

UNIVERSITE MOHAMMED V
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE –RABAT-

ANNEE : 2009

THESE N° : 141

ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE :
EXPERIENCE DU SERVICE D'UROLOGIE DE L'HOPITAL MILITAIRE MOULAY
ISMAIL -MEKNES-

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mr. BAZINE AMINE

Né le 27 novembre 1984 à Casablanca.
De l'Ecole Royale du Service de Santé Militaire.
Médecin Interne du CHU Ibn Sina Rabat.

**Pour l'Obtention du Doctorat en
Médecine**

MOTS CLES : Endopyéloplastie percutanée, endopyélotomie, suture horizontale,
syndrome de jonction pyélo-urétéral.

JURY

Mr. M. Hachimi
Professeur d'Urologie.

PRESIDENT

Mr. M. Lezrek
Professeur d'Urologie.

RAPPORTEUR

Mr. A. Beddouch
Professeur d'Urologie

Mr. A. Iben attya Andaloussi
Professeur d'Urologie.

Mr. A. Ameer
Professeur d'Urologie.

Mr. Y. Nouini

} **JUGES**

Professeur d'Urologie.

LISTE DES ABREVIATIONS

JPU : Jonction pyélo-urétérale.

UIV : Urographie intra-veineuse.

ECBU : Examen cyto bactériologique des urines.

URS : Urétérorénoscopie.

DTPA : Acide Di-Ethylène-Triamine-Pentacétate.

UPR : Urétéro-pyélographie rétrograde.

SOMMAIRE

RESUMES.....	6
INTRODUCTION.....	12
MATERIELS & METHODES.....	18
I. MATERIELS.....	19
A. PATIENTS.....	19
B. INTERVENTION : ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE.....	20
II. METHODES.....	37
RESULTATS.....	39
I. EPIDEMIOLOGIE.....	40
A. SEXE.....	40
B. AGE.....	40
II. PRESENTATION CLINIQUE.....	40
A. ANTECEDENTS.....	40
B. SIGNES FONCTIONNELS.....	41
C. SIGNES PHYSIQUES.....	41
III. CARACTERISTIQUES DU SYNDROME DE JPU.....	42
A. COTE ATTEINT.....	42
B. TYPE DE L'OBSTRUCTION.....	43
C. MALFORMATIONS ASSOCIEES.....	43
D. FORMES COMPLIQUEES.....	44
E. IMPORTANCE DE L'OBSTRUCTION.....	44
IV. BIOLOGIE.....	45
A. ECBU.....	45
B. ETUDE DE LA FONCTION RENALE.....	45
V. INTERVENTION.....	45
A. DUREE MOYENNE DE L'INTERVENTION.....	45

B. ANESTHESIE.....	45
C. POSITION DU MALADE.....	46
D. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE.....	46
VI. DONNEES POST-OPERATOIRES	50
A. DUREE MOYENNE DU DRAINAGE PAR SONDE DE NEPHROSTOMIE.....	50
B. DUREE MOYENNE DU SEJOUR POST-OPERATOIRE.....	52
C. DUREE MOYENNE DU DRAINAGE URETERAL.....	52
VII. INCIDENTS ET COMPLICATIONS.....	52
A. PER-OPERATOIRES.....	52
B. POST-OPERATOIRES.....	53
VIII. REcul & EVOLUTION.....	55
A. REcul MOYEN.....	55
B. EVOLUTION.....	55
IX. OBSERVATIONS PARTICULIERES.....	61
A. SYNDROME DE JPU BILATERAL.....	61
B. PATIENTS AVEC INITIALEMENT UN REIN MUET A L'UIV.....	65
C. SYNDROME DE JPU SECONDAIRE.....	71
D. SYNDROME DE JPU SUR REIN EN FER A CHEVAL.....	76
DISCUSSION.....	80
DISCUSSION : CONSIDERATIONS ANATOMIQUES.....	81
I. MORPHOLOGIE ET ORIENTATION DU SYSTEME COLLECTEUR RENAL.....	83
A. ETUDE MORPHOLOGIQUE.....	83
B. ORIENTATION DU SYSTEME COLLECTEUR RENAL.....	86
C. CONSEQUENCES TECHNIQUES.....	88
II. RAPPORTS VASCULAIRES DE LA JPU	91
DISCUSSION : REVUE DE LITTERATURE.....	94
I. INTRODUCTION & PRINCIPE.....	95
II. ASPECTS TECHNIQUES.....	96
A. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE SELON OSHINSKI.....	96
B. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE SELON DESAI ET GILL.....	103

III. RESULTATS.....	110
A. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE SELON OSHINSKI.....	110
B. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE SELON DESAI ET GILL.....	112
IV. COMPARAISON AVEC L'ENDOPYELOTOMIE ET LA PYELOPLASTIE	
LAPAROSCOPIQUE.....	121
V. NOUVEL ESSOR DE L'ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE.....	122
DISCUSSION : NOTRE SERIE.....	123
I. INITIATION DE L'ETUDE.....	124
II. SELECTION DES MALADES.....	125
A. SYNDROME DE JPU SECONDAIRE.....	125
B. PEDICULE POLAIRE INFERIEUR.....	126
C. STENOSE ETENDUE ET DILATATION IMPORTANTE.....	127
D. SYNTHESE.....	129
III. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES.....	129
IV. ASPECTS CLINIQUES.....	130
V. DIAGNOSTIC.....	130
VI. ASPECTS TECHNIQUES.....	131
A. DUREE OPERATOIRE	131
B. NOMBRE DE SUTURES.....	132
C. PREMIERE SUTURE	133
D. INSERTION URETERALE HAUTE ET SONDE DOUBLE J PREALABLE.....	133
E. SYNDROME DE JPU SECONDAIRE....	135
F. SIMILITUDE TECHNIQUE.....	135
G. SYNTHESE.....	136
VII. DRAINAGE PAR SONDE DOUBLE J.....	136
VIII. EFFICACITE.....	137
A. EVOLUTION.....	137
B. FACTEURS DETERMINANTS.....	138
C. HYPOTHESE.....	140
IX. AU TOTAL.....	141
DISCUSSION : COMPARAISONS.....	143

I. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE ET PYELOPLASTIE DE FENGER.....	144
II. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE ET ENDOPYELOTOMIE.....	145
DISCUSSION : NOS PERSPECTIVES D'AVENIR.....	149
CONCLUSION.....	153
BIBLIOGRAPHIE.....	157

RESUMES



RESUME

Mots clés : Endopyéloplastie percutanée, endopyélotomie, suture horizontale, syndrome de jonction pyélo-urétéral.

Introduction : Nous présentons dans ce travail notre nouvelle technique d'endopyéloplastie percutanée. Ce procédé est basé sur le principe de suture horizontale de l'incision longitudinale d'endopyélotomie par voie endoscopique antérograde, selon le mode HEINEKE-MIKULICZ de la pyloroplastie, imitant ainsi une pyéloplastie de FENGER.

Matériels & méthodes : Nous avons inclus dans notre étude 15 patients présentant un syndrome de jonction pyélo-urétérale. Tout venant recruté par le chirurgien responsable de ce travail, fût opéré par endopyéloplastie percutanée. Les principales étapes de notre nouvelle technique consistent à placer un guide sans fin, réaliser l'incision d'endopyélotomie et la suturer horizontalement en plaçant trois sutures conventionnelles, ceci en utilisant des instruments conventionnels passés à travers le canal opérateur du néphroscope.

Résultats : L'âge moyen de nos patients était de $33,4 \pm 9,5$ ans. L'endopyéloplastie percutanée était techniquement réussie dans tous les cas. La durée moyenne totale de l'intervention était de 130 ± 40 minutes, incluant une durée moyenne de suture de 65 ± 30 minutes et une durée moyenne de première suture de 22 ± 13 minutes. Nous avons placé 2,5 sutures par unité rénale. Les incidents per-opératoires sont survenus dans deux cas, le premier étant le lâchage d'une des sutures en fin d'intervention, le second étant la rupture du fil laissant en place l'aiguille. Les complications post-opératoires sont représentées par une extravasation du liquide d'irrigation et une fièvre pyélonéphritique, ayant bien évolué ultérieurement. La durée moyenne du séjour post-opératoire était de $4,5 \pm 2,8$ jours et celle du drainage par sonde double J de $5,4 \pm 2,5$ semaines. Avec un recul moyen de 10,8 mois (Douze patients ont bénéficié d'un contrôle radiologique), toutes les unités rénales ont montré une régression de l'obstruction, confirmée par l'amélioration clinique des symptômes avec une amélioration du drainage des cavités rénales à l'urographie intra-veineuse (Au scanner dans un seul cas).

Discussion : Nous rapportons dans ce travail un taux de succès de 100% (sachant que trois de nos malades n'ont pas bénéficié de contrôle radiologique) et donc supérieur à ce qui est décrit dans la littérature malgré le fait que notre sélection de patients incluait des hydronéphroses importantes, des segments sténosés longs, des obstructions secondaires et des malformations telles qu'un rein en fer à cheval. L'allongement de la durée de l'intervention et du temps de suture est dû probablement aux difficultés techniques. Avec ce recul, l'endopyéloplastie percutanée paraît une option thérapeutique judicieuse qui dépasse l'endopyélotomie en termes de résultats.

Conclusion : Il s'est avéré que notre technique d'endopyéloplastie percutanée est parfaitement faisable et efficace. A l'essor de ce travail, nous comptons désormais en faire notre choix de première intention dans le traitement du syndrome de jonction pyélo-urétérale. Nous espérons que ce travail permettra d'une part aux autres équipes qui croient à l'endopyéloplastie percutanée de reconsidérer les indications de cette intervention, et initiera d'autres travaux du genre dans d'autres formations afin de réaliser des méta-analyses qui pourront aboutir à de nouvelles recommandations en ce qui concerne le traitement du syndrome de jonction pyélo-urétéral. Enfin, nous espérons pouvoir développer ce procédé en utilisant un dispositif permettant résection et suture simultanées.

ABSTRACT

Key words: Percutaneous endopyeloplasty, endopyelotomy, horizontal suture, uretero-pelvic junction obstruction.

Introduction: We present a novel technique of percutaneous endopyeloplasty, in which the longitudinal endopyelotomy incision is precisely sutured in a horizontal HEINEKE-MIKULICZ fashion through the solitary percutaneous tract, thus, achieving FENGER-plasty type of repair of uretero-pelvic junction obstruction.

Materials and Methods: We included in our study 15 patients presenting an uretero-pelvic junction obstruction. All patients recruited by the surgeon responsible for this work was operated by percutaneous endopyeloplasty. Essential steps of our novel technique include placement of a guide crossing all the urinary tract, creating a longitudinal endopyelotomy incision and performing horizontal suturing by placing three conventional sutures. This by using conventional instruments though the nephroscope.

Results: Mean age of patients was 33.4 ± 9.5 years. Percutaneous endopyeloplasty was technically successful in all patients. Mean total operative time was 130 ± 40 minutes including an endopyeloplasty suturing time of 65 ± 30 minutes and first suture time of 22 ± 13 minutes. We placed 2.5 endopyeloplasty

sutures per renal unit. Per-operational incidents occurred in two cases, the first was releasing of one suture, and the second was rupture of wire leaving in place a needle. Post-operative complications are represented by irrigation fluid extravasation and pyelonephritis fever, having evolved well later. Mean hospital stay was 4.5 ± 2.8 days and the ureteral Double-J stent was removed in 5.4 ± 2.5 weeks. At a mean follow-up of 10.8 months all operated kidneys showed relief of obstruction (12 patients have radiological control), as confirmed by clinical improvement in symptoms and improved renal drainage on excretory urography (TDM in one case).

Discussion: We report in this work a 100% success rate (3 patients did not have radiological control). This rate is higher than what is described in the literature in spite of the fact that our selection of patients included important hydronephrosis, extended stenosis segments, secondary obstructions and malformations like a horse-shoe kidney. The lengthening of total operative time and suturing time is due probably to technical difficulties. At this follow-up, percutaneous endopyeloplasty appears a judicious therapeutic option which exceeds endopyelotomy in terms of results.

Conclusion: Our technique of percutaneous endopyeloplasty is feasible and effective. We intend to make it our first intention choice in treatment of uretero-pelvic junction obstruction. We hope that this work will allow the other teams which believe in the percutaneous endopyeloplasty to reconsider the indications of this intervention, and will initiate other works in other centers to carry out meta-analyzes which will lead to new recommendations for treatment of uretero-pelvic junction obstruction. Lastly, we hope develop this technique by using a device allowing simultaneous resection and suturing.

ملخص

الكلمات الأساسية: راب الحويضة الداخلي، شق الحويضة الداخلي، خياطة أفقية، تضيق الملتقى الحويضي الحالي.

مقدمة: هذا العمل يعرض تقنية جديدة لرأب الحويضة الداخلي، حيث تتم خياطة شق الحويضة الداخلي أفقياً حسب طريقة HEINEKE-MIKULICZ التي نجدها في رأب البواب، و نكون بذلك قد قمنا برأب الحويضة على طريقة FENGER المستعملة في علاج تضيق الملتقى الحويضي الحالي.

المواد و الطرق: شملت دراستنا 15 مريضا يعانون من تضيق الملتقى الحويضي الحالي، حيث خضع كل مريض تم انتقاؤه من طرف الجراح المشرف على هذا العمل إلى رأب الحويضة الداخلي. تتلخص أهم مراحل هذه التقنية في وضع سلك دليل يعبر الجهاز البولي بأكمله، شق الحويضة الداخلي و خياطة هذا الشق أفقياً بوضع ثلاث غرز. تتم جميع هذه المراحل عبر المنظار الكروي بواسطة أدوات جراحية متداولة.

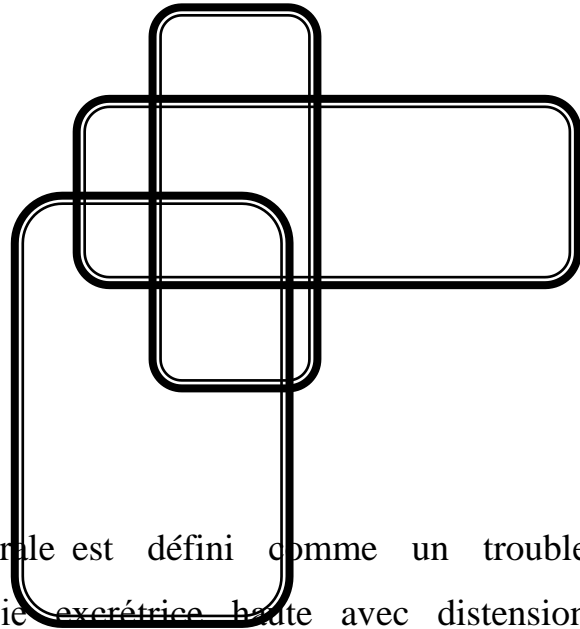
النتائج: متوسط أعمار المرضى كان 33.4 ± 9.5 سنة. رأب الحويضة الداخلي كان ناجحاً تقنياً عند جميع المرضى. كان متوسط مدة العملية 130 ± 40 دقيقة، متوسط مدة الخياطة 65 ± 30 دقيقة و متوسط مدة خياطة الغرزة الأولى 22 ± 13 دقيقة. تم وضع 2.5 غرزة بكل وحدة كلوية. المضاعفات الانية للجراحة كانت أساساً تقنية، حيث في حالة أولى تم انفلات أحد

الغرز في نهاية العمليّة و في حالة ثائيّة تقطع خيط الخياطة تاركا الإبرة في مكانها. مضاعفات ما بعد الجراحة كانت تسرّب سائل الإرواء و حصول حرارة لها علاقة بالتهاب الكلية و الحويضة، هاتان المضاعفتان لم يشكّلا أدنى خطورة. متوسط مدة الاستشفاء كان 4.5 ± 2.8 يوما، أمّا متوسط مدة وضع المجسّ المزوج ل كان 5.4 ± 2.5 أسبوعا. مع متوسط أمد يقدر ب 10.8 شهرا، أظهرت جميع الوحدات الكلويّة تحسّن الانسداد و ذلك على مستوى مبحث الأعراض و نزح الأجواف الحويضيّة و الكأسيّة من خلال تصوير الجهاز البولي الإفراغي.

المناقشة: قد حصلنا على معدّل نجاح يقدر ب 100% (ثلاث مرضى لم ينجز عندهم تصوير الجهاز البولي)، يتعدّى ما قد حصّلت عليه دراسات أخرى على الرّغم من أنّ دراستنا شملت مرضى يتميّزون بموه كلوي مهمّ، قطعة منسدة ممتدّة، انسداد ثانوي أو شوه كلوي كالكلوة الحذويّة. طول مدة العمليّة و مدة الخياطة يرجع أساسا إلى أسباب تقنية. مع هذا الأمد، يظهر أنّ رأب الحويضة الداخلي خيار ناجع لعلاج تضيق الملتقى الحويضي الحالب، يفوق الشقّ الحويضي الداخلي فيما يخصّ النتائج.

الخلاصة: يظهر أنّ تقنيّتنا لرأب الحويضة الداخلي ناجحة و ناجعة. نوي جعل رأب الحويضة الداخلي خيارنا الأوّل لعلاج تضيق الملتقى الحويضي الحالب، نأمل أنّ هذا العمل سيغيّر تفكير الفرق الطبيّة التي تؤمن برأب الحويضة الداخلي فيما يخصّ دواعي هذه العمليّة. و سيشكّل انطلاقة لأعمال أخرى تدرج في نفس السّياق. أخيرا، نحن نحاول تطوير هذه التقنيّة باستعمال أداة تستطيع القطع و الخياطة في نفس الوقت.

INTRODUCTION



Le syndrome de jonction pyélo-urétérale est défini comme un trouble urodynamique d'évacuation de la voie excrétrice haute avec distension pyélocalicielle, en amont d'un obstacle fonctionnel ou organique situé par commodité du langage au niveau du premier nœud de contraction urétérale qui siège habituellement mais pas toujours à la jonction pyélo-urétérale.

Il est le plus souvent congénital (primitif), en effet il s'agit de l'uropathie congénitale la plus fréquente. Mais peut se révéler aussi à la suite d'une intervention chirurgicale, d'une sténose inflammatoire de l'uretère, d'une tumeur urothéliale, d'une compression extrinsèque (Adénopathies, tumeur) ou d'un calcul enclavé dans une jonction saine au préalable.

L'anamnèse peut orienter vers le diagnostic de syndrome de JPU, en révélant des douleurs lombaires lors d'une hyperhydratation ou lors de la simple prise de boisson, avec parfois des symptômes semblables à une colique néphrétique.

Cette symptomatologie peut bien entendu s'aggraver au long des mois. La découverte peut être aussi fortuite lors d'un examen complémentaire par échographie ou scanner.

L'UIV reste l'examen complémentaire fondamental dans l'exploration des anomalies de la JPU. Elle permet le diagnostic positif, l'évaluation du retentissement rénal et la recherche d'anomalies associées.

Une fois le diagnostic posé, le bilan peut être complété par une scintigraphie rénale avec stimulation diurétique afin d'évaluer le degré d'obstruction et la fonction résiduelle du rein atteint. Egalement, pour certains auteurs [1, 2], un angioscanner est demandé à la recherche d'un vaisseau accessoire dans la région, qui serait cause de l'obstruction.

L'arsenal thérapeutique du syndrome de JPU est très diversifié, allant de la chirurgie ouverte à la chirurgie endoscopique en passant par la chirurgie vidéo-assistée. Le traitement du syndrome de JPU a constitué depuis bien longtemps un sujet d'intérêt des chirurgiens et continue à l'être encore [3].

En effet, le premier rapport de la reconstruction chirurgicale d'une JPU sténosée date de la fin du XIX^e siècle. Le principe élémentaire du traitement à ciel ouvert repose sur un élargissement de la zone rétrécie par une interposition tissulaire ; il a été élaboré il y a 70 ans par FOLEY [3].

La technique universellement utilisée dans l'anomalie de la JPU est la résection anastomose telle qu'elle a été décrite par ANDERSON & 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 bassinet et le décroisement d'un pédicule polaire inférieur et d'assurer l'extraction d'éventuelles lithiases rénales. C'est le GOLD STANDARD en matière d'anomalie de la JPU [4].

Paradoxalement, le traitement endoscopique mini-invasif a vu naître son principe il y a près de cent ans avec l'urétérotomie externe, qui trente ans plus tard a été appareillée par un tuteur. L'endopyélotomie moderne est une variante de cette technique ; elle ne verra le jour qu'en 1985, grâce à SMITH [3].

Dès lors l'endopyélotomie va évoluer grâce à l'amélioration des fibres optiques qui va mettre à disposition de l'urologue des endoscopes de tailles réduites et flexibles. Parallèlement, la simultanéité du contrôle vidéo et radioscopique, de même que les accès antérograde (voie percutanée via un calice rénal) et rétrograde (via l'uretère), sont développés [3].

Depuis le début des années 90, la laparoscopie s'est également profilée pour le traitement de la maladie de la JPU [3].

Le syndrome de JPU est sujet d'un grand débat, en ce qui concerne ses étiologies et sa physiopathologie, principaux déterminants de l'option thérapeutique qui se doit être efficace et moins morbide.

L'incrimination du vaisseau polaire inférieur dans le syndrome de JPU et son influence sur le résultat des différentes procédures thérapeutiques reste encore un sujet très controversé. Il est vrai que l'analyse récente des données de l'endopyélotomie indique statistiquement que la présence d'un vaisseau polaire inférieur influence de façon péjorative le taux de succès [1, 2], certaines équipes

continuent à la pratiquer comme traitement de première intention [5]. Il faut dire que nous en faisons partie, surtout que certains travaux autopsiques ont montré que l'incision réalisée sur la face latérale de la sténose est tout à fait indemne même en présence d'un vaisseau aberrant [6, 7].

L'endopyélotomie apparaît comme un procédé thérapeutique mini-invasif, parfaitement reproductible et faisable, c'est pourquoi durant ces deux dernières décades, l'usage de cette intervention s'est largement répandu. Elle présente malgré cela des limites. En effet, son taux d'échec est de 10 à 15% [8], ce qui est largement supérieur à celui de la pyéloplastie à ciel ouvert dont le taux de succès dépasse à long terme 95%. Ce taux d'échec peut être encore plus élevé quand il s'agit de dilatation importante.

Plus récemment la pyéloplastie laparoscopique donne de meilleurs taux de succès avec une moindre morbidité. Toutefois elle reste une intervention techniquement avancée. Un fait qui a limité son application à des centres spécialisés [9].

L'endopyéloplastie percutanée consiste, à son essor actuel, à suturer horizontalement par voie endoscopique percutanée une incision verticale standard d'endopyélotomie selon le procédé de HEINEKE-MIKULICZ de la pyloroplastie, imitant ainsi une pyéloplastie de FENGER [10, 11, 12] (Fig.1).

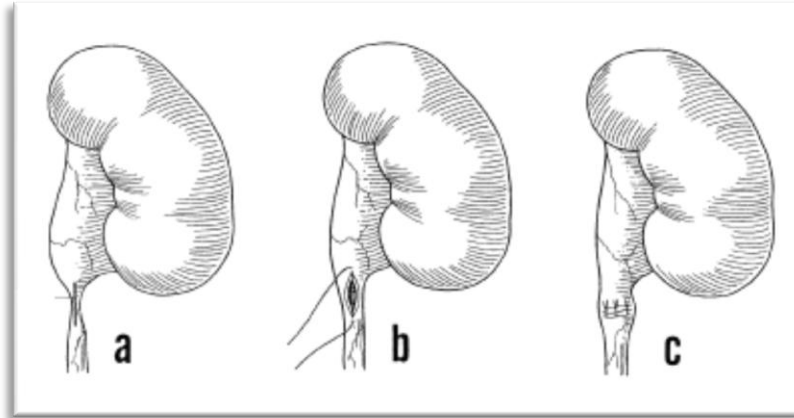


Fig. 1 : Pyéloplastie de FENGER en chirurgie laparoscopique, [13]

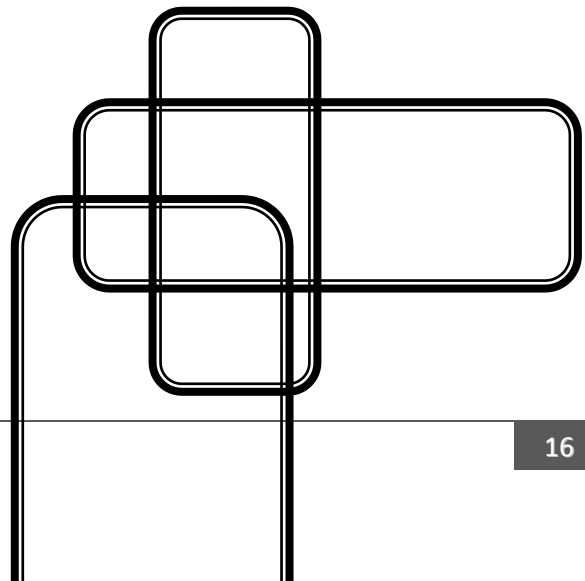
L'endopyéloplastie percutanée, décrite initialement par OSHINSKI (*Dept. of Urology. Long Island Jewish Medical Center, NY*) [14], puis raffiné plus tard par DESAI & GILL (*Section of Laparoscopic and Minimally Invasive Surgery, Urological Institute, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio, and Muljibhai Patel Urological Hospital, Nadiad, Gujarat, India*) [10, 11, 12], pourrait représenter une alternative intéressante à l'endopyélotomie dans l'algorithme de traitement du syndrome de JPU. Nous voyons ce procédé, non comme un moyen d'augmenter le taux de succès de l'endopyélotomie, mais une entité à part très prometteuse qui pourrait s'accompagner d'un taux de succès avoisinant la chirurgie ouverte, offrant le caractère mini-invasif de la chirurgie percutanée rénale et qui serait très faisable et praticable dans notre contexte, chose qui nous est pas offerte en matière de chirurgie laparoscopique.

Par nos propres moyens, nous avons développé une nouvelle technique d'endopyéloplastie percutanée et nous l'avons pratiquée sur une série de quinze malades. Nous avons essayé au maximum d'élargir notre sélection de patients.

C'est pourquoi tout malade venant pour syndrome de JPU, recruté par le chirurgien responsable de l'étude, a été opéré par endopyéloplastie percutanée.

Dans un premier temps nous allons présenter dans ce travail notre technique d'endopyéloplastie percutanée et exposer les résultats de notre étude. Ensuite, nous allons parler des principaux voire tous les travaux, qui ont été publiés en matière d'endopyéloplastie percutanée. Nous consacrerons un chapitre spécial pour comparer l'endopyéloplastie percutanée aux autres procédures thérapeutiques notamment à l'endopyélotomie. Enfin, nous présenterons nos perspectives d'avenir en ce qui concerne ce procédé.

MATERIELS & METHODES



Le traitement du syndrome de JPU a bénéficié d'énormes progrès, particulièrement en ce qui concerne l'endourologie. En effet, l'endopyélotomie est apparue comme une nouvelle alternative mini-invasive et moins morbide dans le traitement du syndrome de JPU. Toutefois elle reste moins efficace que la chirurgie ouverte, considérée comme le « GOLD STANDARD » ou mieux encore la pyéloplastie laparoscopique dont la pratique reste limitée à des centres spécialisés.

Récemment l'endopyéloplastie percutanée, basée sur le principe de suture laparoscopique de l'incision d'endopyélotomie par voie percutanée rénale, représente l'un des derniers progrès de l'endourologie en matière de syndrome de JPU.

Nous croyons fortement que ce procédé pourrait remplacer l'endopyélotomie dans l'algorithme de traitement du syndrome de JPU, voire même constituer le premier pas vers une pyéloplastie type résection-anastomose par le seul abord percutané rénal.

C'est dans cette conviction que depuis janvier 2007, nous avons commencé à pratiquer l'endopyéloplastie percutanée dans notre formation.

I. MATERIELS :

A. PATIENTS :

Depuis janvier 2007, quinze malades ont été traités dans le service d'urologie à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail par endopyéloplastie percutanée pour syndrome de JPU.

Dans la perspective que l'endopyéloplastie percutanée pourrait avoir des indications plus élargies par rapport à celles de l'endopyélotomie, nous avons inclus dans notre étude tous les patients présentant un syndrome de JPU documenté à l'UIV ou au scanner. De ce fait, on n'a pas éliminé les candidats avec une importante hydronéphrose, un segment sténosé long (supérieur à 1 cm), et même les patients avec un vaisseau polaire inférieur. Aussi nous avons inclus dans notre étude les patients présentant une obstruction secondaire.

Donc, tout venant pour syndrome de JPU et recruté par le chirurgien responsable de ce travail, fût opéré par endopyéloplastie percutanée.

Ces candidats devront avoir un examen cytbactériologique des urines (ECBU) stérile, un bilan de crase sanguine normal et une évaluation médicale pré-opératoire satisfaisante.

B. INTERVENTION : ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE.

1. ANESTHESIE :

Il est idéalement recommandé d'opérer les malades sous anesthésie générale par souci de confort de l'opérateur.

2. POSITION DU MALADE :

Depuis 2003, on utilise la position latérale modifiée pour la chirurgie percutanée du rein.

Le malade est placé en décubitus latéral avec un angle de 40 à 50 degrés par rapport à la table opératoire de sorte que la totalité du rein et du haut uretère puissent être visualisés en scopie. Les membres inférieurs en position de la taille sont abaissés d'avantage pour ouvrir l'angle costo-iliaque. Les points d'appui sont protégés et la cage thoracique dégagée.

La position latérale modifiée permet l'accès simultané au bas et haut appareil urinaire (Fig. 2).



Fig. 2 : Position latérale modifiée.

3. TECHNIQUE :

L'intervention se déroule en deux temps capitaux.

Le premier étant celui de l'endopyélotomie, qu'on réalise ici à l'hôpital militaire Moulay Ismail, par voie percutanée en utilisant le plus souvent la technique de l'invagination.

Le second temps est celui de la suture de l'incision de pyélotomie. Celle-ci consiste à suturer horizontalement l'incision verticale d'endopyélotomie en plaçant trois points séparés selon le procédé de HEINEKE-MIKULICZ.

a. ENDOPYELOTOMIE ANTEROGRADE PAR INVAGINATION :

Un abord urétéral rétrograde est obtenu par cystoscopie en plaçant une sonde urétérale 7 Ch dans le système pyélocaliciel. Un guide téfloné avec extrémité courbée en J (0,035 in) est positionné dans le bassinnet à travers la sonde urétérale.

L'abord percutané est réalisé par ponction du calice supérieur ou moyen en s'aidant à la demande de la technique de bascule rénale à l'aiguille 18 gauge. Celle-ci permet de faciliter la ponction du calice supérieur. En effet, après avoir ponctionné dans un premier temps le calice inférieur par une aiguille 18 gauge, un guide hydrophile est inséré pour protéger l'urothélium de l'extrémité distale de l'aiguille puis en pousse sur l'extrémité proximale de l'aiguille en direction céphalique, le rein est alors déplacé en direction caudale à la manière de la manœuvre du levier. La ponction du calice supérieure est alors plus facile à travers le 11^{ème} ou le 12^{ème} espace intercostal (Fig. 3).

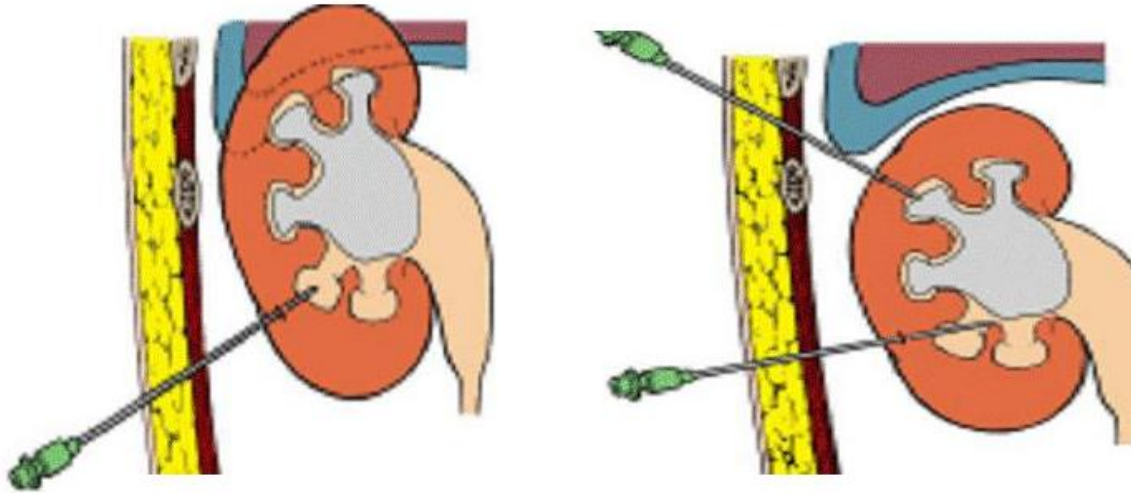


Fig. 3 : Technique de bascule rénale à l'aiguille 18 gauge.

Après avoir effectué une incision cutanée de 8 mm en prenant l'aiguille comme billot, on réalise une prédilatation jusqu'à 12 Ch par des dilateurs téflonés puis on passe un guide hydrophile dit de sécurité en utilisant un segment de la coquille du guide téflonné (Fig. 4). La tige centrale métallique d'Alken est ensuite mise en place permettant ainsi de placer directement le dilateur d'Amplatz 24 Ch avec la gaine d'Amplatz sur le guide téflonné : «Dilatation one step ».



Fig. 4 : Photographie montrant la coquille du guide téfloné (à droite) avec le segment (à gauche) utilisé pour passer le guide hydrophile.

Le néphroscope peut être alors introduit, on procède à une exploration des cavités rénales avec ablation d'éventuelles lithiases et aspiration des caillots.

Le guide de travail, qui est le guide tefloné, est enlevé pour ne pas avoir de guide à l'intérieure de la gaine d'Amplatz.

La sonde urétérale est ensuite récupérée au niveau du bassinnet puis retirée à l'extérieur, ainsi que l'extrémité interne du guide hydrophile. Celui-ci est récupéré par la gaine d'Amplatz puis introduit dans la sonde urétérale. Cette dernière est enlevée et on se retrouve avec un guide sans fin : qui passe à travers le méat urétral, l'urètre, la vessie, l'uretère pour sortir à travers l'abord percutané rénal.

La sonde à ballonnet est montée sur le guide jusqu'au niveau de la JPU. Lorsque le ballonnet est gonflé sous la JPU, il est attiré par traction sur le fil guide créant ainsi une invagination dont la paroi profonde est la paroi urétérale, et la paroi superficielle est la paroi pyélique (Fig. 5, 8).

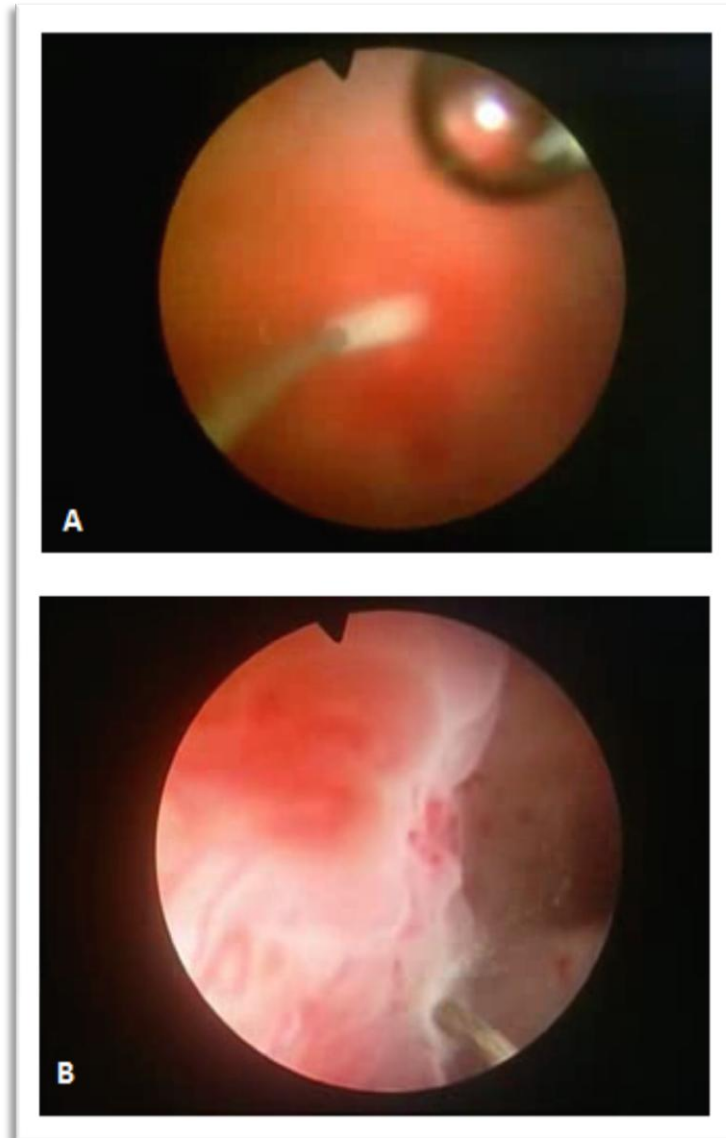


Fig. 5 : **A.** La traction sur le fil guide permet d'attirer le ballon en haut créant ainsi l'invagination.
B. Vue néphroscopique montrant l'invagination.

L'endopyélotomie se fait au niveau de la face latérale de la JPU, progressivement, en utilisant une électrode libre 5 Ch à extrémité en crochet. L'incision est réalisée de bas en haut, en commençant par la paroi pyélique. La paroi urétérale est alors incisée sous contrôle de la vision, à petits coups en essayant de détecter la présence de petits vaisseaux.

L'incision est donc réalisée sans risque vasculaire, elle est rectiligne et complète et comporte une longueur égale de tissu pyélique et de tissu urétéral (Fig. 6, 8). Si un petit vaisseau saigne au niveau de la paroi pyélo-urétérale, il peut être facilement coagulé en utilisant un courant de faible intensité. La visualisation de la graisse péri-urétéral étant nécessaire (Fig. 7, 8).

Le ballonnet est enfin dégonfler pour permettre la réalisation des sutures.

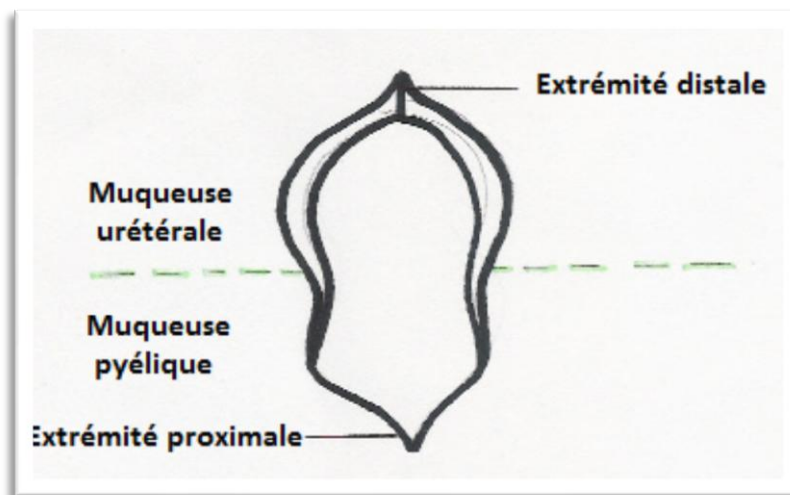


Fig. 6 : Vue schématique montrant une incision d'endopyélotomie. Elle comporte une longueur égale de tissu pyélique et de tissu urétéral.

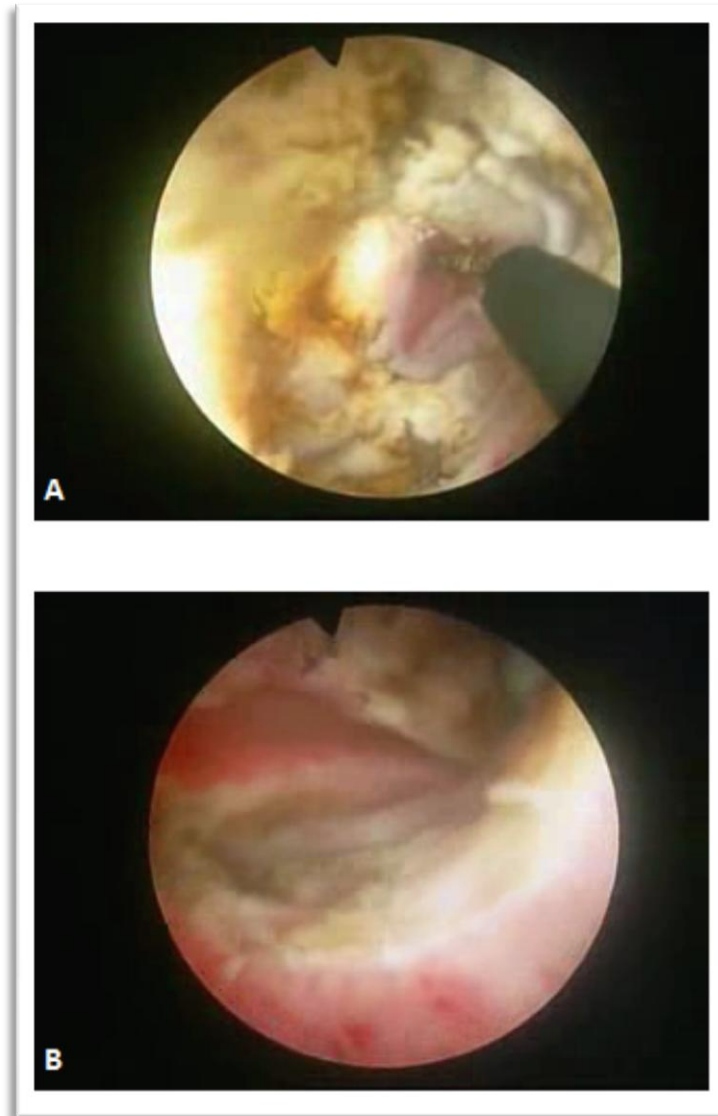


Fig. 7 : **A.** Vue néphroscopique montrant la progression de l'incision jusqu'à la graisse pyélo-urétérale. **B.** Vue néphroscopique montrant l'incision d'endopyélotomie.

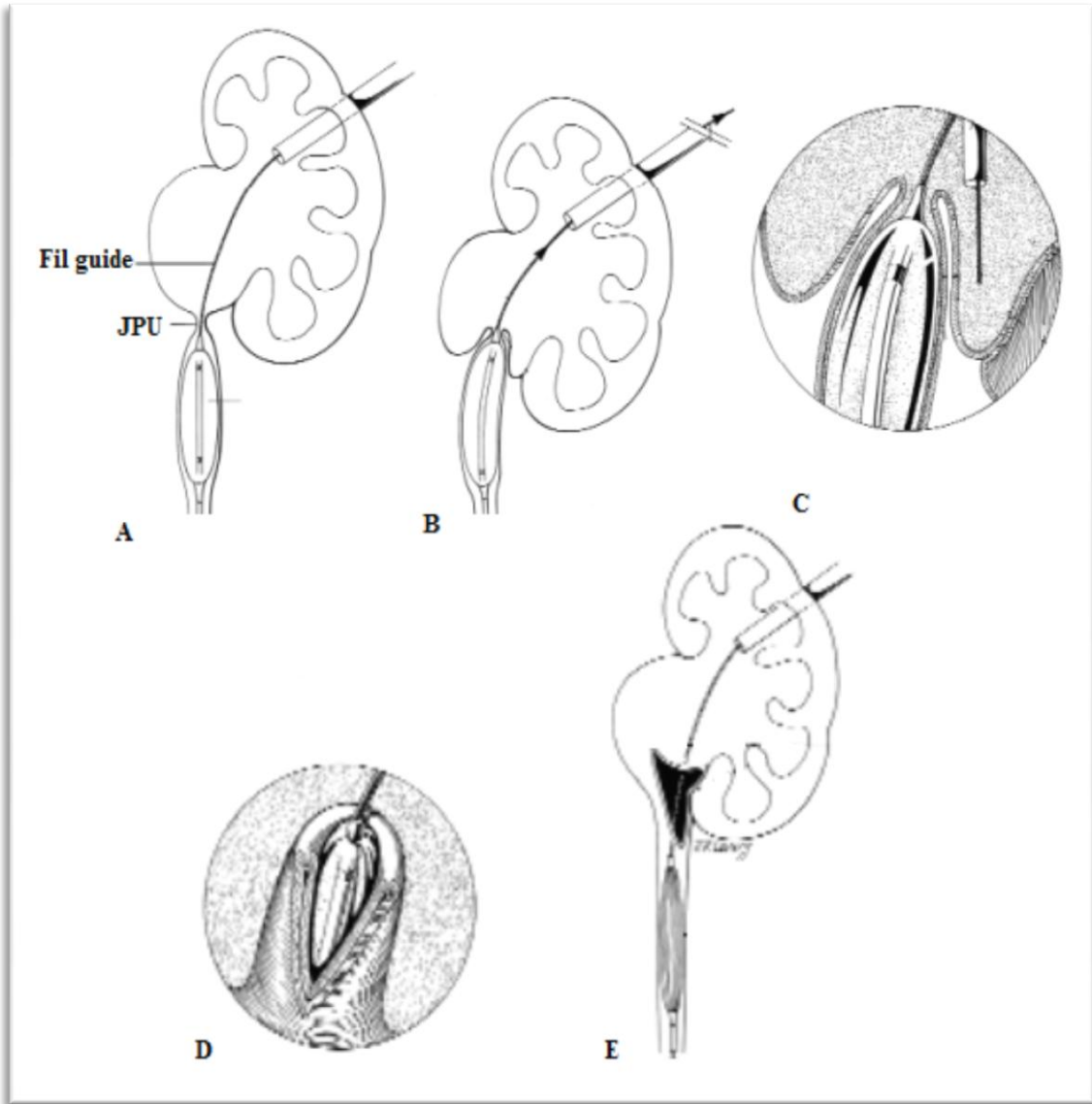


Fig. 8 : Endopyélotomie percutanée par invagination. [15]

b. SUTURES D'ENDOPYELOPLASTIE :

Une fois l'endopyélotomie terminée, le temps de la suture peut être amorcé.

On utilise pour réaliser la suture un fil Monocryl® à resorption rapide (5-0 ou 6-0 avec aiguille 13). Le fil est monté sur un porte-aiguille pédiatrique introduit dans le canal opérateur du néphroscope jusqu'au niveau du bassin, en regard de l'incision d'endopyélotomie (Fig. 9, 10).

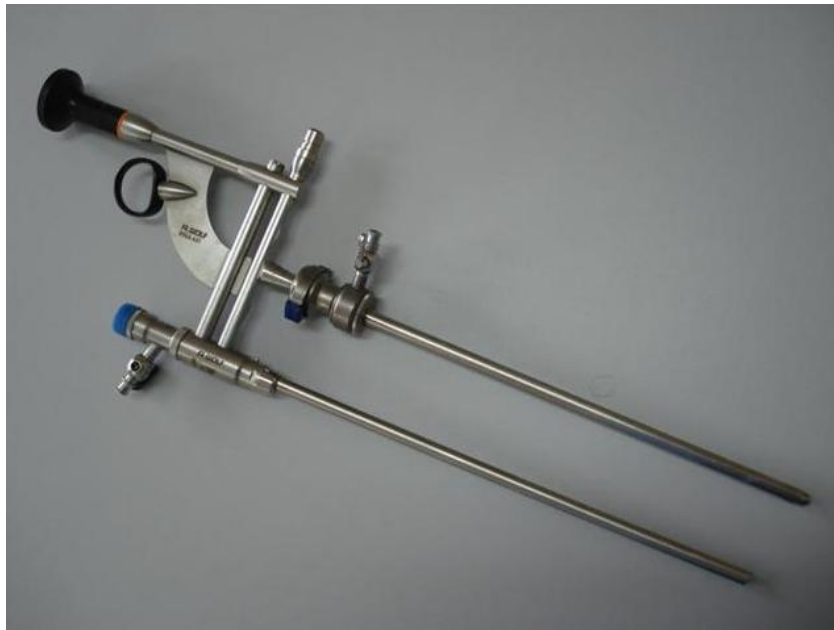


Fig. 9: Photographie montrant un néphroscope 24 Ch.

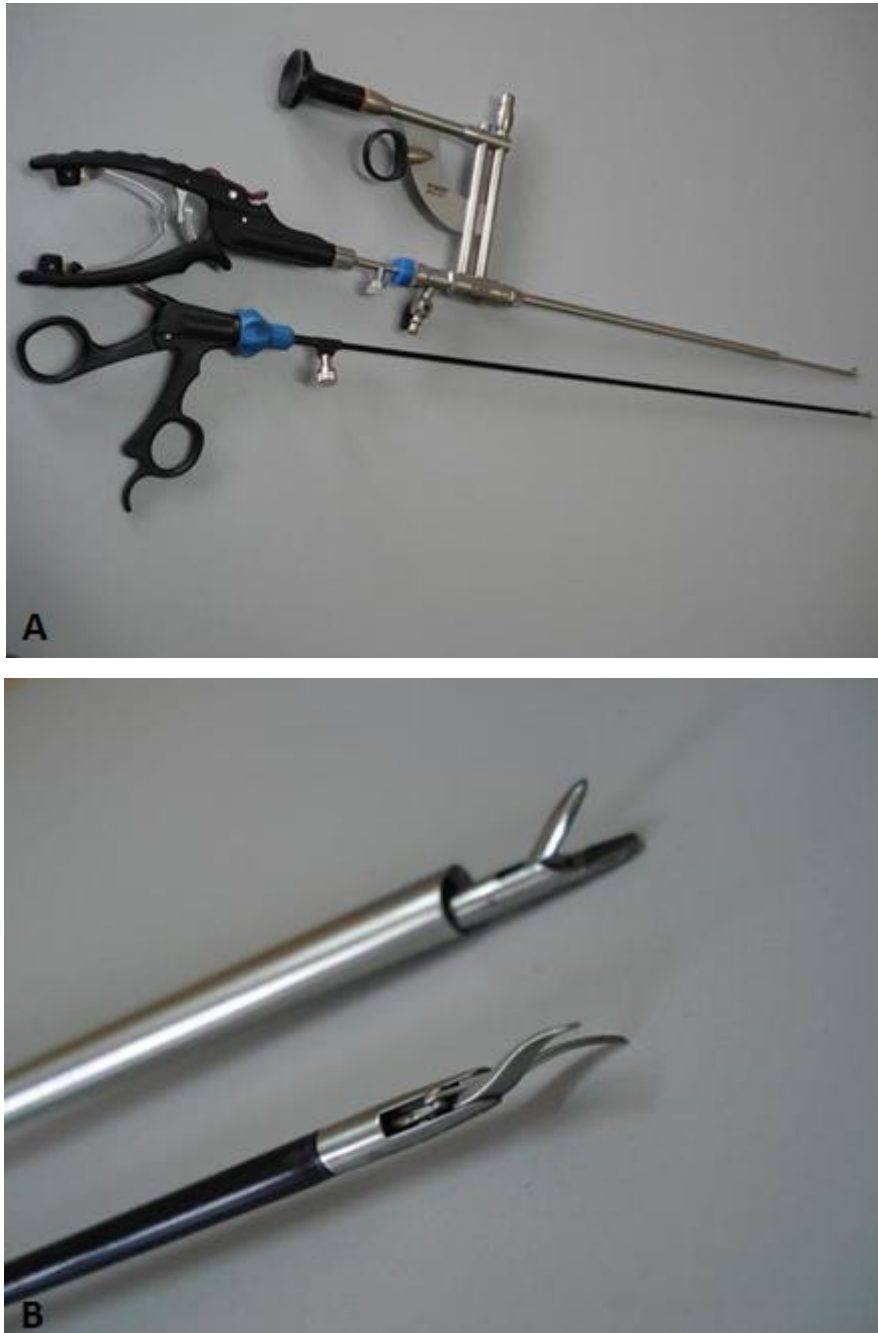


Fig. 10 : **A.** Photographie montrant le porte-aiguille et le ciseaux utilisés pour les sutures d'endopyéloplastie percutanée. Le porte-aiguille étant placé dans le canal opérateur du néphroscope. **B.** Photographie montrant les extrémités du porte-aiguille et du ciseaux.

Le premier point est placé à partir de la lumière urétérale au niveau de l'extrémité distale de l'incision, l'aiguille étant tenue de telle manière que son axe forme un angle droit avec celui du porte-aiguille (Fig. 11). Celle-ci est récupérée en extra-luminal au niveau du tissu péri-urétéral fibro-aréolaire.

Elle est ensuite passée à travers la paroi pyélique au niveau de l'extrémité proximale de l'incision, en allant de dehors en dedans de la paroi. L'aiguille est alors récupérée puis retirée en extracorporel. Une traction réalisée sur le fil permet de juger de la qualité du rapprochement entre les deux extrémités, distale et proximale, de la pyélotomie. Elle permet aussi de voir un éventuel accrochage entre le fil guide et la suture. Le nœud fait en extracorporel est avancé à l'aide du porte-aiguille, sous contrôle de la vision, jusqu'au niveau du site d'endopyéloplastie (Fig. 12, 13).

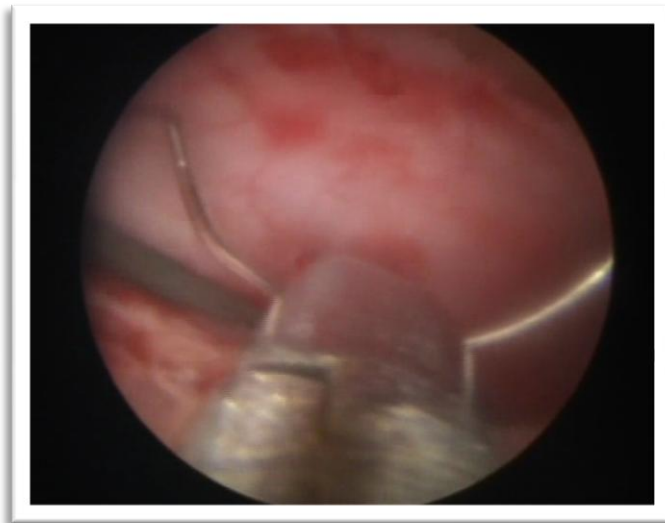


Fig. 11 : L'aiguille est tenue de telle manière que son axe forme un angle droit avec celui du porte-aiguille.

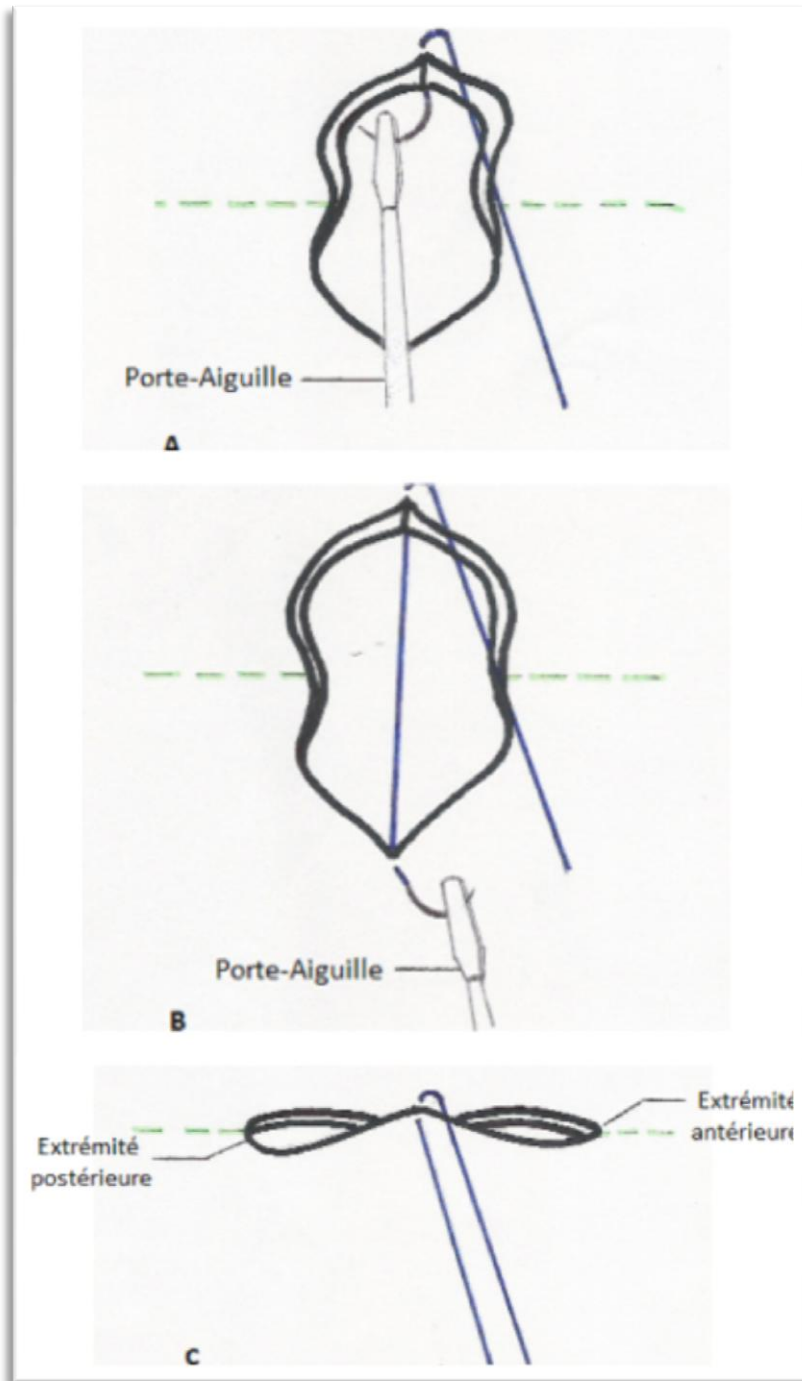


Fig. 12 : **A.** Le premier point est placé au niveau de l'extrémité distale de l'incision. L'aiguille est récupérée en extra-luminal. **B.** Elle est ensuite passée au niveau de l'extrémité proximale de l'incision. **C.** L'incision d'endopyélotomie devenue horizontale après avoir placé le premier point.

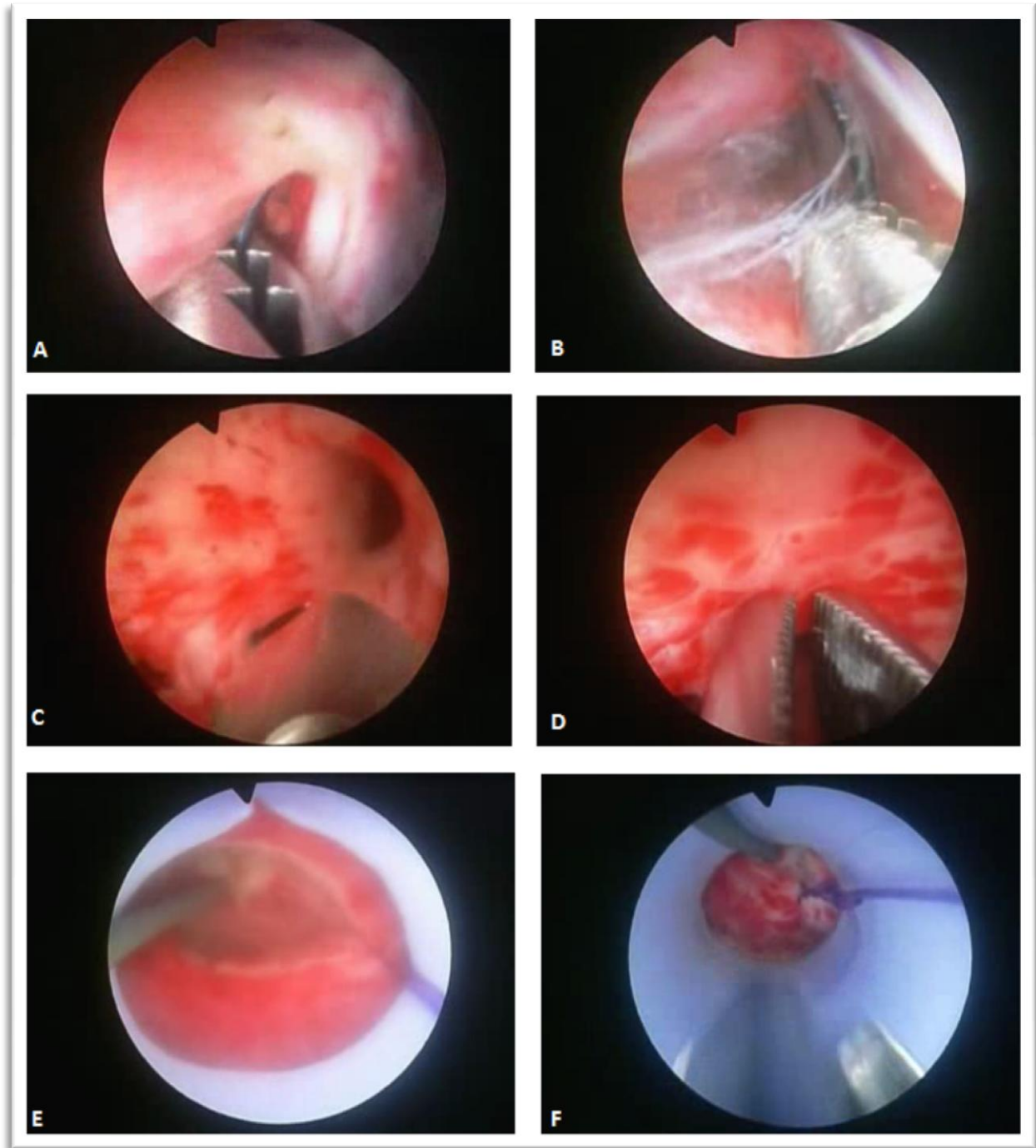


Fig. 13 : Série de vues néphroscopiques montrant la réalisation du premier point de suture. **A.** Le premier point est placé à partir de la lumière urétérale au niveau de l'extrémité distale de l'incision. **B.** L'aiguille est récupérée en extra-luminal. **C.** Elle est ensuite passée à travers la paroi urétérale au niveau de l'extrémité proximale de l'incision. **D.** L'aiguille est récupérée puis retirée en extracorporel. **E.** Une traction réalisée sur le fil permet de juger de la qualité du rapprochement entre les deux extrémité. **F.** Le nœud fait en extracorporel est avancé jusqu'au niveau du site d'endopyéloplastie.

Lorsque le premier point est de réalisation laborieuse. Le recours à l'utilisation de deux fils peut s'avérer nécessaire.

Le premier fil est passé au niveau de l'extrémité distale de l'incision d'endopyélotomie, de dedans en dehors ; le second est passé au niveau de l'extrémité proximale, de dehors en dedans.

Les deux fils sont alors retirés en extracorporel. En utilisant les deux fils, nous réaliserons un nœud qui sera avancé à l'aide du porte-aiguille jusqu'au niveau du site d'endopyéloplastie (Fig. 14).

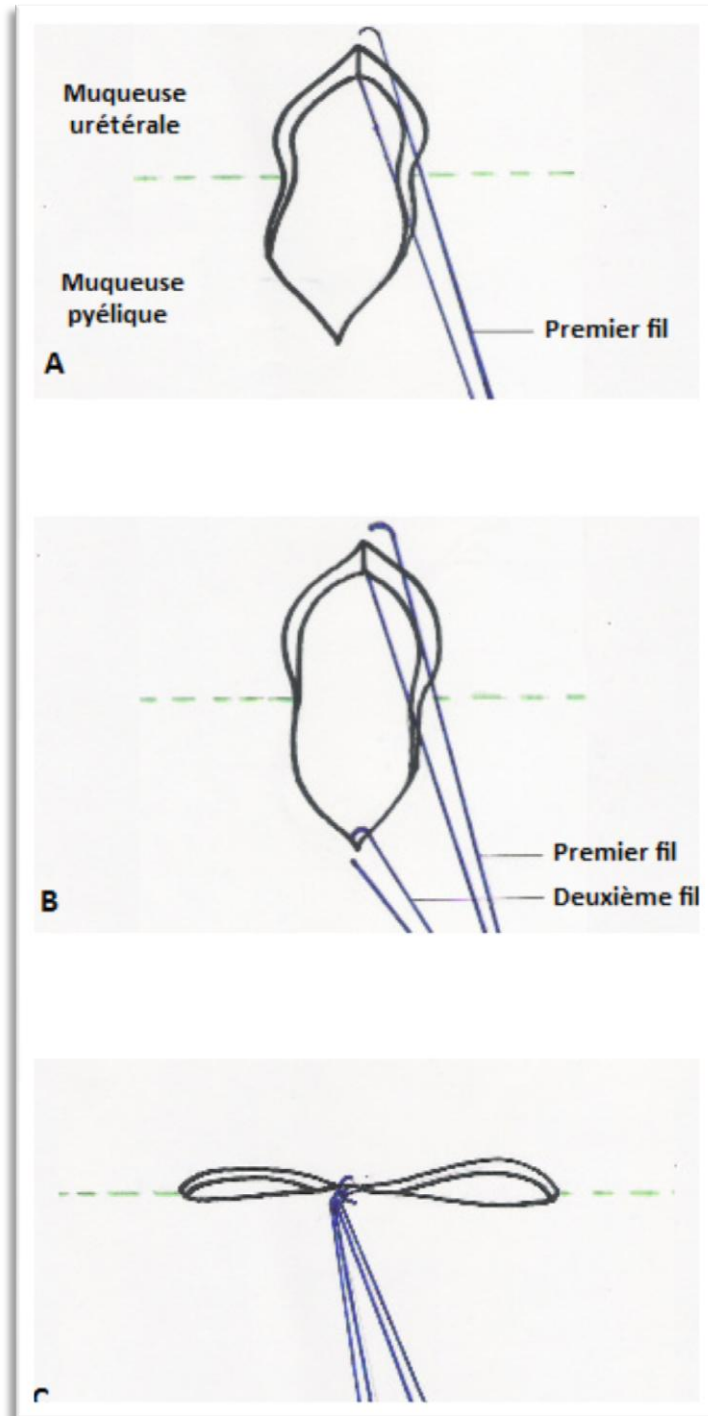


Fig. 14 : Réalisation de la première suture en utilisant deux fils. **A.** Le premier fil est passé au niveau de l'extrémité distale de l'incision d'endopyélotomie. **B.** le second fil est passé au niveau de l'extrémité proximale. **C.** En utilisant les deux fils, nous réaliserons un nœud qui sera avancé jusqu'au niveau du site d'endopyéloplastie.

Un deuxième point est placé, à distance égale, entre le premier et l'extrémité postérieure de la nouvelle incision d'endopyélotomie, devenue horizontale après avoir placé le premier point. L'aiguille, cette fois-ci tenue de telle sorte qu'elle se confond avec l'axe du porte-aiguille (Fig. 15), traverse d'abord la paroi pyélique de dedans en dehors, ensuite elle traverse la paroi urétérale de dehors en dedans. De la même manière, l'aiguille est retirée en extracorporel et le nœud est avancé jusqu'au niveau du site d'endopyéloplastie (Fig. 16).

Le dernier point est placé, de la même manière que le second, entre le premier et l'extrémité antérieure de la nouvelle incision (Fig. 17).



Fig. 15 : L'aiguille est tenue, cette fois-ci, de telle sorte qu'elle se confond avec l'axe du porte-aiguille.

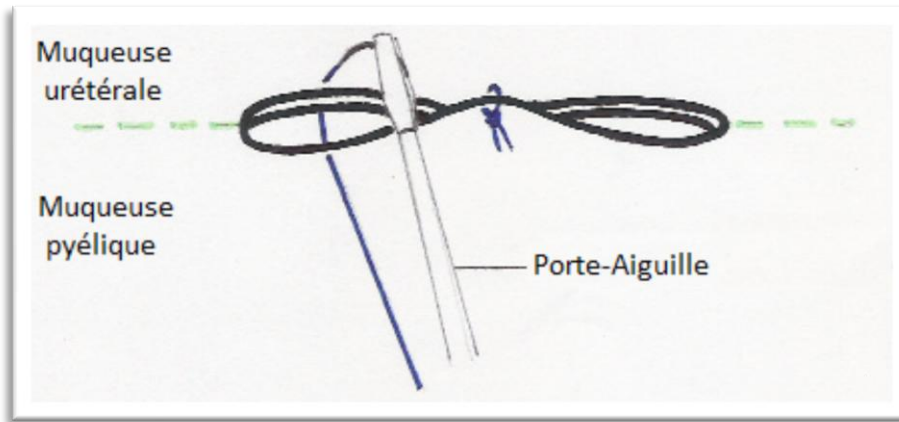


Fig. 16 : Les deux derniers point sont placés, à distance égale, entre le premier et l'extrémité correspondante de la nouvelle incision d'endopyélotomie.

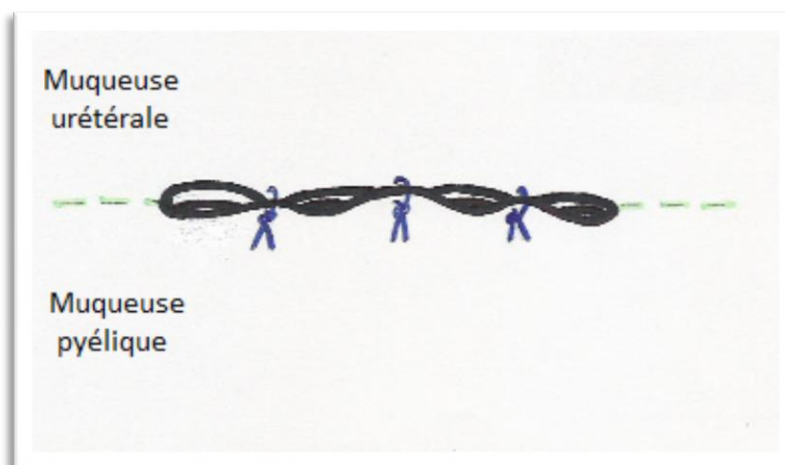


Fig. 17 : Schéma montrant l'incision d'endopyélotomie, devenue horizontale, avec les trois points de suture en place.

Après avoir réalisé les trois sutures. Une sonde double J double charnière (12 Ch/ 8 Ch) est ensuite placée par voie rétrograde. L'intervention est terminée par la mise en place d'une sonde de néphrostomie dont l'extrémité est minutieusement positionnée dans le bassinet.

Un contrôle radiologique réalisé au deuxième jour montre en général l'absence de toute extravasation, la néphrostomie peut être alors retirée.

La sonde double J restera en place pendant 4 semaines.

II. METHODES :

Afin de mener cette étude, nous avons établi pour chacun de nos malades une fiche d'exploitation, résumant les différentes caractéristiques démographiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives.

Pour commencer, nous allons essayer de définir certains paramètres épidémiologiques en particulier l'âge et le sexe. Nous étudierons aussi les caractéristiques des différents syndromes de JPU de notre série, notamment le côté atteint, degré de la dilatation, malformations associées...

Ensuite et pour évaluer la faisabilité et la réussite technique de l'intervention, nous nous sommes intéressés à une série de paramètres per-opératoires et post-opératoires, essentiellement d'ordre chronologique. Le nombre de sutures placées par unité rénale compte énormément comme paramètre clé dans notre étude.

Enfin, le succès et l'efficacité de cette technique sera jugé sur un faisceau de paramètres cliniques, biologiques, radiologiques et éventuellement scintigraphiques.

FICHE D'EXPLOITATION

IDENTITE : - NOM ET PRENOM : - SEXE : - ÂGE :

ANTECEDENTS UROLOGIQUES:

SIGNES FONCTIONNELS :

- DOULEURS LOMBAIRES : - HEMATURIE : - AUTRES SIGNES URINAIRES :

SIGNES PHYSIQUES :

CARACTERISTIQUES DU SYNDROME DE JPU :

- COTE ATTEINT : - PRIMAIRE OU SECONDAIRE : - INSERTION URETERALE HAUTE :
- CLASSIFICATION CENDRON : - MALFORMATIONS ASSOCIEES :

BIOLOGIE : - ECBU : - CREATININE SANGUINE :

CLASSIFICATION ASA (AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS) :

SONDE DOUBLE J AVANT L'INTERVENTION :

DONNEES PER-OPERATOIRES :

- DATE DE L'INTERVENTION : - CALICE PONCTIONNE : - NOMBRE DE SUTURES REALISEES :
- DUREE TOTALE DE L'INTERVENTION : - DUREE DU TEMPS DE SUTURES : - DUREE DE LA PREMIERE SUTURE :

DONNEES POST-OPERATOIRE :

- DUREE DU DRAINAGE PAR SONDE DE NEPHROSTOMIE : - DUREE DU SEJOUR POST-OPERATOIRE :
- DUREE DU DRAINAGE PAR SONDE DOUBLE J :

COMPLICATIONS :

- PER-OPERATOIRES : - POST-OPERATOIRES :

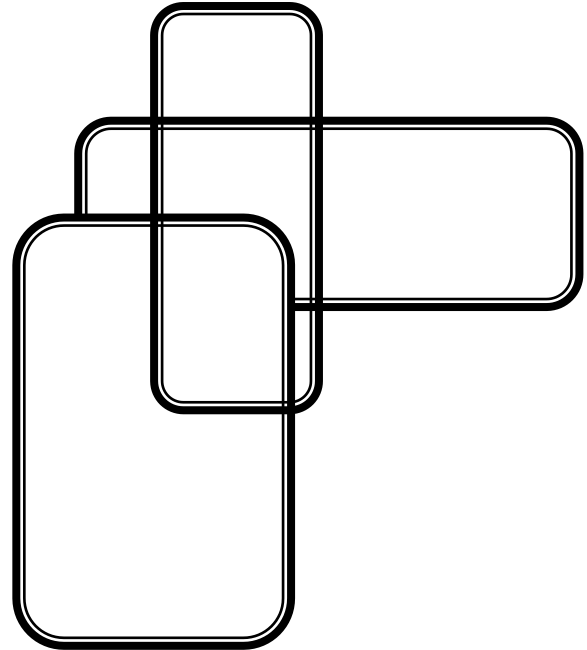
RECU ET EVOLUTION :

- RECU :

- EVOLUTION :

- CLINIQUE :
- BIOLOGIQUE (ECBU ET CREATININE SANGUINE) :
- RADIOLOGIQUE (UIV OU SCANNER) :
 - DELAI DE SECRETION :
 - DILATATION PYELIQUE ET CALICIELLE :
 - OPACIFICATION URETERALE :
- SCINTIGRAPHIQUE :

RESULTATS



I. EPIDEMIOLOGIE :

A. SEXE :

On note une prédominance masculine avec 10 hommes pour 5 femmes, ce qui représente respectivement 67% et 33% (Fig. 18).

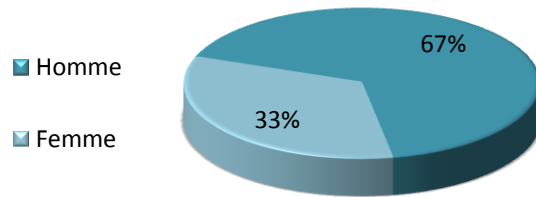


Fig. 18 : Répartition des patients selon le sexe.

B. AGE :

L'âge de nos patients varie entre 52 ans et 17 ans, avec une moyenne de 33,4 ± 9,5 ans. La tranche d'âge entre 20 et 40 ans représente 73,3%.

II. PRESENTATION CLINIQUE :

A. ANTECEDENTS :

Deux de nos malades présentaient une obstruction secondaire, soit 13% de la série. Dans les deux cas, une endopyélotomie antérograde a été réalisée au préalable.

Un patient a bénéficié d'une lithotripsie extra-corporelle pour lithiase rénale. Un autre candidat a subi une néphrolithotomie percutanée.

B. SIGNES FONCTIONNELS : (Tab. 1)

La douleur représente le maître symptôme, qu'il s'agit de crises de coliques néphrétiques ou de lombalgies. Dans notre série, treize malades ont présenté des douleurs.

Les signes d'infection urinaire viennent au second plan, il s'agit souvent de brûlures mictionnelles.

L'hématurie est rapportée dans deux cas.

La découverte fortuite est notée dans un seul cas. Le diagnostic de l'hydronéphrose faisait suite à un scanner abdominal demandé pour douleur abdominal aigue en rapport avec une gastro-entérite.

Signe fonctionnel	Nombre de patient le présentant	Pourcentage (%)
Douleur	13	86,67
Infection urinaire	3	20
Hématurie	2	13,32
Découverte fortuite	1	6,67

Tab. 1 : Signes fonctionnels dans notre série.

C. SIGNES PHYSIQUES :

L'examen était le plus souvent normal.

Dans un cas, il révélait un contact lombaire. Une hypertension artérielle est notée dans un autre cas.

III. CARACTERISTIQUES DU SYNDROME DE JPU :

Ces Différentes données sont recueillies à partir de l'interrogatoire, la clinique mais surtout des examens radiologiques, en particulier l'urographie

intraveineuse. En effet cet examen a été demandé systématiquement chez tous nos malades sauf dans un seul cas, où l'obstruction était bilatérale et occasionnait une insuffisance rénale ; le recours à l'échographie et au scanner sans injection du produit de contraste s'avérait donc nécessaire.

A. CÔTÉ ATTEINT :

Le côté droit est siège de la dilatation dans 9 cas, le côté gauche l'est dans 5 cas. L'atteinte est bilatérale dans un seul cas (Fig. 19).

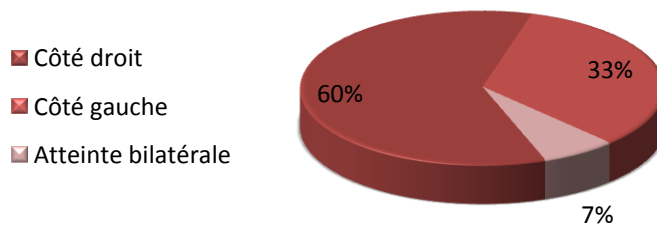


Fig. 19 : Répartition des patients selon le côté atteint.

B. TYPE DE L'OBSTRUCTION :

Le syndrome de JPU, comme c'est mentionné auparavant, était secondaire dans deux cas. Quand aux autres cas, il était primaire.

C. MALFORMATIONS ASSOCIEES :

Nous avons constaté dans notre série une fréquence assez élevée d'insertion haute de l'uretère. En effet cinq de nos malades ont présenté cette anomalie, soit une fréquence de 33,32% (Fig. 20).

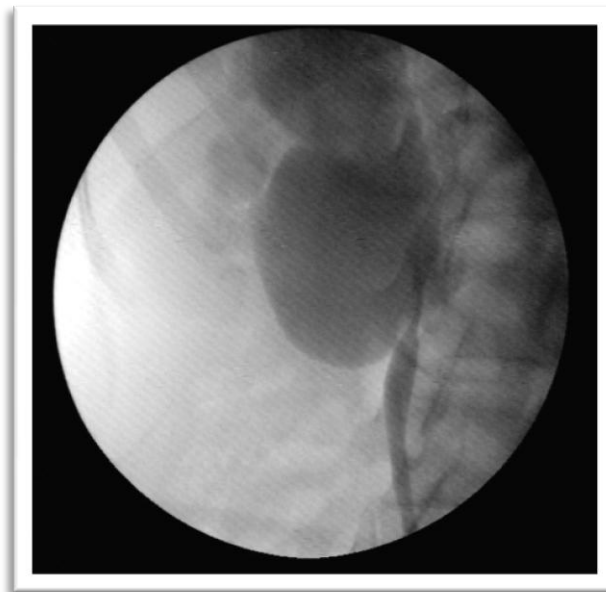


Fig. 20 : Opacification rétrograde per-opératoire montrant un syndrome de JPU droit associé à une insertion haute de l'uretère.

Un de nos patients présentait un rein en fer à cheval.

D'un autre côté, deux patients présentaient une dysrotation rénale.

D. FORMES COMPLIQUEES :

Une lithiase rénale était constatée chez deux de nos malades. L'insuffisance rénale concernait le seul cas de l'atteinte bilatérale.

E. IMPORTANTCE DE L'OBSTRUCTION :

Nous avons utilisé la classification de CENDRON en quatre types à l'UIV, pour évaluer l'importance de l'obstruction, allant selon un degré de gravité croissant de l'obstruction minime au rein muet (Tab. 2).

Classification CENDRON	Nombre de malades	Pourcentage (%)
Type I	0	0
Type II	4	25
Type III	8	50
Type IV	2	12,5

Tab. 2 : Répartition des patients selon la classification de CENDRON.

Dans le seul cas de l'atteinte bilatérale où l'UIV n'a pas pu être réalisée, l'hydronéphrose fût quantifiée à la tomодensitométrie sans injection du produit de contraste. Cet examen a révélé une dilatation géante du côté droit associée à une dilatation importante du côté gauche.

IV. BIOLOGIE :

A. EXAMEN CYTOBACTERIOLOGIQUE DES URINES : (ECBU)

L'ECBU n'identifiait un germe que dans deux cas, soit un pourcentage 13,2%. Les deux germes en cause étant Klebsiella et Entérocoque.

Ces patients ne furent opérés qu'après stérilisation des urines par antibiothérapie.

B. ETUDE DE LA FONCTION RENALE :

Nous avons apprécié la fonction rénale par le dosage de l'urée et surtout de la créatinine sanguine. Nous avons noté un seul cas d'insuffisance rénale avec un chiffre de créatinine de 87 mg/l. Sinon, tous les autres cas avaient un taux de créatinine dans la fourchette de la normale.

V. INTERVENTION :

A. DUREE MOYENNE DE L'INTERVENTION :

Elle est de 130 ± 40 minutes (entre 45 et 195 minutes).

B. ANESTHESIE :

L'anesthésie générale a été réalisée chez tous nos malades après une consultation pré-anesthésie explorant les grandes fonctions. Tous nos patients ont été classés type I selon la classification de la société américaine des anesthésistes (American society of anesthesiologists).

C. POSITION DU MALADE :

Tous nos candidats ont été opérés en position latérale modifiée.

D. ENDPYELOPLASTIE PERCUTANEE :

Nous avons expérimenté l'endopyéloplastie percutanée sur quinze malades dont un souffrait d'une atteinte bilatérale, ce qui fait un total de seize unités rénales.

1. PONCTION CALICIELLE :

L'abord percutané rénal se faisait par ponction du calice supérieur dans 13 cas, soit un pourcentage de 81,25%. La technique de bascule rénale à l'aiguille 18 gauge fût utilisée dans trois cas.

Dans les trois autres cas l'abord percutané se faisait à travers le calice moyen.

Aucune complication de la ponction ne fût notée dans notre série.

2. ENDOPYELOTOMIE :

Dans deux cas, l'endopyélotomie fût réalisée après extraction de lithiase rénale, à l'aide du néphroscope.

Dans tous les cas, elle se faisait à l'aide d'une électrode libre 5 Ch à extrémité en crochet. La technique de l'invagination fût utilisée dans 13 cas.

Aucune complication per-opératoire durant ce temps de l'intervention ne fût notée dans notre série.

3. SUTURES D'ENDOPYELOPLASTIE :

a. NOMBRE DE SUTURES PAR UNITE RENALE :

Le nombre moyen de sutures réalisées par unité rénale est de 2,5.

Nous avons placé une, deux, trois sutures, respectivement, dans deux, quatre et dix unités rénales (Fig. 21).

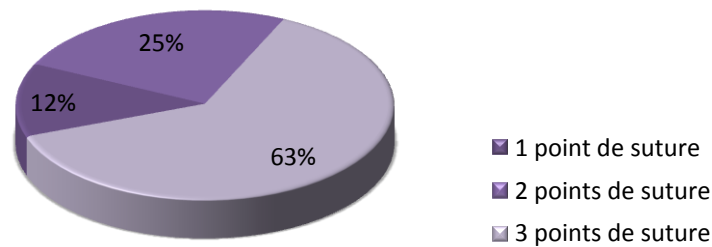


Fig. 21 : Répartition des différentes unités rénales selon le nombre de points réalisés.

Le premier point était souvent de réalisation assez laborieuse. En effet dans cinq cas, le recours à l'utilisation de deux fils s'avérait nécessaire. La réalisation de ce point peut nécessiter parfois plusieurs tentatives avant de le réussir.

La réalisation des sutures était relativement aisée dans les cas avec insertion haute de l'uretère ou chez les patients ayant bénéficié d'une montée de sonde double J avant l'intervention. C'est pourquoi nous nous sommes intéressés particulièrement à la durée de la première suture chez ces deux populations, mais surtout à la durée que prenait la réalisation d'un point de suture, pour cela nous avons calculé le nombre moyen de points fait par unité rénale dans chaque groupe et nous l'avons rapporté à la durée moyenne du temps de suture (Tab. 3).

	Patients avec insertion urétérale haute	Patients ayant bénéficié d'une montée de sonde double J	Patients avec insertion urétérale haute et ayant bénéficié d'une montée de sonde double J	Patients sans insertion urétérale haute et n'ayant pas bénéficié d'une montée de sonde double J
Nombre de patients	4	2	2	9
Nombre moyen de points par unité rénale	2,5	2,75	2	2,2
Durée moyenne du temps de suture (minutes)	48	71	63	73
Rapport Durée moyenne du temps de suture/Nombre de point par unité rénale	19	25	31	33
Durée moyenne de réalisation de la première suture (minutes)	22	22	15,5	24

Tab. 3 : Les données opératoires concernant les patients avec ou sans insertion urétérale haute et les patient ayant ou non bénéficié d'une montée de sonde double J avant l'intervention.

Paradoxalement, les sténoses secondaires ont été plus ou moins faciles à faire, ou du moins ne comportaient pas de difficultés particulières.

Chronologiquement, ces sténoses prenaient moins de temps aussi bien en ce qui concerne la durée totale de l'intervention que la durée des sutures (Tab. 4).

	Cas n° 1	Cas n° 2	Toute la série
Nombre de suture	2	3	2,5
Durée total de l'intervention (minutes)	60	124	130
Durée des sutures (minutes)	27	48	65
Durée de la première suture (minutes)	17	10	22

Tab. 4 : Les données per-opératoires concernant les patients avec une sténose secondaire.

Notons aussi que dans un seul cas, après réalisation des trois sutures, il s'est produit un accrochage entre le guide et les fils de suture, lors de la montée de la sonde double J, entraînant l'effilochage et le lâchage d'une des sutures. Une reprise serait alors délicate en raison de l'état de la paroi urétérale, devenue fragile.

b. DUREE MOYENNE DE LA REALISATION DES SUTURES D'ENDOPYELOPLASTIE :

La durée moyenne que prenaient la réalisation des sutures est de 65 ± 30 minutes (entre 5 et 121 minutes).

Par ailleurs, nous avons constaté que ce temps opératoire progressait rapidement d'un malade à l'autre. Nous avons calculé la durée moyenne de la réalisation des sutures chez les premiers patients de la série (n° 7) et chez les derniers à être opérés (n° 8). Cette durée était respectivement de 73 et de 59 minutes.

c. DUREE MOYENNE DE LA REALISATION DE LA PREMIERE SUTURE :

La durée moyenne que prenait la réalisation de la première suture est de l'ordre de 22 ± 13 minutes (entre 5 et 55 minutes).

Nous avons aussi calculé la durée moyenne que prenait cette première suture chez les premiers candidats de la série et chez les derniers à être opérés. Elle était respectivement de 25 et 19 minutes.

VI. DONNEES POST-OPERATOIRES :

A. DUREE MOYENNE DU DRAINAGE PAR SONDE DE NEPHROSTOMIE :

En l'absence de fièvre, une opacification des cavités pyélo-calicielles était réalisée au deuxième jour post-opératoire à travers la sonde de néphrostomie, qui dans la plupart des cas, montrait un bon passage du produit de contraste à travers la JPU et l'absence de toute extravasation. Cette opacification permet aussi de confirmer le bon positionnement de la sonde double J. Dès lors, la sonde de néphrostomie et la sonde vésicale peuvent être retirées (Fig. 22).

Dans un seul cas, l'opacification a objectivé une extravasation du produit de contraste au niveau de la JPU. Le drainage a dû être prolongé jusqu'au quatrième jour post-opératoire.

La durée moyenne de drainage par sonde de néphrostomie était dans notre série de $2,26 \pm 1$ jours.

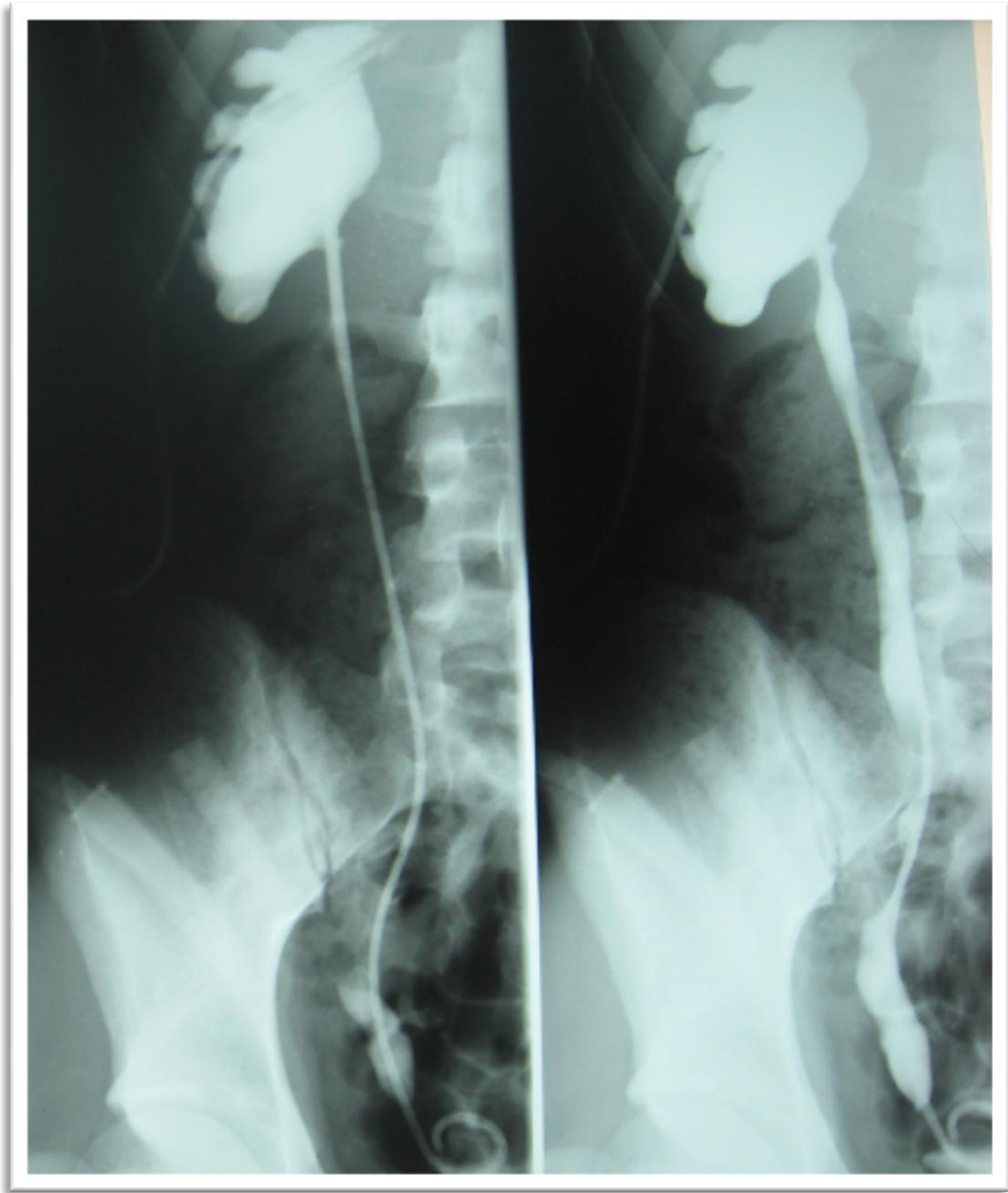


Fig. 22 : Opacification réalisée le deuxième jour post-opératoire chez l'un de nos malades.

B. DUREE MOYENNE DU SEJOUR POST-OPERATOIRE :

Elle est de $4,5 \pm 2,8$ jours. Cette durée variait en général entre quatre et six jours.

C. DUREE MOYENNE DU DRAINAGE URETERALE:

Nous avons préconisé une durée de drainage urétérale de 4 semaines. En raison de la non ponctualité des malades, cette durée a dû être prolongée pour certains jusqu'à 6 voire 10 semaines.

Dans un seul cas où une fièvre pyélonéphrétique fût rapportée quatre semaines après la sortie de l'hôpital, nous nous sommes trouvés dans l'obligation de prolonger cette durée jusqu'à 12 semaines (c'est-à-dire 8 semaines de plus).

Un de nos malades, opéré récemment, porte encore la sonde double J.

La durée moyenne du drainage urétéral dans notre série est de $5,4 \pm 2,5$ jours.

VII. INCIDENTS ET COMPLICATIONS :

A. PER-OPERATOIRES :

Deux incidents per-opératoires ont été notés dans notre série, essentiellement d'ordre technique.

Dans un premier cas, comme c'est déjà mentionné, il s'agit du lâchage d'une des sutures. Cet incident s'est produit en fin d'intervention, lors de la montée de la sonde double J, et la reprise de ce point de suture était irréalisable du fait de l'état de la paroi urétérale, devenue fragile.

Dans un second cas, lors de la réalisation du deuxième point, le fil s'est coupé laissant en place l'aiguille que nous avons longtemps cherché par dissection fine autour de l'incision, mais en vain. A ce jour, le patient n'a rapporté aucune complication.

A noter que durant une certaine période, nous avons eu un défaut d'approvisionnement en fil Monocryl® et nous étions dans l'obligation d'utiliser du Vicryl® 5.0 qui est peu commode pour les sutures d'endopyéloplastie : Accrochage facile avec le guide, la sonde urétérale et la sonde double J, difficulté de faire coulisser le nœud jusqu'au niveau du site d'endopyéloplastie...C'est au cours de cette période, que sont survenus ces deux incidents.

B. POST-OPERATOIRES :

Nous avons noté dans notre série deux complications post-opératoires.

La première est survenue en post-opératoire immédiat (ou per-opératoire). Il s'agit de l'extravasation du produit d'irrigation, occasionnant empatement et douleur lombaire. Heureusement l'irrigation se faisait au sérum physiologique et l'incident s'est résolu spontanément, en moins de 48 heures, sans sequelles ultérieures. Chez cette patiente, nous avons placé trois points sur l'incision d'endopyélotomie. L'opacification réalisée au deuxième jour ne montrait pas d'extravasation du produit de contraste (Fig. 23).

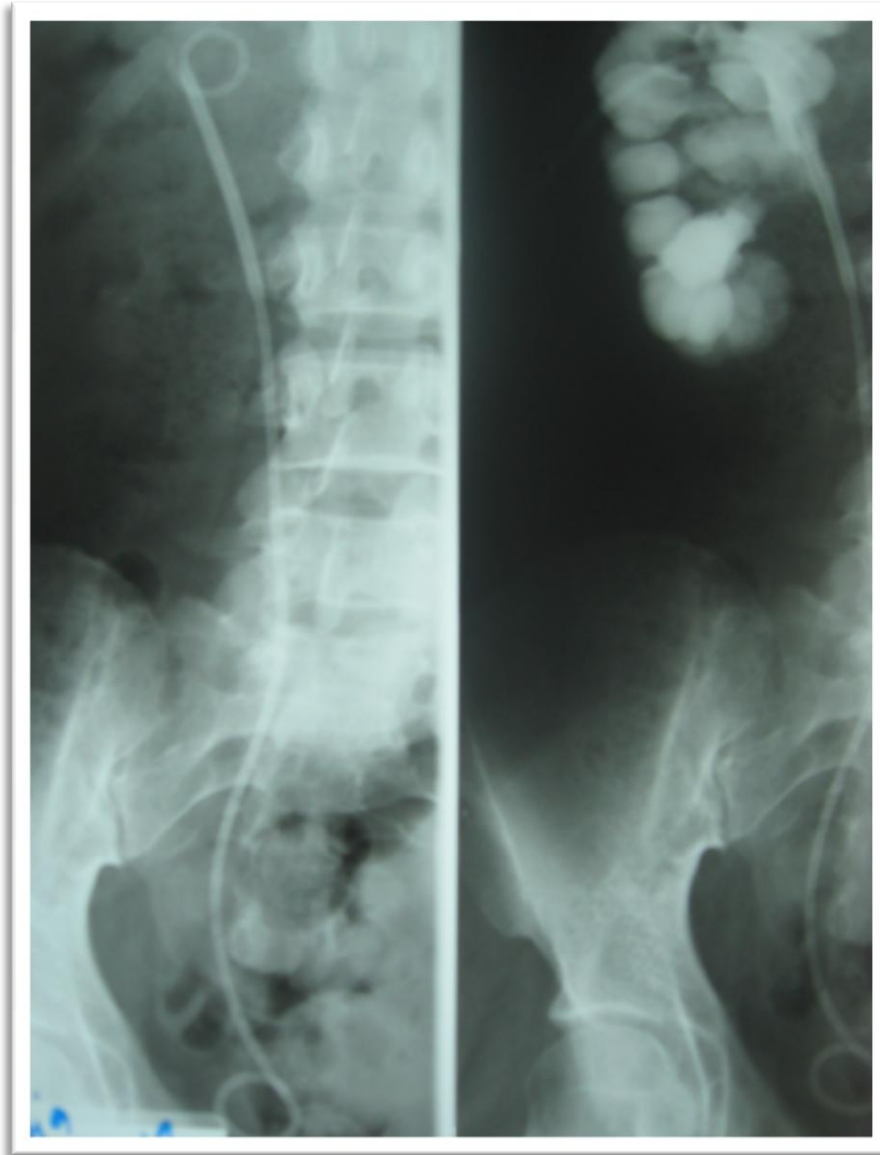


Fig. 23 : L'opacification réalisée au deuxième jour ne montrait pas d'extravasation du produit de contraste.

La deuxième complication est la survenue chez une patiente d'une fièvre pyélonéphrétique, quatre semaines après la sortie de l'hôpital. L'ECBU a

documenté une infection urinaire à Echerichia Coli. L'administration d'antibiotiques en parentérale et la prolongation de la durée de drainage urétérale ont permis une bonne évolution clinique (apyréxie) et bactériologique (stérilisation de urines).

Il faut aussi mettre le point sur la relative fréquence du syndrome irritatif en rapport avec la sonde double J. En effet, huit de nos patients ont rapporté des signes urinaires à type de brûlures et d'impériosité mictionnelles.

VIII. REcul ET EVOLUTION :

A. REcul MOYEN :

Nous disposons jusqu'à maintenant d'un recul moyen de 10,8 mois.

A noter que nous ne disposons pas encore de contrôle radiologique de trois de nos malades, du fait qu'ils viennent d'être opérés récemment et qu'il n'y a pas un intervalle de temps suffisant pour demander un contrôle radiologique (un mois après ablation de la sonde double J).

B. EVOLUTION :

Le but du traitement du syndrome de JPU est de soulager les symptômes notamment la douleur, stériliser les urines, améliorer la fonction rénale et obtenir une régression sinon une normalisation de la dilatation à l'imagerie et/ou à la scintigraphie.

A partir de là, nous jugerons l'efficacité de l'endopyéloplastie percutanée dans le traitement du syndrome de JPU sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques, radiologiques et éventuellement isotopiques.

1. CLINIQUE :

Tous les malades de notre série ont exprimé un net soulagement de leur symptomatologie clinique antérieure.

En effet, on a noté dans tout les cas la disparition des douleurs, qu'il s'agit de lombalgies sourdes ou de crises aiguës de coliques néphrétiques.

Quand aux signes urinaires autres que l'hématurie, ils continuent à persister chez quelques un de nos malades. Ces signes urinaires restent de caractère assez subjectif et un ECBU a été demandé systématiquement afin de documenter une infection urinaire.

Les patients qui rapportaient une hématurie auparavant, n'ont accusé, à ce jour, aucun épisode similaire.

2. BIOLOGIE :

a. ECBU :

Dans un seul cas, celui de la fièvre pyélonéphrétique, l'ECBU est revenu positif, toutefois la stérilisation des urines fût obtenue après antibiothérapie. Dans les autres cas, les ECBU réalisés en post-opératoire ou de contrôle sont revenus stériles.

b. FONCTION RENALE :

Dans le seul cas où l'obstruction concernait les deux reins, le chiffre de créatinine sanguine initial était de 87 mg/l, soit une clairance de créatinine de 10 ml/min. Après cure bilatérale du syndrome de jonction par endopyéloplastie percutanée, la valeur de la créatinine sanguine est passée à 21 mg/l au dernier contrôle correspondant à une clairance de créatinine de 42 ml/min.

3. RADIOLOGIE : (Fig. 24, 25, 26, 27, 28)

A ce jour, nous disposons de contrôles radiologiques de douze de nos malades. Dans onze cas, nous avons demandé une UIV, généralement dans le mois qui suit l'ablation de la sonde double J. Chez trois patients, nous avons aussi demandé un uro-scanner. Dans le cas de l'insuffisance rénale, le contrôle s'est fait au moyen du scanner sans injection du produit de contraste.

A l'UIV, nous nous sommes basés sur une série de critères pour juger l'amélioration radiologique : Délai de sécrétion et d'excrétion, concentration du produit de contraste, taille et aspect des calices et du bassinet, opacification urétérale, qualité du parenchyme rénal...

Tous les contrôles radiologiques ont été satisfaisants et montraient une amélioration de l'obstruction avec une bonne vidange du produit de contraste vers la vessie. Toutefois ce bénéfice variait d'un patient à l'autre, en fonction du degré antérieur de l'obstruction.

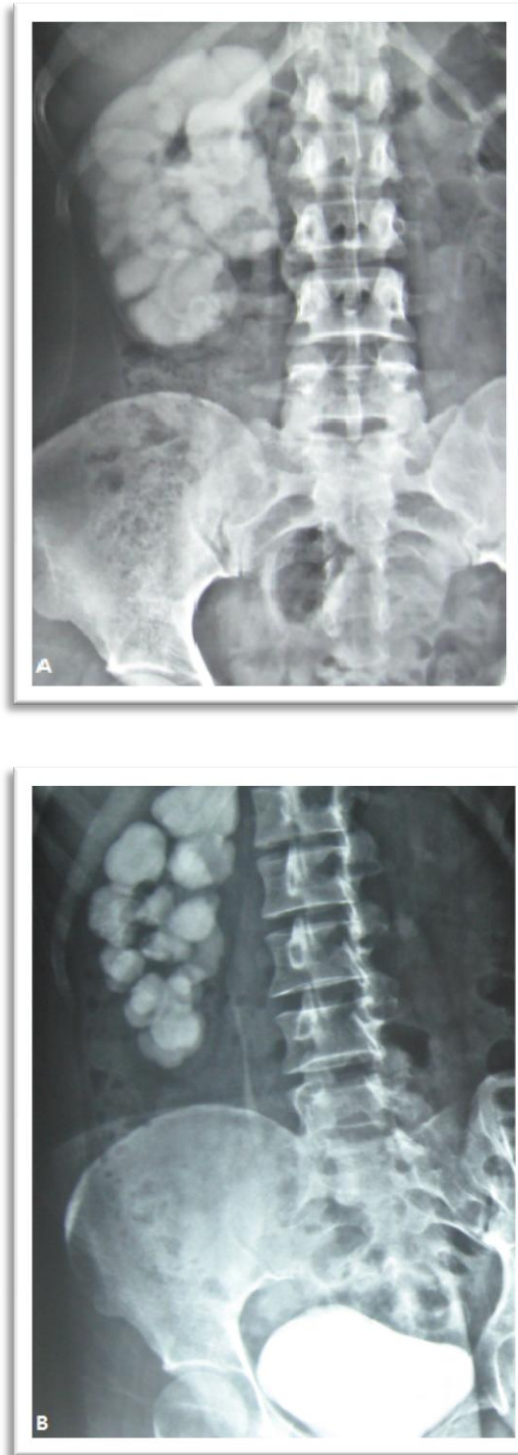


Fig. 24 : **A.** UIV pré-opératoire montrant un syndrome de JPU à droite chez une de nos patients. **B.** UIV réalisée 1,5 mois après endopyéloplastie percutanée chez la même patiente objectivant une régression significative de l'hydronéphrose avec une bonne vidange des cavités pyélo-calicielles.

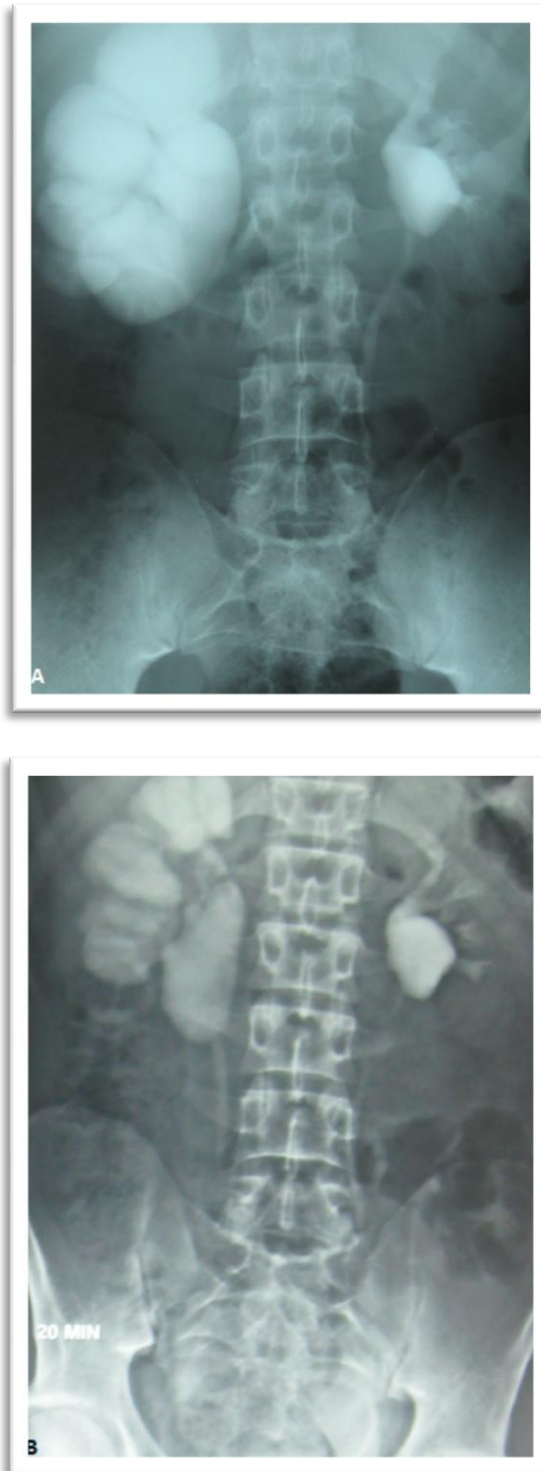


Fig. 25 : **A.** UIV pré-opératoire montrant un syndrome de JPU à droite chez un autre patient de notre série. **B.** UIV réalisée 5 mois après une endopyéloplastie percutanée chez le même patient objective une nette amélioration de l'hydronéphrose avec une bonne vidange du produit de contraste.

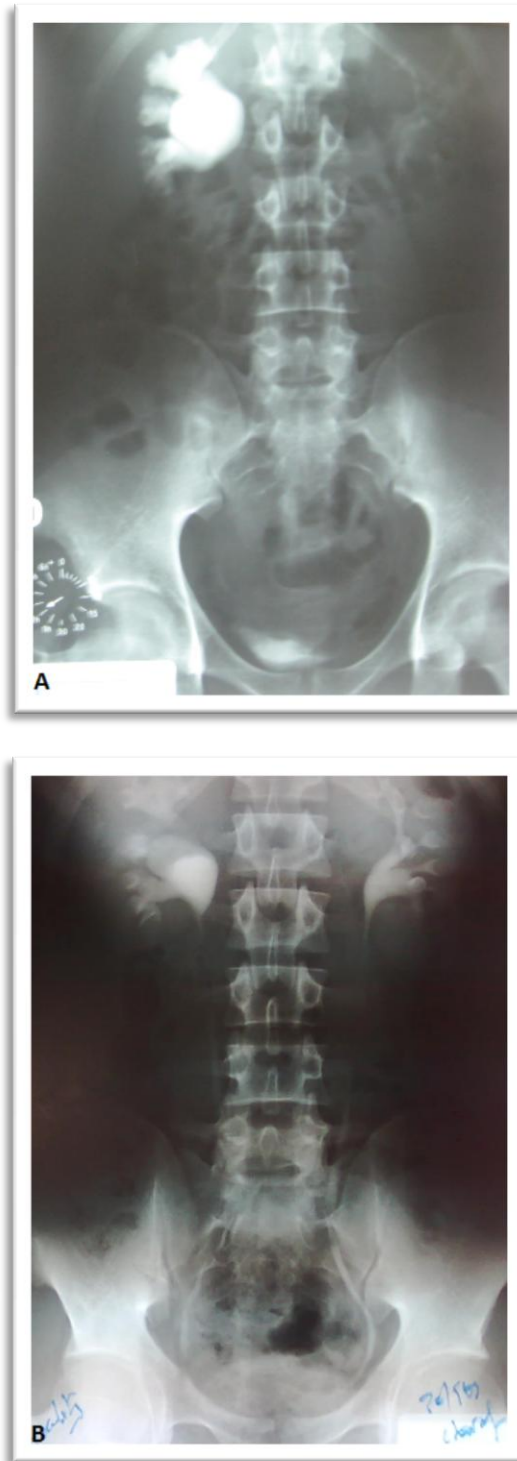


Fig. 26 : **A.** Cliché à 2 heures d’UIV pré-opératoire montrant syndrome de JPU à droite. **B.** Cliché à 30 minutes d’UIV réalisée 5 mois après une endopyéloplastie percutanée chez le même patient objective une nette amélioration de l’hydronéphrose avec une bonne vidange du produit de contraste.

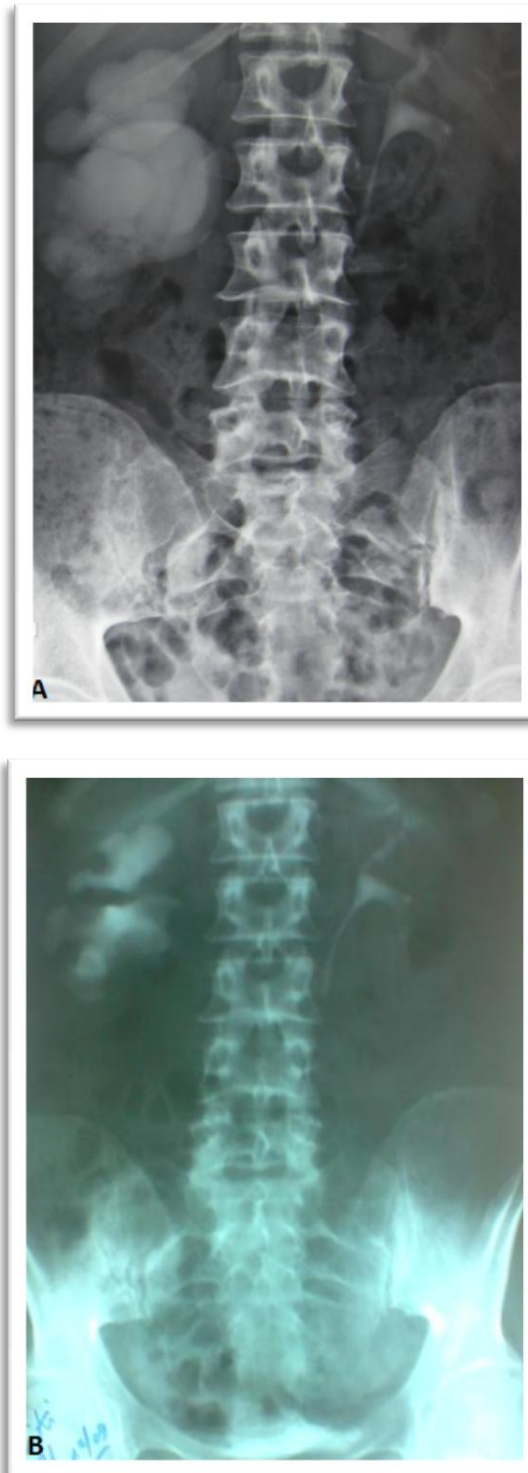


Fig. 27 : **A.** *UIV pré-opératoire montrant un syndrome de JPU droit.* **B.** *UIV réalisée après endopyéloplastie percutanée montrant une régression significative de l'hydronéphrose.*

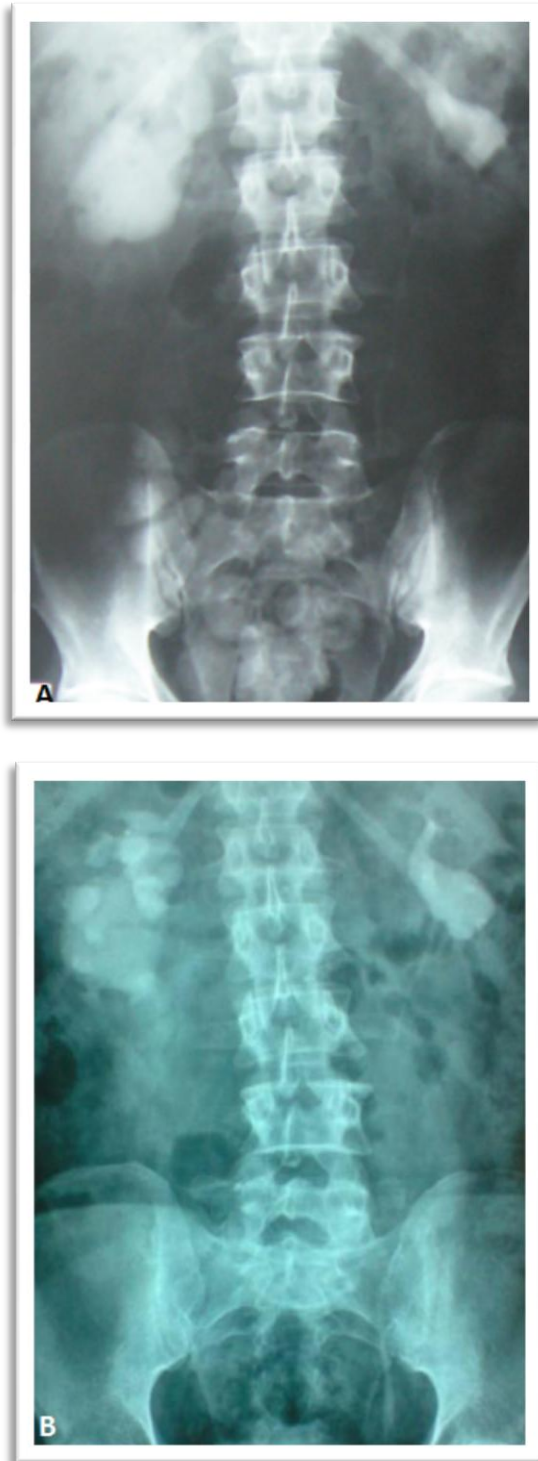


Fig. 28 : **A.** *UIV pré-opératoire montrant un syndrome de JPU droit. B.* *UIV réalisée après endopyéloplastie percutanée montrant une régression de l'hydronéphrose.*

4. SCINTIGRAPHIE :

Afin d'évaluer la qualité de la vidange pyélo-calicielle après endopyéloplastie percutanée, nous avons demandé une scintigraphie au DTPA (Seulement en post-opératoire) chez deux de nos malades (les premiers de la série à être opérés). Dans un cas le T1/2 (Temps nécessaire pour l'excrétion de 50 % de la radioactivité initiale après l'injection de furosémide) était de 9 minutes, dans l'autre, il était de 32 minutes, le diagnostic de l'obstruction correspondant à un T1/2 supérieur à 20 minutes. Donc, dans un seul cas l'obstruction a disparue, dans l'autre on ne peut conclure à une détérioration ou une amélioration de l'obstruction, bien entendu scintigraphique, vu qu'on ne dispose pas de chiffres pré-opératoires du T1/2.

IX. OBSERVATIONS PARTICULIERES :

Chaque patient de notre série revêt une importance particulière, toutefois certains plus que d'autres méritent qu'on leur consacre plus d'intérêt.

A. SYNDROME DE JPU BILATERAL :

Il s'agit de Mme. M F, âgée de 33 ans, mariée et mère de deux enfants, femme au foyer, sans antécédents pathologiques particuliers.

Le début de la symptomatologie remontait à 5ans par l'installation de douleurs lombaires droites à type de coliques néphrétiques, sans signes urinaires associés, le tout évoluant dans un contexte de conservation de l'état général et d'apyrexie.

La patiente était allée consulter à titre externe où un bilan fût demandé et qui a objectivé une insuffisance rénale avec un taux de créatinine sanguine de 89 mg/l. Un scanner réalisé le 25/02/2008 sans injection du produit de contraste montre un syndrome de JPU bilatéral avec une hydronéphrose géante à droite et importante à gauche.

L'examen clinique initial objectivait un contact lombaire du côté droit.

La patiente a bénéficié d'une montée de sonde double J des deux côtés (Fig. 29), avec une nette amélioration des chiffres de créatinine passant de 89 à 37 mg/l. Durant cette période, elle souffrait d'infections urinaires à répétitions, principalement à type de pyélonéphrites.



Fig. 29 : ASP montrant des sondes double J des deux côtés.

Elle a bénéficié le 15/02/2009 d'une endopyéloplastie percutanée bilatérale. L'intervention s'est déroulée sans complications, avec réalisation de trois sutures dans chaque côté.

Une fièvre est survenue, en post-opératoire, quatre semaines après la sortie de l'hôpital, l'ECBU a objectivé une infection urinaire à Escherichia Coli. Cependant, l'administration d'antibiotiques en parentérale et la prolongation de la durée de drainage par sonde double J à 12 semaines, ont permis une bonne évolution aussi bien clinique que bactériologique.

Cliniquement, la patiente a rapporté une importante amélioration avec disparition complète des coliques néphrétiques.

Un bilan réalisé un mois après l'ablation de la sonde double J, a objectivé encore une fois l'amélioration de la fonction rénale avec un taux de créatinine sanguine qui est passé à 21 mg/l. L'ECBU était stérile. Le scanner sans injection du produit de contraste a montré une très nette régression de l'hydronéphrose des deux côtés (Fig. 30).

Actuellement la patiente se porte très bien, un autre bilan sera prévu dans six mois.

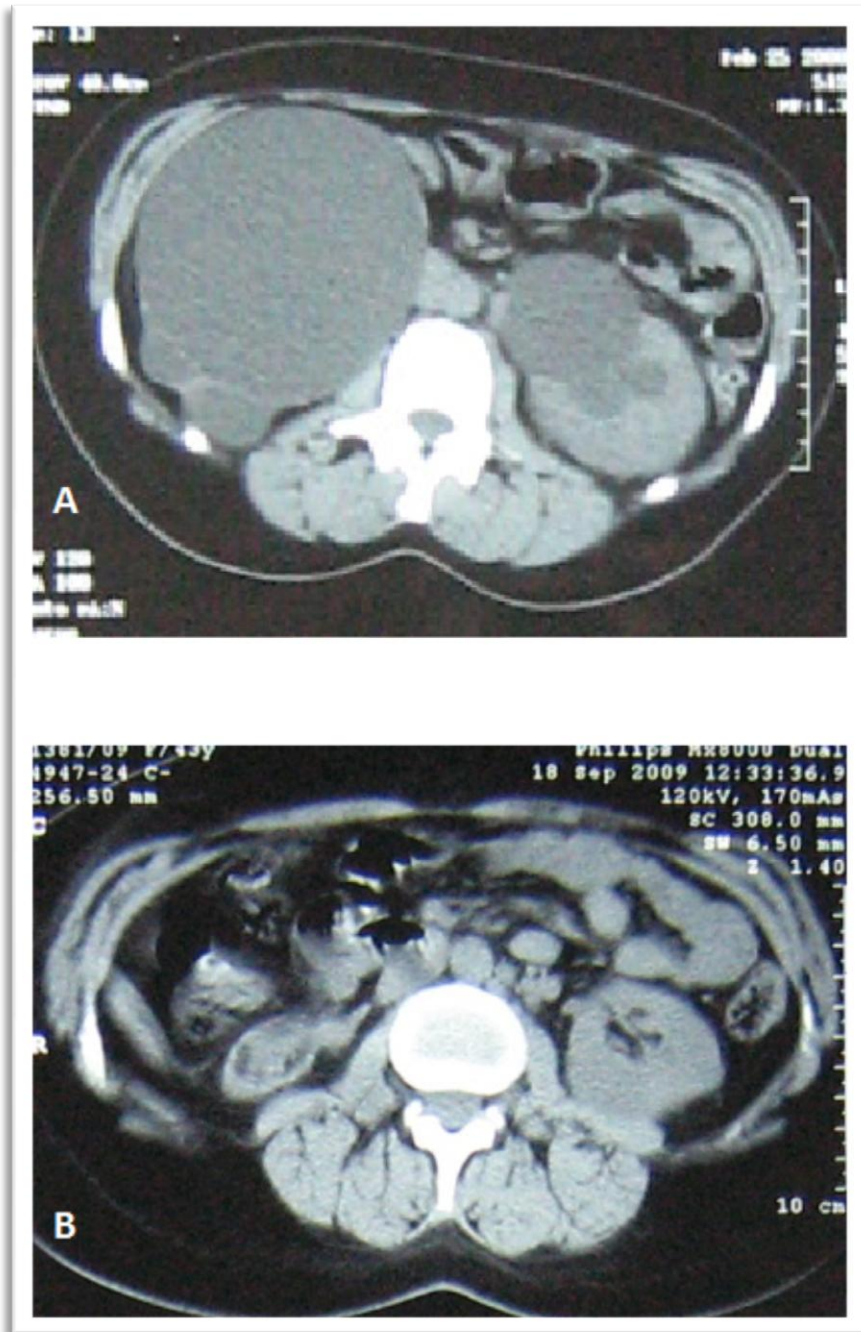


Fig. 30 : **A.** Coupe scannographique montrant une hydronéphrose bilatérale sur syndrome de JPU, plus importante du côté droit. **B.** Coupe scannographique montrant une nette régression de l'hydronéphrose après endopyéloplastie percutanée.

B. PATIENTS AVEC INITIALEMENT UN REIN MUET A L'UIV :

1. CAS N°1 :

Il s'agit de M. C I, âgé de 30 ans, marié et père de trois enfants, militaire en activité. Sans antécédents pathologiques particuliers.

Le patient a présenté il y'a 4 ans un épisode d'hématurie totale suite à un traumatisme abdominale, précisément au niveau du flanc droit. Un épisode similaire s'est produit 1 an plus tard. Sans notion de douleurs lombaires ou de signes urinaires.

Une échographie faite à titre externe avait montré des cavités droites dilatées. L'UIV du 10/07/2006 objectivait un rein muet droit.

Le patients a bénéficié d'une montée de sonde double J. L'UIV du 18/09/2006 a montré la reprise de la fonction rénale droite, toutefois la dilatation persistait toujours (Fig. 31).



Fig. 31 : Cliché d'UIV à 4 heures montrant la reprise de la fonction rénale droite après montée de sonde double J.

Une endopyéloplastie fût réalisée le 20/01/2007. La durée totale de l'intervention était de 161 minutes, celle du temps de suture de 121 minutes et celle de la première suture de 26 minutes. Trois points furent placés au niveau de l'incision d'endopyélotomie. Aucune complication ne fût notée chez ce malade, aussi bien en per-opératoire qu'en post-opératoire.

Quatre semaines après, la sonde double J a été retirée. A ce jour, aucun autre épisode d'hématurie n'a été rapporté par le malade.

Une UIV réalisée quatre mois après l'intervention a montré une amélioration de la sécrétion, une régression de l'hydronéphrose avec une JPU perméable (Fig. 32). L'UIV réalisée 20 mois après (21/10/2008), a permis de noter un résultat meilleur (Fig. 33).



Fig. 32 : Cliché d'UIV à 4 heures montrant une régression de l'hydronéphrose après endopyéloplastie percutanée.



Fig. 33 : Cliché d'UIV à 30 minutes. Un résultat meilleur est noté 20 mois après endopyéloplastie percutanée.

2. CAS N°2 :

Il s'agit de M. A M, âgé de 31 ans, marié et père de deux enfants, militaire en activité. Sans antécédents pathologiques particuliers.

Le patient a présenté depuis décembre 2008 des lombalgies gauches, sans irradiation particulière avec une attitude antalgique en anté-flexion ; sans signes

urinaires obstructifs ou irritatifs, le tout évoluant dans un contexte de conservation de l'état général et d'apyrexie.

L'examen clinique initial était tout à fait normal.

L'UIV du 23/12/2008 a montré un rein gauche muet. Le complément échographique a objectivé une importante hydronéphrose avec réduction de l'index parenchymateux.

Le patient a bénéficié le 19/02/2009 d'une montée de sonde double J. Avec reprise de la fonction rénale gauche à l'UIV du 25/03/2009 et persistance d'une importante hydronéphrose (Fig. 34).

Une endopyéloplastie percutanée a été réalisée le 15/09/2009, l'intervention s'est très bien déroulée dans une intervalle très courte de 45 minutes durant laquelle nous avons placé un seul point qui a pu assurer à lui seul un bon rapprochement et fermeture de l'incision. La durée du temps de suture étant seulement de cinq minutes.

Le patient rapporte depuis un net soulagement de la symptomatologie. L'ablation de la sonde double J est prévue prochainement.



Fig. 34 : Cliché d'UIV à 3 heures montrant la reprise de fonction rénale gauche après montée de sonde double J.

C. SYNDROME DE JPU SECONDAIRE :

1. CAS N°1 :

Il s'agit de M. T I, âgé de 17 ans, étudiant, célibataire. Ayant bénéficié il y'a 4 ans d'une endopyélotomie antérograde pour syndrome de JPU droit avec une bonne évolution clinique et radiologique.

Le patient a présenté il y'a 1 ans des lombalgies droites, sans signes urinaires, le tout évoluant dans un contexte de conservation de l'état général et d'apyrexie.

L'examen initial était parfaitement normal.

L'UIV du 24/02/2009 a montré une dilatation des cavités pyélo-calicielles droites en rapport avec un syndrome de JPU.

Une endopyéloplastie percutanée a été réalisée le 05/04/2009. L'intervention s'est bien déroulée et ne montrait pas de stigmates d'une intervention antérieure. En effet le rein était très mobile lors de la ponction calicielle. Nous avons placé trois points au niveau de l'incision d'endopyélotomie, dans un intervalle de 45 minutes.

Les suites opératoires étaient simples, et aucune complication ne fût notée. L'ablation de la sonde double J était faite après quatre semaines.

Le patient se porte très bien et le contrôle radiologique réalisé le 05/06/2009 était satisfaisant (Fig. 35).



Fig. 35 : **A.** UIV réalisée avant endopyéloplastie montrant un syndrome de JPU droit. **B.** UIV réalisée chez le même patient après l'intervention objectivant l'amélioration du délai de sécrétion, la régression de l'hydronéphrose et la perméabilité de la JPU.

2. CAS N°2 :

La seconde patiente est Mme. C S, âgée de 37 ans, mariée et mère de deux enfants, femme au foyer. Ayant bénéficié au mois de mars 2007 d'une néphrolithotomie percutanée avec endopyélotomie antérograde pour lithiase rénale droite sur syndrome de JPU. Quatre mois plus tard, la même intervention fût réalisée du côté controlatéral (gauche) pour le même motif. L'évolution fût satisfaisante, aussi bien sur le plan clinique que radiologique.

La patiente fût admise aux urgences le 12/11/2007 pour pyélonéphrite. L'échographie objectivait une dilatation des cavités gauches. La patiente a bénéficié d'une montée de sonde double J avec administration d'antibiotiques en parentérale. Une UIV faite le 14/01/2008 montrait une dilatation des cavités gauches sur syndrome de JPU.

La patiente a bénéficié le 30/05/2008 d'une endopyéloplastie percutanée avec mise en place de deux points de suture sur l'incision d'endopyélotomie. La durée totale de l'intervention étant de 60 minutes, celle du temps de suture de 27 minutes et celle de la première suture de 17 minutes. A noter que, chez cette patiente, nous n'avons pas réalisé d'invagination pour l'incision d'endopyélotomie.

La sonde double J a été retirée quatre semaines plus tard avec une bonne évolution clinique et radiologique ultérieure (Fig. 36).



Fig. 36 : **A.** UIV montrant une dilatation calicielle, sans dilatation pyélique, sonde double J en place. **B.** UIV faite après endopyéloplastie objectivant une bonne vidange du produit de contraste.

D. SYNDROME DE JPU SUR REIN EN FER A CHEVAL :

Il s'agit de M. E Y, âgé de 26 ans, célibataire, cuisinier, habitant Tanger. Sans antécédents pathologiques particuliers.

Le début de la symptomatologie remonte à environ trois ans par l'installation de coliques néphrétiques droites sans hématurie ni brûlures mictionnelles. Le patient était allé consulter à titre externe, où un bilan a été demandé :

- Echographie : Dilatation pyélo-calicielle droite.
- UIV du 15/12/2008 (Fig. 37): Reins en fer à cheval avec un syndrome de JPU droit responsable d'une dilatation modérée des cavités pyélo-calicielles droites.

L'examen initial était sans particularité.

Un angio-scanner (10/04/2009), demandé pour avoir des renseignements sur l'architecture vasculaire, a montré un rein en fer à cheval avec dilatation modérée des cavités droites et une branche antérieure de l'artère rénale qui cravate le pyélon de ce côté, toutefois elle ne serait pas responsable de l'obstruction (Fig. 38, 39).

Une endopyéloplastie a été réalisée au mois d'avril 2009. L'intervention était relativement laborieuse, en effet elle a duré un maximum de temps (196 minutes) durant lequel trois points de suture furent placés. La durée des sutures étant de 112 minutes, et celle de la première suture de 33 minutes.

L'ablation de la sonde double J s'est faite après 4 semaines avec une très bonne amélioration clinique. Le contrôle radiologique du 12/10/2009 était très satisfaisant (Fig. 40).



Fig. 37 : Cliché d'UIV montrant un syndrome de JPU droit sur rein en fer à cheval.



Fig. 38 : Coupe scannographique horizontale montrant un syndrome de JPU droit sur rein en fer à cheval.

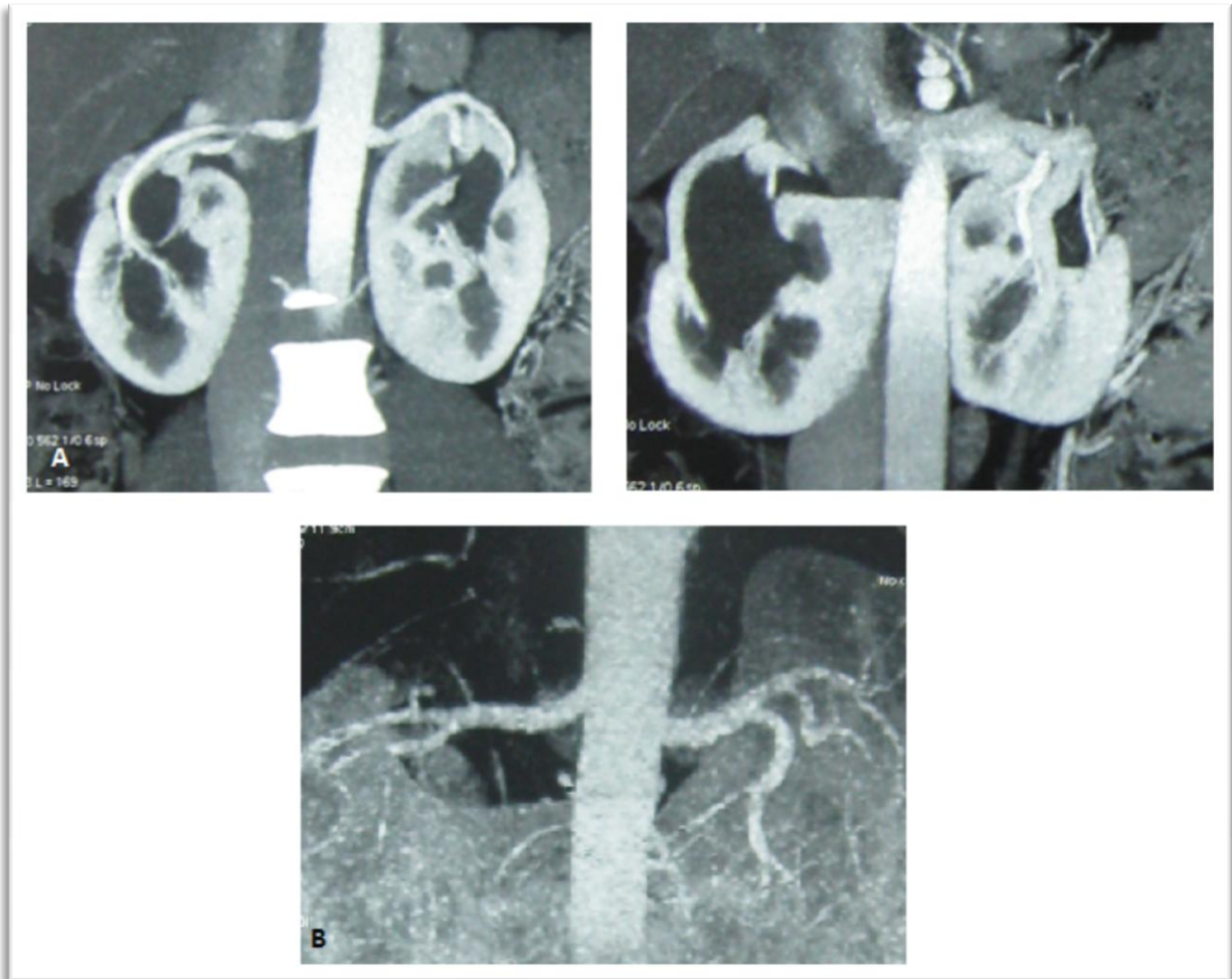
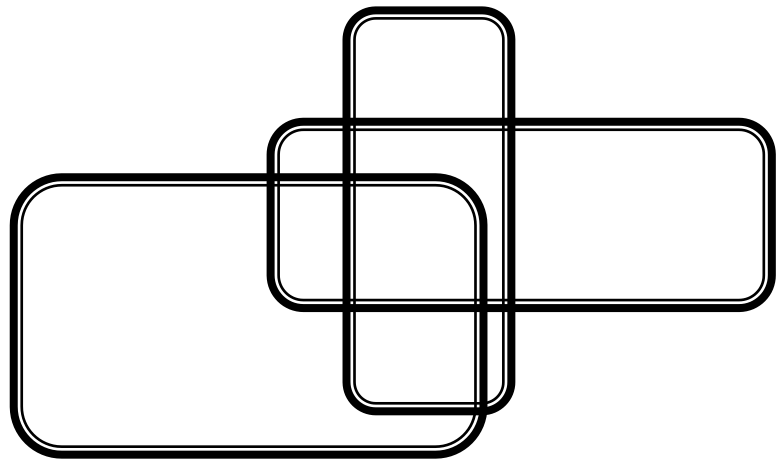


Fig. 39 : **A.** Deux coupes scannographiques frontales montrant le rapport entre une branche antérieure de l'artère rénale et le pyélon droit. Cette branche n'est vraisemblablement pas cause de l'obstruction. **B.** Image d'angiographie scannographique montrant cette branche.



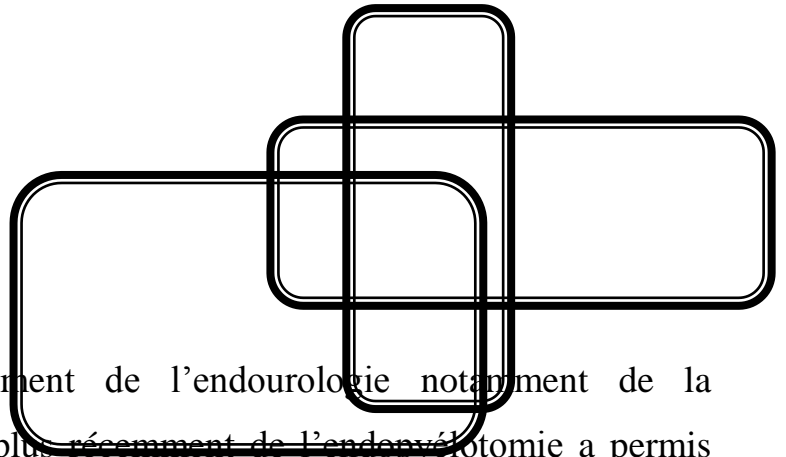
Fig. 40 : Cliché d'UIV faite après endopyéloplastie percutanée montrant une régression significative de la dilatation avec une JPU parfaitement perméable.

DISCUSSION



DISCUSSION

CONSIDERATIONS ANATOMIQUES



Depuis 1980, le développement de l'endourologie notamment de la néphrolithotomie percutanée et plus récemment de l'endopyélotomie a permis de reconsidérer l'intérêt d'un appui anatomique pour la réalisation de telles procédures [16].

Parmi les travaux qui se sont intéressés à l'étude du système collecteur rénal, sa configuration, son orientation dans l'espace et ses rapports vasculaires, on trouve la célèbre série autopsique de FRANCISCO JOSE BARCELLOS SAMPAIO. En effet cet urologue anatomiste brésilien, a réalisé une importante série de moulages tridimensionnels en résine polyester de systèmes collecteurs rénaux avec les artères et les veines intra-rénales, obtenus par la méthode d'injection-corrosion. Cet intéressant travail a permis la compréhension de l'anatomie complexe du système collecteur rénal et ses rapports vasculaires permettant ainsi de mieux raffiner les procédures endourologiques, pour une meilleure précision opératoire et moins de complications surtout d'ordre hémorragique.

Nous nous intéresserons surtout à l'étude de l'anatomie morphologique du système collecteur rénal et de ses rapports vasculaires, offrant ainsi un support anatomique à notre travail.

I. MORPHOLOGIE ET ORIENTATION DU SYSTEME COLLECTEUR RENAL :

A. ETUDE MORPHOLOGIQUE : [16]

Le système collecteur rénal est constitué du pyélon rénal et des grands et petits calices. Ceux-ci, portion initiale du système collecteur rénal, recueillent les urines excrétées par l'aire criblée des papilles rénales. Les grands calices leur font suite et se jettent dans le pyélon rénal, cavité excrétrice centrale du sinus rénal.

1. PYELON RENAL :

Il a une forme triangulaire, aplati d'avant en arrière dans l'axe du sinus rénal. Il possède deux faces : antérieure et postérieure ; un bord médial presque vertical, un bord inférieur horizontal et concave, et un sommet inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la JPU. La base du triangle reçoit les grands calices.

Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit. Dans le cas le plus fréquent (65 %), il reçoit deux grands calices. On parle alors de pyélon rénal bifide. S'il reçoit trois grands calices, il est dit pyélique (32 %). Rarement, il peut recevoir directement les petits calices et prendre une forme globuleuse (3 %) (Fig. 41).

Le pyélon s'enfonce assez peu dans le sinus rénal : le segment intrasinusal ne dépasse pas un demi-centimètre. Seuls les pyélon rénaux globulaires s'enfoncent plus profondément dans le sinus rénal en raison de l'absence de grands calices. La JPU est ainsi extrasinusale, le pyélon occupant les trois quarts ou la moitié inférieure du hile rénal.

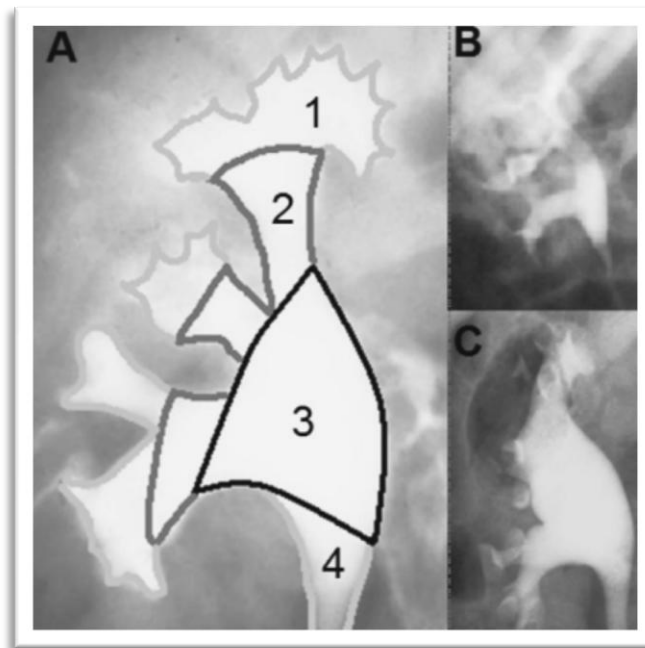


Fig. 41 : Variations morphologiques du système collecteur rénal sur des clichés d'UIV de face. **A.** Type pyélique : 1. Petits calices. 2. Grands calices. 3. Pyélon rénal. 4. Uretère. **B.** Type bifide. **C.** Type globuleux. [16]

2. CALICES :

Les grands calices, appelés « tiges calicielles » dans le jargon urologique, sont formés par la confluence de deux à quatre petits calices. Ils sont disposés dans le plan frontal du rein et dans le même plan que le pyélon. Dans deux tiers des cas, il existe donc deux grands calices : supérieur et inférieur, et dans presque un tiers des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur. La longueur et la largeur des grands calices sont variables, mais ils confluent tous vers le pyélon.

Les petits calices sont des conduits moulés sur les papilles rénales. Ils forment ainsi des cavités convexes vers l'extérieur, dont le nombre est égal à celui des papilles rénales (Huit à douze). D'une longueur de 1 à 2cm, ils s'insèrent sur le pourtour des aires criblées par un anneau fibreux circulaire appelé fornix. Les petits calices sont multidirectionnels et, comme pour les papilles, il existe des petits calices simples et composés. Un petit calice composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples autour d'une papille composée (Fig. 42).

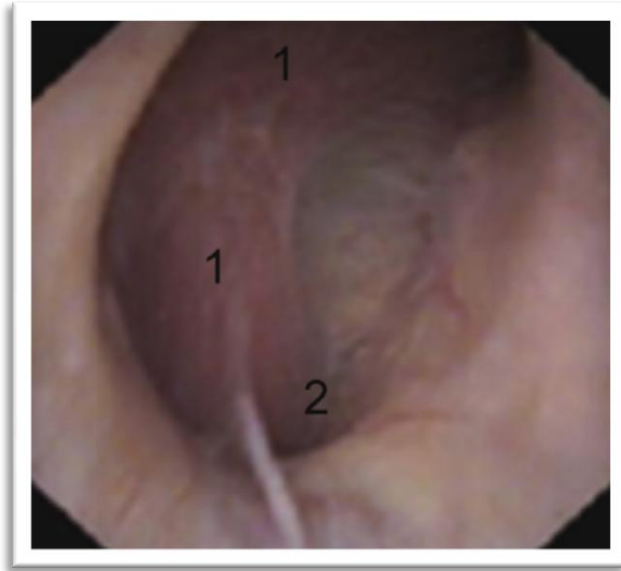


Fig. 42 : Vue endoscopique d'une papille et d'un petit calice. 1. Papille. 2. Fornix. [16]

B. ORIENTATION DU SYSTEME COLLECTEUR RENAL :

1. ORIENTATION DU PYELON ET DES GRANDS

CALICES :

Les grands calices et le pyélon sont situés dans le plan du sinus rénal, qui du fait de l'obliquité du rein varie de 30 à 50° en arrière du plan coronal (Fig. 43).

Le grand calice supérieur est long et étroit, ascendant vers le pôle supérieur, dans la continuité de l'axe urétéral. Du fait de la courbure lombaire, les reins sont inclinés d'environ 25° vers le bas et vers l'avant dans le plan sagittal. Ainsi,

l'axe du calice supérieur est d'environ 30° en arrière du plan horizontal, passant par l'axe urétéral (Fig. 43).

Le grand calice inférieur est plus court et plus large, faisant un angle variable (en moyenne 60°) avec l'axe urétéral (Fig. 44). Il reçoit les petits calices moyens, sauf quand il existe un grand calice moyen. Il se draine alors dans le pyélon avec un angle de 90° par rapport à l'axe vertical de l'uretère.

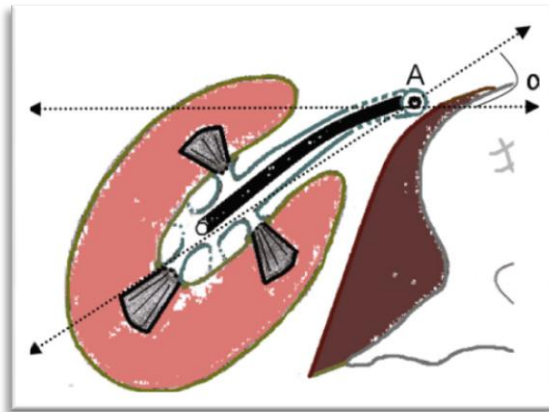


Fig. 43 : Coupe transversale du rein droit. A. axe urétéral. α . angle entre l'axe urétéral et l'axe du pyélon rénal (30 à 50°). [16]

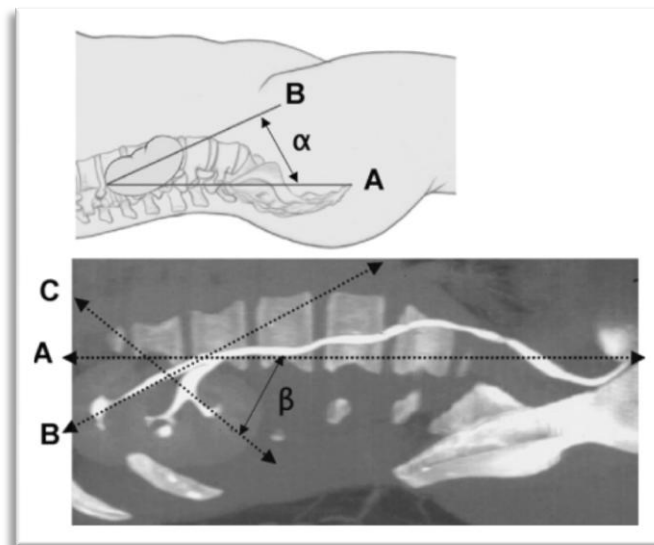


Fig. 44 : Vue sagittale du système collecteur rénal sur un schéma et sur un cliché reconstruit d'uro-TDM. **A.** axe horizontal assimilable à l'axe urétéral. **B.** axe du grand calice supérieur. **C.** axe du grand calice inférieur. α . angle entre A et B. β . angle entre B et C. [16]

2. ORIENTATION DES PETITS CALICES :

Les petits calices sont multidirectionnels et situés dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles. Depuis plus d'un siècle, les anatomistes se sont intéressés à la direction des petits calices. En 1901, Brödel [17] démontrait que les calices antérieurs étaient médiaux et postérieurs latéraux. Par la suite, Hodson démontrait l'inverse [18] (Fig. 45). La controverse fut résolue au début des années 1980, quand il a été démontré que le rein droit était Brödel-type dans 70 % des cas et le rein gauche Hodson-type dans 80 % des cas. Autrement dit, les petits calices latéraux du rein droit sont postérieurs dans 70 % des cas. A gauche, 80 % des petits calices latéraux sont antérieurs.

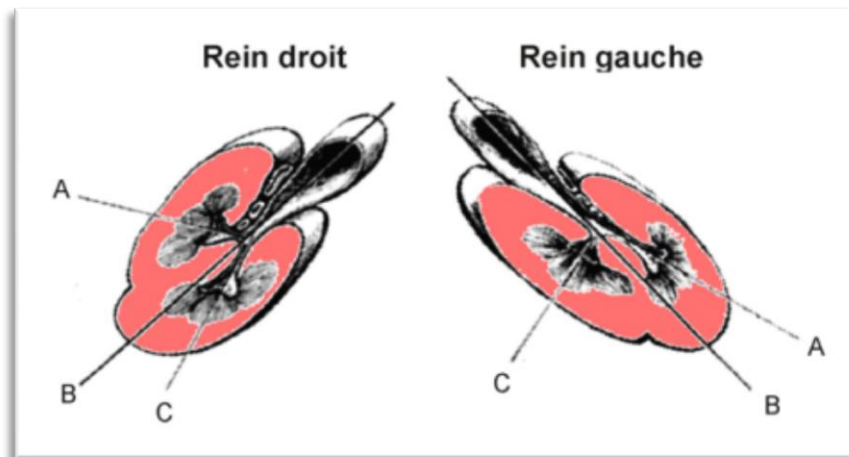


Fig. 45 : Coupes transversales des deux reins montrant l'orientation des petits calices. **A.** axe des petits calices antérieurs. **B.** axe du pyélon rénal. **C.** axe des petits calices postérieurs. [16]

C. CONSEQUENCES TECHNIQUES :

Il faut noter que le système collecteur rénal peut être siège de nombreuses variations anatomiques qui peuvent influencer considérablement les procédures endourologiques [19, 20, 21, 22, 23].

A titre d'exemple, la *figure. 46* montre un moulage d'un système collecteur rénal avec un calice supérieur long et étroit. Une telle formation anatomique causera bien entendu des difficultés lors de l'introduction et la manipulation du néphroscope au niveau du pôle rénal supérieur [22]. Donc l'abord percutané rénal devra être réalisé par ponction du calice moyen.

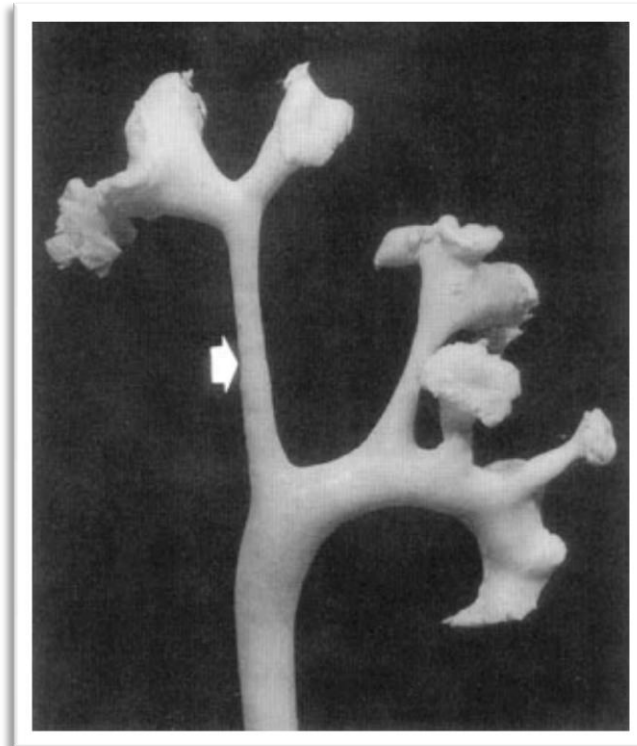


Fig. 46 : Moulage d'un système collecteur gauche montrant un grand calice supérieur long et étroit. [22]

Par contre la *figure. 47* montre un moulage avec de grands calices supérieur et inférieur qui sont courts et larges et qui faciliteront certainement l'introduction et la manipulation du néphroscope. Dans ce cas, la ponction peut être réalisée à travers le calice supérieur ou inférieur, toutefois pour une bonne exposition de la JPU, la ponction du calice supérieur est préférable.

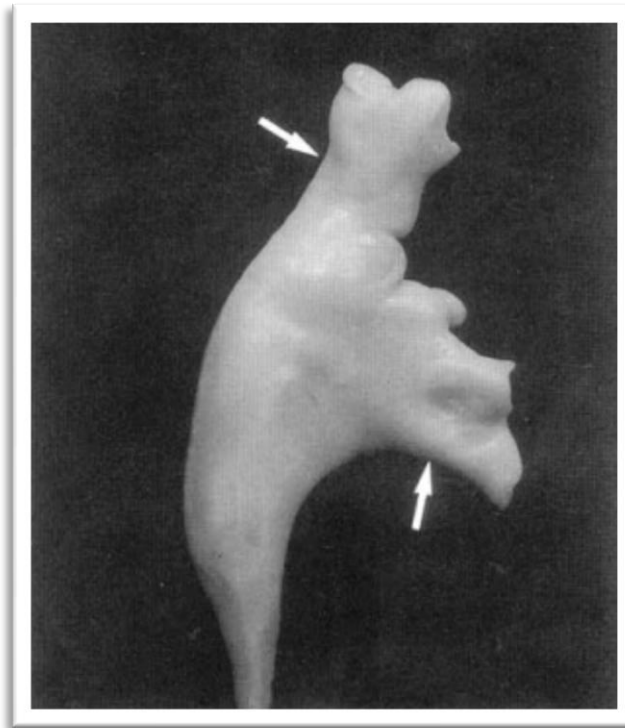


Fig. 47 : Moulage d'un système collecteur gauche montrant des grands calices courts et larges. [22]

La morphologie et l'orientation des calices a également une application en matière d'urétérorénoscopie flexible (URS) [24, 25]. Le point clé pour s'orienter dans le système collecteur rénal est de comprendre son orientation par rapport à l'axe urétéral, qui est l'axe de l'urétéroscope (URS). Le pyélon rénal et les grands calices sont situés dans le même plan, en arrière de l'axe urétéral et en dehors (avec un axe de 45°) (Fig. 43, 44).

De cette orientation découle la gestuelle chirurgicale. Une fois l'URS arrivé au niveau de la JPU, la poignée de déflection est poussée vers le haut pour que l'extrémité de l'URS bascule en arrière et pénètre dans le pyélon et les grands calices. En même temps, l'axe de l'URS tourne de 45° dans le sens horaire à droite et dans le sens anti-horaire à gauche, pour orienter l'extrémité de l'URS dans l'axe du pyélon rénal et des grands calices. La déflection est minimale pour pénétrer dans le grand calice supérieur qui est dans l'axe de l'uretère. Elle est maximale pour accéder au grand calice inférieur. Pour accéder aux petits calices qui apparaissent latéraux sur la radioscopie per-opératoire, il faut retenir qu'ils sont postérieurs dans 70 % des cas à droite et antérieurs dans 80 % des cas à gauche.

II. RAPPORTS VASCULAIRES DE LA JPU :

Initialement la technique proposée pour l'endopyélotomie est l'incision sur la face postéro-latérale de la sténose dans toute son épaisseur jusqu'à ce que la graisse péri-urétérale soit visible à travers l'endoscope [26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33]. Evidemment cette incision profonde comporte un risque de lésions vasculaires. Certains auteurs réalisaient préalablement une artériographie quand ils soupçonnaient une artère croisant la JPU [28, 29], d'autres ont proposé un examen endoscopique méticuleux de la région à inciser pour vérifier qu'il n'existe aucune pulsation artérielle [30].

Pour apporter un appui anatomique aux traitements endoscopiques des sténoses de la JPU, SAMPAIO a réalisé une étude systématique sur les rapports vasculaires de cette région [6, 7, 34, 35, 36].

Sur 82 moulages étudiés, SAMPAIO a trouvé que dans 53,6% l'artère segmentaire antéro-inférieure était en rapport avec la face ventrale de la JPU, ce rapport étant constant (Fig. 48).

Dans un seul cas, l'auteur a trouvé une artère antérieure et une autre postérieure à la JPU. Dans plusieurs cas, l'artère segmentaire postérieure ou plus fréquemment une de ses branches croise la JPU à 1 ou 2 cm au dessus.

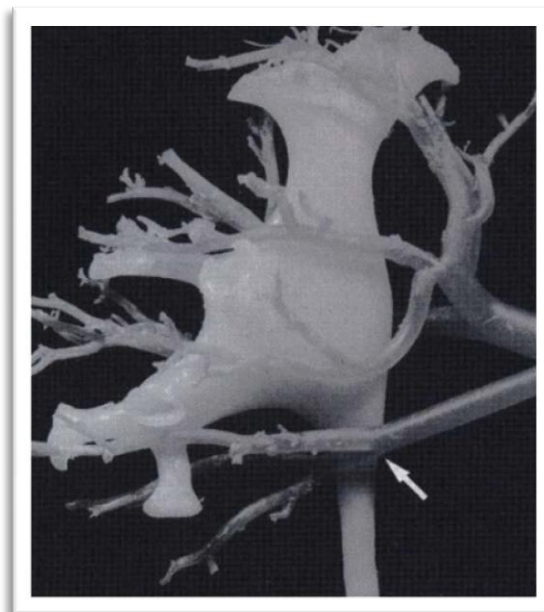


Fig. 48 : Moulage montrant un rapport anatomique étroit entre l'artère segmentaire antéro-interne et la face antérieure de la JPU. [6]

En ce qui concerne les rapports veineux, SAMPAIO a trouvé que dans 40,4% des cas, une veine tributaire de la veine rénale était en rapport avec la face

ventrale de la JPU (Fig. 49). La connaissance des rapports veineux étant très importante car les veines ne pulsent pas et leur identification endoscopique est très difficile.

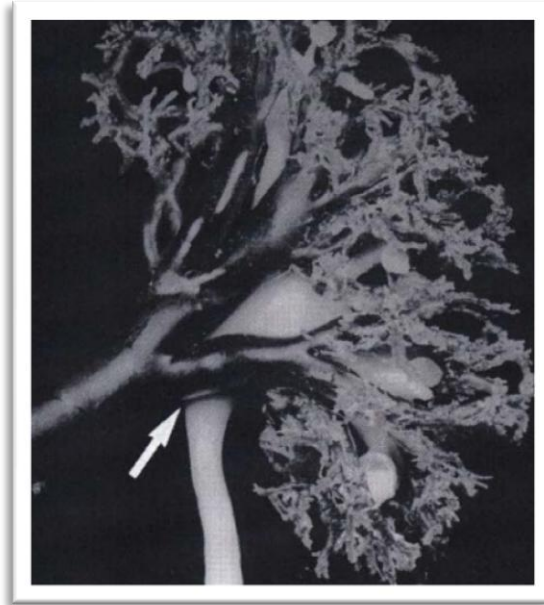
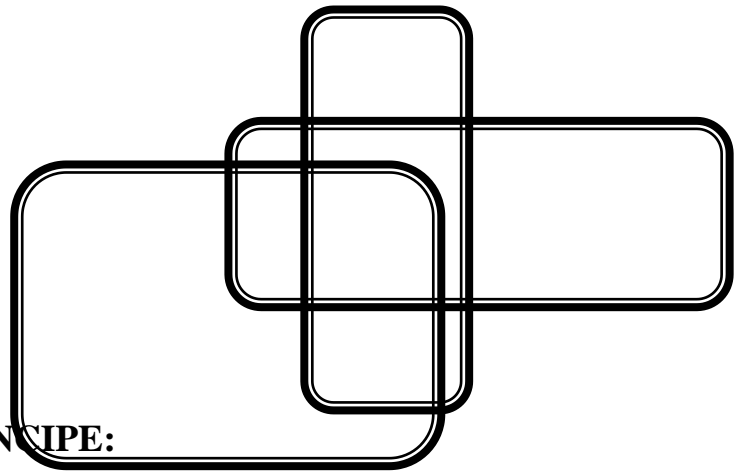


Fig. 49 : Moulage montrant un rapport anatomique étroit entre une importante veine tributaire de la veine rénale et la surface antérieure de la JPU. [6]

A la lumière de ces constatations, SAMPAIO a conclu que l'incision endoscopique sur la sténose de la JPU doit être faite seulement sur sa face latérale pour éviter les artères et les veines. Même dans le cas où il existe une artère aberrante en rapport avec la JPU ou dans le cas de transposition vasculaire postérieure après pyéloplastie par résection-anastomose, l'incision latérale peut être faite en toute sécurité et dispense de la réalisation préalable d'une artériographie.

DISCUSSION

REVUE DE LITTERATURE



I. INTRODUCTION ET PRINCIPE:

Le développement d'une technique mini-invasive idéale dans le traitement du syndrome de JPU a toujours représenté un sujet de recherche.

Durant les deux dernières décennies, l'usage de l'endopyélotomie pour le traitement du syndrome de JPU s'est largement répondu. Basée sur le principe de l'urétérotomie intubée, l'endopyélotomie s'accompagne d'un taux d'échec de l'ordre de 10% à 15% [8, 9]. Un taux clairement supérieur à celui de la pyéloplastie à ciel ouvert dont le taux de succès à long terme dépasse 95%.

Plus récemment, la pyéloplastie laparoscopique donne de meilleurs taux de succès avec une moindre morbidité. Toutefois elle reste une intervention techniquement avancée, un fait qui a limité son application à des centres spécialisés [9].

L'endopyéloplastie percutanée est un procédé récent qui consiste, à son essor actuel, à suturer horizontalement par voie endoscopique percutanée une incision verticale standard d'endopyélotomie selon le mode de HEINEKE-MIKULICZ de la pyloroplastie, imitant ainsi une pyéloplastie de FENGER [10, 11, 12] (Fig.1).

L'endopyéloplastie percutanée, décrite initialement par OSHINSKI [14], puis raffiné plus tard par DESAI & GILL [10, 11, 12], pourrait représenter une alternative intéressante à l'endopyélotomie dans l'algorithme de traitement du syndrome de JPU.

I. ASPECTS TECHNIQUES :

A. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE SELON OSHINSKY : [14]

Selon OSHINSKI les facteurs en rapport avec le taux d'échec de l'endopyélotomie incluait la fibrose péri-urétérale et la mauvaise qualité du péristaltisme au niveau de la pyélo-urétérotomie, résultant tous les deux de l'extravasation des urines à travers l'incision dans le tissu péri-urétéral. Dans un but d'améliorer ces facteurs, diminuant ainsi le taux d'échec de l'endopyélotomie, OSHINSKI avait développé une nouvelle technique endourologique qui consistait à placer un seul point de suture au niveau de l'incision d'endopyélotomie, de sorte à la fermer horizontalement. Ce procédé a été présenté sous le nom de *pyéloplastie endoscopique percutanée* ; Ancienne intitulation de l'endopyéloplastie percutanée.

Au fait OSHINSKI a développé deux techniques permettant de placer ce point de suture. Dans la première technique, la suture est effectuée en utilisant un second abord, rétro-péritonéale, vers la JPU. La deuxième technique consistait à placer le point à travers l'abord percutané rénal standard, en utilisant le néphroscope.

Dans les deux techniques, l'incision d'endopyélotomie est réalisée à la lame froide. Une sonde urétérale 6 Ch placée par cystoscopie, est avancé jusqu'au niveau de la région obstruée. Un abord percutané est réalisé à travers un calice supérieur ou moyen. Le trajet est dilaté puis matérialisé par la mise en place d'une gaine d'Amplatz 30 Ch. Après avoir examiné les cavités pyélo-calicielles, l'incision peut être initiée, elle est effectuée en utilisant la lame froide en forme de crochet, en regard du pôle inférieur du rein, au bord postéro-latéral du

bassinets. Toute la paroi pyélique et urétérale étant incisée jusqu'à la graisse péri-urétérale.

Une fois l'endopyélotomie est obtenue, l'endopyéloplastie peut être effectuée en utilisant une des deux techniques citées préalablement.

1. TECHNIQUE DU DOUBLE ABORD : (Fig. 51)

Cette méthode utilise un second abord percutané retro-péritonéale vers la JPU.

Cet abord devra être créé en utilisant une aiguille 18 gauge. Sous contrôle fluoroscopique, l'aiguille est placée en direction de l'incision d'endopyélotomie identifiée par l'extravasation de produit de contraste injecté au préalable à travers la gaine d'Amplatz de l'abord rénal percutané. Le trajet de ponction ainsi défini, est alors dilaté et matérialisé par la mise en place d'une gaine d'Amplatz 30 Ch.

Le néphroscope introduit dans la gaine réalise une rétro-péritonéoscopie permettant de localiser l'incision d'endopyélotomie et de guider la dissection du tissu fibro-aréolaire péri-urétéral.

Une sonde de Foley 16 Ch (Council-tip) introduite à travers le site d'abord rénal traverse la JPU incisée. Le temps de la suture peut être alors amorcé.

Pour réaliser la suture d'endopyéloplastie, est utilisée une aiguille-ski avec un fil mono-brin 3-0 polydioxanone (3-0 PDX®). L'aiguille devra être modifiée en

l'incurvant d'avantage au niveau de son extrémité distale, afin qu'elle puisse passer facilement à travers le néphroscope et faciliter la suture (Fig. 50).

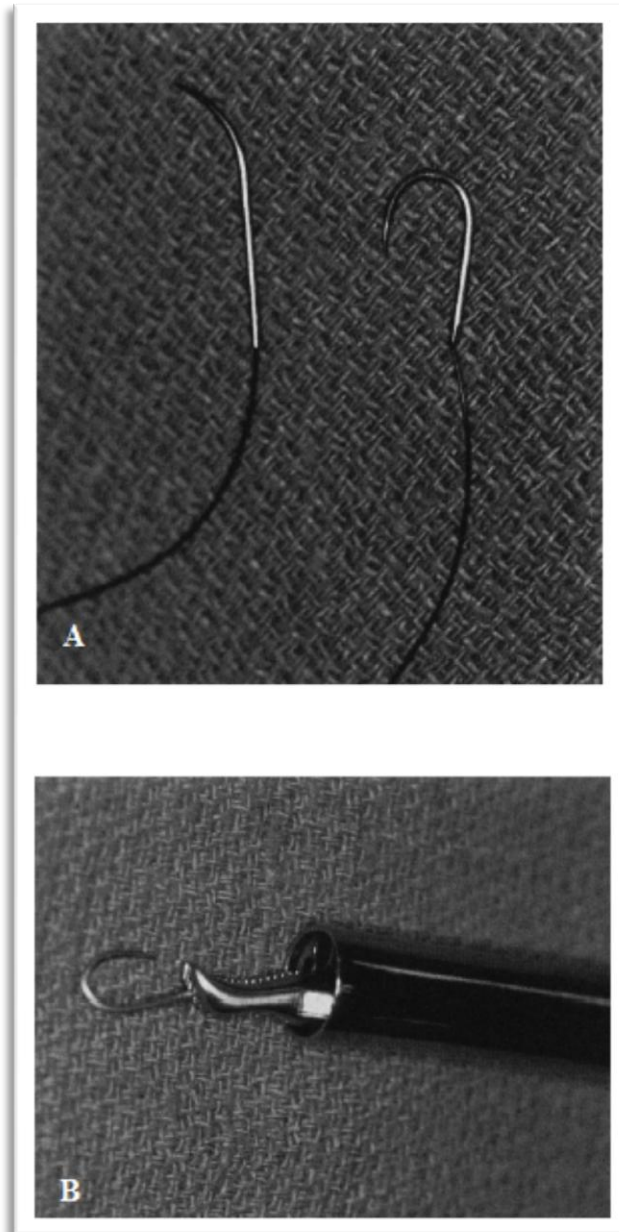


Fig. 50 : A. Aiguille-ski standard (à gauche) et modifiée (à droite). B. L'aiguille-ski modifiée tenue dans le porte-aiguille endoscopique introduit à travers le canal opérateur du néphroscope. [14]

A travers le site d'abord rétro-péritonéale, l'aiguille-ski modifiée va charger l'extrémité distale de la pyélotomie de dehors en dedans et pénétrer en intraluminal, avant de se trouver enfoncée dans la sonde de Foley introduite préalablement. Celle-ci va servir à faire sortir l'aiguille à travers le site d'abord rénal percutané.

Le néphroscope sera ensuite enlevé et repositionner au niveau du site d'abord rénal avec l'aiguille remplacée dans le porte-aiguille.

Une fois arrivée au niveau de la pyélotomie, l'aiguille va charger son extrémité proximale de dedans en dehors. Le néphroscope est repositionné une fois encore au niveau du site d'abord rétro-péritonéal, afin de retirer l'aiguille.

A l'aide d'un pousse-nœud, le point de suture est complété, réalisant ainsi une fermeture selon le procédé de HEINEKE-MIKULICZ avec le nœud placé en dehors de la paroi pyélo-urétérale.

L'intervention est terminée par la mise en place d'un drain urétéral en polyuréthane de calibre variable (14 Ch/ 8,2 Ch). Le drain restera en place pendant six semaines.

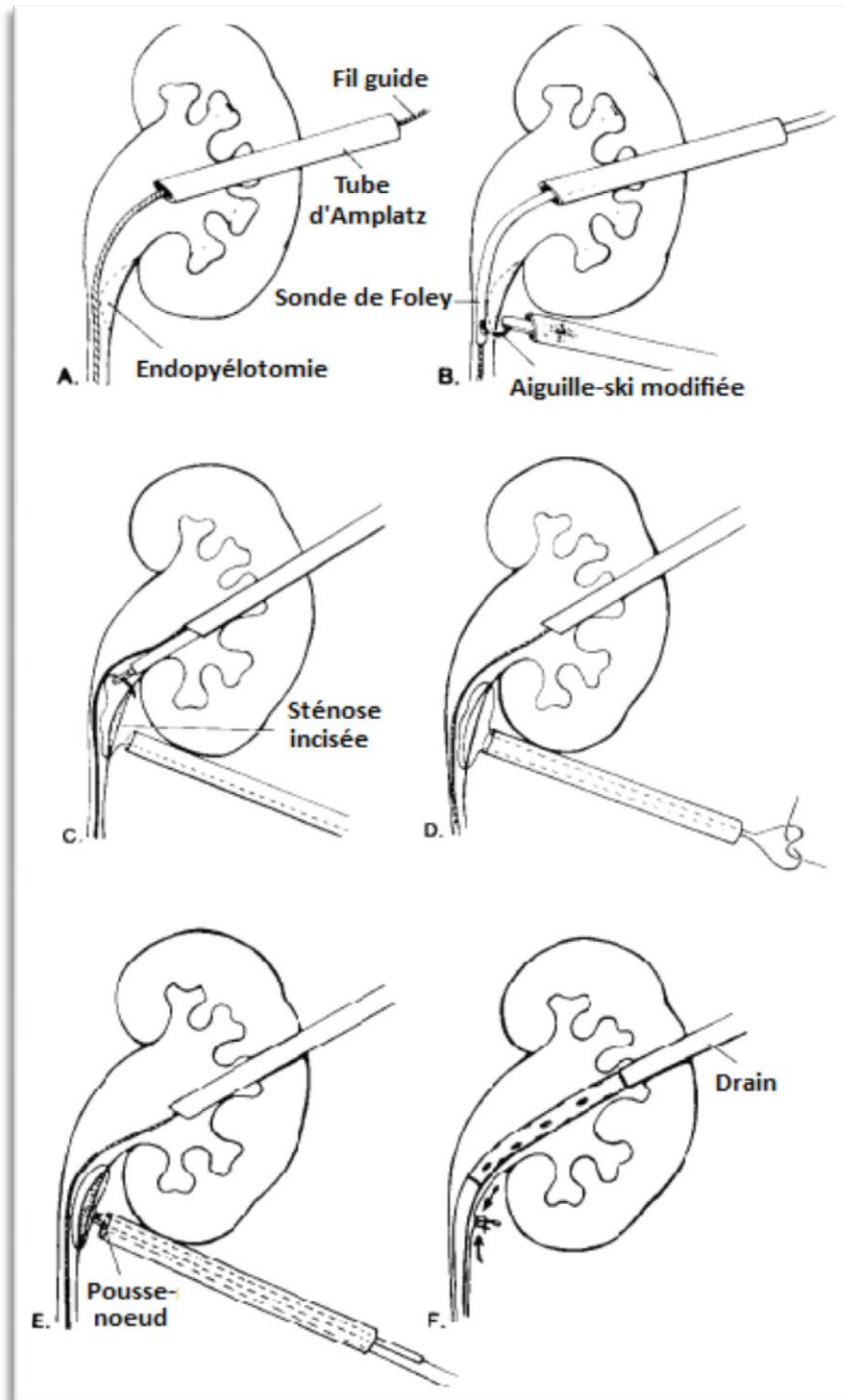


Fig. 51 : Technique du double-abord. **A.** Identification du site d'endopyélotomie. **B.** L'aiguille-ski modifiée placée au bout de la sonde de Foley. **C.** L'aiguille-ski modifiée prenant l'extrémité proximale de la pyélotomie. **D.** Nœud extracorporel. **E.** Le pousse-nœud permet de sécuriser le point de suture. **F.** Mise en place du drain urétéral. [14]

2. TECHNIQUE DE L'ABORD UNIQUE : (Fig. 52)

La seconde technique utilise uniquement l'abord percutané rénal standard. L'endopyélotomie étant réalisée de la même manière que lors de la première technique.

L'aiguille-ski modifiée permet de faire passer le fil mono-brin 3-0 PDX® à travers de l'extrémité distale de la pyélotomie, de dehors en dedans.

L'aiguille recapturée par le porte-aiguille, va ensuite charger l'extrémité proximale de la pyélotomie, faisant passer le fil à travers, de dedans en dehors. Elle est ensuite récupérée par le site d'abord percutané rénal.

De la même manière, le pousse-nœud permet de faire glisser le nœud réalisé en extracorporel jusqu'au niveau de la pyélotomie, la fermant ainsi selon le mode de HEINEKE-MIKULICZ.

Le nœud se trouve également placé en extra-luminal.

L'intervention est terminée par la mise en place d'un drain urétéral, qui restera en place pendant six semaines.

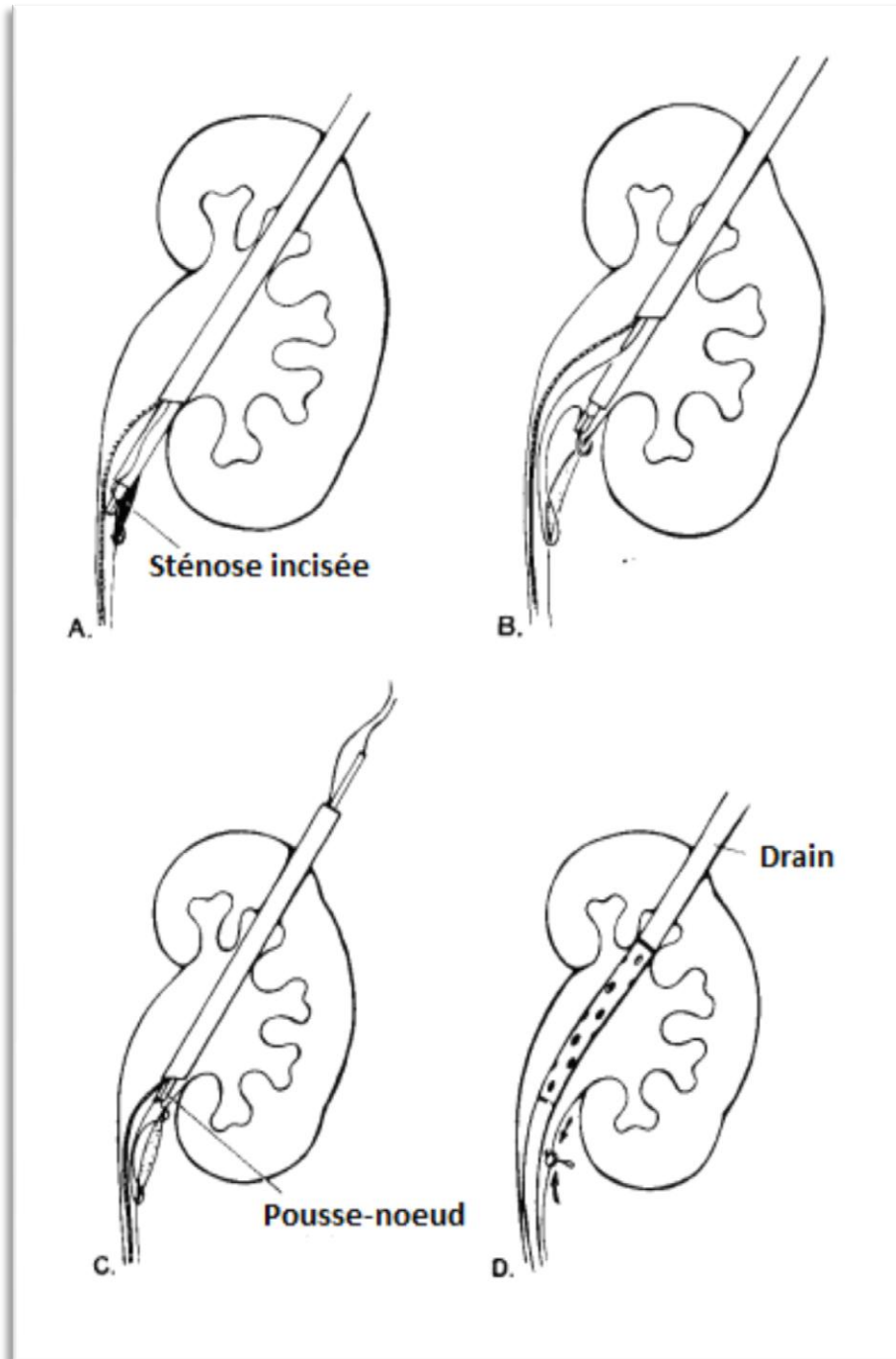


Fig. 52 : Technique de l'abord unique. **A.** L'aiguille-ski modifiée est placée au niveau de l'extrémité distale de l'endopyélotomie. **B.** L'aiguille-ski est placée au niveau de l'extrémité proximale de l'endopyélotomie. **C.** Le pousse-nœud permet de sécuriser le point de suture. **D.** Mise en place du drain urétéral. [14]

B. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE SELON DESAI ET GILL : [10, 11, 12]

L'introduction par DESAI & GILL d'un nouveau dispositif de suture laparoscopique (*SewRight SR5, LSI Solutions, Victor, NY*) a permis de rendre cette intervention plus faisable, reproductible et efficace.

Le SewRight SR5 est un laparoscopic endoshears, utilisé pour placer des points séparés. Ce dispositif laparoscopique a été modifié en longueur et en largeur afin qu'il puisse passer à travers le canal opérateur d'un néphroscope 26 Ch (Fig. 53).

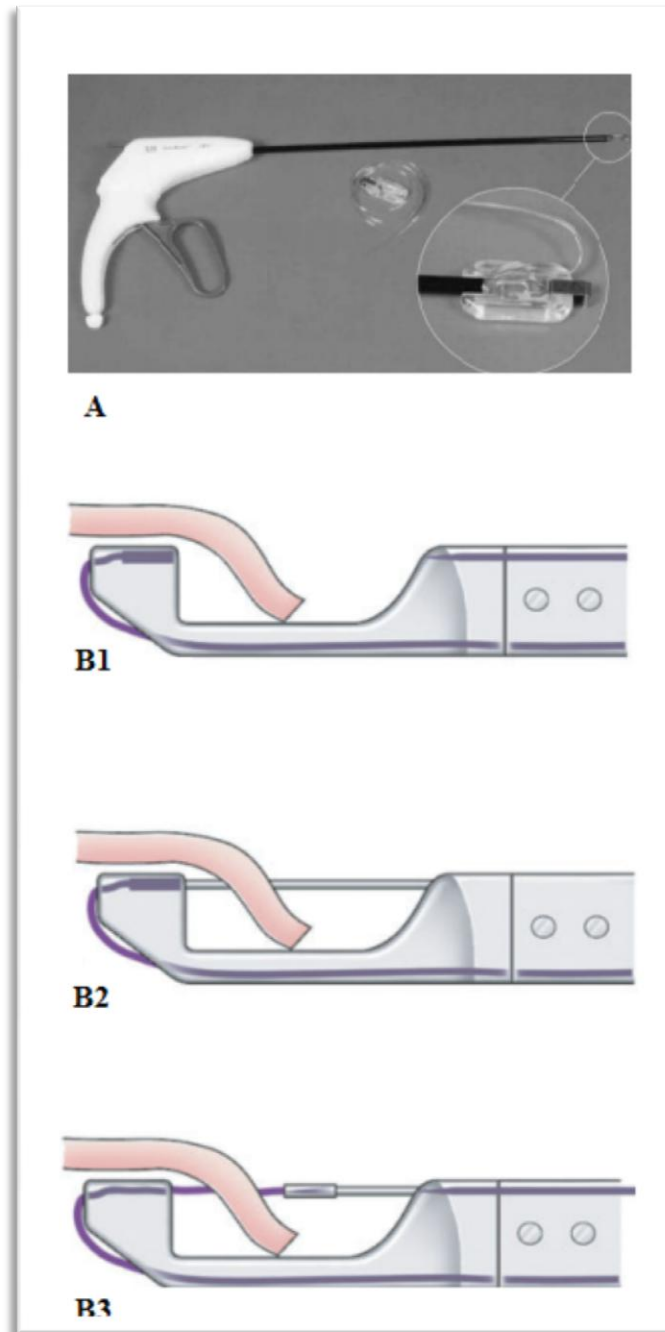


Fig. 53 : **A.** Photographie du SewRight SR5 utilisé pour les sutures d'endopyéloplastie. **B.** Le fil utilisé possède à son extrémité une bague en métal et est pré-emballé dans une cartouche. L'instrument est placé de telle sorte que le bord du tissu à suturer soit introduit au niveau de la cuvette se trouvant au bout du dispositif. Lorsque la poignée est serrée, l'aiguille est poussée jusqu'au contact de la bague en métal, perçant ainsi le tissu. Quand la poignée est libérée, l'aiguille retourne à sa position initiale, faisant passer le fil à travers le tissu. Un levier permet d'activer une autre aiguille afin de faire passer le fil à travers l'autre bord du tissu. [12]

L'endopyéloplastie selon DESAI & GILL se déroule comme suit :

- **Etape 1 : L'abord urétéral rétrograde** est obtenu par cystoscopie en plaçant une sonde urétérale 6 Ch dans le système pyélocaliciel. Si l'obstruction est infranchissable, la sonde sera placée en-dessous.
- **Etape 2 : L'abord rénal percutané** est réalisé à travers un calice moyen (parfois supérieur). Le trajet est dilaté avec une sonde à ballonnets (*Nephromax®*, *Microvasive*, *Natick*, *MA*) puis matérialisé par la mise en place d'une gaine d'Amplatz 30 Ch (Fig. 54).

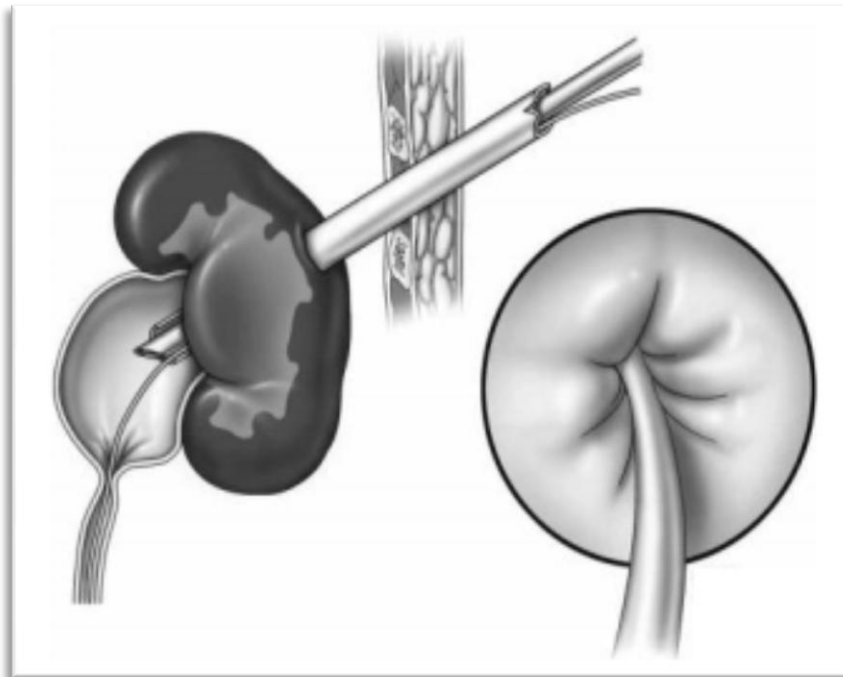


Fig. 54 : Abord percutané rénal : Le fil guide est passé à travers la sténose. [10]

- **Etape 3 : L'incision de la sténose ;** Un néphroscope 26 Ch (*Karl Storz*) permet d'identifier la sténose, qui est incisée latéralement en utilisant une électrode Bug Bee. L'incision est réalisée en pleine épaisseur de la sténose. Elle est prolongée en bas jusqu'à 1 cm au niveau de l'uretère sain, et en haut vers le bassin normal. L'incision devra être propre avec absence d'irrégularité des bords des berges (Fig. 55).

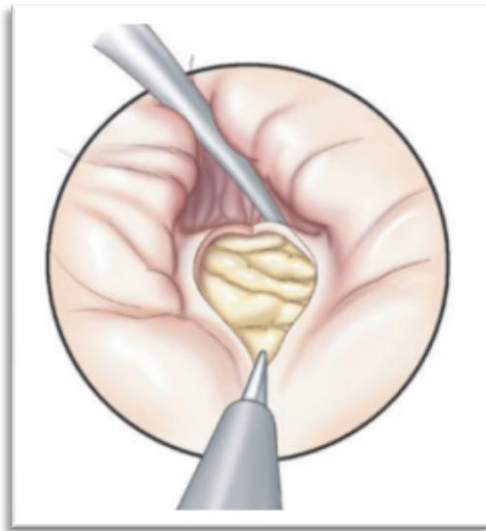


Fig. 55 : Incision de la sténose à l'électrode de Bug Bee. [12]

- **Etape 4 : La mobilisation des marges de l'incision ;** Une étape cruciale de l'intervention selon DESAI & GILL : Le tissu fibro-aréolaire péri-urétérale est soigneusement disséqué à partir de l'incision d'endopyélotomie (Fig. 56). Cette manœuvre est réalisée sous contrôle de la vision à l'aide d'un dissecteur laparoscopique Endoshear 5mm ou 3mm (*United States Surgical Corporation [USSC], Norwalk, CT*). Toute la dissection est faite à froid, sans cautérisation, évitant ainsi la fragilisation de la paroi urétérale. Occasionnellement, il peut y avoir un

vaisseau de calibre assez significatif qui devra être disséqué soigneusement, loin de la paroi urétérale. Selon DESSAI & GILL cette étape critique est essentielle pour trois raisons :

- Fournir un espace suffisant pour placer le dispositif de suture laparoscopique SewRight SR5.
- Bien voir et définir les extrémités de l'incision d'endopyélotomie.
- Libérer la tension exercée par le tissu péri-urétéral sur la paroi urétérale incisée, facilitant ainsi le rapprochement des deux extrémités de l'incision.

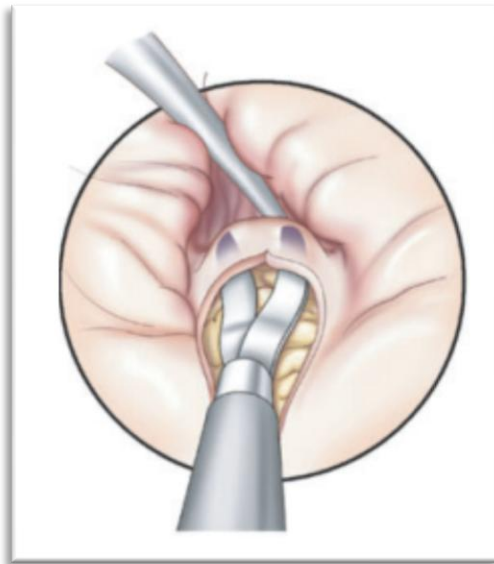


Fig. 56 : Mobilisation des marges distales de l'incision. [12]

- **Etape 5 : Suture de l'incision d'endopyélotomie ;** Le SewRight SR5 chargé est passé à travers le canal opérateur du néphroscope 26 Ch. Le point initial rapproche les deux angles (distal et proximal) de l'incision,

la divisant en deux moitiés. Ensuite des points additionnels sont placés de chaque côté du point initial, complétant ainsi le procédé. Typiquement, trois points sont réalisés pour suturer horizontalement l'incision d'endopyélotomie, toutefois ce nombre peut varier de un à quatre en fonction de la longueur de l'incision. (Fig. 57, 58)

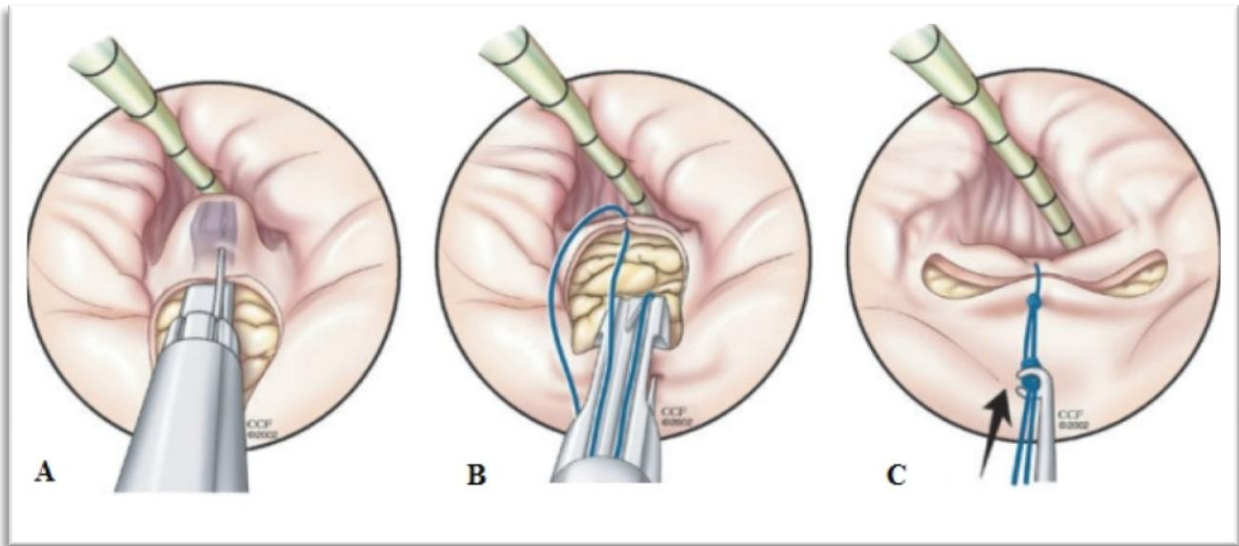


Fig. 57 : Mise en place du premier point au cours de l'endopyéloplastie. Ce point fait joindre les deux angles de l'incision d'endopyélotomie. [12]

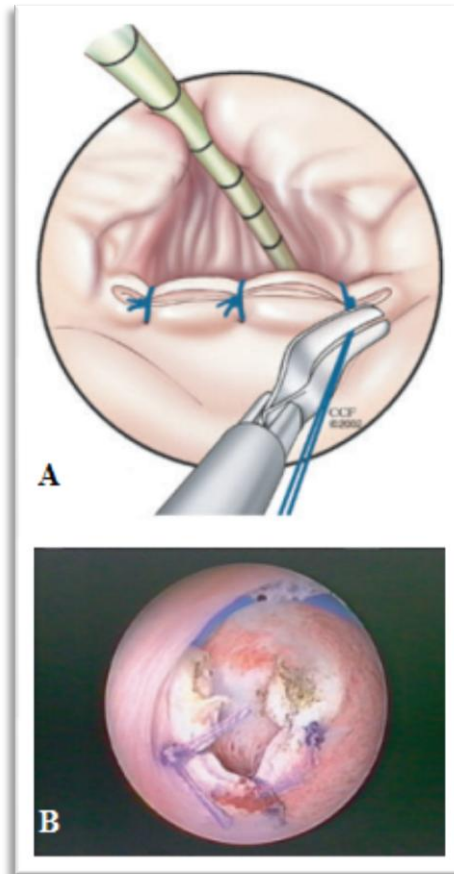


Fig. 58 : A. Vue schématique d'une endopyéloplastie. B. Vue néphroscopique d'une endopyéloplastie. [12]

- **Etape 6 : Mise en place d'une sonde double J et d'une sonde de néphrostomie 20 Ch.**

Une opacification sera réalisée 24 à 48 heures après l'intervention. En l'absence d'extravasation du produit de contraste, la sonde de néphrostomie sera retirée. L'ablation de la sonde double J sera prévue deux semaines après l'intervention.

II. RESULTATS :

A. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE SELON OSHINSKI :

[14]

La série d'OSHINSKI publiée en 1996, incluait huit malades. L'auteur n'ayant pas avancé dans son article ses critères d'inclusion.

Trois malades ont été traités par la technique du double abord. Dont deux ont bien évolué aussi bien sur le plan clinique que radiologique. L'autre patient a présenté une obstruction immédiatement après ablation du drain. Ce patient a bénéficié d'une pyéloplastie à ciel ouvert, avec par la suite une bonne évolution clinique et radiologique.

Les cinq autres patients ont été traités par la technique de l'abord unique. Ils sont tous devenus asymptomatiques après l'intervention, avec une amélioration significative sur les UIV de suivi (Fig. 59).

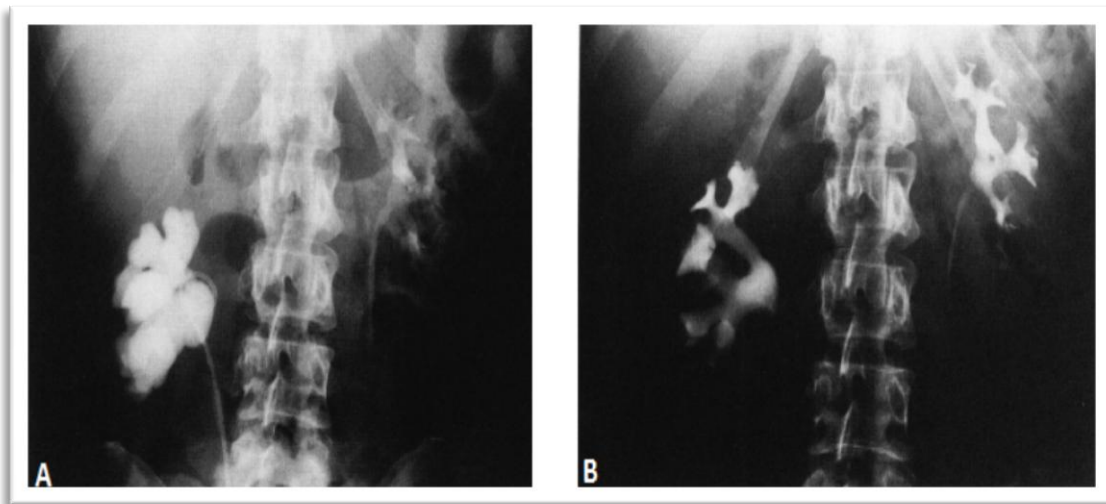


Fig. 59 : A. UIV pré-opératoire montrant un syndrome de JPU à droite. B. UIV réalisée chez le même patient, 6 mois après une endopyéloplastie par la technique de l'abord unique, montrant une nette amélioration de l'obstruction. [14]

La technique du double abord a été développée en premier. Bien qu'elle facilite la suture de l'extrémité distale de l'incision d'endopyélotomie, ainsi que la réalisation du nœud et son placement au niveau du site d'endopyéloplastie, elle comporte un certain nombre d'inconvénients :

- La réalisation de l'abord rétropéritonéale est particulièrement délicate. En effet, la dilatation du trajet de la ponction vers la JPU a été difficile à réaliser chez les trois patients.
- Si l'aiguille n'est pas bien placée, une dissection supplémentaire devra être effectuée afin de la chercher, chose qui expose au risque hémorragique par lésion vasculaire et à la dévascularisation de l'uretère.
- Il est aussi gênant d'avoir à retirer le néphroscope à chaque fois. L'utilisation d'un deuxième néphroscope serait utile, chose qui n'est disponible que dans certains centres.

Ces différents facteurs ont fait que la technique de l'abord unique soit plus privilégiée que celle du double abord.

En ce qui concerne la durée de drainage, bien que théoriquement celle-ci devait être réduite du fait de la diminution de l'extravasation urinaire à travers l'incision, les auteurs ont préconisé l'intervalle de six semaines.

Les travaux d'OSHINSKI ont été interrompus, probablement en raison de difficultés techniques et du manque de fiabilité. Toutefois, ce sont ces travaux mêmes qui ont initié le concept de suture laparoscopique à l'aide du néphroscope et mis au monde l'endopyéloplastie percutanée.

B. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE SELON DESAI ET GILL :

Après avoir appliqué la technique sur le model porcin, afin de juger de sa faisabilité et de son efficacité, des essais cliniques ont vu le jour. La série de DESAI & GILL compte jusqu'à maintenant 55 cas selon leurs derniers résultats publiés en septembre 2008 [37].

1. DONNEES EXPERIMENTALES : MODELE PORCIN

[10]

L'hydronéphrose a été créée dans vingt unités rénales, par ligature laparoscopique de l'uretère à sa partie haute. L'endopyéloplastie percutanée a concerné dix reins, l'endopyélotomie : cinq et la pyéloplastie laparoscopique : cinq.

L'endopyéloplastie percutanée était techniquement réussie dans tous les cas, avec une durée moyenne de l'intervention de 81,4 (51-117) minutes, et une durée moyenne du temps de suture de 29.4 (20-64) minutes. Dans trois cas, seulement deux points de suture ont été placés. Les autres cas ont nécessité les trois points pour terminer la suture de l'incision. La seule complication rapportée est la sténose de l'infundibulum du calice inférieur. Avec un recul moyen de 7,7 semaines, une amélioration nette de l'obstruction a concerné toutes les unités rénales. L'amélioration a été objectivée par la perméabilité de la sténose à l'imagerie (Fig. 60), la diminution du T1/2 à la scintigraphie (Fig. 61) et une basse pression intra-pyélique au test de WHITAKER.

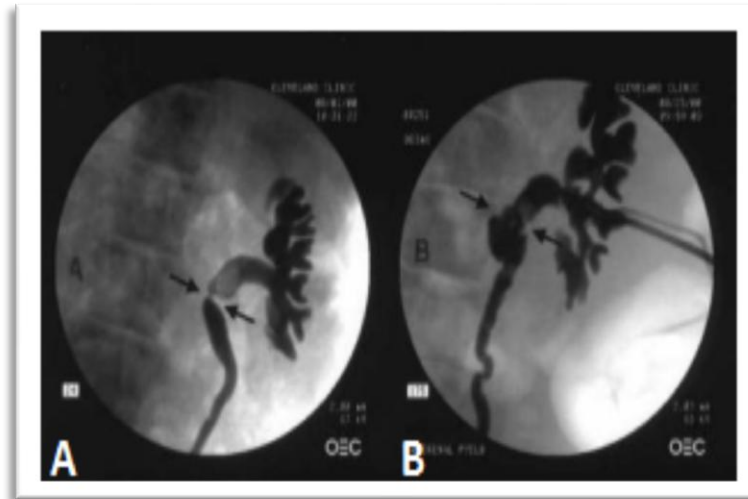


Fig. 60 : A. Pyélographie rétrograde pré-opératoire montrant la sténose de la JPU. B. Pyélographie antérograde post-opératoire montrant l'amélioration du calibre de la sténose. [10]

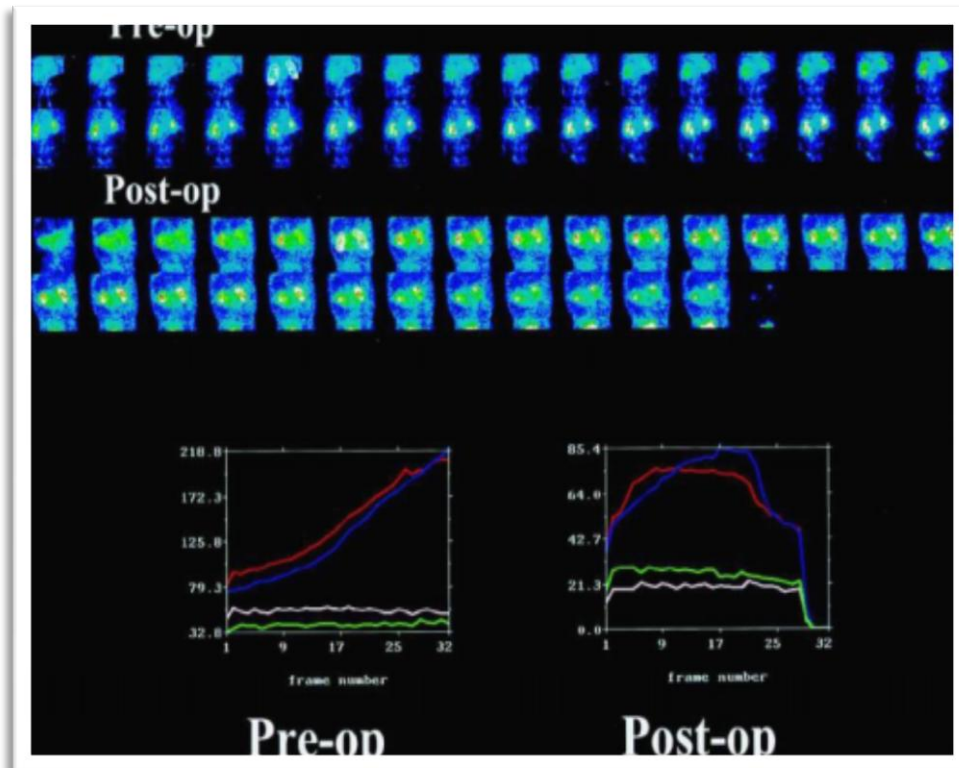


Fig. 61 : Scintigraphie rénale pré et post-opératoire objectivant la régression presque complète de l'obstruction. [10]

A l'autopsie, le site d'endopyéloplastie était bien cicatrisé, sans aucune preuve de suture résiduelle sur la surface muqueuse. Le calibre moyen de la JPU après endopyéloplastie était de $13.8 \text{ Ch} \pm 2.2 \text{ Ch}$, et de ce fait significativement supérieur au calibre obtenu par endopyélotomie, qui était de $7.5 \text{ Ch} \pm 1.9 \text{ Ch}$ (Fig. 62).

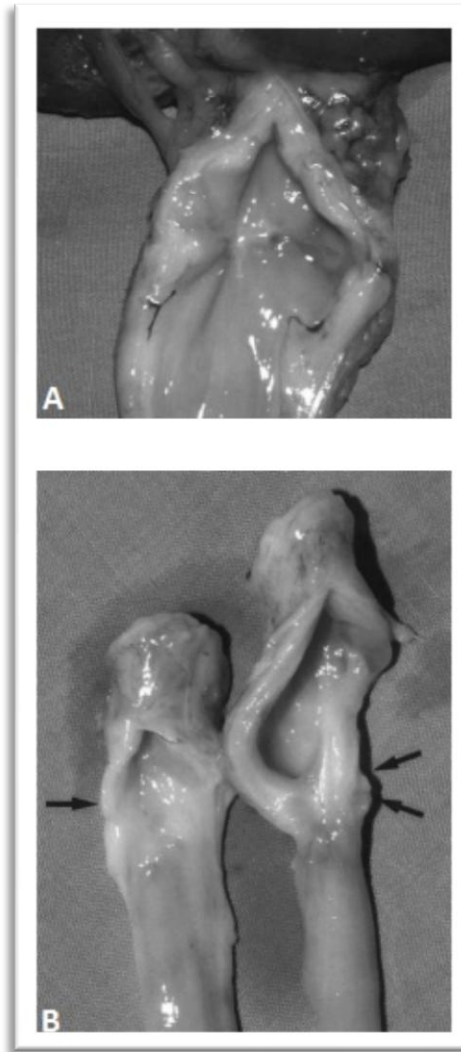


Fig. 62 : Aspect macroscopique de la JPU après endopyéloplastie percutanée. **A.** Le site d'endopyéloplastie est bien cicatrisé, sans aucune preuve de suture résiduelle sur la surface muqueuse, avec un large calibre de l'uretère. **B.** La cicatrice d'endopyéloplastie (à droite) est fine et horizontale alors que celle d'endopyélotomie (à gauche) est irrégulière. [10]

Il faut aussi noter le moindre degré voire l'absence d'extravasation peropératoire à l'issue de l'intervention (Fig. 63).

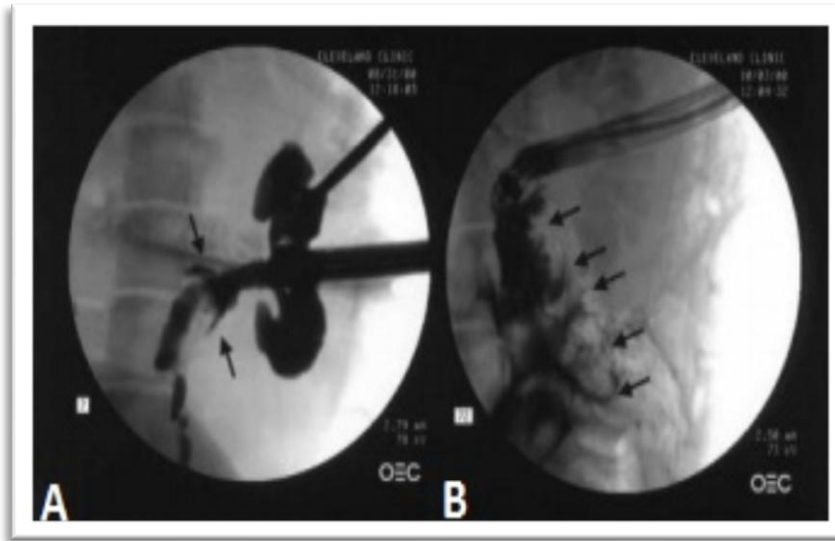


Fig. 63 : A. Extravasation minimale après endopyéloplastie. B. Extravasation significative après endopyélotomie. [10]

Cette série expérimentale de DESAI & GILL a permis de mettre le point sur trois principaux avantages de l'endopyéloplastie percutanée:

- Premièrement, l'endopyéloplastie a permis d'obtenir un large calibre de la JPU, par rapport à l'endopyélotomie. Celle-ci étant basée sur le principe de l'urétérotomie intubée qui postule qu'après incision longitudinale de toute la paroi urétérale sur une longueur maximale de 2 cm, on observait une régénération complète de l'uretère à condition de placer au contact de la zone incisée un drain tuteur pendant 6 semaines [38]. Toutefois malgré le drain tuteur, l'incision ne reste pas stable, chose qui conduit à une cicatrisation défectueuse et par la suite à un calibre irrégulier et réduit de la jonction, en plus certaines investigations

anatomopathologiques ont montré que les myocytes résultant du mécanisme de régénération au niveau de la cicatrice d'endopyélotomie sont en effet des myofibroblastes [39]. Le principe de suture laparoscopique de l'incision d'endopyélotomie a permis de corriger ce problème, et de ce fait obtenir une parfaite cicatrisation, comme cela a déjà été prouvé au préalable lors de la pyéloplastie de FENGER [40, 41], qui donnait de bons résultats.

- Deuxièmement, la moindre voire l'absence d'extravasation urinaire dans le groupe « endopyéloplastie ». Alors que dans le groupe « endopyélotomie », une extravasation significative a été notée dans tous les cas. Des études expérimentales ont confirmé l'effet néfaste de l'extravasation sur la cicatrisation urétérale. En effet, ANDREONI [42] a montré que cette extravasation s'accompagnait d'une incidence accrue d'urinome pouvant atteindre 36%. Ainsi, l'absence d'extravasation est toujours souhaitable voire nécessaire pour une bonne cicatrisation pyélo-urétérale.

- Troisièmement, il n'y a pas intérêt à garder le drain urétéral (sonde double J) pendant six semaines. En effet, le drain a été retiré au septième jour dans quatre cas, et au quatrième jour dans six cas. La sonde de néphrostomie étant retirée le lendemain de l'intervention. C'est juste pour avoir des preuves radiologiques post-opératoires que le drain est retiré après le quatrième jour. L'intervention pourrait même être complétée sans avoir recours à placer un drain urétéral ou une sonde de néphrostomie, évitant ainsi les complications qui en découlent et diminuant ainsi la morbidité post-opératoire. Toutefois, il ne s'agit

que d'une présomption qui devra être confirmée dans des études antérieures.

On croyait que le fait de suturer l'incision d'endopyélotomie pouvait représenter un facteur favorisant la lithogénèse et la formation de calculs, toutefois l'utilisation d'un fil résorbable a permis de pallier à ce problème. En effet, l'autopsie a objectivé l'absence de stigmates de suture sur les pièces examinées.

Le but de cette étude expérimentale était de prouver que l'endopyéloplastie percutanée est une intervention techniquement viable. Pour cela, il fallait remplir trois conditions :

- L'endopyéloplastie devra être supérieure à l'endopyélotomie, en termes de résultats, aussi bien cliniques que paracliniques.
- Elle devra assurer une coaptation muqueuse-muqueuse précise.
- Enfin, elle devra être simple et facile à réaliser.

Ce but étant parfaitement atteint, la technique fut appliquée cliniquement. Véritable épreuve que l'endopyéloplastie devra réussir pour pouvoir trouver une place dans l'algorithme de traitement du syndrome de JPU.

2. DONNEES CLINIQUES : [11]

L'endopyéloplastie a été pratiquée chez 55 patients. Les critères d'inclusion étaient :

- Un segment sténosé court, inférieur à 1 cm.
- Absence de pédicule polaire inférieur à l'imagerie pré-opératoire.
- Absence de chirurgie antérieure de la JPU.

- Une dilatation modérée.

L'âge moyen des patients était de 28 ans. Le succès étant défini par la disparition de la douleur et l'amélioration de la vidange pyélo-calicielle à l'UIV ou à la scintigraphie.

L'endopyéloplastie percutanée était techniquement réussie chez 53 malades. Dans deux cas, les points de suture ont lâchés du fait d'une JPU friable. La durée moyenne de l'intervention était de 103 minutes et celle du temps de suture était de 27 minutes.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 2,2 jours. Une pyélographie antérograde effectuée 48 heures après, ne montrait pas d'extravasation urinaire avec une vidange rapide vers la vessie ; La néphrostomie était alors retirée. L'ablation de la sonde double J se faisant après 2 semaines.

Les complications per-opératoires incluaient l'extravasation du fluide d'irrigation (1 cas) et le lâchage des points de suture (2 cas). Les complications post-opératoires étaient représentées essentiellement par la fièvre, qui imposait la prolongation de la durée du drainage par sonde double J.

Le recul était de 2 ans chez 9 patients et plus de 1 an chez 26 patients, avec une moyenne de 14 mois.

L'endopyéloplastie a montré son efficacité dans le soulagement du syndrome de JPU chez 51 malades (Fig. 64, 65). Les UIV de suivi ont montré un net soulagement de l'hydronéphrose, avec une moyenne de T1/2 pré-opératoire et post-opératoire qui était respectivement de 23.3 ± 5.1 et 11 ± 4.4 minutes.

L'échec est survenu dans deux cas :

- Le premier étant expliqué selon DESAI & GILL, par la présence d'un vaisseau croisant la jonction, qui avait échappé à l'imagerie réalisée en pré-opératoire.
- Dans le second cas, l'échec est survenu immédiatement après ablation de la sonde double J.

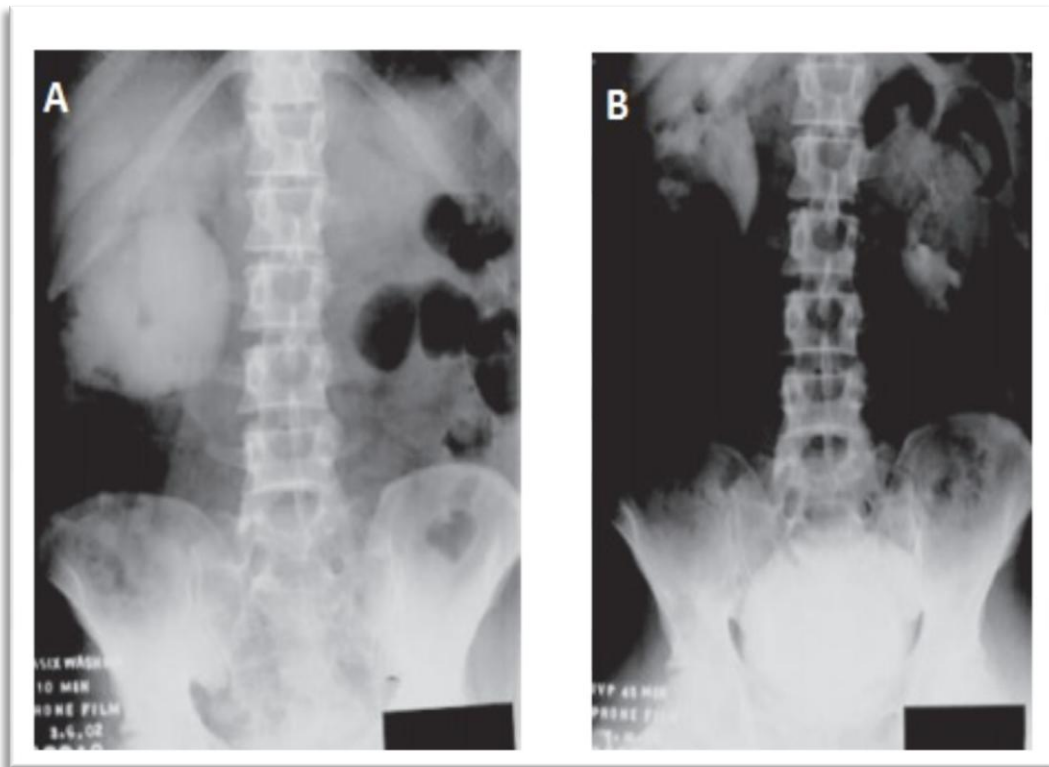


Fig. 64 : **A.** UIV pré-opératoire montrant un syndrome de JPU à droite. **B.** UIV réalisée 3mois après endopyéloplastie percutanée chez le même patient objectivant une régression significative de l'hydronéphrose. [12]

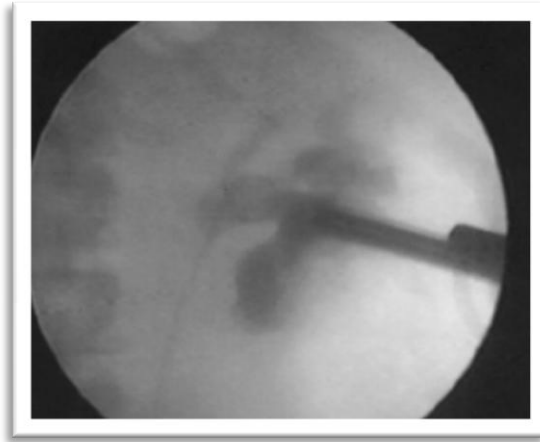


Fig. 65 : Pyélographie antérograde réalisée immédiatement après endopyéloplastie percutanée, objectivant l'absence d'extravasation avec une bonne vidange des cavités pyélo-calicielles. [11]

3. AU TOTAL :

Basés sur leurs résultats, DESAI & GILL ont conclu que l'endopyéloplastie percutanée apparaît comme une intervention techniquement faisable, reproductible et efficace. Les résultats de l'endopyéloplastie en matière d'élargissement du calibre de la JPU, de diminution de l'extravasation urinaire et d'amélioration de la cicatrisation de l'incision, pourrait augmenter le taux de succès de l'endopyélotomie conventionnelle, tout en réduisant la durée de drainage urétéral.

La simplicité de la technique et la familiarité de la plupart des urologues avec la chirurgie percutanée du rein représente également un avantage en faveur de l'endopyéloplastie percutanée, particulièrement par rapport à la pyéloplastie laparoscopique. Toutefois, ces résultats restent restreints ; Un recul suffisant et un grand nombre de patients venant de multiples institutions et centres, sont nécessaires afin de juger de la véritable place de l'endopyéloplastie percutanée dans l'algorithme de traitement du syndrome de JPU.

III. COMPARAISON AVEC L'ENDOPYELOTOMIE ET LA PYELOPLASTIE LAPAROSCOPIQUE : [43, 44, 45]

Dans un travail, publié en 2004, DESAI & GILL rapportent leurs résultats concernant l'endopyéloplastie percutanée et les comparent de façon rétrospective aux résultats de l'endopyélotomie et de la pyéloplastie laparoscopique.

L'étude comprenait 44 malades avec syndrome de JPU primaire, répartis en trois groupes : un groupe opéré par endopyéloplastie percutanée (n=15, groupe 1), un second groupe opéré par endopyélotomie (n=15, groupe 2) et enfin un troisième groupe opéré par pyéloplastie laparoscopique.

La durée moyenne de l'intervention était de 119, 52, 243 minutes respectivement dans le groupe 1, 2 et 3. Les complications ont intéressé trois malades du groupe 1 (Fièvre dans deux cas et extravasation dans un seul cas), deux patients du groupe 2 (Hémorragie et urinome) et aucun malade du groupe 3. La durée de drainage par sonde double J était respectivement 2, 4 et 6 semaines respectivement dans le groupe 1, 2 et 3. La résolution des symptômes et l'amélioration de la vidange à l'UIV et/ou à la scintigraphie intéressaient tous les patients du groupe 1 (Recul moyen de 11,6 mois), 88% des malades du groupe 2 (Recul de 31,4 mois) et 93% des malades du groupe 3 (Recul de 20 mois).

Cette étude rétrospective comparative représentait pour DESAI & GILL une autre opportunité pour réaffirmer la simplicité technique et la faisabilité de l'endopyéloplastie percutanée par rapport à la chirurgie laparoscopique, et montrer ces avantages en particulier la réduction de la durée de drainage par

sonde double J. Bien que l'endopyéloplastie ait montré une supériorité à la pyéloplastie laparoscopique en termes d'efficacité dans cette étude, encore une fois, on ne pourrait conclure à ce résultat que devant des données ayant un recul suffisant et intéressant un grand nombre de patients.

IV. NOUVEL ESSOR DE L'ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE : [46]

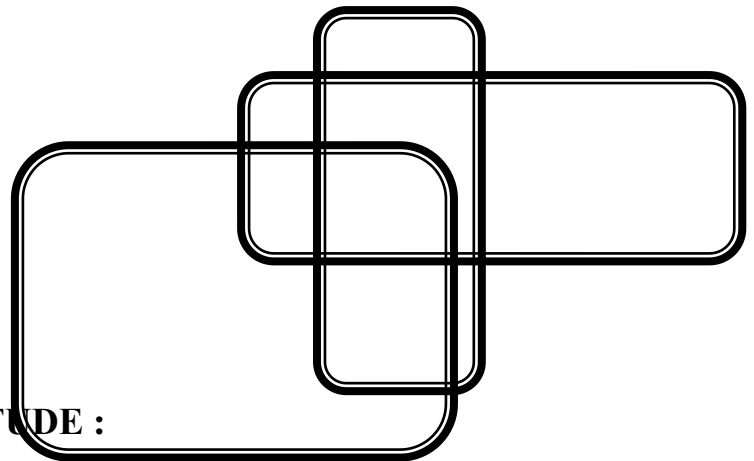
Les travaux de DESAI & GILL ont tellement progressé en matière d'endopyéloplastie percutanée qu'ils ont réussi à réaliser chez le modèle porcin une pyéloplastie type résection-anastomose par le seul abord percutané rénal.

Après réalisation de l'abord urétéral rétrograde et percutané rénal, la partie du pyélon rénal située juste au dessus de l'obstruction est incisée sur toute sa circonférence. Deux sutures sont alors placées sur l'incision grâce au SewRight SR5 (Une sur la face latérale, l'autre sur la face médiale), ceci a pour objectif de maintenir une bonne orientation du pyélon par rapport à l'uretère. Ensuite l'uretère proximal est mobilisé par dissection du tissu fibro-aréolaire situé autour, permettant ainsi la résection du segment sténosé pathologique. Des sutures sont alors placées, du côté médial et latéral, à l'aide du SewRight SR5 réalisant ainsi une anastomose urétéro-pyélique.

Par cette expérience, DESAI & GILL ont prouvé qu'il était possible de combiner l'efficacité du GOLD STANDARD (Pyéloplastie d'ANDERSSON-HYNES-KÜSS) et la faible morbidité de la chirurgie percutanée rénale.

DISCUSSION

NOTRE EXPERIENCE



I. INITIATION DE L'ETUDE :

Bien que nous ayons commencé à pratiquer l'endopyéloplastie percutanée à partir de janvier 2007, l'idée de suturer horizontalement l'incision d'endopyélotomie nous est venue à l'esprit bien avant. En effet, en 2002 et bien avant que DESAI & GILL aient publié leurs travaux, nous avons essayé d'initier une étude pré-clinique sur le chien, dont le principal but était de tester la

faisabilité de l'endopyéloplastie percutanée. Toutefois ce travail n'a pas pu voir le jour essentiellement en raison de difficultés d'ordre technique et administratif.

Malgré cela, nous avons toujours gardé cette obsession de tester cette intervention et de prouver son efficacité et même sa supériorité à l'endopyélotomie.

En 2007, cette obsession nous est amenée à pratiquer l'endopyéloplastie percutanée, toutefois nous gardions un certain doute du fait que notre premier essai se fera chez l'homme. C'est pourquoi, nous avons essayé de recruter un patient qui souffrait d'une importante dilatation pyélo-calicielle, pensant que cela nous offrirait l'espace suffisant pour réaliser les sutures.

Nous avons ensuite arrêté de pratiquer l'intervention durant quatorze mois, afin d'avoir un recul suffisant pour juger de l'efficacité de l'endopyéloplastie percutanée.

Devant des résultats que nous avons considérés plus que satisfaisants, nous avons gagné un peu de confiance pour aller de l'avant et continuer cette étude.

II. SELECTION DES MALADES :

Tout patient qui serait candidat à l'endopyélotomie, l'est à l'endopyéloplastie percutanée. C'est ainsi que DESAI & GILL définissent les indications actuelles de l'endopyéloplastie percutanée [47].

Nous croyons que l'endopyéloplastie est une entité propre et non une technique mise au point pour améliorer le taux de succès de l'endopyélotomie. Et à partir de ce moment là, ce concept de suture laparoscopique devra bénéficier d'un maximum de chances pour définir ses véritables indications.

En l'apparentant à l'endopyélotomie, DESAI & GILL ont restreint les indications de l'endopyéloplastie percutanée.

A. SYNDROME DE JPU SECONDAIRE :

DESAI & GILL n'ont pas inclus dans leur étude les obstructions secondaires parce que, selon eux, en cas de syndrome de jonction secondaire, la dissection du tissu fibro-aréolaire péri-urétéral devrait être délicate à réaliser vu la prédominance d'adhérences et de brides [47]. Ce temps étant très important pour pouvoir placer le dispositif SewRight SR5, et donc réaliser les sutures d'endopyéloplastie.

Notre technique ne comprend pas un temps de dissection. C'est pour cela que nous n'avons pas exclu de notre série les patients avec un syndrome de jonction secondaire. La seule dissection que nous faisons est celle effectuée à la demande pour pouvoir retirer l'aiguille. D'autant plus que nous pensons que ce temps de dissection exposerait d'avantage au risque hémorragique, sinon à la dévascularisation de l'uretère.

DESAI & GILL se mettent en contradiction vu que dans leur essai porcin, il s'agissait principalement de sténoses secondaires, l'obstruction étant induite par ligature laparoscopique du haut uretère.

B. PEDICULE POLAIRE INFÉRIEUR :

Le pédicule polaire inférieur reste, à ce jour, un grand sujet de débat en urologie qu'il s'agit de son incrimination dans la genèse de l'obstruction ou des indications thérapeutiques qui en découlent. En effet, plusieurs auteurs pensent que la présence de pédicule polaire inférieur à l'imagerie pré-opératoire contre-indiquerait l'endopyélotomie et imposait le recours à la chirurgie aussi bien ouverte que vidéo-assistée [1, 2, 8]. En contre partie, certaines écoles considèrent que l'endopyélotomie est faisable en matière de syndrome de JPU, à condition de réaliser l'incision en latéral strict [5, 48].

DESAI & GILL sont restés à l'écart de ce débat. Par prudence, ils considèrent que la présence d'un vaisseau aberrant contraindiquerait l'endopyéloplastie percutanée, du moins actuellement [47].

Nous nous référons dans notre pratique à la deuxième école qui suggère que la présence d'un pédicule polaire inférieur ne contraindiquerait pas l'endopyélotomie et par conséquent l'endopyéloplastie percutanée en termes de réalisation technique, chose que nous espérons traduire en termes de résultats. Cette deuxième école suggère aussi que même si la présence de pédicule polaire inférieur diminuerait le taux de succès de l'endopyélotomie à 50%, le caractère très mini-invasif et simple de cette technique justifie son indication en première intention [48].

Dans un seul cas, celui du patient avec rein en fer à cheval, nous avons complété le bilan par un angioscanner. Nous avons pensé que la présence d'une telle malformation impliquerait des variations anatomiques de l'architecture

vasculaire rénale. L'angioscanner a montré une branche antérieure de l'artère rénale qui cravatait la jonction mais son incrimination dans l'obstruction était peu probable. Il faut avouer que nous avons aussi demandé l'angioscanner dans un but de documentation, vu l'extrême intérêt que nous prêtons à ce cas.

C. STENOSE ETENDUE ET DILATATION IMPORTANTE :

Par ailleurs, nous n'avons pas éliminé les patients présentant une dilatation importante, du fait des résultats satisfaisants que nous avons constaté chez notre premier malade. En effet, il se trouve que la plupart de nos candidats sont classés type III et IV de CENDRON.

A la différence de DESAI & GILL, nous avons aussi inclus les patients avec des sténoses étendues (Plus de 1cm). L'évaluation de l'étendue de la sténose n'était possible qu'en per-opératoire par opacification rétrograde des cavités pyélo-calicielles. Chez une seule patiente, l'urétéropyélographie rétrograde fût réalisée en pré-opératoire et qui avait montré une sténose d'environ 2cm (Fig. 66).



Fig. 66 : Urétéro-pyélographie rétrograde montrant un syndrome de JPU droit. L'étendue de la sténose peut être également jugée sur ce cliché. A noter par ailleurs une insertion urétérale haute.

D. SYNTHÈSE :

Nous sommes partis de la conviction, que l'endopyéloplastie pourrait représenter un pas énorme dans le traitement du syndrome de JPU, pour réaliser cet essai, et nous sommes restés fidèles à cette conviction en élargissant la sélection de nos candidats.

C'est pourquoi nous avons opéré tout venant pour syndrome de JPU, recruté par le chirurgien responsable de l'étude.

III. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES :

Le syndrome de JPU est la plus fréquente des uropathies malformatives de l'enfant et également le plus fréquemment retrouvé chez l'adulte.

Notre série comporte quinze sténoses de la JPU traitées par endopyéloplastie percutanée entre janvier 2007 et septembre 2009. On note comme la plupart des auteurs une prédominance du sexe masculin (67%) et l'âge relativement jeune avec un âge moyen de $33,4 \pm 9,5$ ans [49, 50, 51].

La tranche d'âge de 20 à 40 ans représente 75% de notre série, ceci pourrait s'expliquer par le jeune âge de la population militaire.

IV. ASPECTS CLINIQUES :

Sur le plan clinique, la douleur constitue le mode de révélation le plus fréquent (87%), ce qui rejoint les données de la littérature avec un pourcentage variant de 64% [49] à 100% [50].

L'hématurie et l'infection urinaire viennent au deuxième plan, avec une fréquence de 13 et 20% respectivement.

Dans un seul cas, la découverte du syndrome de JPU était fortuite.

V. DIAGNOSTIC :

L'UIV reste un examen fondamental pour le diagnostic du syndrome de JPU. Demandée systématiquement (sauf dans le cas de l'obstruction bilatérale), elle a posé le diagnostic de sténose de la JPU dans tous les cas. Elle a permis en outre de déterminer le stade de l'obstruction et de révéler une lithiase ou une malformation associée.

Le bilan a été complété dans un seul cas (Celui du syndrome de JPU sur rein en fer à cheval) par un angio-scanner.

Dans un autre cas, une urétéro-pyélographie rétrograde fût aussi demandée en pré-opératoire.

VI. ASPECTS TECHNIQUES :

A. DUREE OPERATOIRE :

La durée moyenne de l'intervention était de 130 ± 40 minutes alors que la durée moyenne du temps de sutures était de 65 ± 30 minutes, contre 103 minutes et 27 minutes, respectivement, dans la série de DESAI & GILL.

Il faut dire que notre technique d'endopyéloplastie percutanée, reste relativement délicate et laborieuse. Ceci pourrait trouver son explication dans un certain nombre de raisons :

- L'utilisation d'instruments plus ou moins inadéquats. Comme l'usage d'une gaine d'Amplatz 24 Ch au lieu de 30 Ch offrant ainsi moins d'espace pour réaliser les sutures, l'usage d'une aiguille peu commode

pour la chirurgie rénale percutanée, sans parler de problèmes d'ordre administratif, tels que le défaut d'approvisionnement en fil Monocryl®, comme c'est déjà décrit dans le chapitre « RESULTATS ».

- Il faut encore insister sur le fait que la majorité de nos patients étaient classés type III voire même IV de CENDRON, sans parler des patients présentant une obstruction secondaire ou étendue, ou mieux encore présentant une malformation telle un rein en fer à cheval. Il s'agit donc de patients dont la jonction était, en principe, peu favorable pour réaliser une endopyéloplastie percutanée. Contrairement à notre série, celle de DESAI & GILL incluait des patients avec une obstruction primaire, un segment sténosé court (Inférieur à 1cm), une dilatation modérée et absence de vaisseau polaire inférieur à l'imagerie pré-opératoire, tous des éléments favorables pour l'endopyéloplastie percutanée.

- A moindre degré, s'ajoute le fait que notre expérience en matière d'endopyéloplastie percutanée reste assez récente. Il faut dire que nous avons enregistré une différence significative entre les premiers patients et les derniers de la série en ce qui concerne le temps de suture (73 et 59 minutes respectivement). Ceci s'explique par une meilleure acquisition et maîtrise de la technique.

B. NOMBRE DE SUTURES :

Le nombre de sutures placées dépendait essentiellement de la qualité du rapprochement des deux nouvelles berges de l'incision d'endopyélotomie qu'on juge par traction sur les fils. Chose qui dépendait elle-même de la longueur de la sténose. En effet, dans les deux cas où nous avons placé un seul point, le segment sténosé était court et ce seul point permettait un rapprochement adéquat des deux nouvelles berges de l'incision d'endopyélotomie. Dans les quatre cas où nous nous sommes contentés d'ajouter un second point, celui-ci était toujours placé entre le premier et l'extrémité postérieure de la nouvelle incision d'endopyélotomie.

A moindre degré, ce nombre dépendait également de l'état de la paroi urétérale.

C. PREMIERE SUTURE :

Nous nous sommes intéressés particulièrement au premier point de suture vu qu'il était le plus difficile à réaliser, et que des fois il a fallu tenter plusieurs essais avant de le réussir, chose qui fragilisait d'avantage la paroi urétérale.

L'usage de deux fils était d'un grand secours dans certains cas.

DESAI & GILL ne se sont pas intéressés à la première suture probablement parce que tous les points se faisaient de la même manière.

Le temps moyen que prenait la réalisation de la première suture était de 22 ± 13 minutes.

D. INSERTION URETERALE HAUTE ET SONDE DOUBLE J

PREALABLE : (Tab. 3)

La réalisation des sutures était relativement aisée lorsqu'il s'agissait d'une insertion urétérale haute, ceci pourrait trouver son explication dans la relative accessibilité et exposition de la jonction.

Chez les patients qui ont bénéficié d'une montée de sonde double J, nous avons également noté que l'intervention progressait plus aisément. Ceci est probablement dû au fait que l'uretère devient plus dilaté après montée de la sonde.

Pour savoir est ce que cette sensation subjective de l'opérateur se traduisait objectivement, nous avons classé nos patients en 4 groupes (Tab. 3): Ceux avec insertion urétérale haute (Groupe 1), ceux ayant bénéficié d'une montée de sonde double J au préalable (Groupe 2), ceux présentant ces deux particularités (Groupe 3), et enfin ceux ne présentant ni l'une ni l'autre de ces deux particularités (Groupe 4).

Nous avons calculé le nombre moyen de sutures réalisées par unité rénal dans chaque groupe et nous l'avons rapporté à la durée moyenne que prenaient les sutures. Nous avons trouvé que la réalisation d'un seul point de suture prenait plus de temps dans le groupe qui ne présente pas d'insertion urétérale haute et qui n'a pas bénéficié de montée de sonde double J (33 minutes), par rapport aux autres groupes (19, 25 et 31 minutes correspondant respectivement aux groupes 1, 2 et 3) (Tab. 3).

Ceci se traduisait également en termes de durée de réalisation du premier point (Tab. 3).

Certes, ces résultats peuvent être plus ou moins biaisés, vu qu'il existe un certain nombre de paramètres qui peuvent influencer l'intervention.

De toute façon, nous comptons préconiser pour tout syndrome de JPU qu'on traitera par endopyéloplastie percutanée, une montée de sonde double J dans le mois qui précède l'intervention.

Enfin, il ne faut pas oublier de parler de l'extrême importance à donner aux reins muets toute leur chance de récupération, bien évidemment par une simple montée de sonde double J. Chose que nous avons bien expérimenté au cours de ce travail.

E. SYNDROME DE JPU SECONDAIRE : (Tab. 4)

Paradoxalement les patients avec un syndrome de JPU secondaire, ont été faciles à opérer, ou du moins ne montraient pas de difficultés particulières par rapport aux sténoses primaires, malgré le fait qu'une intervention antérieure suggérait la présence d'adhérences et de brides, chose qui, en principe, devait gêner à la fois l'incision et la réalisation des sutures.

Nous avons trouvé que cette sensation subjective se traduisait objectivement, en termes de durée totale de l'intervention, de durée de réalisation des sutures et de la durée de la première de suture.

F. SIMILITUDE TECHNIQUE :

Il pourrait sembler y avoir une légère ressemblance entre notre technique et la technique de l'abord unique d'OSHINSKI. En effet, l'utilisation d'instruments conventionnels dans les deux techniques peut bien prêter à confusion.

Il faut souligner que le nœud de la suture lors de la technique d'OSHINSKI se retrouve en extra-luminal. Dans notre technique, le nœud se retrouve en intra-luminal. L'extrême intérêt qu'OSHINSKI prête à ce détail (vu que dans ses deux techniques, le nœud se retrouve en extra-luminal) vient probablement de la crainte de développement de calculs. Une crainte nettement justifiée vu que le PDX® possède une résorption lente.

Le recours d'OSHINSKI à ce type de fil pourrait s'expliquer par le fait qu'il a jugé nécessaire de garder une bonne tension sur la suture pendant une durée suffisante. Celle-ci étant estimée à 90 jours pour le PDX®.

Nous pensons que l'utilisation du Monocryl® est très commode pour la réalisation des sutures d'endopyéloplastie. Celui-ci entraîne une faible réaction tissulaire, maintient une bonne tension et possède une demi-vie de 7 à 14 jours. Tous des arguments en faveur du Monocryl®. Chose qui permet de placer le nœud en intra-luminal et ainsi de mieux le sécuriser, sans crainte de développement de calculs. Le placer en extra-luminal ne permet pas une bonne coaptation muqueuse-muqueuse car il ne se retrouve pas assez sécurisé. Nous croyons que c'est justement pour cette raison même qu'OSHINSKI a développé la technique du double abord, qui en principe permet de pallier à ce problème.

G. SYNTHÈSE :

Certes, il y'a encore un certain nombre de points à raffiner, mais nous estimons que notre technique d'endopyéloplastie percutanée s'est avérée faisable, parfaitement reproductible, utilisant des moyens techniques qui sont disponibles et accessibles dans notre contexte.

VII. DRAINAGE PAR SONDE DOUBLE J :

Même si les travaux d'OSHINSKI ou de DESAI & GILL ont montré que la durée du drainage urétérale par sonde double J pourrait être réduite [10, 11, 12, 14], nous continuons actuellement à préconiser une durée de drainage de quatre semaines. Toutefois, l'option de diminuer cette période restera toujours un sujet de reconsidération.

VIII. EFFICACITE :

A. EVOLUTION :

A ce jour, tous les patients ont exprimé une nette satisfaction clinique avec disparition complète des douleurs lombaires, de l'hématurie et à moindre degré les autres signes urinaires.

Sur le plan biologique, nous avons obtenu une stérilisation des urines chez tous les malades qui souffraient d'infection urinaire, et une baisse significative de la créatinine sanguine chez la patiente qui souffrait d'un syndrome de jonction bilatéral (de 89 mg/l à 21mg/l).

Radiologiquement, l'amélioration de l'hydronéphrose et de la vidange des cavités pyélo-calicielles fût notée chez tous les candidats ayant bénéficié du contrôle radiologique, c'est-à-dire un total de douze patients. Pour les trois autres patients, nous ne disposons pas d'assez de recul pour demander une UIV ou un uroscanner de contrôle.

Avec un recul moyen de 10,8 mois, on peut dire que l'endopyéloplastie percutanée s'est révélée efficace chez tous les patients (Tab. 5).

Série	Nombre de malades	Recul (mois)	Succès	
			Succès clinique (%)	Succès radiologique (%)
Notre série	15	10,8	100	100*
DESAI & GILL	55	14	92,7	
Oshinski	8	7,7	87,5	

*Douze patients ont bénéficié d'un contrôle radiologique.

Tab. 5 : Résultats de l'endopyéloplastie percutanée dans la littérature.

B. FACTEURS DETERMINANTS:

Nos résultats s'expliquent d'une part, par les différents avantages de l'endopyéloplastie percutanée précités dans les travaux d'OSHINSKI et de DESAI & GILL, à savoir l'obtention d'un plus large calibre de la JPU, la diminution de l'extravasation urinaire et la réduction de la durée de drainage par sonde double J.

D'autre part, nous avançons dans ce travail une hypothèse qui pourrait expliquer en partie ces résultats.

Parmi les étiologies les plus plausibles du syndrome de JPU, on retrouve les obstructions fonctionnelles. Il s'agit d'un trouble de transmission des ondes péristaltiques au niveau de la jonction avec constitution d'un segment apéristaltique. Nous voyons l'endopyéloplastie percutanée comme étant un procédé qui permet non seulement d'augmenter le calibre du segment sténosé,

mais aussi de déplacer ce segment pathologique apéristaltique vers le versant pyélique donnant ainsi naissance à une nouvelle JPU parfaitement saine.

Nous nous sommes basés pour suggérer cette théorie sur les premiers résultats de la Y-V pyéloplastie (Pyéloplasty de Foley) [52, 53]. Cette technique consiste, après dissection de l'uretère proximal et du pyélon, à réaliser une incision en « Y » à base pyélique et à pointe urétérale. Cette incision est ensuite suturée en « V », au mieux par des points séparés, réalisant ainsi l'élargissement de la jonction sténosée par un lambeau pyélique [54] (Fig. 67).

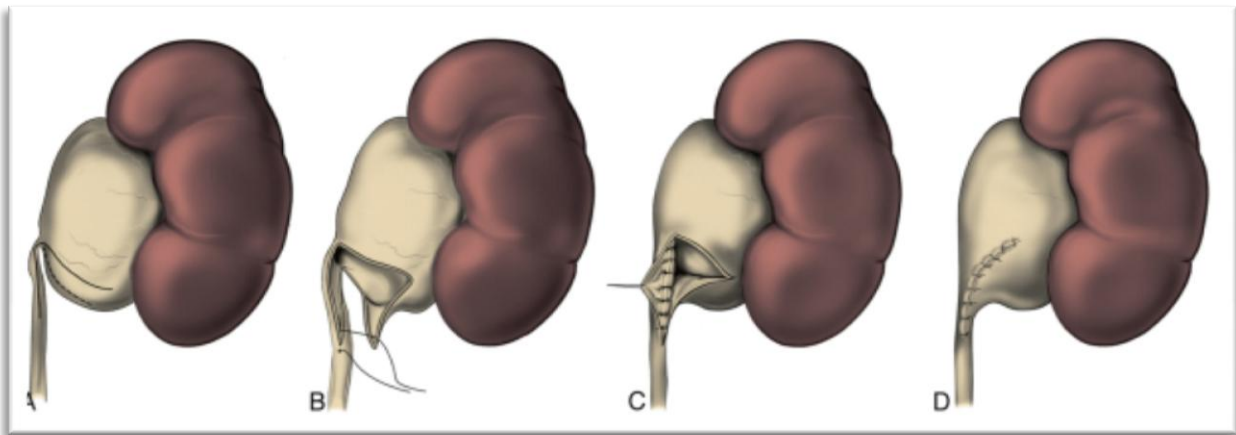


Fig. 67 : La plastie en Y-V ou plastie de FOLEY. [54]

Ce procédé utilisé essentiellement en chirurgie laparoscopique, ne donnait pas de bons résultats lorsque les candidats n'étaient pas sélectionnés. Par contre, on notait qu'il était efficace chez les patients qui présentaient une insertion urétérale haute avec une dilatation modérée [52, 53]. Chose qui a limité son usage à ces indications.

Nous pensons que l'utilisation de la Y-V pyéloplastie chez les malades avec insertion urétérale haute permettait de déplacer le segment apéristaltique et ainsi d'obtenir une nouvelle JPU parfaitement saine. C'est justement pour cela que la pyéloplastie de FENGER, l'équivalent laparoscopique de l'endopyéloplastie percutanée, a montré sa supériorité par rapport à l'Y-V pyéloplastie [40, 41].

D'un autre côté, la supériorité de nos résultats par rapport à ceux de DESAI & GILL (même si le nombre de malades dans notre série est plus réduit) peut en partie être expliqué par le fait que nous utilisons la technique de l'invagination pour réaliser l'endopyélotomie. En effet, celle-ci permet de mobiliser partiellement le haut uretère sans avoir recours à la dissection. Il faut avouer que dans les trois cas où nous nous sommes dispensés de cette technique, nous avons ressenti des difficultés à réaliser les sutures. De ce fait nous recommandons, en matière d'endopyéloplastie percutanée, que l'endopyélotomie soit réalisée par la technique de l'invagination.

C. HYPOTHESE :

Il est vrai que le nombre de malades dans notre série reste restreint par rapport à celle de DESAI & GILL, et de ce fait nous empêche d'avancer des conclusions.

Toutefois à la lumière de ces résultats, et vu que la plupart de nos malades possèdent des dilatations importantes (Chose que DESAI & GILL n'ont pas inclus dans leur étude), on pourrait penser que ce concept d'endopyéloplastie percutanée serait mieux adapté pour les patients présentant d'importantes hydronéphroses.

IX. AU TOTAL :

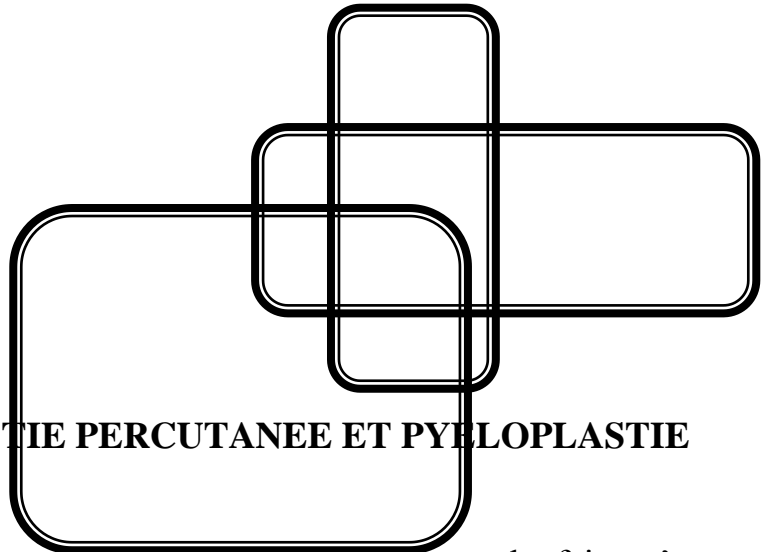
Il faut avouer que cette étude reste un travail d'une importance majeure. En effet, nous faisons partie des rares équipes qui se sont intéressées à l'endopyéloplastie percutanée.

Les résultats de notre série sont très encourageants. Nous pouvons dire que nous continuerons à pratiquer l'endopyéloplastie percutanée dans notre formation, d'abord pour élargir d'avantage notre série et ensuite parce que nous croyons fortement en ce procédé et nous comptons en faire notre choix de première intention en ce qui concerne le traitement du syndrome de JPU.

Nous recommandons une montée de sonde double J dans le mois qui précède l'intervention et que l'endopyélotomie soit faite par voie percutanée en utilisant la technique de l'invagination.

DISCUSSION

COMPARAISONS



I. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE ET PYELOPLASTIE DE FENGER :

La comparaison entre les deux procédés est très importante du fait qu'on pourrait se poser la question sur l'intérêt d'une technique qui imiterait une autre sans pouvoir montrer une supériorité particulière.

Dans la littérature, la pyéloplastie de FENGER fût pratiquée par plusieurs auteurs, toutefois une seule série s'est intéressée uniquement à cette intervention.

En effet JANETSCHEK [40] a publié en 2000 un travail sur la pyéloplastie de FENGER. Cet auteur a conclu que celle-ci donnait les mêmes résultats que la pyéloplastie type résection-anastomose, avec un temps opératoire plus court et possibilité de déplacer en haut un vaisseau aberrant en le fixant à la paroi pyélique. Selon l'auteur, la pyéloplastie de FENGER est le choix de première intention pour le traitement du syndrome de JPU.

Il faut dire que ce procédé de suture horizontale réalisé par chirurgie vidéo-assistée semble très prometteur, d'autant plus qu'il permet la cure d'un vaisseau polaire inférieur pour les gens qui restent indécis à ce propos.

Toutefois nous pensons, comme DESAI & GILL d'ailleurs, que la familiarité de la plupart des urologues avec la chirurgie percutanée rénale représente l'un des plus grands avantages de l'endopyéloplastie percutanée. Sans parler du fait que la réalisation de l'incision d'endopyélotomie en latéral strict permet d'éviter un éventuel vaisseau aberrant. Enfin, la chirurgie laparoscopique reste technologiquement avancée dans notre contexte.

Ces raisons nous amènent à penser que l'endopyéloplastie percutanée représente une belle option pour traduire les résultats obtenus par JANETSCHEK en matière de plastie de FENGER, par le seul abord percutané rénal. Une chirurgie qui peut être reproductible par la plupart des urologues.

I. ENDOPYELOPLASTIE PERCUTANEE ET ENDOPYELOTOMIE :

Cette comparaison entre l'endopyéloplastie percutanée et l'endopyélotomie représente l'un des objectifs principaux de ce travail. Depuis janvier 1999, nous avons commencé à pratiquer l'endopyélotomie, rétrograde ou antérograde, de façon usuelle dans notre formation. Basée sur le principe de l'urétérotomie intubée, elle a longtemps constitué le traitement de premier choix du syndrome de JPU dans notre formation. Nous pensons que ce travail a détrôné l'endopyélotomie au profit de l'endopyéloplastie percutanée.

Pour ce qui est de l'endopyélotomie antérograde, la littérature rapporte un taux de succès compris entre 64% et 88% [8, 55, 56, 57, 58] (Tab. 5). VAN GANGH [1] a montré que la présence d'un pédicule polaire inférieur influençait de façon déterminante le taux de succès : 86% de succès en l'absence de pédicule polaire inférieur versus 42% en présence d'un pédicule. Par ailleurs, pour cet auteur, le degré de dilatation rénale semble également jouer un rôle déterminant : 76% de succès dans les grades I et II versus 66% dans les grades III et IV de CENDRON.

<i>Auteurs</i>	<i>Succès sténoses primitives</i>	<i>Succès sténoses secondaires</i>	<i>Succès global</i>
<i>MOTOLA [8]</i>	85%	86,5%	86%
<i>VAN CANGH [1]</i>			73%
<i>KLETSHER [56]</i>	90%	82%	88%
<i>KUENKEL [57]</i>	79%	68%	76%

GUTTIEREZ [58]	84%	94%	88%
CASSIS [55]	80%	75%	78%

Tab. 6 : Taux de succès de l'endopyélotomie antérograde dans la littérature.

Quand à l'endopyélotomie rétrograde, un taux de succès de 76% et 83% est rapporté par les principales séries [59, 60, 61, 62, 63, 64, 65] (Tab. 7). GELET [65] montre une différence significative de résultat entre les sténoses primitives et secondaires (Un taux de succès qui est 84% et 68%, respectivement pour les sténoses primitives et secondaires).

Auteurs	Succès sténoses primitives	Succès sténoses secondaires	Succès global
Endopyélotomie urétroscopique			
MERETYK [59]			80%
THOMAS [60]			85%
CHODHURY [61]			83%

GALLUCCI [62]			82%
Endopyélotomie par Acucise®			
PREMINGER [63]	74%	82%	76%
NADLER [64]	78%	100%	81%
GELET [65]	68%	84%	76%

Tab. 7 : Taux de succès de l'endopyélotomie rétrograde dans la littérature.

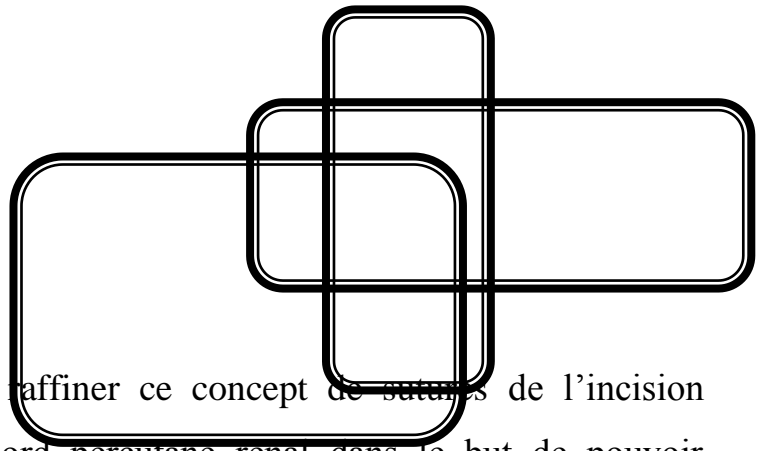
En 2006, nous avons réalisé un travail sur l'endopyélotomie [4] dans notre formation. Sur trente malades traités pour endopyélotomie (Tous types de dilatation confondus), l'échec est survenu dans cinq cas ce qui correspond à un taux de succès de 83%, il s'agissait vraisemblablement de reins à dilatation importante et/ou avec une fonction rénale réduite. Nous avons conclu de cette étude, en ce qui concerne l'endopyélotomie qu'elle soit antérograde ou rétrograde, que la garantie d'un bon résultat est la bonne sélection des patients : Hydronéphrose modérée, rein fonctionnel, sténose courte.

Ces données étant exposées et à la lumière des résultats obtenus aussi bien dans notre série ou celle de DESAI & GILL, nous pouvons dire que l'endopyéloplastie percutanée semble être supérieure à l'endopyélotomie en termes de résultats. D'autant plus que nous l'avons pratiqué chez des malades qui souffraient de dilatations importantes avec même des reins qui étaient muets à l'UIV.

Certes, l'endopyéloplastie percutanée demande plus de temps opératoire mais nous croyons fortement, vu les résultats obtenus, qu'il s'agit d'un procédé parfaitement efficace.

DISCUSSION

NOS PERSPECTIVES D'AVENIR



DESAI & GILL essaient de raffiner ce concept de sutures de l'incision d'endopyélotomie à travers l'abord percutané renal dans le but de pouvoir réaliser une pyéloplastie type résection-anastomose, combinant ainsi l'efficacité du « GOLD STANDARD » et la faible morbidité de la chirurgie percutanée rénale.

Notre vision diffère complètement de cela. Nous croyons qu'avant de passer à l'étape de l'endopyéloplastie percutanée type résection-anastomose, il faudra s'investir à fond dans ce principe de suture horizontale de l'incision d'endopyélotomie.

Il est évident qu'on devra raffiner d'avantage notre technique, mais en parallèle nous espérons exploiter le principe de résection et suture simultanées pour réaliser l'endpyéloplastie percutanée.

L'utilisation d'une pince autosuturante pour usage endoscopique type Endo-GIA (Endo-Gastro-Intestinal-Anastomosis) faciliterait énormément l'intervention (Fig. 68).



Fig. 68 : Pince autosuturante pour usage endoscopique. **A.** Pince Endo-GIA 30 autosuturante. **B.** Extrémité de la pince GIA 30. [66]

Ce genre de dispositif, utilisé initialement en chirurgie viscérale, permet de réséquer et de suturer simultanément les tissus. L'utilisation de ces pinces s'est largement répandue à presque toutes les chirurgies, en urologie leur usage se voit surtout en matière de néphrectomie où on utilise une pince à suture automatique vasculaire pour la ligature du pédicule rénal [67]. Plus récemment, en 2005, la pince Endo-GIA fût utilisée par HIDEMORI ARAKI [68] pour réaliser une pyéloplastie laparoscopique type résection-anastomose.

Ces pinces diffèrent en fonction de leur diamètre, leur longueur et surtout de la longueur coupante et suturante.

Pour pouvoir utiliser une pince Endo-GIA en matière d'endopyéloplastie percutanée, une invagination de la jonction devra être réalisée au préalable afin de matérialiser le boudin fait de paroi pyélique et urétérale. La pince devra avoir une longueur de 20 cm environ, un diamètre de 5 à 10 mm qui lui permettra de passer à travers le canal opérateur du néphroscope et enfin une surface coupante et suturante de 10 mm au maximum. Elle devra avoir une seule rangée d'agrafes. Introduite à travers le canal opérateur du néphroscope, bien

entendu déverrouillée, elle va charger le boudin sur sa face latérale, de telle façon que la résection-suture se fera dans un plan horizontale (Fig. 69).

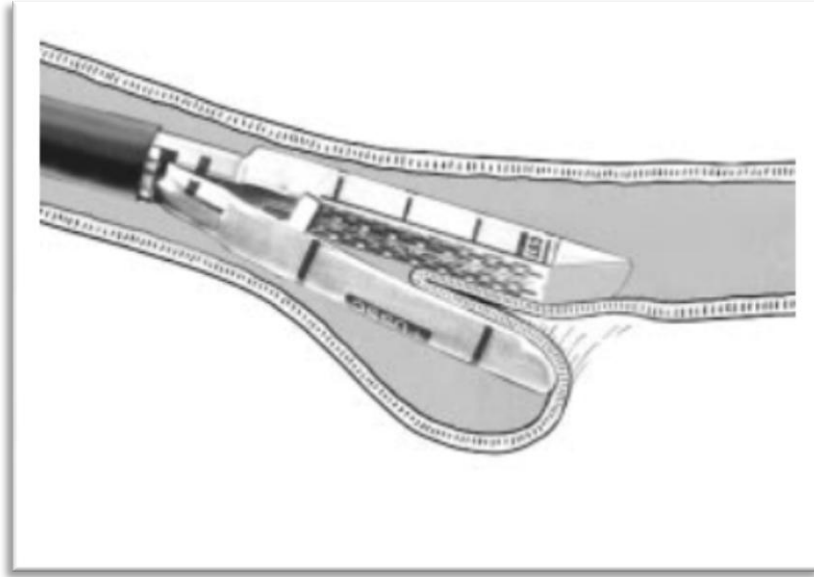
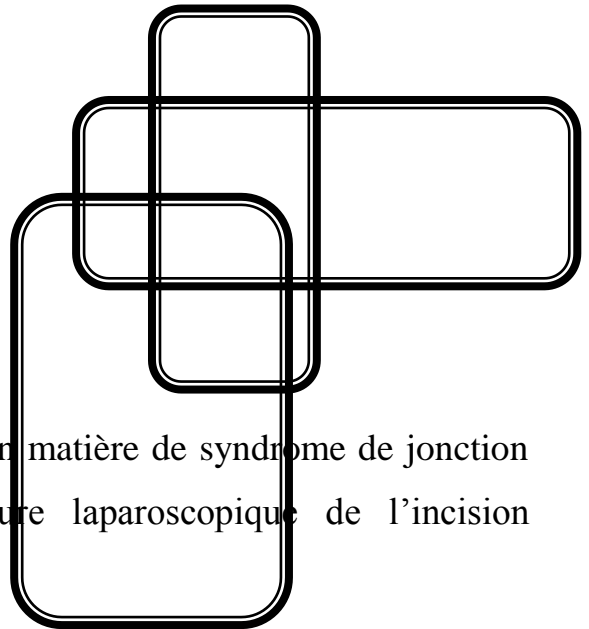


Fig. 69 : Position de la pince Endo-GIA en place, lors du traitement d'un diverticule pharyngo-oesophagien. [66]

Ce procédé permettra non seulement d'économiser le temps opératoire, mais aussi de minimiser la fragilisation et le délabrement de paroi pyélo-urétérale. Enfin, contrairement au dispositif de DESAI & GILL, on n'aura pas besoin de réaliser une dissection antérieure.

Nous croyons que l'usage d'une pince à suture automatique en matière d'endopyéloplastie percutanée est très prometteur, et permettra de répondre et de promouvoir ce concept.

CONCLUSION



Au milieu de ce grand débat urologique en matière de syndrome de jonction pyélourétéral, est née cette idée de suture laparoscopique de l'incision

d'endopyélotomie à travers l'abord percutané rénal. Une idée qui nous a longtemps pourchassés avant de pouvoir réaliser ce travail.

On s'est basé pour démarrer cette étude sur des bases anatomiques, expérimentales et surtout cliniques.

L'application de ce procédé en pratique était un dur labeur, qui nous a conduit à développer une technique particulière de l'endopyéloplastie percutanée, utilisant des instruments conventionnels, avec lesquels nous avons réalisé des sutures conventionnelles et nous les avons placés sur l'incision d'endopyélotomie, de façon à la fermer horizontalement.

Nous nous estimons fiers de cette première série d'endopyéloplastie percutanée, parce que d'une part nous avons pu prouver la parfaite faisabilité de cette technique surtout dans un contexte comme le nôtre, et d'autre part nous avons obtenu des résultats satisfaisants en ce qui concerne la levée de l'obstruction.

Nous sommes parfaitement convaincus qu'il est encore tôt de tirer des conclusions sur l'efficacité et surtout les indications de l'endopyéloplastie percutanée vu que nous ne disposons pas encore d'assez de recul et d'effectif pour mieux juger cette technique.

L'objectif principal de ce travail étant de pouvoir lancer un appel. D'abord aux équipes qui croient à l'endopyéloplastie percutanée, nous espérons qu'ils vont reconsidérer leurs indications actuelles et élargir leur sélection de malades, vu que nous pensons, et nous le répétons encore une fois, que cette technique n'est pas un procédé mis au point pour améliorer les résultats de l'endopyélotomie, mais une entité thérapeutique à part qui doit profiter de toute

ces chances afin de définir sa véritable place dans l'algorithme de traitement du syndrome de JPU, sinon l'exclure.

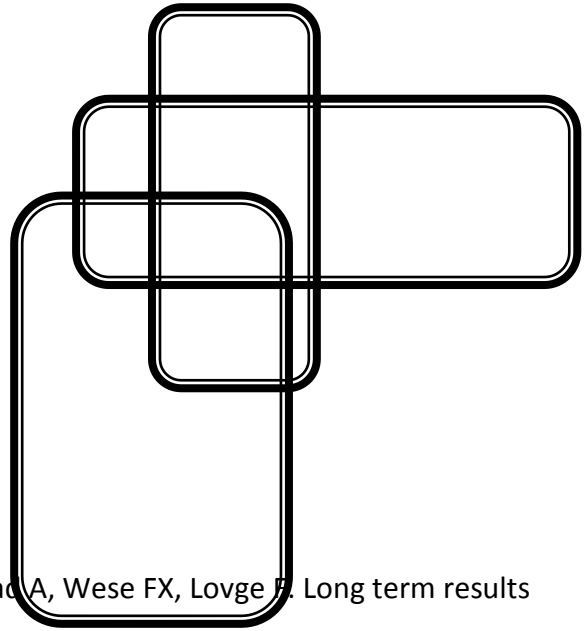
Et puis aux autres formations qui n'ont pas encore essayé cette technique, nous souhaitons profondément qu'ils vont se joindre à notre travail et commencer à pratiquer l'endopyéloplastie percutanée. Ceci aboutira à la réalisation d'une importante étude multi-centrique qui permettra, elle aussi de trancher sur la vraie place de l'endopyéloplastie percutanée .

En ce qui nous concerne, nous avons décidé à l'essor de ces résultats que l'endopyéloplastie percutanée sera notre choix de première intention devant tout syndrome de JPU. Devant l'échec de cette technique, nous déciderons au cas par cas sur l'option à choisir pour remédier à cet échec. Un volet qui devra bénéficier d'un intérêt particulier, si jamais l'endopyéloplastie percutanée fait ces preuves.

Ce travail était aussi une occasion pour présenter notre vision d'avenir de l'endopyéloplastie percutanée. Nous croyons que l'utilisation d'un procédé qui permettra à la fois résection et suture, sera d'une aide considérable pour promouvoir ce concept thérapeutique.

Pour conclure, il faut dire que nos espérances et nos attentes en matière d'endopyéloplastie percutanée sont considérables. Nous avons réalisé ce travail que nous considérons comme essai clinique, avec passion et dévouement, nous espérons qu'il sera estimé à sa juste valeur et qu'il pourra constituer une référence pour les travaux qui viendront en matière d'endopyéloplastie percutanée.

BIBLIOGRAPHIE



1. Van Cangh PJ, Wilmart JF, Opsomer RJ, Abi-Aad A, Wese FX, Lovge F. Long term results and late recurrence after endoreteropyelotomy: a critical analysis of prognostic factors. J Urol 1994; 151: 934–7.
2. Gupta M, Tuncay OL, Smith AD. Open surgical exploration after failed endopyelotomy: a 12 year perspective. J Urol 1997 ; 157: 1613–8.
3. J. Schwartz F. Schmidlin C. Iselin. Maladie de la jonction pyélo-urétérale : diagnostic et traitement. Revue médicale suisse ; Numéro : 2507 ; 2008.
4. Thèse de médecine 371/2006 ; Faculté de médecine et de pharmacie de rabat ; traitement du syndrome de jonction pyélo-urétérale par endopyélotomie à propos de 30 cas.
5. Stephen Y. Nakada, J. Stuart Jr. Wolf, James A. Brink, Shawn P. Quillen, Robert B. Nadler, Mary V. Gaines, Ralph V. Clayman. Retrospective analysis of the effect of crossing vessels on succesful retrograde endopyelotomy outcomes using spiral computerized tomography angiography. The Journal of Urology, Volume 159, Issue 1, January 1998, Pages 62-65
6. F.J.B. Sampaio, L.A. Favorito. Etude anatomique des rapports vasculaires de la jonction pyélo-urétérale. Journal d'urologie 1991 ; 97 n°2, pp 73-77.

7. FRANCISCO J.B. SAMPAIO, M.D., Ph.D. The Dilemma of the Crossing Vessel at the Ureteropelvic Junction : Precise Anatomic Study. JOURNAL OF ENDOUROLOGY, Volume 10, Number 5, October 1996, pp 411-415.
8. Motola JA, Badlani GH, Smith AD. Results of 212 consecutive endopyelotomies: an 8 year follow-up. J Urol 1993; 149 : 453–6.
9. Bauer JJ, Bischoff JT, Moore RG, Chen RN, Iverson AJ, Kavoussi LR. Laparoscopic versus open pyeloplasty: assessment of objective and subjective outcome. J Urol 1999; 162: 692–5.
10. Desai MM, Gill IS, Carvalhal EF, et al. Percutaneous endopyeloplasty: A novel technique. J Endourol 2002 ; 16 : 431–443.
11. Gill IS, Desai MM, Kaouk JH, Wani K, Desai MR. Percutaneous endopyeloplasty: Description of a new technique. J Urol 2002 ; 168 : 2097–2102.
12. Desai MM, Spaliviero M, Desai MR, Gill IS. Percutaneous endopyeloplasty: Current clinical status. Contemp Urol. In press.
13. MASATSUGU IWAMURA, SHIGEHIRO SOH, AKIRA IRIE, KAZUOMI KADOWAKI, YASUSHI MATSUSITA, TOMOAKI FUJIOKA AND SHIRO BABA. Laparoscopic pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction: Outcome of initial 12 procedures. International Journal of Urology (2004) 11, 449–455.
14. Oshinsky GS, Jarrett TW, Smith AD. New technique of managing ureteropelvic junction obstruction: percutaneous endoscopic pyeloplasty. J Endourol 1996; 10 : 147–51.
15. P. J. Van Cangh, S. Nesa, B. Tombal : The role of endourology in ureteropelvic junction obstruction. Current Urology Report 2001, 2:149-153.
16. P. Sebea, O. Traxera, E. Lechevallierb, C. Saussine. Anatomy of intrarenal urinary tract: Anatomic considerations in endo-urology. Progrès en urologie (2008) 18, 837—840.
17. Brödel M. : The intrinsic blood-vessels of the kidney and their significance in nephrotomy. Bull johns hopkins hospital 1901 ; 12 :10.
18. Kaye KW, Reinke DB. Detailed caliceal anatomy for endourology. J Urol 1984;132:1085—8.

19. Sampaio (F.J.B.), Mandarim-De-Laderda (C.A.). Le système collecteur rénal chez l'homme : Systématisation et morphométrie d'après 100 moulages en résine polyester. Bull. Ass. Anat. 1985, 69, 297-304.
20. Sampaio (F.J.B.). Sistematização pielocalicial : Morfometria renal e Moldagem das cavidades coletoras com resina de poliester. Thèse, Rio de Janeiro, 1986.
21. Sampaio (F.J.B.), Mandarim-De-Laderda (C.A.). Système collecteur du rein : Anatomie appliquée d'après l'analyse des moulages tridimensionnels. J Urol ; 1987 ; 93 ; 183-185.
22. Sampaio (F.J.B.), Mandarim-De-Laderda (C.A.). Anatomic classification of the kidney collecting systems for endourological procedures. Journal of endourology ; vol 2 ; n°3 ; 1988 ; 247-251.
23. Sampaio (F.J.B.), Mandarim-De-Laderda (C.A.). 3-dimensional and radiological pelvicaliceal anatomy for endourological procedures. J Uro ; 1988 ; 140 ; 1352-1355.
24. Aso Y, Takayasu H, Ohta N, Tajima A. Flexible ureterorenoscopy. Urol Clin North Am 1988;15:329—38.
25. Shnorhavorian M, Anderson KR. Anatomic and physiologic considerations in ureteroscopy. Urol Clin N Am 2004;31:15—20.
26. Badlani G, Echghi M, Smith AD. Percutaneous surgery for uretero-pelvic junction obstruction (Endopyelotomy) :Technique and early results. J Uro ; 1986 ; 135 ; 26-28.
27. Badlani G, Badlin G, Smith AD. Complications in endopyelotomy : analysis in series for 64 patients. J Uro ; 140 ; 473-475.
28. Bush WH, Brannen GE, Lewis GP. Uretero-pelvic junction obstruction : Treatment with endopyelotomy. Radiology 1989 ; 171 ; 473-475.
29. Clayman RV, Hunter D, Surya V, Castañeda Zuñiga WR, Amplatz K, Lange P. Percutaneous intra-renal electro-surgery. J Uro ; 1984 ; 131 ; 864-867.
30. Clayman RV, Hunter D, Surya V, Castañeda Zuñiga WR, Amplatz K, Colman C, Miller MP, Lange P. Renal vascular complications associated with the percutaneous removal of renal calculi. J Uro ; 1984 ; 132 ; 228-230.

31. Clayman RV, Picus DD. Ureterorenoscopic endopyelotomy : Preliminary report. Uro. Clin. North Am. 1988 ; 15 ; 433-438.
32. Clayman RV, Basler JW, Kavoussi L, Picus DD. Ureteronephroscopic endopyelotomy. J Uro : 1990 ; 144 ; 246-252.
33. Lee WJ, Badlani G, Karlin GS, Smith AD. Treatment of uretero-pelvic strictures with percutaneous endopyelotomy : Experience in 62 patients. AJR, 1988, 151 : 515-518.
34. Sampaio (F.G.B.), Aragão (A.H.M.). Anatomical relationship between intra-renal arteries and the kidney collecting system. J Uro 1990 ; 143 ; 679-681.
35. Sampaio (F.G.B.), Aragão (A.H.M.). Anatomical relationship between the renal venous arrangement and the kidney collecting system. J Uro 1990 ; 144 ; 1089-1093.
36. Sampaio (F.G.B.). Relationship between segmental arteries and the pelvi-ureteric junction. Br. J. Uro., 1990 (In press).
37. Mihir M. Desai, M.D. The Case for Percutaneous Endopyeloplasty. JOURNAL OF ENDOUROLOGY, Volume 22, Number 9, September 2008. Pp. 1897–1899.
38. Davis DM. A new operation for ureteral and ureteropelvic strictures. Surg Gynecol Obstet 1943;76:513– 519.
39. Schmeller N, Leitl F, Arnholt H. Histology of ureter after unsuccessful endoscopic intubated incision. J Urol 1992;147:450– 453.
40. GUNTER JANETSCHKE, M.D., REINHARD PESCHEL, M.D., and GEORG BARTSCH, M.D. Laparoscopic Fenger Plasty. JOURNAL OF ENDOUROLOGY, Volume 14, Number 10, December 2000, 889-893.
41. Janetschek G, Peschel R, Altarac S, Bartsch G. Laparoscopic and retroperitoneoscopic repair of ureteropelvic junction obstruction. Urology 1996;47:311– 316.
42. Andreoni, C., Lin, H. K., Olweny, E., Ovrby, A., Landman, J. et al: Evaluation of healing after electrosurgical endopyelotomy in a porcine model. J Endourol, suppl., A13, abstract BS4, 2000.

43. MIHIR M. DESAI, MAHESH R. DESAI, AND INDERBIR S. GILL. ENDOPYELOPLASTY VERSUS ENDOPYELOTOMY VERSUS LAPAROSCOPIC PYELOPLASTY FOR PRIMARY URETEROPELVIC JUNCTION OBSTRUCTION. UROLOGY 64 (1), 2004, pp 16-21.
44. Robert J. Stein, MD, Inderbir S. Gill, MD, and Mihir M. Desai, MD. Comparison of Surgical Approaches to Ureteropelvic Junction Obstruction: Endopyeloplasty Versus Endopyelotomy Versus Laparoscopic Pyeloplasty. Current Urology Reports 2007, 8:140–149.
45. David Canes, Andre Berger, Matthew T. Gettman, Mihir M. Desai. Minimally Invasive Approaches to Ureteropelvic Junction Obstruction. Urol Clin N Am 35 (2008) 425–439.
46. DAVID S. SHARP, MIHIR M. DESAI, WILSON R. MOLINA, MASSIMILIANO SPALIVIERO, SIDNEY C. ABREU, ANUP P. RAMANI, JIHAD H. KAOUK, and INDERBIR S. GILL. Dismembered Percutaneous Endopyeloplasty: A New Procedure. JOURNAL OF ENDOUROLOGY, Volume 19, Number 2, March 2005, pp 210-217.
47. DAVID S. SHARP, MIHIR M. DESAI, Mahesh R. DESAI, INDERBIR S. GILL. Percutaneous endopyeloplasty. Advanced of urology : The complet clinical guide, edited by S. Y. Nakada, M. S. Pearle (2008) (Press).
48. Nakada, S. Y.: Acucise endopyelotomy. Urology, 55: 277, 2000.
49. Thèse de médecine 215/1987 ; Faculté de médecine et de pharmacie de rabat ; Le syndrome de JPU chez l'adulte à propos de 26 cas.
50. Grasset, Navratil H, Cuitier J, Averous M. La chirurgie plastique des hydronéphroses. J. Uro. Neph., 1979, Vol. 85, 10-11, 746-750.
51. Bourland G, Auberget JL, Timbal Y. Hydronéphrose et syndrome de JPU. J. Chir, 1989, 126, 8-9, 446-450.
52. Murphy D, Challacombe B, Rane A. Laparoscopic reconstructive urology. J Min Access Surg 2005 ; 181-187.
53. Singh P, Jain P, Dharaskar A, Mandhani A, Dubey D, Kapoor R, et al. Minimally invasive treatment of urete-pelvic junction obstruction : A comparative study of

- endopyelotomy and laparoscopic nondismembered pyeloplasty. Indian J Uro 2009 ; 25 : 68-71.
54. THOMAS H.S. HSU, MD STEVAN B. STREEM, STEPHEN Y. NAKADA. Chapter 38 – Management of Upper Urinary Tract Obstruction. Campbell-Walsh Urology, Ninth edition, 2007.
55. Cassis AN, Brannen GE, Bush WH, Correa RJ, Chambers M. Endopyelotomy : Review of results and complications. J Uro, 1991 ; 146 ; 1492-1495.
56. Kletscher BA, Segura JW, LeRoy AJ, Patterson DE. Percutaneous antegrade endopyelotomy : Review of 50 consecutive cases. J Uro, 1995, 153, 701-703.
57. Kuenkel M, Korth K. Endopyelotomy : long term follow up of 143 patients. J. Endourology, 1990, 2, 103-106.
58. Guttierrez J, Munoz A, Sedano I. Percutaneous endopyelotomy : Results with the over the wire cold knife technique. J. Endourology, 1994, 8, 100-104.
59. Meretyk I, Meretyk S, Clayman RV. Endopyelotomy : Comparaison of ureteroscopic retrograde and antegrade percutaneous. J Uro, 1992, 148, 775-782.
60. Thomas R. Ureteroscopic retrograde endopyelotomy for uretero-pelvic junction obstruction : Long term statistical functional analysis. J Endourology, 1995, 9, 598-602.
61. Chowdhury SD, Kenogbon J. Rigid ureteroscopic endopyelotomy without external drainage. J. Endourology, 1992, 6, 357-360.
62. Gallucci M, Alpi G, Ricciuti GP et al. Retrograde cold knife endopyelotomy in secondary stenosis of the uretero-pelvic junction. J. Endourology, 1991, 5, 49-61.
63. Preminger GM, Clayman RV, Nakada SY, Babayan RK, Albaba DM, Fuchs GJ, Smith AD. A multicenter clinical trial investigating the use of a fluoroscopically controlled cutting balloon catheter for management of ureteral and ureteropelvic junction obstruction. J Uro, 1997 may, 157, 1625-1629.
64. Nadler RB, Rao GS, Pearl MS, Nakada SY, Clayman RV. Acucise endopyelotomy : Assessment of long-term durability. J Uro, 1996 sep, 156, 1094-1098.

65. Gelet A, Combe M, Ramackers JM, Ben Rais N, Martin X, Dawahra M, Marechal JM, Dubernard JM. Endopyelotomy with the acucise cutting balloon device. Early clinical experience. *European urology*, 1997, 31, 389-393.
66. Trotoux J. Chirurgie des diverticules pharyngo-œsophagiens. *Encycl Méd Chir Techniques chirurgicales - Tête et cou*, 46-290, 2001, 9 p.
67. Jean-François KADJI, Corine ARMAND, Pierre GIMBERGUES, François BLANC, Jacques TOSTAIN. Etude comparative rétrospective des néphrectomies élargies par voie chirurgicale et par laparoscopie rétropéritonéale. *Progrès en Urologie* (2001), 11, 223-230.
68. HIDEMORI ARAKI, YOSHINARI ONO, RYOHEI HATTORI, OMOKAZU GOTO, TOKUNORI YAMAMOTO, TORU KIMURA and SHINICHI OHSHIMA. Laparoscopic Pyeloplasty Using Endoscopic GIA Stapler for Ureteropelvic Junction Obstruction. *JOURNAL OF ENDOUROLOGY*, Volume 19, Number 2, March 2005, 143-146.