



Année 2025

Thèse N° 014/25

# ETUDE MORPHOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE DES VARIATIONS ANATOMIQUES DES VOIES EXCRÉTRICES SUPÉRIEURES (A propos de 68 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 15/01/2025

PAR

Mme. JAMLAOUI Asmae  
Née le 13 Août 2000 à FES

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Voies excrétrices supérieures - Malformations congénitales - Haut appareil urinaire - Syndrome de jonction pyélo-urétérale - Méga-uretère - Double système excréteur - Reflux vésico-urétéral - Jonction pyélo-urétérale - Jonction urétéro-vésicale

JURY

- M. MELLAS SOUFIANE ..... PRÉSIDENT  
Professeur d'anatomie
- M. TAZI MOHAMMED FADL ..... RAPPORTEUR  
Professeur d'urologie
- M. AHSAINI MUSTAPHA ..... } JUGES  
Professeur agrégé d'urologie
- M. BOUASSRIA ABDESSLAM ..... }  
Professeur agrégé d'anatomie
- M. RHYAN ALAMI OUDDANE ..... MEMBRE ASSOSIÉ  
Professeur Assistant d'anatomie

# PLAN

---

<b>PLAN</b> .....	<b>1</b>
<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b> .....	<b>10</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>11</b>
<b>LISTE DES GRAPHIQUES</b> .....	<b>15</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>16</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>17</b>
<b>RAPPELS FONDAMENTAUX</b> .....	<b>20</b>
I. Rappel embryologique de l'appareil urogénital .....	21
1. Le pronéphros ou rein primitif.....	21
2. Le mésonéphros ou corps de Wolff .....	23
3. Le métanéphros ou rein définitif.....	25
II. Rappel anatomique des voies excrétrices supérieures : .....	27
1. VES intra rénales (Calices et pelvis rénal) .....	27
1.1. Morphologie externe .....	27
1.2. Morphologie interne .....	29
1.3. Vascularisation et innervation .....	30
1.4. Rapports .....	31
2. La jonction pyélo-urétérale .....	33
3. VES extra rénales (uretères) .....	33
3.1. Morphologie externe .....	34
3.2. Morphologie interne .....	35
3.3. Vascularisation et innervation .....	36
3.4. Rapports .....	37
<b>LES VARIATIONS ANATOMIQUES DES VES</b> .....	<b>45</b>
I. Syndrome de JPU .....	46
1. Etiologie intrinsèque .....	47
2. Insertion anormale de l'uretère .....	48
3. Étiologie extrinsèque : responsabilité des vaisseaux croisant la JPU.....	49
.....	49

---

4. Les techniques chirurgicales .....	50
4.1. Pyéloplastie à ciel ouvert selon l'intervention d'Anderson-Hynes .. .....	50
4.2. Pyéloplastie laparoscopique .....	51
4.3. Endopyélotomie .....	52
4.4. La néphrectomie .....	52
II. Mégauretère .....	53
1. Les types du mégauretère .....	54
2. Les techniques chirurgicales .....	56
2.1. Techniques de modelage .....	56
2.2. Réimplantation urétéro-vésicale .....	57
a. Les techniques supra-hiatales .....	57
b. Les techniques infra-hiatales .....	58
III. Double système excréteur ou duplication pyélo-urétérale .....	60
1. Les techniques chirurgicales .....	62
1.1. Traitement conservateur .....	62
a. Réimplantation urétéro-vésicale .....	62
b. Anastomose pyélo-urétérale .....	62
1.2. Traitement radical .....	63
a. Une héminéphrourectomie polaire supérieure .....	63
b. Une héminéphrourectomie inférieure .....	63
IV. Reflux vésico-urétéral (RVU).....	64
1. Les grades du RVU .....	65
2. Les techniques chirurgicales .....	66
a. Intervention de Cohen .....	66
b. Intervention de LICH-GREGOIR .....	66
c. Intervention de Politano-Leadbetter .....	67
V. Uretère rétro-cave .....	69
VI. Urétérocèle .....	72

---

1. Les types d'urétérocèle .....	73
2. Traitement chirurgical .....	73
2.1. Chirurgie à ciel ouvert : Urétérocelectomie.....	73
2.2. Traitement endoscopique .....	77
<b>ASPECTS FONCTIONNELS DES VARIATIONS ANATOMIQUES DES VES .....</b>	<b>79</b>
I. Rappel physiologique .....	80
1. Fonctionnement de la VES .....	80
1.1. Conditions basales .....	80
1.2. Adaptation aux variations physiologiques .....	80
a. Adaptation à la diurèse .....	81
b. Adaptation au remplissage vésical .....	82
2. Propriétés Viscoélastiques et Contractiles de la VES .....	82
3. Hydrodynamique du transport de l'urine dans la VES .....	83
3.1. Forces propulsives .....	83
3.2. Forces de résistance .....	83
II. Répercussions des variations anatomiques sur la dynamique de l'écoulement urinaire .....	85
1. Dans les obstructions complètes .....	85
2. Dans les obstructions incomplètes .....	86
III. Retentissement rénal .....	86
IV. L'infection.....	87
V. La lithogénèse .....	88
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES.....</b>	<b>90</b>
I. Type de l'étude .....	91
II. Les critères d'inclusion .....	91
III. Les critères d'exclusion.....	91
IV. Le recueil des données .....	91
V. Analyse statistique .....	92
VI. Considérations éthiques .....	92

---

<b>RÉSULTATS .....</b>	<b>93</b>
I. Etude épidémiologique .....	94
1. Age .....	94
2. Sexe .....	95
3. La latéralité .....	95
II. Etude clinique .....	96
1. Circonstances de découverte .....	96
2. Examen clinique.....	97
III. Etude paraclinique .....	98
1. Biologie .....	98
1.1. La fonction rénale .....	98
1.2. L'examen cytobactériologique des urines (ECBU) .....	99
1.3. L'ionogramme sanguin .....	100
2. Radiologie .....	100
2.1. Examens radiologiques effectués .....	100
2.2. Echographie rénale .....	101
2.3. UIV.....	102
2.4. Uroscanner .....	103
2.5. Scintigraphie rénale dynamique .....	104
2.6. Urétéro-pyélographie rétrograde (UPR) .....	104
2.7. IRM abdominale .....	104
IV. Les complications des variations anatomiques des VES .....	105
1. La dilatation des VES .....	105
2. Autres complications .....	106
V. Fréquence des variations anatomiques des VES .....	107
VI. La technique chirurgicale .....	108
1. Syndrome de JPU .....	108
2. Sténose urétérale .....	109
3. Le double système excréteur .....	109

---

4. Le méga-uretère et le RVU .....	109
5. Uretère rétro-cave .....	109
6. Urétérocèle .....	109
VII. Les résultats anatomopathologiques .....	110
1. Syndrome de JPU .....	110
2. Sténose urétérale .....	111
3. Le double système excréteur .....	111
4. Le méga-uretère et RVU .....	111
5. Uretère rétro-cave .....	111
6. Urétérocèle .....	112
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>113</b>
I. Etude épidémiologique .....	114
1. Age .....	114
2. Sexe .....	115
3. Fréquence des variations anatomiques des VES.....	115
4. La latéralité .....	115
II. Etude clinique .....	116
1. Circonstances de découverte .....	116
a. La douleur .....	116
b. L'infection .....	116
c. Découverte fortuite .....	117
d. L'insuffisance rénale .....	117
e. Hématurie macroscopique .....	117
f. Masse abdominale .....	117
III. Syndrome de jonction pyélo-urétérale .....	118
1. Examen clinique .....	118
2. Etude paraclinique .....	118
2.1. Biologie .....	118
a. Fonction rénale .....	118

---

b. ECBU .....	119
2.2. Radiologie .....	120
2.2.1. Echographie rénale .....	120
2.2.2. UIV .....	122
2.2.3. Uroscanner .....	122
2.2.4. Scintigraphie rénale .....	124
2.2.5. UPR .....	126
2.2.6. IRM abdominale .....	127
3. Traitement .....	127
3.1. Traitement médical .....	128
3.2. Traitement chirurgical .....	128
3.2.1. Indications chirurgicales.....	128
3.2.2. Pyéloplastie à ciel ouvert selon l'intervention d'Anderson- Hynes .....	130
3.2.3. Pyéloplastie laparoscopique .....	130
3.2.4. Endopyélotomie .....	131
3.2.5. La néphrectomie .....	131
IV. Méga-uretère primitif .....	132
1. Examen clinique .....	132
2. Etude paraclinique .....	132
2.1. Biologie .....	132
a. Fonction rénale .....	132
b. ECBU .....	132
2.2. Radiologie .....	133
2.2.1. Echographie rénale .....	133
2.2.2. Uroscanner .....	135
2.2.3. UIV .....	136
3. Traitement .....	137
3.1. Traitement médical .....	137

---

3.2. Traitement chirurgical : Réimplantation urétéro-vésicale .....	138
V. Duplicité urétérale .....	139
1. Examen clinique .....	139
2. Etude paraclinique .....	139
2.1. Biologie .....	139
a. Fonction rénale .....	139
b. ECBU .....	139
2.2. Radiologie .....	140
2.2.1. Echographie rénale .....	140
2.2.2. UIV .....	140
2.2.3. Uroscanner .....	142
3. Traitement chirurgical .....	143
VI. Reflux vésico-urétéral .....	144
1. Examen clinique .....	144
2. Etude paraclinique .....	144
2.1. Biologie .....	144
a. Fonction rénale .....	144
b. ECBU .....	144
2.2. Radiologie .....	145
2.2.1. Echographie rénale .....	145
2.2.2. Urétrocystographie rétrograde .....	146
2.2.3. Uroscanner .....	147
3. Traitement .....	148
3.1. Traitement médical .....	148
3.2. Indications chirurgicales .....	149
3.3. Traitement chirurgical .....	149
VII. Uretère rétrocave .....	150
1. Examen clinique .....	150
2. Etude paraclinique .....	150

---

2.1. Biologie .....	150
a. Fonction rénale .....	150
2.2. Radiologie .....	151
2.2.1. Echographie rénale .....	151
2.2.2. UIV .....	151
2.2.3. Uroscanner.....	152
2.2.4. UPR .....	153
3. Traitement .....	154
VIII. Urétérocèle .....	155
1. Examen clinique .....	155
2. Etude paraclinique .....	155
2.1. Biologie .....	155
a. Fonction rénale .....	155
b. ECBU .....	155
2.2. Radiologie.....	155
2.2.1. Echographie rénale .....	155
2.2.2. UIV .....	157
3. Traitement .....	158
3.1. Abstention thérapeutique .....	158
3.2. Traitement chirurgical .....	158
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>159</b>
<b>RÉSUMÉS .....</b>	<b>161</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>168</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>172</b>

---

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

CHU	: centre hospitalier universitaire.
DPC	: dilatation pyélo-calicielle.
DUPC	: dilatation urétéro-pyélo-calicielle.
ECBU	: examen cyto bactériologique des urines.
FR	: fonction rénale.
IR	: insuffisance rénale.
IRM	: imagerie par résonance magnétique.
JPU	: jonction pyélo-urétérale.
MEP	: mise en place.
NUT	: néphro-urétérectomie partielle.
PEC	: prise en charge.
RVU	: reflux vésico-urétéral.
TDM	: tomodensitométrie.
UIV	: urographie intraveineuse.
UPR	: urétéro-pyélographie rétrograde.
VCI	: veine cave inférieure.
VES	: voies excrétrices supérieures.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Pronéphros développement précoce.....	22
Figure 2. Développement du mésonéphros.....	24
Figure 3. Développement du métanéphros 5e semaine .....	26
Figure 4. Morphologie externe des VES .....	28
Figure 5. Vue antérieure rapprochée du pédicule rénal gauche .....	30
Figure 6. Vue antérieure de la loge rénale gauche (colon et intestin grêle écartés) .....	32
Figure 7. Reins et uretères in situ (après exérèse des viscères digestifs) .....	33
Figure 8. Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale (A) et sur une vue de face (B).....	35
Figure 9. Rapports extra péritonéaux et artériels des uretères (chez la femme) (vue de face).....	38
Figure 10. Vue d'ensemble des rapports de l'uretère.....	39
Figure 11. Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue supérieure) ...	41
Figure 12. Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche). Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche.....	42
Figure 13. Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche). Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche.....	43
Figure 14. Syndrome de JPU .....	46
Figure 15. Urographie intraveineuse à l'âge de 1 mois : hydronéphrose droite par obstacle de la jonction pyélo-urétérale .....	47
Figure 16. Syndrome de la jonction pyélo-urétérale gauche + Lithiases pyéliques droites. (UIV) .....	48
Figure 17. Syndrome de JPU causé par un vaisseau polaire inf .....	49
Figure 18. Pyéloplastie selon Anderson-Hynes .....	50
Figure 19. Traitement d'un syndrome de JPU par coelioscopie .....	51
Figure 20. Endopyélotomie antérograde percutanée .....	52
Figure 21. Une pièce opératoire d'un méga uretère primitif .....	53

Figure 22. Un cliché d'UIV après injection du produit de contraste à 30 mn. – Urétéro hydronéphrose bilatérale et méga uretère bilatéral plus marqués à gauche .....	54
Figure 23. Grades de sévérité du mégauretère selon Pfister et Hendren .....	55
Figure 24. Modelage selon KALICINSKI .....	56
Figure 25. Modelage selon HENDREN.....	56
Figure 26. réimplantation urétéro-vésicale selon la technique supra-hiatale. .....	57
Figure 27. Technique de COHEN : Dissection de l'uretère par voie endo- vésicale qui est ensuite attiré dans la vessie.....	59
Figure 28. Uroscanner montrant un double système excréteur à gauche (44) .....	60
Figure 29. Duplicité et bifidité urétérale.....	61
Figure 30. Anastomose urétéro-pyélique.....	63
Figure 31. Cystographie montrant un RVU gauche .....	64
Figure 32. Reflux vésico-urétéral droit.....	65
Figure 33. grades du reflux vésico-urétéral.....	65
Figure 34. Réimplantation urétéro-vésicale selon LICH-GREGOIR par laparoscopie.....	67
Figure 35. Technique de Politano- Leadbetter.....	68
Figure 36. Aspect en J inversée sur les clichés d'UIV en faveur d'un uretère rétro-cave droit .....	69
Figure 37. image peropératoire montrant un uretère dilaté formant un trajet sinusoïdal et passant derrière la veine cave inférieure (VCI).....	71
Figure 38. Schéma montrant un urétérocèle gauche .....	72
Figure 39. Exérèse d'un urétérocèle sur duplication à développement Intra vésical.....	76
Figure 40. exérèse d'un urétérocèle sur uretère simple .....	77
Figure 41. image montrant une méatotomie par voie endoscopique .....	78
Figure 42. Schéma de fonctionnement de la voie excrétrice supérieure (13)	81
Figure 43. Schéma représentant un bolus unique dans un uretère, se déplaçant depuis le bassinets vers la vessie, et la distribution correspondante	

des pressions dans la voie excrétrice supérieure (VES) d'après Griffiths et Notschael .....	84
Figure 44. Illustration de l'évolution de la pression dans les VES en cas d'obstruction complète et incomplète .....	86
Figure 45. Échographie rénale montrant une hydronéphrose.....	121
Figure 46. Cliché d'UIV montrant un SD de JPU.....	122
Figure 47. Uroscanner montrant un syndrome de JPU.....	123
Figure 48. Résultats d'une scintigraphie rénale d'une patiente porteuse d'un syndrome de JPU (Rein Droit muet).....	126
Figure 49. image d'UPR montrant un SD de JPU .....	127
Figure 50. Reins muets avec un syndrome de JPU.....	129
Figure 51. Une échographie pelvienne montrant un uretère dilaté sur une portion terminale obstructive.....	134
Figure 52. reconstruction 3D d'un uroscanner objectivant un méga-uretère congénital gauche.....	135
Figure 53. Un cliché d'UIV montrant un énorme méga uretère gauche.....	137
Figure 54. Urographie intraveineuse, la duplicité pyélo-urétérale est incomplète à droite, avec une jonction urétéro-urétérale très bas située derrière la vessie, ce qui explique le reflux dans les deux pyélons (93). .....	141
Figure 55. Uroscanner montrant une bifidité urétérale bilatérale .....	142
Figure 56. Cystographie rétrograde : reflux vésico-urétéral bilatérale grade III (élargissement des fornix) .....	146
Figure 57. Coupe transversale démontrant une pyélonéphrite bilatérale caractérisée par des lésions triangulaires hypodenses partant des calices et s'étendant jusqu'à la corticale rénale.....	148
Figure 58. Image d'uroscanner en reconstruction 3D montrant une dilatation urétéro-pyélo-calicielle droite avec un aspect en J inversée et une coudure au niveau de la jonction urétéro-pyélique. ....	152

Figure 59. Image d'UPR prise avant l'intervention chirurgicale dans la salle  
d'opération montrant une forme en J inversée, suggestive d'un  
uretère rétro-cave..... 153

Figure 60. image échographique montrant un urétérocèle..... 156

Figure 61. Cliche d'UIV objectivant un urétérocèle en bilatéral..... 157

## LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1. La répartition des variations selon l'âge.....	94
Graphique 2. La répartition des variations selon le sexe .....	95
Graphique 3. La répartition selon le coté de la variation .....	95
Graphique 4. Les circonstances de découverte .....	96
Graphique 5. Données de l'examen clinique .....	97
Graphique 6. Résultats de la fonction rénale .....	98
Graphique 7. Résultats de l'ECBU .....	99
Graphique 8. Résultats de l'ionogramme sanguin.....	100
Graphique 9. Les anomalies visualisées à l'échographie rénale .....	101
Graphique 10. Résultats de l'UIV.....	102
Graphique 11. Résultats de l'uroscanner .....	103
Graphique 12. Les types de dilatation des VES.....	105
Graphique 13. Les complications des VES.....	106
Graphique 14. Les types des variations anatomiques des VES .....	107
Graphique 15. Les différentes techniques chirurgicales utilisées chez les patients porteurs d'un syndrome de JPU. ....	108
Graphique 16. Les résultats anapath chez les patients porteurs de Syndrome de JPU .....	110

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Les différents examens radiologiques pratiqués .....	100
Tableau 2. Les types de scintigraphie réalisés chez nos patients.....	104
Tableau 3. Tableau comparatif des tranches d'âges prédominantes .....	114
Tableau 4. Répartition selon la latéralité dans la littérature.....	115
Tableau 5. Circonstances de découverte des variations anatomiques des VES des différentes études.....	116
Tableau 6. Pourcentage d'IR dans le syndrome de JPU .....	119
Tableau 7. Les germes incriminés dans la littérature .....	119
Tableau 8. Résultats de l'échographie selon la littérature .....	121
Tableau 9. Pourcentage des uroscanners faits dans la littérature .....	124
Tableau 10. La fonction rénale résiduelle des reins affectés selon la littérature .....	126
Tableau 11. Taux de lombotomie dans la littérature.....	130
Tableau 12. Taux de coelioscopie dans la littérature .....	130
Tableau 13. Taux d'endopyélotomie dans la littérature .....	131
Tableau 14. Taux de néphrectomie dans la littérature .....	131
Tableau 15. Résultats de l'échographie rénale dans le méga-uretère primitif .....	134
Tableau 16. fréquence des techniques chirurgicales à ciel ouvert du méga- uretère primitif chez l'adulte dans la littérature. ....	138
Tableau 17. Résultats de l'uroscanner chez les patients porteurs de double système excréteur.....	143
Tableau 18. Les différentes techniques chirurgicales utilisées dans le traitement du RVU.....	149
Tableau 19. Les taux d'IR dans les cas d'uretère rétrocave .....	150
Tableau 20. Les résultats de l'échographie rénale en cas d'uretère rétrocave .....	151
Tableau 21. Les résultats de UIV en cas d'uretère rétrocave.....	151
Tableau 22. Les résultats de l'uroscanner en cas d'uretère rétrocave. ....	152
Tableau 23. Les différentes techniques chirurgicales utilisées dans l'urétérocèle.....	158

# INTRODUCTION

Les voies excrétrices supérieures sont une entité anatomique paire, divisée en voie excrétrice supérieure intra-rénale : calices et pyélon, et extra-rénale : l'uretère.

L'homéostasie corporelle est maintenue par ces voies excrétrices, qui régulent l'élimination des produits de dégradation métabolique et le volume des fluides corporels.

Les variations des voies excrétrices supérieures incluent des anomalies de la configuration et la trajectoire des calices, pyélon et uretères ; comme le syndrome de jonction pyélo-urétérale, la sténose urétérale, le méga uretère, le double système excréteur, le reflux vésico-urétéral, et l'urétérocèle.

Les variations anatomiques de ces structures peuvent varier et, bien que souvent asymptomatiques, peuvent avoir un impact important sur la fonction rénale et le système urinaire.

Le diagnostic précoce et la compréhension de ces variations sont essentiels pour établir un diagnostic précis et gérer les complications telles les infections urinaires, les calculs urinaires et l'insuffisance rénale de manière adéquate.

L'imagerie de pointe, comme l'échographie, l'urographie intraveineuse, la tomodensitométrie, l'IRM, et la scintigraphie rénale, offre une évaluation approfondie et une visualisation améliorée de ces anomalies anatomiques, ce qui facilite une approche thérapeutique plus précise.

Il est donc crucial de prendre en considération ces différences anatomiques afin d'optimiser les stratégies thérapeutiques et d'améliorer les résultats cliniques chez les patients portant ces variations.

Le but de notre travail est de préciser le profil morphologique et fonctionnel des différentes variations anatomiques des voies excrétrices supérieures prises en charge dans notre service. Ainsi que de détailler l'impact de ces variations sur l'appareil urinaire et de confronter ensuite nos résultats avec les données de la littérature.

Notre étude rapporte l'expérience initiale de 68 cas de variations anatomiques des voies excrétrices supérieures traitées au service d'urologie du CHU HASSAN II de Fès entre le 01 janvier 2019 et le 31 décembre 2023.

# RAPPELS FONDAMENTAUX

## **I. Rappel embryologique de l'appareil urogénital :**

Les malformations du système uro-génital congénitales sont diverses et complexes. Il est essentiel de se rappeler du processus normal de développement embryonnaire pour bien comprendre les anomalies qui peuvent survenir pendant le développement fœtal. Chez l'homme comme chez la femme, le développement du système urinaire est étroitement lié à celui du système génital.

Ils se développent tous les deux en fonction du mésoderme qui se développe le long de la paroi postérieure de la cavité abdominale. En effet, lors de la gastrulation, le mésoderme se divise en trois parties distinctes : le mésoderme para axial, le mésoderme intermédiaire et le mésoderme latéral.

Le mésoblaste intermédiaire se produit le 17ème jour de la vie intra-utérine, entre les deux autres parties du mésoblaste qui sont entièrement responsables de l'appareil uro-génital. Trois structures rénales se forment à partir de ce mésoblaste intermédiaire, en suivant une succession cranio-caudale : le pronéphros, le mésonéphros et le métanéphros (1).

### **1. Le pronéphros ou rein primitif (Fig. 1) :**

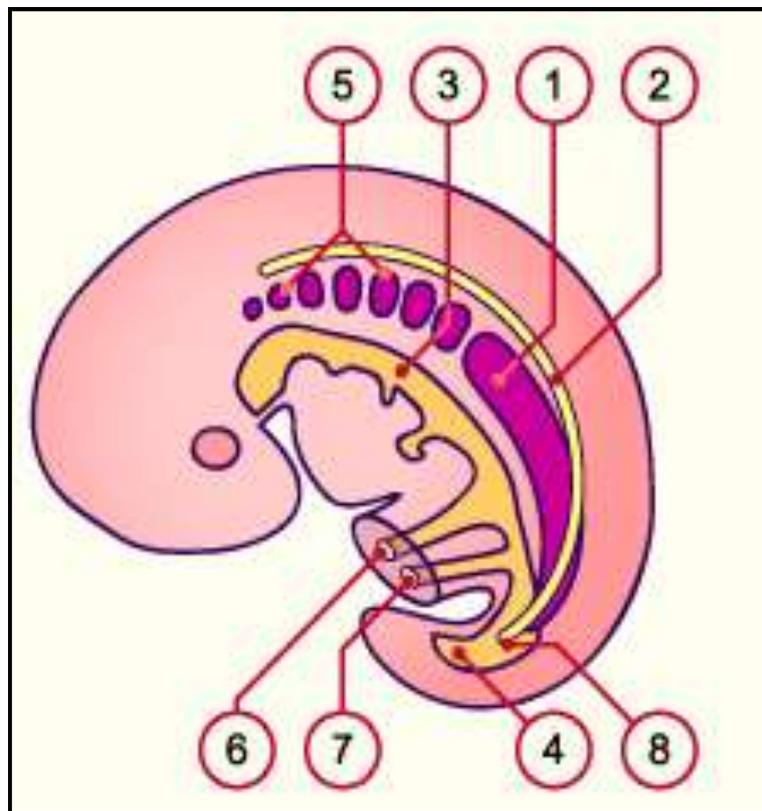
Le pronéphros se différencie à partir de l'extrémité crânienne du cordon néphrogène à la 4ème semaine et régresse dès la 5ème semaine.

Trois organismes contribuent à sa formation :

- Le canal pro néphrotique de la région cervicale.
- Les tubules pros néphrotiques.
- Les glomérules externes ou cœlomiques.

Dès la quatrième semaine, le pronéphros se divise en amas indépendants que l'on appelle les néphrotomes.

Chaque néphrotome se creuse en une vésicule néphrotomiale qui s'allonge vers la paroi latéro-externe de l'embryon sous forme d'un tubule pro néphrotique. L'ébauche du canal collecteur pro néphrotique sera formée par la réunion des extrémités de ces tubules (dans le sens rostro-caudal) entre deux néphrotomes.



*Figure 1. Pronéphros développement précoce*

- 1-cordon néphrogène*
- 2-canal mésonéphrotique*
- 1+2-mésonéphros*
- 3-intestin*
- 4-cloaque*
- 5-néphrotomes en régression*
- 6-vésicule vitelline*
- 7-allantoïde*
- 8-abouchement du canal mésonéphrotique dans le cloaque*

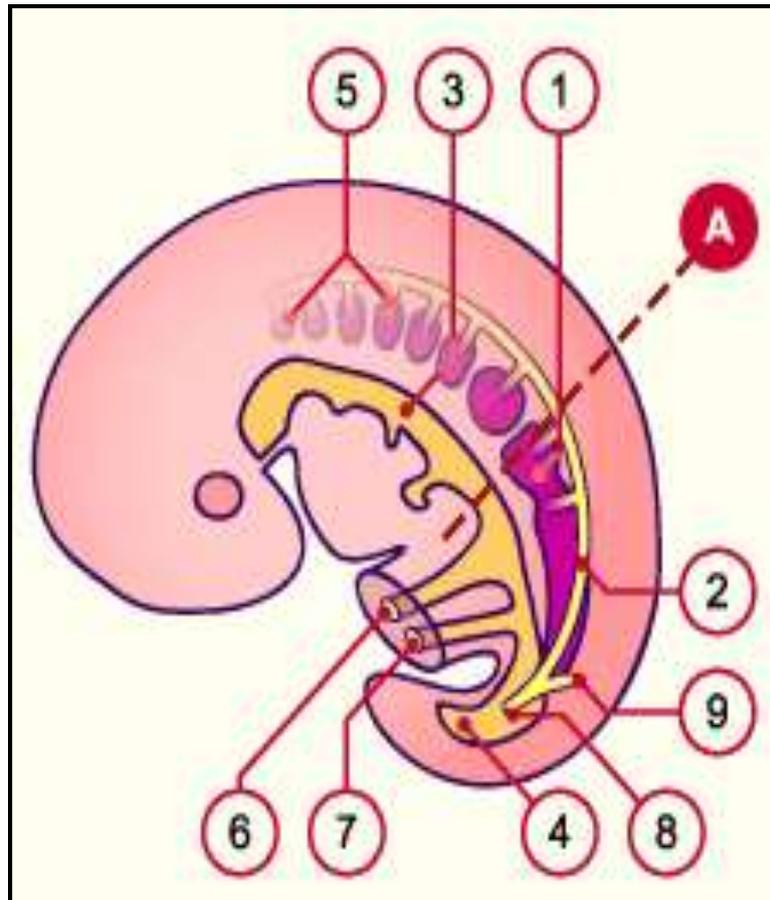
## **2. Le mésonéphros ou corps de Wolff (Fig. 2) :**

Le mésonéphros se différencie pendant la quatrième semaine et régresse dès la huitième semaine de la vie intra-utérine. Il prend la place du pronéphros et se forme à partir de trois structures :

- Le cordon néphrogène de la région dorsolombaire.
- Le canal mésonéphrotique.
- Le réseau capillaire glomérulaire.

À la hauteur du 9ème somite, le canal mésonéphrotique se forme dorsalement du cordon néphrogène, sous la forme d'un cordon cellulaire mésenchymateux initialement solide. Il se détache du cordon néphrogène et se situe alors sous l'ectoderme qui induit sa formation.

Ayant été détaché du cordon néphrogène, il se dirige vers la région caudale et se combine finalement avec la paroi du cloaque en même temps qu'il commence à se canaliser.



*Figure 2. Développement du mésonéphros*

- 1- cordon néphrogène*
- 2- canal mésonéphrotique*
- 1+2- mésonéphros*
- 3- intestin*
- 4- cloaque*
- 5- néphrotomes régressés*
- 6- vésicule vitelline*
- 7- allantoïde*
- 8- abouchement du canal mésonéphrotique dans le cloaque*
- 9- bourgeon urétéral (ébauche)*

### **3. Le métanéphros ou rein définitif (Fig.3) :**

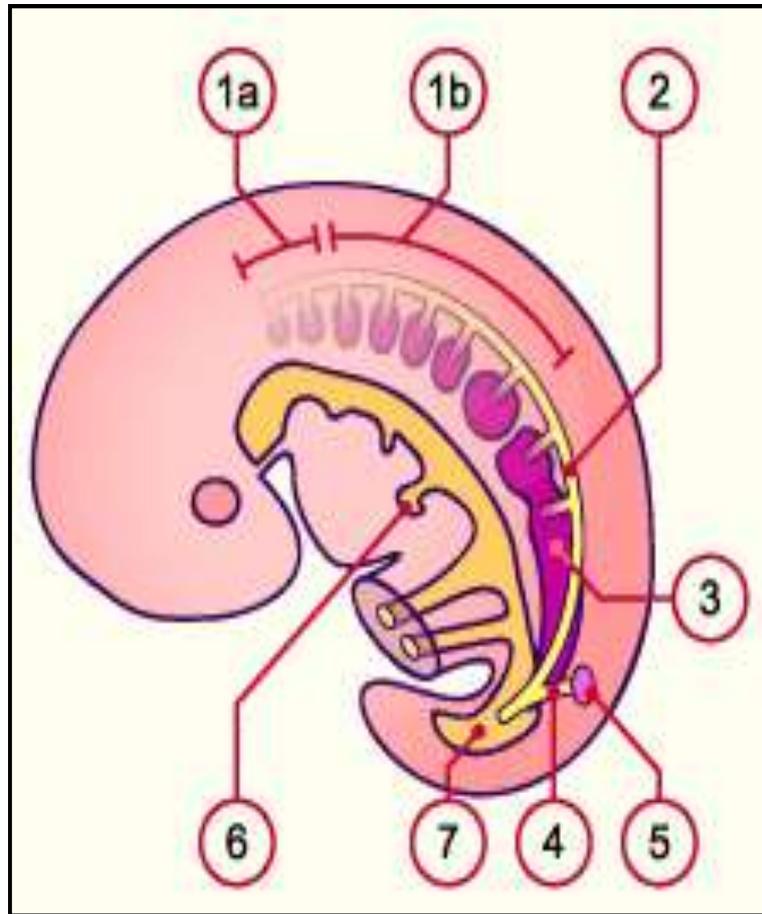
Dans le mésoblaste intermédiaire de la région sacrée, le métanéphros se forme à partir de trois structures :

- Le bourgeon urétéral.
- Le blastème métanéphrogène.
- Le réseau capillaire glomérulaire.

Au niveau de la première vertèbre sacrée (S1), le bourgeon urétéral est un diverticule épithélial qui provient de la partie caudale du canal de Wolff et dont l'extrémité élargie entre dans le blastème métanéphrogène. Il est responsable des voies excrétrices extra et intra-rénales.

Le blastème métanéphrogène correspond à la partie sacrée du cordon néphrogène. C'est une masse de tissu mésenchymateux diffuse et mal délimitée qui donnera naissance aux vésicules méta néphrotiques. Ces dernières sont à l'origine de la formation des néphrons (unités fonctionnelles du rein).

Il n'est toujours pas clair si le réseau capillaire glomérulaire se développe par vasculogenèse (développement des vaisseaux directement depuis le blastème métanéphrogène) ou par angiogenèse (développement à partir de vaisseaux préexistants dans le métanéphros).



*Figure 3. Développement du métanéphros 5e semaine*

*1a- pronéphros en régression*

*1b- mésonéphros en régression*

*2- canal de Wolff*

*3- cordon néphrogène*

*4- bourgeon urétéral*

*5- blastème métanéphrogène en développement*

*6- bourgeon hépatique*

*7- cloaque*

## **II. Rappel anatomique des voies excrétrices supérieures :**

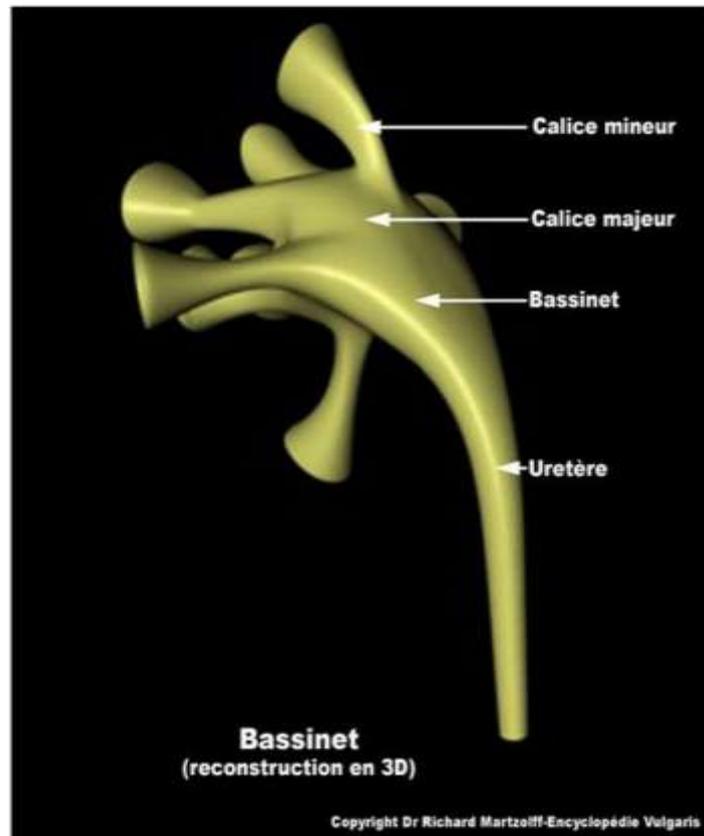
### **1. VES intra rénales (Calices et pelvis rénal) :**

Au niveau rénal, on distingue les calices en calices mineurs et majeurs. Les calices mineurs collectent les urines excrétées par les papilles rénales puis les calices majeurs leur succèdent et recueillent ces urines. Ils se jettent dans le pelvis rénal, cavité excrétrice centrale du sinus.

#### **1.1. Morphologie externe (Fig.4) :**

Les calices mineurs sont des canaux moulés sur les papilles rénales. Ces cavités sont convexes vers l'extérieur, dont le nombre est équivalent à celui des papilles rénales (huit à dix). Ils sont de 1 à 2 cm de long et s'insèrent sur le bord des zones criblées par un anneau fibreux circulaire, le fornix.

La capsule du sinus rénal et l'adventice de la VES sont reliées par le fornix, qui est fragile et se rompt en cas d'augmentation brusque de la pression urinaire à l'intérieur des VES. Il existe des calices mineurs simples et composés, tout comme les papilles (2).



*Figure 4. Morphologie externe des VES*

La confluence de deux à quatre calices mineurs forme les calices majeurs. Les calices majeurs, dont le nombre varie de deux à cinq, sont placés dans le plan frontal du rein. Il y a deux calices majeurs, supérieur et inférieur, dans 65 % des cas, et trois : supérieur, moyen et inférieur, dans 32% des cas. Les calices majeurs varient en longueur et en largeur, mais ils se confondent tous vers le pelvis rénal. Le calice majeur supérieur est long et étroit, s'élevant vers le pôle supérieur, dans la continuité de l'axe urétéral. Le calice majeur inférieur est plus court et plus large, légèrement descendant vers le pôle inférieur, avec un angle de 60° avec l'axe urétéral. Il reçoit les calices mineurs moyens, à moins qu'il n'y ait un calice majeur moyen qui se draine dans le pelvis rénal avec un angle de 90° par rapport à l'axe vertical de l'uretère (3).

La forme du pelvis rénal est triangulaire. Il est aplati d'avant en arrière et présente :

- Deux faces, antérieure et postérieure ;
- Un bord médial presque vertical ;
- Un bord inférieur horizontal et concave ;
- Un sommet, inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la jonction pyélo-urétérale ;
- Une base, qui reçoit les calices majeurs dans le sinus rénal.

Sa morphologie varie en fonction du nombre de calices qu'il reçoit. On parle de pelvis rénal bifide dans le cas le plus courant, où il reçoit deux calices majeurs. Si trois calices majeurs lui sont attribués, on le nomme pyélique. Il est rare qu'il reçoive directement des calices mineurs et qu'il prenne une forme globuleuse (3 %).

### **1.2. Morphologie interne :**

Trois tuniques composent la paroi de la VES intra rénale : une muqueuse, une musculuse et une adventice.

Dans l'ensemble, la muqueuse est la même et présente un épithélium pseudostratifié polymorphe (ou de transition) reposant sur un chorion.

L'épithélium est un urothélium qui empêche la réabsorption de l'urine.

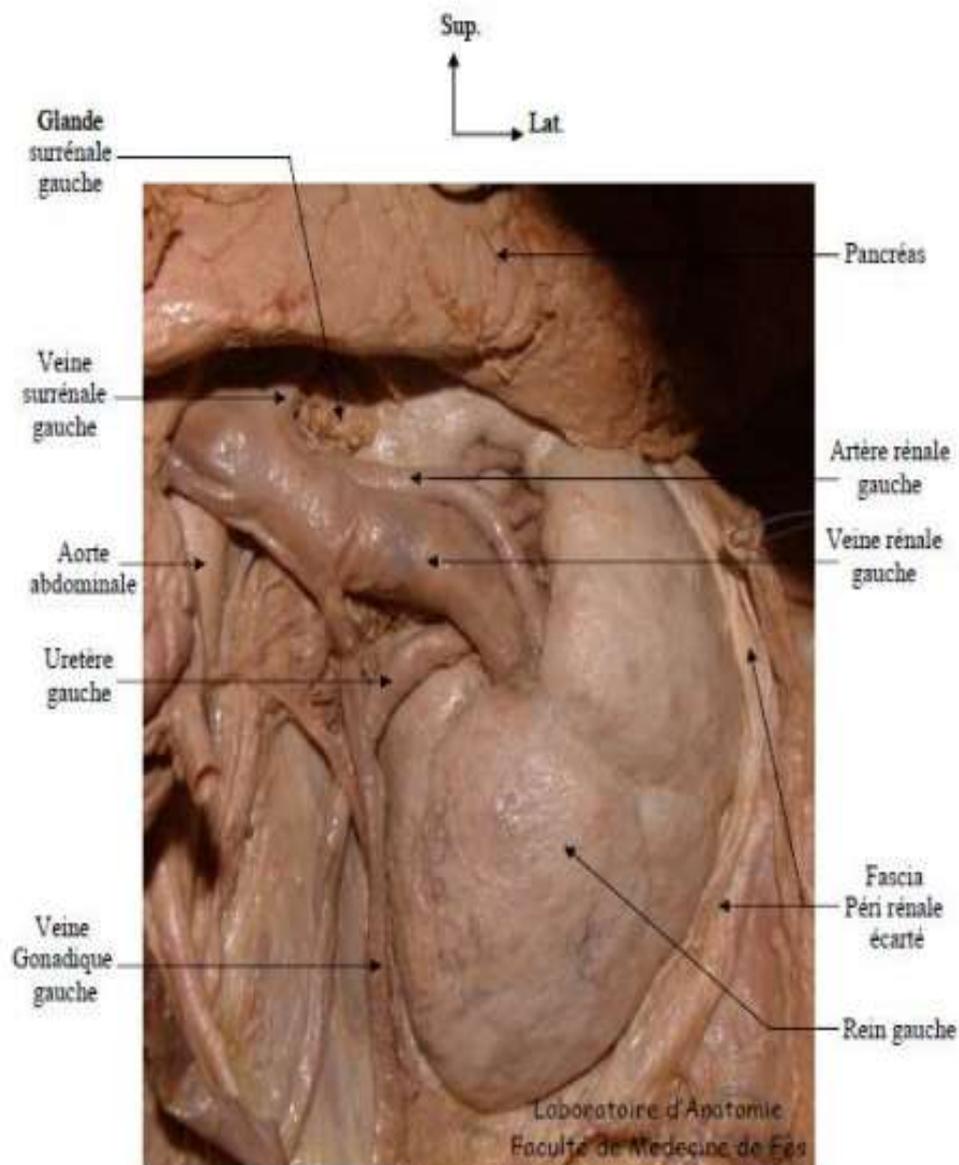
Les faisceaux de cellules musculaires lisses séparées par des travées conjonctives constituent la musculuse, qui est composée de deux couches, longitudinale interne et circulaire externe.

L'adventice est un tissu conjonctif qui renferme des vaisseaux, des nerfs et du tissu adipeux au contact de la capsule adipeuse du rein (4).

### 1.3. Vascularisation et innervation :

La VES intra rénale est vascularisée directement par les branches du pédicule rénal (Fig.5) (5).

Elle est innervée par les efférences du plexus rénal péri artériel. La contraction autonome commence dans les calices et se propage dans le pelvis rénal jusqu'à la jonction pyélo-urétérale (6).



*Figure 5. Vue antérieure rapprochée du pédicule rénal gauche (39)*

#### **1.4. Rapports :**

Le centre du sinus rénal et du hile rénal est occupé par la VES intra rénale.

Les calices mineurs sont orientés dans différentes directions et se trouvent dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles.

Dans un même plan frontal, les calices majeurs et le pelvis rénal sont ensuite placés, en raison de l'obliquité du rein, à environ 45° en arrière du plan coronal.

L'enfoncement du pelvis rénal dans le sinus rénal est assez faible : le segment intra sinusal ne dépasse pas un demi-centimètre. Seuls les pelvis rénaux globulaires s'enfoncent plus profondément dans le sinus rénal en raison de l'absence de calices majeurs. La jonction pyélo-urétérale est donc extra sinusale (8).

Les trois quarts ou la moitié inférieure du hile rénal sont occupés par le pelvis rénal.

La graisse périrénale de la capsule adipeuse sépare la VES intra rénale des éléments du pédicule rénal. La vascularisation péri-calicielle est la plus riche au contact des parois du sinus rénal. Il y a de nombreuses anastomoses veineuses à cet endroit.

Les deux faces du pelvis rénal sont raccordées aux branches vasculaires pré- et rétro-pyéliques au niveau du hile rénal (Fig.6).

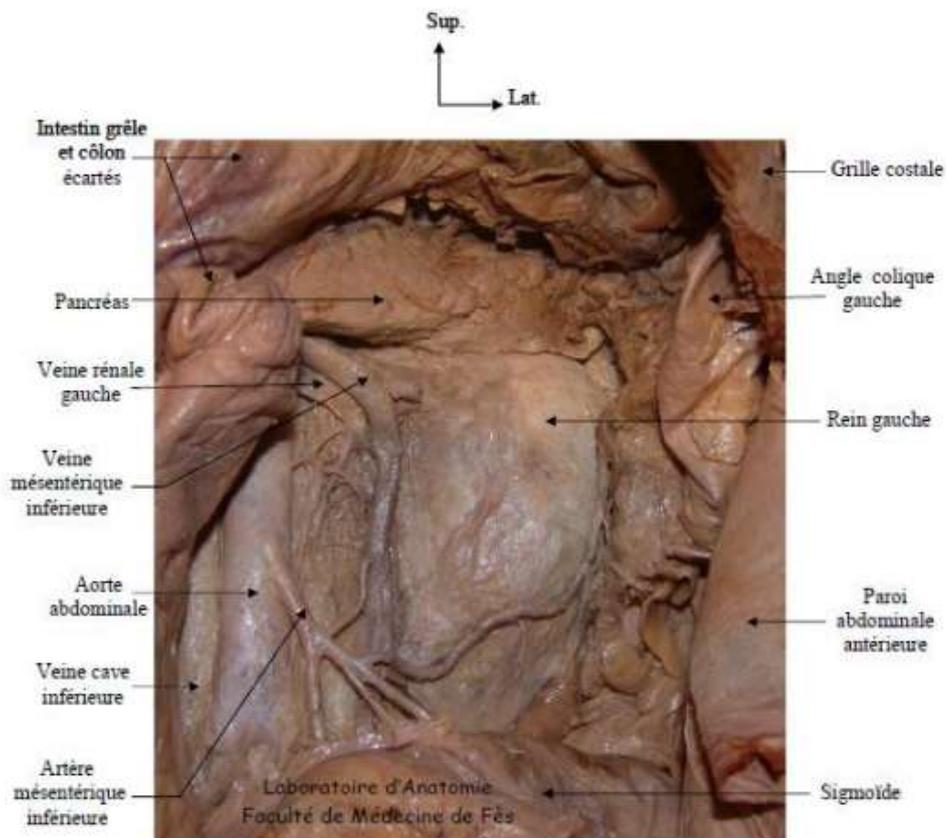
Le pelvis rénal est placé en arrière du pédicule rénal dans sa partie extra sinusale (9).

Les branches artérielles pré pyéliquies sont horizontales sur sa face antérieure et les veines intra rénales se rassemblent pour former la veine rénale.

Sur sa face postérieure, la lèvre postérieure du hile rénal est suivie par le rameau artériel rétro pyélique, vertical, qui laisse ainsi à découvert la partie extra sinusale du pelvis.

L'abord chirurgical du pelvis rénal est donc indiqué sur sa face postérieure.

Le pelvis rénal extra sinusal repose sur le muscle grand psoas par l'intermédiaire de la loge rénale. Il est recouvert par le deuxième duodénum à droite et par la queue du pancréas à gauche (10).



*Figure 6. Vue antérieure de la loge rénale gauche (colon et intestin grêle écartés)  
(39)*

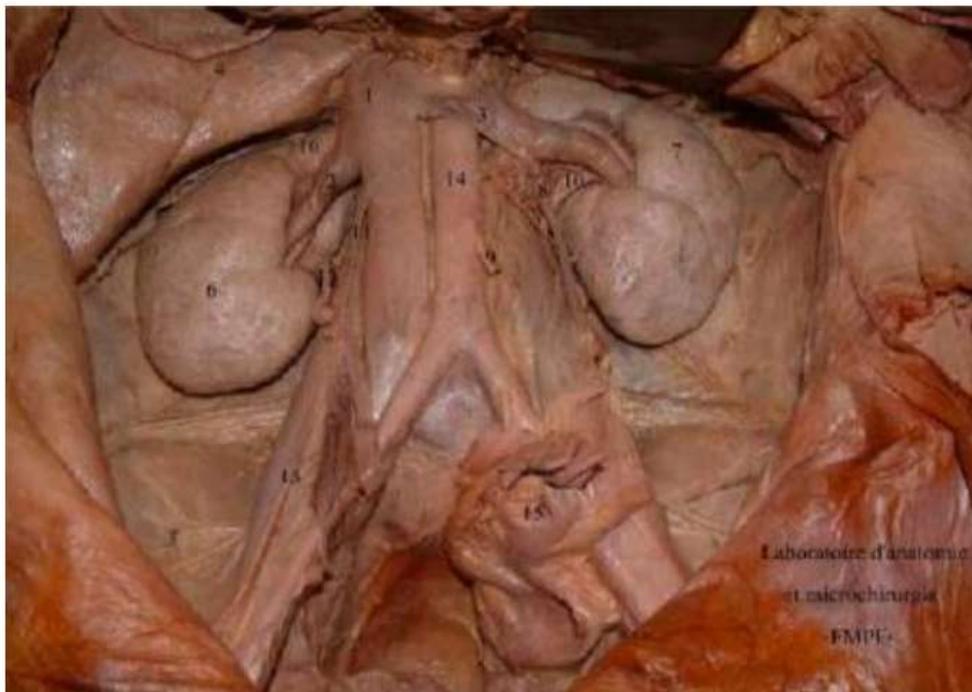
## 2. La jonction pyélo-urétérale :

Il est courant de commettre l'erreur de croire que le bassinet est un réservoir qui s'évacue de manière intermittente et que la JPU peut être assimilée à un sphincter ou à une zone caractéristique comme la jonction urétéro-vésicale.

La présence de vaisseaux polaires inférieurs peut modifier l'anatomie de la JPU en comprimant ou en créant un obstacle anatomique à son niveau.

Aucun élément macroscopique ou microscopique ne permet d'individualiser les JPU, notamment la musculature qui passe du bassinet à l'uretère en changeant progressivement son orientation.

## 3. VES extra rénales (uretères) :



*Figure 7. Reins et uretères in situ (après exérèse des viscères digestifs) (39)*

1. VCI ; 2. Veine rénale droite ; 3. Veine rénale gauche ; 4. Foie 5. Pancréas ; 6. rein droit ; 7. Rein gauche ; 8. Veine mésentérique inférieure ; 9. Artère mésentérique inférieure ; 10. Uretère gauche ; 11. Veine gonadique droite ; 12. Uretère droit ; 13. Muscle psoas ; 14. Aorte abdominale ; 15. Sigmoide ; 16. Glande surrénale droite.

### **3.1. Morphologie externe :**

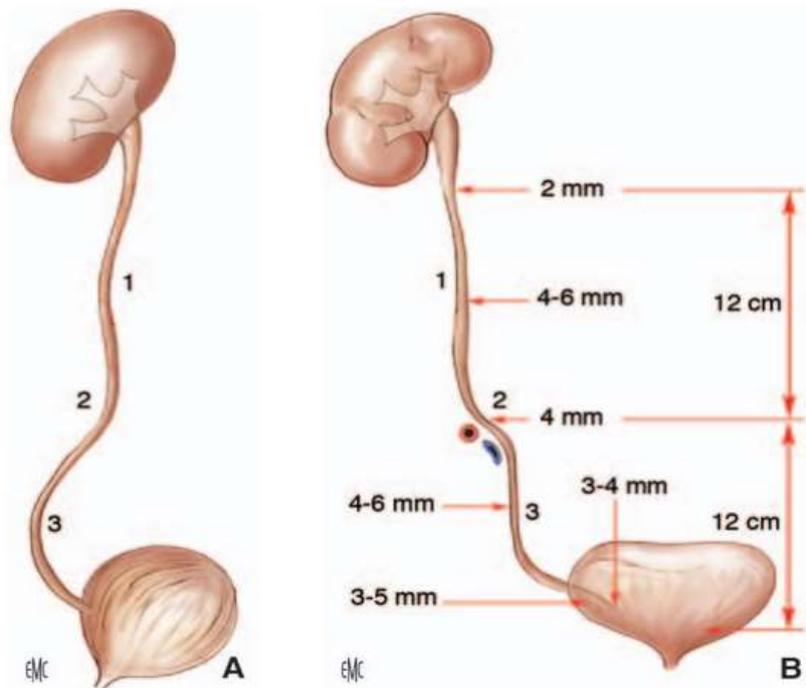
Les uretères s'étendent de la jonction pyélo-urétérale jusqu'au méat urétéral dans la vessie (Fig.7). Chez l'adulte, ils ont une longueur de 25 à 30 cm. Ils sont divisés en quatre segments : lombaire (10 à 12 cm), iliaque (3 à 4 cm), pelvien (10 à 12 cm) et intra vésical ou intra mural (2 cm) (Fig.8). Ils arrivent dans la vessie par un chemin oblique sous-muqueux et contribuent à la formation du trigone vésical.

Leur trajectoire est sinueuse et leur courbe la plus marquée est la courbe pelvienne. Ils sont appliqués sur la paroi postérieure de l'abdomen et descendent à peu près verticalement jusqu'au détroit supérieur. Ils décrivent à cet endroit une courbe à convexité antérieure, qui épouse celle des vaisseaux iliaques. Ils suivent ensuite la paroi du pelvis et la concavité sacrée par une courbe à concavité antéro-interne qui les conduit à la vessie.

Leur diamètre s'élève de 3 à 6 mm tout au long de leur parcours et subit trois rétrécissements :

- À son origine, à la jonction pyélo-urétérale ;
- En région iliaque, en regard du croisement avec les vaisseaux iliaques;
- Dans sa partie intra murale.

Tout au long de leur parcours, ils se caractérisent par un péristaltisme qui permet à l'urine de progresser vers la vessie.



**Figure 8. Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale (A) et sur une vue de face (B)**

1. Uretère lombaire.
2. uretère iliaque.
3. uretère pelvien.

### 3.2. Morphologie interne :

Les uretères sont des conduits musculaires cylindriques, composés de trois tuniques :

- Une muqueuse, l'urothélium, qui est en continuité avec celle du pelvis rénal et de la vessie ;
- Une musculuse, dont la composition est identique à celle du pelvis rénal dans les deux tiers supérieurs de l'uretère et qui, dans son tiers inférieur, se compose de trois couches, longitudinales internes et externes, et circulaire moyenne ;

- Une adventice, le fascia péri urétéral, avec des vaisseaux, des nerfs et du tissu adipeux sur sa face dorsale, formant une étroite lame porte-vaisseaux. Ce fascia est attaché au péritoine pariétal postérieur au niveau de sa face ventrale.

### **3.3. Vascularisation et innervation :**

Les uretères sont vascularisés de manière segmentaire. Les segments iliaques et pelviens sont richement vascularisés, tandis que la vascularisation du segment lombaire est moins riche. Le rameau urétéral de l'artère rénale, anastomosé au cercle artériel du rein, est destiné à la partie lombaire initiale. L'artère iliaque interne est le deuxième rameau important. Les rameaux provenant des nombreuses artères croisées sur leur trajet fournissent le reste de l'apport artériel. La vascularisation des uretères lombaires est donc plus fragile, car ils reçoivent principalement des rameaux provenant des artères gonadiques. Ils reçoivent de nombreux petits rameaux venant des branches viscérales des artères iliaques internes dans leur segment pelvien (5).

Un réseau de collatérales péri urétérales, principalement riche contre la paroi postérieure de l'uretère, et de collatérales intra pariétales relie les rameaux artériels entre eux.

La vascularisation veineuse est satellite de la vascularisation artérielle. Les veines de la région urétérale sont drainées principalement par les veines rénales, gonadiques, iliaques internes et vésicales inférieures.

La vascularisation lymphatique se compose d'un réseau sous-muqueux et intramusculaire. L'adventice est le point de départ des collecteurs lymphatiques des uretères, qui se drainent ensuite dans les lymphonœuds voisins en suivant les axes vasculaires artériels. Les lymphonœuds latéro caves

et inter aortico-caves drainent les collecteurs lymphatiques de l'uretère droit (6).

De l'origine de l'artère rénale jusqu'à la bifurcation, les collecteurs lymphatiques de l'uretère gauche se drainent dans les lymphonœuds latéro aortiques à gauche. Les collecteurs des uretères iliaques rejoignent les lymphonœuds iliaques primitifs et ceux des uretères pelviens, les lymphonœuds iliaques internes et vésico-inférieurs.

L'innervation des uretères est assurée par le système nerveux autonome. Elle provient des plexus rénaux pour les segments lombaires et des plexus hypogastriques pour les segments iliaques et pelviens (7).

#### **3.4. Rapports (Fig.9) :**

##### **❖ Uretères lombaires :**

Sur le fascia iliaque, qui recouvre le muscle grand psoas, ils reposent sur la graisse para rénale de la région lombaire. La jonction pyélo-urétérale se projette habituellement en regard du processus costiforme de la deuxième vertèbre lombaire. Les muscles grand psoas séparent ensuite les uretères lombaires des processus costiformes des vertèbres lombaires L3, L4 et L5. Ils croisent la face antérieure des nerfs génito-fémoraux (8).

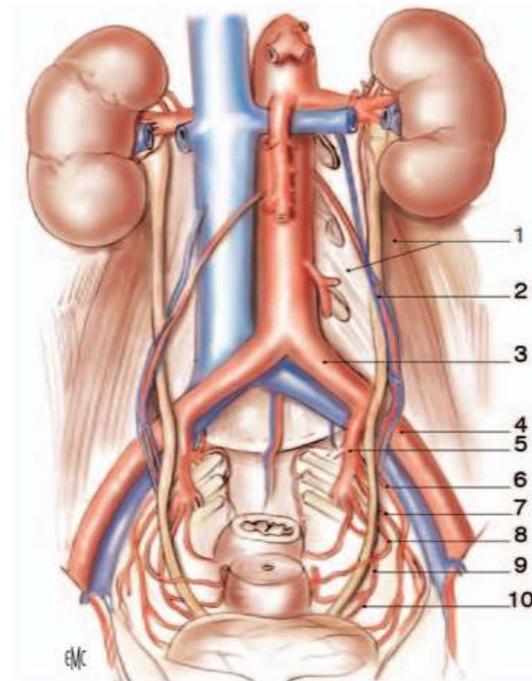
À droite et à gauche, leurs rapports antérieurs sont différents.

Le fascia de Treitz sépare l'uretère droit du deuxième duodénum et du genius inferius ; Il est recouvert au-dessous par le mésocôlon ascendant. Le mésocôlon descendant recouvre l'uretère gauche sur toute sa longueur.

Ils se croisent de part et d'autre des vaisseaux gonadiques pour se placer en dedans de ces vaisseaux en dessous du croisement. De part et d'autre, ils

sont en rapport avec le pôle inférieur des reins, puis avec les muscles grand psoas.

Médialement, l'uretère droit se situe à 2 cm de la veine cave inférieure. À gauche, il longe à distance l'angle duodéno jéjunal, l'aorte abdominale, l'artère colique gauche et l'artère mésentérique inférieure.

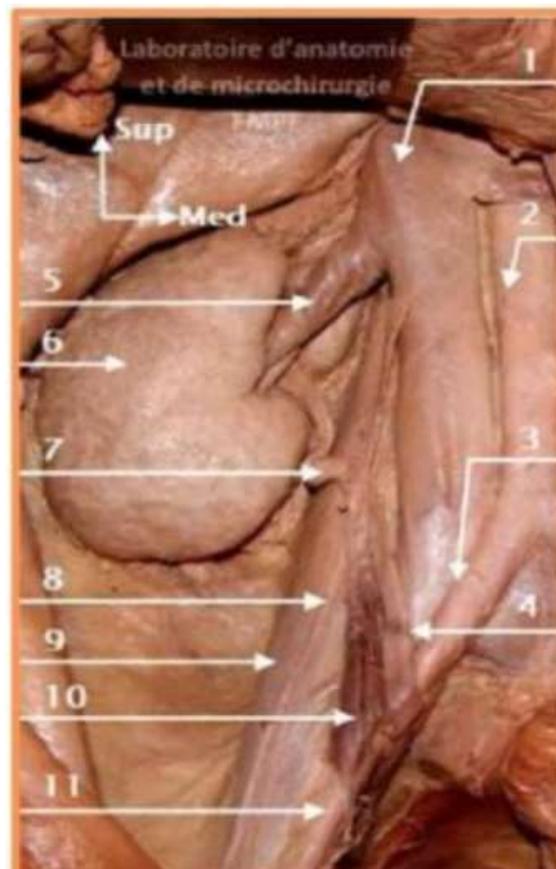


**Figure 9. Rapports extra péritonéaux et artériels des uretères (chez la femme) (vue de face)**

1. Muscle grand psoas recouvert du fascia iliaque et ses arcades d'insertion sur la colonne vertébrale lombaire (apophyses costiformes de L1, L2 et L3 visibles).
2. vaisseaux génitaux.
3. artère iliaque primitive gauche.
4. artère iliaque externe gauche.
5. artère iliaque interne gauche.
6. artère ombilicale gauche.
7. artère obturatrice gauche.
8. artère utérine gauche.
9. artère vaginale.
10. artère vésicale inférieure.

❖ Uretères iliaques (Fig.10) :

À l'entrée du détroit supérieur, les vaisseaux iliaques sont postérieurs aux uretères. L'uretère droit passe généralement en avant de l'artère iliaque externe, et l'uretère gauche croise l'iliaque primitive. En dehors, ils sont en rapport avec le bord médial des muscles grand psoas et les vaisseaux génitaux qui leur sont parallèles. En avant, l'uretère droit est croisé par l'extrémité inférieure du mésentère et par la terminaison de l'artère iléo colique. Du côté gauche, il est recouvert par la racine secondaire du mésosigmoïde, puis par le péritoine pariétal pelvien.



*Figure 10. Vue d'ensemble des rapports de l'uretère*

*1. VCI ; 2. Aorte abdominale ; 3. Artère iliaque primitive ; 4. Uretère iliaque ; 5. Veine rénale droite ; 6. Rein droit ; 7. Uretère lombaire ; 8. Nerf génito-fémoral ; 9. Muscle psoas ; 10. Vaisseaux gonadiques droits ; 11. Artère iliaque externe.*

❖ Uretères pelviens :

Lors de leur entrée dans le petit bassin, les uretères décrivent une courbe concave en avant et en dedans. Ils présentent une portion pariétale, puis viscérale. Leurs rapports diffèrent en fonction du sexe.

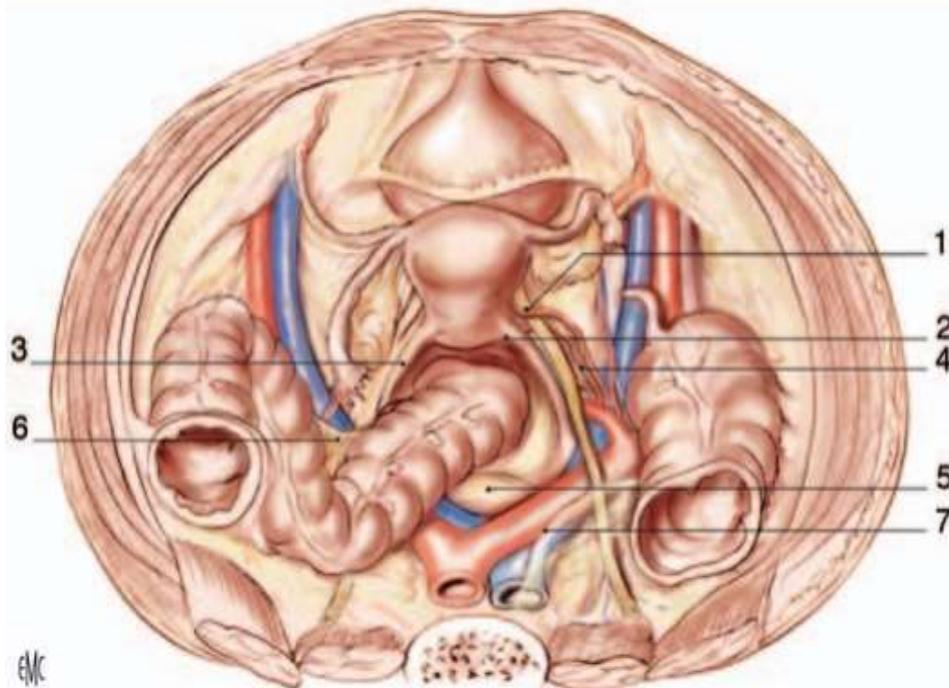
Chez la femme (Fig.9-11) ; Dans leur segment pariétal, les uretères descendent sous le péritoine pariétal pelvien, le long de l'artère iliaque interne. Le plus souvent, l'uretère droit est en avant, et le gauche en dedans de l'artère. Ils répondent à l'origine des branches du tronc antérieur des artères iliaques internes : artère ombilicale, artère obturatrice, artère utérine, artère vésicale inférieure, artère vaginale, artère rectale moyenne (9).

Par l'intermédiaire du péritoine pariétal, les rapports antérieurs des uretères sont : les ovaires, les pavillons ampullaires et un éventuel appendice vermiculaire pelvien du côté droit.

Leur segment pariétal se termine dans la base des ligaments larges.

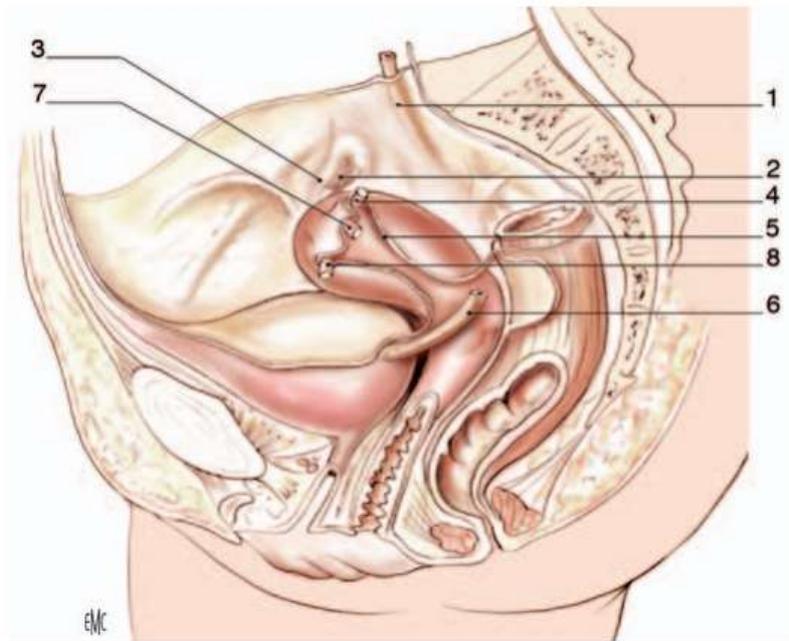
Dans leur segment viscéral, les uretères s'engagent en avant et en dedans dans le paramètre. À environ 2 cm en dehors du col utérin, les artères utérines qui étaient en arrière et en dehors des uretères font une crosse, croisent leur face ventrale pour se diriger en dedans. Au même niveau, les artères vaginales accompagnées de veines utérines et vaginales longent le bord postéro médial des uretères, puis croisent leur face dorsale. Les uretères sont ensuite accompagnés par des rameaux antérieurs du plexus hypogastrique inférieur, et par des ramifications artérielles et veineuses vésico-vaginales.

Ils passent ensuite en dehors du cul-de-sac vaginal antérieur et pénètrent dans la paroi vésicale postérieure.



**Figure 11. Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue supérieure)**

1. Crosse de l'artère utérine droite.
2. cul-de-sac vaginal postérieur.
3. ligament utérosacré.
4. artère vaginale.
5. promontoire.
6. mésosigmoïde.
7. péritoine pelvien.



**Figure 12. Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche).  
Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche.**

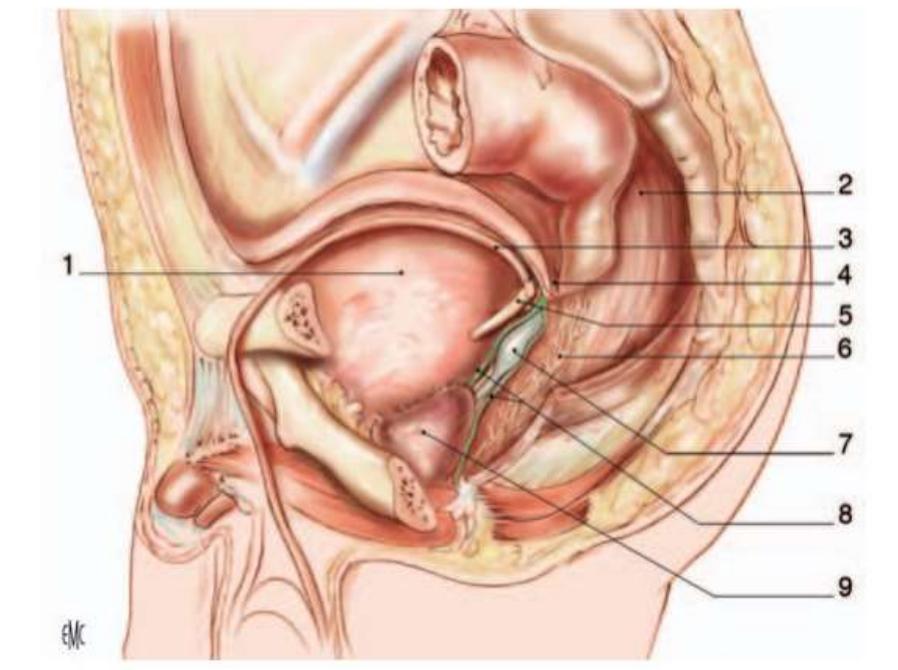
1. Uretère droit.
2. ovaire droit.
3. trompe utérine droite.
4. ligaments propres de l'ovaire droit et gauche (sectionné).
5. ligament large.
6. uretère gauche.
7. trompe utérine gauche (sectionnée).
8. ligaments ronds de l'utérus droit et gauche (sectionné).

Chez l'homme (Fig.13) ; Dans leur segment pariétal, les uretères descendent également sous le péritoine pariétal pelvien, le long des artères iliaques internes. Les branches du tronc antérieur des artères iliaques internes sont différentes : artère ombilicale, artère obturatrice, artère vésicale inférieure, artère rectale moyenne.

En dedans, les uretères sont en rapport avec les faces latérales du rectum dont ils sont séparés par le plexus hypogastrique inférieur.

Dans leur segment viscéral, les uretères s'engagent également en avant et en dedans, en arrière des artères ombilicales. Ils passent en avant du rectum, croisent la face postérieure des conduits déférents, l'artère vésiculo déférentielle et s'engagent dans la paroi vésicale.

En arrière, ils sont séparés des vésicules séminales par la lame antérieure du fascia recto prostatique (fascia de Denonvilliers).



**Figure 13. Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche). Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche.**

1. Vessie.
2. rectum.
3. conduit déférent gauche.
4. cul-de-sac recto-vésical (Douglas).
5. uretère gauche.
6. plexus hypogastrique inférieur.
7. vésicule séminale gauche.
8. septum recto-vésical (Denonvilliers) avec ses feuillets antérieurs et postérieurs.
9. prostate.

❖ Uretères intra-vésicaux :

Les uretères traversent la vessie obliquement en bas et en dedans. Leur trajet est long d'environ 2 cm : 1 cm à travers la musculuse et 1 cm sous la muqueuse.

Les méats urétéraux sont situés aux extrémités latérales du trigone vésical et sont reliés par une barre musculaire intra-urétérale.

Dans leur traversée musculaire, les fibres de la musculuse urétérale s'unissent à celles du détrusor. La couche musculuse longitudinale externe s'individualise pour constituer une zone de glissement avec le reste de la paroi urétérale. La couche musculuse longitudinale interne s'épanouit dans le trigone et la barre inter urétérale (10).

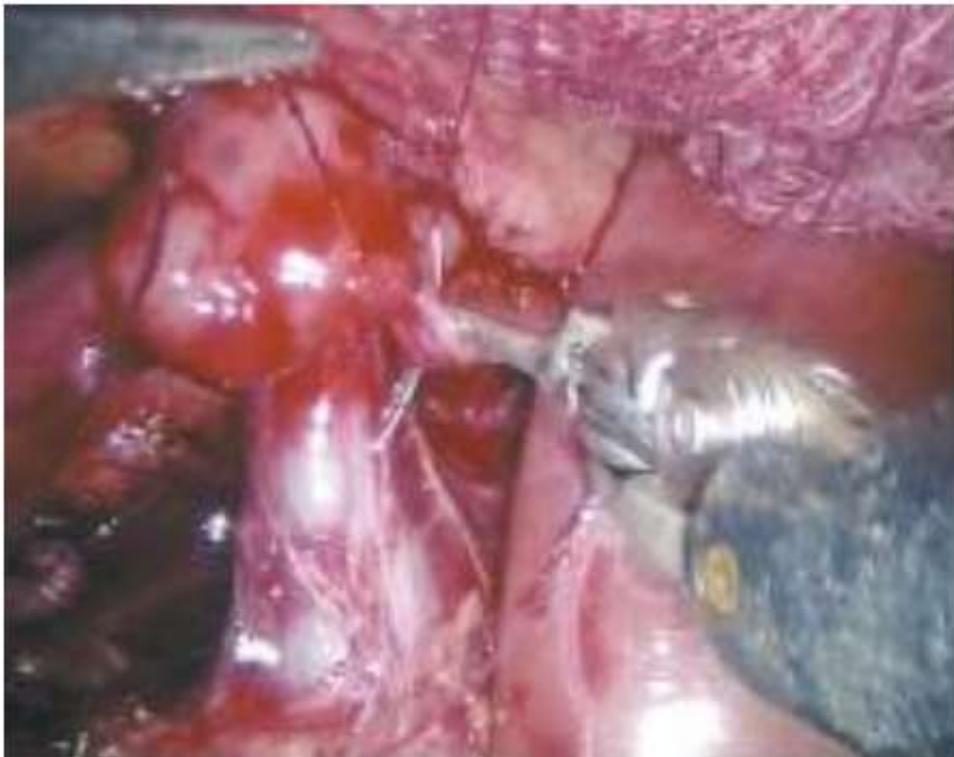
Leur trajet sous-muqueux est dilaté. Au-dessus de cette dilatation, la paroi de l'uretère est constituée par un repli muqueux hémicirculaire. Le trajet intra mural et sous-muqueux forme un système anti-reflux.

# LES VARIATIONS ANATOMIQUES DES VES

## I. Syndrome de JPU :

Le syndrome de JPU (Fig.14) est une affection malformative du système urinaire supérieur qui est de plus en plus détectée lors du diagnostic anténatal et traitée pendant les premières années de vie. Cependant, il est encore possible de découvrir des formes frustrées à l'âge adulte en raison de leur caractère pauci symptomatique (14).

Le syndrome de JPU est une perturbation de la circulation urinaire du pyélon vers l'uretère, avec une dilatation pyélocalicielle, qui, si elle n'est pas traitée, peut entraîner une altération progressive de la fonction du rein concerné. Même si ce syndrome est principalement congénital, il peut également être acquis (15).



*Figure 14. Syndrome de JPU (41)*

Il existe trois explications physiopathologiques principales au SJPU congénital.

## 1. Etiologie intrinsèque :

Le syndrome de JPU congénital résulte typiquement d'une étiologie intrinsèque, souvent liée à la présence d'un segment apéristaltique de l'uretère. Au niveau histologique, on observe alors une substitution de la musculature circulaire par des faisceaux musculaires longitudinaux ou par du tissu fibreux avec des dépôts collagéniques excessifs. Cette modification entraîne une modification de l'activité péristaltique du pyélon vers l'uretère.

De son côté, le calibre de l'uretère peut sembler tout à fait normal car il s'agit simplement d'une altération de la fonction causée par un changement histologique (16).

On a également suggéré d'autres hypothèses étiologiques intrinsèques comme une diminution des cellules interstitielles de Cajal au niveau de la JPU, la présence de valves muqueuses ou encore la présence d'une véritable sténose au niveau de la JPU (17).



*Figure 15. Urographie intraveineuse à l'âge de 1 mois : hydronéphrose droite par obstacle de la jonction pyélo-urétérale (40).*

## 2. Insertion anormale de l'uretère :

Dans certains cas, l'obstruction a été causée par une insertion haute de l'uretère sur le pyélon (18), cette anomalie étant plus fréquemment rapportée dans les cas de rein ectopique ou d'anomalie de fusion rénale (19).

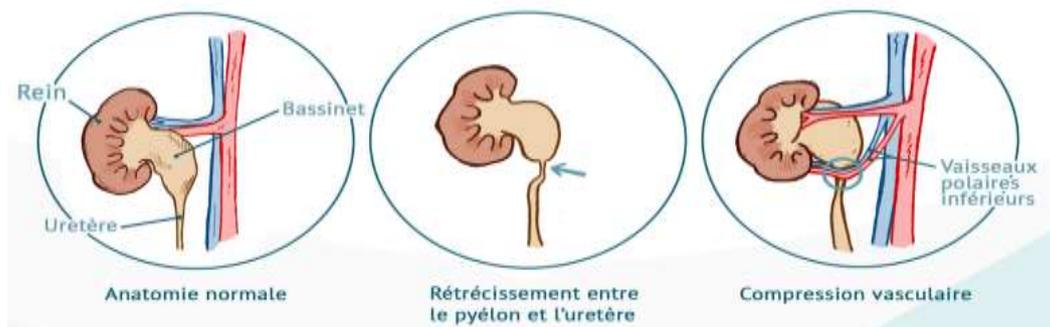


*Figure 16. Syndrome de la jonction pyélo-urétérale gauche + Lithiases pyéliques droites. (UIV) (42)*

### 3. Étiologie extrinsèque : responsabilité des vaisseaux croisant la JPU

Le fait que les vaisseaux polaires croisent la jonction soient impliqués dans l'origine du syndrome de JPU reste un sujet de controverse (Fig.17) (20). On a signalé une prévalence de ces derniers allant jusqu'à 63 % des cas de syndrome de JPU, tandis que 20 % des cas de JPU normales sont rapportés. Selon l'hypothèse physiopathologique, le syndrome de JPU serait causé par une lésion intrinsèque causée par un vaisseau croisant situé en face de la jonction, ce qui entraînerait une DPC (21).

Cependant, dans 43 % des cas, une étude qui a analysé les données histologiques de patients atteints d'un syndrome de JPU avec un vaisseau croisant la jonction n'a pas révélé de lésion intrinsèque (22).



**Figure 17. Syndrome de JPU causé par un vaisseau polaire inf**

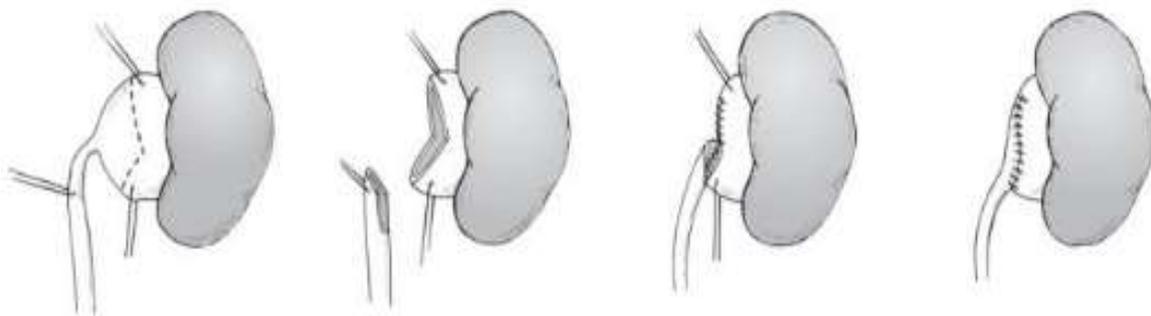
En outre, des études récentes ont montré par des reconstructions scanographiques tridimensionnelles qu'il n'y avait pas de correspondance entre le niveau de croisement du vaisseau polaire avec l'uretère et la localisation précise de l'obstruction de la JPU. En revanche, un autre groupe constatait une amélioration du syndrome de JPU suite à la ligature exclusive du vaisseau polaire, ce qui témoigne de l'impact de ce dernier sur la genèse de l'obstruction (23).

## 4. Les techniques chirurgicales :

### 4.1. Pyéloplastie à ciel ouvert selon l'intervention d'Anderson-Hynes :

La technique universellement utilisée dans l'anomalie de la jonction pyélo-urétérale est la résection anastomose telle qu'elle a été décrite par Anderson et Hynes en 1949 pour le traitement de l'uretère rétro-cave et modifiée en 1950 par Küss.

Cette technique présente l'avantage de supprimer le segment urétéral pathologique, de permettre la réduction du volume du bassin et le décroisement d'un pédicule polaire inférieur et d'assurer l'extraction d'éventuelles lithiases rénales (71).



*Figure 18. (72) : Pyéloplastie selon Anderson-Hynes*

Après identification de l'uretère proximal au niveau du rétro-péritoine, celui-ci est disséqué céphaliquement jusqu'à la jonction pyélo-urétérale. La dissection doit ménager le tissu péri-urétéral afin de préserver la vascularisation urétérale. Des fils repères sont posés au niveau de la face latérale de l'uretère, sous la zone de l'obstruction, et au niveau des faces latérales et médiales du pyélon. La zone de la jonction pyélo-urétérale est alors

réséquée. L'uretère est refendu verticalement afin de le spatuler. Reconnaître la limite supérieure de l'uretère lombaire sain peut parfois être difficile et l'on peut avoir recours à l'étude per-opératoire de la distensibilité urétérale au moyen d'un cathéter poussé dans l'uretère et de sérum physiologique. Une anastomose pyélo-calicielle est réalisée sans tension, de préférence par des points séparés avec un fil 6/0 à résorption lente (38).

#### **4.2. Pyéloplastie laparoscopique :**

Les premières pyéloplasties laparoscopiques ont été réalisées par Schuessler et Kavoussi. Il s'agit d'une technique d'avenir permettant de réaliser une véritable pyéloplastie selon Anderson-Hynes avec une voie d'abord minime.



***Figure 19. Traitement d'un syndrome de JPU par coelioscopie***

*A : début de l'anastomose pyélo-urétérale et réalisation du plan postérieur.*

*B : mise en place de l'extrémité proximale de la sonde JJ dans le pyélon.*

*C : repéritonisation en fin d'intervention.*

Deux types d'abord sont réalisables : la pyéloplastie par cœlioscopie et la pyéloplastie sous rétropéritonéoscopie.

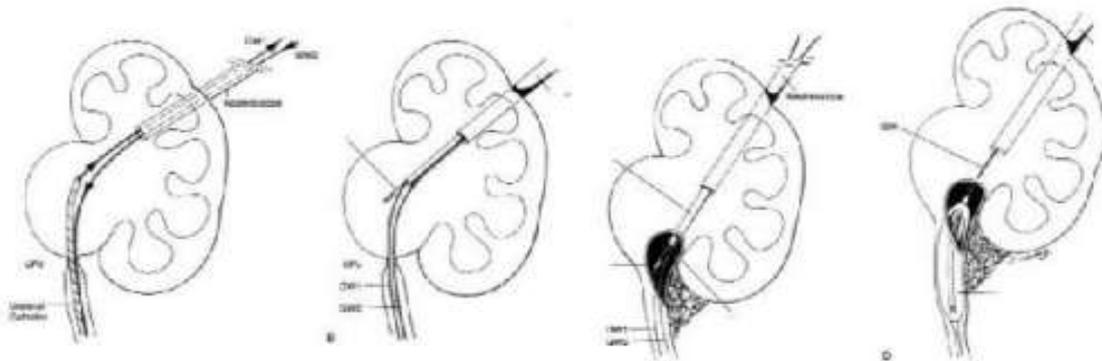
La première utilise la voie transpéritonéale. Après pose des trocarts et insufflation, le colon est décollé et la jonction abordée. L'uretère est plus facilement repéré par la montée préalable d'une sonde double J. Une

pyéloplastie selon Anderson–Hynes est alors effectuée avec réalisation de nœuds extracorporels ou endocorporels. Une sonde double J est laissée en place pendant 10 à 21 jours par certains auteurs, 4 à 6 semaines par d'autres.

#### **4.3. Endopyélotomie :**

Il s'agit d'une incision endoscopique de la jonction pyélo–urétérale intubée, allant du bassinot à l'uretère sain suivie par la pose d'un tuteur durant le temps de régénération (57).

Elle se pratique à cheval sur la sténose afin de lever l'obstacle. Son principe applique à l'endoscopie interventionnelle, le principe de Davis. Ce principe est basé sur la régénérescence de la paroi urétérale sur sonde tutrice, après avoir été incisée (74).



*Figure 20. Endopyélotomie antérograde percutanée*

#### **4.4. La néphrectomie :**

La néphrectomie peut être indiquée devant un rein multi–lithiasique, infecté chronique ou ayant une altération importante de sa fonction avec un rein controlatéral sain, en cas d'échecs répétés de nombreuses interventions précédentes sur la jonction pyélo–urétérale, avec là encore un rein controlatéral normal. Chez le sujet ayant une espérance de vie limitée, une néphrectomie est, là aussi, parfois indiquée.

## II. Mégauretère :

Le méga-uretère primitif ou congénital (Fig. 21) est associée à la présence d'un obstacle fonctionnel au niveau de la jonction vésico-rénale, ce qui entraîne une dilatation des voies urinaires en amont : l'uretère et les cavités rénales. Il peut être uni ou bilatéral.

L'échographie anténatale permet de poser le diagnostic en objectivant une dilatation du rein et de l'uretère rétro-vésical homolatéral.

Les méga-uretères non reflnants, les plus fréquents, sont en effet distingués des méga-uretères reflnants. Il est important de différencier ces derniers des importants reflux vésico-rénaux qui distendent l'uretère et les cavités rénales (24).



*Figure 21. Une pièce opératoire d'un méga uretère primitif (43)*

## 1. Les types du mégauretère :

On distingue quatre grands types selon la classification fonctionnelle (25) :

- Le mégauretère obstructif primitif :

Anomalie intrinsèque de la jonction urétérovésicale, apéristaltique.

- Le mégauretère refluant primitif :

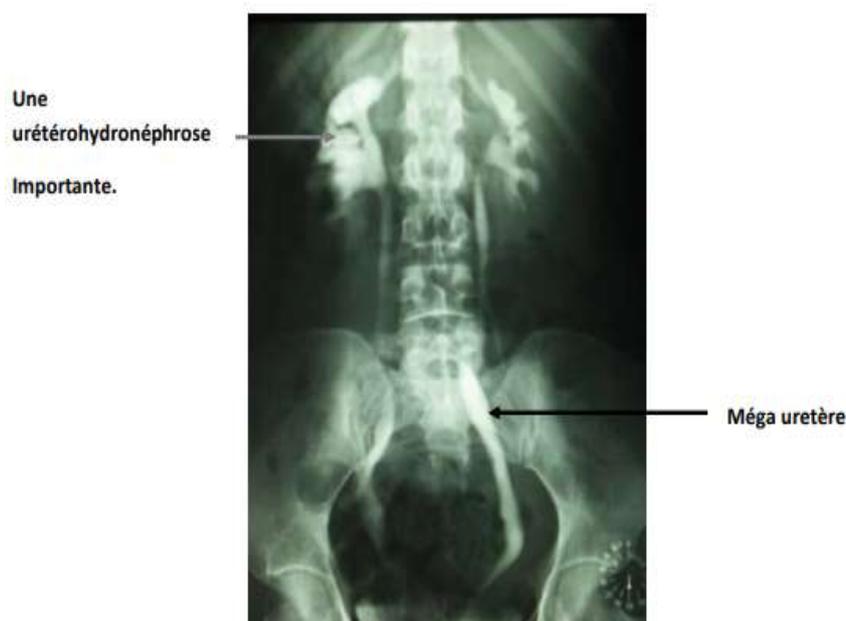
Avec une jonction urétérovésicale incontinente du fait d'un trajet intra muqueux trop court de l'uretère distal dans la vessie.

- Le mégauretère obstructif et refluant (26) :

Véritable déficience de la jonction urétérovésicale et le reflux est alors un facteur associé aggravant.

- Le mégauretère non obstructif et non refluant primitif :

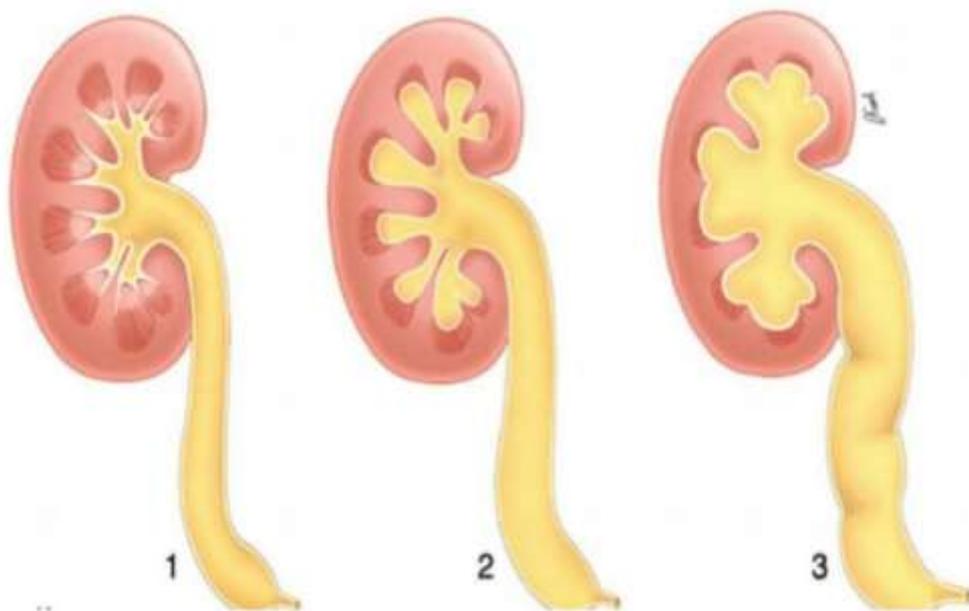
Idiopathique, retard de maturation.



*Figure 22. Un cliché d'UIV après injection du produit de contraste à 30 mn. – Urétéro hydronéphrose bilatérale et méga uretère bilatéral plus marqués à gauche (43).*

On distingue en plus de cette classification fonctionnelle, une classification anatomique (Fig. 23) (26) :

- Grade 1 : la dilatation intéresse l'uretère seulement.
- Grade 2 : il existe une dilatation modérée de l'uretère et des cavités pyélocalicielles.
- Grade 3 : il comprend une importante dilatation urétérale et pyélocalicielle à laquelle s'associe une atrophie du parenchyme rénal.

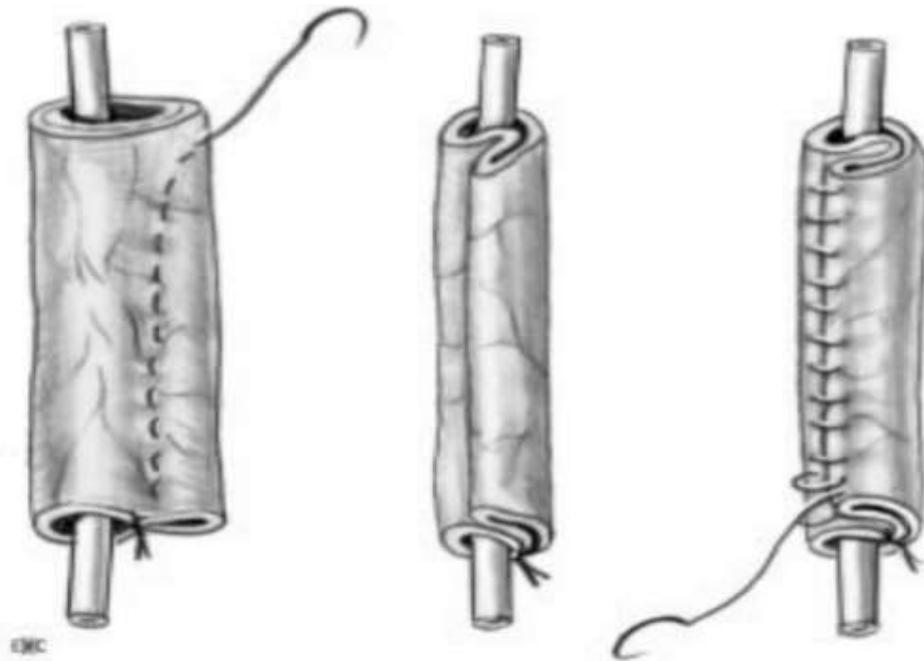


*Figure 23. (27) : Grades de sévérité du mégauretère selon Pfister et Hendren*

## 2. Les techniques chirurgicales :

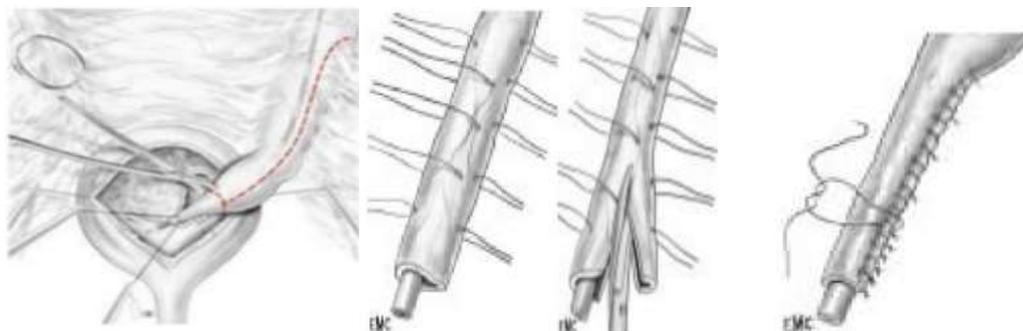
### 2.1. Techniques de modelage :

Le but du modelage est de diminuer le calibre de l'extrémité distale de l'uretère réimplanté pour recréer une jonction urétéro-vésicale non refluyente.



*Figure 24. (85) : Modelage selon KALICINSKI*

Trois techniques différentes de modelage sont utilisées celles de HENDREN (82), KALICINSKI (83) et STARR (84). Les techniques de HENDREN et KALICINSKI sont les plus utilisées.



*Figure 25. (85) : Modelage selon HENDREN.*

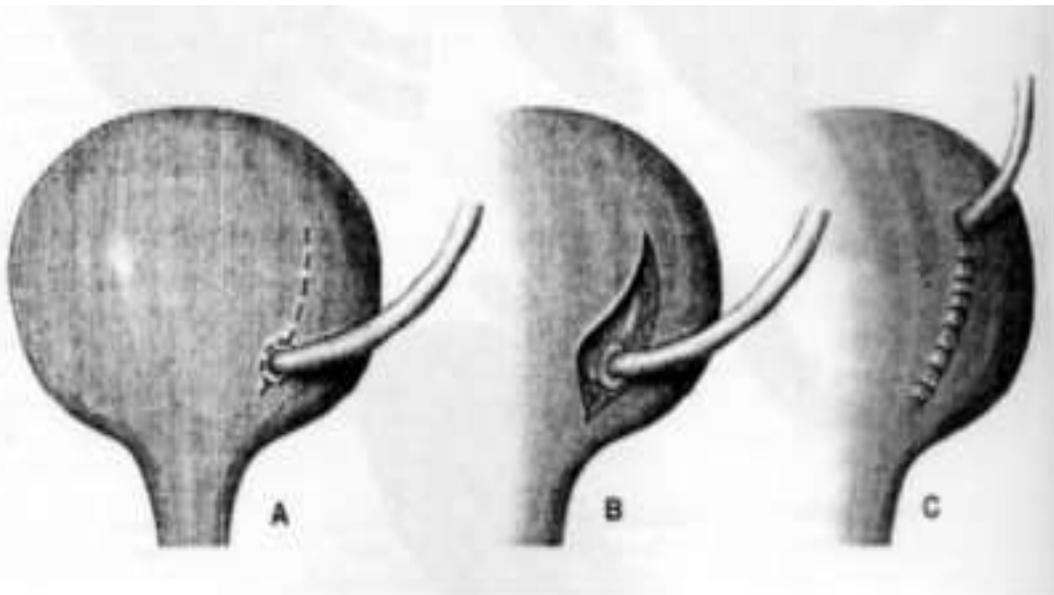
## 2.2. Réimplantation urétéro-vésicale :

On peut classer les différentes techniques de réimplantation urétéro-vésicale en deux groupes selon qu'elles respectent ou non le point d'entrée de l'uretère dans la vessie.

### a. Les techniques supra-hiatales :

Elles ne respectent pas ce point d'entrée. Elles ont en commun la création d'un nouveau hiatus urétéral d'entrée et d'un trajet sous-muqueux en aval. La traversée pariétale de l'uretère est située à une distance variable du trigone, dans une portion mobile de la vessie.

Les techniques supra-hiatales sont les plus utilisées dans le traitement du méga uretère primitif obstructif.



*Figure 26. réimplantation urétéro-vésicale selon la technique supra-hiatale.*

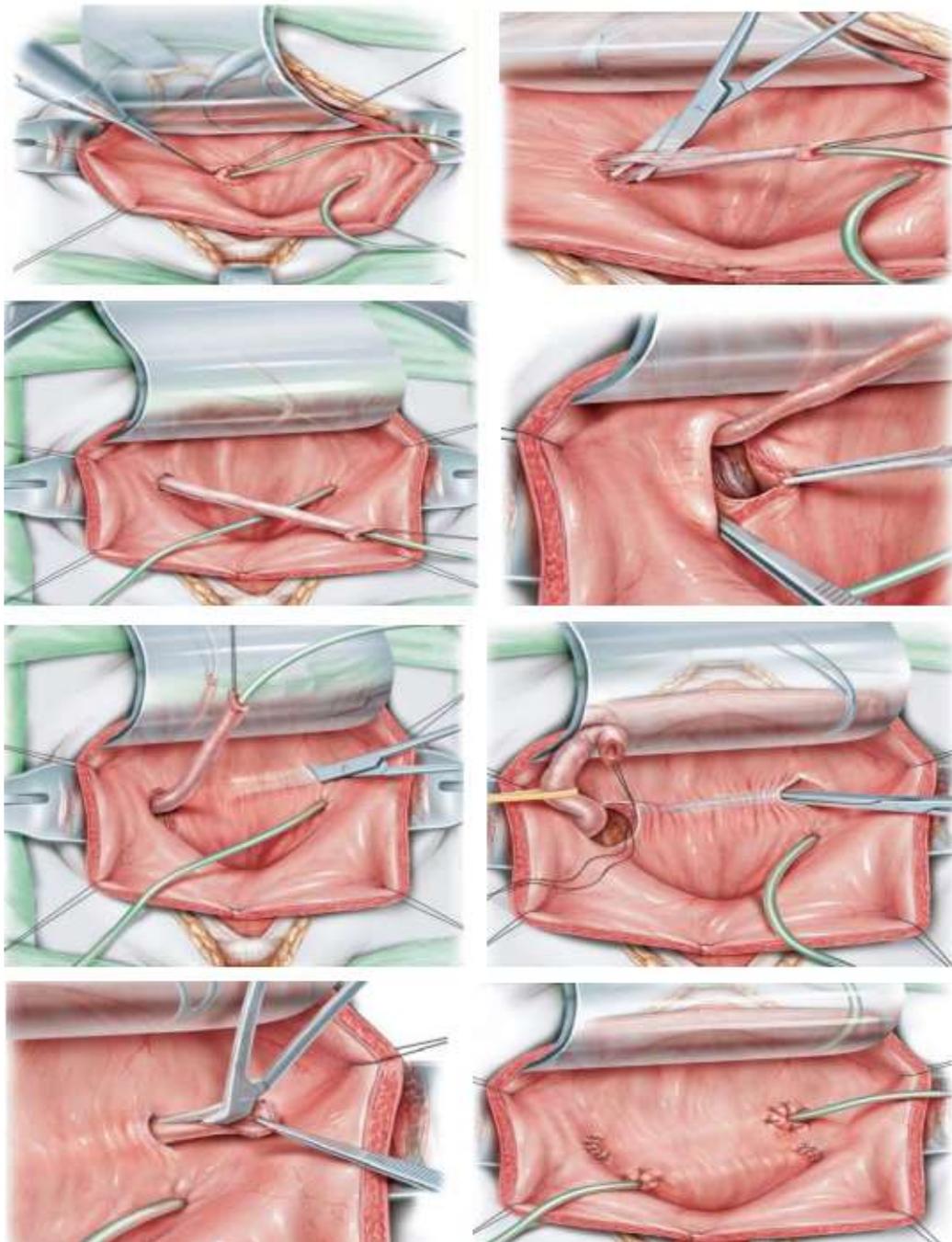
**b. Les techniques infra-hiatales :**

❖ **Intervention de COHEN :**

Ces techniques respectent le point d'entrée de l'uretère dans la vessie. Elles ont pour but d'allonger le trajet sous-muqueux de l'uretère, soit en utilisant des plasties muqueuses, soit en créant un nouveau trajet (85).

Le principe de cette intervention est séduisant car il ne modifie pas le trajet de l'uretère jusqu'à sa pénétration vésicale en portion fixe du réservoir. Le risque d'angulation urétérale lors du remplissage vésical, que l'on peut observer après la pénétration en zone mobile du détrusor, est ainsi supprimé. La dissection est habituellement conduite par voie endo-vésicale pure. Le modelage, si nécessaire, est limité à la portion intra-vésicalisée de l'uretère, dont on attire à travers le hiatus une longueur légèrement supérieure à celle qui sera utilisée pour la réimplantation (85).

A partir du point de pénétration de l'uretère, on fore un tunnel sous muqueux sus-trigonal transversal, remontant au-dessus du méat opposé, pour obtenir un trajet de 5 cm. L'uretère est glissé dans ce tunnel et la réimplantation est ainsi réalisée (86).



**Figure 27. Technique de COHEN : Dissection de l'uretère par voie endo-vésicale qui est ensuite attiré dans la vessie.**

- *Incision de la muqueuse périméatique*
- *Dissection urétérale par voie endo-vésicale pure*
- *Tunnélisation sous-muqueuse*
- *Anastomose urétéro-vésicale*
- *Anastomose bilatérale croisée*

### III. Double système excréteur ou duplication pyélo-urétérale :

La duplication des voies urinaires est une malformation commune, responsable de présentations très variées, allant de l'absence de signe clinique au reflux vésico urétéral, l'incontinence, l'urétérocèle, l'uropathie obstructive, la dysplasie rénale, l'insuffisance rénale.

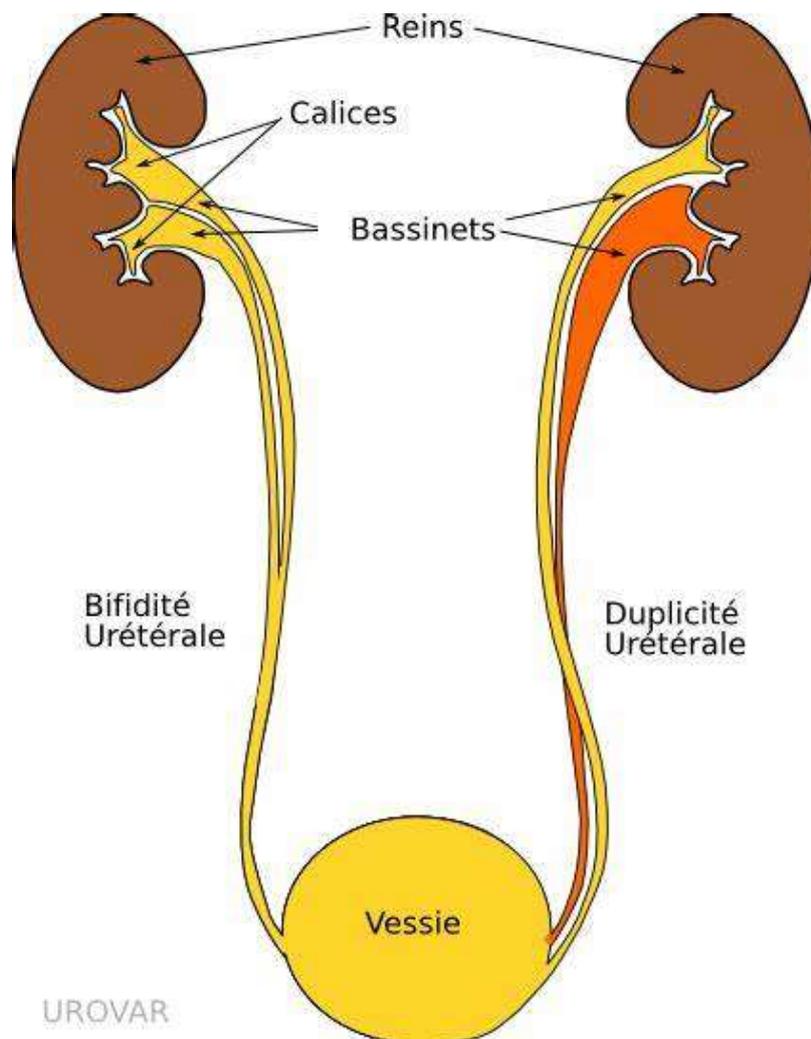
Il arrive parfois qu'on trouve deux systèmes excréteurs (bassinets et uretère) entre le rein et la vessie au lieu d'un seul système. Il est possible qu'il y en ait même trois, de manière exceptionnelle ; on parle alors de triplication (24).



*Figure 28. Uroscanner montrant un double système excréteur à gauche (44)*

On parle de duplicité pyélo-urétérale ou de duplication totale lorsque ce système double est complet du rein jusqu'à l'abouchement dans la vessie (il y a alors 2 orifices ou méats dans la vessie) (Fig.29).

On parle de bifidité pyélo-urétérale ou de duplication partielle lorsqu'à avant d'atteindre la vessie, les deux uretères se rassemblent plus ou moins haut (il n'y a qu'un seul orifice) (Fig.29).



*Figure 29. (28) : Duplicité et bifidité urétérale*

## **1. Les techniques chirurgicales :**

### **1.1. Traitement conservateur :**

#### **a. Réimplantation urétéro-vésicale :**

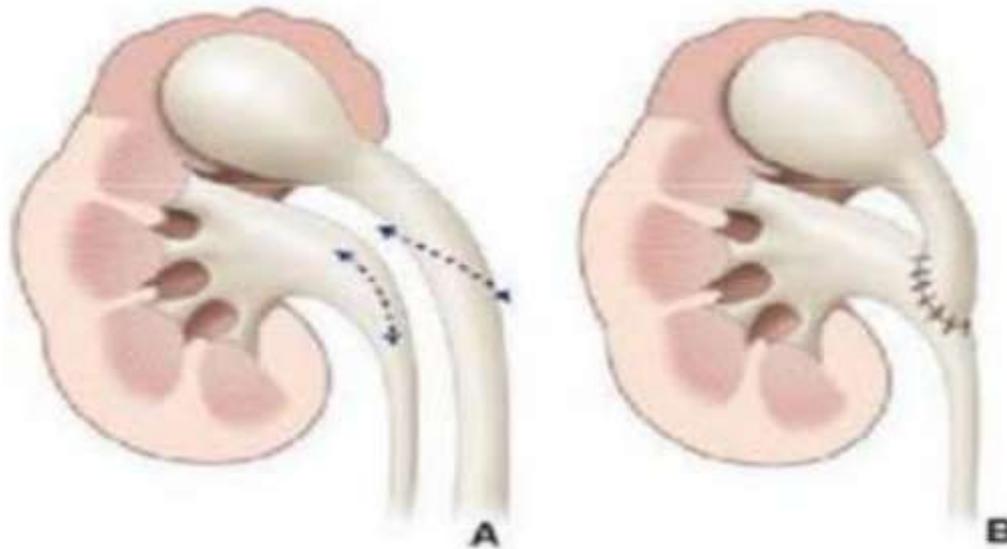
Une résection de la partie terminale des deux uretères et une réimplantation utérovésicale peuvent être effectuées si le parenchyme est encore conservable, mais en enlevant si possible la partie inférieure de l'uretère afin d'éviter, en particulier chez la fille, les abcès du moignon d'uretère inférieur dont l'exérèse secondaire est toujours difficile et risquée (57).

#### **b. Anastomose pyélo-urétérale :**

L'uretère du pyélon supérieur correspondant sera traité de façon variable en fonction de l'anomalie basse : urétérectomie inférieure par une deuxième voie d'abord basse s'il s'agit d'une ectopie urétérale ou d'un reflux dans le pyélon supérieur.

S'il s'agit d'un urétérocèle, l'on peut dans la plupart des cas laisser l'uretère inférieur ouvert, le vider et drainer au contact (95).

Ce n'est qu'assez rarement qu'il sera nécessaire de faire un geste complémentaire utérovésical.



*Figure 30. (96) : Anastomose urétéro-pyélique*

*A. Section spatulée de l'uretère supérieur et ouverture du bassin inférieur.*

*B. Anastomose faite.*

### **1.2. Traitement radical :**

#### **a. Une hémiphouréctomie polaire supérieure :**

Si le pyélon supérieur est détruit, il faudra envisager une hémiphouréctomie supérieure associée ou non à une urétérectomie inférieure selon l'anomalie d'origine (ectopie ou urétérocèle).

#### **b. Une hémiphouréctomie inférieure :**

Si le parenchyme du pyélon inférieur est détruit, c'est une situation plus rare.

#### IV. Reflux vésico-urétéral (RVU) (Fig.31) :

En cas de reflux, l'urine peut remonter de la vessie vers les reins soit de manière spontanée (reflux passif) soit lors des mictions (reflux actif). On peut observer un reflux uni ou bilatéral (24).



*Figure 31. Cystographie montrant un RVU gauche*

Le RVU primitif se caractérise fréquemment par un dysfonctionnement de l'uretère terminal et une mauvaise fixation du segment de l'uretère distal dans la vessie (29). Les anomalies congénitales de la jonction urétéro-vésicale sont responsables de ce type de reflux, ce qui entraîne un mécanisme de valve incompétent (30). La cause de cette condition réside dans le manque de longueur sous-muqueuse de l'uretère dans les parois de la vessie, qui ne peuvent pas à leur tour accomplir leur fonction (31).

Brièvement, l'uretère s'introduit dans la paroi de la vessie avec un angle inférieur à 90 degrés. On considère que la longueur de l'uretère sous-muqueux est « suffisante » lorsqu'elle permet un mécanisme de valve adéquat (32).

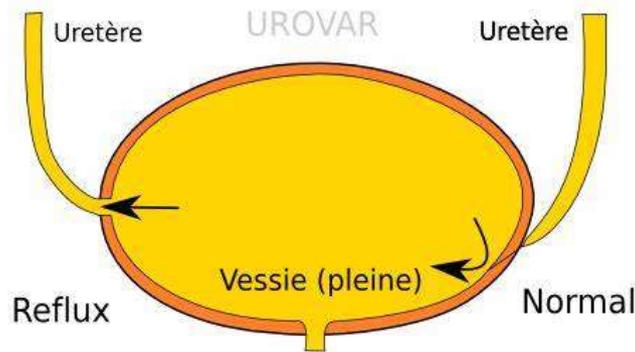


Figure 32. (28) : Reflux vésico-urétéral droit

## 1. Les grades du RVU :

On distingue différents degrés de reflux (33) (Fig.33) :

Grade	Caractéristiques
I	Seuls les uretères sont impliqués, mais pas le bassinnet rénal.
II	Le reflux atteint le bassinnet du rein, mais les calices ne sont pas dilatés.
III	L'uretère et le bassinnet du rein sont dilatés, avec peu ou pas d'émoussement des calices.
IV	La dilatation augmente, et l'angle aigu des cuils-de-sac caliciels est effacé.
V	L'uretère, le bassinnet et les calices sont grossièrement dilatés. Les impressions papillaires sont fréquemment absentes.

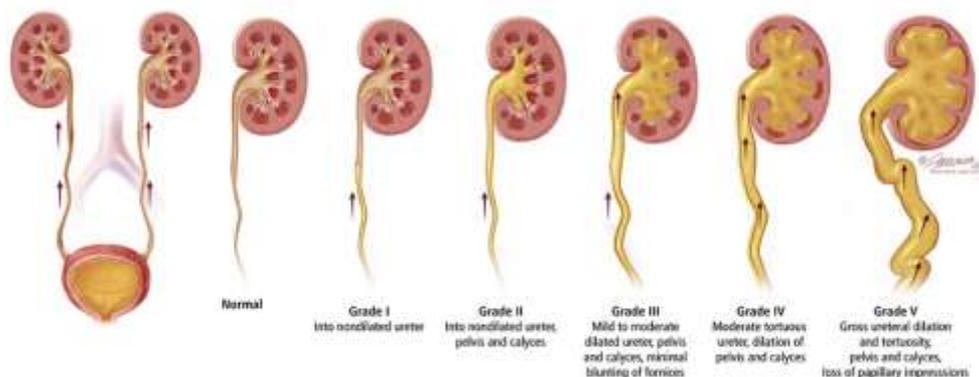


Figure 33. (34) : grades du reflux vésico-urétéral

## **2. Les techniques chirurgicales :**

L'intervention chirurgicale consiste en une réfection d'un système anti-reflux efficace, habituellement par allongement du trajet sous-muqueux de l'uretère d'au moins quatre fois le diamètre de l'uretère réimplanté.

Les interventions peuvent être menées soit par voie extra vésicale, soit par voie endo vésicale exclusive ou par voie mixte.

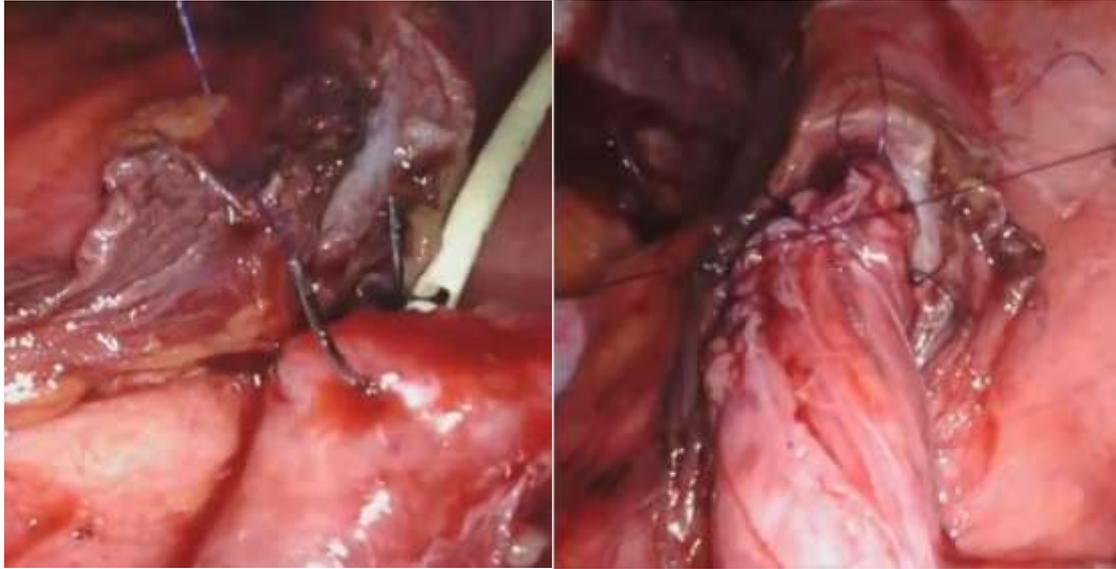
Il existe deux types de plasties anti-reflux : supra hiatales, créant un nouvel orifice d'entrée urétéral dans la vessie au-dessus de l'ancien (LICH-GREGOIR, LEADBETTER-POLITANO, etc.) ; infra hiatales, en le respectant, conservant l'ancien orifice d'entrée pour ne travailler que sur le méat (COHEN, etc.).

### **a. Intervention de Cohen :**

La réimplantation urétéro vésicale selon COHEN est une technique nécessitant un abord intra vésical de l'uretère afin de réaliser un trajet sous-muqueux transversal au niveau du trigone.

### **b. Intervention de LICH-GREGOIR :**

D'abord extra vésical, l'intervention selon LICH-GREGOIR est préférentiellement choisie en cas de RVU unilatéral. En cas de dilatation urétérale, il peut être nécessaire de réséquer la partie terminale de l'uretère, voire d'effectuer un modelage urétéral, plus ou moins sur vessie psôïque (57).



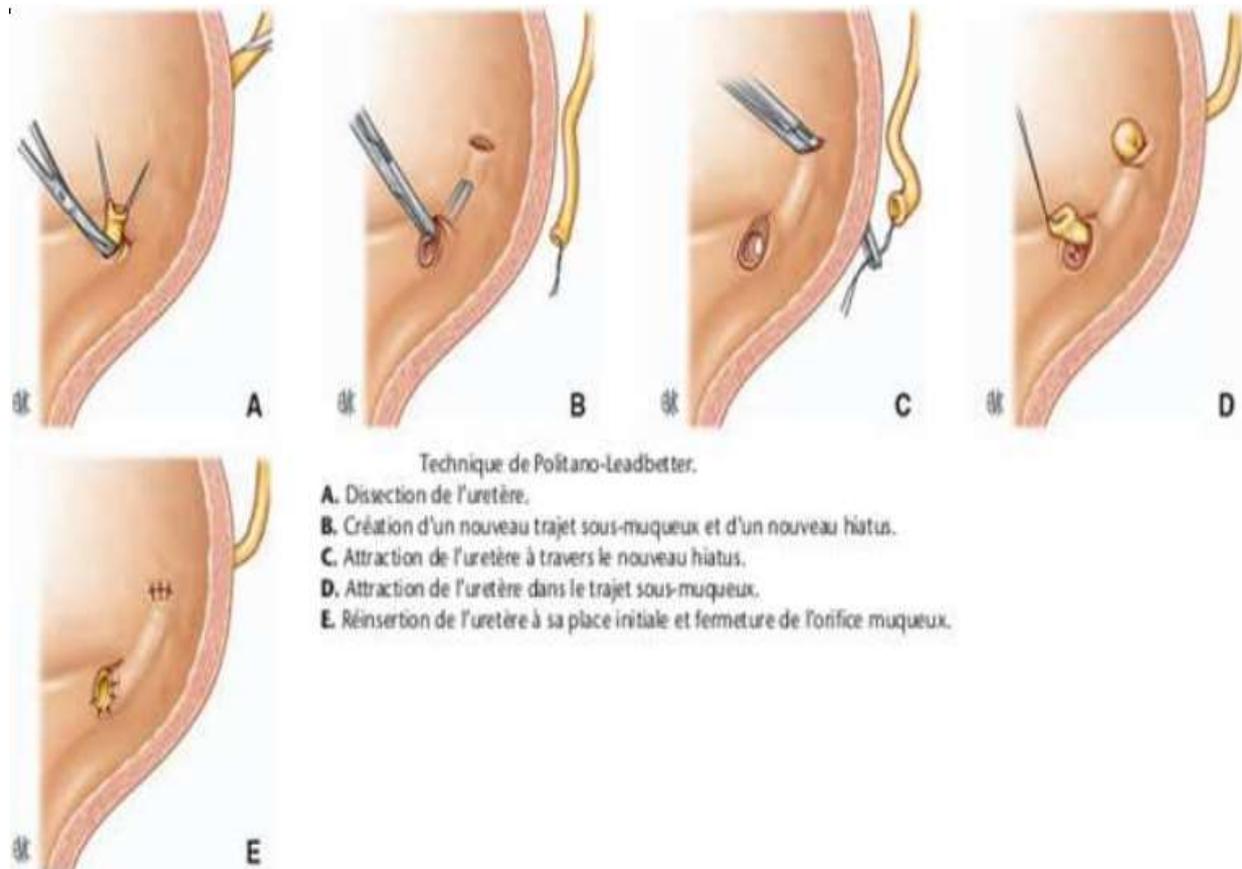
*Figure 34. Réimplantation urétéro-vésicale selon LICH-GREGOIR par laparoscopie (120)*

**c. Intervention de Politano-Leadbetter :**

Le principe consiste à désinsérer l'uretère terminal par voie mixte en créant un nouvel orifice d'entrée rétro-vésical plus haut et plus médian que l'original et d'y ajouter un nouveau trajet sous-muqueux.

On réalise une incision muqueuse péri-méatique par voie endo-vésicale. L'uretère est disséqué sur tout son trajet intramural et juxta-vésical avant d'être repoussé hors de la vessie. Un nouveau trajet sous-muqueux est réalisé dans l'axe de l'uretère normal à partir de l'orifice du méat natif jusqu'à une nouvelle incision transpariétale éloignée de quelques centimètres plus haute et plus médiane. L'uretère est alors réintroduit dans la vessie au travers de cette nouvelle incision puis il est glissé dans le trajet sous-muqueux jusqu'à l'incision péri-méatique initiale. Le méat est réinséré à sa place initiale et l'incision muqueuse en regard du point de pénétration de l'uretère est refermée (101).

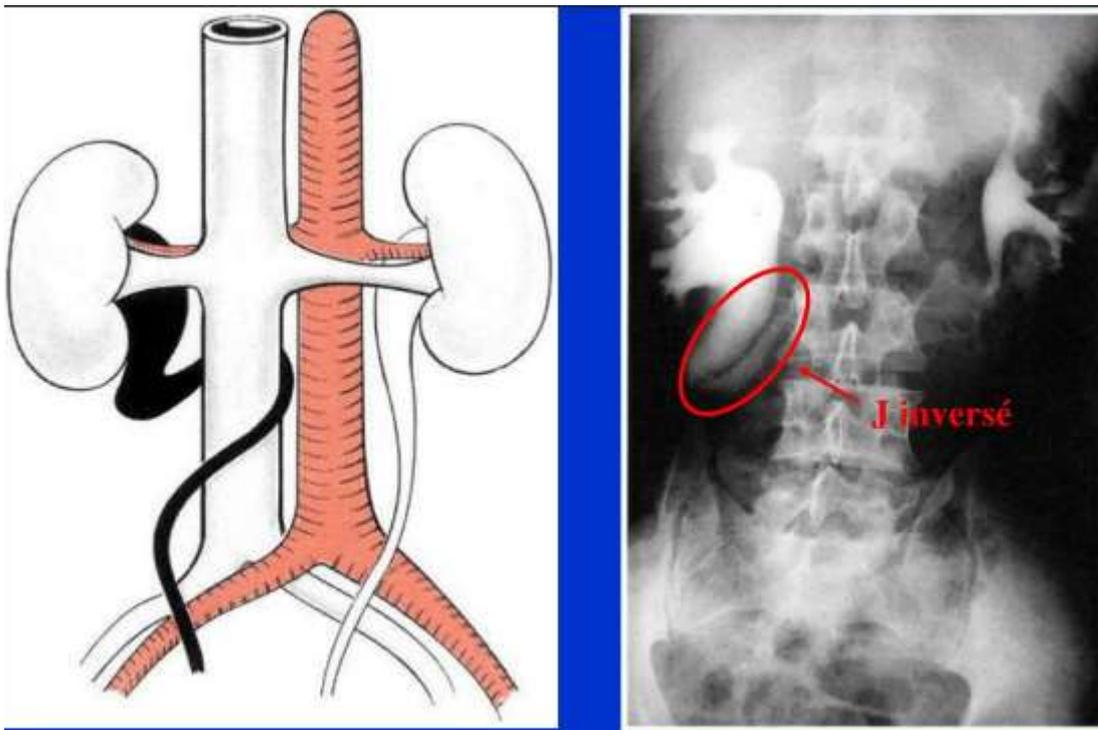
La technique de Politano–Leadbetter peut être réalisée quelle que soit la qualité de la paroi vésicale et quelle que soit la taille du trigone. Son inconvénient principal est la réimplantation du néo–hiatus dans la partie mobile de la vessie, ce qui peut être responsable, à vessie pleine, d’un certain degré d’obstruction (Fig. 35) (102).



*Figure 35. (102) : Technique de Politano– Leadbetter*

## V. Uretère rétro-cave :

L'uretère rétro cave est une malformation congénitale rare caractérisée par un trajet spiroïde ou en S de l'uretère autour de la veine cave inférieure. Le segment infra-rénal de la veine cave inférieure est antérieur à l'uretère. Son origine est une anomalie de l'embryogenèse de la veine cave inférieure et non de celle de l'uretère (103).



*Figure 36. (104) : Aspect en J inversée sur les clichés d'UIV en faveur d'un uretère rétro-cave droit*

La pathogenèse de cette malformation fait qu'elle survient presque toujours du côté droit, bien que Brooks ait rapporté un cas d'uretère rétro-cave gauche dans le cadre d'un situs inversus (103).

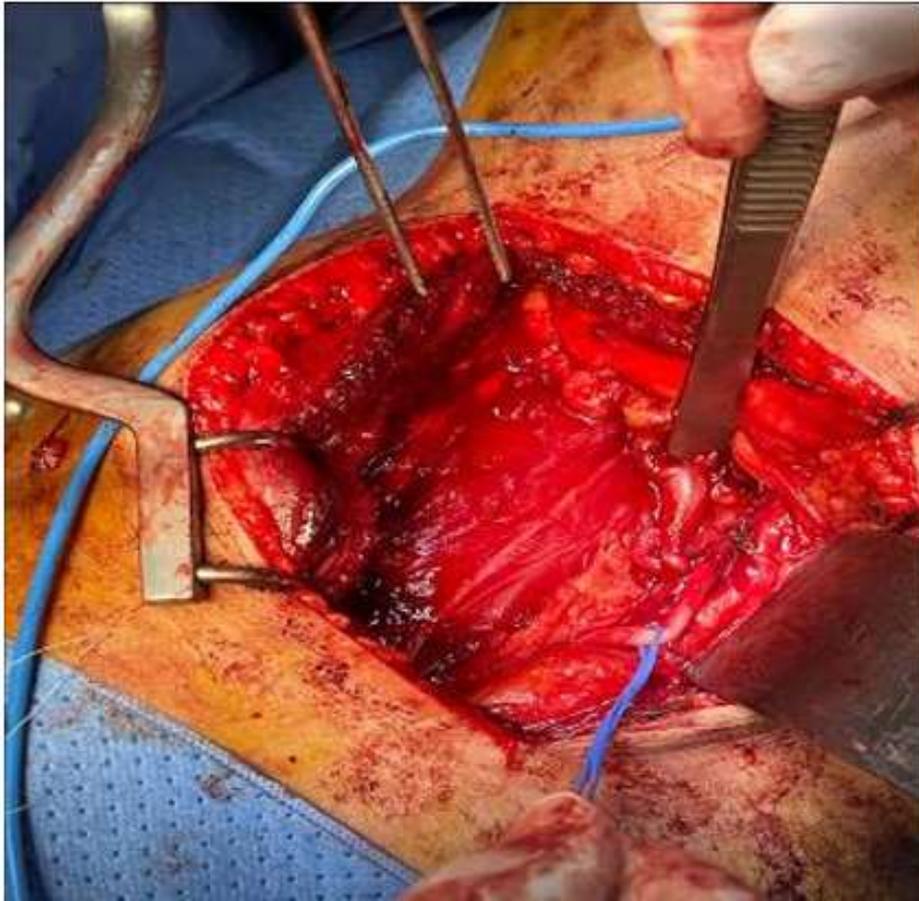
Anatomiquement, deux types d'uretère rétro-cave ont été décrits, en fonction de la hauteur du segment rétro-cave de l'uretère. Le type I ou type bas, le plus fréquent, se caractérise par la localisation du segment rétro-cave au niveau de L3, produisant ainsi radiologiquement l'image classique en "J"

inversé (105). Le type II est beaucoup plus rare, traversant la veine cave inférieure plus haut, au niveau du hile rénal, avec un trajet horizontal de l'uretère dans son segment initial.

Le diagnostic de cette malformation repose sur les techniques d'imagerie, notamment l'urographie intraveineuse et l'uroscanner. En plus de leur valeur diagnostique, ces examens permettent d'évaluer les conséquences de l'obstruction urétérale et de détecter les lésions associées (malformation congénitale, pathologies acquises des voies urinaires). Ces éléments contribuent à déterminer les indications thérapeutiques. À distance, ils permettent de suivre les patients, qu'ils aient ou non subi une intervention chirurgicale. L'IRM peut constituer une alternative, offrant une analyse multiplanaire des structures rétropéritonéales et une exposition réduite aux radiations (106).

Le traitement de cette variation anatomique est basé sur le traitement chirurgical qui consiste à décroiser l'uretère et la VCI, soit par lombotomie ou laparoscopie.

L'intervention chirurgicale peut être une résection de l'uretère et une pyélo-pyéloanastomose, une résection de l'urétére et une pyéloanastomose (Anderson-Hynes, une résection de l'uretère et une anastomose urétéro-urétérale termino-terminale oblique, ou une urétérolithotomie et une anastomose urétéro urétérale termino-terminale oblique. Dans tous les cas, l'abord est réalisé par lombotomie au-dessus du bord supérieur de la 11e vertèbre. Une fois le rein mobilisé, le segment lombaire de l'uretère du bord latéral et médian de la veine cave inférieure est libéré jusqu'au bassinet.



*Figure 37. (103) : image peropératoire montrant un uretère dilaté formant un trajet sinusoidal et passant derrière la veine cave inférieure (VCI).*

Le traitement laparoscopique est basé sur un abord du rétropéritoine suivi d'une dissection de l'uretère le long du bord interne, puis externe, de la veine cave, ensuite section et décroisement, et enfin, une anastomose pyélo-urétérale (107).

Bien que le traitement chirurgical à ciel ouvert conventionnel donne des résultats satisfaisants, la chirurgie laparoscopique présente de nombreux avantages, notamment une approche moins invasive et de bons résultats fonctionnels (103).

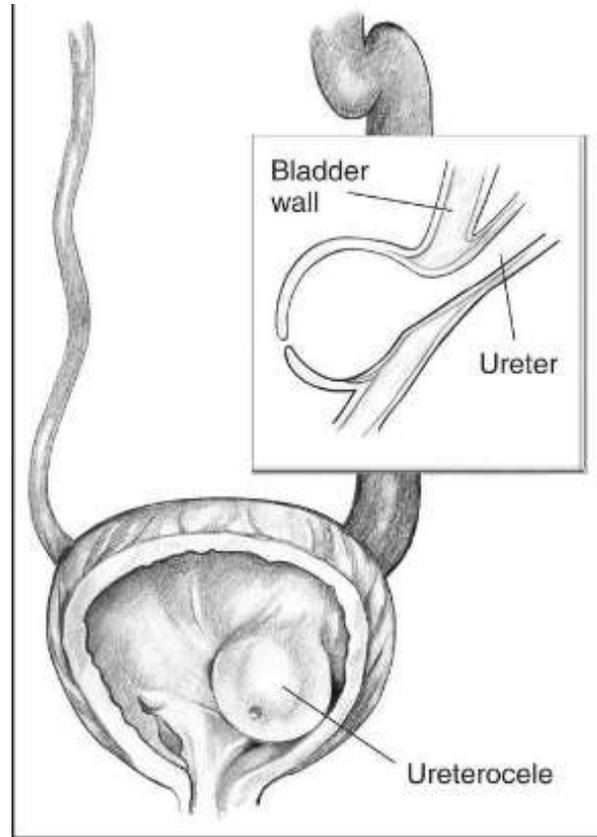
## VI. Urétérocèle :

On peut définir l'urétérocèle comme une malformation congénitale, qui correspond à une mauvaise implantation de l'uretère dans la vessie, et donc une anomalie du méat urétéral. Cet orifice, est généralement beaucoup plus étroit que la normale lors d'un urétérocèle, ce qui empêche l'écoulement normal des urines (111).

Cette anomalie est généralement accompagnée d'un double système excréteur.

L'urétérocèle est généralement diagnostiqué avant la naissance, mais il peut rester asymptomatique jusqu'à l'âge adulte.

L'urétérocèle peut également être diagnostiqué lors de complications lithiasiques ou infectieuses (pyélonéphrites).



*Figure 38. (112) : Schéma montrant un urétérocèle gauche*

## **1. Les types d'urétérocèle :**

Les urétérocèles touchent généralement un seul urètre (unilatérales), mais peuvent parfois affecter les deux (bilatérales).

Elles peuvent varier en fonction de leur emplacement et de leur taille.

L'académie américaine des pédiatres classe les urétérocèles en deux catégories : ectopique (tout urétérocèle fixé près du col de la vessie ou de l'urètre) et intra-vésicale (tout urétérocèle entièrement situé à l'intérieur de la vessie).

Les urétérocèles peuvent se manifester aussi bien dans des systèmes excréteurs simples que dans des systèmes doubles, bien qu'ils soient plus fréquents dans ces derniers (112).

## **2. Traitement chirurgical :**

### **2.1. Chirurgie à ciel ouvert : Urétérocelectomie**

#### **❖ Sur uretère double :**

Après incision de Pfannenstiel , il est préférable d'ouvrir d'emblée la vessie pour cathétériser les méats urétéraux : celui du pyélon inférieur, sur le bord postéro externe de l'urétérocèle, et celui ou ceux controlatéraux ; il est inutile de cathétériser le méat de l'urétérocèle, punctiforme, situé au sommet ou sur son versant antérieur.

Les deux uretères sont abordés en latéro-vésical , et mis sur un lac en commun ; ils ne doivent pas être séparés l'un de l'autre pour préserver leur vascularisation ; l'urètre correspondant l'urétérocèle dilaté est facilement distingué de l'uretère du pyélon inférieur fin ou hypotonique, et précédemment cathétérisé .Leur dissection est menée loin et en amont , puis

vers l'aval jusqu'au contact de l'urétérocèle .La section des uretères en zone saine, juste au-dessus de l'urétérocèle, va permettre de disséquer cette dernière sans tracter les uretères eux-mêmes.

L'ablation de l'urétérocèle s'effectue habituellement par voie mixte en commençant par pousser au maximum sa dissection par voie extra-vésicale, mais certains préfèrent la voie endo-vésicale .On commence par cliver l'urétérocèle des fibres musculaires du détrusor ;ce plan de clivage est net et ne doit pas être hémorragique .lorsque les ciseaux font saillie dans la muqueuse vésicale, il faut poursuivre la dissection par voie intra-vésicale ;la muqueuse vésicale est incisée de manière circulaire, en périphérie de l'urétérocèle et du méat du pyélon inférieur .

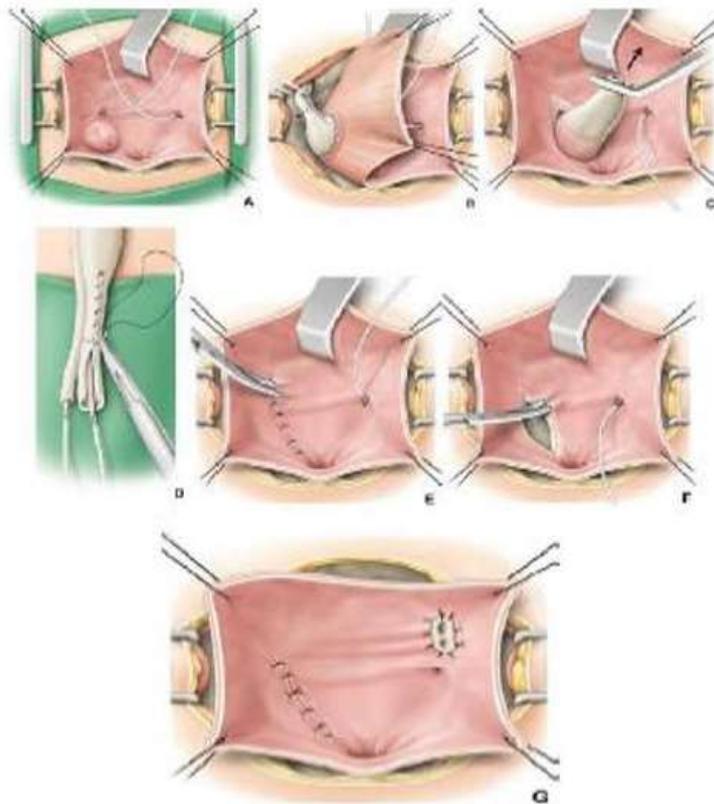
La fin de cette dissection qui correspond à la partie la plus basse et la plus médiane de l'urétérocèle ,est particulièrement délicate ,nécessitant des loupes grossissantes. L'exérèse de l'extrémité distale de l'urétérocèle doit être complète, ce qui peut être difficile lorsqu'elle s'engage sous le col, dans l'urètre.il faut respecter à la fois l'appareil sphinctérien, le vagin (une brèche méconnue conduisant à une fistule vésico-vaginale) ou le déférent.

La reconstitution du plancher vésical nécessite un repérage rigoureux de la musculature et de la muqueuse, y compris au niveau urétral. Cette reconstitution est effectuée au fil résorbable, en un ou deux plans. Il faut prendre garde à ne laisser aucun hiatus musculaire qui serait source de diverticule, à ne pas sténoser la région urétrale et à bien affronter la muqueuse pour éviter tout lambeau flottant qui, par un effet valve, entrainerait une dysurie (113).

Un modelage pour réduire le calibre de l'uretère du pyélon supérieur est habituellement nécessaire, ce qui est rare pour l'uretère inférieur.

La réimplantation anti-reflux des uretères jumeaux est effectuée au niveau de la base vésicale, portion fixe, selon un trajet transversal. Il est préférable de créer un nouveau point d'entrée dans la vessie, au-dessus et en dehors de la reconstruction du trigone, ce qui permet de coucher les uretères dans une zone non disséquée ; cependant, il est des cas où la situation est favorable pour garder comme point d'entrée la partie supérieure du hiatus musculaire créé par l'urétérocèle. De toute manière, le trajet sous muqueux doit être long pour éviter un reflux sur ces uretères souvent atones. Une sonde laissée en place dans l'uretère modelé, ainsi qu'une sonde vésico-trans-urétrale durant 8 jours.

La réimplantation de ou des uretères controlatéraux est réservé aux cas d'uropathie refluyente ou obstructive.



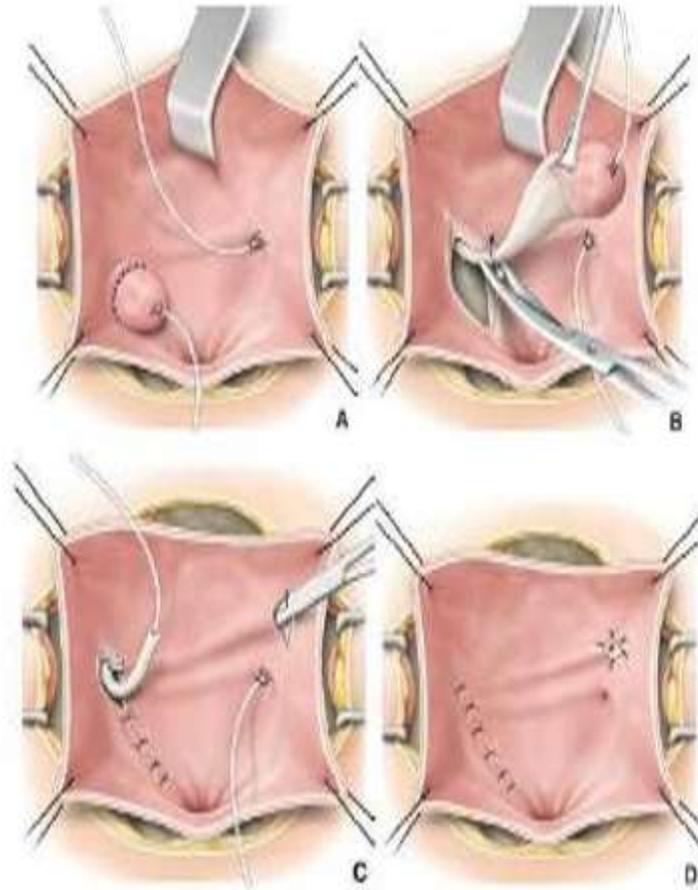
**A.** Cathétérisme des méats urétéraux. **B.** Dissection initialement extravésicale de l'urétérocèle. **C.** Fin de la dissection de l'urétérocèle en intravésical. **D.** Modelage de l'uretère dilaté du pyélon. **E.** Après reconstitution du plancher vésical, confection d'un trajet sous-muqueux transversal à partir d'un nouveau point d'entrée dans la vessie. **F.** Confection d'un trajet sous muqueux transversal à partir du niveau supérieur du hiatus musculaire crée par l'urétérocèle. **G.** confection d'un trajet sous-muqueux transversal après réimplantation des uretères jumeaux

*Figure 39. Exérèse d'un urétérocèle sur duplication à développement Intra vésical.*

❖ Sur uretère simple :

La dissection d'une petite urétérocèle intra vésicale peut être conduite par voie intra vésicale pure (Figure 40 A, B) (114).

Après un éventuel modelage, la réimplantation est effectuée transversalement selon la technique de Cohen. Le point d'entrée dans la vessie se fait au niveau supérieur du hiatus musculaire dont la partie inférieure est reconstruite (Figure 40 C ; D).



**Figure 40. exérèse d'un urétérocèle sur uretère simple**

*A. urétérocèle intra vésicale en règle de petite taille.*

*B. dissection endovésicale de l'urétérocèle.*

*C. mise en place de l'uretère dans le trajet sous muqueux après reconstruction du plancher vésical.*

*D. réimplantation terminée.*

## **2.2. Traitement endoscopique :**

La méatotomie endoscopique est considérée comme la méthode de référence car elle satisfait tous les objectifs du traitement. Il s'agit d'une incision courte et déclive au niveau de l'urétérocèle. Lors du remplissage vésical, la muqueuse de l'urétérocèle conservée se contracte, jouant ainsi le rôle d'une valve qui réduit le risque de reflux secondaire (115).



*Figure 41. (113) : image montrant une méatotomie par voie endoscopique*

**ASPECTS FONCTIONNELS DES**  
**VARIATIONS ANATOMIQUES DES**  
**VES**

## **I. Rappel physiologique :**

L'uretère a pour fonction d'acheminer l'urine produite par les reins depuis les calices jusqu'à la vessie sans risque pour le rein ni douleur.

Il est essentiel que ce transport soit adapté aux fluctuations de la diurèse et aux changements cycliques de la pression intra-vésicale, tout en préservant la fonction rénale.

L'uretère est entièrement autonome et l'obstruction met en jeu des mécanismes d'adaptation qui varient en fonction de l'intensité de l'obstruction, de sa nature acquise ou congénitale.

### **1. Fonctionnement de la VES :**

#### **1.1. Conditions basales :**

En moyenne, pour une diurèse de 1,5 litre par jour, chaque uretère doit transporter environ 0,5 ml par minute.

En dehors des contractions péristaltiques, on constate une pression de base inférieure à 10 cm d'eau.

L'onde contractile est caractérisée par (11) :

- Une amplitude qui augmente de haut en bas ;
- Une durée de 3 à 5 secondes ;
- Une vitesse de propagation qui se situe entre 20 et 40 mm/s ;
- Une fréquence qui diminue de haut en bas.

#### **1.2. Adaptation aux variations physiologiques :**

La VES, qui est située entre le rein qui sécrète et la vessie qui se remplit, doit s'ajuster aux fluctuations physiologiques de ces deux organes.

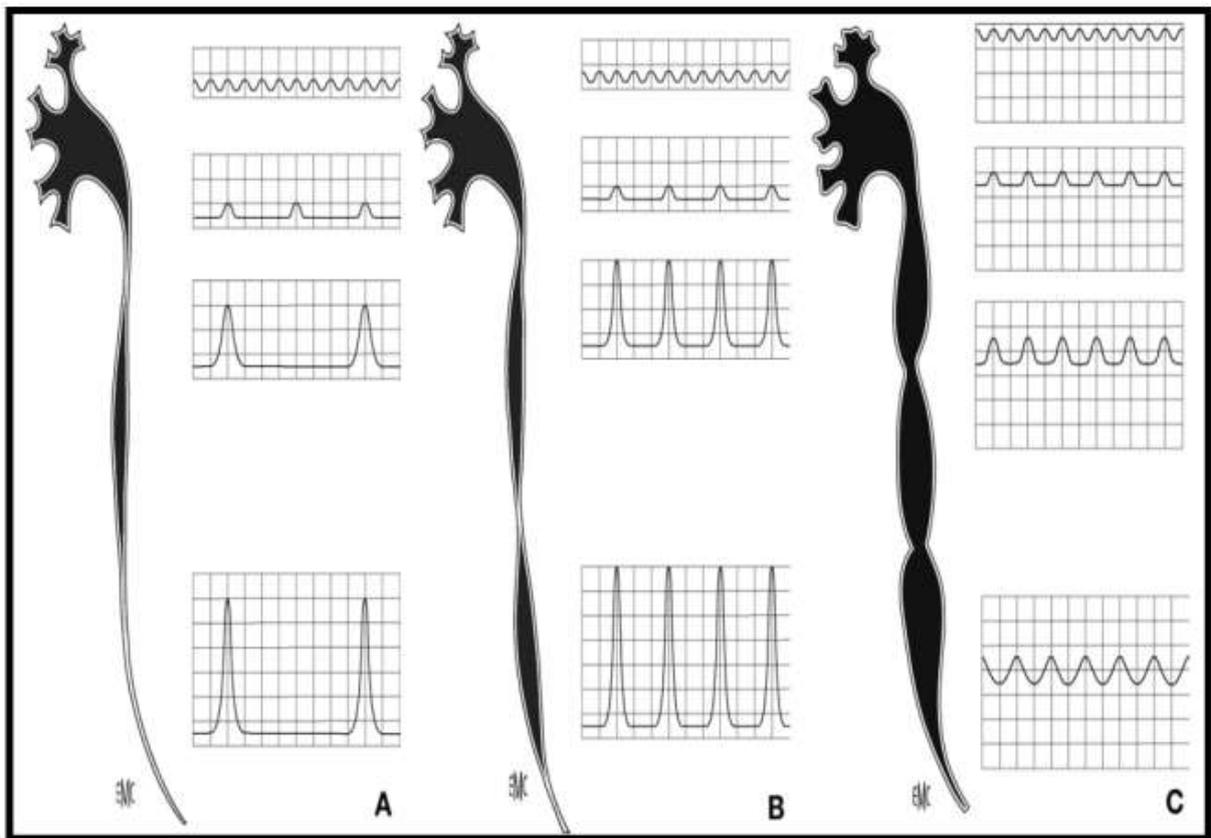
**a. Adaptation à la diurèse :**

La VES peut augmenter la fréquence de ses contractions ou augmenter le volume du bolus transporté afin de transporter une plus grande quantité d'urine en même temps.

Le premier phénomène observé est l'augmentation de la fréquence. Cette croissance est toujours un multiple de la fréquence initiale.

Le mécanisme d'adaptation le plus significatif est l'augmentation du volume des bolus, car il peut être multiplié par 100.

Les bolus plus longs et plus larges prennent l'aspect d'un cystoïde, mais l'uretère demeure segmenté, ce qui prouve que le transport est toujours actif (12).



**Figure 42. Schéma de fonctionnement de la voie excrétrice supérieure (13)**

A. Dans les conditions de diurèse normale, la fréquence des contractions diminue des calices vers l'uretère pour se situer, à ce niveau, à 1 ou 2 par minute. L'amplitude des contractions augmente le long de l'uretère : Schéma de fonctionnement de la voie excrétrice supérieure.

B. En hyper-diurèse, la fréquence des contractions dans l'uretère augmente ainsi que le volume des bolus et, à moindre degré, l'amplitude des contractions. Le transport est encore actif, par le péristaltisme urétéral.

C. Pour une diurèse supérieure, les bolus fusionnent, la pression basale s'élève et s'égalise sur toute la hauteur de la voie excrétrice supérieure (VES), tandis que la pression de contraction est amortie ; le transport de l'urine ne dépend plus que de la pression hydrostatique.

**b. Adaptation au remplissage vésical :**

Dès que la pression vésicale dépasse 11 cm d'eau, la fréquence des contractions urétérales augmente.

Au-delà de 40 cm d'eau, l'uretère ne peut plus propulser l'urine dans la vessie (12).

**2. Propriétés Viscoélastiques et Contractiles de la VES :**

La VES dépend de ses caractéristiques viscoélastiques et contractiles.

Grâce à ces caractéristiques, qui sont propres à tous les organes musculaires lisses, l'uretère peut absorber les changements de volume sans modifier la pression de façon significative.

Ce mécanisme assure la protection du rein, notamment dans des situations critiques telles que l'hyper-diurèse et l'obstruction.

Le rôle joué par le système nerveux dans le fonctionnement de la VES n'est pas bien connu.

Toutefois, l'existence de fibres nerveuses et de récepteurs cholinergiques et adrénergiques dans l'uretère laisse entendre que le système nerveux autonome peut influencer l'activité péristaltique de l'uretère.

Le système sympathique s'ajuste en augmentant la fréquence des contractions en cas d'hyperdiurèse. En revanche, l'augmentation de l'amplitude des contractions est perçue comme un phénomène purement musculaire.

Il semble que la valve anti-reflux ne soit pas exclusivement anatomique, car il y a un plexus ganglionnaire seulement à ce niveau de l'uretère. À mesure que les fibres adrénergiques augmentent à ce niveau, le taux de reflux diminue (13).

### **3. Hydrodynamique du transport de l'urine dans la VES :**

Le transport de l'urine du rein vers la vessie obéit à des principes physiques et ses performances sont la résultante de forces propulsives et de résistances à l'écoulement.

#### **3.1. Forces propulsives :**

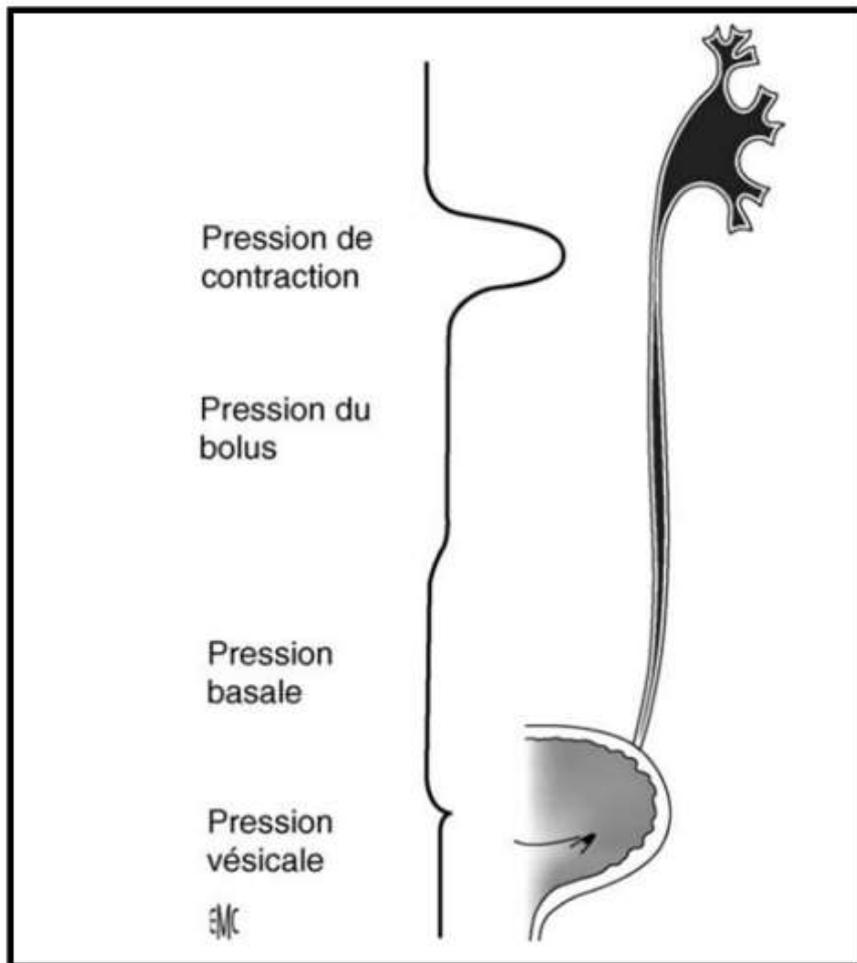
Les forces de propulsion sont exprimées par la pesanteur qui s'annule en position couchée, par la pression hydrostatique provoquée par la diurèse, mais surtout par la contractilité péristaltique des uretères.

#### **3.2. Forces de résistance :**

L'ouverture de la lumière urétérale au passage du bolus est responsable de la résistance à ce niveau, et elle dépend des propriétés viscoélastiques de l'uretère et de la vitesse de déplacement du bolus.

La faible distensibilité de l'uretère terminal est principalement responsable des résistances au niveau de la jonction urétéro-vésicale, ce qui explique l'augmentation de la pression du bolus à ce niveau.

Grâce à ses caractéristiques viscoélastiques, la pression vésicale reste faible tout au long de la phase de remplissage (10 à 15 cm d'eau). La contraction vésicale lors de la miction entraîne des pressions souvent supérieures à 40 cm d'eau (pression du bolus au niveau de l'uretère terminal) qui peuvent entraver la progression du bolus. Toutefois, la courte durée de cette contraction n'a pas d'effet sur le rein (13).



*Figure 43. Schéma représentant un bolus unique dans un uretère, se déplaçant depuis le bassinets vers la vessie, et la distribution correspondante des pressions dans la voie excrétrice supérieure (VES) d'après Griffiths et Notschael (13).*

## **II. Répercussions des variations anatomiques sur la dynamique de l'écoulement urinaire :**

Les conséquences hydrodynamiques se résument à l'hyperpression qui dépend de la compliance de la VES et surtout du débit d'urine excrété par le rein.

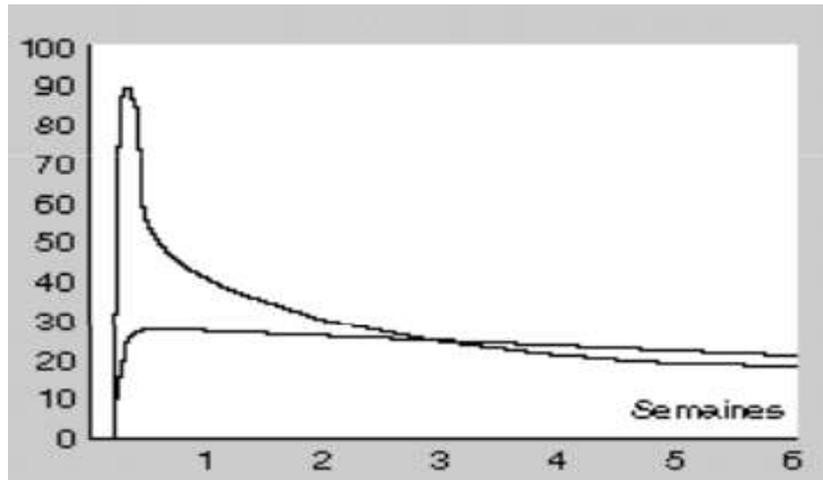
Toutes les variations anatomiques citées ci-dessus sont responsables d'uropathies obstructives d'intensité variable.

### **1. Dans les obstructions complètes :**

La diurèse s'effondre, en quelques heures lorsqu'elle est unilatérale, plus lentement quand elle porte sur l'ensemble de la masse néphronique (obstacle bilatéral ou sur rein unique). Mais elle ne se tarit jamais complètement.

L'évolution de la pression au niveau des VES suit celle de la diurèse : elle monte rapidement et se stabilise en quelques minutes à sa valeur maximum de 50 à 100 cm d'eau. Elle s'y maintient pendant 4 heures environ, puis amorce une diminution progressive pour revenir à sa valeur initiale dans un délai très variable (quelques heures à plusieurs semaines) selon que l'obstruction est uni ou bilatérale.

L'hyperpression initiale peut être responsable d'un reflux canaliculaire ou d'une extravasation d'urine hors des voies excrétrices, par rupture d'un fornix, comme on peut le constater assez banalement au cours d'une colique néphrétique. L'urine, que le rein obstrué continue à produire en faible quantité, est réabsorbée par les systèmes lymphatiques et veineux, de sorte que cette sécrétion peut se poursuivre "au ralenti" (37).



*Figure 44. Illustration de l'évolution de la pression dans les VES en cas d'obstruction complète et incomplète (13)*

## **2. Dans les obstructions incomplètes :**

La diurèse, bien que diminuée, peut persister longtemps. Une voie excrétrice compliante accepte une augmentation progressive de son volume, sans augmenter significativement la pression. Il manque donc cette phase d'hyperpression initiale si dévastatrice pour le parenchyme rénal. Généralement, la pression basale revient à sa valeur normale, après un délai très variable. Ceci explique les formes asymptomatiques des variations anatomiques des VES (37).

## **III. Retentissement rénal :**

Le retentissement rénal est dû à l'altération de la diurèse et l'atteinte de la fonction glomérulaires, tubulaire et hémodynamiques (38).

Plusieurs modifications se produisent, on en décrit :

- Une diminution de débit sanguin rénal, prononcée si l'obstruction est complète.
- Une diminution de la diurèse.

- Une diminution de la pression intra pyélique responsable d'une ischémie de la substance médullaire.
- Une dilatation de la cavité pyélocalicielle secondaire à l'hyperpression donnant ainsi un parenchyme d'aspect laminé associée à une réduction de l'index cortico-médullaire à l'échographie.
- Cet état expose au risque de destruction du parenchyme et plus tard à l'insuffisance rénale en cas d'obstruction sur un rein unique ou en cas d'atteinte bilatérale.

La récupération fonctionnelle du rein obstruée dépend de 4 facteurs :

- Le niveau de l'obstruction.
- Le caractère complet ou incomplet de l'obstruction.
- La durée et de la sévérité de l'obstruction.

#### **IV. L'infection :**

La stase urinaire et le dysfonctionnement des voies excrétrices supérieures jouent un rôle crucial dans le développement des infections urinaires. En effet, l'accumulation d'urine dans ces structures favorise la prolifération bactérienne, notamment en cas d'obstruction ou de reflux vésico-urétéral. Cette stagnation augmente la pression intra-rénale et perturbe l'élimination des agents pathogènes, créant un environnement propice aux infections urinaires. Ces infections à leur tour, peuvent entraîner une inflammation et un œdème, endommageant davantage le parenchyme rénal.

La propagation de l'infection dans les tissus rénaux aggrave la perte fonctionnelle du rein, ce qui peut conduire à une insuffisance rénale chronique, réduisant ainsi les chances de rétablissement. La destruction rénale

progressive altère la capacité de filtration glomérulaire et, à long terme, peut aboutir à une défaillance rénale terminale nécessitant une dialyse ou une transplantation.

De plus, l'association de la stase et des infections récurrentes représente un facteur de risque majeur pour l'évolution rapide de la maladie rénale. Le pronostic des patients est donc étroitement lié à la prise en charge précoce de ces complications, en particulier dans les formes obstructives où la résolution de l'obstruction et le traitement antibiotique adéquat sont essentiels pour éviter les séquelles permanentes (38).

## **V. La lithogénèse :**

L'obstruction des voies urinaires, en perturbant l'écoulement normal de l'urine, entraîne une stase urinaire qui favorise la formation de calculs rénaux. Cette stagnation augmente la concentration de solutés tels que le calcium, l'oxalate et l'acide urique, créant ainsi un environnement propice à la cristallisation de ces substances.

De plus, l'association de cette stase avec une infection urinaire favorise la formation et la croissance des lithiases, notamment en raison de la production de cristaux et de biofilms bactériens. Les infections urinaires chroniques, causées par des germes comme *Proteus* ou *Klebsiella*, peuvent entraîner la formation de calculs infectieux, souvent constitués de struvite.

Ces lithiases aggravent l'obstruction en augmentant la pression rénale et en provoquant des lésions supplémentaires du parenchyme rénal. L'inflammation liée à l'infection et à l'obstruction perturbe également

l'équilibre des substances chimiques dans l'urine, accentuant encore le risque de cristallisation.

En conséquence, ce phénomène devient récurrent, augmentant le risque d'insuffisance rénale chronique si l'obstruction et l'infection ne sont pas traitées de manière adéquate.

Ce cercle vicieux entre obstruction, stase, infection et formation de calculs peut entraîner une détérioration progressive de la fonction rénale (38).

# MATÉRIELS ET MÉTHODES

## **I. Type de l'étude :**

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive réalisée au sein du service d'Urologie du centre hospitalier universitaire HASSAN II de Fès, à propos de 68 cas portant des variations anatomiques des voies excrétrices supérieures, sur une période de 5 ans allant du 01 Janvier 2019 au 31 Décembre 2023.

## **II. Les critères d'inclusion :**

Nous avons inclus dans cette étude tous les patients porteurs d'une variation anatomique des VES, hospitalisés durant la période étalée entre le 01 janvier 2019 et 31 décembre 2023.

## **III. Les critères d'exclusion :**

Nous avons exclu de cette étude :

- Les patients porteurs de malformation acquise des VES.
- Les patients perdus de vue.

## **IV. Le recueil des données :**

Nous avons consulté les dossiers des malades opérés dans le service ainsi que leurs comptes rendus opératoires.

Le recueil des données a été fait à l'aide d'une fiche d'exploitation (voir annexe1) qui précise :

- Les données épidémiologiques (âge, sexe).
- Les données cliniques et paracliniques (biologiques et radiologiques).
- Les complications.
- Les thérapeutiques offertes.

## **V. Analyse statistique :**

L'analyse statistique et le traitement des données ont été effectués sur le logiciel Microsoft Excel.

La saisie des textes et des tableaux a été faite sur le logiciel Microsoft Word 2019.

Les résultats ont été exprimés en pourcentage.

## **VI. Considérations éthiques :**

L'étude a été réalisée après obtention de l'autorisation du comité de thèse de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès.

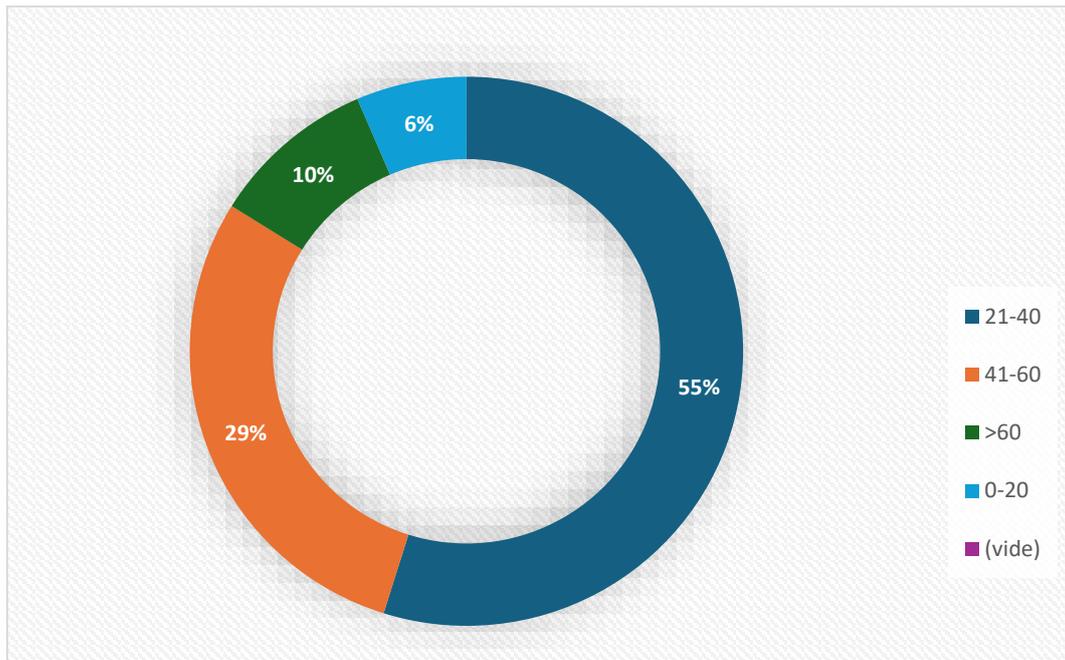
L'anonymat et la confidentialité des informations des patients ont été respectés lors du recueil des données.

# RÉSULTATS

## I. Etude épidémiologique :

### 1. Age :

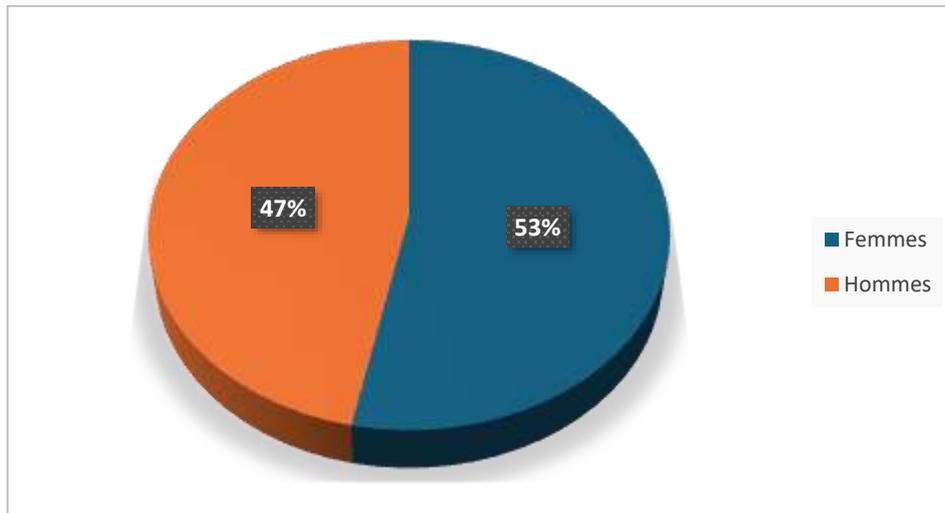
L'âge moyen de nos patients était de 46 ans avec des extrêmes allant de 17 ans à 73 ans.



*Graphique 1. La répartition des variations selon l'âge*

L'étude de la répartition des variations anatomiques des VES par tranches d'âge montre qu'il existe un pic de fréquence au niveau de la tranche d'âge 21-40 ans au moment du diagnostic. La tranche d'âge 41-60 ans représente la deuxième tranche d'âge par ordre d'importance suivie des patients âgés de >60 ans et en dernier lieu les patients âgés de <20 ans.

## 2. Sexe :



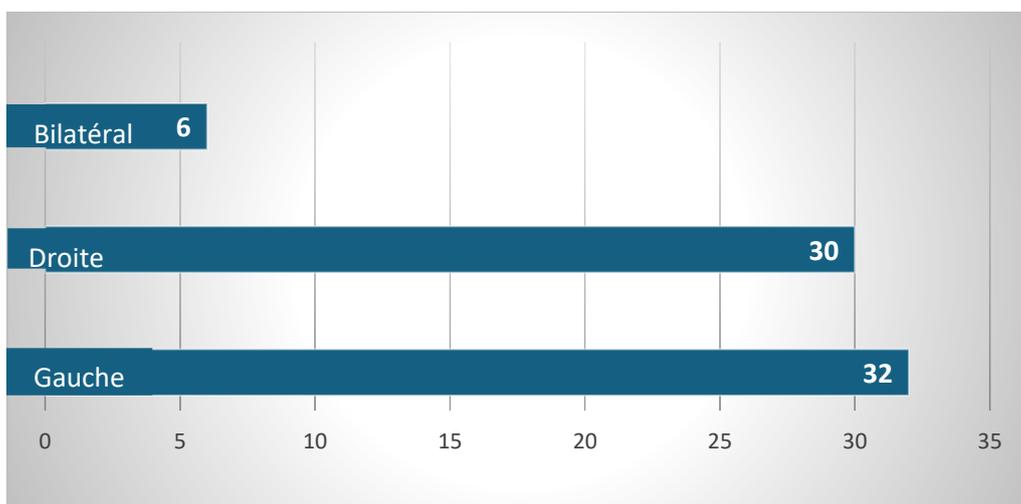
*Graphique 2. La répartition des variations selon le sexe*

On note une prédominance féminine à raison de :

- 36 femmes, soit 53% des cas.
- 32 hommes, soit 47% des cas.

Avec un sexe-ratio à 0.88 H/F.

## 3. La latéralité :

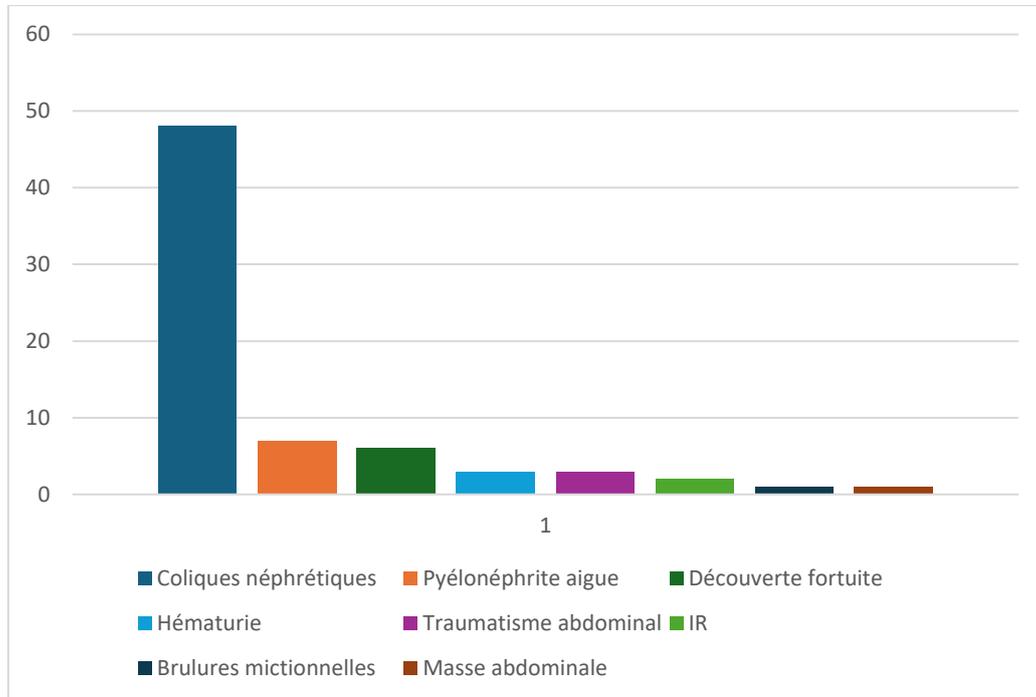


*Graphique 3. La répartition selon le côté de la variation*

Dans notre étude, l'atteinte rénale gauche était la plus fréquente avec un pourcentage de 46.7% contre 43.5% pour le côté droit. L'atteinte bilatérale a été objectivée chez 9.6% des cas.

## II. Etude clinique :

### 1. Circonstances de découverte :



*Graphique 4. Les circonstances de découverte*

Le maître symptôme révélateur des variations anatomiques des VES est les coliques néphrétiques retrouvées dans 67.6% des cas.

Le deuxième tableau révélateur de ces variations est la pyélonéphrite aiguë avec un pourcentage de 9.8%.

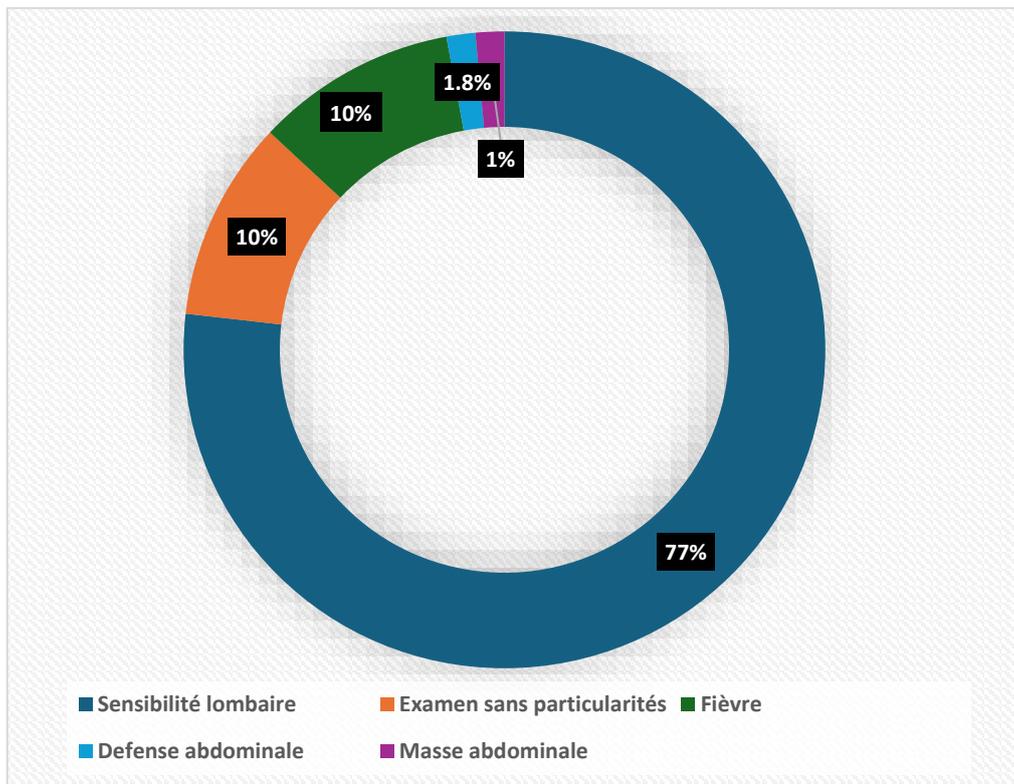
La découverte fortuite est retrouvée également dans 8.4% des cas.

L'hématurie et la découverte lors d'un traumatisme abdominal étaient retrouvés avec une fréquence de 4.2% chacun.

Les autres circonstances de découverte étaient plus rares à savoir :

- L'insuffisance rénale (2 patients).
- Les brûlures mictionnelles (1 patient).
- Une masse abdominale (1 patient).

## 2. Examen clinique :



*Graphique 5. Données de l'examen clinique*

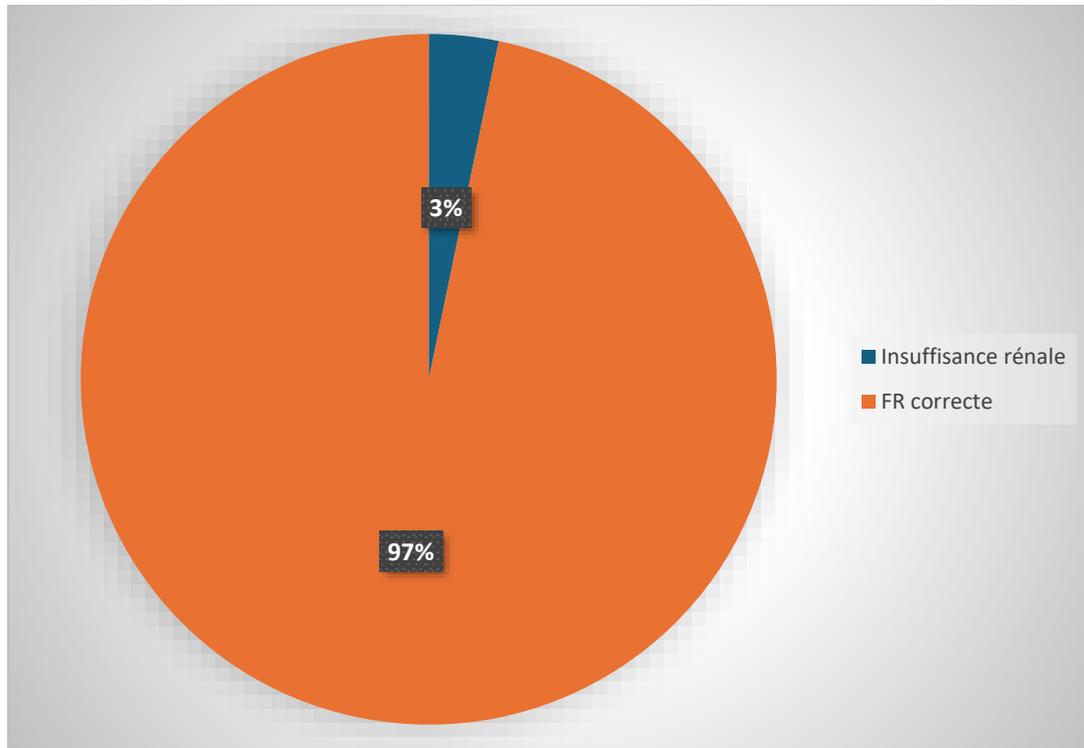
L'examen clinique a objectivé une sensibilité des fosses lombaires dans 77% des cas ; une fièvre dans 10% des cas ; un examen clinique sans particularités retrouvé également dans 10% des cas ; et une défense abdominale dans 1.8% des cas.

En dernier lieu, une masse abdominale a été retrouvée dans seulement 1% des cas.

### III. Etude paraclinique :

#### 1. Biologie :

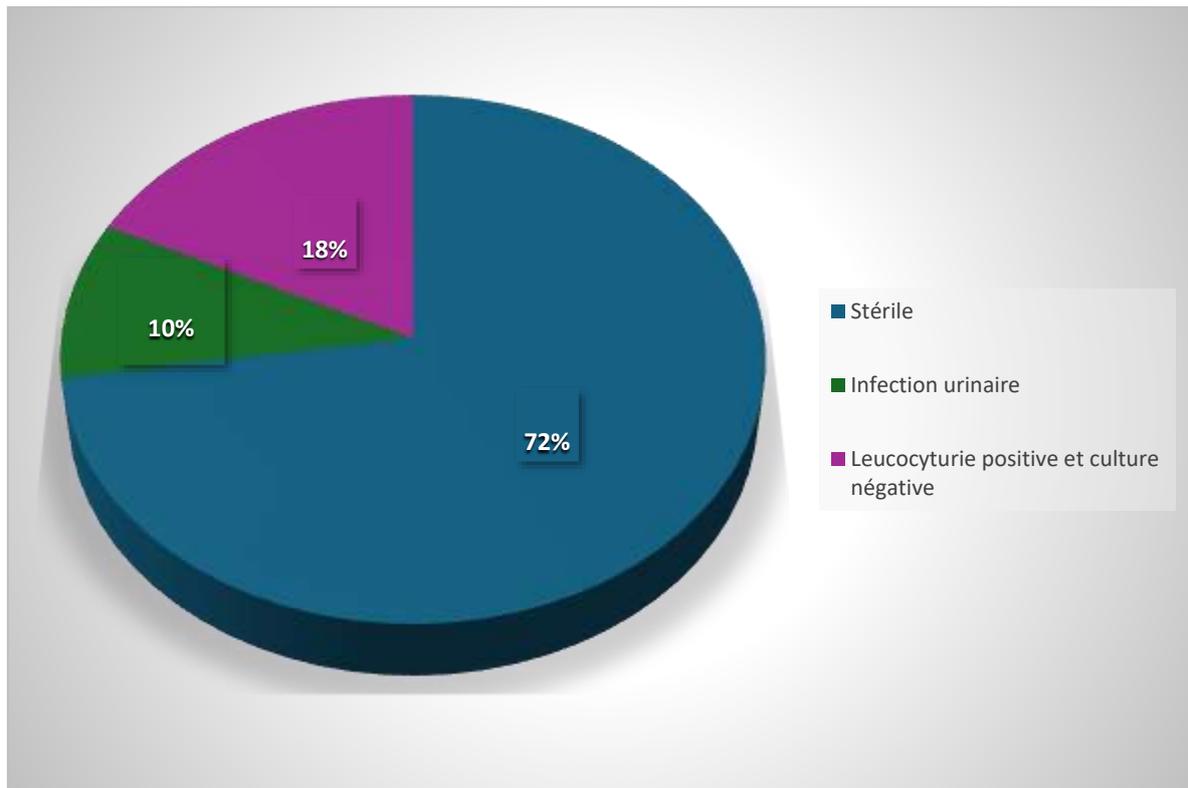
##### 1.1. La fonction rénale :



*Graphique 6. Résultats de la fonction rénale*

- Tous nos patients ont bénéficié d'un dosage de la fonction rénale.
- La fonction rénale était normale chez 97% des cas.
- Une insuffisance rénale était objectivée dans 3% des cas.

## 1.2. L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) :

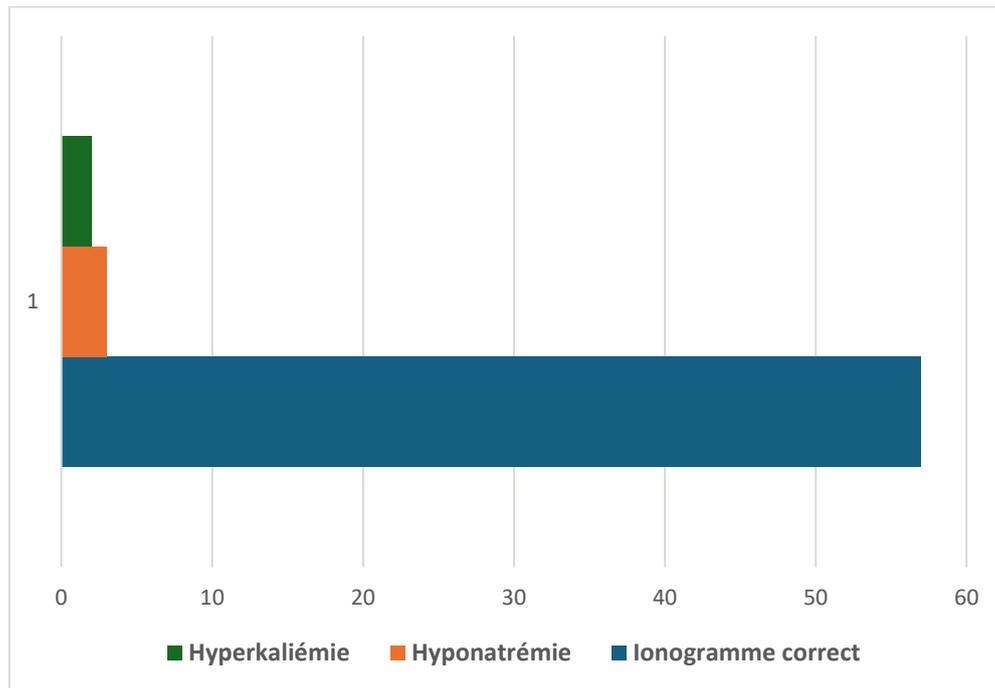


*Graphique 7. Résultats de l'ECBU*

L'ECBU a été effectué chez tous les patients.

- L'ECBU était stérile chez 72% des cas.
- Une leucocyturie positive et culture négative a été retrouvée chez 18% des cas.
- L'ECBU est revenu positif chez 10% des cas.
- Les germes retrouvés sont : E. coli, Klebsiella Pneumoniae, Enterococcus Faecalis.

### 1.3. L'ionogramme sanguin :



*Graphique 8. Résultats de l'ionogramme sanguin*

Dans notre série, la majorité des patients avaient un ionogramme sanguin correct.

Cependant, on a objectivé 3 cas d'hyponatrémie et 2 cas d'hyperkaliémie.

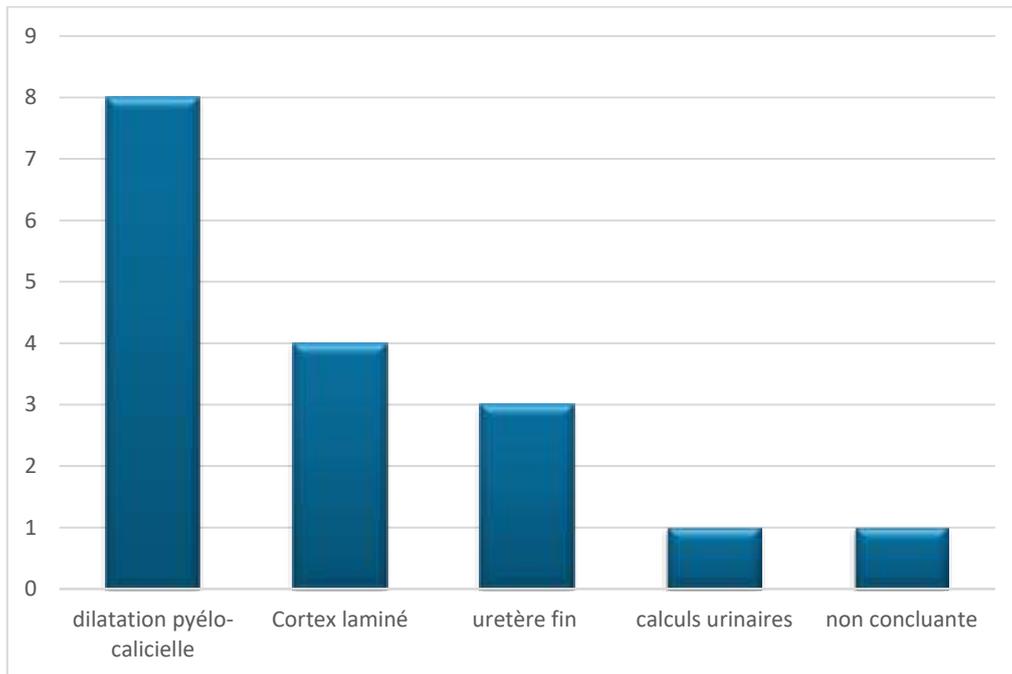
## 2. Radiologie :

### 2.1. Examens radiologiques effectués :

Tableau 1. Les différents examens radiologiques pratiqués

Examen radiologique	Effectif (n)	Pourcentage (%)
Echographie rénale	11	16%
Uroscanner	63	92%
UIV	13	19%
Scintigraphie rénale dynamique	7	11.2%
IRM abdominale	1	1.6%
UPR	1	1.6%

## 2.2. Echographie rénale :



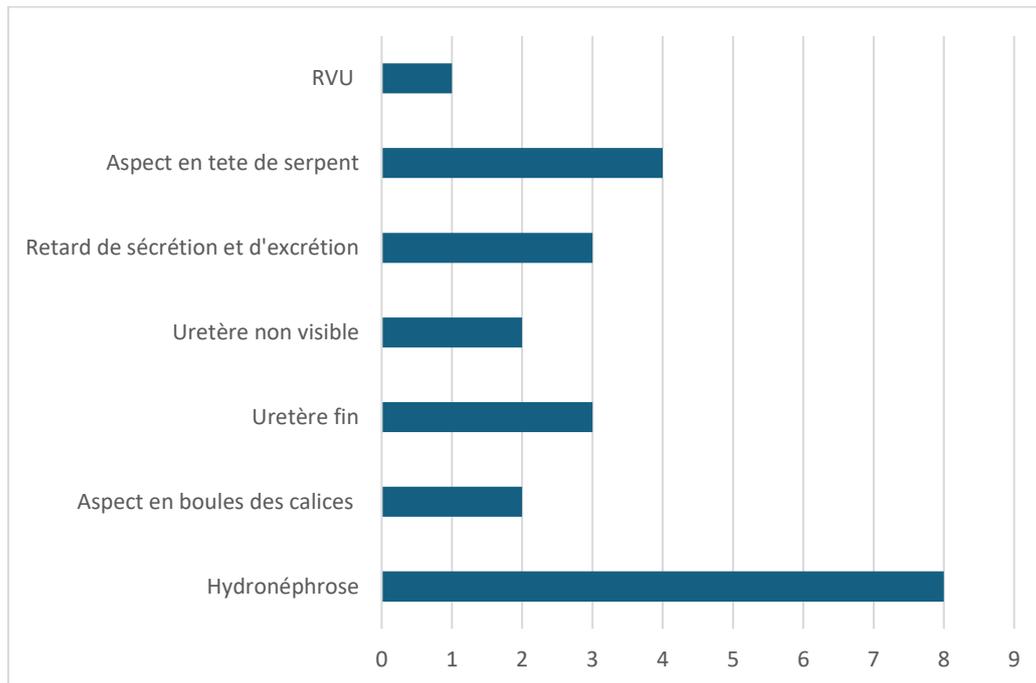
***Graphique 9. Les anomalies visualisées à l'échographie rénale***

L'échographie rénale a permis de mettre en évidence certaines anomalies notamment :

- Une dilatation pyélocalicielle dans 88.8% des cas (8 patients).
- Un cortex laminé dans 44.4% des cas (4 patients).
- Un uretère fin et non visualisé dans 33.3% des cas (3 patients).
- Des calculs urinaires dans 11.1% des cas (1 patient).

Une seule échographie a été non concluante avec un pourcentage de 9%.

### 2.3. UIV :



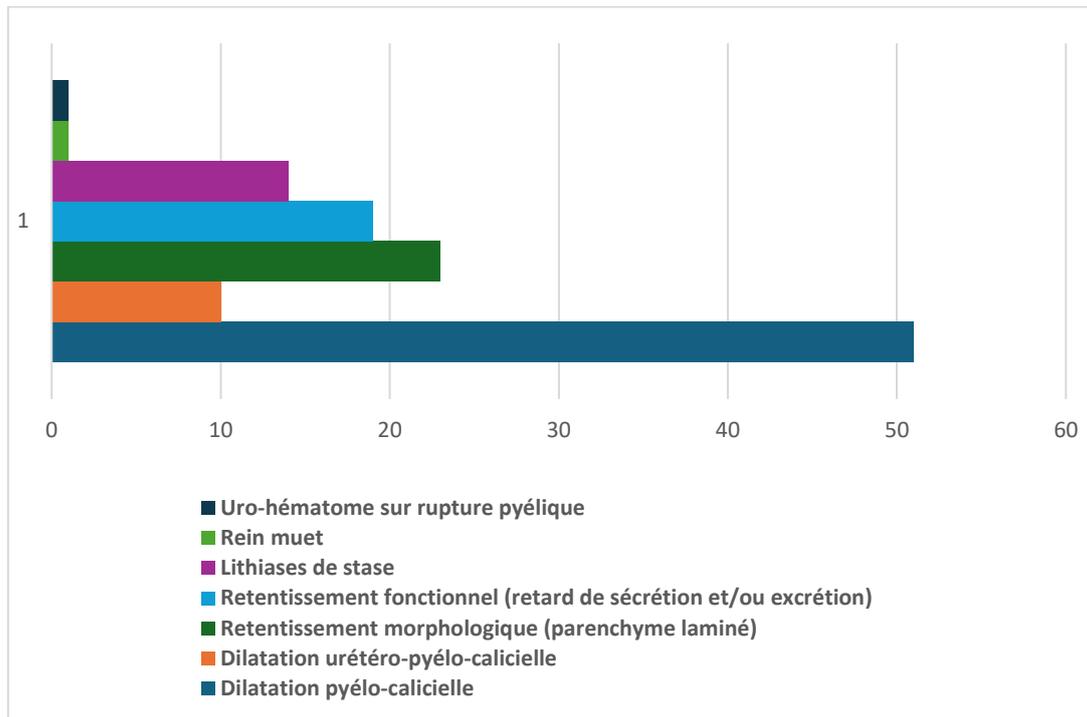
*Graphique 10. Résultats de l'UIV*

L'UIV était réalisé chez 19% des patients.

Dans notre série l'UIV a objectivé :

- Une hydronéphrose chez 60% des cas.
- Un aspect en boules des calices dans 13% des cas.
- Un uretère fin chez 20% des cas.
- Un uretère non visible chez 13% des cas.
- Une anomalie fonctionnelle à savoir le retard de sécrétion et/ou d'excrétion dans 20% des cas.
- Une image en tête de serpent chez 26.5% des cas.
- Un RVU dans 6.5% des cas (1 patient).

## 2.4. Uroscanner :



*Graphique 11. Résultats de l'uroscanner*

L'Uroscanner a été réalisé chez 94% de nos patients.

En plus de la confirmation des variations anatomiques urinaires, il a permis d'objectiver d'autres signes (Fig.29).

- Une dilatation pyélocalicielle dans 82.25% des cas.
- Une DUPC dans 16.12% des cas.
- Un retentissement morphologique rénal dans 37.09% des cas.
- Un retentissement fonctionnel rénal dans 30.67% des cas.
- Des lithiases de stase dans 22.58% des cas.
- Un rein muet dans 1.61% des cas (1 patient).
- Un Uro-hématome sur rupture pyélique chez 1 patient qui a subi un traumatisme abdominal avec un pourcentage de 1.61%.

### **2.5. Scintigraphie rénale dynamique :**

La scintigraphie a été réalisée chez 7 patients soit 11.29% des patients de notre série, dont 85.7% ont été réalisées par DTPA et 14.3% par DMSA (tableau 2).

**Tableau 2. Les types de scintigraphie réalisés chez nos patients**

<b>Scintigraphie au :</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage</b>
DTPA	6	85.7%
DMSA	1	14.3%

La fonction rénale résiduelle moyenne est estimée à 43.5% avec des extrêmes allant de 6% à 81%.

### **2.6. Urétéro-pyélographie rétrograde (UPR) :**

L'UPR a été réalisé chez 3% des cas de notre série (2 patients) et il a objectivé un uretère fin contrastant avec une énorme dilatation pyélique rentrant dans le cadre du Sd de JPU chez un cas, et chez l'autre, il a mis en évidence un aspect en « J » inversée de l'uretère en faveur d'un uretère rétro-cave.

### **2.7. IRM abdominale :**

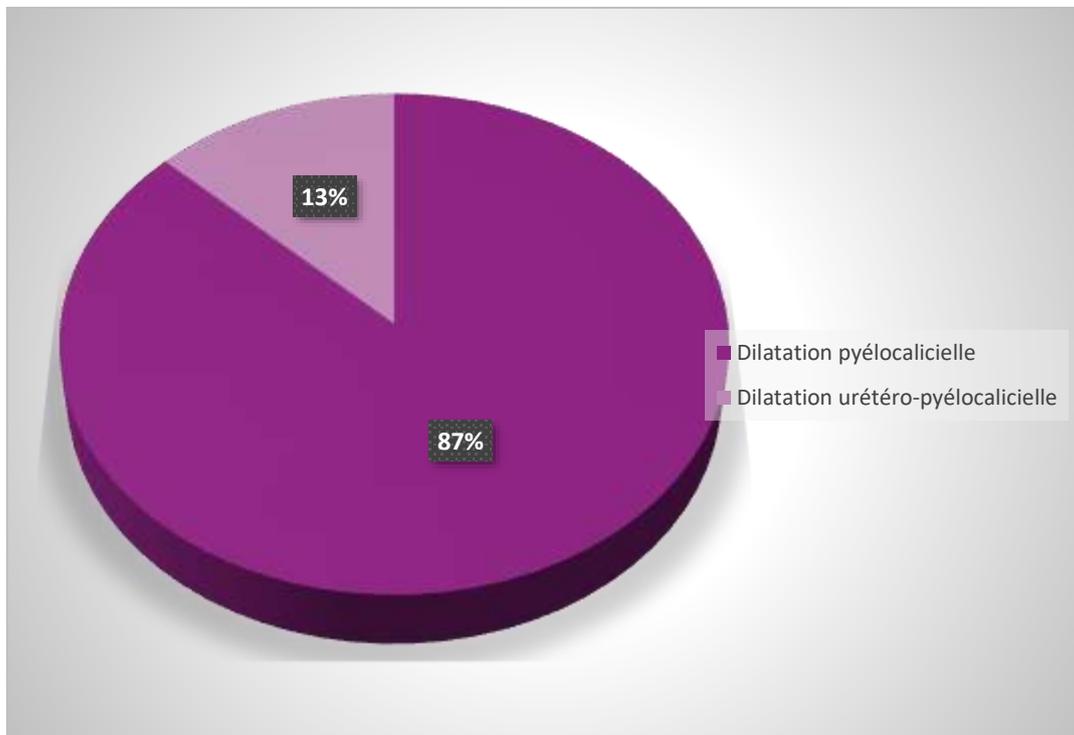
L'IRM abdominale n'a été réalisée que chez une patiente, soit 1.61% des cas, vu qu'elle présentait une IR contre-indiquant la réalisation d'un uroscanner, et elle a objectivé la présence d'une importante dilatation pyélocalicielle avec retentissement morphologique (rein détruit) sur syndrome de JPU.

## IV. Les complications des variations anatomiques des VES :

### 1. La dilatation des VES :

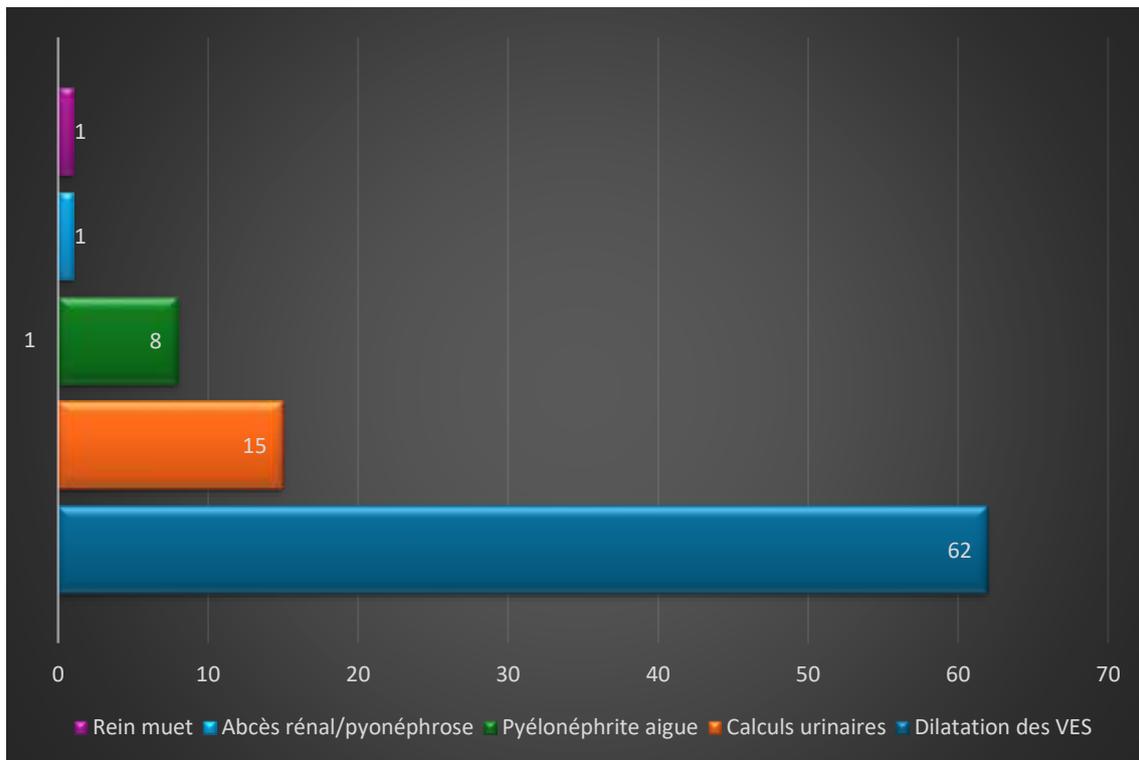
La dilatation des VES a été observée chez la totalité de nos patients avec un pourcentage de 100%.

La dilatation était pyélocalicielle chez les patients porteurs du syndrome de JPU ; Par ailleurs, une dilatation urétéro-pyélocalicielle a été objectivée chez les autres cas à savoir : Le double système excréteur, la sténose urétérale, le méga-uretère primitif, le RVU, l'urétérocèle et l'uretère rétro-cave (Fig.43).



*Graphique 12. Les types de dilatation des VES*

## 2. Autres complications :

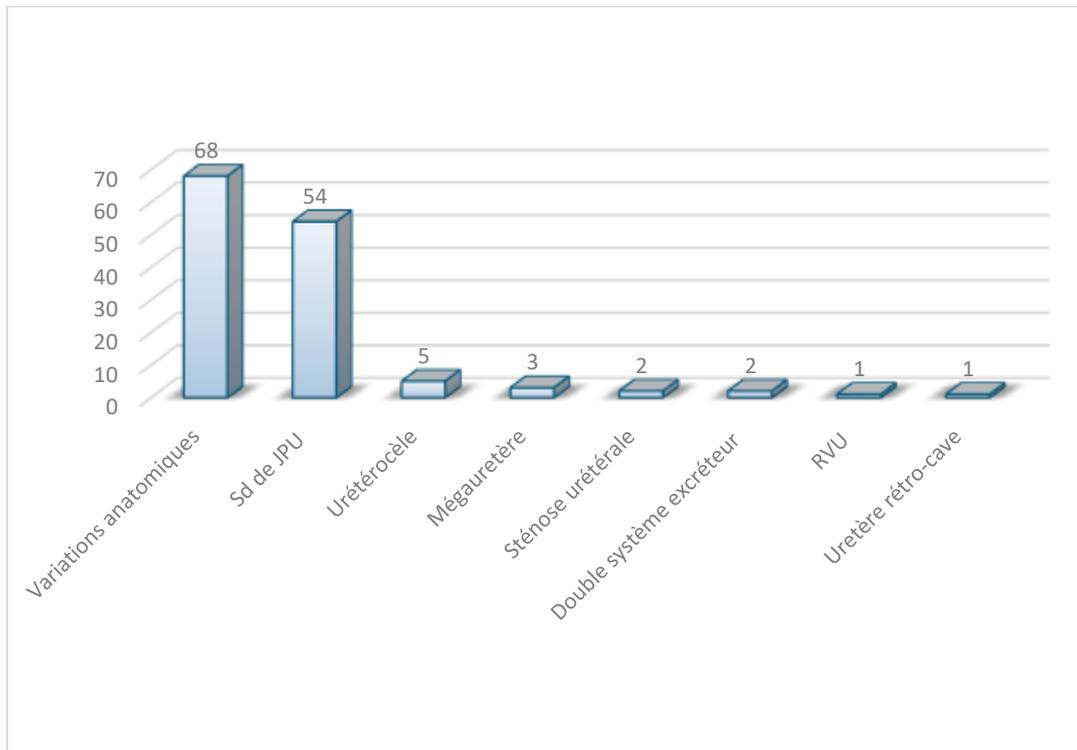


*Graphique 13. Les complications des VES*

Dans cette série, en plus de la dilatation des VES retrouvée chez tous les patients, on note la présence de calculs urinaires chez 15 patients (24%) et la survenu d'au moins un épisode de pyélonéphrite aiguë chez 8 patients (12.9%).

Pa ailleurs, 1 patient a présenté un abcès rénal et un autre un rein muet avec un pourcentage de 1.61% chacun.

## V. Fréquence des variations anatomiques des VES :



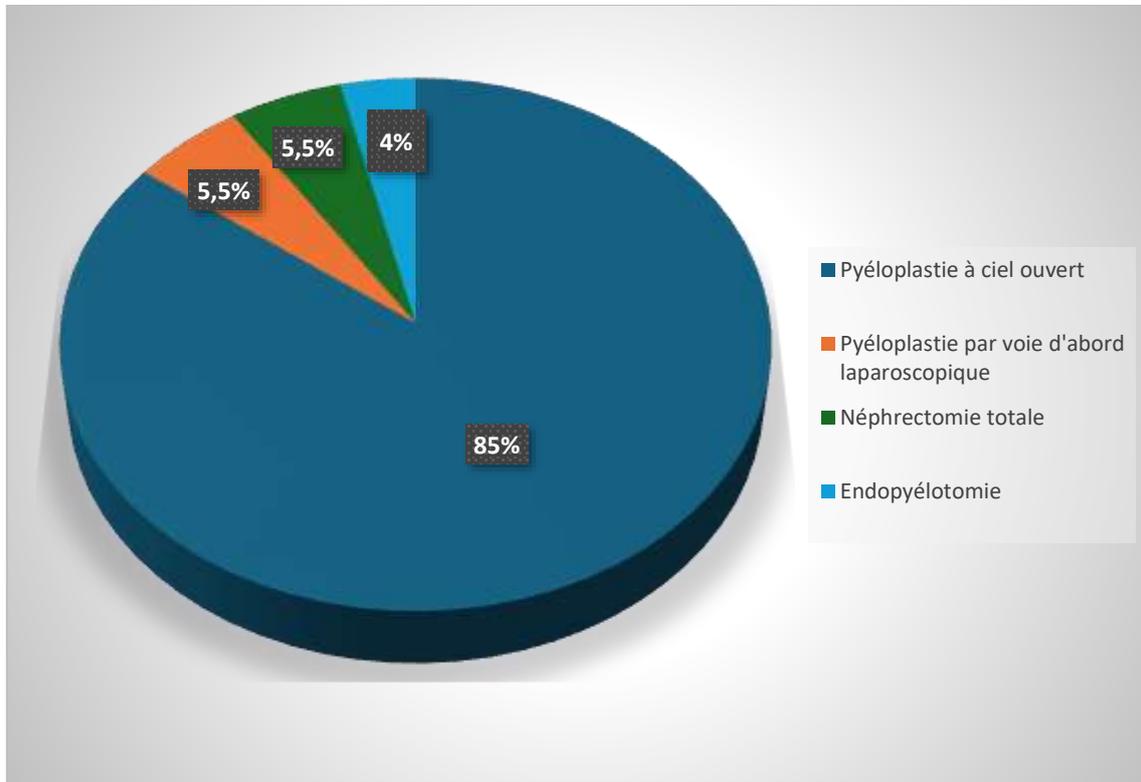
***Graphique 14. Les types des variations anatomiques des VES***

Dans notre recherche, le syndrome de JPU est la variation anatomique la plus fréquente chez nos patients, avec une fréquence de 79 %, suivi de l'urétérocèle avec une fréquence de 7% puis le méga-uretère avec une fréquence de 5 %, et en quatrième position se trouvent les sténoses urétérales et le double système excréteur avec une fréquence de 3 % chacune. Les variations les plus rares chez nos patients demeurent le RVU et l'uretère rétro-cave avec une fréquence de 1,5 % chacune.

## VI. La technique chirurgicale :

La PEC chirurgicale diffère selon la variation anatomique des VES.

### 1. Syndrome de JPU :



*Graphique 15. Les différentes techniques chirurgicales utilisées chez les patients porteurs d'un syndrome de JPU.*

79% des patients étaient porteurs d'un syndrome de JPU.

- 85% ont bénéficiés d'une pyéloplastie à ciel ouvert.
- 3 patients ont bénéficié d'une pyéloplastie par coelioscopie (5.5%).
- 3 patients ont bénéficié d'une néphrectomie totale (5.5%) ; un d'entre eux avait un rein muet à la scintigraphie et les autres ont bénéficié d'un uroscanner objectivant un rein avec un parenchyme détruit et cortex très laminé.
- 2 patients ont bénéficié d'une endopyélotomie rétrograde urétéroscopique (4%).

## **2. Sténose urétérale :**

Dans notre étude, 1 cas était porteur d'une sténose de l'uretère pelvien et l'autre d'une sténose de la portion iliaque de l'uretère.

L'un a bénéficié d'une réimplantation urétéro-vésicale selon Lich-Gregoir et l'autre a bénéficié d'une montée de sonde JJ puis perdu de vue.

## **3. Le double système excréteur :**

Cette variation a été décrite chez 2 patients qui ont bénéficié d'une NUT partielle + urétérectomie de l'uretère pathologique et MEP d'une sonde JJ.

## **4. Le méga-uretère et le RVU :**

On a réalisé chez les patients porteurs d'un méga-uretère obstructif et RVU une réimplantation urétéro-vésicale selon Leadbetter Politano.

## **5. Uretère rétro-cave :**

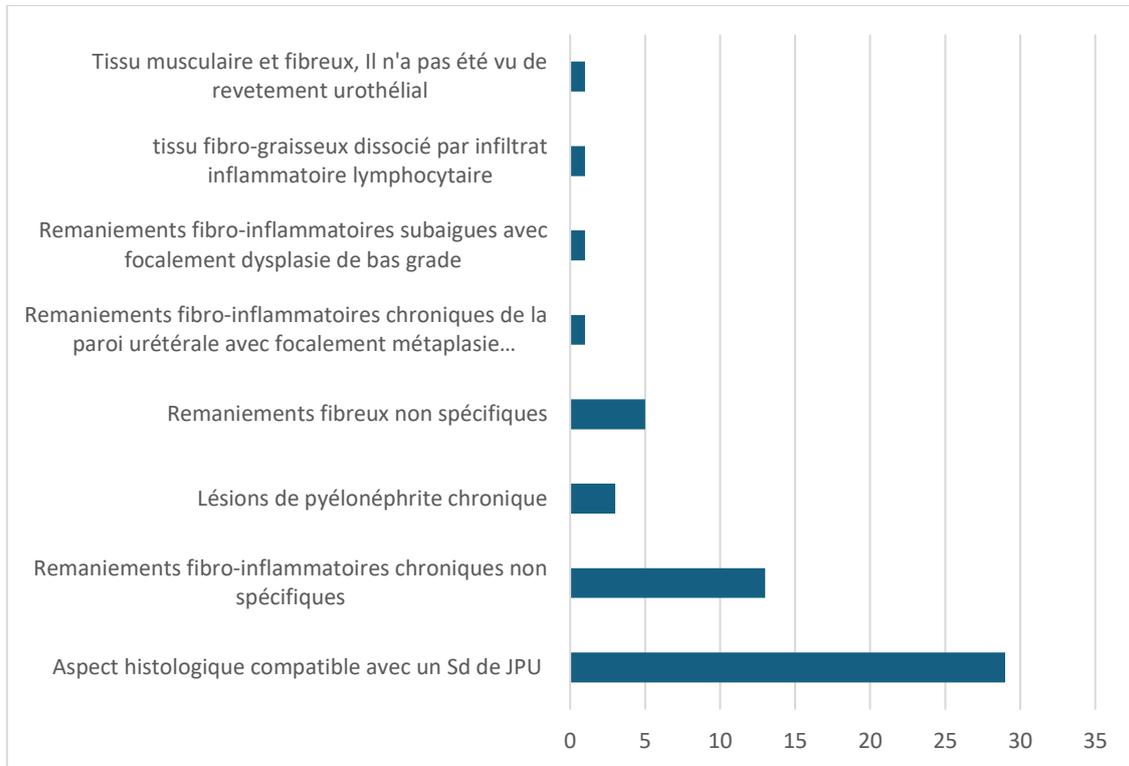
Notre patient porteur d'un uretère rétro-cave associé à un Sd de JPU a bénéficié d'une lombotomie pour cure du syndrome de la JPU associée à un décroisement de l'uretère avec anastomose urétéro-urétérale.

## **6. Urétérocèle :**

Une réimplantation selon Leadbetter Politano a été réalisée chez 4 patients, et le dernier cas a bénéficié d'une méatotomie endoscopique.

## VII. Les résultats anatomopathologiques :

### 1. Syndrome de JPU :



**Graphique 16. Les résultats anatopath chez les patients porteurs de Syndrome de JPU**

Les résultats anatomopathologiques étaient comme suivant :

- Aspect compatible avec un Syndrome de JPU : 53.7%.
- Remaniements fibro-inflammatoires chroniques non spécifiques : 24%.
- Lésions de pyélonéphrite chronique : 5.55%.
- Remaniements fibreux non spécifiques : 9.25%.
- Remaniements fibro-inflammatoires chroniques de la paroi urétérale avec focalement métaplasie malpighienne de l'urothélium : 1.85%.

- Remaniements fibro-inflammatoires subaiguës avec focalement dysplasie de bas grade : 1.85%.
- Tissu fibro-graisseux dissocié par infiltrat inflammatoire lymphocytaire : 1.85%.
- Tissu musculaire et fibreux, Il n'a pas été vu de revêtement urothélial : 1.85%.

## **2. Sténose urétérale :**

Les biopsies étaient en faveur de remaniements fibro-inflammatoires chroniques non spécifiques.

## **3. Le double système excréteur :**

Les résultats anatomopathologiques étaient comme suit :

- Résection urétérale : Remaniements ulcérés et congestifs de la paroi urétérale.
- NUT partielle + urétérectomie de l'uretère pathologique + MEP de JJ : lésions de pyélonéphrite chronique.

## **4. Le méga-uretère et RVU :**

Les résultats anatomopathologiques étaient en faveur de :

- Aspect histologique compatible avec un méga uretère chez 2 patients.
- Remaniements fibro-inflammatoires chroniques non spécifiques chez les 2 autres.

## **5. Uretère rétro-cave :**

Les résultats anatomopathologiques étaient en faveur de remaniements fibro-inflammatoires chroniques non spécifiques associées à un aspect

compatible avec un syndrome de JPU ; puisque le patient avait un syndrome de JPU + uretère rétro-cave.

## **6. Urétérocèle :**

Les résultats anatomopathologiques étaient en faveur de remaniements ulcérés et congestifs de la paroi urétérale.

# DISCUSSION

## I. Etude épidémiologique :

### 1. Age :

La tranche d'âge 21–40 ans était la plus représentée dans notre étude.

Les mêmes résultats ont été rapporté par MOUDAFIA Z. (57) et BOUAYAD O. (58) qui se sont intéressées à étudier les cas des patients du service d'urologie au CHU HASSAN II de Fès sur des périodes étendues de 2010 à 2018 et de 2011 à 2021 respectivement.

Ces données sont proches de celles rapportées par BALLO B. (45) en 2006 au service d'urologie du CHU du Point G. qui avait trouvé comme tranche d'âge prédominante 26 –35 ans.

Nos données sont différentes de celles de FANDJEU I.C (46) en 2005 au service d'urologie du CHU du point G. et au service de chirurgie pédiatrique du CHU Gabriel TOURE qui avait eu comme tranche d'âge prédominante 10 – 19 ans.

Cette différence de données dans les résultats pourrait être expliquée par le fait que la population d'étude de FANDJEU I.C. intéresse les enfants et les adultes.

**Tableau 3. Tableau comparatif des tranches d'âges prédominantes**

<b>Auteurs</b>	<b>Tranches d'âge prédominantes</b>
BALLO B.	26–35 ans
FANDJEU I.C	10–19 ans
MOUDAFIA Z.	21–40 ans
BOUAYAD O.	21–40 ans
<b>Notre série</b>	<b>21–40 ans</b>

## 2. Sexe :

Le sexe féminin prédominait dans notre série avec 53 % femmes.

Ce résultat est proche de celui de TEKOU H. et COLL (49) au Togo qui ont noté une prédominance féminine avec une fréquence de 65 %.

Cependant, notre résultat est différent celui de FANDJEU I.C (46) et de BALLO B. (45) qui ont trouvé respectivement comme sex-ratio 3,12 et 2,97 en faveur du sexe masculin.

## 3. Fréquence des variations anatomiques des VES :

Le syndrome de JPU était le plus fréquent des uropathies malformatives du haut appareil urinaire représentant 87% dans notre série ce qui concorde avec la littérature.

En effet, selon DIAO (50) au Sénégal et UMARI (51) en Italie, le syndrome de la jonction pyélourétérale constitue la principale malformation urogénitale découverte chez l'adulte.

## 4. La latéralité :

**Tableau 4. Répartition selon la latéralité dans la littérature**

<b>Auteurs</b>	<b>Côté gauche</b>	<b>Côté droit</b>	<b>Formes bilatérales</b>
Mughal (52)	52%	44%	4%
Ait Sayad L. (3)	52.5%	27.5%	20%
Lopez (53)	39.1%	60.9%	-
<b>Notre série</b>	<b>46.7%</b>	<b>43.5%</b>	<b>9.6%</b>

Dans notre étude, on a noté une prédominance du côté gauche avec des pourcentages proches de ceux trouvés par l'étude de Mughal (52) et Ait Sayad L. (3). Cependant nos résultats allaient à l'encontre de l'étude de Lopez (53) qui rapportait une supériorité de l'atteinte droite avec un pourcentage de 60,9%.

## II. Etude clinique :

### 1. Circonstances de découverte :

**Tableau 5. Circonstances de découverte des variations anatomiques des VES  
des différentes études**

Clinique/ Auteurs	Douleur	Infection	Découverte fortuite	Insuffisance rénale	Hématurie Macroscopique	Masse abdominale
KIRAKOYA B. (54)	94.3%	5.7%	2.85%	–	–	–
BENTANI N. (55)	100%	5%	–	–	8.6%	–
ZHEN-YU OU (56)	78%	6.7%	2.5%	–	15%	–
MOUDAFIA Z. (57)	71.5%	39%	7.21%	2.6%	12.9%	–
<b>Notre série</b>	<b>67.6%</b>	<b>9.8%</b>	<b>12.6%</b>	<b>3.17%</b>	<b>–</b>	<b>1.58%</b>

#### a. La douleur :

Signe retrouvé dans 71% à 100% des cas. Elle est variable. Il peut s'agir d'une douleur lombaire sourde, intermittente ou continue, évoluant parfois par poussées. Il peut également s'agir d'une véritable crise de colique néphrétique.

Dans notre étude la douleur était retrouvée dans 67.6% des cas, ce résultat est proche des autres études réalisées.

#### b. L'infection :

Elle est de gravité variable. Il peut s'agir d'une pyélonéphrite aigue voire d'une Pyonéphrose avec des signes de suppuration profonde et parfois une septicémie.

Elle est rapportée dans 5% des cas par BENTANI N. (55) et 39% des cas par MOUDAFIA Z. (57).

En ce qui concerne notre étude la pyélonéphrite a été rapportée dans 9.8% des cas.

**c. Découverte fortuite :**

La découverte peut être fortuite, suite à un examen systématique ou à une échographie abdominale ou à une urographie faite pour une autre pathologie, ce mode de découverte reste rare, avec des pourcentages allant de 2.5 à 7.2% dans la littérature.

Dans notre série, 12.6% des cas étaient de découverte fortuite.

**d. L'insuffisance rénale :**

Les uropathies malformatives du haut appareil urinaire peuvent être découvertes au stade d'insuffisance rénale. Sa fréquence est faible (0 à 10%) (57).

C'est une complication grave et ultime aggravant le pronostic fonctionnel chez les patients.

Dans notre étude, le signe révélateur était l'insuffisance rénale chez 3.17% des patients ; ce résultat est proche de l'étude réalisée par MOUDAFIA Z. (57) qui a rapporté 2.6% des cas ayant une insuffisance rénale.

**e. Hématurie macroscopique :**

Elle est rarement observée, elle a été décrite par certains auteurs (55,56,57). Elle n'est retrouvée que dans 8 à 15% des cas.

Ce symptôme n'a pas été rencontré dans notre série.

**f. Masse abdominale :**

La découverte d'une masse abdominale a motivé la consultation dans 10 cas (28,6%) dans l'étude menée par AMADOU I. (68). Tandis que dans d'autres études, ce signe n'a pas été retrouvé.

Par ailleurs, dans notre étude 1 seul patient a consulté pour la découverte d'une masse abdominale (1.58%).

### **III. Syndrome de jonction pyélo-urétérale :**

#### **1. Examen clinique :**

L'examen clinique est relativement pauvre en matière d'anomalie de la jonction. Il permet de mettre en évidence une sensibilité lombaire (signe de Gérando positif). Parfois, il permet également de palper un gros rein donnant un contact lombaire, il peut même s'associer à une fièvre (3).

Nos résultats différaient peu de ce qui est rapporté dans la littérature. Ainsi une sensibilité lombaire était présente dans 77% des cas et une fièvre était retrouvée dans 10% des cas en rapport avec l'infection urinaire. Par ailleurs, l'examen clinique était strictement normal dans 10% des cas.

Dans notre série, un seul patient présentait une masse abdominale et un autre présentait une défense abdominale.

#### **2. Etude paraclinique :**

##### **2.1. Biologie :**

##### **a. Fonction rénale :**

L'évolution des malformations urinaires vers l'insuffisance rénale est la complication la plus redoutable.

Dans notre série, 3% des malades ont été diagnostiqués et pris en charge au stade d'insuffisance rénale.

Ces malades présentaient soit une atteinte bilatérale, ou une pathologie controlatérale associée, ou une malformation sur un rein unique.

Le tableau suivant détaillera les différents résultats :

**Tableau 6. Pourcentage d'IR dans le syndrome de JPU**

Auteurs	Taux d'IR (%)
Diao et al (59)	10%
ALOUKY F. (60)	13%
EL MESOUDY H. (38)	10.2%
<b>Notre série</b>	<b>3%</b>

Le taux d'insuffisance rénale dans notre série est légèrement dépassé par les taux objectifs dans les autres études.

**b. ECBU :**

Dans notre série 10% des patients présentaient une infection urinaire dont l'agent principal était l'Escherichia Coli.

Ce résultat est proche des résultats de l'étude menée par EL MESOUDY H. (38) qui a trouvé que 11.6% des patients présentaient une infection urinaire.

Les germes incriminés dans la littérature sont détaillés dans le tableau suivant :

**Tableau 7. Les germes incriminés dans la littérature**

Auteurs	Tembley et al (61)	Diao et al (59)	EL MESOUDY H. (38)	<b>Notre série</b>
<b>Germes</b>	Leucocyturie aseptique	E. Coli +++	E. Coli+++  Pseudomonas Aerogenosa  Klebsiella pneumoniae	<b>E. Coli +++</b>  <b>Klebsiella pneumoniae</b>  <b>Enterococcus Faecalis</b>  <b>Leucocyturie aseptique</b>

## **2.2. Radiologie :**

### **2.2.1. Echographie rénale :**

L'échographie est l'examen radiologique de première intention indiqué devant une symptomatologie de la fosse lombaire et abdominale. C'est une technique d'imagerie sûre, non invasive et peu coûteuse, facilement accessible dans la plupart des établissements et reproductible sans aucune exposition aux rayonnements.

Les résultats échographiques de l'anomalie de jonction pyélo-urétérale suivent la règle générale de l'obstruction : une dilatation en amont et effondrement de la structure en aval du point d'obstruction. L'échographie du rein obstrué montre des calices dilatés de taille uniforme communiquant avec un bassinet rénal dilaté avec un rétrécissement brusque au niveau de la jonction pyélo-urétérale en l'absence d'uretère dilaté (62).

Dans les cas plus graves, le parenchyme rénal s'amincit. L'étude du rein controlatéral est essentielle pour rechercher le caractère bilatéral, ou documenter une hypertrophie compensatrice, ou dépister une autre malformation associée, ou une lithiase rénale.

L'échographie permet d'évaluer le retentissement de l'anomalie de la jonction, à travers l'estimation de l'épaisseur moyenne du parenchyme rénal et plus accessoirement son échogénicité (38).

Elle est très utile dans la surveillance postopératoire après pyéloplastie.



*Figure 45. Échographie rénale montrant une hydronéphrose*

Ainsi, l'échographie a été pratiquement réalisée en première intention chez 14.5% des cas de notre série, le diagnostic d'hydronéphrose était révélé dans 88.8% des échographies faites, l'index cortical était laminé dans 44.4% des cas.

**Tableau 8. Résultats de l'échographie selon la littérature**

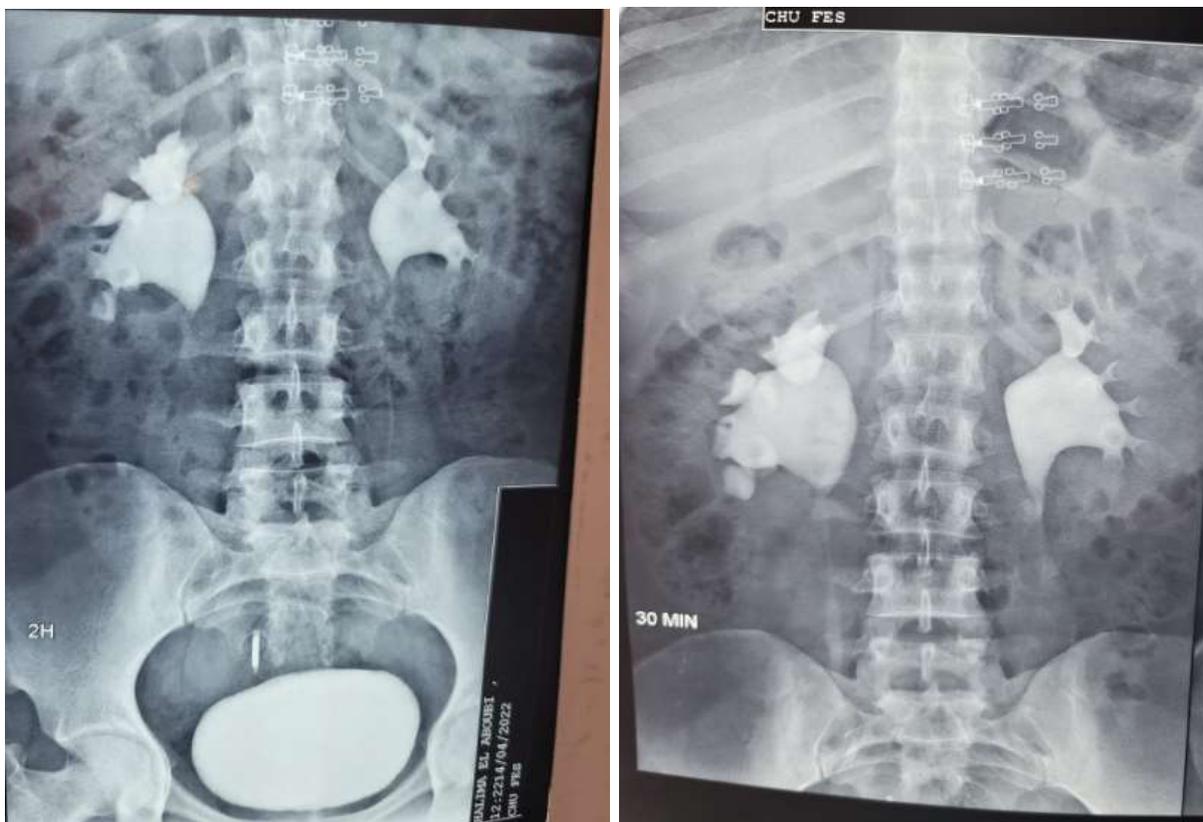
Auteurs	Hydronéphrose	Cortex laminé	Echographie rénale normale
Kpatcha et al (63)	80%	-	20%
EL MESOUDY H. (38)	98.4%	1.6%	0%
<b>Notre série</b>	<b>88.8%</b>	<b>44.4%</b>	<b>0%</b>

### **2.2.2. UIV :**

L'UIV n'est plus recommandée depuis l'avènement de la TDM.

L'urographie intraveineuse permet de diagnostiquer le syndrome de JPU en une dilatation pyélocalicielle associée à un uretère non opacifié ou de calibre normal. L'UIV rend possible une classification des hydronéphroses et ainsi orienter la prise en charge thérapeutique.

Dans notre étude, le diagnostic de syndrome de JPU a été retenu grâce à l'UIV chez seulement 14% des malades.



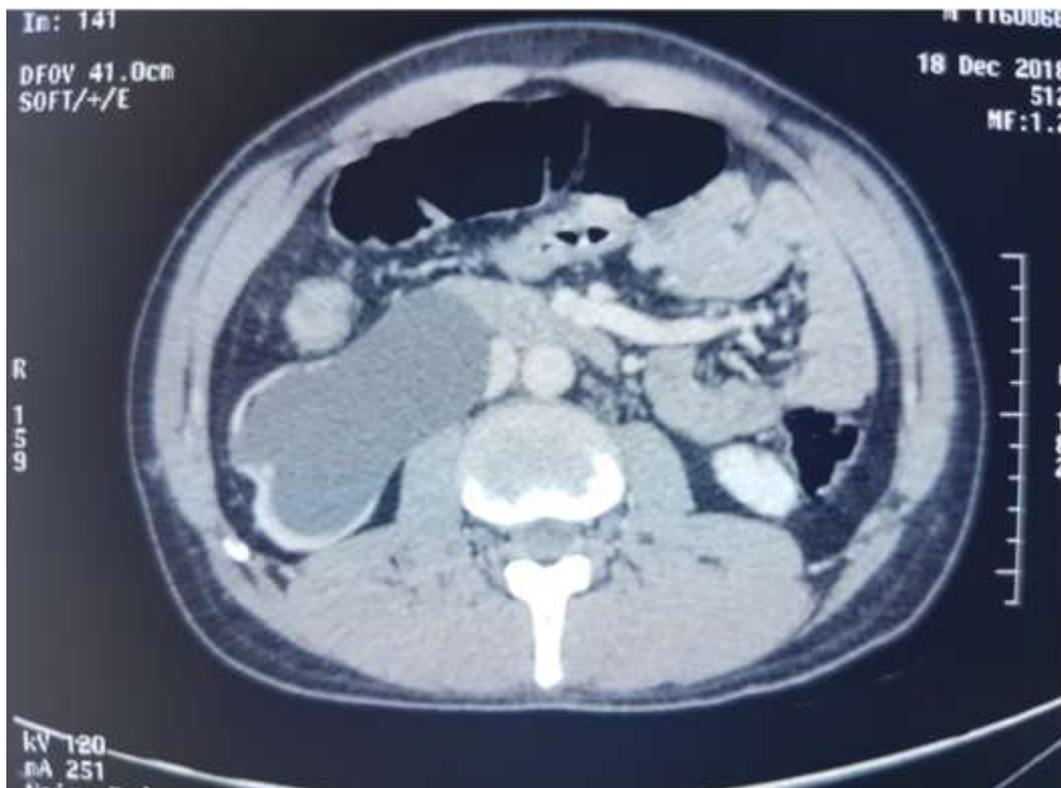
*Figure 46. (119) : Cliché d'UIV montrant un SD de JPU*

### **2.2.3. Uroscanner :**

L'apparition du traitement endoscopique de l'anomalie de la jonction pyélo-urétérale a entraîné un développement des techniques d'imagerie visant à rechercher un vaisseau polaire inférieur croisant la jonction. Le scanner

hélicoïdal est maintenant validé dans l'exploration de l'anomalie de la jonction pyélo-urétérale et la recherche de vaisseau polaire inférieur (64). Il s'agit d'un examen simple et fiable.

La première phase sans injection explore l'arbre urinaire à la recherche de lithiase. La deuxième phase après injection du produit de contraste permet d'étudier les axes vasculaires à la recherche d'un vaisseau polaire puis le parenchyme rénal et les cavités excrétrices (65). Le protocole utilisé en matière d'anomalie de la jonction est un protocole spécifique, tant pour l'injection du produit de contraste que pour l'acquisition scanographique. Une reconstruction tridimensionnelle est réalisable et permet de détecter des vaisseaux de 1 mm de diamètre (38).



*Figure 47. (119) : Uroscanner montrant un syndrome de JPU*

Dans notre série l'uroscanner a été réalisé chez 98% des cas.

**Tableau 9. Pourcentage des uroscanners faits dans la littérature**

Auteurs	% des uroscanners faits
Diao et Al	26.7%
Kpatcha et Al	64%
EL MESOUDY H.	73.8%
<b>Notre série</b>	<b>98%</b>

L'accès à l'uroscanner dans notre série était supérieur aux autres études où l'accès au scanner était limité suite à son coût élevé.

#### **2.2.4. Scintigraphie rénale :**

La scintigraphie rénale dynamique avec épreuve d'hyperdiurèse forcée est un moyen d'exploration isotopique physio-fonctionnelle non invasive ayant un intérêt ostensible dans l'exploration de la perméabilité des voies urinaires excrétrices, tout en évaluant la fonction rénale relative séparée. Elle permet, dans le cadre du Syndrome de JPU de trancher entre un syndrome obstructif et une simple dilatation sur stase fonctionnelle (67).

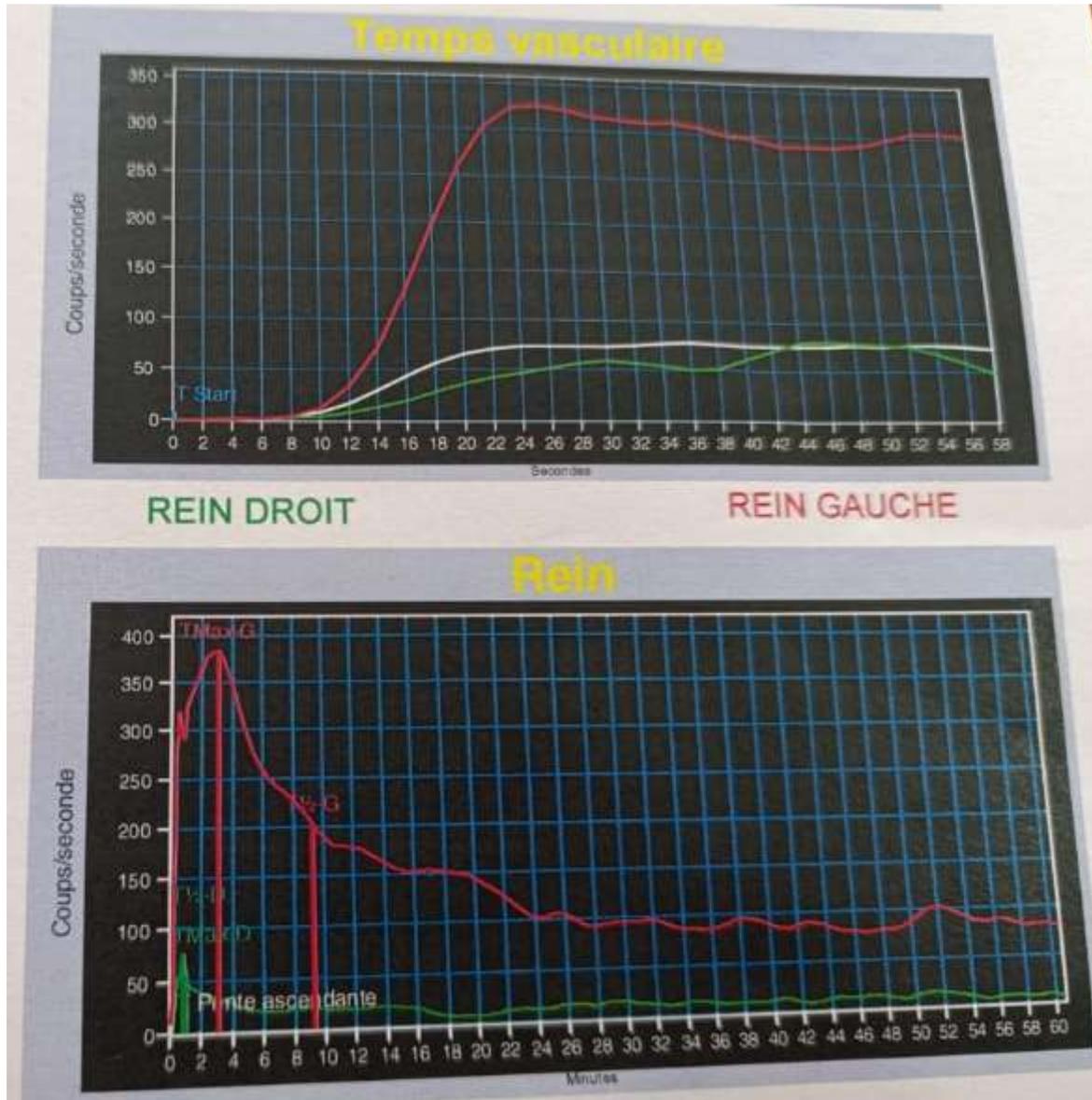
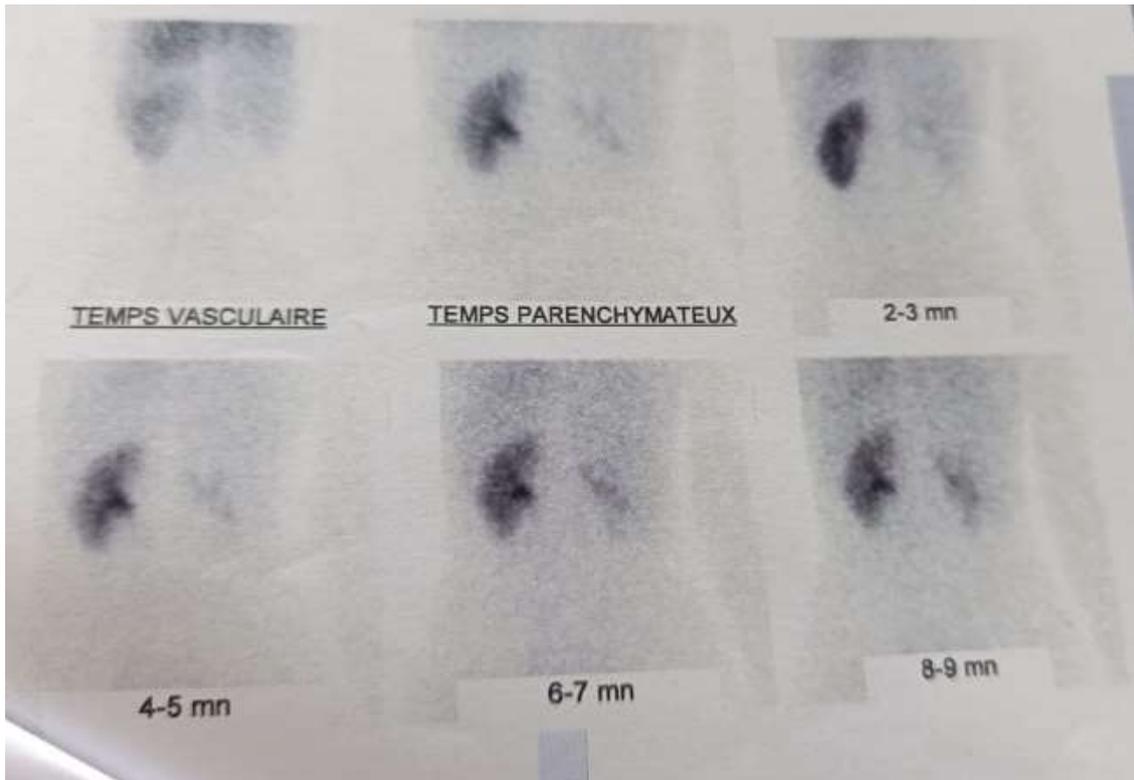


Tableau sommaire des résultats

Paramètres	Gauche	Droite	Total
Fonction séparée (%)	88.3	11.7	
Comptage reins (cpm)	19566	2581.9	22148
Rétention rénale	0.368	0.092	
Durée de Max (min)	3.001	0.734	
Durée de 1/2 Max (min)	9.207	0.952	



*Figure 48. Résultats d'une scintigraphie rénale d'une patiente porteuse d'un syndrome de JPU (Rein Droit muet)*

**Tableau 10. La fonction rénale résiduelle des reins affectés selon la littérature**

Auteurs	Moy. De la fonction rénale résiduelle	Extrêmes de la FR résiduelle
TANCHOUX (69)	35%	15-45%
BOUAYAD O. (58)	26%	5-45%
<b>Notre série</b>	<b>43.5%</b>	<b>6-81%</b>

### 2.2.5. UPR :

Elle permet de rechercher l'existence d'un reflux vésico-urétéral associé à l'anomalie de la jonction pyélo-urétérale et de le quantifier. L'UPR est contre-indiqué en cas d'infection urinaire et en cas d'anomalie de la jonction sur rein ectopique ou avec une duplicité pyélo-urétérale à cause de la fréquence du reflux associé.

Elle a été réalisée chez seulement un seul patient et elle a révélé une absence de passage du produit de contraste au niveau de la JPU.



*Figure 49. (120) : image d'UPR montrant un SD de JPU*

#### **2.2.6. IRM abdominale :**

L'IRM n'a pas de place dans l'exploration des anomalies de la JPU, sauf en cas d'allergie au produit de contraste iodé.

Cet examen n'a été réalisé que chez une patiente qui présentait une IR contre-indiquant la réalisation d'un uroscanner, et il a objectivé une importante DPC avec retentissement morphologique (rein détruit).

### **3. Traitement :**

Le traitement de référence du syndrome de jonction pyélo-urétérale (JPU) a longtemps été la pyéloplastie chirurgicale à ciel ouvert selon la méthode d'Anderson-Hynes (70).

Cependant, de nombreuses autres méthodes mini invasives ont été élaborées, offrant un grand intérêt et se positionnant comme une alternative à la chirurgie ouverte.

Trois approches de traitement opératoire du syndrome de jonction pyélo-urétérale (JPU) sont actuellement disponibles (38) :

- Chirurgie de pyéloplastie à ciel ouvert.
- Chirurgie de pyéloplastie laparoscopique.
- Traitement instrumental endoscopique : L'endopyélotomie et l'endopyéloplastie.

La stratégie chirurgicale choisie dépend de l'opérateur, de l'indication thérapeutique, du bilan préopératoire, ainsi que du malade et surtout du centre hospitalier.

### **3.1. Traitement médical :**

Le traitement médical s'accompagne toujours d'un traitement chirurgical. Le traitement médical repose sur des antalgiques, des anti-inflammatoires et sur l'antibiothérapie pour lutter contre l'infection (68).

### **3.2. Traitement chirurgical :**

#### **3.2.1. Indications chirurgicales :**

La chirurgie a pour but de prévenir ou minimiser une altération de la fonction rénale. Les auteurs recommandent la chirurgie pour les patients ayant (38) :

- Un syndrome de jonction pyélo-urétérale en cas d'obstruction unilatérale avec une fonction rénale relative inférieure à 40 % de la fonction rénale globale ou un T1/2 supérieur à 20 minutes à la scintigraphie.
- Une aggravation de la fonction rénale relative de plus de 10 % entre 2 contrôles scintigraphiques.

- Une aggravation de l'hydronéphrose sur plusieurs contrôles échographiques.
- Une forme bilatérale du syndrome de jonction pyélo-urétérale avec obstruction sévère et atrophie parenchymateuse.
- Une masse abdominale, sepsis, des lombalgies, hypertension ou l'apparition de complications lithiasiques ou infectieuses.
- Des infections urinaires à répétition (reflux vésico-urétéro-rénal associé).



***Figure 50. (120) : Reins muets avec un syndrome de JPU***

### 3.2.2. Pyéloplastie à ciel ouvert selon l'intervention d'Anderson-Hynes :

Tableau 11. Taux de lombotomie dans la littérature

Auteurs	% de lombotomie
Adamou et Al (68)	100%
Diao et Al (50)	83.4%
Kpatcha et Al (63)	100%
<b>Notre série</b>	<b>85%</b>

Le taux de lombotomie dans notre série est proche des taux objectifs dans les autres études.

### 3.2.3. Pyéloplastie laparoscopique :

Tableau 12. Taux de coelioscopie dans la littérature

Auteurs	% de coelioscopie
Adamou et Al (68)	0%
Diao et Al (50)	10%
Kingler et Al	82.5%
Rivas et Al (73)	67.4%
<b>Notre série</b>	<b>5.5%</b>

Le taux de cœlioscopie dans notre étude rejoint celui des études africaines car le manque de moyen ne permet qu'une seule option celle de la chirurgie à ciel ouvert. En revanche, il est dépassé par les résultats des études européennes et américaines.

### 3.2.4. Endopyélotomie :

**Tableau 13. Taux d'endopyélotomie dans la littérature**

Auteurs	% de l'endopyélotomie
EL MESOUDY H. (38)	3%
MOUDAFIA Z. (57)	2%
<b>Notre série</b>	<b>4%</b>

Dans notre étude, 2 patients (4% des cas) ont bénéficié d'une endopyélotomie, ce taux rejoint les résultats rapportés par les autres auteurs.

### 3.2.5. La néphrectomie :

**Tableau 14. Taux de néphrectomie dans la littérature**

Auteurs	% de néphrectomie
Djibrel Coulibaley	46.2%
Diao et Al (50)	6.7%
Kpatcha et Al (63)	8%
<b>Notre série</b>	<b>4%</b>

Le taux de néphrectomie est très élevé dans l'étude de Djibrel Coulibaley cette fréquence élevée de néphrectomie se justifie par la destruction du parenchyme rénale en rapport avec le retard de consultation.

Les résultats de notre série rejoignent ceux de l'étude de Diao et Al. Par ailleurs, ils sont dépassés par ceux de l'étude de Kpatcha et Al.

## **IV. Méga-uretère primitif :**

### **1. Examen clinique :**

L'examen physique est généralement normal ou pauvre, il peut être accompagné de poussées de pyélonéphrite avec fièvre, pyurie et douleur à la palpation de la fosse lombaire et de la fosse iliaque (75).

L'examen clinique chez nos patients a objectivé :

- Une sensibilité lombaire dans 100% des cas.
- Une fièvre en rapport avec une pyélonéphrite chez 33.3% des cas.

### **2. Etude paraclinique :**

#### **2.1. Biologie :**

##### **a. Fonction rénale :**

L'altération de la fonction rénale dans le méga-uretère primitif obstructif de l'adulte est rare, elle représente 0% à 10% des malades, elle est en rapport avec l'existence de méga-uretère bilatéral (76).

Elle conditionne le pronostic de cette pathologie d'où l'importance de l'exploration de la fonction rénale.

Dans notre étude, on a constaté la présence d'une insuffisance rénale chez 1 patient (33.3% des cas).

##### **b. ECBU :**

L'infection urinaire représente un motif révélateur le plus fréquent dans le méga-uretère primitif, elle se caractérise par la récurrence des épisodes infectieux, compliquant ainsi cette pathologie.

Les germes les plus souvent responsables de l'infection urinaire en cas de méga uretère primitif sont les germes Gram négatifs (76).

Dans notre série, un ECBU a été réalisé chez tous les patients objectivant une infection urinaire dans 1 cas. Le germe isolé était E.coli.

Ces résultats sont très proches des résultats de l'étude faite par ZAKOUN M. (76) objectivant une infection urinaire dans 2 cas. Le germe isolé était E.coli.

## **2.2. Radiologie :**

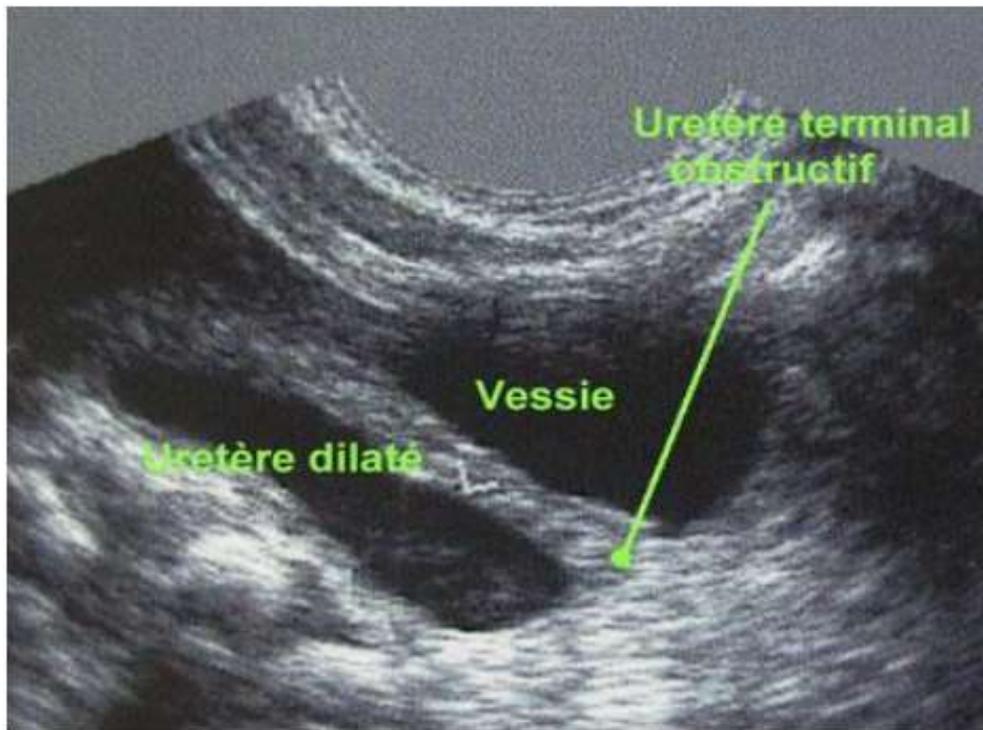
### **2.2.1. Echographie rénale :**

C'est l'examen clé permettant le diagnostic et le suivi des méga-uretères.

Les renseignements apportés par l'échographie sont multiples sur la morphologie du haut et du bas appareil urinaire :

- Mesure du diamètre urétéral en lombaire et en pelvien sur des coupes transversales et longitudinales à vessie pleine et l'appréciation du caractère sinueux ou rectiligne de l'uretère et de son péristaltisme. Il permet de connaître avant l'intervention la valeur du péristaltisme, de préciser la topographie et le mode d'abouchement de l'uretère au niveau de la vessie (77).
- Recherche d'une dilatation pyélocalicielle avec mesure du diamètre antéro-postérieur du bassinnet et aspect des calices. Le diamètre normal de l'uretère est de 5mm (79).
- Etude du parenchyme rénal, de son échogénicité, de ses dimensions. C'est une étape importante car elle permet de rechercher les signes indirects en faveur d'une obstruction sévère pouvant entraîner ou majorer une altération de la fonction rénale (78).

- Etude de la vessie : elle permet d'explorer le contenu vésical et la paroi vésicale et d'apprécier le résidu post-mictionnel et l'influence de la vidange vésicale sur la dilatation de la voie excrétrice supérieure.



*Figure 51. Une échographie pelvienne montrant un uretère dilaté sur une portion terminale obstructive*

**Tableau 15. Résultats de l'échographie rénale dans le méga-uretère primitif**

Auteurs	DPC avec parenchyme normal	DPC avec parenchyme réduit	Complications : lithiasiques et/ou infectieuses
ZAKOUN M.	57%	43%	-
<b>Notre série</b>	-	-	<b>33%</b>

Dans notre série, l'échographie a été réalisée chez 1 patient (soit 33% des cas). Alors que dans l'étude de ZAKOUN M. (76), l'échographie a été demandée chez tous les patients.

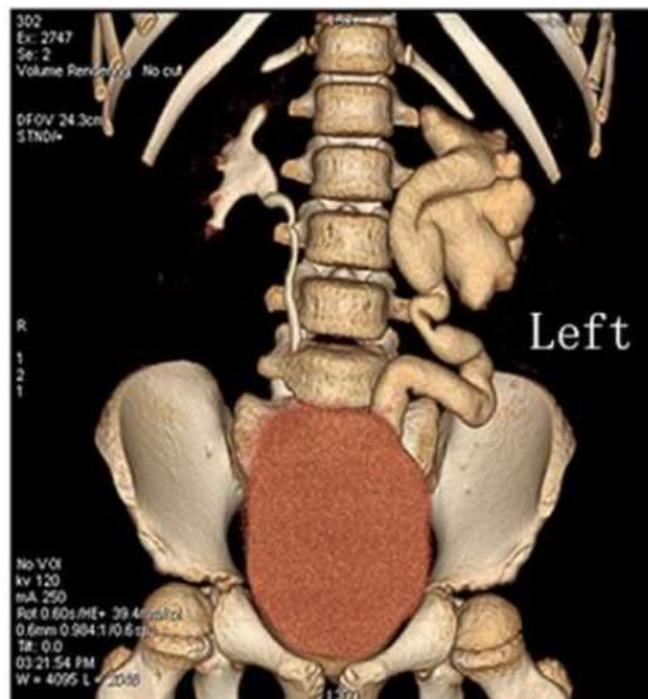
Elle a permis d'apprécier le retentissement du méga-uretère sur le rein et les VES. Elle avait permis aussi de rechercher l'existence d'éventuelles complications telles : les lithiases associées et la présence d'un abcès rénal.

### 2.2.2. Uroscanner :

La technique de l'URO-TDM offre une opportunité intéressante pour obtenir une image radiologique globale de l'urologie.

Son efficacité est supérieure à celle de l'UIV car la qualité de l'image radiologique est améliorée. De plus, elle peut être reproduite sans être perturbée par la superposition des gaz digestifs.

Pour le méga-uretère, l'URO-TDM permet de détecter l'obstruction urétérale, de localiser précisément sa localisation et d'évaluer son impact sur le haut appareil urinaire. Elle peut aisément repérer l'hydronéphrose. Elle permet également de faire la distinction entre le méga-uretère refluant et le méga-uretère non refluant.



*Figure 52. (80) : reconstruction 3D d'un uroscanner objectivant un méga-uretère congénital gauche*

Dans notre série, tous nos patients ont bénéficié d'un uroscanner qui a permis de confirmer le diagnostic du méga-uretère et de détecter les complications associées telles l'abcès rénal et les calculs urinaires de stase.

ZAKOUN M. (76) rapporte que seulement 43% des cas ont bénéficiés d'un uroscanner permettant le diagnostic positif et la classification du méga-uretère selon Beurton.

### **2.2.3. UIV :**

Au cours des vingt dernières années, l'importance de l'UIV dans le diagnostic et le suivi du méga-uretère a considérablement diminué en raison des progrès de l'échographie et de l'uroscanner avec reconstitution.

Il est fréquent que les données morphologiques fournies par l'échographie soient suffisantes, tandis que la fonction rénale et l'impact de l'obstacle à l'écoulement des urines sont mieux appréciées lors d'un uroscanner avec reconstitution.

La présence des gaz intestinaux ou un rein dilaté peut entraver l'interprétation des résultats, ou encore en cas d'altération importante de la valeur fonctionnelle du rein, ce qui entraîne une insuffisance de contraste.

Tous ces arguments démontrent que l'UIV n'est plus incluse dans la conception systématique du bilan initial et du suivi du méga-uretère.

Dans notre série, aucun patient n'a bénéficié de l'UIV.



*Figure 53. Un cliché d'UIV montrant un énorme méga uretère gauche*

### **3. Traitement :**

#### **3.1. Traitement médical :**

Le traitement chirurgical est systématiquement couplé au traitement médical basé sur les antalgiques et les antibiotiques.

L'antibiothérapie est indiquée dans le traitement des infections urinaires associées au méga-uretère car toute chirurgie première, chez un patient présentant une infection urinaire, est formellement contre indiquée en raison des risques septiques per- et postopératoires (81).

Elle est indiquée également si l'intervention elle-même implique l'emploi de sonde urétérale.

### 3.2. Traitement chirurgical : Réimplantation urétéro-vésicale :

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une réimplantation urétéro-vésicale.

**Tableau 16. (87) : fréquence des techniques chirurgicales à ciel ouvert du méga-uretère primitif chez l'adulte dans la littérature.**

Geste chirurgical	Série de HEMAL (87)	Notre série
Réimplantation urétéro-vésicale sans remodelage	25%	66.6%
Réimplantation urétéro-vésicale avec remodelage :	75%	
-Selon Henderson	73%	33.3%
-Selon Kalicinski	27%	-
Uréthérolithotomie	100%	-
<u>Traitement des lithiases rénales :</u>		
-Pyélolithotomie au cours de la réimplantation	50%	-
-Lithotripsie extracorporelle	50%	-
Néphro-urétérectomie	7%	-
Néphrostomie percutanée	12%	-

## V. Duplicité urétérale :

### 1. Examen clinique :

Un gros rein est rarement observé lors de l'examen clinique, il est normal en dehors d'une sensibilité au niveau de la fosse lombaire ou la fosse iliaque (57,88).

Dans notre série, l'examen clinique a objectivé une sensibilité lombaire chez les 2 patients ; alors qu'il était strictement normal chez les patients de BOUAYAD O. (58).

### 2. Etude paraclinique :

#### 2.1. Biologie :

##### a. Fonction rénale :

Bien que sa fréquence soit faible (0 à 10%), l'insuffisance rénale peut être une des complications de la duplication urétérale (89).

Dans notre étude, aucun cas d'insuffisance rénale n'a été retrouvé.

##### b. ECBU :

Tous nos patients ont bénéficié d'un ECBU. Il était stérile dans 50% des cas, alors qu'on a trouvé une culture (-) à cytologie (+) dans le reste des cas.

Par ces données nos résultats contrastent avec ceux de la plupart des auteurs (90) :

TEKOU H. et COLL (91) dans leur étude avaient rapporté 53 % d'E. coli suivi de Pseudomonas Aeruginosa à 29 % et Proteus mirabilis à 18 % leurs résultats étaient similaires à ceux de FANDJEU I.C. (92) qui avait rapporté E. coli à 43,33% comme principal germe retrouvé suivi de Proteus mirabilis à 36,66 %.

## **2.2. Radiologie :**

### **2.2.1. Echographie rénale :**

De nos jours, l'échographie rénale est utilisée pour détecter une duplicité urétérale en raison de son accessibilité et de sa nature non invasive. Il nous donne la possibilité d'évaluer la morphologie des reins, les voies excrétrices et la vessie (68).

Devant la présence de deux sinus séparés par du parenchyme rénal, l'échographie peut suggérer une duplicité pyélo-urétérale, ce qui peut parfois entraîner un aspect de pseudotumeur. Cependant, ce signe n'est pas constant et ne signifie en rien l'existence d'une duplicité urétérale, qu'elle soit complète ou incomplète (60).

L'échographie a été demandée chez seulement 25% des cas rapportés par MOUDAFIA Z. et elle a permis de mettre en évidence des lithiases calicelles de stase.

Alors que dans notre étude, 1 patient (50% des cas) a bénéficié d'une échographie rénale qui était douteuse, objectivant un uretère G dilaté faisant suspecter initialement un méga-uretère

### **2.2.2. UIV :**

L'examen de référence pour le diagnostic d'un double système excréteur est l'urographie intraveineuse.

Une échographie suspecte nécessite une urographie intraveineuse afin de confirmer ou d'infirmer le diagnostic (68).

Néanmoins, l'UIV comporte quelques limites et c'est dans cette situation que les données échographiques seront d'une grande utilité. Parmi ces limites on trouve :

- Une allergie au produit de contraste.
- Un aspect urographique normal du pyélon supérieur non fonctionnel.
- Les deux pyélons d'une duplication peuvent être muets.

75% des cas rapportés par MOUDAFIA Z. ont bénéficié de l'UIV ; alors qu'aucun patient de notre série n'a bénéficié de ce moyen d'imagerie, vu qu'ils ont bénéficié d'emblée d'un uroscanner.

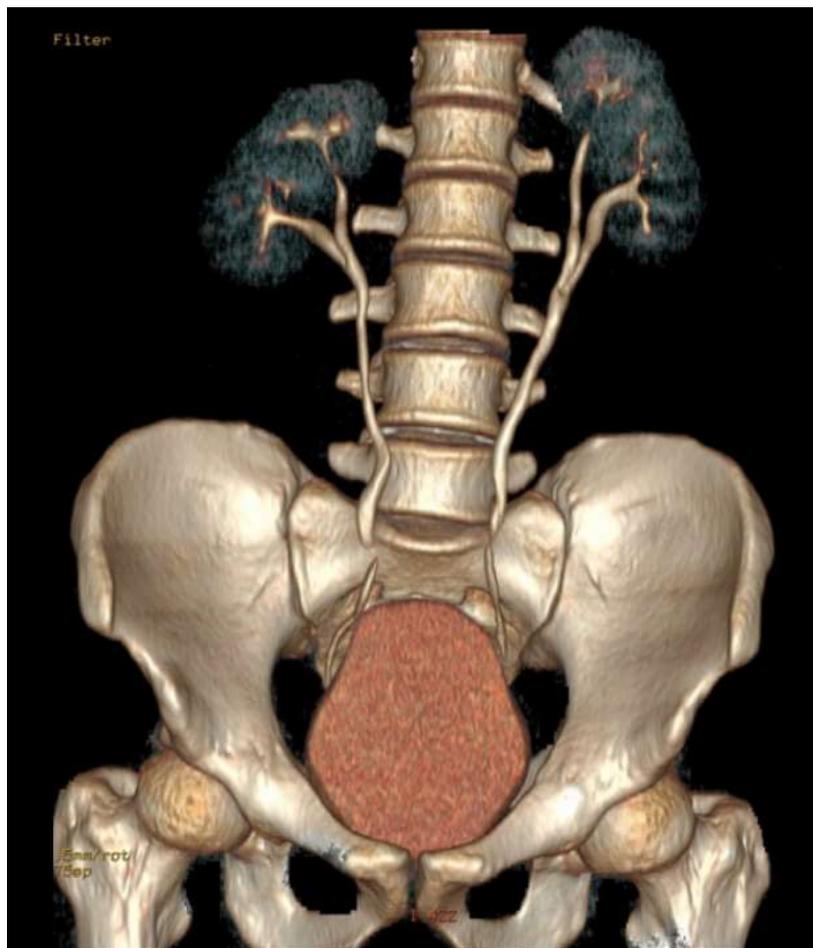


*Figure 54. Urographie intraveineuse, la duplicité pyélo-urétérale est incomplète à droite, avec une jonction urétéro-urétérale très basse située derrière la vessie, ce qui explique le reflux dans les deux pyélons (93).*

### 2.2.3. Uroscanner :

La tomodensitométrie paraît plus performante que les autres méthodes d'exploration.

Grâce à l'uroscanner, il est possible de classifier la duplication en fonction de la morphologie des pyélon et des uretères, ce qui permet d'aider à choisir le traitement chirurgical approprié (57).



*Figure 55. (94) : Uroscanner montrant une bifidité urétérale bilatérale*

Dans notre série, l'uroscanner a été fait dans les deux cas, il a montré une duplicité pyélo-urétérale avec dilatation du système excréteur inférieur associée à un abouchement ectopique chez le premier cas, et une duplicité pyélo-urétérale avec dilatation du système excréteur supérieur chez le deuxième cas.

Nos résultats sont proches de ceux rapportés par MOUDAFIA Z. (57) dans sa série, le tableau suivant montre les différents résultats de l'uroscanner

**Tableau 17. Résultats de l'uroscanner chez les patients porteurs de double système excréteur**

Auteurs	Duplicité pyélo urétérale unilatérale	Abouchement ectopique	Lithiase urétérale
MOUDAFIA Z. (57)	100%	50%	50%
<b>Notre série</b>	<b>100%</b>	<b>50%</b>	<b>0%</b>

### **3. Traitement chirurgical :**

L'indication chirurgicale est posée devant (57) :

- Une altération parenchymateuse.
- Une dilatation de la voie excrétrice.
- Des infections à répétition.
- Lithiases urinaires de stase.
- Une HTA.
- Une gêne fonctionnelle (fuites, gêne mictionnelle...).

Dans notre série, on avait recours au traitement radical chez les deux patients (100% des cas), Ils ont bénéficié d'une néphrectomie partielle + urétérectomie de l'uretère pathologique.

Ces résultats s'opposent aux résultats rapportés par MOUDAFIA Z. (57) qui n'avait pas recours à ce type de chirurgie.

## **VI. Reflux vésico-urétéral :**

### **1. Examen clinique :**

Le RVU de l'adulte est plus rare que chez l'enfant, et est souvent en rapport avec un RVU présent dès l'enfance.

Bien toléré, il peut être suspecté en cas de lombalgies, infections urinaires à répétition, des bactériuries asymptomatiques, une hypertension artérielle, une protéinurie, voire une insuffisance rénale (57).

Cela sous-entend que l'examen clinique est le plus souvent normal ou on peut objectiver une simple sensibilité lombaire.

Pour notre patient, on a trouvé à l'examen clinique une sensibilité lombaire; et MOUDAFIA Z. a trouvé un examen clinique normal.

### **2. Etude paraclinique :**

#### **2.1. Biologie :**

##### **a. Fonction rénale :**

Le RVU est responsable d'infections urinaires puis de lésions du cortex rénal responsables parfois d'hypertension artérielle et d'une possible altération de la fonction rénale (57).

L'insuffisance rénale est rarement associée au RVU sauf dans les cas qui ont soit une atteinte bilatérale, ou une pathologie controlatérale associée, ou une malformation sur un rein unique (98).

Dans notre étude, notre patient avait une fonction rénale correcte.

##### **b. ECBU :**

L'infection urinaire à répétition reste la principale circonstance de découverte du RVU.

Dans notre série, notre patient ne rapportait pas des infections urinaires à répétition. Ces résultats sont statistiquement inférieurs à ceux retrouvés dans la série tunisienne de Kahloul et al (97) qui affirme que l'infection urinaire a été retrouvée chez 69% des malades.

## **2.2. Radiologie :**

### **2.2.1. Echographie rénale :**

Elle ne permet pas le diagnostic positif du RVU. Le reflux peut être suspecté en échographie lorsque l'examen montre à quelques secondes d'intervalle un brusque changement du calibre des cavités excrétrices, correspondant à leur distension au cours du reflux, mais ce signe n'est pas formel.

L'étude de la portion terminale des uretères en Doppler couleur a été proposée, mais les expériences montrent que la technique manque de fiabilité: la mise en évidence d'un flux urétéral d'urine est aléatoire, et peut être difficile à distinguer d'une onde urétérale antipéristaltique sur une vessie pleine.

La reconnaissance de la situation très latérale de l'abouchement urétéral par analyse du jet en doppler couleur peut également constituer un argument indirect en faveur d'un RVU. Au niveau du parenchyme rénal, la mise en évidence d'une inversion de la différenciation cortico-médullaire au cours du reflux, avec des pyramides qui deviennent échogènes, constitue un argument en faveur d'un RVU avec contamination calico-tubulaire, mais ce signe est exceptionnel (60).

Dans notre étude, notre patient n'a pas bénéficié d'échographie rénale ; au contraire de l'étude de MOUDAFIA Z. (57) ou le cas décrit a bénéficié d'une échographie objectivant une urétéro-hydronephrose bilatérale.

### **2.2.2. Urétrocystographie rétrograde :**

L'urétrocystographie rétrograde reste l'examen de référence pour le diagnostic positif et le grade précis du RVU. Elle fournit des données sur la vessie et l'urètre : diverticule de HUTCH para-méatique, vessie de lutte, obstacle cervico-urétral.

La plupart des auteurs recommandent de réaliser l'examen cystographique environ huit jours après une infection aiguë ou de quatre à six semaines pour ne pas méconnaître un reflux intermittent.



*Figure 56. Cystographie rétrograde : reflux vésico-urétéral bilatérale grade III (élargissement des fornix) (97)*

Cet examen doit comporter des clichés de remplissage, des clichés per- et post mictionnels et surtout doit toujours étudier chez le garçon l'urètre postérieur à la recherche d'un éventuel obstacle (valves), par des clichés mictionnels de trois quarts obliques en plus des clichés classiques en décubitus dorsal.

Une cystographie normale ne montre aucun passage d'urine de la vessie vers les uretères. Si les uretères sont opacifiés, on parle de reflux, uni- ou bilatéral, et ce reflux est classé en grades en fonction de sa gravité (57).

Ce moyen d'exploration radiologique a été réalisé chez notre patient, il a permis de confirmer le diagnostic du RVU et préciser son grade (grade V).

Il a été utilisé aussi chez le patient de MOUDAFIA Z. (57) et il a objectivé un RVU bilatéral grade I.

### **2.2.3. Uroscanner :**

Cet examen permet d'évaluer une dilatation des voies urinaires hautes ainsi qu'une atteinte infectieuse du parenchyme rénal.



*Figure 57. (99) : Coupe transversale démontrant une pyélonéphrite bilatérale caractérisée par des lésions triangulaires hypodenses partant des calices et s'étendant jusqu'à la corticale rénale.*

Dans la littérature, la plupart des auteurs ne rapportent pas que l'uroscanner a été réalisé chez leurs cas.

En revanche, notre patient a bénéficié d'un uroscanner permettant d'objectiver une importante DUPC droite sans obstacle visible avec retentissement morphologique.

### **3. Traitement :**

#### **3.1. Traitement médical :**

Il est toujours de mise, il est basé sur l'hydratation orale et l'antibiothérapie lors des épisodes infectieux aigus. L'antibiothérapie prophylactique se démontre inefficace chez l'adulte.

### 3.2. Indications chirurgicales :

Tout patient porteur d'un RVU doit être opéré s'il présente (99) :

1. Une hypertension artérielle,
2. Une protéinurie positive,
3. Des infections urinaires récidivantes avec lésions du parenchyme rénal.
4. Rein atrophique avec rvu symptomatique.

### 3.3. Traitement chirurgical :

Dans l'étude de EL BAROUDI O. (29), 81.8 % des patients ont bénéficié d'une réimplantation urétéro-vésicale type COHEN, contre 18.2% qui ont bénéficié d'une réimplantation selon la technique de Lich-Gregoir.

Cette dernière a été utilisée également chez le patient porteur d'un RVU dans l'étude de MOUDAFIA Z. (57).

Notre patient qui était porteur d'un RVU a bénéficié d'une réimplantation urétéro-vésicale selon la technique de Politano-Leadbetter.

Dans toutes ces études, aucun patient n'a bénéficié du traitement endoscopique.

**Tableau 18. Les différentes techniques chirurgicales utilisées dans le traitement du RVU**

Auteurs	Réimplantation selon Lich-Gregoir	Réimplantation selon Politano-Leadbetter	Réimplantation selon Cohen	Traitement endoscopique
EL BAROUDI O.	18.2%	-	81.8%	-
MOUDAFIA Z.	100%	-	-	-
<b>Notre série</b>	-	<b>100%</b>	-	-

## VII. Uretère rétrocave :

### 1. Examen clinique :

L'examen clinique est dominé par la présence d'une sensibilité lombaire le plus souvent droite sans contact lombaire.

Dans l'étude menée par Hadzi-Djokic (108), 87% des cas présentaient une sensibilité lombaire. Ces résultats sont proches de notre étude dans laquelle on a constaté une sensibilité lombaire chez 100% de nos cas.

### 2. Etude paraclinique :

#### 2.1. Biologie :

##### a. Fonction rénale :

Hadzi-Djokic (108) a rapporté que Les valeurs de la créatinine sérique étaient dans les limites physiologiques chez 87% des patients tandis qu'elles étaient modérément élevées chez 3% des patients.

Dans notre étude, notre patient ne présentait pas d'insuffisance rénale. Ces résultats sont les mêmes que ceux d'A. Tembely (109) qui n'a constaté aucun cas d'insuffisance rénale.

**Tableau 19. Les taux d'IR dans les cas d'uretère rétrocave**

Auteurs	Les cas d'IR
Hadzi-Djokic	3%
A. Tembely	0%
<b>Notre série</b>	<b>0%</b>

## 2.2. Radiologie :

### 2.2.1. Echographie rénale :

L'échographie rénale est un examen non invasif, peu couteux et accessible, réalisé en première intention.

Il permet d'évaluer l'état du parenchyme rénal et les conséquences sur les voies excrétrices en amont de la malformation.

Cet examen a été réalisé chez 100% de nos cas et des cas rapportés par Hadzi-Djokic et A. Tembely.

**Tableau 20. Les résultats de l'échographie rénale en cas d'uretère rétrocave**

Auteurs	Hydronéphrose modérée	Hydronéphrose importante avec cortex laminé	Echographie sans anomalie
Hadzi-Djokic	81%	6.5%	12.5%
A. Tembely	100%	-	-
<b>Notre série</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### 2.2.2. UIV :

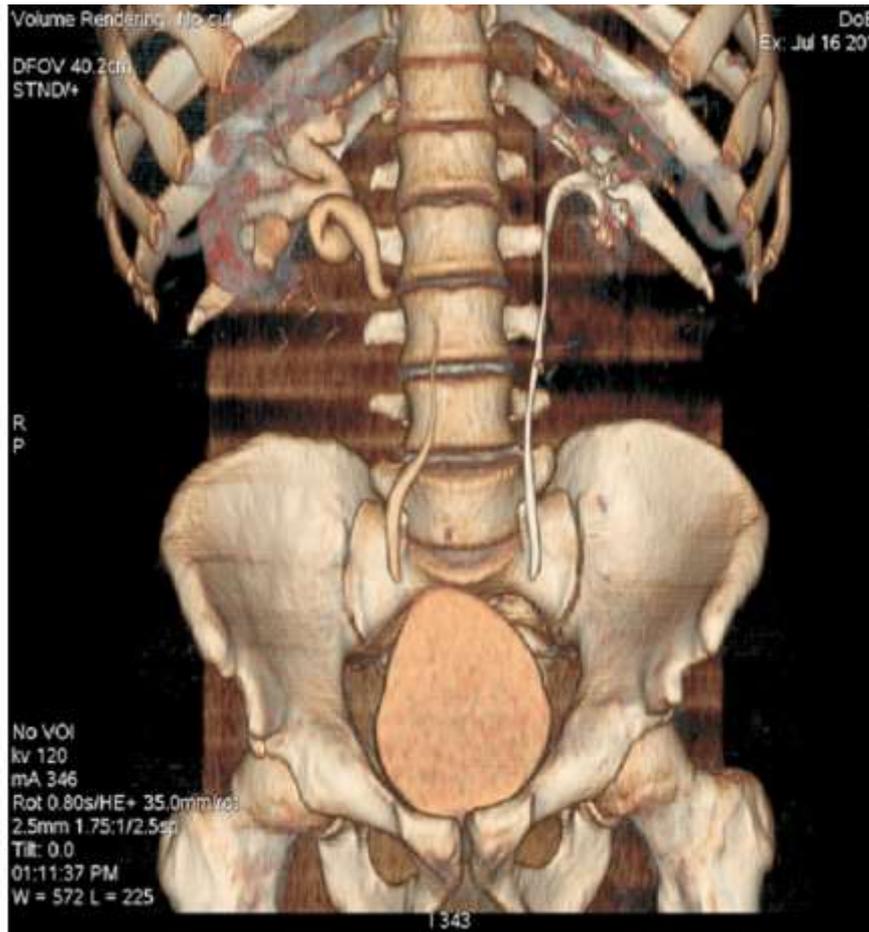
L'UIV permet le diagnostic positif de cette malformation et permet de détecter quelques complications telles les lithiases urinaires de stase et le retard d'excrétion rénale (Fig.50).

**Tableau 21. Les résultats de UIV en cas d'uretère rétrocave.**

Auteurs	Urétérohydronéphrose	Lithiases urinaires
Hadzi-Djokic	100%	6%
A. Tembely	100%	-
<b>Notre série</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>

### 2.2.3. Uroscanner :

Cet examen radiologique a une place primordiale dans l'exploration de l'uretère rétrocave. Il permet de poser le diagnostic positif, préciser le type de cette variation, détecter les complications et chercher les malformations associées possibles (Fig.58).



*Figure 58. Image d'uroscanner en reconstruction 3D montrant une dilatation urétéro-pyélo-calicielle droite avec un aspect en J inversée et une coudure au niveau de la jonction urétéro-pyélique.*

**Tableau 22. Les résultats de l'uroscanner en cas d'uretère rétrocave.**

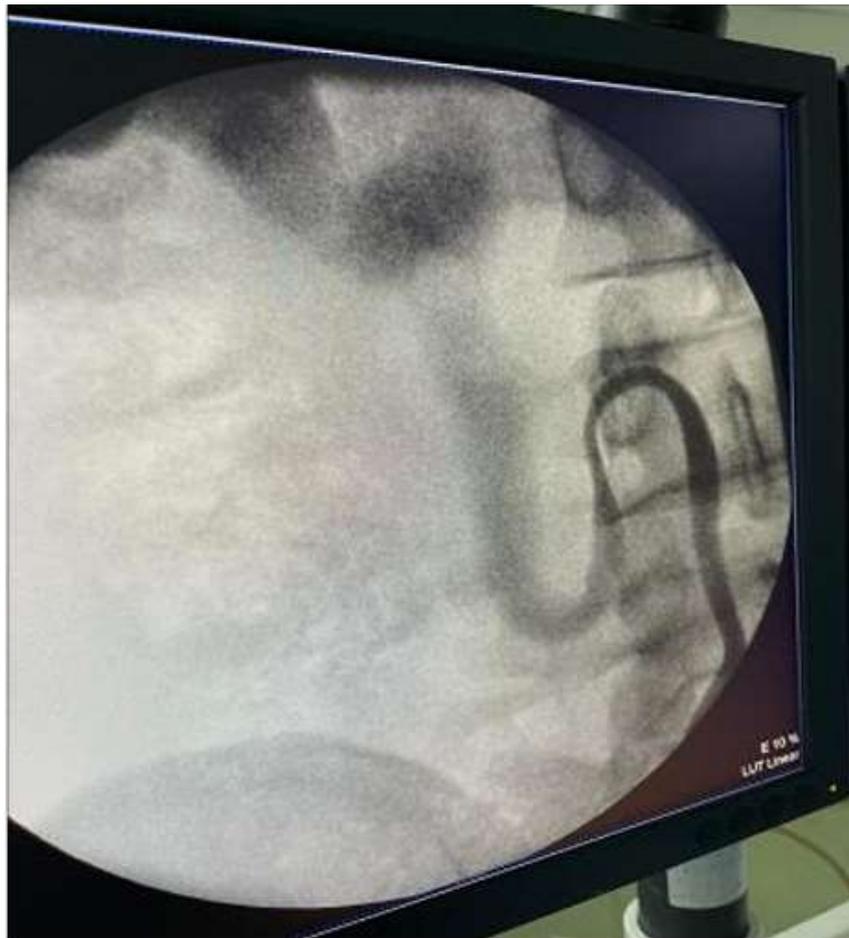
Auteurs	Aspect en faveur d'un uretère rétro-cave avec dilatation modérée d'amont.	Aspect en faveur d'un uretère rétro-cave associé à un syndrome de JPU
Hadzi-Djokic	19%	-
A. Tembely	50%	50%
<b>Notre série</b>	<b>-</b>	<b>100%</b>

L'uroscanner était systématiquement réalisé chez les patients de notre étude et chez ceux d'A. Tembley. En revanche, un taux faible de cas a bénéficié de cet examen dans l'étude de Hadzi-Djokic qui a opté plus pour l'UPR.

#### **2.2.4. UPR :**

Dans l'étude de Hadzi-Djokic, l'UPR a été réalisée chez 56% des cas ; et elle a objectivée une dilatation de la partie initiale de l'uretère lombaire du côté droit associée à une déviation médiane à la hauteur L3 à la forme « S » ou celle d'un hameçon.

Ce même aspect a été objectivé chez notre patient qui a bénéficié d'une UPR pré-op.



*Figure 59. (103) : Image d'UPR prise avant l'intervention chirurgicale dans la salle d'opération montrant une forme en J inversée, suggestive d'un uretère rétro-cave.*

### **3. Traitement :**

Resnik et Kursh proposent les indications thérapeutiques suivantes (110) :

- Un uretère rétrocave asymptomatique avec une stase calicelle minimale ou inexistante nécessite une surveillance.
- Une hydronéphrose avec atrophie corticale nécessite une néphrectomie si le rein controlatéral est sain.
- Une hydronéphrose associée à la douleur doit conduire à une décompression urétérale.

Dans notre étude, notre patient a bénéficié d'une lombotomie pour cure du syndrome de la JPU associée à un décroisement de l'uretère avec anastomose urétéro-urétérale.

Dans l'étude d'A. Tembley, 1 patient a bénéficié de la technique citée ci-dessus ; alors que l'autre patient a bénéficié d'une antibiothérapie (vu qu'il était en pyélonéphrite) associé à une montée de sonde double J.

En ce qui concerne l'étude de Hadzi-Djokic, une résection de l'uretère et une pyélo-pyéloanastomose a été réalisée chez 14% des patients, une résection de l'uretère et une pyéloanastomose (Anderson-Hynes) chez 26% des patients, une résection de l'uretère et une anastomose urétéro-urétérale termino-terminale oblique chez 39% des patients, une urétérolithotomie et une anastomose urétéro urétérale termino-terminale oblique chez 7% des patients, une néphrectomie chez 14% des patients dont chez l'un d'eux pour cause de malfonctionnement du rein droit et chez l'autre dû à un hypofonctionnement du rein droit.

## **VIII. Urétérocèle :**

### **1. Examen clinique :**

Outre un contact lombaire chez un patient et une hypertrophie prostatique au toucher rectal, l'examen clinique était strictement normal chez le reste de nos patients.

Selon SADIKI (116), tous les patients ont bénéficié d'un examen clinique revenu normal, à l'exception d'une sensibilité de la fosse lombaire observée chez une patiente et d'une hypertrophie prostatique au toucher rectal chez un autre patient.

### **2. Etude paraclinique :**

#### **2.1. Biologie :**

##### **a. Fonction rénale :**

La fonction rénale était correcte chez tous nos patients, ceci a été constaté également chez les cas rapportés par Sadiki (116).

##### **b. ECBU :**

Dans l'étude menée par Sadiki, 71% des patients avaient un ECBU stérile tandis que dans 29% des cas l'ECBU a mis en évidence une infection urinaire à E. Coli ou Klebsiella.

Dans notre série, tous les patients avaient un ECBU stérile.

#### **2.2. Radiologie :**

##### **2.2.1. Echographie rénale :**

L'échographie permet de visualiser l'urétérocèle, qui apparaît comme une bulle entourée d'une fine liseré. Elle permet d'évaluer la taille du kyste et de vérifier s'il est intra ou extra-vésical.

L'examen recherche également d'éventuelles anomalies de la vessie, bien que rares, comme la "vessie de lutte". Il est essentiel d'évaluer la vidange de la vessie et de mesurer le résidu post-mictionnel.

L'examen précise aussi l'état du haut appareil urinaire, en observant la dilatation des uretères et des calices ainsi que l'épaisseur du parenchyme rénal. La duplication urétérale peut être difficile à détecter en échographie, mais on peut voir la portion terminale dilatée d'un uretère près de son abouchement dans le kyste.

Bien que l'échographie soit un outil clé pour diagnostiquer l'urétérocèle, elle peut fournir des informations incomplètes, notamment concernant les dilatations discrètes des uretères (117).

Seulement 40% des patients (2 patients) dans notre étude ont bénéficié d'une échographie rénale, qui a objectivé une DUPC droite chez 1 cas et dans l'autre cas on a observé deux pseudo-kystes vésicaux.

Dans la série de Sadiki, l'échographie n'était pas systématique également. 64% des patients ont bénéficié de cet examen radiologique qui a mis en évidence une dilatation du haut appareil urinaire.



*Figure 60. (118) : image échographique montrant un urétérocèle*

### 2.2.2. UIV :

L'utilisation de l'UIV reste indispensable : d'une part, elle permet de dresser une bonne cartographie des lésions, d'autre part, elle permet d'évaluer la fonction de chaque territoire rénal. En ce qui concerne les clichés précoces (ou tardifs si la fonction rénale est déficiente), l'urétérocèle apparaît en clair sur l'opacité vésicale, sous la forme d'une lacune radio transparente (113).

Dans l'étude de Sadiki, tous les patients ont bénéficié d'une UIV qui a permis de poser le diagnostic grâce à l'aspect classique en "tête de serpent" fréquemment entouré d'un halo clair aux temps précoces ou encore mieux après vidange de la vessie.

Dans notre étude, 80% des cas ont bénéficié d'une UIV qui a permis le diagnostic positif.



*Figure 61. (113) : Cliche d'UIV objectivant un urétérocèle en bilatéral*

### 3. Traitement :

#### 3.1. Abstention thérapeutique :

Elle est proposée lors de la découverte d'une malformation urétérale asymptomatique ne présentant pas de risque pour le patient.

#### 3.2. Traitement chirurgical :

**Tableau 23. Les différentes techniques chirurgicales utilisées dans l'urétérocèle**

<b>Auteurs</b>	<b>Urétérocelectomie avec réimplantation urétéro-vésicale selon Cohen</b>	<b>Urétérocelectomie avec réimplantation urétéro-vésicale selon Leadbetter Politano</b>	<b>Urétérocelectomie avec réimplantation urétéro-vésicale selon Hendren</b>	<b>Méatotomie endoscopique</b>
<b>Sadiki</b>	-	-	7%	93%
<b>Notre série</b>	-	80%	-	20%

Dans notre série, la plupart des patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical à ciel ouvert ; alors que la majorité des cas de Sadiki ont bénéficié d'un traitement endoscopique.

## CONCLUSION

A l'issu de notre étude qui a porté sur les variations anatomiques des voies excrétrices supérieures à partir de janvier 2019 jusqu'au décembre 2023 dans le service d'urologie du CHU HASSAN II Fès nous avons noté les faits suivants :

- 1- La tranche d'âge la plus touchée dans notre étude était de 21 à 40 ans avec une prédominance féminine.
- 2- Il est fréquent de rencontrer des malformations du haut appareil urinaire chez les adultes, ce qui peut entraîner une destruction du parenchyme rénal en cas de retard de diagnostic et de la prise en charge.
- 3- Le syndrome de jonction pyélo-urétéral est la variation anatomique la plus fréquente dans notre étude avec un pourcentage de 79% des cas.
- 4- Les lombalgies étaient le principal motif de consultation de nos malades.
- 5- L'imagerie médicale a été déterminante pour le diagnostic. Grâce à elle, nous avons pu évaluer l'aspect morphologique et l'impact des malformations sur l'appareil urinaire. De plus, cela nous a donné la possibilité de reconnaître l'association de diverses uropathies malformatives et de simplifier leur classification.
- 6- Sur l'ensemble des malformations congénitales de l'appareil urinaire diagnostiquées dans notre service, tous nos patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical.
- 7- Le traitement a été personnalisé ; et dans l'ensemble, l'évolution était bonne.

# RÉSUMÉS

## Résumé

**Titre :** Etude morphologique et fonctionnelle des variations anatomiques des voies excrétrices supérieures (à propos de 68 cas).

**Auteur :** JAMLAOUI Asmae.

**Rapporteur :** Pr. MOHAMMED FADL TAZI.

**Mots clés :** Voies excrétrices supérieures – malformations congénitales – haut appareil urinaire– syndrome de jonction pyélo–urétérale – méga–uretère – double système excréteur – reflux vésico–urétéral – jonction pyélo–urétérale – jonction urétéro–vésicale.

Les voies excrétrices supérieures sont une entité anatomique paire, divisée en voie excrétrice supérieure intra–rénale : calices et pyélon, et extra–rénale : l’uretère. Le rôle principal de ces voies excrétrices est d’évacuer les urines des reins vers la vessie. Cependant, certaines variations anatomiques des voies excrétrices supérieures peuvent être observées.

Le but de notre étude est de détailler l’aspect morphologique et fonctionnel des variations anatomiques des voies excrétrices supérieures chez l’adulte, énumérer les différents signes cliniques et paracliniques permettant le diagnostic de ces malformations urinaires, et préciser les éventuelles techniques thérapeutiques proposées pour chaque variation anatomique.

Il s’agit d’une étude rétrospective et descriptive menée au sein du service d’Urologie CHU Hassan II–Fès, à propos de 68 cas portant des variations anatomiques des voies excrétrices supérieures, sur une période de 5 ans : du 01 Janvier 2019 au 31 Décembre 2023.

Dans notre étude, la tranche d'âge la plus touchée par les malformations du haut appareil urinaire était celle des 21 à 40 ans, avec une prédominance féminine (sexe ratio : 0.87 H/F). Le syndrome de jonction pyélo-urétéral s'est révélé être la variation anatomique la plus courante, représentant 79 % des cas. L'atteinte urinaire gauche était la plus fréquente avec un pourcentage de 46.7%. Les lombalgies constituaient le principal motif de consultation des patients (67.6%). L'imagerie médicale a joué un rôle crucial dans le diagnostic, permettant d'évaluer l'aspect morphologique des malformations et leur impact sur l'appareil urinaire, ainsi que d'identifier différentes uropathies malformatives pour en simplifier la classification. Tous les patients diagnostiqués avec des malformations congénitales de l'appareil urinaire ont bénéficié d'un traitement chirurgical personnalisé, dont l'évolution a été globalement favorable.

Les variations anatomiques des voies excrétrices supérieures sont le plus souvent diagnostiquées à un stade tardif voir même au stade de complications, où le traitement chirurgical s'impose. Le pronostic dépend du diagnostic précoce et du degré du retentissement fonctionnel sur le haut appareil urinaire.

## Summary

**Title:** Morphological and functional study of anatomical variations in the upper excretory tract (about 68 cases).

**Author :** JAMLAOUI Asmae.

**Reporter:** Pr. MOHAMMED FADL TAZI.

**Keywords:** Upper excretory tract – congenital malformations – upper urinary tract – pyelo ureteral junction syndrome – mega ureter – dual excretory system – vesico ureteral reflux – pyelo ureteral junction – uretero vesical junction.

The upper excretory tract is a paired anatomical entity, divided into the intra–renal upper excretory tract: calyces and pyelon, and the extra–renal upper excretory tract: the ureter. The main role of these excretory tracts is to evacuate urine from the kidneys to the bladder. However, certain anatomical variations of the upper excretory tract can be observed.

The aim of our study is to detail the morphological and functional aspect of anatomical variations of the upper excretory tract in adulthood, to list the various clinical and paraclinical signs enabling the diagnosis of these urinary malformations, and to specify the possible therapeutic techniques proposed for each anatomical variation.

This is a retrospective and descriptive study conducted in the Department of Urology CHU Hassan II–Fez, about 68 cases bearing anatomical variations of the upper excretory tract, over a period of 5 years: from January 01, 2019, to December 31, 2023.

In our study, the age range most affected by upper urinary tract malformations was 21 to 40 years, with a female predominance (sex ratio: 0.87 M/F). Pyeloureteral junction syndrome was the most common anatomical variation, accounting for 79% of cases. Left urinary tract involvement was the most frequent, accounting for 46.7%. Lumbar pain was the main complaint (67.6%). Medical imaging played a crucial role in the diagnosis, enabling us to assess the morphological aspect of the malformations and their impact on the urinary tract, as well as to identify different malformative uropathies for simplified classification. All patients diagnosed with congenital malformations of the urinary tract underwent personalized surgical treatment, with a generally favorable outcome.

Anatomical variations of the upper excretory tract are usually diagnosed at a late stage, or even at the stage of complications, when surgical treatment is required. The prognosis depends on early diagnosis and the degree of functional impact on the upper urinary tract.

## ملخص

**العنوان:** دراسة شكلية ووظيفية للاختلافات التشريحية في القناة الإخراجية العلوية  
(68 حالة)

**صاحب البحث:** أسماء جملاوي.

**المشرف على البحث:** الأستاذ تازي محمد فضل .

**مفتاح الكلمات:** قناة الإخراج العلوية - التشوهات الخلقية - المسالك البولية العلوية - متلازمة الوصلة الحالبية الحويضية - الحالب الضخم - نظام الإخراج المزدوج - الارتجاع المثاني الحالب - الملتقى الحويضي الحالب - الملتقى الحويضي المثاني.

السبيل الإخراجي العلوي هو كيان تشريحي مزدوج، ينقسم إلى السبيل الإخراجي العلوي داخل الكلى: الكاليس والحويصلة والحالب، والمسلك الإخراجي العلوي خارج الكلى: الحالب. الدور الرئيسي لهذه المسالك الإخراجية هو إخراج البول من الكليتين إلى المثانة. ومع ذلك، يمكن ملاحظة بعض الاختلافات التشريحية في المسالك الإخراجية العلوية.

والهدف من دراستنا هو تفصيل الجوانب المورفولوجية والوظيفية للاختلافات التشريحية في المسالك الإخراجية العلوية لدى البالغين، وسرد مختلف العلامات السريرية وشبه السريرية المستخدمة لتشخيص هذه التشوهات البولية، وتحديد أي تقنيات علاجية مقترحة لكل اختلاف تشريحي.

هذه دراسة وصفية بأثر رجعي أجريت في قسم جراحة المسالك البولية بمصلحة أمراض الجهاز البولي بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس، حول 68 حالة مصابة بتغيرات تشريحية في الجهاز الإخراجي العلوي، على مدى 5 سنوات: من 01 يناير 2019 إلى 31 ديسمبر 2023.

في دراستنا، كانت الفئة العمرية الأكثر تأثراً بتشوهات المسالك البولية العلوية من 21 إلى 40 سنة، مع هيمنة الإناث (نسبة الجنس: 0.87 ذكور/إناث). كانت متلازمة الوصلة الحويضية الحالبية أكثر التشوهات التشريحية شيوعاً، حيث شكلت 79% من الحالات. كانت الإصابة في المسالك البولية اليسرى هي الأكثر شيوعاً، حيث تمثل 46.7% من الحالات. كان الألم هو الشكوى الرئيسية (67.6%). لعب التصوير الطبي دوراً حاسماً في التشخيص، مما جعل من الممكن تقييم المظهر المورفولوجي للتشوهات وتأثيرها على المسالك البولية، وكذلك تحديد

اعتلالات المسالك البولية التشوهية المختلفة من أجل تبسيط التصنيف. تلقى جميع المرضى الذين تم تشخيص إصابتهم بتشوهات خلقية في المسالك البولية علاجًا جراحيًا مخصصًا، وكانت النتائج إيجابية بشكل عام.

غالبًا ما يتم تشخيص الاختلافات التشريحية في المسالك الإخراجية العلوية في مرحلة متأخرة، أو حتى في مرحلة المضاعفات، عندما يتطلب الأمر العلاج الجراحي. يعتمد التكهن على التشخيص المبكر ودرجة التأثير الوظيفي على الجهاز البولي العلوي.

# ANNEXES

## **Annexe (1) : Fiche d'exploitation**

### **I- Identité :**

1- Nom et prénom :

2- IP :

3- Age :

4- Sexe :        féminin :                    masculin :

### **II- Type des variations anatomiques :**

1- Syndrome de JPU :

2- Méga-uretère :

3- Double système excréteur :

4- RVU :

5- Urétérocèle :

6- Uretère rétro-cave :

### **III- La latéralité de la variation anatomique :**

1- Gauche :

2- Droit :

3- Bilatérale :

### **IV- Etude clinique :**

1- Circonstances de découverte :

- Coliques néphrétiques
- Pyélonéphrite aigue
- Hématurie
- Brulures mictionnelles
- Masse abdominale
- Insuffisance rénale

- Découverte fortuite

2- Examen clinique :

- Sensibilité abdominale
- Défense abdominale
- Masse abdominale
- Fièvre
- Examen abdominal sans particularités

**V- Etude paraclinique :**

1- Biologie :

La fonction rénale

ECBU

Ionogramme sanguin

2- Radiologie :

Echographie rénale

UIV

Urétrocystographie rétrograde

Uroscanner

Scintigraphie rénale dynamique

Urétéro-pyélographie rétrograde (UPR)

IRM abdominale

**VI- Complications :**

1- Dilatation des VES

2- Pyélonéphrite aiguë

3- abcès rénal

4- Lithiases urinaires

5- Rein muet

**VII – La PEC chirurgicale :**

## **BIBLIOGRAPHIE**

**1– Universités de Fribourg, Lausanne et Berne (Suisse)**

Embryologie humaine, organogenèse, module 20, système urinaire.

**2– N. Henry, P. Sèbe**

Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Néphrologie, 18-001-C-10, 2008.

**3– Lamya AIT SAYAD**

LE SYNDROME DE JONCTION PYELOURETERALE CHEZ L'ENFANT – A PROPOS DE  
40 CAS – thèse de médecine, Marrakech 2010.

**4– Sampaio FJ.**

Anatomie rénal, 2000; 27:585-607.

**5– Lippert H, Pabst R.**

La vascularisation rénale. Les variations anatomiques chez l'Homme. München:  
Bergmann; 1985. p. 26-7.

**6– Netter FH.**

Atlas d'anatomie humaine. Paris: Masson; 2004.

**7– Assouad J, Riquet M, Foucault C, Hidden G, Delmas V.**

Drainage lymphatique rénal et connexions du canal thoracique : implications  
pour la propagation du cancer. Lymphologie 2006 ;39 :26-32.

**8– Vincent D, Brémond–Gignac D, Douard R, Dupont S, Latrémouille C, Sèbe P, et al.**

Dictionnaire d'anatomie. Paris: Elsevier–Masson; 2006.

**9– Shnorhavorian M, Anderson KR.**

Considérations anatomiques et physiologiques lors de l'urétéroscopie, 2004 ;  
31:15–20.

**10– Notley RG.**

Anatomie chirurgicale et exposition de l'uretère. Dans : McDougall WS, éditeur.  
Urologie : Chirurgie de Rob et Smith. London : Butterworth; 1990. p. 221–6.

**11– AKAMAKH Sara**

Traitements urologiques de la lithiase urétérale : indications et résultats – à  
propos de 92 cas – thèse de médecine, Fès 2020 ; n° 168/20.

**12– D.R. HICKLING, T.–T. SUN, et X.–R. WU**

« Anatomie et physiologie des voies urinaires : relation avec la défense de  
l'hôte et l'infection microbienne », Microbot Spectre, vol. 3, no 4, août 2015.

**13– Elouehabi Mustapha**

« Les urétérolithotomies laparoscopiques A propos de 12 cas », Thèse Méd,  
Marrakech, 2017.

**14– J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo), 2014, Série D, 16(2) : 411–416**

LE SYNDROME DE JONCTION PYELO–URETERALE CHEZ L’ADULTE AU CHU  
SYLVANUS OLYMPIO : ASPECTS DIAGNOSTIQUES ET THERAPEUTIQUES.

**15– Doizi S. Syndrome de la jonction pyélo–urétérale.**

EMC – Urologie 2017 ;10(1) :1–13 [Article 18–150–B–10].

**16– Allen TD.**

Sténoses urétérales congénitales. J Urol 1970; 104:196–204.

**17– Gosling JA, Dixon JS.**

Obstruction fonctionnelle de l’uretère et du bassinnet du rein. Une étude  
histologique et de microscopie électronique. Br J Urol 1978; 50:145–52.

**18– Zincke H, Kelalis PP, Culp OS.**

Obstruction urétéro–pelvienne chez les enfants. Chirurgie Gynécol Obstet  
1974; 139:873–8.

**19– Das S, Amar AD.**

Obstruction de la jonction urétéro–pelvienne avec anomalies rénales  
associées. J Urol 1984; 131:872–4.

**20– Quillin SP, Brink JA, Heiken JP, Siegel CL, McClennan BL, Clayman RV.**

Angiographie par tomodensitométrie hélicoïdale (spirale) pour l'identification des vaisseaux qui se croisent à la jonction urétéro-pelvienne. AJR Am J Roentgenol 1996; 166:1125-30.

**21– Richstone L, Seideman CA, Reggio E, Bluebond-Langner R, Pinto PA, Trock B, et al.** Signes pathologiques chez les patients présentant une obstruction de la jonction urétéro-pelvienne et des vaisseaux croisés. Urologie 2009; 73:716-9.

**22– Lawler LP, Jarret TW, Corl FM, Fishman EK.**

Obstruction de la jonction urétéro-pelvienne chez l'adulte : informations avec la tomodensitométrie tridimensionnelle à plusieurs détecteurs. Radiographiques 2005 ; 25:121-34.

**23– Keeley Jr FX, Bagley DH, Kulp-Hugues D, Gomella LG.**

Division laparoscopique des récipients de croisement à la jonction urétéro-pelvienne. J Endourol 1996; 10:163-8.

**24– Chirurgie pédiatrique.**

**25– King L.**

Méga-uretère: définition, diagnostic et prise en charge. J Urol. 1980; 123:222-3.

**26– ER–RAMY Rachid.**

LES ASPECTS ÉVOLUTIFS DU MÉGA–URETÈRE CHEZ L’ENFANT (A propos de 62 cas), thèse de médecine, Fès, 2018, N° 132/18.

**27– Pfister R., Hendren W.H.**

Méga–uretère primitive chez les enfants et les adultes. Urology, 1978, 12: 160–176.

**28– Centre d’urologie UROVAR.**

**29– EL BAROUDI Oussama.**

Reflux vésico–urétéral primitif opéré chez l’enfant, thèse de médecine, Marrakech, 2020, N°027/20.

**30– Murawski, I. J., & Gupta, I. R. (2006).**

Reflux vésico–urétéral et malformations rénales : un problème de développement. Génétique clinique, 69(2), 105–117.

**31– Oswald J, Brenner E, Schwentner C, Deibl M, Bartsch G, Fritsch H, et al.**

L’uretère intravésical chez les enfants atteints de reflux vésico–urétéral : une caractérisation morphologique et immunohistochimique. Journal d’urologie 2003; 170:2423–7.

**32– G<sup>O</sup>dley M<sup>I</sup>, Ransley P<sup>G</sup>.**

Reflux vésico-urétéral : physiopathologie et études expérimentales. Dans : Gearhart, Rink, Mouriquand eds., Urologie pédiatrique, 2nd edn. 2010; pp. 283–300.

**33– [Lebowitz RL, Olbing H, Parkkulainen KV, et al.](#)**

Système international de classification radiographique du reflux vésico-urétéral. Étude internationale sur le reflux chez les enfants. *Pediatr Radiol* 15(2) :105–109, 1985. doi: 10.1007/BF02388714.

**34– Association urologique américaine.**

**35– Mr BENMEKKI Abdelghani Mme AYAD Meriem.**

L'urétérocèle de l'enfant, thèse de médecine, TLEMCEM, 2015/2016.

**36– Glassberg KI, Braren V, Duckett JW, Jacobs EC, King LR, Lebowitz RL, et al.**

Terminologie suggérée pour les systèmes duplex, les uretères ectopiques et les urétérocèles. *J. Urol.* 1984 dÈc; 132(6):1153–4.

**37– Urofrance.**

INDICATIONS DES EXPLORATIONS FONCTIONNELLES DE LA VOIE EXCRÉTRICE SUPÉRIEURE.

**38– Hayat EL Mesoudy.**

Syndrome de jonction pyélo-urétérale, thèse de médecine, Marrakech, 2023,  
N°188/20.

**39– Laboratoire d'anatomie, faculté de médecine de Fès.**

**40– Lemelle, M : schmitt, F : didier :**

Hydronéphrose de révélation anténatale EMC Uro.18-150-A-10.

**41– MOUH MOUH Laila.**

LE SYNDROME DE LA JONCTION PYELO-URETERALE CHEZ L'ENFANT (A propos  
de 26 cas), thèse de médecine, Fès, 2010, N° 028/10.

**42– M. Emile K SYLLA.**

PRISE EN CHARGE DES DILATATIONS DES VOIES EXCRETRICES SUPERIEURES AU  
SERVICE D'UROLOGIE DU CHU GABRIEL TOURE, thèse de médecine, FMOS.

**43– Mlle. EZZIANI MARIAM.**

MÉGA-URETÈRE PRIMITIF OBSTRUCTIF DE L'ADULTE (A propos de 04 cas), thèse  
de médecine, Fès, N° 138/09.

**44– E. Schouman-Claeys.**

Sémiologie radiologique, appareil urinaire/génital masculin.

**45- BALLO B.**

Etude des malformations congénitales de l'appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du Point G. FMPOS 2006 82 f Annexe.

**46- FANDJEU I.C.**

Malformations urogénitales Thèse de médecine, Bamako, Mali, 2005 ; N°125.

**47- PANING TV.**

Uropathies congénitales chez l'enfant.

Thèse de médecine, Bamako, Mali, 2002, N°17.

**48- COULIBALY T.**

Place de l'imagerie dans le diagnostic des malformations congénitales de l'appareil urinaire chez l'enfant. Thèse de médecine, Bamako, Mali, 2002, N°131.

**49- TEKOU H. ; TCHATAGBA B.; FOLY A.; SENAH K. C.**

Les infections urinaires sur malformations urologiques au CHU de Tokoin de Lomé : à propos de 17 cas Tunisie médicale. 1998 ; 76 (2) : 1065-1070.

**50- C. Sylla , I. Diabate, P.A. Fall, B. Diao, I. Bah, S.M. Gueye, A. Ndoeye, M. Ba, B.A. Diagne.** Service d'urologie-andrologie du CHU de Dakar, BP 15650 Dakar-Fann, Sénégal. Urétérocèle de l'adulte. À propos de cinq cas. Ann Urol 2002 ; 36 : 38- 41.

**51– JOUAL A. ; ABOUTAIEC R. ; RABI R. ; EL MRINI M.**

Syndrome de la jonction pyélo urétérale chez l'adulte : 108 cas chez 102 adultes Ann. urol. 1996,30 n°5 231– 234.

**52– Mughal SA, SOOMRO S.**

Obstruction de la jonction pelvi-urétérale chez l'enfant. J Surg Pak 2008;13(4):163–166.

**53– Lopez M, Guye E, François M, Varlet F.**

SFCP-017-Urologie :Traitement laparoscopique de la jonction pyelourétérale chez l'enfant. Archives de Pediatrie 2008 ; 15 : 892.

**54– Kirakoya b, kabore f a, zango b, pare a k, yameogo c, kambou.**

Prise en charge du syndrome de jonction pyeloureterale dans le serviced'urologie du centre hospitalier universitaire yalgado ouedraogo ; uro'andro – volume 1 – n° 3 – janvier 2015.

**55– N. Bentani, S.M. Moudouni, B. Wakrim, M. Amine, T. Hanich, O. Saghir, F. Barjani, M.A. Lakmichi, Z. Dahami, I. Sarf.**

Cure du syndrome de Jonction Pyelo-Ureterale par voie laparoscopique : Résultats et clés du succès au cours de la courbe d'apprentissage African Journal of Urology (2012) 18, 49-54.

**56– Zhen–yu Ou, Jin–bo Chen, Zhi Chen, Min–feng Chen, Long–fei Liu, Xu Zhou, Yang–le Li, Lin Qi, Xiong–bing Zu.**

Pyéloplastie démembrée rétro-péritonéoscopique pour obstruction de la jonction urétéro–pelvienne : modification de la procédure et notre expérience  
Vol. 11 No. 04 July – August 2014.

**57– MOUDAFIA Z.**

LA PATHOLOGIE CONGÉNITALE DU HAUT APPAREIL URINAIRE VUE À L'ÂGE ADULTE (A propos de 86 cas), thèse de médecine, Fès, N° 082/19.

**58– BOUAYAD O.**

LES MALFORMATIONS DE L'APPAREIL URINAIRE CHEZ L'ADULTE ( A propos de 94 cas , thèse de médecine, Fès, 2021, N°325/21.

**59– B. Diao, B. Fall, F.A. Kaboré, Y. Sow, A. Sarr, A. Thiam, P.A. Fall, A.K. Ndoye, M. Bâ, and B.A. Diagne. 2012.**

La pyéloplastie à ciel ouvert selon Anderson–Hynes : quelles indications devant le développement de la laparoscopie ? Prog. En Urol. 22, 16 (December 2012), 1010– 1014. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.purol.2012.08.274>.

**60– ALOUKY F.**

Les uropathies malformatives ? Quel intérêt pour l'imagerie Expérience du CHU Mohammed VI.

**61– Aly Tembely, Amadou Kassogué, Honoré Berthé, and Zanafon Ouattara. 2016.**

Aspects cliniques et thérapeutiques des anomalies de la jonction pyélo-urétérale au CHU du point G. Pan Afr. Med. J. 23, (2016). DOI:<https://doi.org/10.11604/pamj.2016.23.256.6950>.

**62– Leonardo Spatola 1, Simeone Andrull.**

L'échographie Doppler dans l'insuffisance rénale : un paramètre clé pour le suivi clinique à long terme (December 2016).

**63–T.M. Kpatcha, Kodjo Tengue, G. Botcho, K.H. Sikpa, E. Leloua, ANOUKOUM T, and ATTIPOU K. 2014.**

LE SYNDROME DE JONCTION PYELO-URETERALE CHEZ L'ADULTE AU CHU SYLVANUS OLYMPIO : ASPECTS DIAGNOSTIQUES ET THERAPEUTIQUES. J. Rech. Sci. Univ. Lomé 16, (August 2014), 411–416.

**64– Cormier L, Lefèvre F, Gaucher O, Mourey E, Mangin P.**

Anomalie de la jonction pyélo-urétérale et hydronéphrose. EMC (Elsevier, Paris), Néphrologie-Urologie, 18-150-B-10, 1999, 11p.

**65– Herts BR. Helical**

TDM et angiographie CT pour l'identification des vaisseaux croisés à la jonction urétéro-pelvienne. Urol Clin North Am. 1998 May;25(2):259–269.

**66– Centre d'Urologie Nord Isère.**

**67– A. Seddouki, S. Chkikar, and N. Ismaili Alaoui. 2023.**

L'apport de la scintigraphie rénale dynamique dans le syndrome de jonction pyélo-urétrale. *Médecine Nucl.* 47, 2 (March 2023), 86.  
DOI:<https://doi.org/10.1016/j.mednuc.2023.01.101>.

**68– – Adamou, I., Coulibaly, Y., Coulibaly, O. M., Keita, M., Coulibaly, M. T., Coulibaly, Y., Sogoba, Y., Traore, F., Kone, A., Diall, H., Coulibaly, O., Ali Ada, M. O., Konate, M., Maiga, M., & Diallo, G. (2018).**

Syndrome de la Jonction Pyélo-Urétérale : Aspects Cliniques et Thérapeutiques au CHU Gabriel Toure. *HEALTH SCIENCES AND DISEASE*, 19(3).

**69– Colas TANCHOUX**

Traitement chirurgical du syndrome de jonction pyélo- urétérale de l'adulte par pyéloplastie : Résultats cliniques à long terme chez 110 malades. FACULTE DE MEDECINE DE TOURS Année 2014.

**70– MS Silay , AF Spinoit , S. Undre , V. Fiala , Z. Tandogdu , T. Garmanova , et al.**

Etude mondiale de la pyéloplastie mini-invasive chez l'enfant : groupe de jeunes urologues universitaires de l'Association européenne d'urologie J *Pediatr Urol* , 12 ( 2016 ).

**71– Cormier L, Lefèvre F, Gaucher O, Mourey E, Mangin P.**

Anomalie de la jonction pyélo–urétérale et hydronéphrose. EMC (Elsevier, Paris), Néphrologie–Urologie, 18–150–B–10, 1999, 11p.

**72– Slide serve.**

Hydronéphrose.

**73– Juan Gómez Rivas, Sergio Alonso Y Gregorio, Leslie Cuello Sánchez, Pamela Fontana Portella, Ángel Tabernero Gómez, Jesús Cisneros Ledo, Jesús Díez Sebastián, and Jesús Javier De La Peña Barthel.**

Évolution dans le traitement du syndrome d’obstruction de la jonction urétéro–pelvienne. Pyéloplastie laparoscopique ou ouverte. Cent. Eur. J. Urol. 68, 3 (2015). DOI:<https://doi.org/10.5173/ceju.2015.536>.

**74– Davis DM.**

Urétérotomie intubée : une nouvelle opération pour les sténoses urétérales et urétéro–pelviennes. Surg Gynae Obst 1943;76:513—23.

**75– Imane BEN AMAR.**

Méga–uretère primitif chez l’enfant, thèse de médecine, FMPPM, N° 174/16.

**76– ZAKOUN Mariam.**

Traitement laparoscopique du méga–uretère de l’adulte : à propos de 07 cas, thèse de médecine, FMPPF, N° 167/17.

**77– Smith, E. D., Cussen, L. J., Glenn, J., Hendren, W. H., Jeffs, R. D., Johnson, J. H., ... & Woodard, J. (1977).**

Rapport du groupe de travail chargé d'établir une nomenclature internationale pour le gros uretère. Malformations congénitales. Série d'articles originaux, 13(5), 3–6.

**78– Ebel, K. D. (1998).**

Uroradiologie chez le fœtus et le nouveau-né : diagnostic et suivi de l'obstruction congénitale des voies urinaires. Radiologie pédiatrique, 28(8), 630–635.

**79– OFFRE F, ROUSSEAUX H.NOMBLLOT C.**

Imagerie de l'appareil urinaire. EMC, 1990.18.030–A–10.

**80– [De-Li Zhao](#), [Guang-Sheng Jia](#), [Peng Chen](#), [Jin-Ling Zhang](#).**

Valeur diagnostique de l'imagerie par tomodensitométrie en spirale à 64 coupes des voies urinaires pendant la phase excrétrice pour l'obstruction des voies urinaires.

**81– FONTAINE E, BEN MOUELLIS, BEURTON D.**

Chirurgie du méga-uretère obstructif primitif de l'enfant ou de l'adulte. E.M.C. techniques chirurgicales, urologie, 2003 janv, 41–135.

**82– HENDREN W.H.**

Aspects techniques de la réparation du méga-uretère . Malformations congénitales Orig.Artic.Ser, 1977, 13(5)21–33 44.

**83– KALICINSKI Z.H, KANZI J, KOTARBINSKA B, JOSZT W.**

Chirurgie des méga-uretères. Modification de la technique de HENDREN. J.Pediatr.Surg, 1977,12(2),183–188.

**84– MERLINI E. SPINA.**

Méga-uretère primitive non refluant J.Ped.Urol 2005.vol1.p; 409–417.

**85– EL KIRAMI Youssra.**

MÉGA URETÈRE PRIMITIF OBSTRUCTIF DE L'ADULTE (à propos de 05 cas), thèse de médecine, FMPF, N° 289/21.

**86– Blickman JC, Lebowitz RL.**

La coexistence du mega-uretère primitif et du reflux. AJR Am Roentgenol 1984; 143: 1053–1057.

**87– HEMAL,A.K.,ANSARI M.S.,DODDAMANI D.,GUPTA N.P.**

Méga-uretère obstructif primaire symptomatique et compliqué chez l'adulte et l'adolescent. Indications de la chirurgie : analyse, pronostic et suivi. Urologie,2003,61(4),703–705.

**88– Docteur Bernard BOILLOT.**

Malformations congénitales des voies urinaires. Corpus Médical– Faculté de Médecine de Grenoble . Avril 2003.

**89– FREMOND. B.**

Uropathies malformatives Rennes, France, clinique chirurgie infantile chez l'enfant 14 mars 2000.

**90– Mohamed Ali SAMAKE.**

LES MALFORMATIONS CONGENITALES DE L'APPAREIL URINAIRE, thèse de doctorat en médecine, BAMAKO.

**91– TEKOU H.; TCHATAGBA B.; FOLY A.; SENAH K. C.**

Les infections urinaires sur malformations urologiques au CHU de Tokoin de Lomé : à propos de 17 cas Tunisie médicale. 1998 ; 76 (2) : 1065–1070.

**92–FANDJEU I.C.**

Malformations urogénitales Thèse de médecine, Bamako, Mali, 2005 ; N°125.

**93– C. Veyrac**

Anomalies congénitales des reins et des voies urinaires supérieures chez les enfants. France Radiologie 2004; 1 : 491–541.

**94– [Fazel Rahman Faizi.](#)**

Reins duplex avec uretères proximaux bifides.

**95– ABBOU C.C., DOUBLET J.D., GASTON R., GUILLONNEAU B.**

La laparoscopie en urologie. Prog. Urol., 1999 ; 9 : 918–925.

**96– TOUDOIRE A.**

L'incidence pathologique des duplications urétérales chez l'enfant.

**97– N. Kahloul b, L. Charfeddineb, R. Fatnassi a, F. Amrib.**

Les uropathies malformatives chez l'enfant : à propos de 71 cas.  
J.pericultr.pediatr 2010; 23 :131–137.

**98– BEN HILAL M.**

Etude épidémiologique des uropathies malformatives au service de chirurgie  
pédiatrique CHU Mohammed VI de Marrakech, thèse de médecine, FMPM, N°  
120/18.

**99– Pr. P. WAUTHY et Margheret SMALAJ.**

Le reflux vésico–urétéral chez l'adulte, Avril 2020, CHU Brugmann – Clinique  
de Chirurgie.

**100– UDRY G. ; GRAPIN C. ; DODAT H. ; GUYS JM ; FAYAD F. ; MERROT T. ; EL  
GHONEIMI A. ; MOOG R. ; GAUDIN J. ; SZWARC C. ; GEISS S. ; VALLA J.**

SECTION FRANCAISE D'UROLOGIE PEDIATIQUE. REIMPLANTATION URETERO–  
VESICALE POUR REFLUX VESICO–URETERAL.

**101– litano VA, Leadbetter WF. Politano VA, Leadbetter WF. Politano VA, Leadbetter WF.**

Une technique opératoire pour la correction du reflux vésico-urétéral. J Urol 1958;79:932-41.

**102– Bruyère F., Faivre d’Arcier B. Bruyère F., Faivre d’Arcier B.**

Traitement chirurgical à ciel ouvert et par voie cœlioscopique du reflux vésico-urétéral chez l’adulte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie 2008;41-133.

**103–BOUCHTIB Amine, CHAMA Othman, EL KHALIL Maaouiya, EL ALAMI OUADDANE Rhyan, AHSAINI Mustapha, MELLAS Soufiane, EL AMMARI Jalal Eddine, TAZI Mohammed Fadl, EL FASSI Mohammed Jamal and FARIH Moulay Hassan.**

L’uretère rétrocave chez un patient devant recevoir une cure de jonction : un rapport de cas.

**104– SlideServe.**

**MALFORMATIONS UROGENITALES.**

**105– EL Assasse L, Boutachali S, Amraoui F, Amil T, Chaouir S, Darbi A.**

Uretère rétrocave : A propos de deux cas cliniques.

**106– Singh DD, Sanjeev P, Sharma RK.**

Évaluation par tomodensitométrie (TDM) spiralée de l'uretère circumcaval (uretère rétrocaval). Ind J Radiol Imag 2001 ;11 :83–4.

**107– UroFrance.**

Traitement d'un uretère rétrocave par chirurgie laparoscopique transpéritonéale.

**108– J. Hadzi–Djokica, D. Basicb, Z.Dzamica, M.A cimovi, ca,Z.Markovic.**

Uretère rétrocave : à propos de 16 cas.

**109– PanelA. Tembely, A. Diarra, H. Berthé, M.L. Diakité, K. Ouattara.**

Uretère Retro cave : Deux Nouvelles Observations à L'hôpital Du Point G A Bamako.

**110– Souleymane<sup>1,2</sup>, KOUMA Alassane<sup>1,2</sup>, CISSOKO Moussa<sup>1</sup>, KEITA Adama Diaman<sup>2</sup>.**

L'uretère rétro–cave : une cause rare d'hydronéphrose à ne pas manquer lors de l'uroscan.

**111– Emilie Eyssartier.**

Urétérocèle.

---

**112– Hagg J, Mourachov P, Snyder H, Canning D, Kennedy W, Zderic S, Duckett J.**

L'approche endoscopique moderne de l'uretocèle. Le journal d'urologie. March 2000; 163:940–943.

**113– OTHMAN CHAMA.**

LES URÉTÉROCÈLES ( A propos de 06 Cas), thèse de médecine, FMPP, N° 056/18.

**114– MOLLARD P.**

Les urétérocèles dans (précis d'urologie de l'enfant) Paris,Masson,p :133–153,1984.

**115– RODRIGUEZ J.V.**

Chirurgie endoscopique des calculs dans l'urétérocèle. Eur. Urol. 1984; 10 : 36–39.

**116– Reda SADIKI, Adil SADIQ, Karim TAZI, Abdelatif KOUTANI, Mohamed HACHIMI,Ahmed LAKRISSA.**

Service d'urologie "B", CHU Avicenne, Rabat, Maroc. Urétérocèle de l'adulte. A propos de 14 cas. Progrès en Urologie (2005), 15,231–237.

**117– Brueziere J.**

Urétérocèles. Ann Urol 1992 ; 26 : 202–11.

**118– Edgar J. Gonzalez, Nicholas Bencomo, Alfredo Tirado, Veronica Tucci.**

Urétérocèle diagnostiquée par échographie au point de soins.

**119– Service de radiologie, CHU HASSAN II FES.**

**120– Service d'urologie, CHU HASSAN II FES.**



أطروحة رقم 25/014

سنة 2025

## دراسة شكلية ووظيفية للاختلافات التشريحية في القناة الإخراجية العلوية (بصدد 68 حالة)

### الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2025/01/15

### من طرف

السيدة أسماء جملاوي  
المزداة في 13 غشت 2000 بفاس

## لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

### الكلمات المفتاحية

قناة الإخراج العلوية - التشوهات الخلقية - المسالك البولية العلوية - متلازمة الوصلة الحالبيية الحويضية -  
الحالب الضخم - نظام الإخراج المزدوج - الارتجاع المثاني الحالبي - الملتقى الحويضي الحالبي - الملتقى الحويضي المثاني

### اللجنة

الرئيس	السيد ملاس سفيان أستاذ في علم التشريح
المشرف	السيد تازي محمد فضل أستاذ في جراحة المسالك البولية
أعضاء	السيد مصطفى أحسايني أستاذ مبرز في جراحة المسالك البولية
	السيد عبد السلام بوعسرية أستاذ مبرز في علم التشريح
عضو مشارك	السيد ريان علمي ودان أستاذ مساعد في علم التشريح