



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Anatomie laparoscopique des reins

Plan :

- I. Introduction
- II. Rappel anatomique
- III. Accés laparoscopique et repères externes
 - a) Positionnement du patient
 - b) Mise en place des trocars
- IV. Approche rétropéritonéale vs transpéritonéale
- V. Visualisation du hile rénale
- VI. Anatomie caliciel et orientation 3D
- VII. Applications pratiques en chirurgie laparoscopique
 - a) Néphrectomie simple et radicale.
 - b) Néphrectomie partielle.
 - c) Chirurgie de la jonction pyélo-urétérale.
- VIII. Conclusion

I. Introduction :

- ✓ Les organes urinaires assurent la production et l'élimination de l'urine, composée d'eau et de déchets du métabolisme.
- ✓ Ils régulent l'équilibre hydroélectrolytique et acido-basique.
- ✓ Le rein a aussi un rôle endocrinien (pression artérielle, hématopoïèse).
- ✓ La chirurgie laparoscopique rénale occupe une place centrale dans la pratique urologique moderne.
- ✓ Elle est utilisée pour de nombreuses indications : néphrectomie simple, radicale, partielle, pyéloplastie, traitement des calculs complexes .
- ✓ La laparoscopie offre plusieurs avantages :
 - Réduction de la douleur postopératoire,
 - Diminution du temps d'hospitalisation,
 - Amélioration de la récupération fonctionnelle et esthétique.
- ✓ La réussite de ces interventions repose sur une maîtrise précise de l'anatomie rénale adaptée au contexte laparoscopique.
- ✓ Connaître l'anatomie laparoscopique du rein permet :
 - Assurer la sécurité opératoire, notamment lors du contrôle du pédicule rénal ;
 - Éviter les lésions iatrogènes des structures adjacentes (foie, rate, colon, duodénum, pancréas) ;
 - Permettre des gestes de préservation néphronique lors des néphrectomies partielles
 - Optimiser l'efficacité oncologique et fonctionnelle des interventions.

II. Rappel anatomique :

1. Situation et rapports :

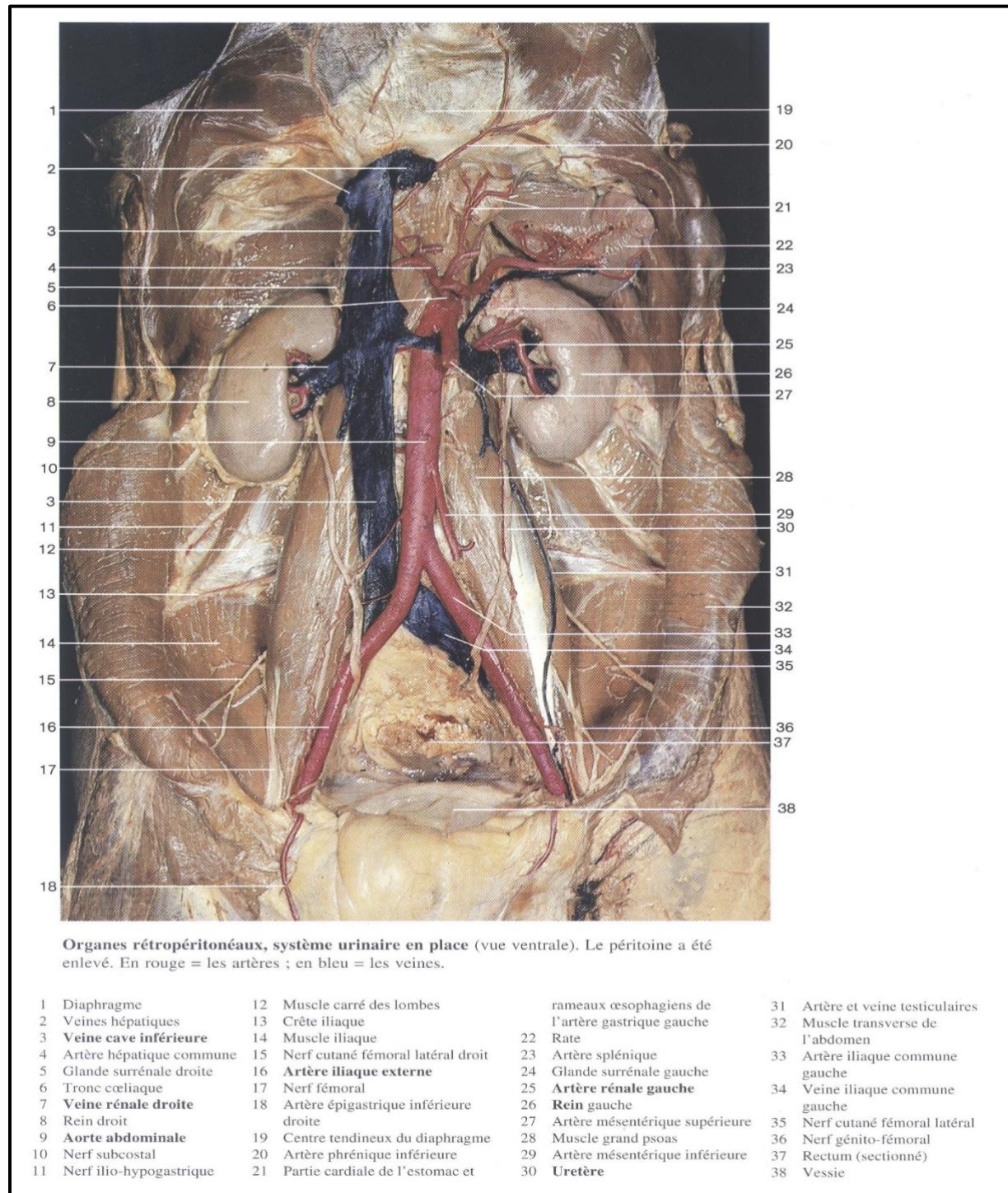
- ✓ Le rein est un organe pair et rétro-péritonéal, situé de part et d'autre de la colonne vertébrale, dans la région lombaire.
- ✓ En position anatomique :
 - Le rein droit est légèrement plus bas (à cause du foie).

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

-Le rein gauche est plus haut, en rapport avec la rate.

✓ Chaque rein est orienté obliquement en base en arrière et latéralement.

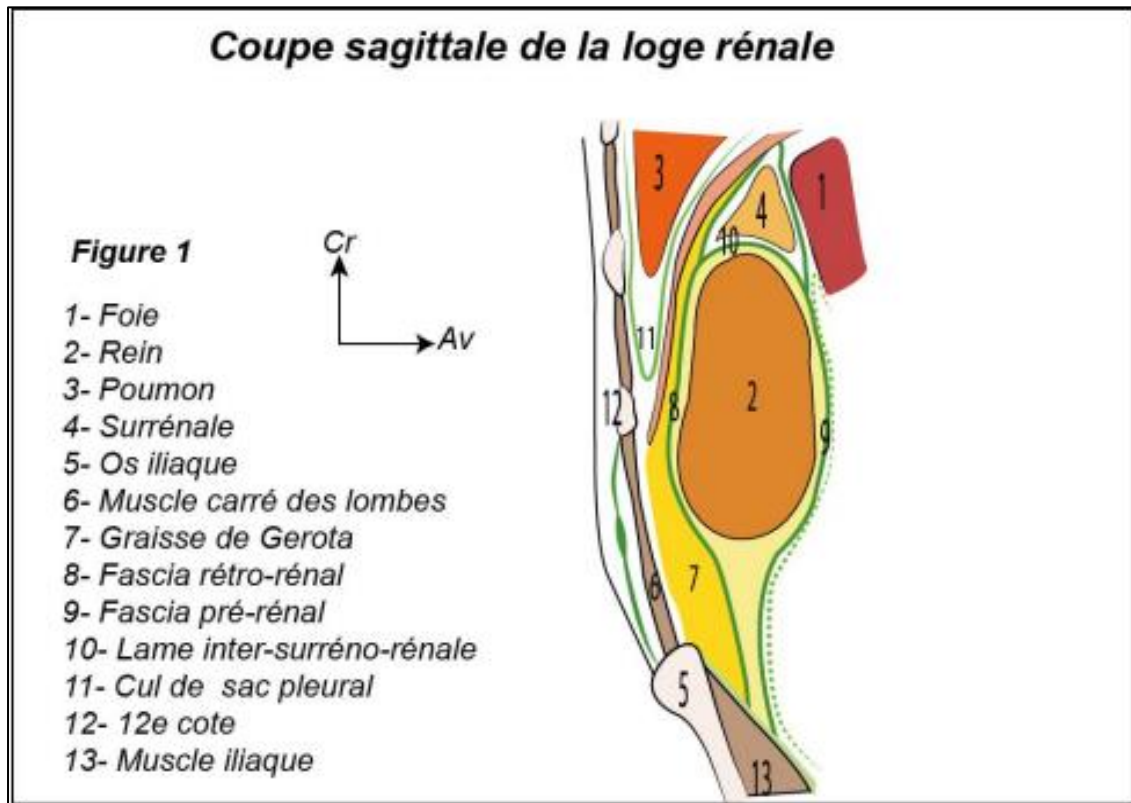


2. Loge rénale :

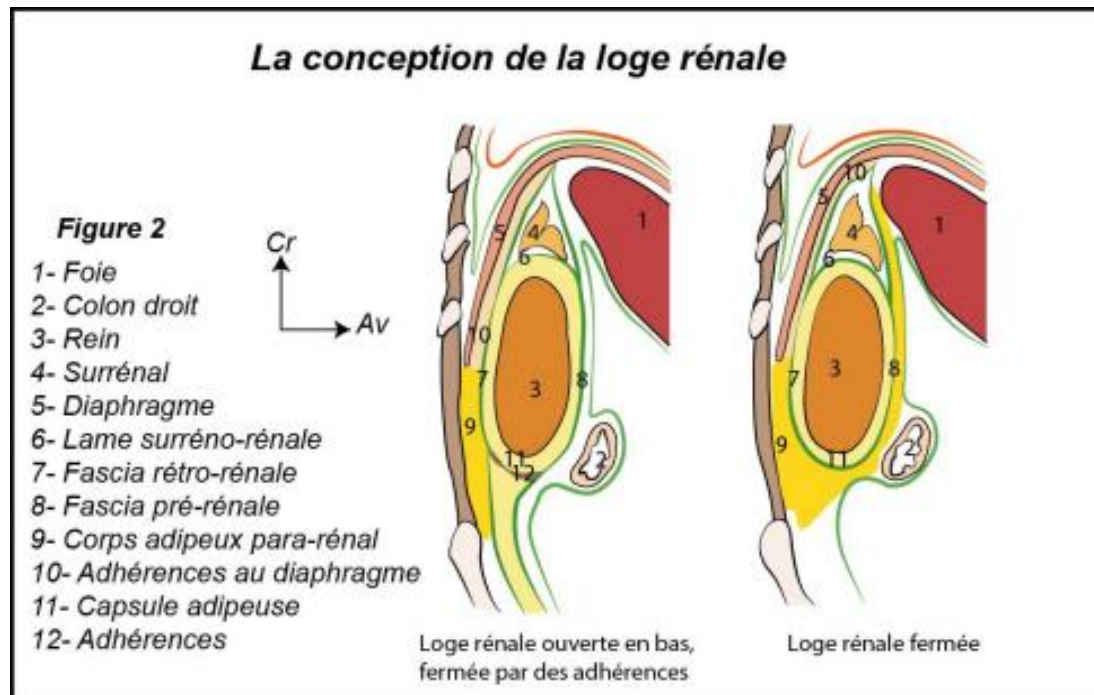
Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- ✓ Chaque rein est contenu dans une loge rénale, ou capsula fibrosa, se situe en arrière du péritoine pariétal postérieur, en dehors de la colonne vertébrale et du muscle psoas.



- ✓ Elle s'étend en hauteur de la 1^{re} côte à la crête iliaque, occupant la partie supérieure de l'espace rétropéritonéal latéral.
- ✓ La loge est entourée par le fascia périrénal, composé de deux feuillets :
 - Antérieur (pré-rénal)
 - Postérieur (rétro-rénal ou fascia de Zuckerland)
- ✓ Le feuillet périrénal forme une loge fermée contenant le rein et la surrénale, séparés par la lame inter-surréno-rénale, une cloison fibreuse issue du fascia périrénal.
- ✓ À l'intérieur de la loge, le rein est entouré de graisse périrénale (capsule adipeuse), très fluide.
- ✓ Cette graisse diffère de la graisse para-rénale, qui sépare le fascia de Zuckerland de la paroi postérieure musculaire et constitue l'espace rétro-rénal de Gerota.

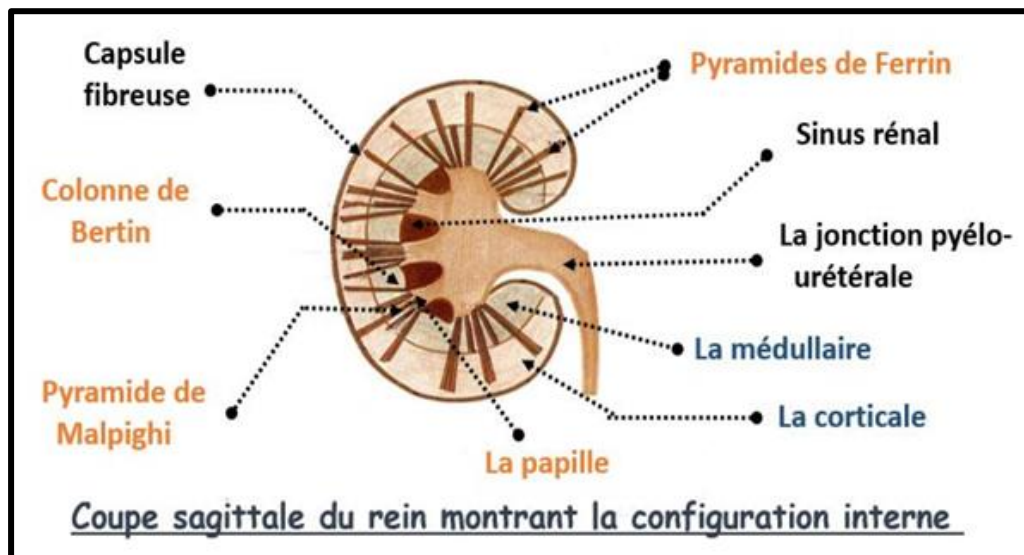


3. Structure interne (parenchyme) :

Composé de cortex (zone périphérique) et de médulla (pyramides rénales).

Le cortex contient les glomérules, lieu de la filtration primaire.

La médulla oriente l'urine vers les calices via les papilles rénales.



4. Voies excrétrices :

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

Les calices mineurs collectent l'urine des papilles.

Ils s'unissent en calices majeurs, qui convergent vers le bassin (pyélon).

Le bassin se continue par l'uretère.

5. Les rapports du rein :

a. Les rapports de la face postérieure :

- ✓ Les rapports postérieurs des reins sont les mêmes à droite et à gauche
- ✓ Ils se forment par l'intermédiaire de la loge rénale.

NC : elle correspond à la voie classique d'abord chirurgical du rein .

- ✓ On peut lui distinguer deux étages : diaphragmatique et lombaire.

▪ Etage diaphragmatique :

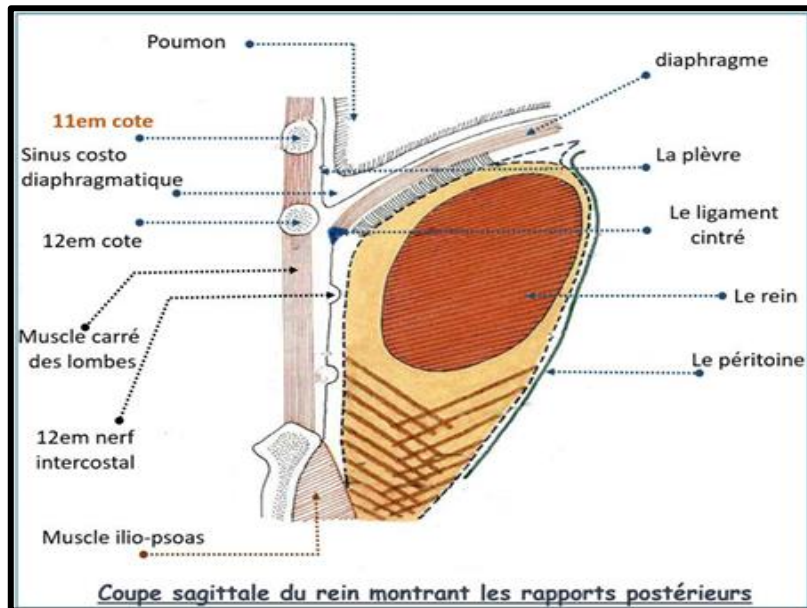
- Le diaphragme qui s'attache au ligament cintré et par l'intermédiaire de ce muscle (le diaphragme).
- Le cul de sac pleural costodiaphragmatique.
- Les onzièmes et douzièmes côtes.
- Le dernier espace intercostal.
- Le ligament lombo-costal
 - NC : ces rapports expliquent la possibilité de lésion rénale en cas de fracture de cote et la possibilité d'épanchement pleural en cas d'infection rénale .

▪ Etage lombaire :

- En dedans par le psoas recouvert de son fascia
- En dehors par le carré des lombes séparés de la loge rénale par la graisse pararénale
- Aponévrose du muscle transverse de l'abdomen

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

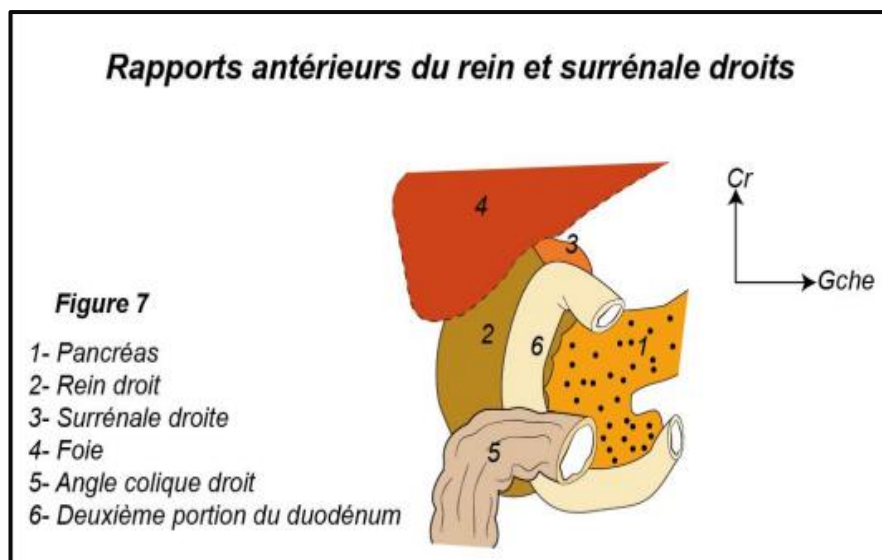
Reins



b. Les rapports de la face antérieure : sont différents à droite et à gauche

Rein droit :

- En haut : la face viscérale du lobe droit du foie
- En bas : l'angle colique droit et mésocolon ascendant
- En interne : la partie descendante du duodénum



Reins

Rein gauche :

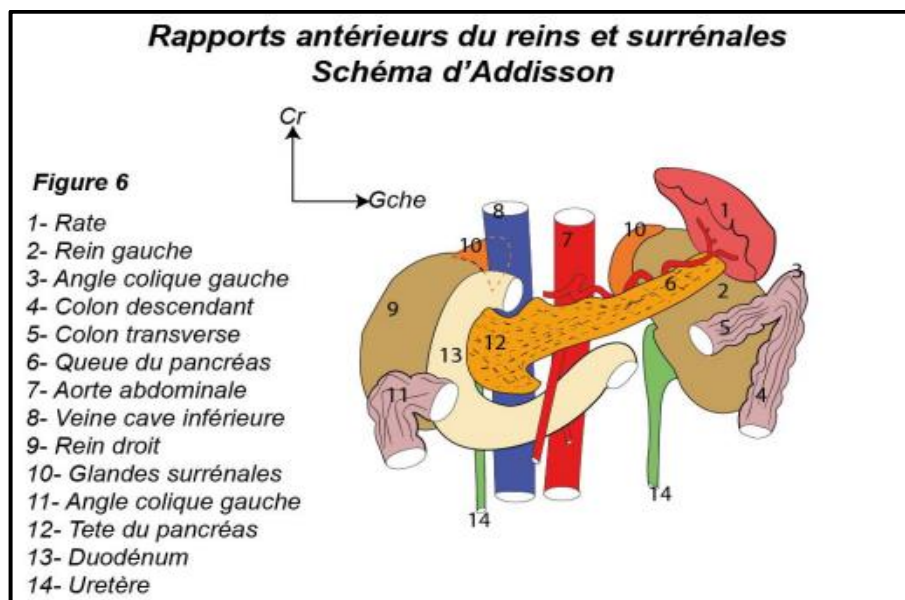
La partie moyenne est barré par le mésocolon transverse

- **En sus mésocolique :**

- En haut : la queue du pancréas
- En haut et à gauche : la rate et le pédicule splénique
- Plus en avant , l'estomac , par l'intermédiaire de l'arrière cavité des éploons
- En haut et en dedans : la surrénale gauche

- **En sous mésocolique :**

- En dehors : angle colique gauche
- Vaisseaux coliques supérieurs gauche
- Les anses greles jéjunales



c. Les rapports du bord latéral :

le péritoine forme en regard du bord latéral du rein la gouttière pariéto-colique

- A droite : le lobe droit du foie en haut et le muscle carré des lombes en bas
- A gauche : la rate et le colon descendant

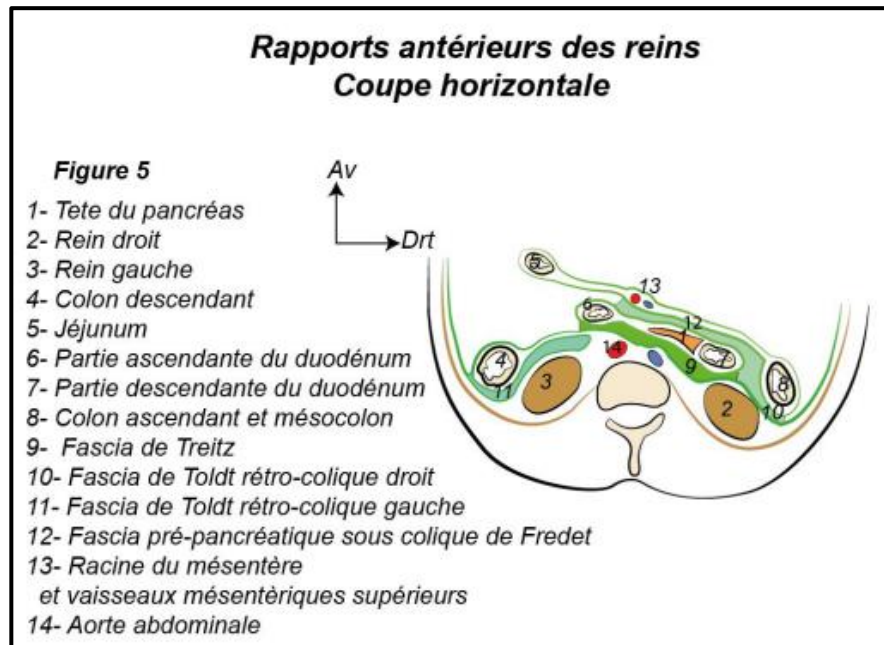
d. Les rapports du bord médial : 3 étages :

- **La partie suprahilaire :** le rein répond à la glande surrénale à gauche ; les gros vaisseaux pré-vertébraux : veine cave inférieure et aorte abdominale à droite

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- **A la partie moyenne :** correspond au hile rénal qui sépare les parties suprahilaire et infrahilaire .
- **La partie infrahilaire :** le rein répond à : l'uretère et en avant de lui la partie descendante du duodénum, à droite et l'angle duodéno-jéjunal à gauche.



e. Les rapports des extrémités :

➤ **L'extrémité supérieure ou pole supérieur du rein :**

La onzième cote.

La glande surrénale repose sur ce pôle.

➤ **L'extrémité inférieure ou pole inférieur du rein :**

Angle colique droit et gauche.

Colon ascendant et descendant

Le segment initial de l'uretère au niveau de la jonction pyélo-urétérale

Les vaisseaux génitaux

6. **Vascularisation :**

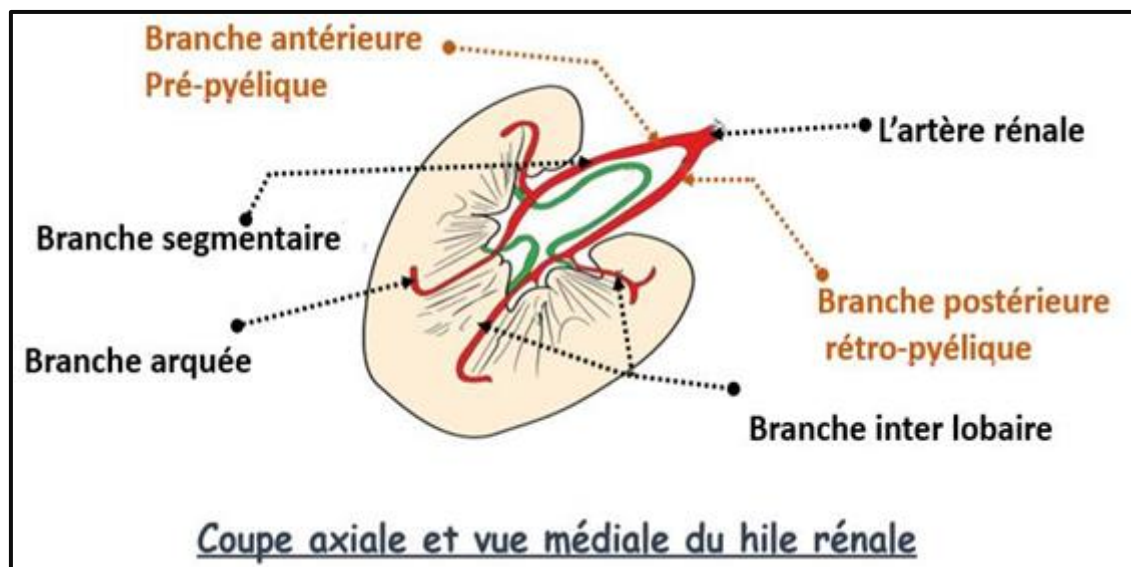
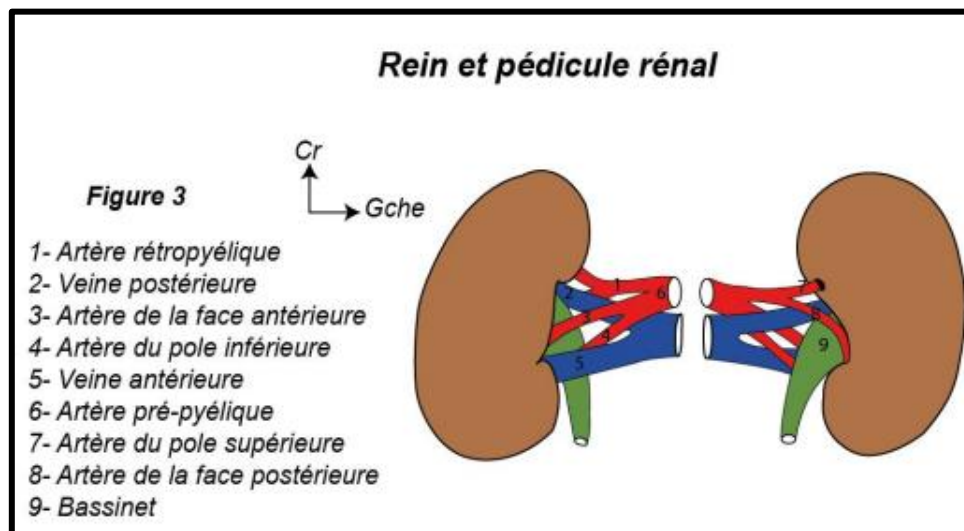
- ✓ Artères rénales issues de **l'aorte abdominale**, avec des variations fréquentes (artères accessoires).
- ✓ Veines rénales se drainant vers **la veine cave inférieure** (plus longue à gauche).
- ✓ Le rein est vascularisé par des branches segmentaires terminales issues de l'artère rénale :
 - Segment supérieur

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- Segment antéro-supérieur
- Segment antéro-inférieur
- Segment inférieur
- Segment postérieur
- Ces branches sont de type terminal, sans véritable circulation collatérale →

Toute lésion ou ligature entraîne **une ischémie segmentaire irréversible**



7. Innervation et lymphatiques :

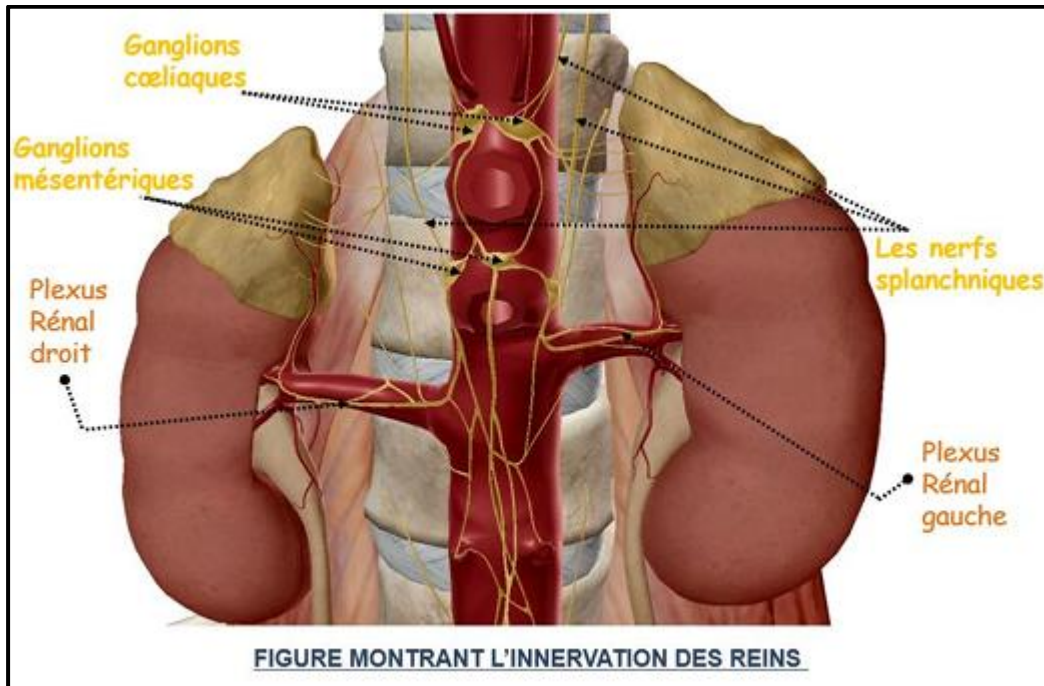
a. Innervation :

- ✓ Plexus rénal issu des fibres sympathiques (nerfs splanchniques) et parasympathiques (vague).

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

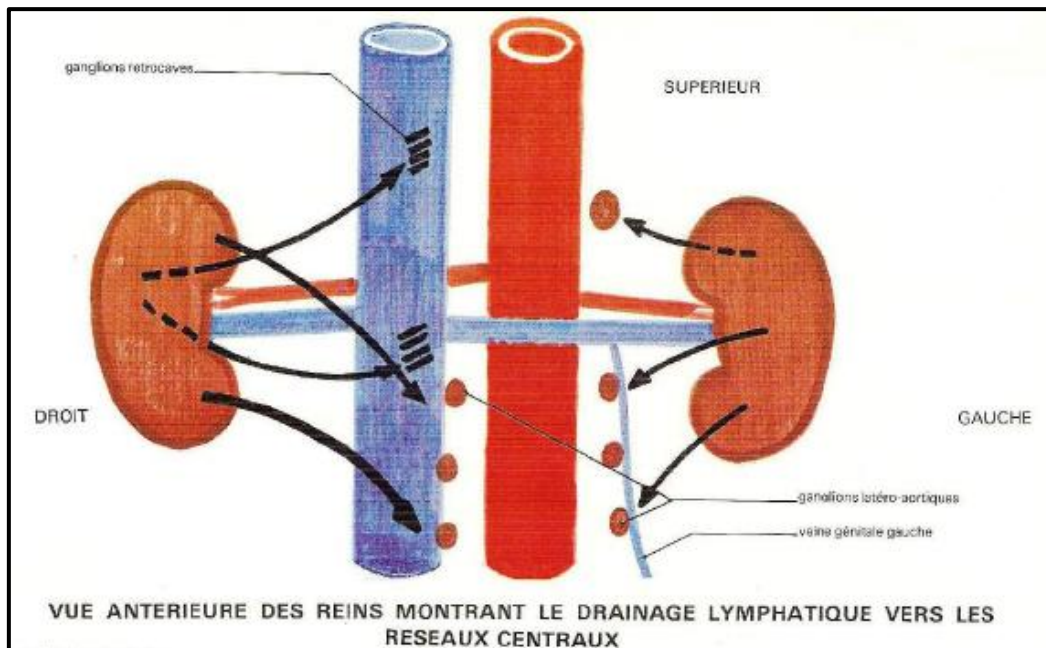
Reins

- ✓ Rôle dans la régulation de la vasomotricité et de la sécrétion hormonale (rénine)



b. Les vaisseaux lymphatiques du rein :

- Disposés sur 3 plans : antérieurs, moyens et postérieurs.
- Accompagnent les artères rénales à partir des artères inter lobaires.
- Se jettent dans les gonflions latéro-aortiques droits et gauches.



8. Variantes anatomiques :

Artères rénales accessoires (30% des cas).

Anomalies du bassinet et calices (extrarénal pelvis, duplication des voies excrétrices).

Variations veineuses (veine rénale rétro aortique, circumaortique).

III. Accès laparoscopique et repères externes :

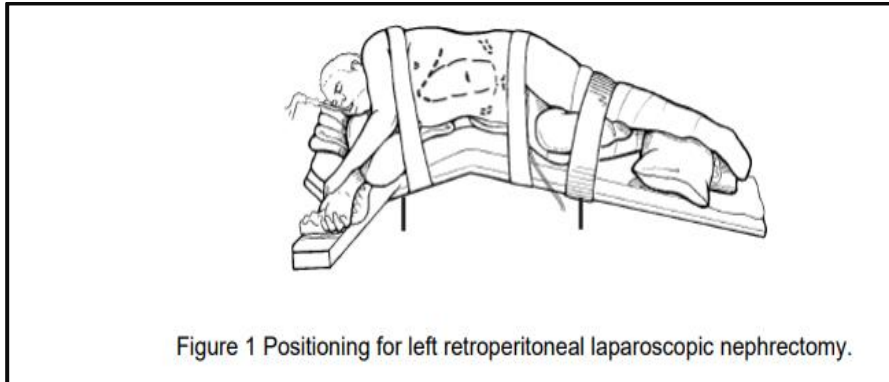
a) Positionnement du patient :

- **Type d'anesthésie :** Anesthésie générale avec intubation orotrachéale.
Pose d'une sonde urinaire (vidange vésicale) et d'un tube naso- ou orogastrique (décompression gastrique).
- **Position principale :** Décubitus latéral complet (flanc à 90°) ou semi-latéral (70°) selon la préférence du chirurgien, avec le côté opératoire vers le haut.
- **Placement sur la table :**
 - ✓ Le patient est amené près du bord de la table côté chirurgien pour permettre une meilleure maniabilité des instruments.
 - ✓ Cassure de table alignée sur l'épine iliaque antérosupérieure pour améliorer l'espace opératoire.
 - ✓ Hyperflexion à éviter, surtout chez les sujets maigres, pour préserver l'expansion thoracique.
- **Installation des membres :**
 - ✓ Membre inférieur côté table : Jambe fléchie au niveau de la hanche et du genou.
 - ✓ Membre supérieur : élevé, Étendu sur un oreiller, parallèle au sol.
 - ✓ Bras : Les deux bras sont fléchis à l'épaule et au coude et placés en position fœtale
- **Protection des points de pression :**
 - ✓ Utilisation de coussins et rembourrage sur chevilles, genoux, coudes, hanches, épaules
 - ✓ Mise en place d'un rouleau axillaire pour protéger le plexus brachial.
- **Fixation du patient :**
 - ✓ Le patient est solidement attaché à la table avec des sangles ou du ruban adhésif.
 - ✓ Précaution : ne pas comprimer la région thoracique pour éviter une augmentation des pressions inspiratoires (à vérifier après fixation).
- **Éléments complémentaires :**
 - ✓ Pas de coussin pelvien nécessaire dans la majorité des cas (risque de rhabdomyolyse).

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- ✓ Utilisation de pompes à mollets et de systèmes de réchauffement corporel pour la prévention des complications péri opératoires (immobilisme et hypothermie)
- ✓ L'équipe anesthésique doit surveiller les pressions ventilatoires après installation.



installation du patient : Service d'Urologie CHU MOHAMMED VI de Marrakech*

b) Mise en place des trocars :

Approche rétropéritonéale (RP)

- L'accès initial se fait via une mini-incision (1,5 cm) au triangle de Petit, sous la 12^e côte, suivie d'une dissection digitale de l'espace rétropéritonéal .
- Un ballon dilatateur est souvent utilisé (600–800 mL) pour créer l'espace de travail. Sinon, la dissection au doigt suffit chez les patients non obèses.
- **Placement des trocars :**

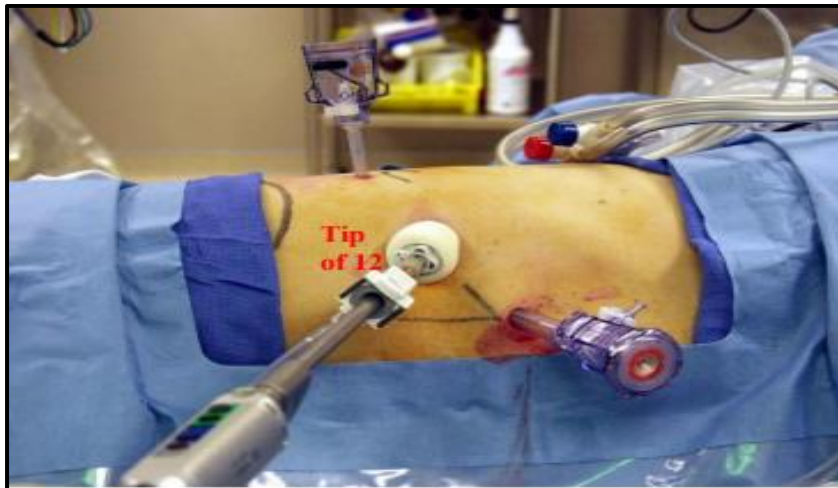
Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- Premier trocart caméra 8 mm au niveau de l'incision initiale.
- Deux trocars robots 8 mm placés le long des lignes axillaires antérieure et postérieure (8 cm de distance) guidés à la main.
- Un trocart assistant 12 mm , 2–3 cm sous le dernier port, pour instruments complémentaires
- Les trocars sont positionnés en arc caudal convexe, avec distances de sécurité entre instruments pour éviter les conflits mécaniques



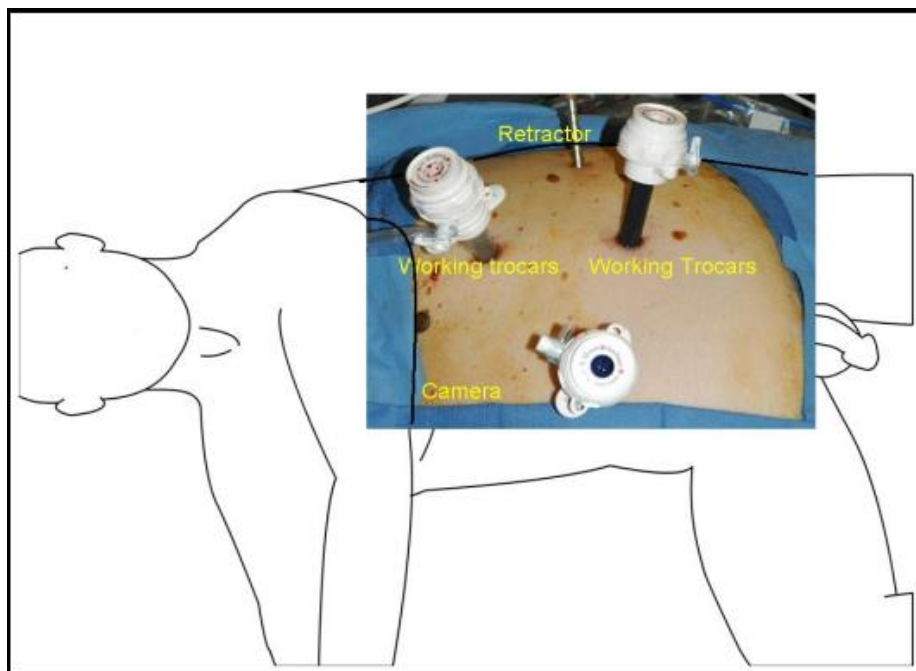
Chirurgie rénale laparoscopique rétro-péritonéale gauche. Repérage du site de mise en place des trocars, avec marquage de l'extrémité de la douzième côte servant de point d'accès principal



Chirurgie rénale laparoscopique rétro-péritonéale gauche. Le trocart à ballon est utilisé comme voie d'accès principale, placé à l'extrémité de la douzième côte.

Approche transpéritonéale (TP)

- Pneumopéritoine obtenu par technique de Veress ou Hasson ouvert, avec trocart caméra (10–12 mm) placé sous le nombril (para-ombilical), souvent en ligne avec le bord latéral du muscle droit.
- **Trocarts opérateurs :**
 - Un trocart principal à 10/12 mm entre le nombril et l'épine iliaque antérieure.
 - Un ou deux trocarts de 5 mm selon la triangulation souhaitée (configuration « smile », en arc).
 - Pour les interventions à droite, un trocart sous-xiphoïdien de 5 mm est souvent ajouté pour rétracter le foie
 - Les trocarts doivent être espacés d'au moins 6 cm pour prévenir le croisement des bras robotiques .



Mise en place des trocarts lors d'une néphrectomie laparoscopique transpéritonéale gauche, avec repérage de trois trocarts de 12 mm et d'un trocart de rétraction de 5 mm.

IV. Approche rétropéritonéale vs Transpéritonéale :

1. Définition & principes

- **Voie rétropéritonéale (RP) :**
 - Accès direct au rein sans pénétration de la cavité péritonéale.
 - Favorise le contrôle précoce du hile rénal, sans mobilisation intestinale.
- **Voie transpéritonéale (TP) :**
 - Accès au rein à travers la cavité péritonéale après mobilisation du colon et parfois du foie ou de la rate.
 - Offre une large surface de travail, repères anatomiques mieux connus.

2. Avantages et inconvénients :

Avantages RP :

- ✓ Contrôle vasculaire rapide du hile → réduction des pertes sanguines.
- ✓ Évite la mobilisation intestinale, bénéfique chez les patients avec antécédents abdominaux
- ✓ Retour post-opératoire plus rapide : reprise alimentaire, sortie d'hôpital.

Inconvénients RP :

- ✓ Espace opératoire limité, entraînant une difficulté d'orientation et de placement des trocars.
- ✓ Courbe d'apprentissage élevée, nécessite expérience.

Avantages TP :

- ✓ Grands repères anatomiques connus (foie, rate, colon) facilitant les chirurgiens moins expérimentés en RL.
- ✓ Espace de travail plus vaste, meilleure maniabilité des instruments.
- ✓ Adaptée aux tumeurs volumineuses ou aux patients obèses.

Inconvénients TP :

- ✓ Nécessite la mobilisation intestinale, augmentant les risques de complications digestives.
- ✓ Manipulation d'organes intrapéritonéaux (rate, foie, intestins).
- ✓ Temps opératoire souvent plus long, récupération intestinale plus lente.

3. Données comparatives (études cliniques) :

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- ✓ Étude de 51 néphrectomies partielles : RP = moins de temps opératoire (3,5 h vs 5,4 h), moins de pertes sanguines (192 cc vs 403 cc), retour à l'alimentation plus rapide, hospitalisation plus courte.
- ✓ Méta-analyses (RoUPCN, Frontiers, BMC Urology) : RP associée à un temps opératoire plus court, moins de saignement, séjour hospitalier réduit, complications similaires au TP.

4. Indications selon la localisation tumorale :

- ✓ RP : Préférée pour les masses postéro-latérales ou polaires, chez les patients avec antécédents de chirurgie abdominale.
- ✓ TP : Idéale pour les lésions antérieures ou médiales, annexes complexes, et pour les néphrectomies radicales pour volumineuses masses.

V. Visualisation du hile rénal :

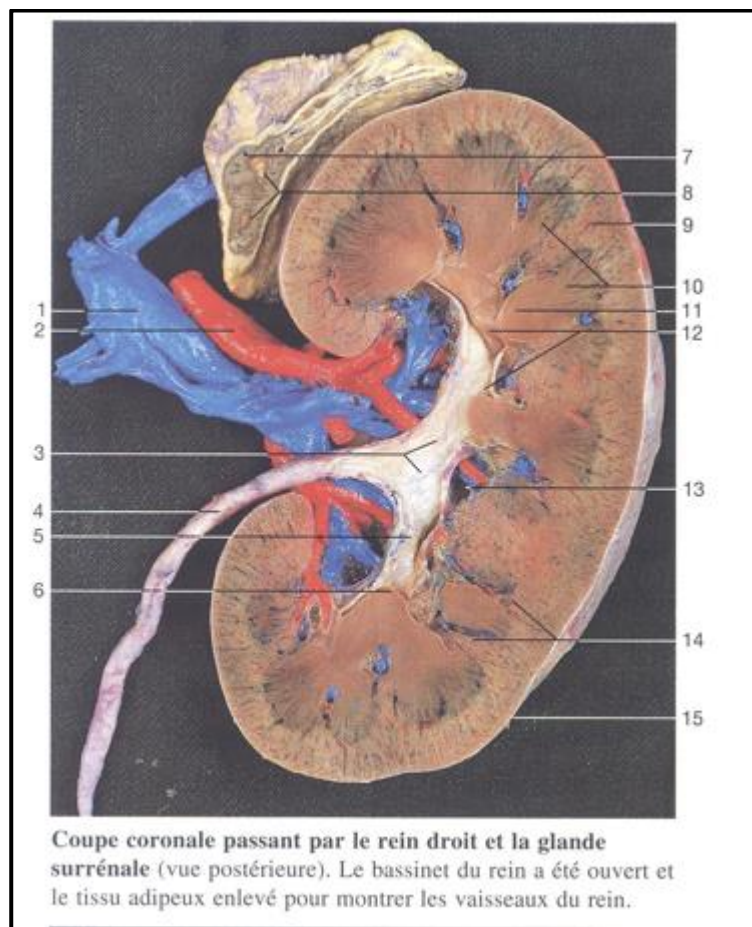
1. Généralités :

- Le hile rénal est la porte d'entrée et de sortie des éléments vasculaires et excréteurs du rein.
- En laparoscopie, la visualisation directe du hile est une étape clé car elle conditionne la sécurité des gestes chirurgicaux (clamage, dissection, néphrectomie totale ou partielle).
- Les techniques laparoscopiques et robotiques permettent une exposition 3D et une dissection fine, mais nécessitent une connaissance approfondie de l'anatomie et de ses variantes.

2. Disposition classique des éléments du hile :

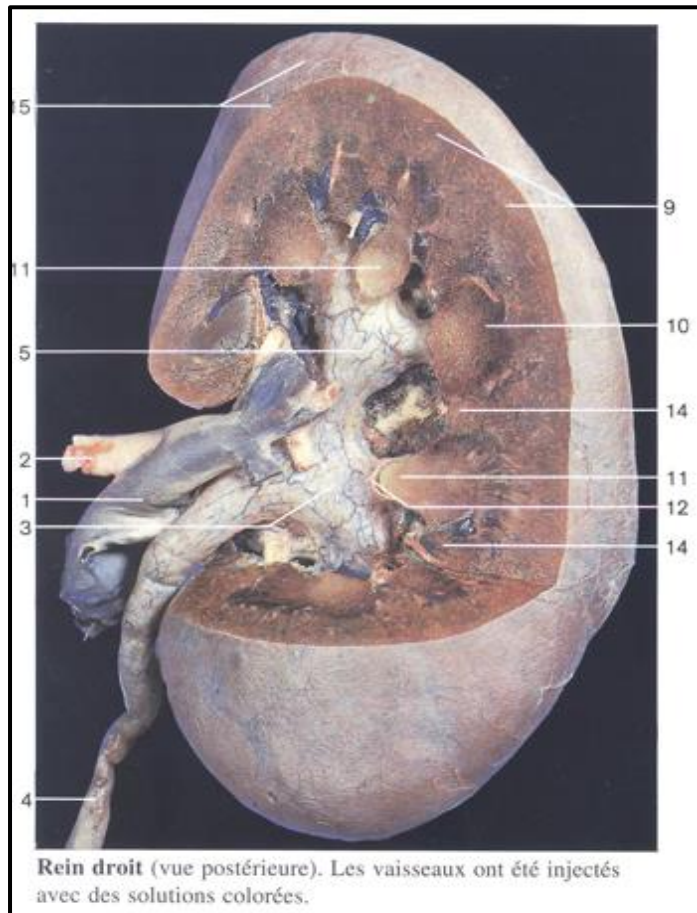
- De l'avant vers l'arrière (ordre constant, décrit par Kamina, Campbell, et confirmé en laparoscopie) :
 - **Veine rénale** : structure la plus antérieure.
 - **Artère rénale** : en arrière de la veine.
 - **Bassinnet / voie excrétrice** : la structure la plus postérieure et médiale.
- Cet ordre est retrouvé dans la majorité des cas mais peut varier selon :
 - Présence d'artères accessoires,
 - Veines multiples (veine polaire, double veine rénale).
- En laparoscopie, cette hiérarchie est plus nette dans l'approche transpéritonéale (exposition large), alors que l'approche rétropéritonéale offre un accès plus direct mais limité ([Campbell-Walsh, 2023], [Springer Robotic Urology, 2024])

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :
Reins



Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins



- 1 Veine rénale
- 2 Artère rénale
- 3 Bassinet du rein
- 4 Partie abdominale de l'uretère
- 5 Calice majeur
- 6 Aire criblée de la papille rénale
- 7 Cortex de la glande surrénale
- 8 Médulla de la glande surrénale
- 9 Cortex du rein
- 10 Médulla du rein
- 11 Papille rénale (surface sectionnée)
- 12 Calice mineur
- 13 Sinus du rein
- 14 Colonnes rénales
- 15 Capsule fibreuse du rein

3. Visualisation laparoscopique du hile rénal :

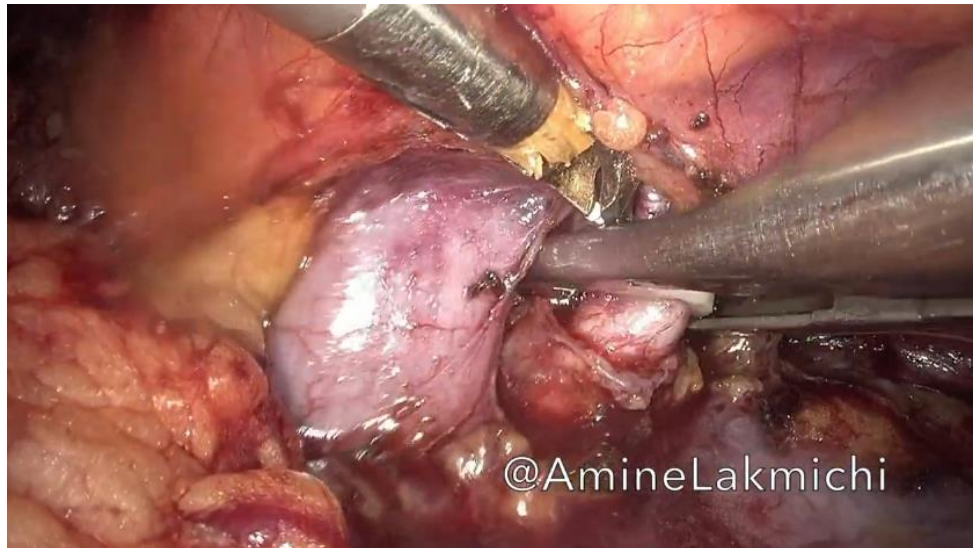
Voie Transpéritonéale :

- Accès : après l'induction du pneumopéritoine et la mise en place des trocarts, la première étape est la mobilisation colique :
 - Côté droit : incision de la ligne blanche de Toldt → refoulement du colon ascendant et de l'angle hépatique.
 - Côté gauche : incision de la ligne blanche → mobilisation du colon descendant et de l'angle splénique.
- Ouverture du fascia de Gerota : cette étape expose la graisse périrénale et permet de progresser jusqu'au pédicule rénal.
- Dissection du hile :

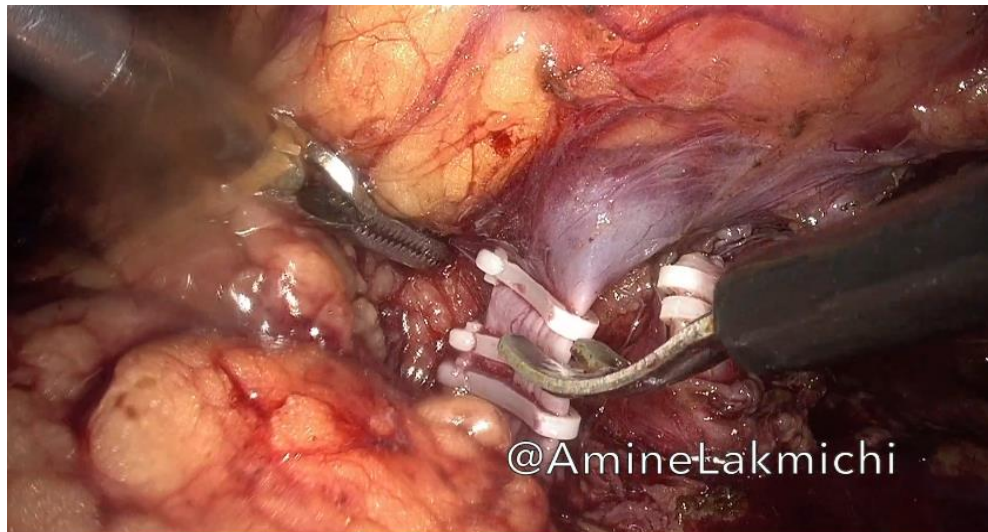
Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- La veine rénale est le premier repère, car c'est la structure la plus superficielle, la plus large et la plus facile à identifier.
- Elle est disséquée avec prudence car elle reçoit plusieurs affluents (gonadique, surrénalienne, lombaire).
- Une fois la veine sécurisée, l'artère rénale est identifiée en arrière, puis le bassinet plus en profondeur.



Clampage de l'artère rénale



Clampage de la veine rénale

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

Voie rétropéritonéale :

- L'abord donne un accès direct au pédicule rénal, sans mobilisation colique.
- Dissection du hile :
 - L'artère rénale est souvent identifiée en premier, car elle est plus antérieure dans cet espace restreint.
 - La veine rénale est ensuite exposée en avant de l'artère, puis le bassinnet.

VI. Anatomie caliciel et orientation 3D :

1. Organisation anatomique des calices :

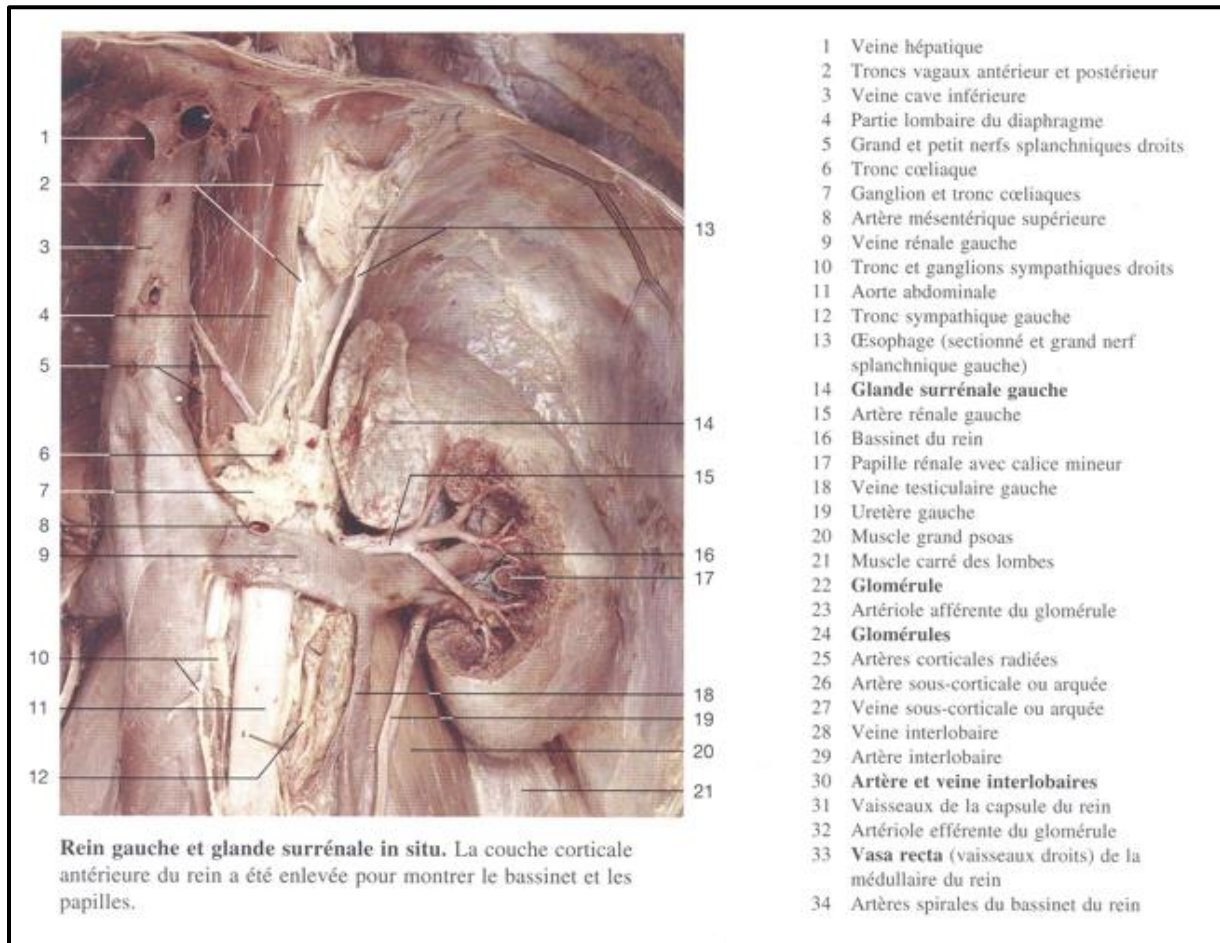
Système collecteur rénal (pelvi-caliciel) = bassinnet + calices.

- Calices mineurs : s'insèrent autour des papilles rénales et reçoivent les pyramides de Malpighi
- Calices majeurs : réunion de plusieurs calices mineurs → forment en général 2 à 3 grands calices (supérieur, moyen, inférieur).
 - Tous les calices convergent vers le bassinnet (pyélon), qui se continue par l'uretère.

Variabilité interindividuelle fréquente : nombre, angle d'implantation, taille des infundibula.

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins



- En laparoscopie, les calices ne sont pas exposés directement (cachés dans le sinus rénal)
- Ils peuvent être rencontrés dans certaines situations :
 - **Néphrectomie partielle** : lorsque la tumeur est proche du sinus, le chirurgien peut ouvrir un calice.
 - **Pyéloplastie laparoscopique** : dissection du bassinnet et parfois visualisation de l'insertion calicelle.

- En endoscopie, l'orientation des calices est directe :

Calice supérieur : dirigé vers le haut et en arrière.

Calice moyen : médian, souvent plus accessible.

Calice inférieur : orienté vers le bas et en avant, parfois difficile d'accès (angle défavorable).

2. Repères laparoscopiques du système caliciel :

Lors d'une néphrectomie partielle : ouverture du sinus → visualisation du bassinnet et des grands calices.

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

Les repères hilaires (veine–artère–bassinets) aident à situer le bassinets puis l'arborescence calicielle.

La reconnaissance anatomique est cruciale pour :

- Éviter une plaie calicielle non contrôlée,
- Assurer une suture étanche (prévention fistule urinaire),
- Guider une tumorectomie proche du sinus rénal.

3. Orientation 3D en laparoscopie :

L'utilisation d'une caméra 2D classique peut limiter la perception spatiale → risque d'erreur d'orientation (notamment pour les calices inférieurs).

La vidéo 3D laparoscopique ou robotique améliore :

- Une meilleure perception de la profondeur,
- Une localisation plus précise du bassinets et des calices,
- Une dissection plus sûre dans les zones proches du sinus rénal,
- Une amélioration des sutures lors de réparations pyéliquies ou calicielles.

Application : en néphrectomie partielle, la connaissance de la disposition calicielle aide à éviter les plaies urinaires et à préserver la fonction rénale.

4. Importance clinique et chirurgicale :

- En chirurgie laparoscopique : bonne orientation = prévention de fistules urinaires et meilleure sécurité oncologique.
- **Néphrolithotomie percutanée (NLPC)** : choix du calice d'entrée (souvent inférieur) selon l'anatomie 3D pour un meilleur accès.
- Les technologies 3D (laparoscopie, reconstruction CT/IRM, endoscopes flexibles avec orientation assistée) représentent un progrès majeur dans la sécurité et l'efficacité des procédures.

VII. Applications pratiques en chirurgie laparoscopique :

a) Néphrectomie simple et radicale :

1) Définition et principes

- Néphrectomie simple : ablation du rein sans les tissus adjacents, généralement indiquée dans des contextes bénins (rein détruit non fonctionnel, infections chroniques, anomalies congénitales).
- Néphrectomie radicale : ablation complète du rein, du fascia de Gerota, de la graisse périrénale et, selon les cas, de la glande surrénale homolatérale, indiquée dans les cancers rénaux localisés.

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- En laparoscopie, les deux techniques reprennent les mêmes étapes d'abord et d'exposition, avec des différences dans l'étendue de la dissection et des structures retirées.

2) Préparation et installation

- Anesthésie générale avec ventilation contrôlée.
- Position : décubitus latéral complet (90°) avec côté opéré vers le haut.
- Accès : Voie Trans péritonéale ou Voie rétropéritonéale

3) Temps opératoires communs

1. Création du pneumopéritoine (Veress ou Hasson).
2. Mise en place des trocars en configuration triangulaire, avec un port optique placé au niveau du hile.
3. Mobilisation colique et ouverture du fascia de Gerota (voie transpéritonéale) ou dissection directe (voie rétropéritonéale).
4. Identification du pédicule rénal :
 - La veine rénale est le repère principal (large et superficielle).
 - L'artère rénale est disséquée en profondeur.
5. Section et contrôle vasculaire : clampage puis section par clips, agrafage ou énergie.

4) Particularités de la néphrectomie simple

- Dissection limitée au rein.
- Pas de nécessité d'exérèse du fascia de Gerota ou de la surrénale.
- Objectif : retirer un rein non fonctionnel, souvent réduit de taille.
- Moins de perte sanguine et dissection plus rapide.

5) Particularités de la néphrectomie radicale

- Dissection complète du fascia de Gerota et de la graisse périrénale.
- Selon la localisation de la tumeur : surrénalectomie associée (tumeurs du pôle supérieur ou >7 cm).
- Importance de la ligature première de l'artère rénale (limite la congestion tumorale).
- Exérèse en bloc respectant les principes carcinologiques

b) Néphrectomie partielle :

- La néphrectomie partielle est devenue le gold standard pour les tumeurs rénales localisées (< 7 cm, T1) .

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- Elle permet de traiter la tumeur tout en préservant un maximum de parenchyme rénal fonctionnel.
- La sécurité repose sur une compréhension fine de l'anatomie vasculaire et du sinus rénal.

1. Préparation et installation :

- Anesthésie générale.
- Position : décubitus latéral complet (90°), comme pour la néphrectomie simple/radicale.
- Voies d'abord :
 - Transpéritonéale
 - Rétropéritonéale

2. Temps opératoires :

1. Mise en place des trocars en configuration triangulaire.
2. Ouverture du fascia de Gerota et identification du rein.
3. Dissection du pédicule rénal : artère et veine repérées, préparées pour clampage si nécessaire.
4. Repérage tumoral : visualisation directe, échographie laparoscopique parfois utilisée pour définir les marges.
5. Clampage vasculaire (ischémie chaude ou froide) :
 - Peut-être global (artère principale) ou sélectif (branches segmentaires) selon l'anatomie.
 - Objectif : limiter les pertes sanguines et faciliter la résection.
6. Résection tumorale : exérèse avec un faible collet de parenchyme sain.
7. Rénorrhaphie (suture rénale) : fermeture du système collecteur si ouvert, hémostase, puis fermeture du parenchyme par fils résorbables et éventuellement clips ou agents hémostatiques.
8. Déclampage et contrôle hémostatique.

3. Particularités techniques :

- **Clampage global (hilum complet) :**
 - Clampe à la fois l'artère et la veine rénale → rein totalement ischémié
 - Plus simple techniquement.
 - Entraîne une ischémie totale du rein.
 - Risque de perte fonctionnelle si l'ischémie dépasse 25–30 minutes.
- **Clampage sélectif (segmentaire ou artériel partiel) :**
 - Clampe uniquement la branche artérielle irrigant le segment porteur de la tumeur.

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

- Avantages : ischémie limitée au territoire tumoral, préservation du reste du parenchyme.
- Inconvénients : techniquement plus exigeant, nécessite une bonne connaissance des variations anatomiques (CT-angio 3D préopératoire indispensable).
- NB : Les études (Gill et al., Eur Urol 2012 ; Porpiglia et al., J Urol 2018) montrent :
 - Préservation de la fonction rénale meilleure avec le clampage sélectif.
 - Pas d'augmentation du risque oncologique si la résection est complète et les marges négatives.

4. Préservation des structures du sinus rénal :

- Le sinus rénal contient les calices, vaisseaux segmentaires et graisse sinusale.
- Une dissection prudente est nécessaire pour éviter :
 - Les veines segmentaires (risque d'hémorragie),
 - Les cavités pyélocalicielles (risque de fistule urinaire).
- Le fascia de Gerota entoure le rein et sert de plan de dissection.
- Sa préservation partielle, quand elle est oncologiquement possible, permet de maintenir une barrière protectrice autour du rein et de limiter les complications postopératoires (urinome, hématome).

✓ Techniques de sécurité :

- **Avant résection** : Évaluation préopératoire par imagerie (CT-angio 3D, scoring RENAL/PADUA) pour anticiper les rapports tumoraux.
- **Pendant la résection** :
 - Garder une marge minimale de parenchyme sain (oncologiquement sûr).
 - Limiter la profondeur de dissection pour éviter d'ouvrir le bassin.
- **En cas de plaie du bassin** : réparation immédiate par suture fine (4-0 absorbable) ± drainage urinaire (sonde JJ).
- **Hémostase** : assurée par sutures parenchymateuses et agents hémostatiques.

5. Sécurité et résultats cliniques :

- La sécurité oncologique repose sur une marge négative, pas sur la largeur de la marge.
- La sécurité fonctionnelle dépend de **trois facteurs clés** :
 1. Temps d'ischémie (idéalement < 25 min),
 2. Volume de parenchyme préservé,

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

3. Préservation du sinus rénal et des voies excrétrices.

- Les techniques modernes (robot-assistée, imagerie 3D préopératoire, fluorescence indocyanine verte pour cartographie vasculaire) permettent de sécuriser la résection et d'augmenter la faisabilité du clampage sélectif.

c) Chirurgie de la jonction pyélo-urétérale (JPU)

1. Introduction :

- La sténose de la jonction pyélo-urétérale est une obstruction entre le bassinet rénal et l'uretère proximal.
- Elle entraîne une hydronéphrose et peut provoquer douleurs lombaires, infections urinaires ou altération de la fonction rénale.
- La chirurgie laparoscopique, en particulier la pyéloplastie laparoscopique, est devenue le gold standard grâce à son efficacité et sa faible morbidité par rapport à la chirurgie ouverte.

2. Indications :

- Sténose symptomatique confirmée par imagerie (uro-CT, uro-IRM, scintigraphie MAG3/DTPA).
- Diminution de la fonction rénale significative (> 10% perte fonctionnelle du rein atteint).
- Hydronéphrose progressive, douleurs chroniques ou infections à répétition.
- Échec d'un traitement endoscopique (endopyélotomie, dilatation).

3. Approches laparoscopiques :

- **Voie transpéritonéale :**

La plus utilisée.

Offre un large espace de travail et une excellente visualisation du bassinet.

- **Voie rétropéritonéale :**

Accès direct au bassinet et à l'uretère proximal.

Réduit le risque de lésions viscérales.

Utile chez les patients avec antécédents abdominaux ou rein ectopique/postérieur.

4. Temps opératoires :

Positionnement du patient :

- Décubitus latéral (90°), côté opéré vers le haut.
- Installation identique à celle d'une néphrectomie laparoscopique.

Anatomie laparoscopique de l'appareil urinaire :

Reins

Accès et dissection :

- Mise en place des trocars en triangulation.
- Ouverture du fascia de Gerota.
- Identification du bassinnet dilaté et de l'uretère proximal.

Démontage de la jonction sténosée :

- Résection de la zone fibreuse obstruée.
- Vérification de l'existence éventuelle de vaisseaux polaires aberrants (fréquent, 20–30%).
- Si un vaisseau croise la JPU, la technique Anderson-Hynes (transposition antérieure du bassinnet) est privilégiée.

Anastomose pyélo-urétérale :

- Réalisée en suture continue ou points séparés (fils résorbables 4-0 ou 5-0).
- Le stent double J est introduit pour assurer la perméabilité pendant la cicatrisation.

Fermeture et drainage :

- Mise en place éventuelle d'un drain de Redon.
- Vérification de l'étanchéité de l'anastomose.

5. Résultats et efficacité

Taux de succès > 90–95% dans les grandes séries.

Meilleure préservation de la fonction rénale par rapport à l'endopyélotomie.

Complications possibles : hémorragie, fuite urinaire, sténose récidivante (rare, < 5%).

VIII. Conclusion :

- ✓ L'étude de l'anatomie laparoscopique du rein constitue un pilier essentiel de la chirurgie urologique moderne.
- ✓ La connaissance précise des rapports anatomiques hile rénal, système caliciel, loge rénale et structures vasculaires conditionne la sécurité et la qualité des gestes opératoires.
- ✓ Les applications pratiques, qu'il s'agisse de la néphrectomie simple, radicale, partielle ou de la chirurgie de la jonction pyélo-urétérale, montrent combien la chirurgie minimalement invasive a transformé la prise en charge des pathologies rénales, en alliant efficacité thérapeutique, préservation fonctionnelle et confort pour le patient.
- ✓ La chirurgie laparoscopique du rein illustre l'intégration harmonieuse entre anatomie appliquée et innovation technologique, confirmant que la maîtrise des bases anatomiques reste la clé du succès dans une urologie en constante évolution.