le rationnel de cette stratégie, était d'éviter une possible dissémination de cellules tumorales lors de la manipulation de la tumeur et de réaliser une exérèse monobloc de la tumeur et des possibles extensions loco-régionales [1].

a) les temps forts de la NT ce sont :

– la ligature et section première ou dernière du pédicule avec ligature séparée de l'artère et de la veine rénale pour éviter la possibilité d'une fistule artérioveineuse.

Une attention particulière est faite sur l'existence ou non des vaisseaux accessoires ;

– la ligature et section de l'uretère, le repérage de l'uretère est habituellement un temps facile de la néphrectomie,

– l'ablation du rein : elle est souvent facile.

Il faut dire que la chronologie des actes n'est pas immuable et dépend des caractéristiques de la tumeur et de la voie d'abord choisie.

c. Intérêt du curage ganglionnaire :

Un curage ganglionnaire est recommandé en cas de ganglions palpables ou identifiés sur l'imagerie préopératoire [74]. Son utilité carcinologique n'est pas démontrée mais il permet une meilleure évaluation du stade tumoral (tous les ganglions visibles en imagerie ne sont pas forcément envahis) et de réduire la masse tumorale.

L'utilité oncologique et l'étendue du curage chez les patients cN0 sont discutées [75–76]. En cas d'atteinte ganglionnaire avérée, le taux de survie après néphrectomie est de 10 à 20 % à 5 ans [77].

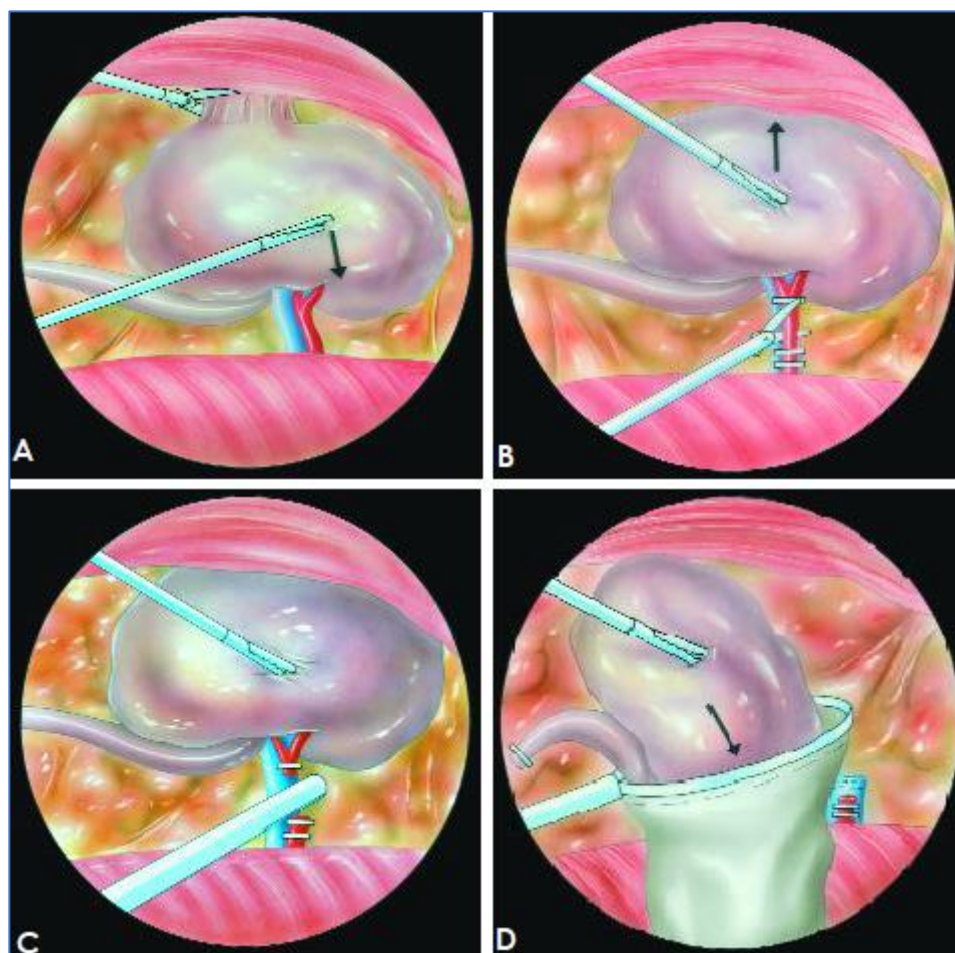


Figure 30 : Néphrectomie par laparoscopie rétro-péritonéale :

A) libération de la convexité rénale ; B) l'artère rénale est clipée et coupée ; C) la veine rénale est contrôlée par agrafage et section automatique ; D) extraction du rein dans un sac "épuisette".

2. Néphrectomie partielle :

Le principe de cette chirurgie est l'exérèse complète de la lésion et de la graisse péri-rénale adjacente, avec des marges de sécurité millimétriques saines.

Actuellement, il est reconnu que l'épaisseur des marges n'a pas d'importance, seule compte sa positivité [79] (intérêt de l'examen extemporané en cas de doute en peropératoire). Le clampage (pédiculaire ou parenchymateux) permet de diminuer le risque hémorragique et assure une section précise du parenchyme. Néanmoins, au-delà de 25 à 30 minutes de clampage pédiculaire, la majoration du risque de lésion due à l'ischémie chaude nécessite le recours à des techniques d'ischémie froide.

a. Voies d'abord :

En fonction des habitudes de l'équipe chirurgicale et de l'importance du geste peut être réalisé [78] :

- Une lombotomie ;
- Une voie antérieure extra-péritonéale ;
- Une voie sous-costale ;
- Une voie médiane ;
- Un abord laparoscopique ou robot assisté (transpéritonéal et rétropéritonéal).

La grande majorité des équipes privilégie la lombotomie qui permet un abord extrapéritonéal et une exposition rapide et facile du pédicule rénal. Dans les cas de tumeurs plus volumineuses s'approchant du sinus rénal, généralement synonyme de NP complexe et de clampage de longue durée, une voie antérieure est préférée [78].

Si la laparoscopie tend à devenir le standard pour les NTE, elle reste réservée aux centres experts pour la NP en raison du haut niveau de difficulté. Elle peut être proposée pour les tumeurs exophytiques de moins de 4 cm mais expose à plus de complications [78-79].

La voie laparoscopique expose à un risque d'allongement du temps d'ischémie chaude et de majoration des complications post-opératoires [80], mais sans différence en terme d'efficacité carcinologique à long terme [81]. Gill et al. ont comparé 1 028 néphrectomies partielles ouvertes à 771 néphrectomies partielles laparoscopiques. La durée d'ischémie chaude passait de 20 minutes à 30 minutes lors du passage à la voie laparoscopique, avec un pourcentage de complications chirurgicales per et post-opératoires multiplié par deux [82].

b. Principes de base [79] :

La NP repose sur des principes simples :

a) Exérèse complète en marges saines : En fonction de la localisation et de la taille de la tumeur, on réséquera plus ou moins du parenchyme (figure 18) et la reconstruction sera plus ou moins complexe. La section du parenchyme se fera préférentiellement au bistouri froid, au ciseau ou au dissecteur vasculaire pour une analyse de la marge chirurgicale sans artefact de coagulation. L'épaisseur de la marge de sécurité a longtemps fait débat, mais actuellement, il est reconnu que seule compte la positivité de cette dernière [83].

L'examen extemporané n'est utile qu'en cas de doute macroscopique.

b) Fermeture de la voie excrétrice : elle sera soigneuse, le plus souvent par points séparés de monofilament résorbable 5/0, éventuellement protégée par une sonde double J ou une néphrostomie. En cas de tumeur hilare, une reconstruction pyélique peut être nécessaire [83].

c) Drainage des cavités : En chirurgie ouverte, dans les séries historiques, le taux de fuites urinaires varie de 0 à 17,4% [84]. La localisation centrale de la tumeur, la taille de la tumeur et la nécessité de reconstruire les voies excrétrices sont des facteurs pronostiques péjoratifs de fuites postopératoires.

En laparoscopie, en cas de tumeurs dont la résection nécessite l'ouverture des voies excrétrices, l'utilisation d'un drainage temporaire des cavités a été recommandée, afin de favoriser la cicatrisation et d'éviter les fistules urinaires. Ce drainage peut se faire, soit par une sonde urétérale, soit par une endoprothèse urétérale type JJ. Chacune de ces méthodes a ses avantages et ses inconvénients.

La sonde urétérale permet, au cours de l'intervention, d'injecter une solution colorée dans les cavités (bleu de méthylène ou indigo-carmin), mettant en évidence une ouverture, ou permettant de contrôler la qualité de la suture des voies excrétrices. En période postopératoire, la sonde urétérale maintient les cavités sous basse pression. Elle permet également de réaliser une urétéropyélographie rétrograde 3-4 jours après l'intervention. En l'absence d'extravasation, la sonde peut être retirée. L'inconvénient de cette sonde est qu'elle est extériorisée et fixée à une sonde vésicale.

L'autre possibilité est l'utilisation d'une sonde JJ qui autorise la sortie du patient. En revanche, ce système ne permet pas de drainer les cavités à basse pression, après ablation de la sonde vésicale. Par ailleurs, certains patients tolèrent mal ces endoprothèses car elles peuvent être à l'origine de douleurs lombaires au cours des mictions provoquées par reflux vésicorénal d'urine par la sonde [85].

d) Section « froide » et suture sélective : Dans les séries contemporaines, depuis que les techniques de sutures intracorporelles sont mieux maîtrisées, ces techniques ont été progressivement abandonnées. Actuellement, de plus en plus d'équipes privilégient la suture élective des voies excrétrices [86]. En effet l'ouverture des cavités peut être identifiée si la section se fait « à froid » sans l'utilisation d'énergie thermique. L'avantage de ce principe est de ne pas altérer l'aspect des tissus. Pour ce faire, la coagulation monopolaire n'est utilisée que pour tracer sur la surface du rein les limites de la résection en respectant une marge de sécurité de ½ cm autour de la tumeur. Après clampage, le parenchyme est incisé, l'aspirateur est inséré dans

l'incision, permettant d'écarter la lésion et aussi de maintenir une tranche de section exsangue. En cas d'ouverture des cavités, celles-ci sont suturées au Vicryl 3.0.

En utilisant cette technique, le drainage des cavités peut être abandonné, ce qui permet de diminuer la durée d'hospitalisation [87].

e) Hémostase soigneuse : elle se fera tout d'abord par points en X de monofilament 5/0 sur les artères et les sinus veineux visibles. Elle sera complétée par un surjet hémostatique de monofilament 3/0 sur la tranche de section, par de la biocolle et/ou des compresses hémostatiques (Spongel* ou Surgicel*). Les points du surjet doivent comprendre aussi la capsule rénale pour éviter la section du parenchyme rénal par le fil. Certains préfèrent une vaporisation à l'argon [65]. Dans certains cas complexes, une reconstruction des artères de gros calibre est nécessaire puisque la vascularisation artérielle intrarénale est terminale et son nonrétablissement exposerait à une perte néphronique significative [79].

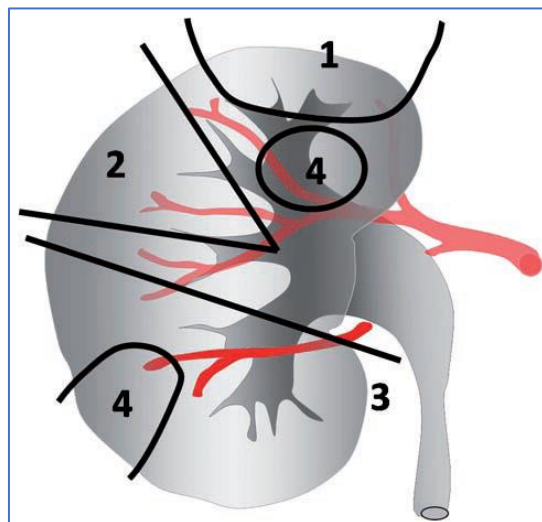


Figure 31 : Schémas classiques de résection du parenchyme rénal

1. Néphrectomie polaire ;
2. Résection cunéiforme ;
3. Héminéphrectomie ;
4. Tumorectomie [79].

f) Colles biologiques : (FloSeal*) Les colles hémostatiques représentent une alternative attractive, car elles permettent de fermer les cavités de façon immédiate et sont simples à utiliser.

La colle de fibrine est bien connue en chirurgie ouverte, elle permet d'arrêter les saignements diffus de la tranche de section [88]. La compresse hémostatique Tachosil est constituée de collagène équin, imbibé d'albumine, de fibrinogène et de la trombine humaine. Cette compresse a été validée et utilisée avec succès en chirurgie hépatique, et en cas de néphrectomie partielle [89].

Au début le Surgicel imbibé de colle gélatine-résorcinol-formol (GRF) était régulièrement utilisé [90]. En règle générale, ces colles doivent être appliquées sur une surface sèche.

L'utilisation de granules de gélatine a également permis de faciliter l'hémostase des tranches de section hémorragiques. La matrice de gélatine absorbe le sang et se gonfle, permettant d'occlure les vaisseaux sanguins. Cette colle a été utilisée sans et aussi en association avec une suture du parenchyme [91-92].

g) Le laser : Le 1,06 u (YAG Nd) présente un effet de coupe médiocre. La zone de nécrose s'étend sur 4,5 mm et par conséquent légèrement supérieure à celle du bistouri électrique. Par contre il présente un effet hémostatique étonnant puisqu'il est capable d'assurer l'hémostase d'une rupture de varice oesophagienne.

Quant aux longueurs d'ondes bleues-vertes (argon), il semblerait que leur effet hémostatique est inférieur à celui du YAG Nd.

Le laser présente de nombreux avantages : la simplicité technologique, le bon rendement énergétique, la facilité de mise en œuvre et le faible coût de revient [93].

c. Le clampage :

Le Clampage peut concerner tout le pédicule rénal, l'artère rénale seule ou hyper sélectif des branches artérielles destinées à la tumeur ou parfois même clampage du parenchyme rénal [94-95]. L'objectif est d'obtenir un champ opératoire exsangue, optimiser l'exérèse de la tumeur grâce à une meilleure visualisation des structures et diminuer les pertes sanguines. Ce clampage 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 30 minutes. Pour diminuer cet effet, l'hypothermie est utilisée, qu'elle soit de contact, permettant une ischémie tiède jusqu'à 60 minutes ou par perfusion de liquide de conservation à basse température à travers l'artère rénale autorisant une ischémie froide prolongée de plusieurs heures [96].

d. Les types d'intervention peuvent être réalisés en fonction de la topographie de et du volume de la lésion :

i. Néphrectomie partielle polaire supérieure ou inférieure :

C'est l'intervention « par excellence » des tumeurs polaires du rein à développement exorénal. Elle consiste à enlever la tumeur 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 peropératoire et suturée de manière étanche. La graisse située en dehors de la tumeur doit être enlevée dans le même temps chirurgical. Le plus souvent, cette intervention est réalisée avec un clampage artériel isolé ce qui facilite la dissection et l'hémostase du parenchyme rénal sain qui est effectuée avec des fils résorbables de 3/0 ou de 4/0. Il faut assurer une hémostase la plus complète possible avant le déclampage artériel. Rarement, pour des exérèses plus complexes, un clampage total du pédicule artériel et veineux est nécessaire.

L'utilisation des colles hémostatiques, du laser Yag, du bistouri argon peut s'avérer nécessaire et doit être anticipée pour éviter d'allonger le temps d'ischémie chaude.

Après déclampage, l'opérateur vérifie la bonne recoloration du rein et peut le fixer au psoas pour éviter sa rotation autour de son pédicule (figure24) [97].

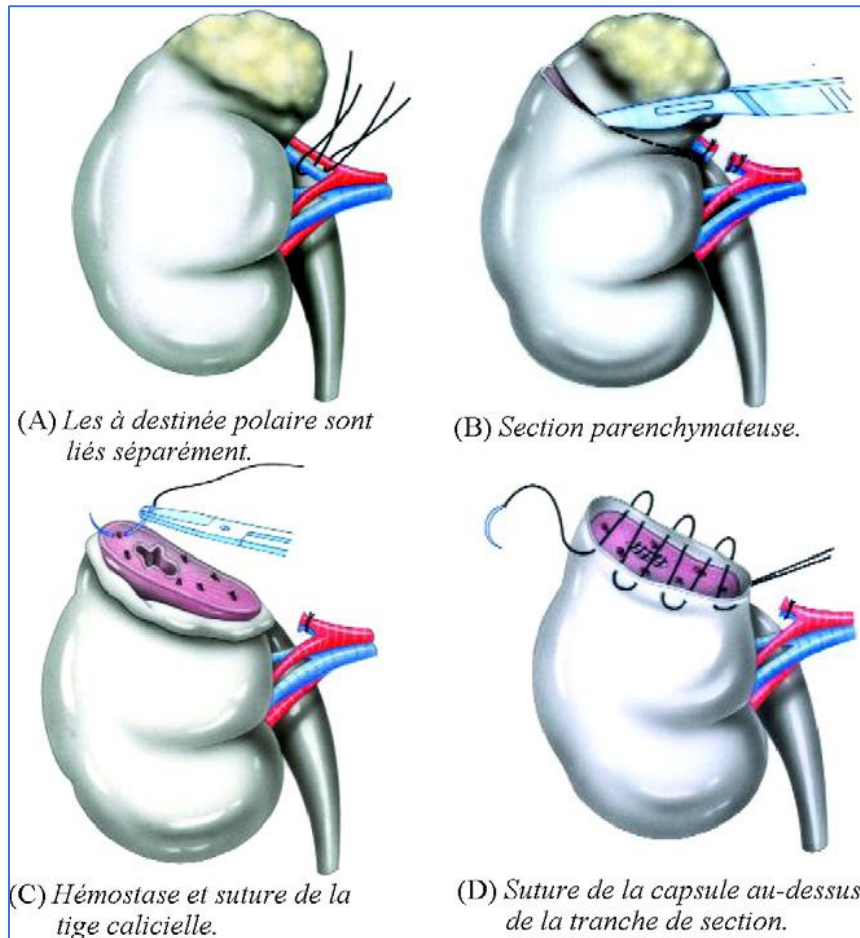


Figure 32 : Néphrectomie partielle du rein pour tumeur : différents temps de la technique chirurgicale et vues peropératoires [79].

ii. La résection cunéiforme :

Il s'agit d'une néphrectomie partielle atypique adaptée aux lésions corticales externes exorénales. Cette intervention doit respecter les mêmes principes rappelés ci-dessus.

Elle est surtout intéressante en cas de lésions multifocales sur rein unique.

L'échographie peropératoire n'est en général pas utile pour des lésions qui sont facilement identifiées macroscopiquement. La difficulté chirurgicale est située dans le plan de dissection le plus profond de la tumeur où les marges de sécurité sont souvent millimétriques. L'examen extemporané des marges de la tumeur n'est pas recommandé systématiquement. Il peut s'avérer nécessaire lorsque le chirurgien a un

doute sur l'envahissement du parenchyme rénal au niveau de la berge la plus profonde de son exérèse.

Le rapprochement des berges du parenchyme rénal sain est effectué après l'exérèse tumorale par des points en x sur des bourdonnets de Surgicel® ce qui limite le risque de déchirure du parenchyme rénal lors de la ligature appuyée [79] (figure 25).

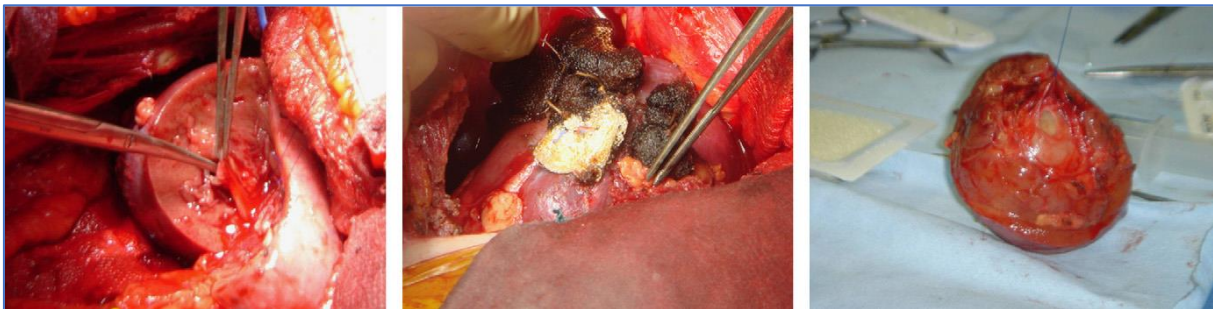


Figure 33 : Résection cunéiforme avec réparation de la voie excrétrice [79].

iii. L'énucléation tumorale :

Ce geste est réservé aux lésions de petite taille, encapsulées par une pseudo-membrane. Il s'agit d'une technique plus simple qui peut être effectuée sans clampage pédiculaire, qui consiste à utiliser le plan de dissection pseudocapsulaire de la tumeur pour en effectuer l'exérèse.

Il n'existe pas de marge de sécurité de parenchyme rénal sain et le risque d'effraction capsulaire lors de l'exérèse limite cette technique à de rares indications des tumeurs bénignes ou de bon pronostic.

iv. La chirurgie conservatrice ex situ :

Ce geste peut être proposé pour des tumeurs médio-rénales sur rein unique pour éviter aux patients le passage en dialyse. Cette chirurgie exceptionnelle nécessite le refroidissement in situ avec de la glace pilée stérile, voire ex situ, après une section du pédicule vasculaire et impose un refroidissement du rein par un liquide de conservation.

Le geste d'exérèse tumorale est effectué sous microscope ou avec des lunettes grossissantes. Il impose souvent une réparation complexe de la voie excrétrice et du parenchyme rénal. Le temps d'ischémie prolongé par le refroidissement du rein permet une exérèse dans des conditions plus favorables des lésions centrales souvent volumineuses. Il se termine par une autotransplantation du rein soit in situ soit le plus souvent sur les vaisseaux iliaques.

Cette chirurgie n'améliore pas la qualité du contrôle carcinologique. Par ailleurs, il faut garder à l'esprit l'allongement conséquent de la durée opératoire et le risque spécifique lié aux anastomoses vasculaires qui doivent faire réserver cette chirurgie à des indications d'exception.

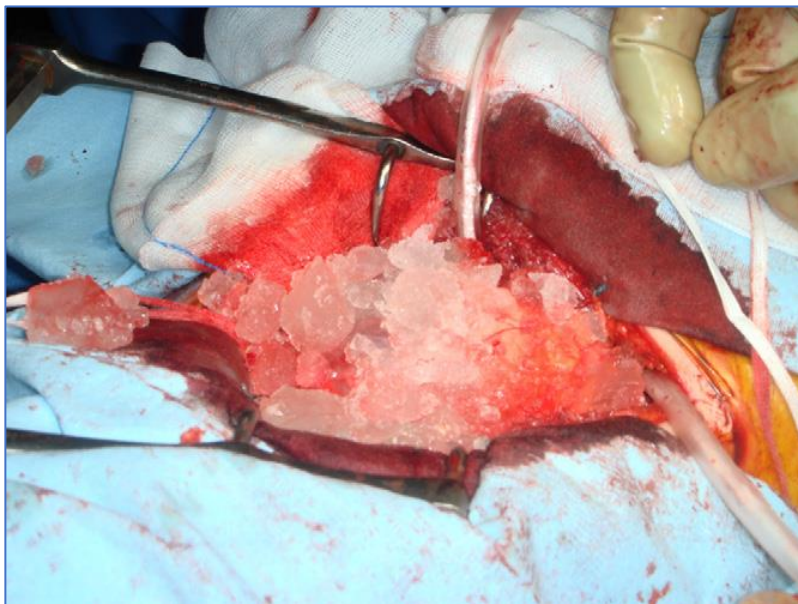


Figure 34 : Refroidissement in situ par de la glace pilée [79].

v. La chirurgie Zéro Ischémie :

Elle nécessite une reconstruction 3D de l'artériographie rénale, fusionnée à l'image 3D de la surface rénale rendue semi transparente pour reconnaître les branches artérielles destinées à la tumeur. Par la suite, on réalise une incision de 1 à 2 cm au niveau du sinus rénal pour disséquer les branches de l'artère rénale. La

confirmation se fait par doppler couleur préopératoire : avant et après clampage de ces branches par micro bulldogs neurochirurgicaux. Par la suite, on réalise une résection de la zone ischémiée tumorale et péri tumorale tandis que le reste du parenchyme rénal est perfusé normalement. Elle est réservée à des centres très spécialisés.

C. Indications [49] :

1. Traitement du cancer du rein localisé :

a. En cas de petite tumeur du rein (< 4 cm) :

La néphrectomie partielle est le traitement de première intention des tumeurs T1a lorsqu'elle est techniquement faisable avec une morbidité acceptable.

Elle peut être réalisée par voie ouverte, laparoscopique, ou avec assistance robotique selon l'expertise du chirurgien et le plateau technique disponible.

La NT n'est pas recommandée en première intention en cas de petite tumeur du rein.

b. En cas de tumeurs localisées de plus de 4 cm (T1b et T2) :

La néphrectomie partielle doit être privilégiée pour les tumeurs T1b dès qu'elle est techniquement possible.

La néphrectomie totale est recommandée pour les tumeurs localisées du rein (stades T1-T2 N0M0) pour lesquelles une chirurgie partielle n'est pas réalisable

La laparoscopie est la voie d'abord de choix pour la réalisation d'une néphrectomie totale pour les cancers limités au rein (stades T1-T2 N0M0) quand une chirurgie partielle n'est pas réalisable

La surrénalectomie est indiquée uniquement lorsque l'on suspecte un envahissement sur l'imagerie préopératoire ou lors de l'intervention.

Le curage ganglionnaire chez les patients cN0 (TDM/IRM, palpation directe) n'est pas recommandé.

2. Traitement d'un cancer du rein localement avancé :

En cas de tumeur localement avancée, une exérèse chirurgicale avec des marges négatives est recommandée

La voie d'abord standard pour les tumeurs du rein localement avancées est la voie ouverte. La voie d'abord laparoscopique qui peut être utilisée sous réserve que l'on puisse obtenir des marges d'exérèse saines macroscopiquement.

La valeur thérapeutique du curage ganglionnaire est incertaine Il peut être recommandé en cas de ganglions pathologiques palpables ou identifiés sur l'imagerie préopératoire.

En cas de tumeur avec thrombus cave, une néphrectomie élargie associée à une thrombectomie chirurgicale est recommandée, Un plateau technique suffisant incluant la possibilité de circulation extracorporelle et de cardioplégie, et une équipe chirurgicale entraînée pluridisciplinaire sont indispensables pour la prise en charge optimale des tumeurs T3b et surtout T3c.

Aucun traitement néoadjuvant ni adjuvant ne doit être proposé en dehors d'essais cliniques.

3. Traitement du cancer rénal métastatique :

a. Place de la néphrectomie cyto-réductrice :

Chez les patients dont les métastases ne sont pas extirpables, la néphrectomie de cytoréduction (NCR) est palliative et ne s'envisage que dans le cadre d'un traitement systémique.

La néphrectomie de cytoréduction améliore la survie chez les patients qui ont un bon état général avant le traitement par INF-alpha ou anti-angiogénique.

Chez les patients de mauvais pronostic, la néphrectomie avant traitement antiangiogénique n'est pas recommandée

b. Chirurgie des métastases :

L'exérèse complète d'une ou de plusieurs métastases (poumon, foie, os et pancréas) chez les patients avec un CRM permet d'obtenir des survies sans récurrence prolongées et retarder la mise en route d'un traitement systémique.

Chez les patients oligo-métastatiques, la décision de la métastasectomie peut être proposée si elle permet d'obtenir une réponse complète, et elle doit être prise au cas par cas en fonction de la localisation des métastases, de l'état général du patient et du plateau technique disponible.

VII. Suivi

A. L'intérêt du suivi

Il n'y a pas de réel consensus sur la surveillance après traitement du cancer du rein. Il n'a pas été prouvé que le dépistage précoce d'une récurrence améliore la survie. Des projets de recherche de grande ampleur sont en cours pour évaluer le bénéfice de la surveillance.

Le suivi après traitement du cancer du rein a pour objectifs de :

- Détecter les complications postopératoires ;
- Dépister une récurrence locale ou à distance ;
- Surveiller la fonction rénale.

La récurrence locale est rare après exérèse de tumeurs localisée (T1-3 N0M0). Le risque augmente avec la taille de la tumeur, la présence d'une marge d'exérèse positive, la multifocalité ou le grade tumoral [99]. Plus de 95 % des récurrences surviennent dans les 5 premières années du suivi [100].

La TDM abdominale est plus performante que l'échographie pour dépister une récurrence locale [100].

Le risque de développement d'une tumeur sur le rein controlatéral est rare (évalué à 2 %) [101].

Le risque d'apparition de métastases après chirurgie a été évalué entre 30 et 40 % avec un délai médian de 15 mois [101-103].

Le premier site métastatique est pulmonaire. La TDM est supérieure à la radiographie pour la détection de lésions pulmonaires [104].

Plusieurs modèles pronostiques ont été développés pour prédire le risque de survenue de métastases à distance de la chirurgie. Le système UISS est simple d'utilisation et a la meilleure valeur prédictive [105-106].

Il n'y a pas de consensus sur la durée idéale du suivi. La majorité des récurrences surviennent dans les 5 ans. Cependant des métastases peuvent apparaître tardivement et sont alors volontiers solitaires et accessibles à un traitement local.

Il est conseillé de suivre la fonction rénale régulièrement notamment chez les patients qui avaient une insuffisance rénale préopératoire. La fonction rénale est au mieux évaluée par le dosage plasmatique de la créatinine qui permet d'estimer le degré de filtration glomérulaire.

B. Le suivi après traitement chirurgical d'un cancer du rein localisé ou localement avancé :

En l'absence de schéma validé, il est proposé d'adapter le suivi au risque de récurrence tumorale qui peut être évalué simplement par le système UISS (Tableaux 11 et 12).

L'utilisation des examens d'imagerie irradiants peut être limitée pour les patients du groupe de faible risque.

Tableau 5 : algorithme de classification du cancer du rein localisé ou localement avancé selon l’UISS [49].

Stade T	T1		T2		T3		T4	
Fuhrman	1-2		3-4		1-4	1	2-4	1-4
ECOG	0	1-3	0-3			0	1-3	0-3
Groupe à risque	Faible		Intermédiaire			Élevé		

Tableau 6 : Proposition de suivi postopératoire après chirurgie du cancer du rein localisé ou localement avancé [49].

Groupe à risque	Faible	Intermédiaire	Élevé
Modalités	TDM TAP Alternance possible avec échographie ou IRM rénale	TDM TAP L’IRM abdominale peut aussi être utilisée associée à un TDM thoracique sans injection	TDM TAP L’IRM abdominale peut aussi être utilisée associée à un TDM thoracique sans injection
Fréquence	À 6 mois, Puis tous les ans pendant 5 ans	Tous les 6 mois pendant 2 ans, Puis tous les ans pendant 3 ans, Puis tous les 2 ans pendant 4 ans	Tous les 6 mois pendant 3 ans, Puis tous les ans pendant 3 ans, Puis tous les 2 ans pendant 4 ans
Durée	5 ans	10 ans	10 ans

C. Le suivi en cas de tumeur du rein métastatique :

Le suivi est classiquement effectué par TDM thoraco–abdomino–pelvienne tous les 3 à 6 mois. L’évaluation de la réponse tumorale est évaluée selon les critères RECIST ou de Choi. Le suivi au cours d’une thérapie systémique dépend de la molécule et du schéma d’administration utilisés.

MATERIEL ET METHODES

I. Population étudiée :

Notre étude inclut 66 patients, traités par néphrectomie partielle ou par néphrectomie totale élargie pour un cancer du rein entre Aout 2008 et Aout 2018, soit une période de 10 ans.

Tous les patients présentaient en préopératoire une lésion rénale accessible à un traitement chirurgical.

Le bilan préopératoire comprenait un versant clinique, biologique et radiologique.

La majorité de nos patients ont bénéficié en préopératoire d'un uro- scanner.

Conformément aux recommandations actuelles en vigueur, nous ne réalisons pas de biopsie rénale préopératoire systématique.

Les patients ont bénéficié de néphrectomie partielle ou totale élargie par voie ouverte ou laparoscopique.

Le suivi post-opératoire à distance a été effectué en consultation externe : visites systématiques à 1, 3, 6 et 12 mois, puis annuelles.

II. Type de l'étude :

Elle s'agit d'une étude descriptive rétrospective portant sur l'expérience du service d'Urologie de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès, en matière du traitement chirurgical du cancer du rein.

Nous avons analysé les dossiers médicaux des patients, dont le recueil de données s'est effectué au cours des années 2017-2018 selon une fiche d'exploitation, et les critères relevés dans les dossiers étaient :

- L'âge ;
- Le sexe ;

- Les antécédents ;
- Le mode de révélation ;
- Les données de l'examen physique ;
- La fonction rénale pré et postopératoire ;
- Les caractéristiques de la tumeur ;
- La technique opératoire ;
- Les données anatomopathologiques ;
- Le suivi postopératoire ;

III. Analyse statistique

Dans notre travail, les variables quantitatives (durée opératoire, taille tumorale qu'on peut préciser sur les données de la TDM ou Anapath, ...) ont été décrites par leur moyenne.

Les variables qualitatives, quant à elles (répartition par type histologique, fréquence des complications, ...), ont été décrites par leur effectif et leur pourcentage sous forme de tableaux.

Les graphiques, tableaux et histogrammes ont été réalisés par le logiciel *Microsoft Office Excel 2016*.

RESULTATS

I. Résultats épidémiologiques et cliniques :

Nous avons effectué une analyse rétrospective portant sur 66 patients opérés entre Aout 2008 et Aout 2018, soit une période de 10 ans

Le nombre de néphrectomie effectué annuellement a été croissant avec 3 cas en 2008 et 13 en 2017.

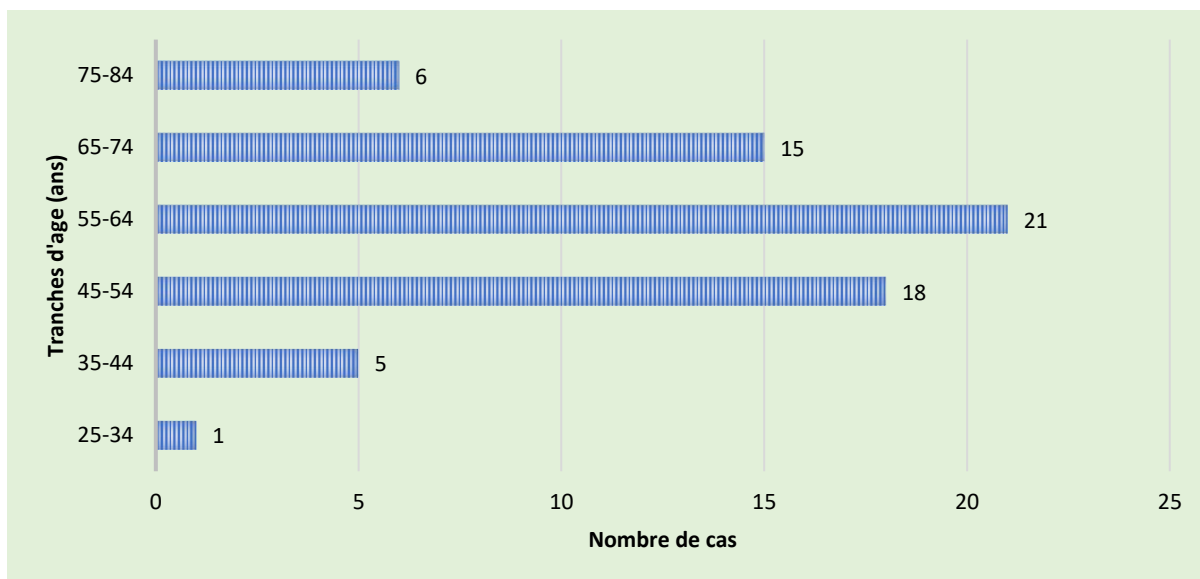
Tableau 7 : Répartition des malades selon les années.

Année	Nombre de cas	Pourcentage (%)
2008	3	4.5
2009	5	7.6
2010	2	3
2011	7	10.4
2012	5	7.6
2013	5	7.6
2014	8	12
2015	7	10.4
2016	7	10.4
2017	13	19.5
2018	4	6

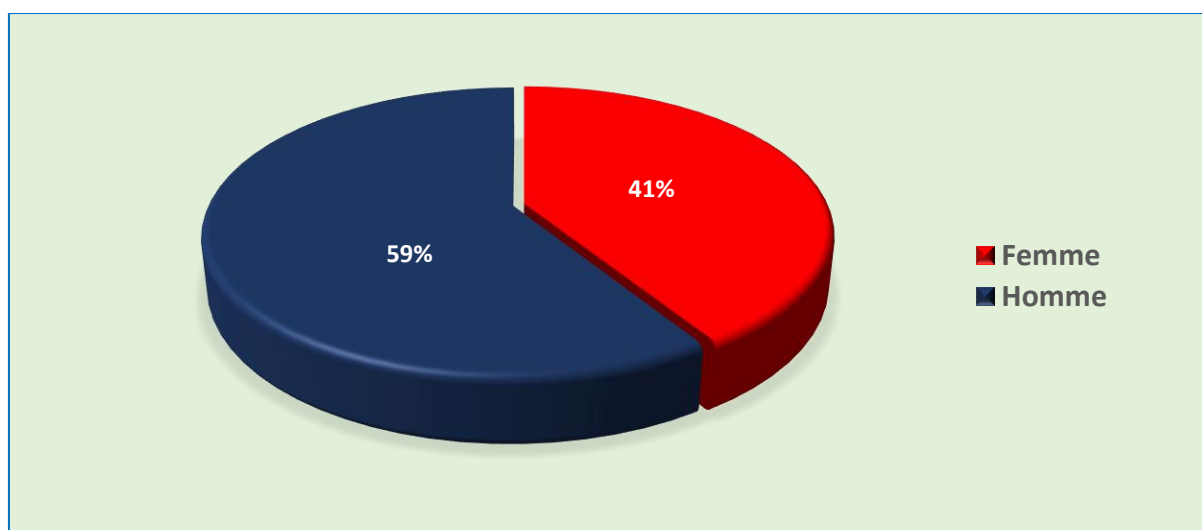
A. Age et sexe :

L'âge moyen de découverte du cancer du rein chez nos malades était plutôt jeune : 58ans (ceci s'explique vraisemblablement du fait des découvertes fortuites radiologiques), avec des extrêmes de 27 et 81 ans. La tranche d'âge 55-65 ans représente le plus fort contingent avec 21 cas.

Nous avons enregistré une prédominance masculine, avec un sexe ratio de 1,44 H/F.



Graphique 3 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.



Graphique 4 : Répartition des patients selon le sexe.

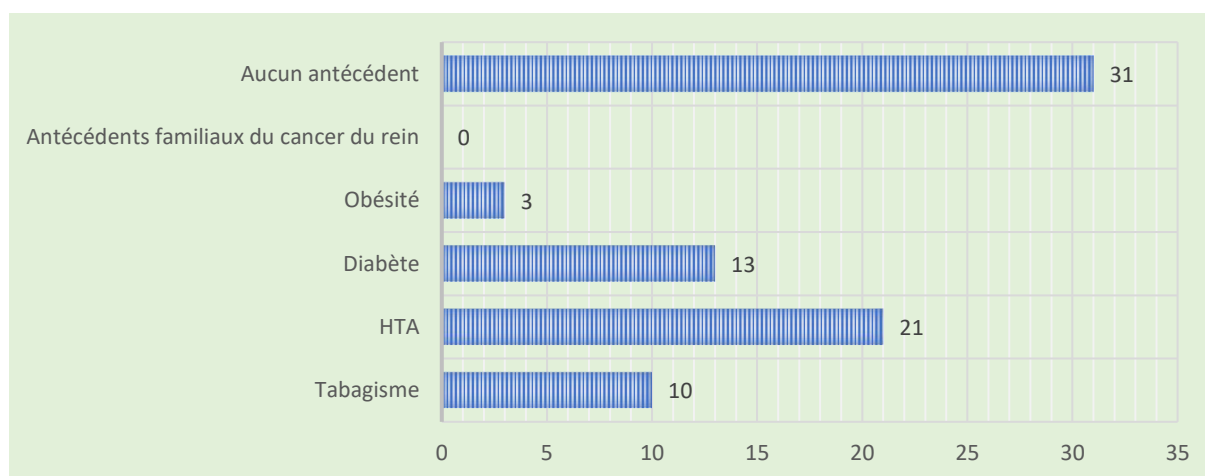
B. Les antécédents :

Parmi les facteurs de risque recherchés, l'HTA (31.81% des cas), le diabète (19.69% des cas) et le tabagisme (15.15% des cas) étaient les facteurs les plus rencontrés, avec un seul cas d'insuffisance rénale chronique terminale sous hémodialyse 10 ans avant le diagnostic de la tumeur. Tandis que dans 31 cas (46.96%) aucun facteur de risque n'a été trouvé.

Ainsi que les facteurs intervenant dans les indications relatives de la NP ont été également retrouvés : Diabète (4%) et HTA (24%) et association diabète et HTA (8%). Par contre nous n'avons noté aucun cas de lithiase urinaire.

Tableau 8 : Prévalence des antécédents.

Antécédents	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Tabagisme	10	15.15
HTA	19	2.78
Diabète	13	19.69
Obésité	3	4.54
IRCT	1	1.51
Antécédents familiaux du cancer du rein	0	0.0
Aucun antécédent	31	46.96



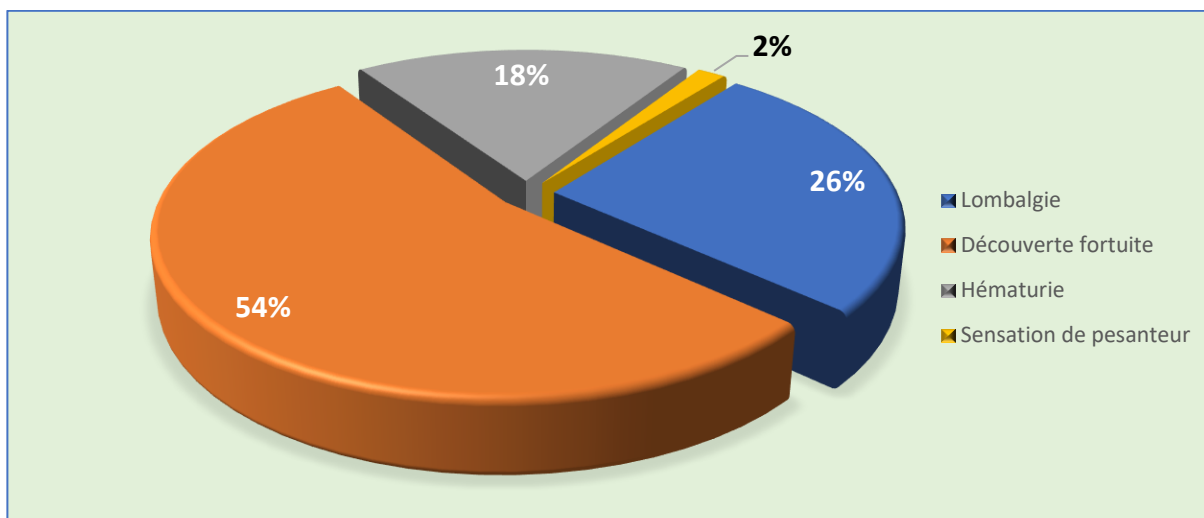
Graphique 5 : Prévalence des antécédents.

Tableau 9 : Prévalence des Facteurs de néphrectomie partielle relative.

Facteurs de NP relative	Nombre de cas	Pourcentage (%)
HTA	6	24
Diabète	1	4
Association diabète et HTA	2	8
Lithiase urinaire	0	0.0

C. Mode de révélation :

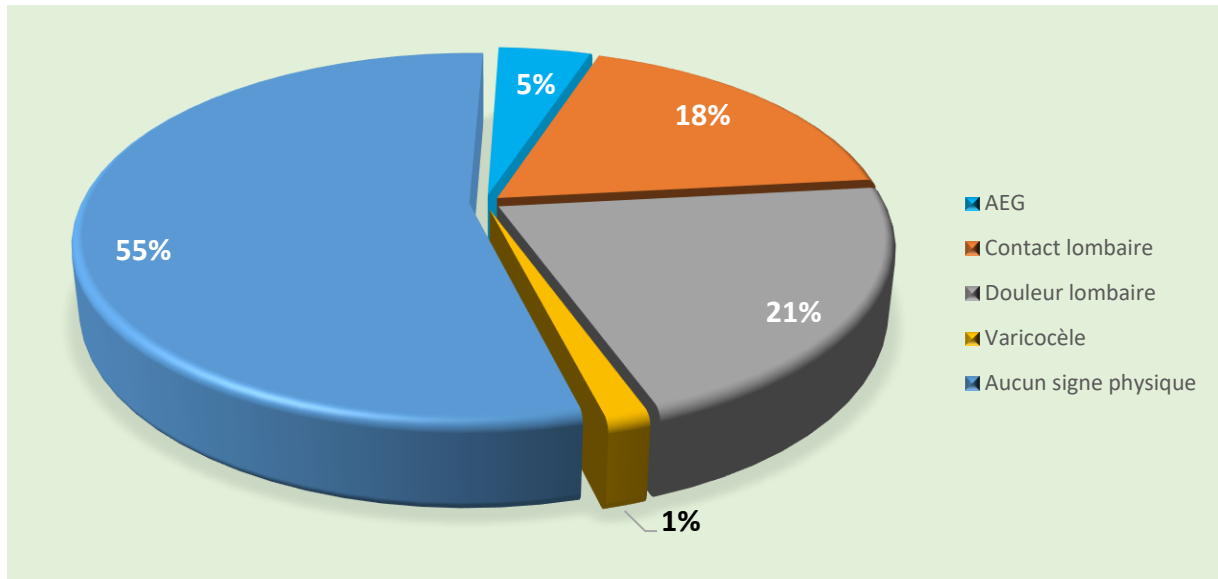
La découverte des tumeurs rénale dans notre étude était fortuite dans 54% des cas, le plus souvent lors d'une échographie abdomino-rénale, ainsi que suite à des lombalgies dans 26% des cas, et 18% des tumeurs sont révéler après des épisodes d'hématurie.



Graphique 6 : Répartition des cas selon le mode de révélation.

D. Les signes physiques :

Dans notre série 55% des malade avait un examen somatique sans particularité ; Parmi les malades symptomatiques, la douleur lombaire, le contact lombaire étaient les signes physiques les plus fréquemment rencontrés. On note un seul cas ayant une varicocèle gauche grade III de découverte fortuite lors de l'examen physique.



Graphique 7 : Répartition des patients en fonction des signes physiques.

II. Résultats paracliniques :

L'échographie a été réalisée chez tous nos malades et avait mis en évidence la tumeur rénale dans 100% des cas.

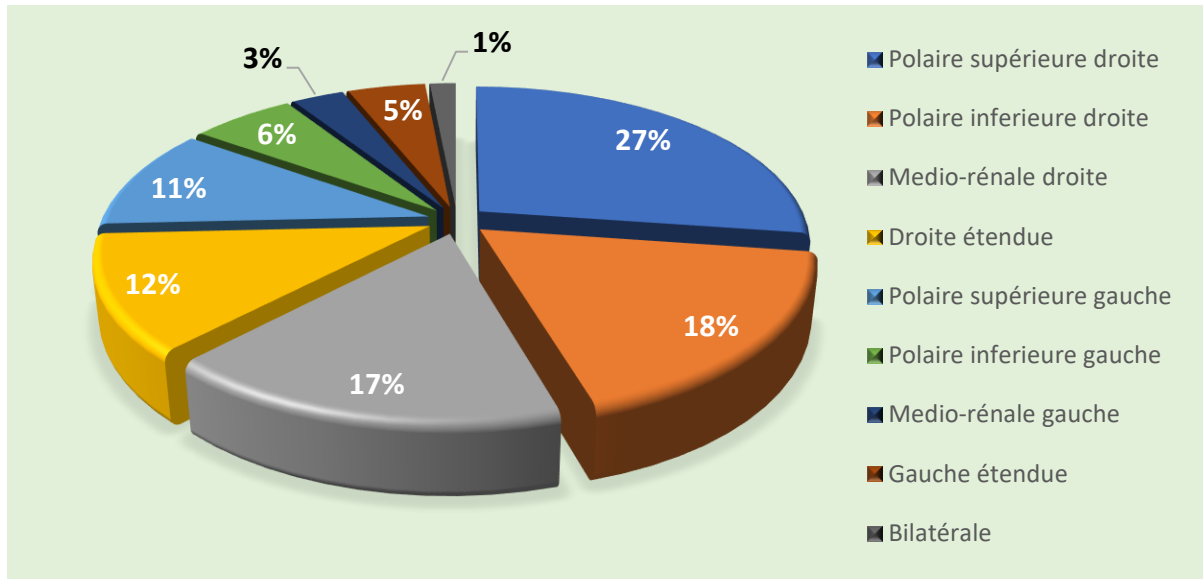
Une TDM avec l'injection de produit de contraste iodé a été réalisée chez tous nos malades, sauf un malade qui a bénéficié uniquement d'une TDM sans injection de PCI car le patient présentait une IRCT.

La TDM a permis de confirmer le diagnostic dans tous les cas, il s'agissait d'une masse de densité tissulaire souvent hétérogène, se réhaussant après injection du PCI.

La tumeur était localisée au niveau du rein droit chez 48 patients (74%) et du rein gauche chez 17 autres (25%), un seul cas de tumeur bilatérale a été retrouvé. On note une prédominance des lésions au niveau du côté droit sans aucune explication.

La taille moyenne des lésions en TDM était de 98mm avec des extrêmes de 48mm et 200mm.

Elle avait objectivé, par ailleurs, un envahissement de la veine rénale dans 09 cas et un seul cas de thrombus de la veine cave inférieure.



Graphique 8 : Répartition des tumeurs selon le siège.

Le rein controlatéral était normal dans 93.9%, avec 4 cas ayant des anomalies controlatérales :

- Tumeur avec kystes simples dans un cas ;
- Kyste simple avec lithiase dans un cas ;
- Un cas de lithiase rénale ;
- Et un cas avec kyste simple unique.

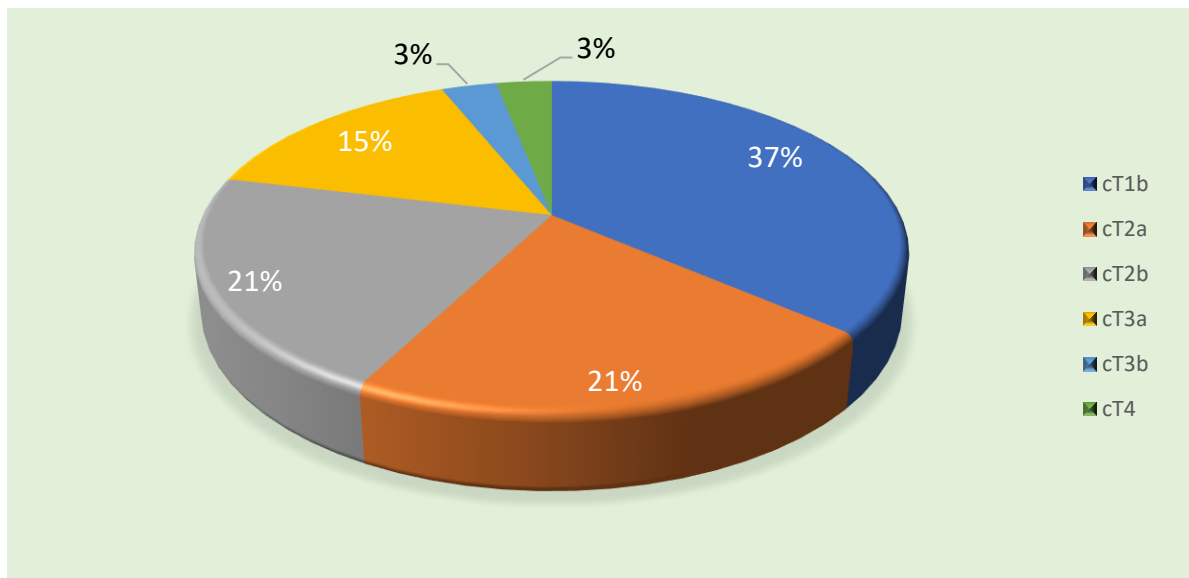
La TDM a objectivé une atteinte ganglionnaire (cN1) dans 08 cas (12.12%).

Une localisation métastatique (cM1) a été objectivée dans trois cas (4.54%) :

- Le premier a des métastases hépatiques, surrénaliennes et vertébrales ;
- Le deuxième a une atteinte par contiguïté de l'ongle colique droite ;
- Et la troisième présente des lésions métastatiques des corps vertébrales L1 et L2.

L'IRM a été réalisée chez 09 patients (12.12%) dans le cadre du bilan d'extension vasculaire, ce qui a objectivé un envahissement de la veine rénale homolatérale dans 05 cas et un cas d'atteinte de la veine cave inférieure.

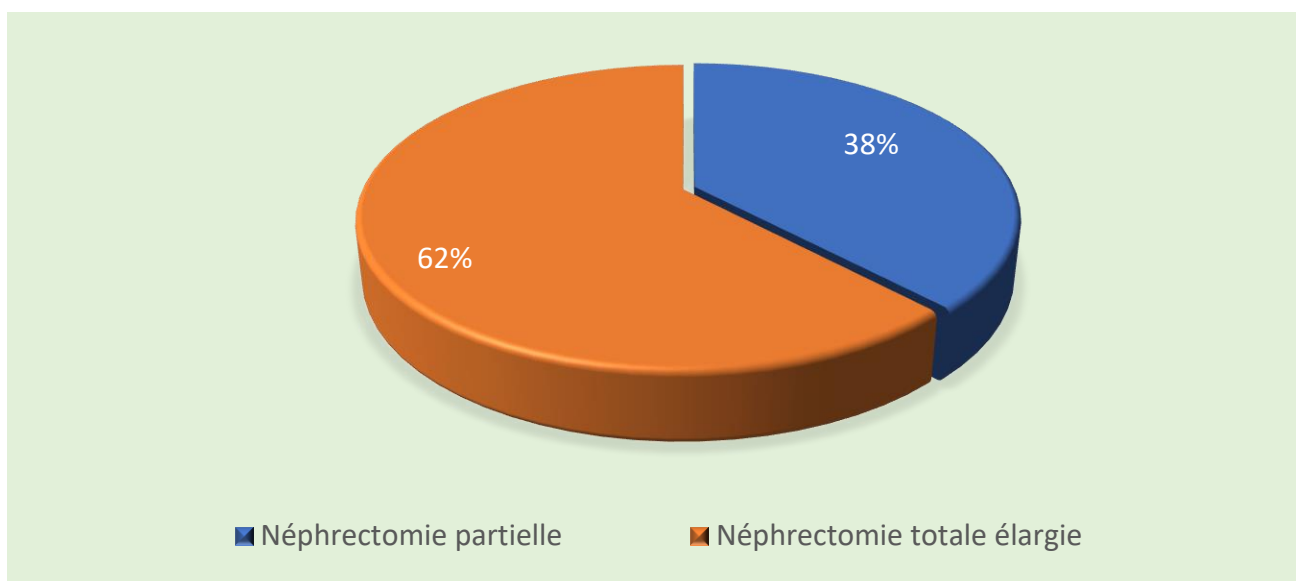
Concernant le stade cT, dans notre étude la majorité des tumeurs sont classées cT1b (37% des cas).



Graphique 9 : Répartition des tumeurs selon le stade cT.

III. Résultats opératoires :

Dans notre série, 41 patients (62.12% des cas) ont bénéficié d'une néphrectomie totale élargie et 25 patients (37.88% des cas) d'une néphrectomie partielle.



Graphique 10 : Répartition des cas selon le type néphrectomie.

A. Données de la néphrectomie partielle :

La durée moyenne du séjour hospitalier des patients ayant bénéficié de chirurgie conservatrice était de 8 jours, avec des extrêmes de 4 à 28 jours.

La majorité des indications opératoires sont électives (15 patients soit 60% des cas). L'indication relative a été retenue dans 09 cas (36% des cas) qui présentaient l'HTA et le diabète. Une seule indication de nécessité a été retrouvée pour tumeur rénale bilatérale.

L'abord chirurgical était laparoscopique dans 05 cas (20%) et ouverte dans 20 cas (80%), dont l'incision était une lombotomie chez 07 patients (28%) et sous costale chez 13 patients (52%).

La montée de sonde urétérale n'a pas été mise de façon systématique surtout ces dernières années, on note que 08 patients n'ont pas bénéficié de montée de sonde urétérale soit 32%.

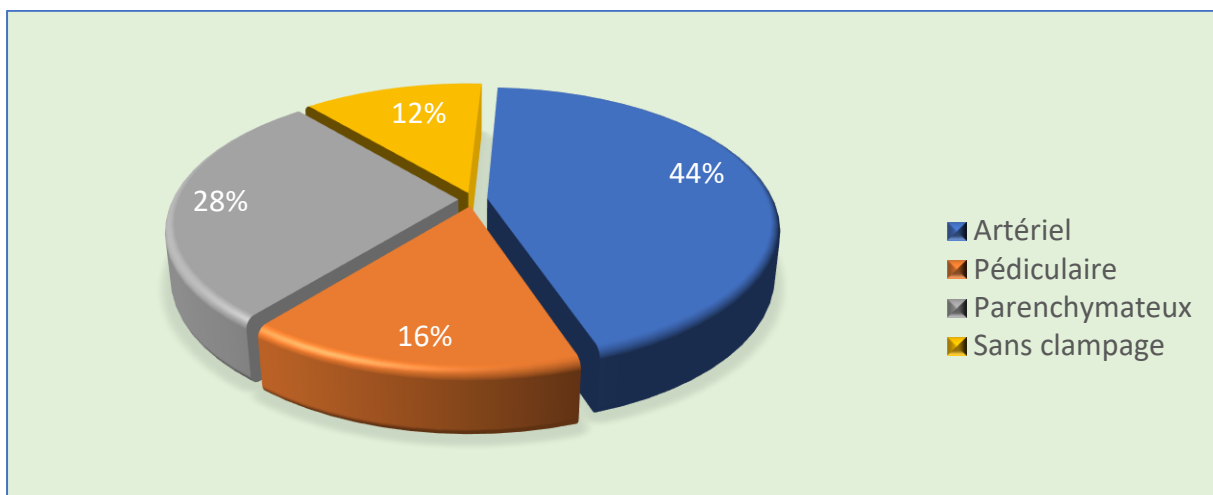
Le saignement peropératoire moyen était de 350ml, avec des extrêmes de 150ml et 800ml, deux cas de transfusion péri-opératoire de 02 culots globulaire ont été retrouvés avec des pertes sanguines estimées d'environ 800ml.

Le clamage était artériel dans 11 cas (44%), parenchymateux dans 07 cas (28%), et pédiculaire dans 03 cas (16%), avec 04 NP (12%) ont été réalisées sans clamage ; A noter que le clamage parenchymateux est de plus en plus utilisé ces dernières années. L'ischémie était chaude dans 96% des cas, et froide dans un seul cas, avec un temps moyen d'ischémie de 16min, avec des extrêmes de 12min et 25 min.

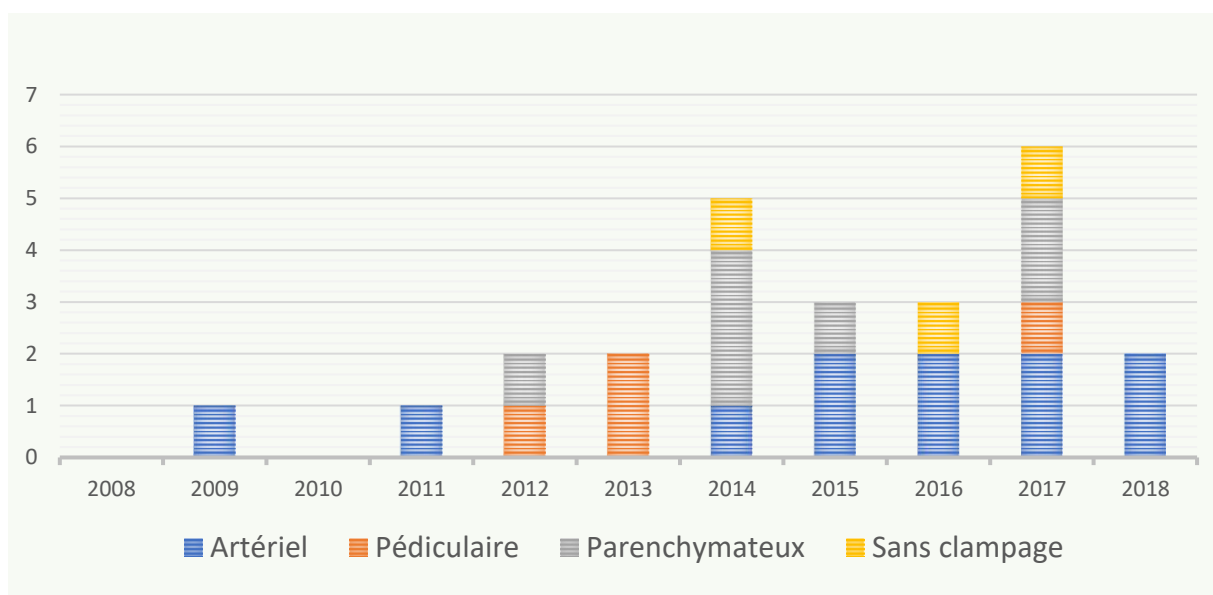
La surrénalectomie a été réalisée chez un seul patient, hormis que aucune NP n'était associée à un curage ganglionnaire.

La durée d'intervention moyenne était de 02H20min avec des extrêmes de 02H15min à 03H30min.

La clairance de la créatinine préopératoire était de 87.37ml/min et postopératoire de 75.86ml/min, ainsi que le taux moyen d'hémoglobine préopératoire était de 13,31g/dl et postopératoire de 11.85g/dl.



Graphique 11 : Répartition des cas selon le type du clampage.



Graphique 12 : Répartition des types du clampage selon les années.

Tableau 10 : Les données opératoires de la NP.

Durée moyenne d'hospitalisation	8 jours (4 ; 28)
Indications opératoires	
Électives	15 cas (60%)
Relative	09 cas (36%)
Nécessité	01 cas (4%)
Voie d'abord	
Ouvverte	20 cas (80%)
Sous-costale	13 cas (52%)
Lombotomie	07 cas (28%)
Laparoscopique	05 cas (20%)
Montée de JJ	17 cas (68%)
Saignement per-opératoire moyen	350 ml (150 ; 800)
Transfusion péri-opératoire	02 cas (8%)
Clampage	
Artériel	11 cas (44%)
Parenchymateux	07 cas (28%)
Pédiculaire	03 cas (16%)
Sans clampage	04 NP (12%)
Ischémie	
Durée moyenne	16 min (12 ; 25)
Type d'ischémie	
Chaude	24 cas (96%)
Froide	01 cas (4%)
Surrénalectomie	01 cas (4%)
Curage ganglionnaire	00 cas (00%)
Durée opératoire moyenne	140 min (135 ; 210)
Clairance de la créatinine moyenne	
Préopératoire	87.37 ml/min
Postopératoire	75.86 ml/min
Taux moyen d'hémoglobine	
Préopératoire	13,31 g/dl
Postopératoire	11.85 g/dl

B. Données de la néphrectomie totale élargie :

La durée moyenne d'hospitalisation des patients ayant bénéficié de chirurgie radicale était de 11 jours, avec des extrêmes de 6 à 34 jours.

L'abord chirurgical était laparoscopique dans 06 cas (14.6%) et ouverte dans 35 cas (85.4%), dont l'incision était une lombotomie chez 13 patients (31.8%), sous costale chez 21 patients (51.2%) et médiane xipho-pubienne chez une seule patiente (2.4%).

La montée de sonde urétérale n'a pas été mise de façon systématique surtout ces dernières années, on note que seulement 10 patients ont bénéficié de montée de sonde urétérale soit 24.4%.

Le saignement per-opératoire moyen était de 205 ± 57 ml avec des extrêmes de 200ml et 1000ml, trois cas de transfusion péri-opératoire de 02 culots globulaire ont été retrouvés.

La surrénalectomie a été réalisée chez 07 patients (17%), et un curage ganglionnaire associé a été fait chez 06 patients (14.6%).

A noter que deux NTE ont été associées à une cholécystectomie suite à la découverte de vésicule biliaire lithiasique à la TDM, et un patient a bénéficié d'une NTE droite avec hémicolectomie droite et anastomose col-colique en raison de l'extension tumorale à l'ongle colique droite.

La durée d'intervention moyenne était de 157 ± 45 min avec des extrêmes de 177min à 215min.

La moyenne de la clairance de la créatinine préopératoire était de 78.6ml/min et postopératoire de 61.15ml/min, ainsi que le taux moyen d'hémoglobine préopératoire était de 13.1g/dl et postopératoire de 10.41g/dl.

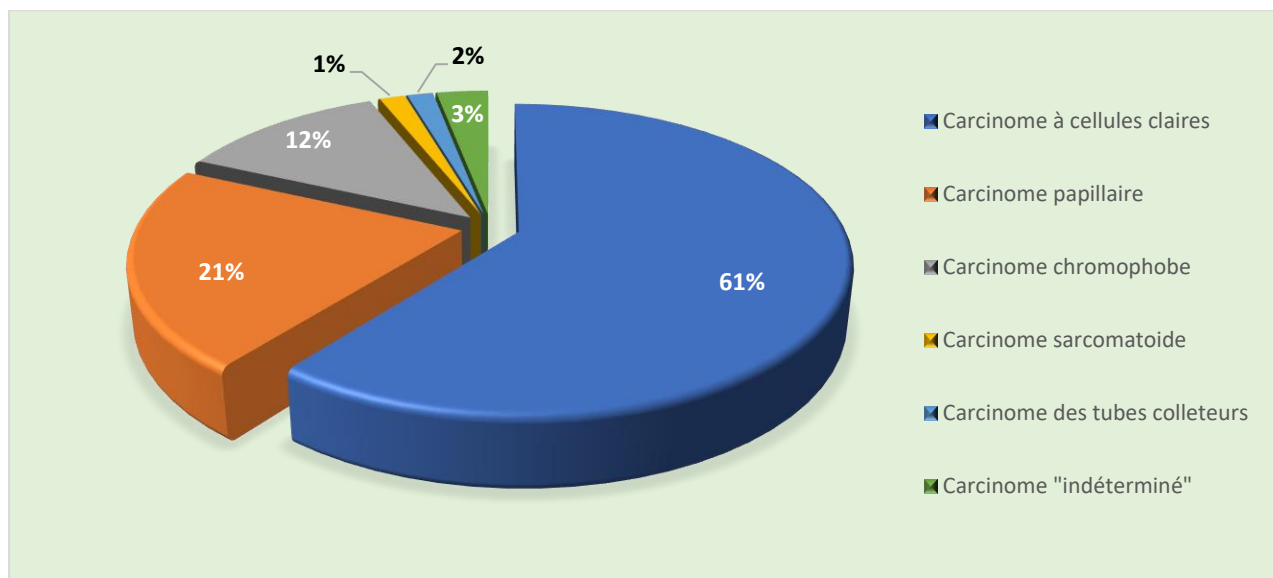
Tableau 11 : Les données opératoires de la NTE.

Durée moyenne d'hospitalisation	11 jours (6 ; 34)
Voie d'abord	
Ouvverte	35 cas (85.4%)
Sous-costale	21 cas (51.2%)
Lombotomie	13 cas (31.8%)
Médiane	01 cas (2.4%)
Laparoscopique	06 cas (14.6%)
Montée de JJ	10 cas (24.4%)
Saignement per-opératoire moyen	205±57ml (200 ; 1000)
Surrénalectomie	07 cas (17%)
Curage ganglionnaire	06 cas (14.6%)
Gestes associés	
Cholécystectomie	02 cas
Hémi-colectomie droite	01 cas
Durée opératoire moyenne	157±45min (177 ; 215)
Clairance de la créatinine moyenne	
Préopératoire	78.6 ml/min
Postopératoire	61.15 ml/min
Taux moyen d'hémoglobine	
Préopératoire	13.1 g/dl
Postopératoire	10.4 g/dl

IV. Résultats anatomopathologiques :

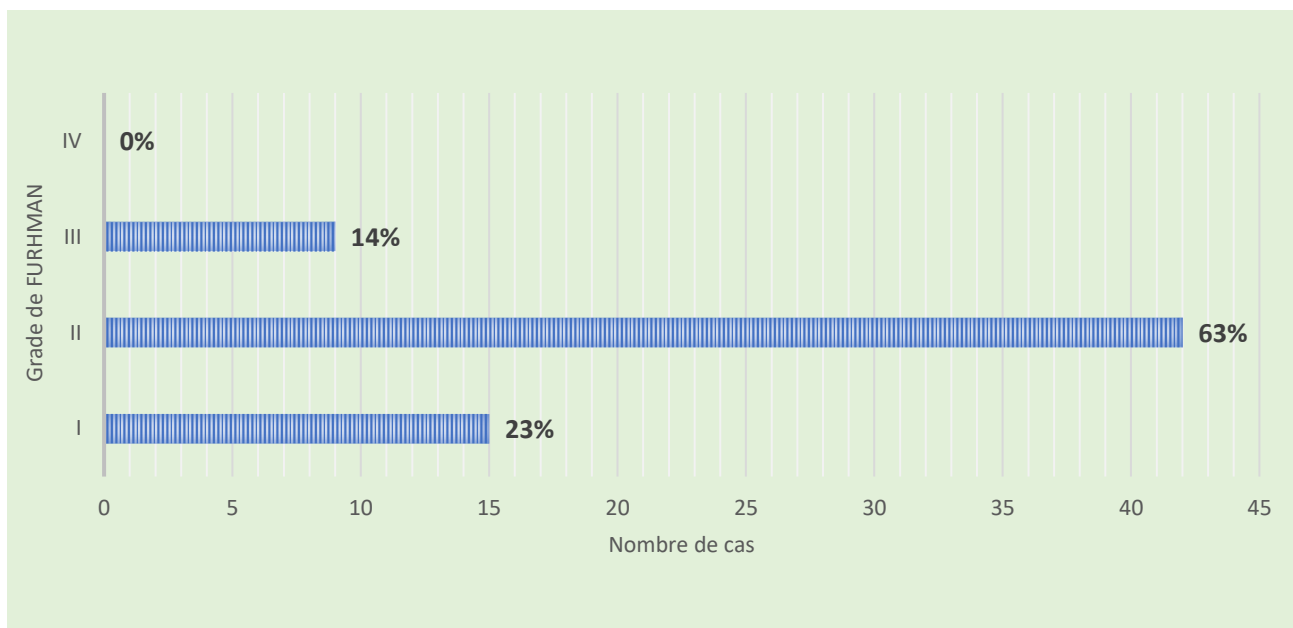
L'étude anatomopathologique des pièces opératoires a objectivé qu'elle s'agissait le plus souvent de carcinome rénal à cellules claires 60% des cas, suivi du carcinome papillaire dans 22% des cas ; la répartition des différents types histologiques trouvés dans notre série est détaillée dans la figure ci-dessous.

A noter qu'on avait recours à l'examen extemporané une seule fois devant un kyste rénal atypique revenant en faveur d'une prolifération adéno-carcinomateuse.



Graphique 13 : Répartition des tumeurs selon le type histologique.

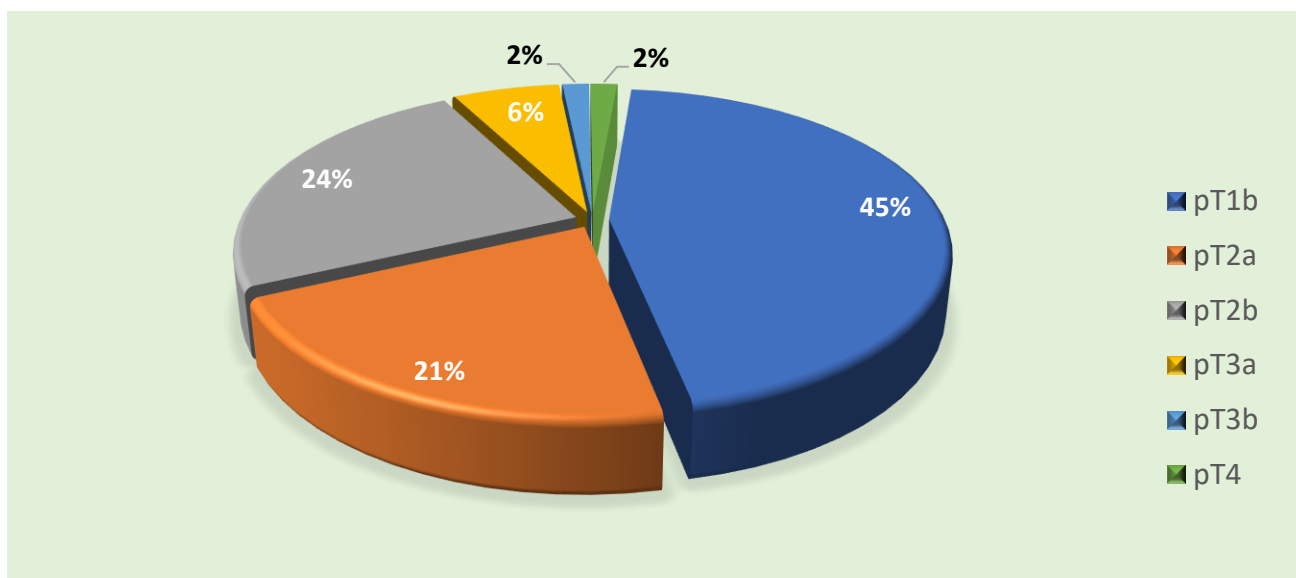
La répartition en grade nucléaire de Fuhrman est représentée dans la figure ci-dessous :



Graphique 14 : Répartition des tumeurs selon le grade de FUHRMAN.

Les marges chirurgicales ont été saines dans 98.5% des cas, avec un seul cas de limite de résection positive suite à une NP.

Concernant le stade pTNM, dans notre étude la majorité des tumeurs opérées sont classées histologiquement pT1b (45% des cas).



Graphique 15 : Répartition des tumeurs selon le stade pT.

V. Suivi postopératoire :

Nos malades ont été vu en consultation dans 02 à 03 semaines pour évaluation clinique et biologique (urée et créatinine), puis à 03 mois pour évaluation clinico-biologique et radiologique (TDM abdominale), puis à 06 mois et à 12 mois, puis annuellement.

1. Résultats fonctionnels :

La surveillance biologique basée sur le dosage plasmatique de l'urée et la créatinine avec calcul de clairance de la créatinine selon l'équation du CKD EPI n'a pas objectivée de détérioration de la fonction rénale secondaire à la chirurgie ni d'éventuel recours à l'hémodialyse.

2. Résultats oncologiques :

Le suivi tomodensitométrique n'a pas mis en évidence de récurrence que dans 03 cas (4.5%) :

- Deux cas ont présenté une néoformation du moignon de la NP, sans métastase ni atteinte ganglionnaire associées, le 1^{er} après un an et le 2^{ème} à trois ans après le geste (figures 29 et 30), dont la conduite à tenir était une totalisation avec examen anatomopathologique objectivant le même type histologique et grade nucléaire de la tumeur initiale.
- Le 3^{ème} cas a présenté 04 mois après une NTE droite avec hémicolectomie droite et anastomose colo-colique une récurrence tumorale pré-cave (figure 31), le malade est opéré pour tentative de libération de la tumeur sans succès vu que la masse était adhérente aux gros vaisseaux et au mésentère d'où la décision de réaliser une biopsie et une iléostomie gauche en amont de la tumeur, puis

le malade est transféré en réanimation pour suspicion d'embolie pulmonaire où il est décédé à J+30 de son admission.

Tableau 12 : Les résultats oncologique de notre série.

Récidive locale	03 cas (4.5%)
Après NP	02 cas (8% des NP)
Après NTE	01 cas (2.4% des NTE)
Récidive métastatique	00 cas (00%)



Figure 35 : Aspect IRM montrant une volumineuse masse rénale gauche mesurant 184*112mm (A) ; Contrôle scanographique après six mois (B) et à 09 mois (C) de la NTE ne montrant pas de récurrence locorégionale.



Figure 36 : Aspect scanographique montrant un processus tissulaire rénale droit mesurant 90*80mm (A) ; Contrôle scanographique après cinq mois (B) et à un an (C) de la NTE ne montrant pas de récurrence locorégionale.

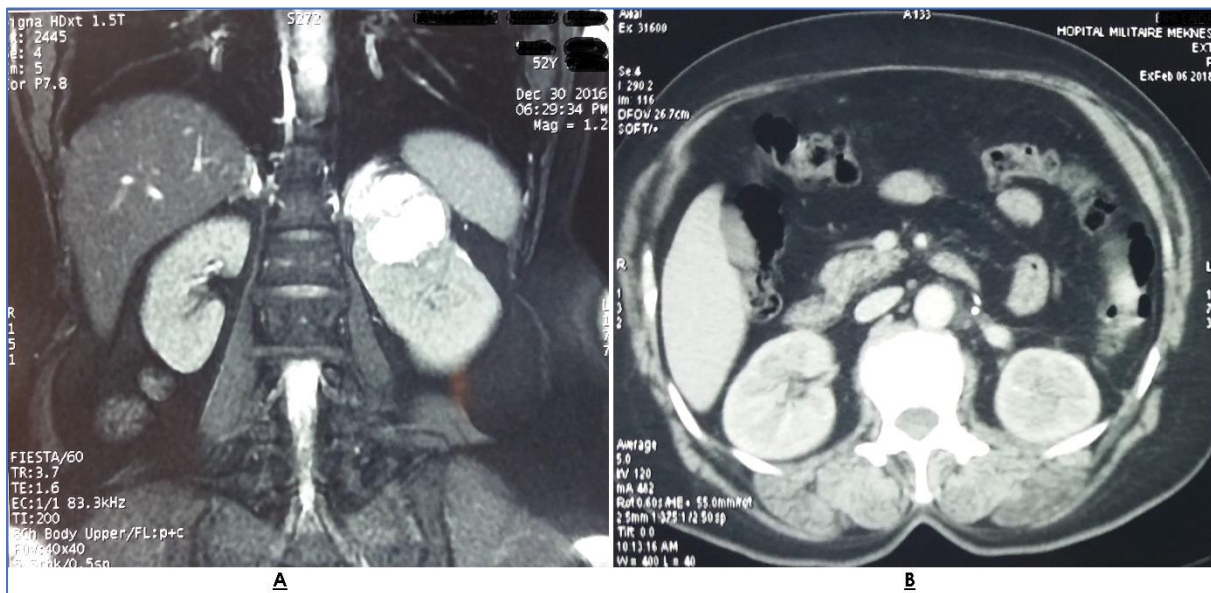


Figure 39 : Aspect IRM montrant un kyste rénal gauche type IV de BOSNIAK mesurant 70*50mm (A) ; Contrôle scanographique après un an de la NP ne montrant pas de récurrence locorégionale (B).

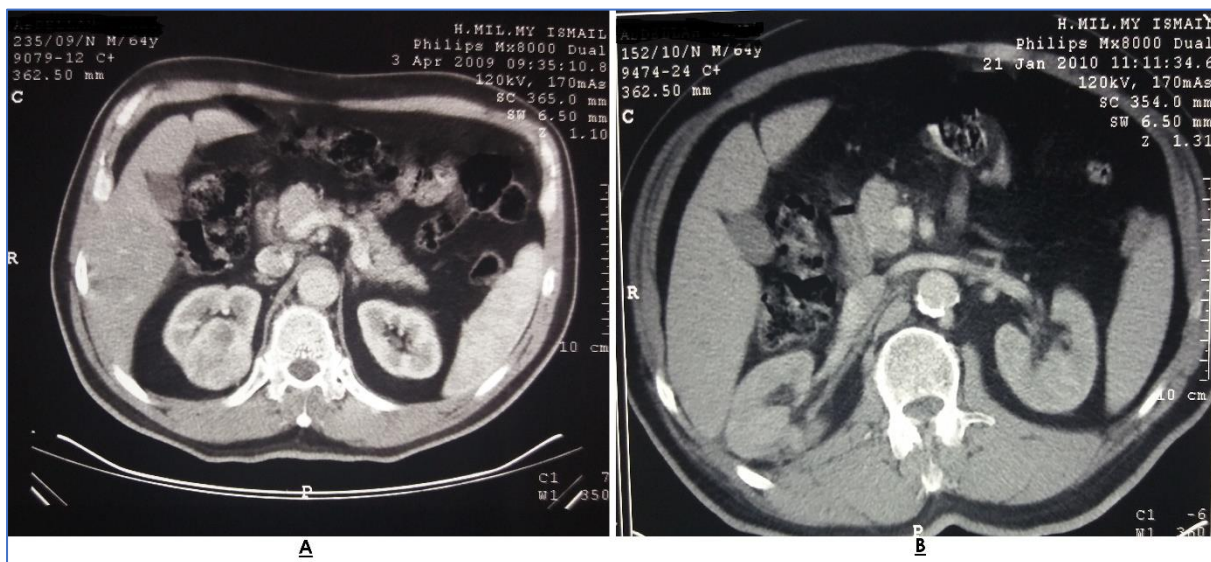


Figure 40 : Uro-scaner montrant une tumeur hétérogène, polaire supérieure du rein droit, estimée à 48*50mm (A) ; Contrôle scanographique après un an de la NP droite ne montrant pas de récurrence locorégionale (B).

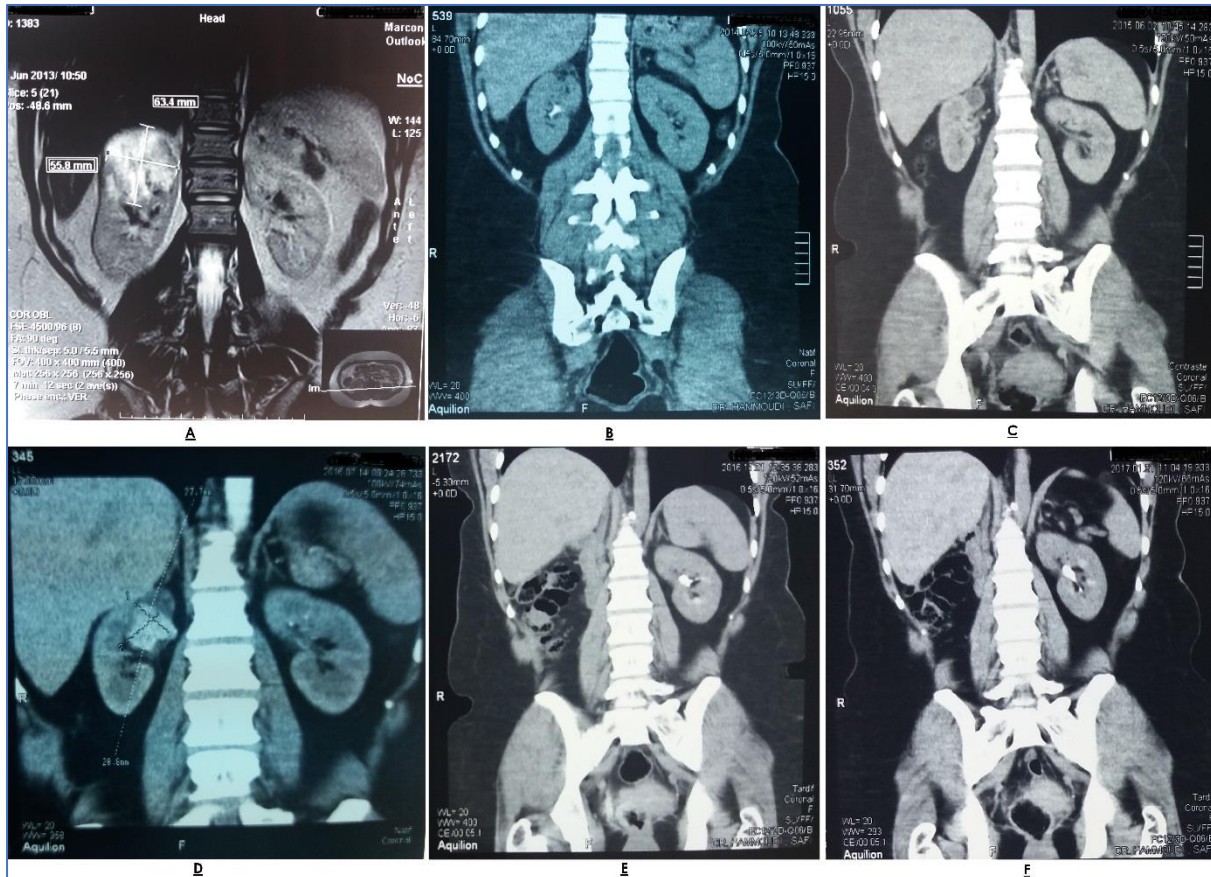


Figure 41 : Aspect IRM montrant une masse rénale du pole supérieur droit mesurant 65*60mm (A) ; Contrôle scanographique après 06 mois de la NP ne montrant pas d'anomalie d'allure évolutive (B) ; Apparition d'un petit kyste de type I de BOSNIAK de 20mm au niveau du pole supérieur du rein droit après 22 mois de la NP (C) ; Néoformation du pole supérieur du rein droit après 03 ans avec un kyste simple connu à ce niveau (D) ; absence de récurrence locorégionale à 03 mois (E) et à 06 mois (F) après la NTE.

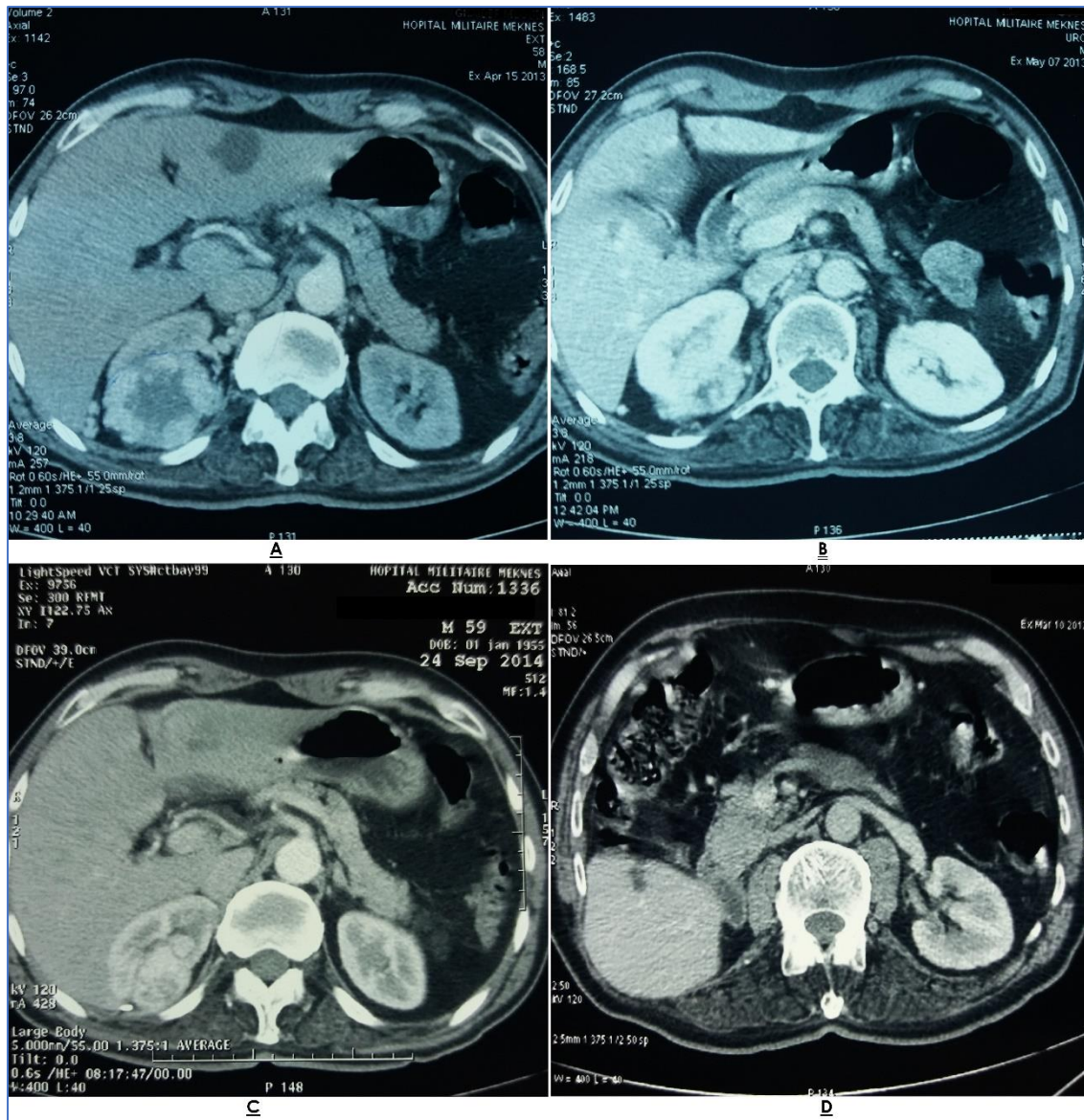


Figure 42 : TDM abdominale montrant une masse rénale du pole supérieur droit mesurant 82*59mm (A) ; Contrôle scanographique après 03 mois de la NP polaire supérieure droite objectivant une collection hétérogène rétropéritonéale de 45mm sans signes de reliquat tumoral résiduel (B) ; Néoformation du pole supérieur du rein droit estimée à 30mm après un an de la NP (C) ; Absence de récurrence locorégionale après 30 mois de la NTE (D).

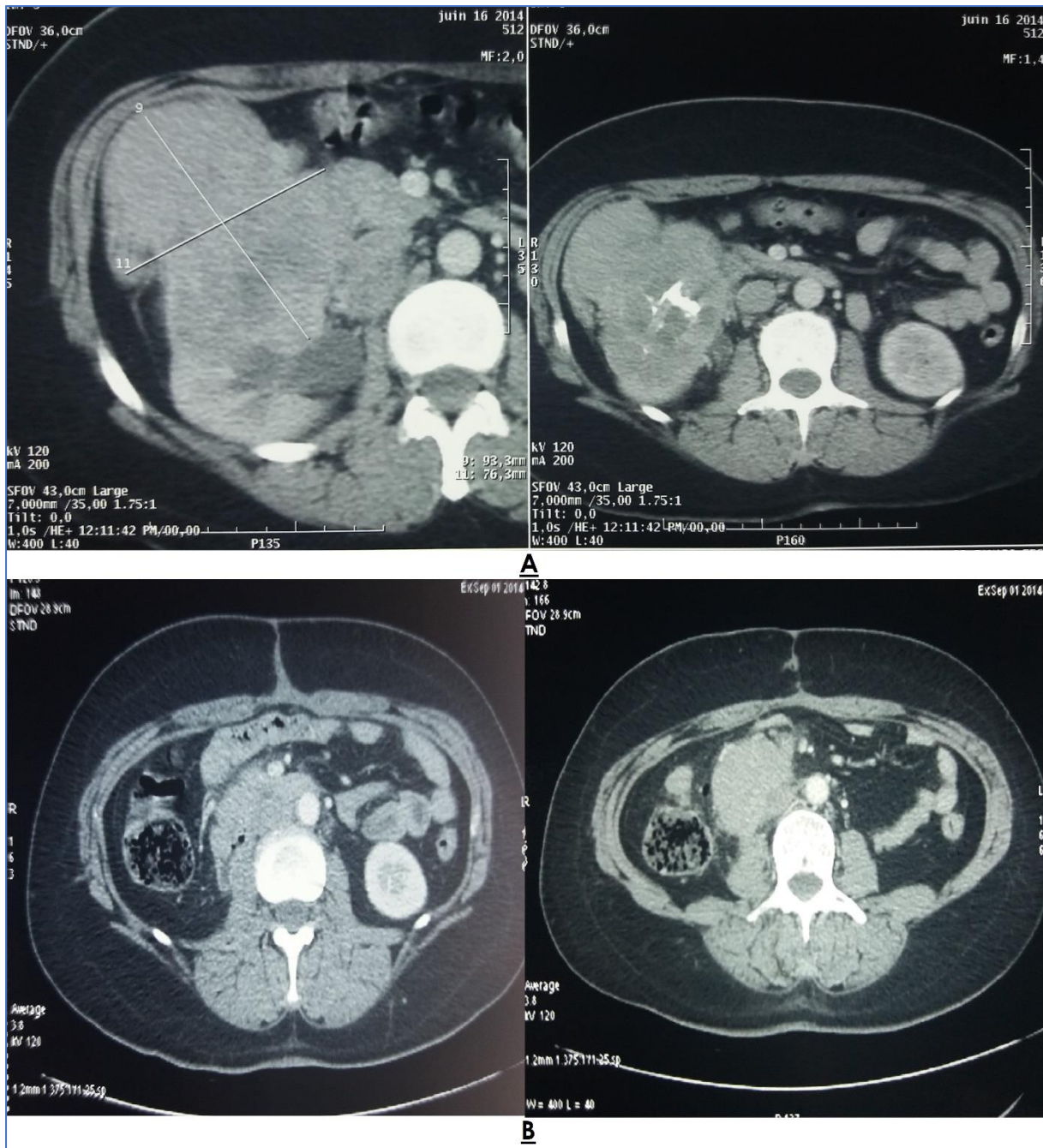


Figure 43 : Aspect scanographique montrant une grosse tumeur rénale droite envahissant l'angle colique droite (A) ; Contrôle scanographique 04 mois après la NTE droite avec hémicolectomie droite et anastomose colo-colique montrant une récurrence tumorale pré-cave (B).

3. Complications :

Dans les suites opératoires nous avons relevé :

- Deux cas de fistule urinaire, dont le 1^{er} a nécessité un drainage de la voie excrétrice par une sonde double J, et les suites ont été marquées par la persistance de la fistule urinaire, une réparation chirurgicale a été essayée mais sans succès ce qui a nécessité une totalisation (figure 32) ; et le 2^{ème} cas a également nécessité un drainage de la voie excrétrice par une sonde double J, dont l'évolution a été favorable et la fistule s'est tarie.
- Le 3^{ème} cas avait présenté un saignement important à J+1 de l'intervention conduisant à une totalisation (figure 33). Le malade avait développé en plus deux fistules digestives qui ont été reprises chirurgicalement puis décédé par choc septique lors de son séjour en réanimation à J+28.
- Le 4^{ème} cas s'est présenté 02 mois après une NTE dans un tableau d'anasarque, et thromboses des deux veines fémorales puis décédé à J+5 de son admission en réanimation suite à une embolie pulmonaire.
- Le 5^{ème} cas a bénéficié d'une cure chirurgicale d'une éventration compliquant une NTE coelioscopique.

Tableau 13 : Les complications des néphrectomies de notre série.

	NTE	NP	Totale
Fistule urinaire	–	02 cas (8%)	02 cas (3%)
Hémorragie	–	01 cas (4%)	01 cas (1.5%)
Thrombo-embolique	01 cas (2.4%)	–	01 cas (1.5%)
Eventration	01 cas (2.4%)	–	01 cas (1.5%)

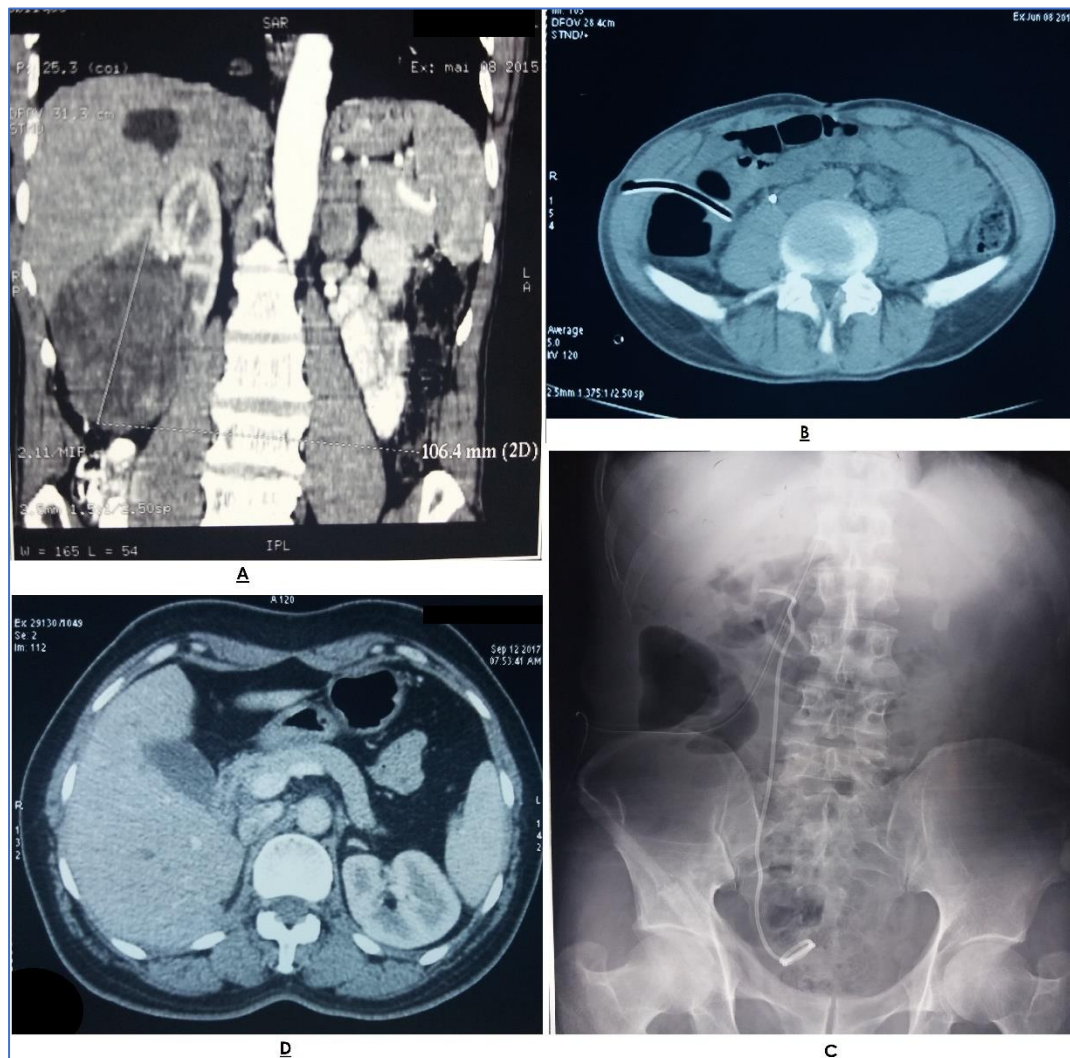


Figure 44 : TDM abdominale montrant une volumineuse masse rénale polaire inférieure droite mesurant 110*100mm (A) ; TDM (B) et AUSP (C) montrant un urinome périrénale droit et le drain et la sonde JJ sont en place ; Absence de récurrence locorégionale après 27 mois de la NTE (D).

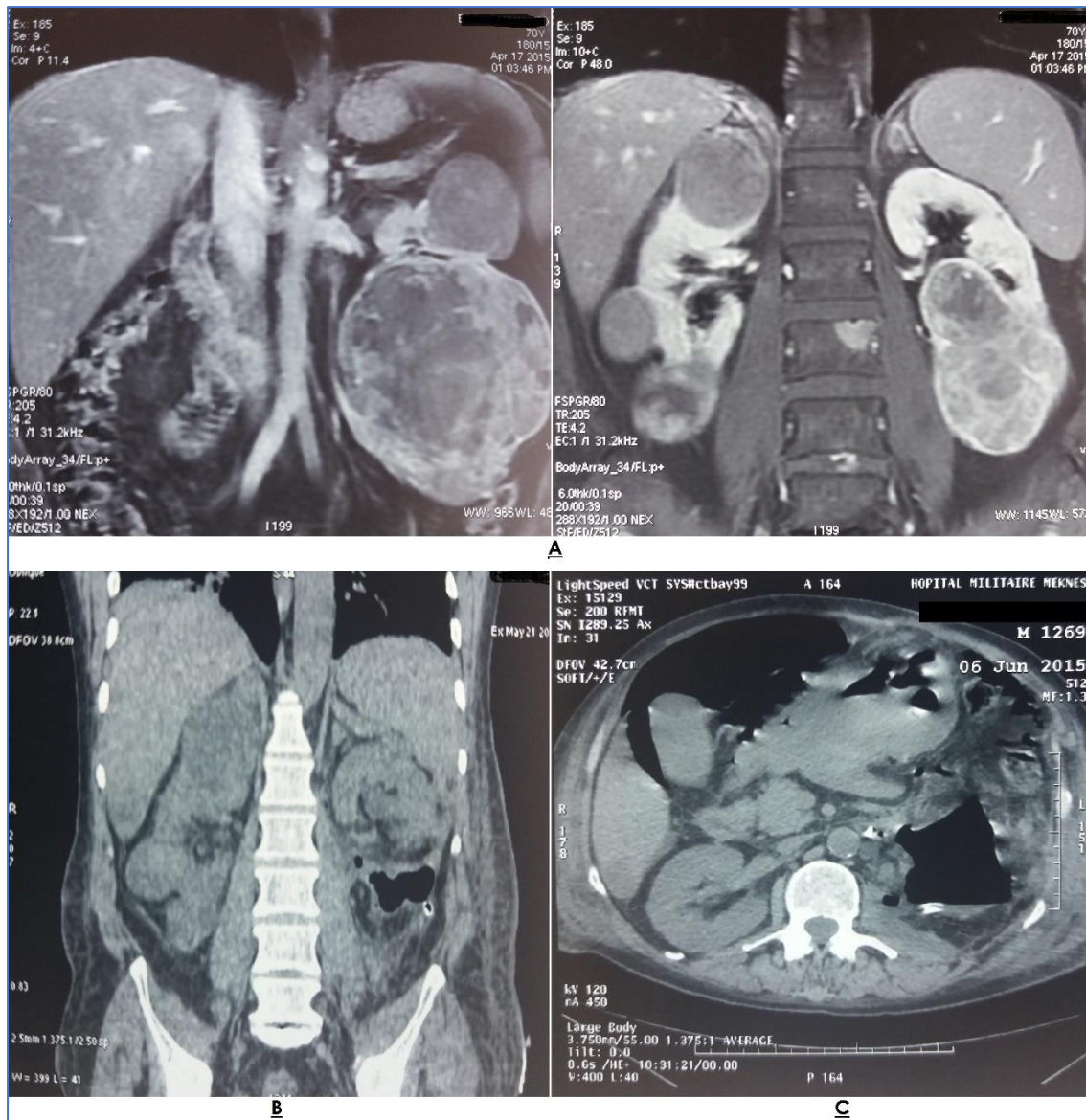


Figure 45 : Aspect IRM montrant deux masses rénales tissulaires hétérogènes bilatérales polaires inférieures, avec kystes rénaux simples bilatéraux (A) ; Contrôle scanographique après la NP polaire inférieure gauche n’objectivant pas d’épanchement intrapéritonéal (B) ; TDM de contrôle après la NTE gauche montrant un pneumopéritoine de grande abondance avec une collection liquidienne de la loge rénale gauche (C).

DISCUSSION

Notre série est composée essentiellement d'hommes (59%) avec un sexe ratio de 1.44 (39 hommes / 27 femmes), ce qui est en accord avec l'épidémiologie du cancer rénal [107]. Dans une série incluant 741 NP, Bernhard et al ont également objectivé une prédominance masculine soit 66% avec un sexe ratio de 1,5 H/F [98]. En 2016, Toker et al ont publié une série incluant 60 NP qui a été composée principalement d'hommes (69,7%) [108].

L'âge moyen lors de la néphrectomie chez nos malades est de 58 ans avec des extrêmes allant de 27 à 81 ans. La population de patients dans notre série est proche à celle de la littérature occidentale qui est de 59 ans en France [25], ainsi à de la série Tucker et al à propos de 60 malades où l'âge moyen était 56 ans [108]. Les données de la série marocaine réalisée au CHU Ibn Rochd de Casablanca, concernant 170 cas ont montré des résultats peu différents de ceux observés dans notre série où l'âge moyen était de 50ans, le plus jeune âge est de 15 ans et le plus âgé est de 81 ans [109].

Plusieurs situations exposent au cancer du rein, notamment : 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 génèse du cancer du rein :

Essentiellement dans le cadre de l'exposition professionnelle, le tabagisme et certains analgésiques comme la phénacétine.

Dans notre série on a trouvé que les facteurs de risque les plus rencontrés sont : le tabagisme et l'HTA, ce qui rejoint les résultats de la littérature occidentale [110–111].

Le cancer du rein a été découvert de façon fortuite chez 54% des malades ce qui est comparable aux données de la littérature occidentale : 40% [112]. Ceci peut être

expliqué par l'utilisation d plus en plus élargie des moyens d'imagerie médicale dans notre contexte marocain.

La découverte du cancer du rein a été également faite suite à des symptômes dont 26% des cas avec des lombalgies, et 18% des tumeurs sont révéler après des épisodes d'hématurie. Patard et al avaient trouvé des résultats similaires dans une étude sur 388 tumeurs rénales où il a cherché à déterminer les corrélations entre la présentation clinique, les caractéristiques anatomopathologiques et la survie globale [113].

Actuellement, l'échographie est le premier examen d'imagerie à être indiqué lors de la suspicion d'une tumeur rénale. Ceci est dû au fait que c'est un examen non invasif, facilement reproductible et largement répandu. En plus il peut apporter des informations complémentaires grâce au Doppler, incontournable pour apprécier l'état du pédicule vasculaire et éventuellement la vascularisation d'une image atypique. Néanmoins, elle doit être réalisée avec une grande rigueur et doit analyser l'ensemble du parenchyme rénal, les contours du rein et de la graisse périrénale. L'échographie a une sensibilité diagnostique de 70 à 92% même pour les tumeurs de petite taille [114–115]. Dans les formes typiques, il s'agit d'une masse solide déformant l'architecture rénale, généralement isoéchogène ou discrètement hyperéchogène par rapport au reste du parenchyme rénal. Les lésions corticales exorénales ou les lésions sinusales constituent une difficulté diagnostique classique si elles présentent une échostructure identique à la graisse adjacente.

Dans notre série, l'échographie a mis en évidence une tumeur rénale dans 100% des cas. Ce taux est en bonne corrélation avec les données de la littérature ; Mucksavage et al a publié une série comparant l'échographie à la TDM et l'IRM à propos de 116 patients. Il a trouvé que l'échographie n'était pas inférieure à la TDM

et l'IRM et il n'y avait aucune différence sur la moyenne de la taille dans les 3 modalités d'imagerie [116].

L'échographie–Doppler a un rôle primordial dans la détection de l'envahissement vasculaire qui est très difficile à mettre en évidence sur la TDM. Dans notre série elle a été réalisée chez 09 patient.

La TDM avec étude des densités avant et après injection du produit de contraste est l'examen de référence pour le diagnostic et le bilan d'extension.

Avant injection du produit de contraste, la tumeur a une densité voisine du parenchyme rénale parfois hétérogène en cas de nécrose tumorale. Les calcifications très évocatrices de carcinomes sont mieux détectées en TDM que par toute autre technique d'imagerie. Après injection du produit de contraste, il apparaît dans les formes typiques un rehaussement de densité précoce, occupant les zones charnues vascularisées de la tumeur et délimitant les plages de nécrose hypodenses [117].

Dans notre série, la TDM a fait le diagnostic d'un processus tumoral rénal d'allure malin dans 100% des cas. Cette valeur s'approche des données des statistiques européennes qui rapportent un pourcentage variable entre 94% et 97.5% [116]. Enfin on retient une très bonne corrélation entre la taille mesurée en tomодensitométrie et la taille réelle des lésions.

Les résultats de notre série retrouvent une taille tumorale moyenne de 9.8mm ; La tumeur était localisée au niveau du rein droit chez 48 patients (74%) et du rein gauche chez 17 autres (25%), un seul cas de tumeur bilatérale a été retrouvé. Avec une prédominance des lésions au niveau du côté droit sans aucune explication.

Nemr a comparé les résultats des patients opérés par néphrectomie partielle et néphrectomie élargie. Il a trouvé des résultats qui concordent avec ceux de notre étude avec une taille moyenne de 5.9cm [118].

Une étude multicentrique réalisée en 2008, incluant les données de 7 centres universitaires français, portant sur 691 patients, avait objectivé une taille tumorale moyenne de 3,4cm [119]. Cela montre que le cancer du rein est encore découvert à un stade tardif dans notre pays. Les résultats de Mhiri concorde avec les notre, qui retrouve un siège polaire dans 85.2% avec une prédominance plutôt au pôle supérieure [120].

L'utilisation généralisée de l'échographie et des autres options d'imagerie (TDM, IRM) ont augmenté le taux de détection des masses rénales, en particulier celles < 4cm [121]. La NTE a été le traitement de référence dans le cancer du rein pendant les dernières décennies [122]. Aujourd'hui, les principaux objectifs de la chirurgie du cancer du rein sont une excision complète de la tumeur et la préservation de la fonction rénale. Dans un essai randomisé prospectif, Van Poppel et al. ont rapporté les résultats oncologiques de 541 patients avec cancer rénal localisé (<5cm) traités par NTE ou par NP, les auteurs n'ont trouvé aucune différence significative dans les résultats oncologiques ou la survie globale ou spécifique après un suivi médian de 9.3 ans. Cependant, la mortalité globale et les événements cardiovasculaires étaient élevés pour la NP par rapport à la NTE [122]. Pasticier G. et al. à l'aide d'une analyse rétrospective suggèrent que la chirurgie conservatrice des tumeurs rénales de petite taille (moins de 4 cm) donne des résultats carcinologiques et de survie spécifique similaires à la chirurgie élargie mais que la morbidité péri-opératoire est plus importante [123]. Huang et al. Dans une série de 2991 patients traités par NTE ou NP pour tumeurs < 4cm démontrent une amélioration de la fonction rénale des patients

après NP, et ils ont conclu que la NP doit être considéré comme traitement de choix des tumeurs T1a. Notre série ne contient aucun patient opéré pour cancer classé cT1a [124].

Il existe peu d'études comparant les résultats de la NP et de la NE pour les tumeurs de plus de 4 cm. Matthew N. et al. dans une analyse rétrospective comparant des patients traités par NTE (75 cas) ou NP (35 cas) pour des cancers rénaux classés T1b–T3N0M0, montrent que la NP est équivalente de la NTE dans le contrôle oncologique à moyenne terme des tumeurs rénale >4cm, avec avantages de la préservation de la fonction rénale, et la réduction de 34% de l'incidence de l'IRC par rapport à la NTE, et proposent que les indications la chirurgie conservatrice peuvent être étendues aux patients atteints de tumeurs pT1b–pT3 à condition d'une sélection soigneuse des patients et une expertise adéquate de l'équipe chirurgicale [125]. Rouffilange J. et al dans une série rétrospective monocentrique mettent en évidence une excellente préservation de la fonction rénale après chirurgie partielle du rein pour tumeur de plus de 7 cm. La morbidité reste non négligeable mais acceptable notamment en ce qui concerne les complications sévères. Le risque de récurrence locale apparaît modéré malgré une majorité de tumeurs de haut grade de Fuhrman [126]. Reix B. et al. Rapporte que les résultats de la NP sont équivalents à la NE pour la survie globale et la survie spécifique. Le risque de récurrence semble d'avantage lié aux facteurs pronostiques qu'à la technique chirurgicale. La décision de NP devrait dépendre d'avantage de sa faisabilité technique que de la taille tumorale, aussi bien en situation élective qu'impérative [127]. Dans une étude récente menée par Chebbi A. et al., comparant les résultats de la néphrectomie partielle et la néphrectomie élargie pour les tumeurs de plus de 7 cm, Les résultats suggéraient la faisabilité de la NP pour ce type de tumeurs, avec une survie globale comparable à celle de la NTE associée à un potentiel intérêt pour la fonction rénale. Cependant, la NP dans cette indication

s'accompagnait d'une morbidité supérieure à celle de la NTE, notamment en termes de complications sévères suggérant la nécessité de bien sélectionner les indications. Dans ce but, les scores néphrométriques, tel que le score RENAL semblent plus pertinents que la taille tumorale seule [128]. Dans notre étude on retrouve 52 patients ayant des tumeurs classées cT1b–T2, dont 2 (37.8%) ont bénéficiés de NP et 28 (42%) de NTE.

La rareté des études concernant l'application de la néphrectomie partielle dans les cancers du rein localement avancé la néphrectomie associée ou non à la surrénalectomie et/ou le curage ganglionnaire reste le traitement de choix. Notre série contient 14 (21%) cas de cancer de rein classé T3–T4, tous ont bénéficiés de NTE, avec 2 cas de surrénalectomie associées, et 7 cas de curage ganglionnaire.

Les résultats oncologiques et fonctionnels de la NP de nécessité permettent de la proposer comme une alternative valable à la NTE avec mise en dialyse définitive et cela pour plusieurs raisons :

- La dialyse est source de morbidité et de mortalité élevées, surtout d'origine cardiovasculaire [129].
- L'insuffisance rénale terminale [130] mais aussi l'altération de la fonction rénale chez les patients ayant eu une NTE par rapport à ceux ayant eu une NP [131] sont des facteurs de diminution de la survie globale des patients.
- La qualité de vie est fortement altérée par la dialyse [132].
- Une inscription précoce sur la liste de transplantation rénale n'est envisageable que deux ans au minimum après la NT et en l'absence de récurrence, s'ajoute à ce délai le temps d'attente du transplant [133].

Pasticier G. et al. ont objectivé que dans le cas des indications de nécessité, les résultats carcinologiques dépendent essentiellement de l'extension du cancer et de la

qualité de l'exérèse locale et la morbidité attendue est également plus importante en particulier pour les complications graves péri opératoires[134]. Rouach et al. ont cependant retrouvé une morbidité comparable entre les indications électives ou impératives, respectivement 16,7 % et 20 % [135]. Le taux de complications (38,5 %) de la série du Lecouteux A. et al. paraît élevé mais il a inclus l'ensemble des complications chirurgicales et médicales, y compris l'insuffisance rénale aiguë postopératoire sévère. Notre série ne contient qu'un seul cas de NP de nécessité pour un cancer rénal bilatéral [136].

Les techniques de néphrectomie laparoscopique se sont développées dans les dernières décennies [137]. Les études comparatives ont mis en évidence que la néphrectomie laparoscopique (NL) était faisable et donnait des résultats oncologiques et fonctionnels équivalents à la NO lorsque les chirurgiens étaient expérimentés [138–13]. La NL a cependant eu du mal à se généraliser en dehors des centres de référence car elle est difficile techniquement et nécessite une longue courbe d'apprentissage.

Plus récemment, la néphrectomie assistée par le robot (NRA) s'est imposée comme une alternative à la NL. Le robot chirurgical facilite les sutures et donc la réparation rénale qui doit se faire dans un temps minimum pour limiter l'ischémie chaude. Plusieurs études rétrospectives comparant la NL et la NRA ont mis en évidence une morbidité et des résultats carcinologiques similaires mais surtout une diminution du temps d'ischémie au bénéfice de la NRA [140–141].

Dans notre série les voies d'abord utilisées sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14 : Répartition des voies d'abord chirurgicales notre série.

	NTE	NP
OUVERTE	37 cas (85.4%)	20 cas (80%)
Sous-costale	21 cas (51.2%)	13 cas (52%)
Lombotomie	13 cas (31.8%)	7 cas (28%)
Médiane	01 cas (2.4%)	-
Coelioscopique	06 cas (14.6%)	05 cas (20%)

Peyronnet B. et al. dans une étude rétrospective incluant les NPO et NPRA réalisées dans 11 centres français, la plus large à ce jour dans la littérature française, 1855 patients ont été inclus parmi lesquels 700 NPO et 1105 NPRA, démontrent que la NPRA était associée à une diminution de la morbidité péri-opératoire sans altération du pronostic oncologique à court terme, ainsi des données oncologiques à long terme sont nécessaires pour définir la place de la NPRA par rapport à la NPO [142]. Borghesi M. et al. dans une étude rétrospective publiée en 2017 comparant 52 NPRA et 52 NPO pour des cancers classés cT1, objectivent que dans le groupe des NPRA la durée opératoire globale moyenne et le temps d'ischémie chaude étaient significativement plus élevés par rapport au groupe des NPO. Cependant, les taux de complications peropératoires (3.8% vs. 0%) et postopératoires (21.2% vs.7.7%) étaient élevés dans le groupe de NPO. Sans déférence significative du DFG postopératoire entre les deux groupes, ainsi que l'incidence de marge chirurgicale positive était comparable (3.8%), avec une durée médiane du séjour significativement basse dans le groupe des NPRA(3 vs. 5 jours) [143]. Crepel M. et al. en comparant dans une étude rétrospective multicentrique 741 NP (91 NPL et 650 NPO), montrent que les techniques ouvertes et laparoscopiques sont comparables sur le plan oncologique et de la morbidité tout en conservant les avantages de la voie laparoscopique en termes de confort post opératoire, de durée d'hospitalisation et de retour d'activité [144].

Concernant la chirurgie radicale, Jeong I.G. et al. dans une étude cohorte récente réalisée dans 416 centres aux états unis, incluant 23 753 patients (18 573 NTL et 5 180 NTRA), montrent que le recours à la chirurgie robo-assistée a considérablement augmenté, ainsi que l'utilisation de la robo-assistance n'était pas associé à un risque accru de complications majeures, mais à une durée opératoire prolongée et à des coûts d'hospitalisation plus élevés par rapport à la chirurgie laparoscopique [145]. Hemal A.K. et al. ont comparé 112 patients ayant un cancer du rein classé cT2N0M0 bénéficiant de NTE (41 NTL vs. 71 NTO), et concluent que la NTL est efficace avec les avantages suivants : moins de pertes sanguines, moins de temps d'hospitalisation, moins d'analgésiques et une récupération rapide d'activité par rapport à la NTO. Les résultats à long terme ont été similaires dans les 2 groupes. Cependant, NTL des grosses tumeurs est une intervention techniquement difficile, exigeante et elle devrait être tentée par des chirurgiens expérimentés [146].

Tableau 15 : les différentes séries comparant la NP et NTE.

		Nombre de cas	Récidive locale (%)	Récidive métastatique (%)	Variation du DFG à la sortie (mL/min)	Taux globale de complications (%)	Taux de complications majeures (%)
Matthew N. et al.	NTE	75	0	3	-24.4	19	
	NP	35	3	3	-13	20	
Rouffilange J. et al	NP	37	5	25	-3	24.3	8.1
Reix B. et al.	NTE	176	8	7			
	NP	91	25	10			
Chebbi A. et al.,	NTE	138	1,7	33.4	-24,3	18,1	5,1
	NP	32	0	4.5	-16,8	50,0	18,7
Notre série	NP	25	8	0	-15.29	12	4
	NTE	41	2.4	0	-17.79	4.8	2.1

Dans la littérature, les résultats concernant les complications variaient significativement d'une étude à l'autre. Nous avons mis en évidence que la NP pouvait être potentiellement plus morbide que la NTE avec des complications

significativement plus fréquentes (12 % vs 4.8 %), les fistules urinaires et les complications hémorragiques étant les plus souvent retrouvées. Ainsi, Breau et al. rapportaient 17,0 % de fistules urinaires parmi 69 NP pour tumeurs T2a, tandis que Karel-las et al. avaient dénombré 11,0 % de fistules urinaires, au sein de leur cohorte de 34 patients, de plus, ils ne dénombraient aucun cas de complication sévère [147-148]. Par ailleurs, Bigot et al. avaient rapporté qu'une indication de nécessité(impérative) de la NP était un facteur de risque de complication sévère (30,2 % des patients traités par NP pour une tumeur > 7 cm avec indication impérative) [149].

Concernant la voie d'abord des NP, Borghesi M. et al. objectivent que le taux de transfusion post-opératoire était plus élevé après une NPO par rapport à la NPRA (19% vs. 9,6%), 11 et 04 patients ont présentés des complications postopératoires Clavien (I-IV) dans le groupe de NPO et NPRA, respectivement, sans noter de cas de complication majeur après chirurgie conservatrice robo-assistée[143]. Crepel M. et al. en comparant NPL et la NPO, ils ont montré qu'il y a eu significativement plus de fistules urinaires (12,1% vs. 2,5%) et de complications médicales (24,2% vs. 14%) dans le groupe laparoscopie même si globalement le taux de complications chirurgicales n'était pas significativement différent [144]. Peyronnet B. et al. ont montré dans leur série comparant la NPO et la NPRA que Le taux global de complications était similaire dans les 2 groupes (20,3 % contre 18,4 %) mais le taux de complications majeures (Clavien \geq III) était supérieur dans le groupe NPO (13,4 % contre 7,8 %) [142].

Dans notre série le taux de complications de la chirurgie radicale était à l'ordre de 4.8% (NTO : 2.4% vs. NTL :2.4%), représenté par un évènement thrombo-embolique suite à une NTO et une éventration après une chirurgie coelioscopique. Jeong I.G. et al montrent que les complications sont plus fréquentes au groupe des NTL par rapport au groupe des NTRA (4074(21.9%) ; 1461 (28.2%)), ainsi que le risque d'incidence de

complications majeurs (674 (3.6%) ; 223 (4.3%)) [145]. La série de Hemal A.K. et al. montrent moins de complications dans le groupes des NTL par rapport au groupe de NTO (5 (12.19%) ; 11 (15.49%)), a noter que l'hémorragie était la complication la plus fréquente en cas d NTL, et l'infection de la paroi dans la NTO [146].

Concernant les résultats fonctionnels, Chebbi A. et al., Avaient mis en évidence une diminution du DFG après NP, en postopératoire immédiat et à long terme. De plus, ils ont mis en évidence que l'altération du DFG postopératoire à court terme était significativement supérieure dans le groupe NTE (-24,3 mL/min vs -16,8 mL/min pour les NP), bien que cette différence n'était plus significative à long terme [128]. À ce sujet, Kopp et al. avaient rapporté dans une étude rétrospective portant sur 80 patients traités par NP vs 122 par NE pour une tumeur T2, une altération du DFG significativement supérieure pour le groupe NTE (-19,7 mL/min vs -11,9 mL/min) [150]. Dans notre étude, nous avons également retrouvé une diminution du DFG à la sortie d'hospitalisation légèrement plus élevée dans le groupe NTE tout stade tumorale confondu (-17.79mL/min vs. -15.29mL/min).

La récurrence locale est rare après exérèse de tumeurs localisée (T1-3 N0M0). Le risque augmente avec la taille de la tumeur, la présence d'une marge d'exérèse positive, la multifocalité ou le grade tumoral [151]. Plus de 95 % des récurrences surviennent dans les 5 premières années du suivi [152]. La TDM abdominale est plus performante que l'échographie pour dépister une récurrence locale [152].

Notre étude trouve 03 cas de récurrence locale :

- Le 1^{er} après un an d'une NP avec marge chirurgicale saine, bénéficiant d'une totalisation ;
- Le 2^{ème} à trois ans après la NP avec marge d'exérèse positive, dans notre étude dont la conduite à tenir était une totalisation

- Le 3^{ème} cas a présenté 04 mois après une NTE d'une tumeur localement avancée étendue au colon, avec une marge chirurgicale positive.

Dezael et al. ont trouvé que 04 patients (5 %) ont eu une récurrence tumorale locale suite à une NP, sachant qu'aucun des quatre patients qui avaient des marges chirurgicales positives sur l'analyse anatomopathologique définitive n'avait récidivé [153]. Padja et al. trouve dans leur série menée à rabat un taux de récurrence locale de 17.14% (n=6) survenue après un délai compris entre 15 et 38 mois. Parmi ces patients 4 avaient des marges chirurgicales positives. Ils ont réalisé une totalisation chez 2 patients, une 2^{ème} NP chez 1 patient et continuer la surveillance chez 3 patients. Aucune évolution métastatique n'est à déplorer dans cette série [154]. PASTICIER G. et al. trouvent que le taux de récurrence locale est de 11,3% contre 0% respectivement pour la NP et la NTE ($p = 0,013$). Il y a donc significativement plus de récurrence locale dans le groupe NP. Cependant, en cas de chirurgie conservatrice, il existe une différence importante entre la récurrence locale en cas d'indication élective (1 patient-3,2%) ou de nécessité (6 patients-19,3%) [123]. Chebbi A. et al ont également retrouvé un taux de marges chirurgicales positives différent entre les 2 groupes, avec un taux significativement supérieur pour le groupe de NP. Cependant, aucune récurrence locale n'a été retrouvée après néphrectomie partielle au sein de leur population [128].

Le risque d'apparition de métastases après chirurgie a été évalué entre 30 et 40 % avec un délai médian de 15 mois [155-156]. Le premier site métastatique est pulmonaire. La TDM est supérieure à la radiographie pour la détection de lésions pulmonaires [157].

Dans notre étude nous n'avons pas trouvé de récurrence métastatique dans les deux groupes (NTE et NP). PASTICIER G. et al. trouvent dans chaque groupe, 6 patients ont présenté une récurrence métastatique (9,7%). Dans le groupe chirurgie conservatrice, il

s'agissait dans tous les cas d'une indication de nécessité ; quatre de ces patients sont décédés de métastases, et 2 sont toujours en vie dont 1 avec métastases non opérée [123]. Egalement, Dezael et al. ont trouvé que 04 patients (5 %) ont eu une récurrence métastatique suite à une NP, dont un est polymétastatique, deux avec métastases thyroïdienne et un cas de métastase osseuse [153].

Tableau 16 : les différentes séries comparant la NP et NTE en fonction de la voie d'abord.

			Durée d'ischémie chaude (min)	Pertes sanguines (mL)	Durée opératoire (min)	taux global de complications (%)	taux de complicat majeures (%)	durée d'hospitalisat ion (jours)
Peyronnet B. et al.	NPO	700	18.6	359	147	20,3	13,4	10.4
	NPRA	1105	16.5	272	161	18,4	7,8	4.8
Borghesi M. et al.	NPO	52	13	250	120	11	3	5
	NPRA	52	15	100	174	4	0	3
Crepel M. et al.	NPO	650	19.1	434	150	31.6	17.6	11.2
	NPL	91	35	363	163	38.5	14.3	9.1
Jeong I.G. et al.	NTRA	5180			43.8	28.2	4.3	25.1
	NTL	18573			26.2	21.9	3.6	21.2
Hemal A.K. et al.	NTO	71		537.3	165.3	15.5		6.6
	NTL	41		245.5	180.8	12.2		3.6
Notre série	NP	25	16	350	135	12	4	8
	NTE	41		250	157	4.8	2.1	11

CONCLUSION

Le cancer du rein représente le sixième cancer le plus fréquemment diagnostiqué chez l'homme et le dixième chez la femme, représentant respectivement 5% et 3% de tous les diagnostics oncologiques.

Son incidence est en augmentation croissante depuis 30 ans, probablement en rapport avec des découvertes fortuites plus fréquentes, en relation avec l'accroissement du nombre d'échographies et de scanners abdominaux qui en dépistent plus de 60%.

Le traitement chirurgical reste le gold standard dans la prise en charge des tumeurs rénales localisées et localement avancés.

La NP est une option thérapeutique validée du traitement du cancer du rein localisé. Elle permet un contrôle oncologique excellent, équivalent à celui de la NTE pour des tumeurs jusqu'à 7 cm tout en préservant le capital néphronique et limitant par ce fait l'évolution vers l'insuffisance rénale. Elle devrait être proposée pour toutes les tumeurs rénales jusqu'à 4 cm quelle que soient leurs localisations et pour les tumeurs >4cm lorsqu'elle techniquement faisable.

Les techniques de NL se sont développées dans les dernières décennies, permettant des résultats oncologiques et fonctionnels équivalents à la NO lorsque les chirurgiens étaient expérimentés. La NL a cependant eu du mal à se généraliser en dehors des centres de référence vu sa difficulté technique et la nécessité d'une longue courbe d'apprentissage.

Plus récemment, la (NRA) s'est imposée comme une alternative à la NL. Le robot chirurgical facilite les sutures et donc la réparation rénale qui doit se faire dans un temps minimum pour limiter l'ischémie chaude. Cependant, le coût du matériel et les dépenses de maintenance lourdes rend cette technique inaccessible.

Nos résultats rejoignent ceux de la littérature, mais Les principales limites de cette étude concernaient sa nature rétrospective, au sein d'un effectif limité.

RESUMES

Résumé

Introduction :

Le traitement des cancers du rein repose essentiellement sur la chirurgie d'exérèse, qui doit tenir compte de deux facteurs : le pronostic fonctionnel lié à la réduction néphronique et le pronostic carcinologique qui dépend essentiellement du stade tumoral.

Matériel et Méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au service d'urologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès incluant 66 patients traités par NP (25) ou par NTE (41) pour un cancer du rein sur une période de 10 ans allant du Décembre 2008 au Décembre 2018.

Résultats :

L'âge moyen de nos patients était 58ans. Avec un sexe ratio de 1,44 H/F. l'HTA (31.81%), le diabète (19.69%) et le tabagisme (15.15%) étaient les facteurs de risque les plus rencontrés. La découverte des tumeurs était fortuite dans 54% des cas. Dans notre série 55% des malade avait un examen somatique sans particularité. La TDM a permis de confirmer le diagnostic dans tous les cas, avec une prédominance des lésions au niveau du côté droit (74%), dont la taille moyenne était de 98mm.

La durée moyenne d'hospitalisation était plus longue dans le groupe NTE (8 vs. 11 jours). L'abord chirurgical était souvent à ciel ouvert. Il s'agissait le plus souvent de carcinome rénal à cellules claires (60%), avec une prédominance (90%) de tumeurs localisées (pT1 et pT2) de bas grade (1 et 2).

La NP était plus morbide que la NTE et on a observé plus de récurrence locale en cas de NP, sans récurrence métastatique dans les deux groupes ni d'insuffisance rénale secondaire à la chirurgie ni d'éventuel recours à l'hémodialyse.

Conclusion :

Nos résultats rejoignent ceux de la littérature, objectivant que la NP permet des résultats oncologiques et fonctionnels équivalents à la NTE avec une morbidité acceptable, et devrait être proposée quelle que soient la taille et la localisation lorsqu'elle est techniquement faisable, en privilégiant les techniques mini-invasives.

Abstract

Introduction:

The treatment of renal cancer is essentially based on excision surgery, which must take into account two factors: the functional prognosis linked to the nephron reduction and oncologic prognosis, which essentially depends on the tumor stage.

Material and methods:

This is a retrospective study conducted in the urology department of the Moulay Ismail military hospital in Meknes, including 66 patients treated with partial nephrectomy (25) or radical nephrectomy (41) for renal cancer over a period of 10 years. Going from December 2008 to 2018.

Results:

The average age of our patients was 58 years old. With a sex ratio of 1,44. Hypertension (31,81%), diabetes (19,69%) and smoking (15,15%) were the most common risk factors. The discovery of tumors was fortuitous in 54% of cases. In our series 55% of the patients had a somatic examination without particularity. CT confirmed the diagnosis in all cases, with lesions predominating on the right side (74%), with a average size of 98mm. Mean duration of hospitalization was longer in the RN group (8 vs. 11 days). The surgical approach was often open. This was commonly clear cell renal cell carcinoma (60%), with a predominance (90%) of low grade (1 and 2) localized tumors (pT1 and pT2). PN was more morbid than RN and there was more local recurrence in PN, no metastatic recurrence in either group, or renal failure secondary to surgery or use of hemodialysis.

Conclusion:

Our results are consistent with those in the literature, showing that the PN allows oncologic and functional results equivalent to RN with acceptable morbidity, and should be proposed regardless of size and location when technically feasible. Focusing on minimally invasive techniques.

ملخص

مقدمة:

يعتمد علاج سرطان الكلي أساسا على جراحة الاستئصال، والتي يجب أن تأخذ بعين الاعتبار عاملين: المال الوظيفي المرتبط بالنقص الكلوي والمال السرطاني والذي يعتمد بشكل أساسي على مرحلة الورم.

المواد والأساليب:

هذه دراسة استيعادية أجريت في قسم جراحة المسالك البولية بالمستشفى العسكري مولاي إسماعيل بمكناس، ضمت 66 مريضا بسرطان الكلية تم علاجهم بالاستئصال الجزئي (25) أو الاستئصال الجذري الموسع (41) للكلية، على مدى فترة 10 سنوات، من دجنبر 2008 إلى دجنبر 2018.

النتائج:

متوسط العمر كان 58 سنة. مع تسجيل أغلبية للذكور. ارتفاع ضغط الدم (31.81%) ومرض السكري (19.69%) والتدخين (15.15%) كانت عوامل الخطر الأكثر شيوعا. كان اكتشاف الأورام مصادفة في 55% من الحالات. في دراستنا لم تفرز الفحوصات السريرية ل 55% عن أي خصوصية. مكن المفتراس من تأكيد تشخيص الورم في جميع الحالات، مع تركز في الكلية اليمنى غالبا (74%)، بقطر متوسط يقدر ب 98 ملم.

كان متوسط مدة الاستشفاء أكبر عند الاستئصال الجذري (8 أيام مقابل 11 يوما). غالبا ما كان المآتي الجراحي مفتوحا. إذ كان السرطان الكلوية صافي الخلايا النوع الأكثر شيوعا مع غلبة الأورام الموضعية ومنخفضة الدرجة النووية. كانت مضاعفات الاستئصال الجزئي أكثر من الاستئصال الجذري الموسع وكذا التئس الموضعي. دون تسجيل أي حالة للتقائل أو القصور الكلوي ناتج عن العملية الجراحية أو اللجوء لتصفية الدم.

الخلاصة:

تتوافق النتائج التي خلصنا إليها مع تلك المذكورة في الأدبيات، إذ بينت أن الاستئصال الجزئي يمكن من الحصول على نتائج وظيفية وسرطانية تعادل الاستئصال الجذري الموسع مع نسبة مضاعفات مقبولة، ويجب ان تقترح مها كان موضع الورم أو حجمه عندما تكون ممكنة تقنيا، مع التركيز على التقنيات الأقل غازيا.

BIBLIOGRAPHIE

1. ROBSON C.J., CHURCHILL B.M., ANDERSON W.: The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J. Urol.*, 1969; 101: 297.
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2018. *CA Cancer J Clin* 2018; 68:7-30.
3. Capitanio U, Montorsi F. Renal cancer. *Lancet* 2016; 387:894-906.
4. PASTICIER G., BADET L., COLOMBEL M., TOUZET S., HALILA M., FASSI FEHRI H., MARTIN X. *Prog. Urol.* 2004, 14, 1132-1139.
5. KOUTANI A., BRETHEAU D., LECHEVALLIER E., DE FROMONT M., RAMPAL M., COULANGE C. Facteurs pronostiques de l'adénocarcinome rénal : étude d'une série de 233 patients. *Prog. Urol.*, 1996 ; 6 : 884.
6. Doerfler A, Zarkik Y, Chollet Y, Treuthardt C, Praz V, Jichlinski P. *Revue Médicale Suisse - www.revmed.ch*, La néphrectomie partielle dans le cancer du rein : un nouveau standard, (2629-2008).
7. Patard JJ, Baumert H, Corréas J-M, Escudier B, Lang H, Long J-A, Neuzillet Y, Paparel P, Poissonnier L, Rioux-Leclercq N, Soulié M. Recommandations en Onco-Urologie 2010 : Cancer du rein. *Progrès en Urologie* (2010), 20 Suppl. 4, S319-S339.
8. Uzzo R-G, Novick A-C. Nephron-sparing surgery for renal tumors: indication, technique and outcomes. *J Urol*, 2001; 166(1): 6-18.
9. Delakas D, Karyotis I, Daskalopoulos G, Terhorst B, Lymberopoulos S, Cranidis A. Nephron-sparing surgery for localized renal cell carcinoma with a normal contralateral kidney: a European three-center experience. *Urology*, 2002; 60(6): 998-1002.
10. LAHLAIDI et al. . Anatomie topographique de l'abdomen. Tome II. 1ère édition 1986, pages 285-313.
11. HENRI ROUVIERE, ANDRE DELMAS. Anatomie descriptive, topographique, fonctionnelle. Tome II : tronc. 14ème édition, Masson 1997, pages 519-537.
12. BENOIT G. DELMAS V., GILLOT C., HUREAU J.. Anatomical bases of kidney transplantation in man. *Anat. Clin.*, 1984. 6 : 239-45.
13. DELMAS V. BENOIT G.. Anatomie du rein et de l'uretère. Edt. Techniques. *Encycl. Med. Chir.*, (Paris-France), Rein ,1989. 12. 18001 C10. 24p.
14. FINE H., KEEN E.N. The arteries of the human kidney. *J. Anat.*, 1966, 100: 881-94.
15. www.univ-brest.fr/s_biblio/anatomie .

16. STRATTA R.J., D'A.LESSANDRO A.M., BEUZER OS. Renal vein reconstruction with interposition allografts in cadaveric renal transplantation. *Transplant. int.*, 1988, 1 : 86–90.
17. Grégoire R, Delongchamps NB. Chirurgie urologique: Voies d'abord et interventions courantes. Elsevier Masson SAS.2018, 215.
18. El Hazzaz R. Les voies d'abord du rein. Thèse de Doctorat de Médecine. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fè ;2016, 100p.
19. Barbier E. Néphrectomie partielle coelioscopique : assistée par robot : résultats carcinologiques et fonctionnels à partir de 60 cas. Thèse de Doctorat de Médecine. Université Henri Poincaré, Nancy 1;2011, 120p.
20. <http://www.sante.univ-nantes.fr/med/ticem/ressources/620.PDF>:
«physiologie rénale »
21. Agence de la biomédecine : « l'insuffisance rénale » 2009
22. Bourquina V. insuffisance rénale chronique : prise en charge. *Forum Med suisse* 2006 ;6 : 794–803
23. Dussol B. différents stades de l'insuffisance rénale chronique : recommandations. *Immunoanalyse et biologie spécialisée* 2011 ; 10–1016–J–003
24. Capitanio U, et al. Epidemiology of Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol* (2018), <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.08.036>
25. Projections de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine en 2015. Rapport technique, INVS, 2015.
26. Hollingsworth J.–M., Miller D.–C., Daignault S., Hollenbeck B.–K. Rising incidence of small renal masses: a need to reassess treatment effect. *J Natl Cancer Inst.*, 2006; 98(18): 1331–1334.
27. Culine S., Patard J.–J. Le cancer du rein. *Oncologie pratique*. Springer, 2008.
28. Registre des cancers de Casablanca, 2008–2012, Édition 2016.
29. Charles T., Lindner V., Matau A., Roy C., Lang H. Cancer du rein. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), 2010, Urologie, 18–096–A–10.
30. Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, et al. GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer incidence and mortality worldwide: IARC CancerBase No.11. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2013.
31. Cancer du rein de l'adulte : guide affection de longue durée. HAS–Institut National du Cancer, 2010.

32. Patard J-J, Tazi H, Bensalah K, Rodriguez A, Vincendeau S, Rious- Leclercq N, Guillé F, Lobel B. The changing evolution of renal tumours: a single center experience over a two-decade period. *Eur Urol.*, 2004 ; 45(4) : 490-493.
33. Villeneuve P.-J., Schaudel D.-E., Fenton S.-S. Sheperd F.-A., Jiang Y., Mao Y. Cancer incidence among Canadian kidney transplant recipients. *Am J transplant*, 2007 ; 7 : 941-948.
34. Weikert S, Boeing H, Pischon T, Weikert C, Olsen A, Tjonneland A. et al. Blood pressure and risk of renal cell carcinoma in the European prospective investigation into cancer and nutrition. *Am J Epidemiol*, 2008; 167: 438- 446.
35. Lipworth L., Tarone R.-E., McLaughlin J.-K. The epidemiology of renal cell carcinoma. *J Urol.*, 2006 ; 176 : 2353.
36. Kurana V, Caldito G, Ankem M. Statins might reduce risk of renal cell carcinoma in humans: case-control study of 500,000 veterans. *Urology*, 2008 ; 71: 118-122.
37. Hospices civils de Lyon Centre Hospitalier Lyon-Sud - Actualités sur les traitements du cancer du rein, 2013.
38. Luciani L-G, Castari R, Tallarigo C. Incidental renal cell carcinoma-age and stage characterization and clinical implications: Study of 1092 patients (1982-1997). *Urology* 2000; 56: 58-62
39. Kim HL, Belldegrun AS, Freitas DG et al. Paraneoplastic signs and symptoms of renal cell carcinoma: implications for prognosis. *J Urol* 2003, Nov; 170 (5): 1742-6.
40. Coulange C, Bretheau D. Enquête nationale annuelle sur les tumeurs du rein (avril 1993-mars1994 : 970 patients). *Prog.Urol* 1995, 5(4) : 529-539.
41. Cordoliani Y-S, Pharaboz C, Jean bourquin D, Derosier C, Merran S, Cosnard G. Tumeurs du rein- Edition techniques- *Encycl. Med. Chir. (Paris, France), Radiodiagnostic V, 34117 A10, 4-1990, 32p.*
42. Lang H, Lindner V, Roy C, Jacqmin D. Cancer du rein. *Encycl Med Chir (Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS, Paris), Néphrologie-Urologie, 18-096-A-10, 2002, 16p.*
43. Novick AC, Bukowski RM, Campbell SC. Renal tumours. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AV, Peters CA (eds) *Campbell-Walsh Urology*. Philadelphia:WB Saunders, 2007: pp. 1565-638.
44. 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.

45. : Hyams E.-S., Perlmutter M., Stifelman M.-D. A prospective evaluation of the utility of laparoscopic Doppler technology during minimally invasive partial nephrectomy. *Urology*, 2011 ; 77(3) : 617–620.
46. Toprak U., Erdoğan A., Gülbay M., Karademir M.-A., Paşaoğlu E., Akar O.-E. Preoperative evaluation of renal anatomy and renal masses with helical CT, 3D-CT and 3D-CT angiography. *Diagn Interv Radiol.*, 2005 ; 11(1) : 35–40.
47. Kunkle D.-A., Egleston B.-L., Uzzo R.-G. Excise, ablate or observe : the small renal mass dilemma –a meta – analysis and review. *J Urol.*, 2008 ; 179 : 1227–1233.
48. H.R. Tinto, M. Di Primio, L. Tselikas, A. Palomera Rico, O. Pellerin, J.-Y. Pagny, M. Sapoval. Selective arterial embolization of life-threatening renal hemorrhage in four patients after partial nephrectomy. *Diagnostic and Interventional Imaging* (2014) 95, 601–609.
49. K. Bensalah et al. Recommandations en onco-urologie 2016–2018 du CCAFU : Cancer du rein. *Prog Urol*, 2016, 27, Suppl. 1 S27–S52.
50. Heng DYC, Xie W, Regan MM, Warren MA, Golshayan AR, Sahi C, et al. Prognostic factors for overall survival in patients with metastatic renal cell carcinoma treated with vascular endothelial growth factor-targeted agents: results from a large, multicenter study. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol* 2009;27:5794–9.
51. Sufrin G, Chasan S, Golio A, Murphy GP. Paraneoplastic and serologic syndromes of renal adenocarcinoma. *Semin Urol* 1989;7:158–71.
52. Levey AS, Becker C, Inker LA. Glomerular filtration rate and albuminuria for detection and staging of acute and chronic kidney disease in adults: a systematic review. *JAMA* 2015;313:837–46.
53. Huang WC, Levey AS, Serio AM, Snyder M, Vickers AJ, Raj GV, et al. Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with renal cortical tumours: a retrospective cohort study. *Lancet Oncol* 2006;7:735–40.
54. Leuret T., Poulain J.-E., Molinie V., Herve J.-M., Denoux Y., Guth A., et al. Percutaneous core biopsy for renal masses : indications, accuracy and results. *J Urol.*, 2007 ; 178 : 1184–1188.
55. Shannon B.-A., Cohen R.-J., De Bruto H., Davies R.-J. The value of preoperative needle core biopsy for diagnosing benign lesions among small, incidentally detected renals masses. *J Urol.*, 2008 ; 180 : 1257–1261.

56. Marconi L, Dabestani S, Lam TB, Hofmann F, Stewart F, Norrie J, et al. Systematic Review and Meta-analysis of Diagnostic Accuracy of Percutaneous Renal Tumour Biopsy. *Eur Urol* 2016;69:660–73.
57. Eble J.-N, World Health Organisation, International Agency for Research on Cancer, International Academy of Pathology. Pathology and genetics of tumors of the urinary system and male genital organs. IARC press ; Oxford University Press, 2004.
58. Pignot G., Elie C., Conquy S., Vieillefond A., Flam T., Zerbib M, et al. Survival analysis of 130 patients with papillary renal cell carcinoma : prognostic utility of type 1 and type 2 subclassification. *Urology*, 2007 ; 69 : 230–235.
59. Sobin L, Gospodarowicz M & Wittenkind C. TNM Classification of malignant tumors. UICC International Union Against Cancer. 7th edn. Wiley-Blackwell, 2009:255–7.
60. Moch H, Cubilla A L, Humphrey PA, Reuter VE & Ulbright TM. The 2016 WHO Classification of Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs-Part A: Renal, Penile, and Testicular Tumours. *Eur. Urol* 2016;70:93–105.
61. Karnofsky DA, Burchenal JH, « The Clinical Evaluation of Chemotherapeutic Notes et références Agents in Cancer » In: MacLeod CM (Ed), Evaluation of Chemotherapeutic Agents. Columbia University Press, 1949, page 196.
62. Buccheri G, Ferrigno D, Tamburini M, « Karnofsky and ECOG performance status scoring in lung cancer: a prospective, longitudinal study of 536 patients from a single institution », *Eur J Cancer*, vol. 32A, no 7, 1996, p. 1135–41.
63. E. Lechevallier. Le grade de Fuhrman. *Prog Urol*, 1996, 6, 979–980.
64. Rious-Leclercq N, Karakiewicz P-I, Trinh Q-D, Ficarra V, Cindolo L, De La Taille A et al. Prognostic ability of simplified nuclear grading of renal cell carcinoma. *Cancer*, 2007; 109: 868–874.
65. Lang H, Lindner V, De Fromont M, Molinie V, Letourneux H, Meyer N et al. Multicenter determination of optimal interobserver agreement using the Fuhrman grading system for renal cell carcinoma : Assessment of 241 patients with > 15-year follow-up. *Cancer*, 2005; 103: 625–629.
66. Dall'Oglio M-F, Antunes A-A, Sarkis A-S, Crippa A, Leite K-R, Lucon A-M et al. Microvascular tumour invasion in renal cell carcinoma : the most important prognostic factor. *BJU Int*, 2007 ; 100 : 552–555.
67. 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: 115–125.

68. Valeri A, Apport de la néphrectomie élargie dans le cancer du rein. *Prog Urol.* ;2005,15, 1043–1044
69. Robson C.J. Staging of renal cell carcinoma. *Prog Clin Biol Res* 1982; 100:439–45.
70. DROLLER M.J. Anatomic considerations in extraperitoneal approach to radical nephrectomy. *Urology* 1990;36(2):118–23.
71. KAGEYAMA Y., FUKUI I., GOTO S., KITAHARA S., KAMAI T., SUZUKI T., OSHIMA H., Treatment results of radical nephrectomy for relatively confined small renal cell carcinoma—translumbar versus transabdominal approach. *Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi* 1994;85(4):599–603.
72. SUGAO H., MATSUDA M., NAKANO E., SEGUCHI T., SONODA T. Comparison of lumbar flank approach and transperitoneal approach for radical nephrectomy. *Urol Int* 1991;46(1):43–5.
73. BATTAGLIA M., DITONNO P., MARTINO P., PALAZZO S., ANNUNZIATA G., SELVAGGI F.P. Prospective randomized trial comparing high lumbotomic with laparotomic access in renal cell carcinoma surgery. *Scand J Urol Nephrol* 2004;38(4):306–14.
74. Capitanio U, Becker F, Blute ML, Mulders P, Patard JJ, Russo P, et al. Lymph node dissection in renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2011;60:1212–20.
75. Capitanio U, Suardi N, Matloob R, Abdollah F, Castiglione F, Briganti A, et al. Staging lymphadenectomy in renal cell carcinoma must be extended: a sensitivity curve analysis. *BJU Int* 2013;111:412–8.
76. Sun M, Trinh QD, Bianchi M, Hansen J, Abdollah F, Tian Z, et al. Extent of lymphadenectomy does not improve the survival of patients with renal cell carcinoma and nodal metastases: biases associated with the handling of missing data. *BJU Int* 2014;113:36–42.
77. Pantuck AJ, Zisman A, Dorey F, Chao DH, Han K–R, Said J, et al. Renal cell carcinoma with retroperitoneal lymph nodes. Impact on survival and benefits of immunotherapy. *Cancer* 2003;97:2995–3002.
78. Doerfler A, Zarkik Y, Chollet Y, Treuthardt C, Praz V, Jichlinski P. La néphrectomie partielle dans le cancer du rein : un nouveau standard ?. *Rev Med Suisse* 2008 ; 4 : 2629–33.
79. Descotes JL. Techniques de néphrectomie partielle ouverte pour cancer du rein. *Progrès en urologie* (2009) 19, 234—237.
80. Mejean A, Correas JM, Escudier B, et al. Tumeurs du rein. *Prog Urol* 2007;17:1101–44.

81. Treuthardt C, Doerfler A, Jichlinski P. Néphrectomie par laparoscopie : aspects techniques. *Rev Med Suisse* 2008 ; 4 : 2636–40.
82. Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR, Blute ML, Badineau D, Colombo JR, et al. Comparison of 1800 laparoscopic and open partial nephrectomy for single renal tumors. *J Urol*; 2007, 178, 41–46.
83. Timsit MO, Bazin JP, Thiounn N et al. Prospective study of safety margins in partial nephrectomy: Intraoperative assessment and contribution of frozen section analysis. *Urology* 2006; 67: 923–6.
84. Campbell SC, Novick AC, Strem SB, Klein E, Licht M. Complications of nephron sparing surgery for renal tumors. *J Urol* 1994 ; 151: 1177–80.
85. Hoznek A, Larré S, Salomon L, De La Taille A, Abbou C–C. Néphrectomie partielle par voie laparoscopique. *EMC : Technique chirurgicale–Urologie* 2010: 4.
86. Desai MM, Gill IS, Kaouk JH, Matin SF, Nocick AC. Laparoscopic partial nephrectomy with suture repair of the pelvicaliceal system. *Urology* 2003; 61: 99–104.
87. Bove P, Bhayani SB, Rha KH, Allaf ME, Jarrett TW, Kavoussi LR. Necessity of ureteral catheter during laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2004; 172: 458–60.
88. Colombel M, Timsit M–O, Badet L. Chirurgie conservatrice et hypothermie rénale : bases physiologiques et technique opératoire. *Ann Urol* 2007 ; 41: 12–22.
89. Levinson AK, Swanson DA, Johnson DE, Greskovich FJ, Stephenson RA, Lichtiger B. Fibrin glue for partial nephrectomy. *Urology* 1991; 38: 314–6.
90. Haas S. The use of a surgical path coated with human coagulation factors in surgical routine: A multicenter post authorization surveillance. *Clin Appl Thromb Hemost* 2006; 12: 445–50.
91. Hoznek A, Salomon L, Antiphon P, Radier C, Hafiani M, Chopin DK et al. Partial nephrectomy with retroperitoneal laparoscopy. *J Urol* 1999; 162: 1922–6.
92. Bak JB, Singh A, Shekarriz B. Use of gelatin matrix thrombin tissue sealant as an effective hemostatic agent during laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2004; 171(2pt1): 780–2.
93. Gill IS, Ramani AP, Spaliviero M, Xu M, Finelli A, Kaouk JH et al. Improved hemostasis during laparoscopic partial nephrectomy using gelatin matrix thrombin selant. *Urology* 2005 ; 65: 463–6.

94. Miro L. Les applications biologiques médicales et chirurgicales des lasers. *Revue de Physique Appliquée*, 1979, 14 (2), 379–384.
95. Qarro A, Ammani A, Bazine K, Asseban M, Najoui M, Jamaledine S. La chirurgie conservatrice dans le cancer du rein. *African Journal of Urology* (2013) 19, 205–210.
96. Neuzillet Y, Long JA, Paparel P, Baumert H, Correas JM, Escudier B, et al. Modalités de clampage au cours de la néphrectomie partielle : aspects techniques et conséquences fonctionnelles. *Revue du sous-comité rein du Comité de cancérologie de l'Association française d'urologie (CCAFU). Progrès en urologie* (2009) 19, 524–529.
97. Coulange C, Rambeaud J-J, Cancer du rein : Traitement au stade local. Rapport AFU 1997. Chapitre XII : 843–857.
98. Bernhard J-C, Ferrière J-M. Chirurgie conservatrice à ciel ouvert pour tumeur du rein. *EMC, Techniques chirurgicales-Urologie* 2009, 41- 035-C.
99. Bernhard JC, Pantuck AJ, Wallerand H, Crepel M, Ferrière JM, Bellec L, et al. Predictive Factors for Ipsilateral Recurrence After Nephron-sparing Surgery in Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol* 2010;57:1080–6.
100. Tollefson MK, Takahashi N, Leibovich BC. Contemporary imaging modalities for the surveillance of patients with renal cell carcinoma. *Curr Urol Rep* 2007;8:38–43.
101. 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.
102. Eggener SE, Yossepowitch O, Pettus JA, Snyder ME, Motzer RJ, Russo P. Renal cell carcinoma recurrence after nephrectomy for localized disease: predicting survival from time of recurrence. *J Clin Oncol* 2006;24:3101–6.
103. Ljungberg B, Alamdari FI, Rasmuson T, Roos G. Follow-up guidelines for nonmetastatic renal cell carcinoma based on the occurrence of metastases after radical nephrectomy. *BJU Int* 1999;84:405–11.
104. Herold CJ, Bankier AA, Fleischmann D. Lung metastases. *Eur Radiol* 1996;6:596–606.
105. Han KR, Bleumer I, Pantuck AJ, Kim HL, Dorey FJ, Janzen NK, et al. Validation of an integrated staging system toward improved prognostication of patients with localized renal cell carcinoma in an international population. *J Urol* 2003;170:2221–4.

106. Cindolo L, Chiodini P, Gallo C, Ficarra V, Schips L, Tostain J, et al. Validation by calibration of the UCLA integrated staging system prognostic model for nonmetastatic renal cell carcinoma after nephrectomy. *Cancer* 2008;113:65–71.
107. Capitanio U, et al. Epidemiology of Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol* (2018).
108. Toker PE, Rukin NJ, Kugathasan G, Kong JP, Wallace DM. Outcomes of open partial nephrectomy performed by Australian trainees. *ANZ J Surg.*2016;86(1–2):39–43.
109. Fekak H, Bennani S, Taha A, Rabii R, Joual A, Sarf S et al. Le cancer du rein. A propos de 170 cas. *Ann Urol* 2001, 35: 249–56.
110. Doublet J–D, Peraldi M–N, Gattengno B, Thibault P, Sraer J–D. Renal cellcarcinoma of native kidneys: prospective study of 129 renal transplant patients. *Journal of Urology*, 1997, 158, 42–44.
111. Mc Credie M, Pommer W, Mc Laughlin J.K et al. International renal cell cancer study. *Int. J. Cancer*, 1995, 60: 345–349.
112. Kane CJ, Mallina K, Ritchey J et al. Renal cell cancer stage migration: analysis of the National Cancer Data Base. *Cancer* 2008 Jul; 113 (1): 78–83.
113. 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. *Eur Urol.* 2003 Aug; 44(2): 226–32.
114. Israel GM, Bosniak MA. How I do it: Evaluating renal masses. *Radiology* 2005 Aug; 236(2): 441–50.
115. Fan L, Lianfang D, Jinfang X et al. Diagnostic efficacy of contrast–enhanced ultrasonography in solid renal parenchymal lesions with maximum diameters of 5 cm. *J Ultrasound Med* 2008 Jun; 27(6): 875–85.
116. 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.
117. Richard F, Bellin M.F. Grellet J, Chatelain C. La tomodensitométrie et la résonance magnétique dans le diagnostic et le bilan du cancer du rein. *Séminaire d’uronéphrologie Pitié–Salpêtrière* 1988 ; 14:128–47.
118. Nemr E, Azar G, Fakih F, Chalouhy E, Moukarzel M, Sarkis P, Khoury R, Ayoub N, Mehrhej S. Néphrectomie partielle pour les cancers du rein de plus de 4cm. *Prog Urol*, 2007 : 810–816.

119. Verhoest G, Crepel M, Bernard JC, Bellec L, Albouy B, Lopes D, et al. Élargir les indications de la néphrectomie induit-il un surcroît de morbidité ? Une étude multicentrique française, Progrès en urologie 2008 : 207–213.
120. 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.
121. Ljungberg B, Albiges L, Bensalah K, Bex A, Giles RH, Hora M, et al. EAU Guidelines on renal cell carcinoma. Edn. presented at the EAU Annual Congress Copenhagen 2018. ISBN 978–94–92671–01–1.
122. Van Poppel H, Da Pozzo L, Albrecht W, Matveev V, Bono A, Borkowski A, et al. A Prospective, Randomised EORTC Intergroup Phase 3 Study Comparing the Oncologic Outcome of Elective Nephron-Sparing Surgery and Radical Nephrectomy for Low-Stage Renal Cell Carcinoma. European urology 59 (2011) 543–552.
123. Pasticier G, Badet L, Colombel M, Touzet S, Halila M, Fassi Fehri H, Martin X. Chirurgie conservatrice contre néphrectomie élargie pour cancer du rein : analyse comparative. Prog. Urol. 2004, 14, 1132–1139.
124. 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.; Vol. 181,2009, 55–62.
125. Matthew NS, Christopher JW, and Inderbir SG. Laparoscopic Radical Versus Partial Nephrectomy for Tumors >4 cm: Intermediate-term Oncologic and Functional Outcomes. UROLOGY.73:2009;1077–1082.
126. Rouffilange J, et al. Néphrectomie partielle pour tumeur de plus de 7 cm : morbidité, résultats oncologiques et fonctionnels (UroCCR–7 study). Prog Urol (2018).
127. Reix B, Flamand V, Bernhard J, Bigot P, Villers A. Comparaison de la néphrectomie partielle à la néphrectomie élargie pour les cancers à cellules rénales cT2a : survie globale et résultats oncologiques. Prog Urol. 2015 ;25,826–827.
128. Chebbi A, T. Benoitb, A. Giwerca, M. Roumiguiéb, A. Aubléa, N. Doumercb, et al. Résultats de la néphrectomie partielle pour les tumeurs de plus de 7 cm : comparaison avec la néphrectomie élargie. Prog Urol (2017) 27, 80–86.
129. Foley RN, et al. Chronic kidney disease and the risk for cardiovascular disease, renal replacement, and death in the United States Medicare population, 1998 to 1999. J Am Soc Nephrol 2005;16(2):489—95.

130. Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *J Am Soc Nephrol* 1998;9(12 Suppl):S16—23.
131. Zini L, et al. Radical versus partial nephrectomy: effecton overall and noncancer mortality. *Cancer* 2009;115(7): 1465—71.
132. Fukuhara S, et al. Health-related quality of life among dialysis patients on three continents: the dialysis outcomes and practice patterns study. *Kidney Int* 2003;64(5):1903—10.
133. Penn I. Transplantation in patients with primary renal malignancies. *Transplantation* 1977;24(6):424—34.
134. 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.
135. Rouach Y, et al. Impact de l'indication impérative sur la morbidité et les résultats carcinologiques après néphrectomie partielle. *Prog Urol* 2009;19(7):481—6.
136. Lecouteux A, Rigaud J, Glemain P, Le Normand L., Bouchot O., Karam G. Néphrectomie partielle de nécessité pour carcinome à cellules rénales : résultats oncologiques et fonctionnels. *Progrès en urologie* (2011) 21, 599—606.
137. McDougall EM, Clayman RV, Anderson K. Laparoscopic wedge resection of a renal tumor: initial experience. *J Laparoendosc Surg* 1993;3:577—81.
138. Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR, Blute ML, Babineau D, Colombo Jr JR, et al. Comparison of 1800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. *J Urol* 2007;178:41—6.
139. Sprenkle PC, Power N, Ghoneim T, Touijer KA, Dalbagni G, Russo P, et al. Comparison of open and minimally invasive partial nephrectomy for renal tumors 4—7 centimeters. *Eur Urol* 2012;61:593—9.
140. Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG, Dulabon LM, Patel MN, Lipkin M, et al. Robot-assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal tumors: a multi-institutional analysis of perioperative outcomes. *J Urol* 2009;182:866—72.
141. Wang AJ, Bhayani SB. Robotic partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal cell carcinoma: single-surgeon analysis of > 100 consecutive procedures. *Urology* 2009;73:306—10.
142. Peyronnet B , C. Vaessen, Y. Grassano, T. Benoit, J. Carrouget, T. Fardoun. Comparaison de 1800 néphrectomies partielles ouvertes et robot-assistées pour tumeur rénale unique. *Prog Urol*.25 ;3.2015 ;823.

143. Borghesi M, Schiavina R, Chessa F, Bianchi L, La Manna G, Porreca A, Brunocilla E, Retroperitoneal Robot-Assisted Versus Open Partial Nephrectomy for Ct1 Renal Tumors: A Matched-Pair Comparison of Perioperative and Early Oncological Outcomes, *Clinical Genitourinary Cancer* (2017), doi: 10.1016/j.clgc.2017.09.010.
144. Crepel M., Bernhard J.C., Bellec L., Albouy B., Lopes D., Lacroix B., et al. Comparaison de la néphrectomie partielle par voie laparoscopique et par voie ouverte : une expérience multicentrique française. *Prog. Uroi.*, 2007,17, 45–49.
145. Jeong IG, Khandwala YS, Kim JH, Deok HH, Shufeng L. Association of Robotic-Assisted vs Laparoscopic Radical Nephrectomy With Perioperative Outcomes and Health Care Costs, 2003 to 2015. *JAMA*. 2017;318(16):1561–1568.
146. Hemal A.K., A. Kumar, R. Kumar, P. Wadhwa, A. Seth and N. P. Gupta. Laparoscopic Versus Open Radical Nephrectomy for Large Renal Tumors: A Long-Term Prospective Comparison. *J Urol*; 2007. 177, 862–866,
147. 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. *J Urol* 2010;183:903–8.
148. Karellas ME, O'Brien MF, Jang TL, Bernstein M, Russo P. Partial nephrectomy for selected renal cortical tumours of ≥ 7 cm. *BJU Int* 2010;106:1484–7.
149. Bigot P, Hétet JF, Bernhard JC, Fardoun T, Audenet F, Xylinas E, et al. Nephron-sparing surgery for renal tumors measuring more than 7 cm: morbidity, and functional and oncological outcomes. *Clin Genitourin Cancer* 2014;12:e19–27.
150. Kopp RP, Liss MA, Mehrazin R, Wang S, Lee HJ, Jabaji R, et al. Analysis of renal functional outcomes after radical or partial nephrectomy for renal masses ≥ 7 cm using the RENAL score. *Urology* 2015;86:312–9.
151. Bernhard JC, Pantuck AJ, Wallerand H, Crepel M, Ferrière JM, Bellec L, et al. Predictive Factors for Ipsilateral Recurrence After Nephron-sparing Surgery in Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol* 2010;57:1080–6.
152. Tollefson MK, Takahashi N, Leibovich BC. Contemporary imaging modalities for the surveillance of patients with renal cell carcinoma. *Curr Urol Rep* 2007;8:38–43.
153. Dezaela JC, Briffaux R, G. Fromont, C. Pirès, B. Doréa, J. Irania. Néphrectomie partielle par chirurgie conventionnelle : définir les critères de la chirurgie mini-invasive. *Prog Urol* (2011) 21, 917–924

154. Padjá E, Janane A, Tayiri A, Chafiki J, Ghadouane M, Ameer A, Abbar M. Néphrectomie partielle pour tumeurs rénales: technique et résultats à propos de 35 cas. *Pan African Medical Journal*. 2015; 22:208
155. 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.
156. Ljungberg B, Alamdari FI, Rasmuson T, Roos G. Follow-up guidelines for nonmetastatic renal cell carcinoma based on the occurrence of metastases after radical nephrectomy. *BJU Int* 1999;84:405-11.
157. Herold CJ, Bankier AA, Fleischmann D. Lung metastases. *Eur Radiol* 1996;6:596-606.