

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

ANNEE: 2018

THESE N°: 97

MEGAURETERE PRIMITIF
OBSTRUCTIF CHEZ L'ENFANT
MISE AU POINT

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mr. Ayoub AZZOUZ
Né le 14 Juillet 1992

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Mégauretère – Enfant – Obstruction urétérale – Remodelage –
Réimplantation.

JURY

Mr. M. E. BOUHAFS

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. M. RAMI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. M. A. DENDANE

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. R. ABILKASSEM

Professeur de Pédiatrie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"سبحانك لا علم لنا
إلا ما علمتنا
إنك أنت العليم الحكيم"

سورة البقرة: الآية: 31

صِدْقَ اللَّهِ الْعَظِيمِ



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

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI



ADMINISTRATION :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA

**1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS
ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <u>Clinique Royale</u>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes	Pathologie Chirurgicale
--------------------	-------------------------

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUAZZANI Houria	Gastro-Entérologie
Pr. LACHKAR Hassan	Médecine Interne
Pr. YAHYAOUI Mohamed	Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib	Chirurgie Pédiatrique
Pr. DAFIRI Rachida	Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOU DA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOU DA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL BARDOUNI Ahmed

Médecine Interne – Doyen de la FMPR
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – Doyen de la FMPO
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – Dir. du Centre National PV
Chimie thérapeutique V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie



Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques Doyen de la FMPA
Gynécologie Obstétrique
Traumato-Orthopédie

Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badredine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbas
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan

Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur HMI Med V**
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Radiologie
Traumatologie-Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie



Gynécologie-Obstétrique

Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOUI ALI*

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHEIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

Urologie
Neurologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Gastro-Entérologie
Neurologie – **Doyen de la FMP Abulcassis**
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie
Cardiologie

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie- **Dir. Hop. Av. Marr.**
Anesthésie-Réanimation **Inspecteur du SSM**
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne



Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie **Directeur Hop. Chekikh Zaied**
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Neurologie

ORL

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouada
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSE Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABBAJ Saad
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MAHASSIN Fattouma*
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAB Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *
Pr. FILALI ADIB Abdelhai

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie



Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Dermatologie
Gynécologie Obstétrique

Pr. HAJJI Zakia
Pr. IKEN Ali
Pr. JAAFAR Abdeloihab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. LAGHMARI Mina
Pr. MABROUK Hfid*
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RACHID Khalid *
Pr. RAISS Mohamed
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
Pr. RHOU Hakima
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOUGHALEM Mohamed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*
Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Nouredine*
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
Pr. HAJJI Leila

Ophtalmologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
Oto-Rhino-Laryngologie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie
Pédiatrie
Cardiologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie



(mise en disponibilité)

Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. NIAMANE Radouane*
Pr. RAGALA Abdelhak
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najja

Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Said*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Psychiatrie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation Directeur ERSM
Biochimie-chimie



Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. ELABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Nouredine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
Pr. LOUZI Lhoussein*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MRABET Mustapha*
Pr. MRANI Saad*
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. RABHI Monsef*
Pr. RADOUANE Bouchaib*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TABERKANET Mustafa*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLIQUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGDR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik

Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologique
Médecine préventive santé publique et hygiène
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

Médecine interne
Pédiatre
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie



Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BJIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae*
 Pr. BOUI Mohammed*
 Pr. BOUNAIM Ahmed*
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. CHTATA Hassan Toufik*
 Pr. DOGHMI Kamal*
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. EL OUENNASS Mostapha*
 Pr. ENNIBI Khalid*
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. HASSIKOU Hasna *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. KABIRI Meryem
 Pr. KARBOUBI Lamya
 Pr. L'KASSIMI Hachemi*
 Pr. LAMSAOURI Jamal*
 Pr. MARMADE Lahcen
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. NASSAR Ittimade
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

PROFESSEURS AGREGES :
Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
 Pr. AMEZIANE Taoufiq*
 Pr. BELAGUID Abdelaziz
 Pr. BOUAITY Brahim*
 Pr. CHADLI Mariama*
 Pr. CHEMSI Mohamed*
 Pr. DAMI Abdellah*
 Pr. DARBI Abdellatif*
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar
 Pr. EL HAFIDI Naima
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
 Pr. EL MAZOUZ Samir
 Pr. EL SAYEGH Hachem
 Pr. ERRABIH Ikram
 Pr. LAMALMI Najat
 Pr. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. NAZIH Mouna*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Rhumatologie
 Neuro-chirurgie
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie
 Biochimie-chimie
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie orthopédique
 Hématologie biologique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Hématologie clinique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Médecine interne
 Gynécologie obstétrique
 Rhumatologie
 Gastro-entérologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Microbiologie *Directeur Hôpital My Ismail*
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Pédiatrie
 Hématologie biologique
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Cardiologie
 Pneumo-phtisiologie



Anesthésie réanimation
 Médecine interne
 Physiologie
 ORL
 Microbiologie
 Médecine aéronautique
 Biochimie chimie
 Radiologie
 Chirurgie pédiatrique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Urologie
 Gastro entérologie
 Anatomie pathologique
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie générale
 Hématologie
 Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie pathologique
Psychiatrie
Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
0.
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryim
Pr. GHFIR Imade

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologie
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Médecine Nucléaire



Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
Pr. MEDDAH Bouchra
Pr. MELHAOUI Adyl
Pr. MRABTI Hind
Pr. NEJJARI Rachid
Pr. OUBEJJA Houda
Pr. OUKABLI Mohamed*
Pr. RAHALI Younes
Pr. RATBI Ilham
Pr. RAHMANI Mounia
Pr. REDA Karim*
Pr. REGRAGUI Wafa
Pr. RKAIN Hanan
Pr. ROSTOM Samira
Pr. ROUAS Lamiaa
Pr. ROUIBAA Fedoua*
Pr. SALIHOUN Mouna
Pr. SAYAH Rochde
Pr. SEDDIK Hassan*
Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali*

Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Pharmacologie
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique
Génétique
Neurologie
Ophtalmologie
Neurologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
Pr. GHOUNDALE Omar*
Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Urologie
Médecine Interne

***Enseignants Militaires**



MARS 2014

ACHIR ABDELLAH
BENCHAKROUN MOHAMMED
BOUCHIKH MOHAMMED
EL KABBAJ DRISS
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA
HARDIZI HOUYAM
HASSANI AMALE
HERRAK LAILA
JANANE ABDELLA TIF
JEAIDI ANASS
KOUACH JAOUAD
LEMNOUER ABDELHAY
MAKRAM SANAA
OULAHYANE RACHID
RHISSASSI MOHAMED JMFAR
SABRY MOHAMED
SEKKACH YOUSSEF
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique
Généologie-Obstétrique
Microbiologie
Pharmacologie
Chirurgie Pédiatrique
CCV
Cardiologie
Médecine Interne
Généologie-Obstétrique

***Enseignants Militaires**

DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'
AIT BOUGHIMA FADILA
BEKKALI HICHAM
BENAZZOU SALMA
BOUABDELLAH MOUNYA
BOUCHRIK MOURAD
DERRAJI SOUFIANE
DOBLALI TAOUFIK
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM
EL MARJANY MOHAMMED
FEJJAL NAWFAL
JAHIDI MOHAMED
LAKHAL ZOUHAIR
OUDGHIRI NEZHA
Rami Mohamed
SABIR MARIA
SBAI IDRISSE KARIM

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Microbiologie
Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

***Enseignants Militaires**



AOUT 2015

Meziane meryem
Tahri latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE
EL ASRI FOUAD
ERRAMI NOUREDDINE
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia
Pr. ALAMI OUHABI Naima
Pr. ALAOUI KATIM
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
Pr. ANSAR M'hammed
Pr. BOUHOUCHE Ahmed
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
Pr. BOURJOUANE Mohamed
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia
Pr. DAKKA Taoufiq
Pr. DRAOUI Mustapha
Pr. EL GUESSABI Lahcen
Pr. ETTAIB Abdelkader
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes
Pr. HAMZAOUI Laila
Pr. HMAMOUCHE Mohamed
Pr. IBRAHIMI Azeddine
Pr. KHANFRI Jamal Eddine
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med
Pr. REDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed
Pr. ZELLOU Amina

Physiologie
Biochimie – chimie
Pharmacologie
Histologie-Embryologie
Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Génétique Humaine
Applications Pharmaceutiques
Microbiologie
Biochimie – chimie
Physiologie
Chimie Analytique
Pharmacognosie
Zootechnie
Pharmacologie
Biophysique
Chimie Organique
Biologie moléculaire
Biologie
Chimie Organique
Chimie
Pharmacognosie
Pharmacologie
Chimie Organique

*Mise à jour le 14/12/2016 par le
Service des Ressources Humaines*





Dédicaces

A Ma très chère Mère

*C'est pour moi un jour d'une grande importance, car je sais
que tu es à la fois fière et heureuse de voir le fruit de ton éducation
et de tes efforts inlassables se concrétiser.*

*Aucun mot, aussi expressif qu'il soit, ne saurait remercier
à sa juste valeur, l'être qui a consacré sa vie à parfaire
mon éducation avec un dévouement inégal.*

*C'est grâce à ALLAH puis à toi que je suis devenue
ce que je suis aujourd'hui.*

*Accepte ce travail comme le témoignage de ma reconnaissance,
ma gratitude et mon profond amour*

*Puisse ALLAH m'aider pour rendre un peu soit-il
de ce que tu m'as donné.*

Puisse ALLAH t'accorder santé, bonheur et longue vie.

A Mon très cher Père

*Le grand militant, qui a toujours été un exemple pour
ses enfants, qui m'a toujours poussé à me surpasser dans
tout ce que j'entreprend, qui m'a transmis cette rage
de vaincre et la faim de savoir.*

*Celui qui a été ma source de motivation, le moteur de mes ambitions,
qui m'a appris que le savoir est une richesse que nul ne peut voler.
Je te serai cher père reconnaissant toute ma vie, pour tout le mal
que tu t'es donné pour moi à chaque étape de ma vie, pour ta
patience et ton amour.*

*J'espère être l'homme et le fils que tu as voulu que je sois,
et je m'efforcerai d'être digne de ce que tu aurais souhaité que je sois.
Ce titre de Médecin , je le porterai fièrement et je te le dédie tout
particulièrement.*

*A ma chère sœur Soukaina et son mari Ilyas
et leur fils Amir*

*Les mots ne sauraient exprimer l'entendu de l'affection
que j'ai pour vous et ma gratitude.
Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur,
de santé et de réussite. Je vous souhaite une vie pleine
de bonheur, de santé et de prospérité.
Que ALLAH vous bénisse et vous protège*

*A ma très chère sœur Aya
Tu es ma sœur, mais également mon amie
Avec tout l'amour que je te porte,
je te souhaite bonheur et succès*

A toute ma famille et a tous mes proches

J'ai beaucoup de chance de vous avoir à mes cotés, et je vous souhaite beaucoup de bonheur et de réussite.

Veillez retrouver en ce travail l'expression de mon amour, ma gratitude et mon grand attachement.

A tous mes amis (es)

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères et sœurs et des amis sur qui je peux compter.

En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.



Remerciements

A notre maître et Président de thèse
Monsieur le Professeur
BOUHAFS MOHAMMED EL AMINE
Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique

*Vous avez aimablement accepté de présider le jury
de cette thèse, nous en sommes touchés.*

*Lors de nos années d'études universitaires,
nous avons eu la chance de compter parmi vos étudiants ;
nous avons ainsi pu apprécier la clarté et la précision
de l'enseignement que vous nous avez dispensé.*

*Avec tout le respect que nous vous devons,
veuillez trouvez ici, l'expression de notre profond respect
et nos vifs remerciements.*

A notre maître et Rapporteur de thèse

Monsieur le Professeur

MOHAMED RAMI

Professeur de Chirurgie pédiatrique.

*Vous avez bien voulu nous confier ce travail riche d'intérêt
et nous guider à chaque étape de sa réalisation.*

*Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré
vos obligations professionnelles.*

*Vos encouragements inlassables, votre amabilité,
votre gentillesse méritent toute admiration.*

*Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre
profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.*

A notre maître et juge de thèse

Monsieur le Professeur

DENDANE MOHAMMED ANOUAR

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

*C'est pour nous un immense plaisir de vous voir siéger
parmi le jury de notre thèse.*

Vos qualités humaines et professionnelles sont exemplaires.

*Nous vous prions de croire en l'expression de notre respect
et reconnaissance d'avoir accepté de juger ce travail.*

A notre maître et juge de thèse
Monsieur le professeur
ABILKASSEM RACHID
Médecin Lt-Colonel
Professeur Agrégé en Pédiatrie
Hôpital militaire d'instruction Mohamed V Rabat

Permettez nous de vous remercier pour avoir
si gentiment accepté de faire partie de nos juges.
En dehors de vos connaissances claires et précises,
dont nous avons bénéficié,
vos remarquables qualités humaines et professionnelles
méritent toute admiration et tout respect.
Veillez trouver ici le témoignage respectueux
de notre reconnaissance et admiration.

LISTE DES ABREVIATIONS

ASP	: Abdomen sans préparation
BAPU	: Association pédiatrique des urologues pédiatres
DAN	: diagnostic anténatal
DAP	: Diamètre antéropostérieur
DFR	: Débit de filtration rénal
DMSA	: Dimercapto-succinic acid
DPC	: Dilatation pyélocalicielle
ECBU	: Examen cyto bactériologique des urines
IU	: infection urinaire
JPU	: jonction pyelo-urétérale
JVU	: jonction vésico urétérale
MAG3	: Mercapto-acétyl-triglycine
MPO ou MGPO	: Méga uretère primitif obstructif
MUP	: Méga uretère primitif
RUPO	: rétention des urines post opératoire
RUV	: Reflux urétérovésicale
SA	: Semaine d'aménorrhée
SFU	: Société d'urologie fœtale
UCG	: uretrocystographie
UHN	: Urétérohydronéphrose
UIV	: Urographie intraveineuse
URO-IRM	: Imagerie par résonance magnétique de l'appareil urinaire
VUP	: Valve de l'urètre postérieur



liste des illustrations

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Grades de sévérité du méga-uretère selon Beurton.....	14
Figure 2 : Grades de sévérité du méga-uretère selon MacLellan.....	14
Figure 3 : Grades de sévérité du méga-uretère selon Pfister et Hendren	15
Figure 4 : Représentation schématique des trois néphrotomes et du bourgeon urétéral chez des embryons de 4 semaines (A) et de 5 semaines (B)	18
Figure 5 : Détail d'un embryon de 4 semaines	19
Figure 6 : Détail d'un embryon de 5 semaines.....	19
Figure 7 : Evolution du canal de Wolff, du bourgeon urétéral et de l'uretère.....	21
Figure 8 : schéma de l'appareil urinaire	27
Figure 9 : Vascularisation de l'uretère	29
Figure10: Anatomie de la jonction urétéro-vésicale normale.....	31
Figure11 : Anatomie du trigone normal.	33
Figure 12 : Représentation schématique de la musculature inter-trigonale.....	34
Figure13 : Une coupe transversale montrant l'histologie normale de l'uretère.....	37
Figure 14 : fonctionnement des voies excrétrices :	45
Figure 15 : coupe anatomopathologique de la portion rétrécie :	50
Figure 16 : échographie postnatale qui montre la dilatation urétérale A : dilatation urétérale B : la vessie.....	73
Figure 17 : Classification de SFU	75
Figure 18 : Coupe coronale abdominopelvienne à 32 semaines d'aménorrhée montrant une UHN.....	76
Figure 19 : Classification internationale du reflux.....	79

Figure 20 : Cystographie rétrograde d'un nouveau né qui montre un mégauretère refluant...	80
Figure 21 : Cystographie rétrograde (méga-uretère refluant bilatéral grade V).	81
Figure 22 : Scintigraphie rénale au MAG3 (stase urétéropyélocalicelle obstructive gauche).....	85
Figure [23] : MAG3 chez une fille de 3 mois qui montre l'accumulation de l'isotopique au niveau de l'uretère dilaté.....	86
Figure 24 : L'excrétion urinaire en fonction du temps avant et après injection du furosémide.	87
Figure 25 : L'excrétion urinaire en fonction du temps avant et après injection du furosémide.....	87
Figure 26 : L'excrétion urinaire en fonction du temps avant et après injection du furosémide.	88
Figure 27 : Scintigraphie rénale au DMSA : lésions bilatérales du parenchyme rénal.....	91
Figure 28 : un cliché d'UIV objectivant un énorme MGU gauche	92
Figure 29 : Uro-IRM, a) Méga-uretère bilatéral b) Méga-uretère gauche primitif.....	95
Figure 30 : Réussite du traitement conservateur et recours à la chirurgie selon les séries pour les patients diagnostiqués en anténatal.	110
Figure 31 : AUSP d'un enfant de 4ans, qui montre une sonde double J bilaterale en place entre les deux reins et la vessie.	112
Figure 33 : Cathéter à ballonnet et dispositif d'insufflation.....	117
Figure 34 : Images illustrant la dilatation par ballonnet sous endoscopique et surveillance radiologique.	118
Figure 35 : sintigraphie rénale au Mercaptoacetyl triglycine-3 montrant une obstruction urétérale droite avant dilatation endoscopique par ballonnet.....	118
Figure 36 : sintigraphie rénale au Mercaptoacetyl triglycine-3 montrant la disparition de l'obstruction 4mois après dilatation par ballonnet.	119
Figure 37 : photo peropératoire qui montre un aspect de queue de radis: une zone non fonctionnelle rétrécit (1) et une zone dilatée (2).	122

Figure 38 : L'incision de Pfannestiel (dans le pli abdominal inférieur chez l'enfant).....	124
Figure 39 : Ouverture et suspension vésicales.....	127
Figure 40 : Exposition du trigone.....	127
Figure 40 : Incision périméatique.....	128
Figure 41 : Libération endo-vésicale de l'uretère.....	128
Figure 42 : Une pièce opératoire d'un méga-uretère primitif obstructif.....	129
Figure 43 : Modelage selon HENDREN :	131
• Uretère libéré, tracé de l'incision du modelage, excision de la radicelle.....	131
Figure 44 : Modelage selon HENDREN :	131
Figure 45 : Modelage selon HENDREN :	132
Figure 46 : Modelage selon KALICINSKI :	132
Figure 47 : Modelage selon STARR :	133
Figure 55 : Réimplantation urétérale selon Cohen.....	139
Figure 55 (suite) : Réimplantation urétérale selon Cohen.....	140
Figure 53 : Réimplantation urétérale selon Politano-Leadbetter.	143
Figure 53 (suite) : Réimplantation urétérale selon Politano-Leadbetter.....	144
Figure 53 (suite) : Réimplantation urétérale selon Politano-Leadbetter.....	145
Figure 54 : Technique de réimplantation urétérale selon PAQUIN :.....	147
Figure 55 : Images illustrant l'intervention de Lich gregoire à ciel ouvert.....	149
Figure 56 : Intervention de LICH GREGOIR :	151
Figure 57 : Réimplantation par coelioscopie : trocarts et position des chirurgiens.	151
Figure 58 : représentation schématique du modelage sur dilatateu	152
Figure 59 : Le tube d'alimentation pour nourrissons à côté du dilatateur urétéral	153

Figure 60 : Image coelioscopique au moment de l'intervention.....	153
Figure 61 : Vessie psœique (procédé).....	156
Figure 62 : Image coelioscopique montrant l'exposition de la muqueuse vésicale	158
Figure 63 :Placement de l'uretère dans le nouveau tunnel créé.....	159
Figure 64 : position du patient et emplacements des ports	163
Figure 65 : Dissection urétérale (a) chez une fille et (b) chez un garçon.....	163
Figure 66 : Schémas montrant la technique LUAA	164
Figure 67 : Schémas montrant les sutures de détrusorrhaphie.....	165

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Classification proposée par le Comité international de standardisation de la nomenclature	12
Tableau II : L'âge de diagnostic de MUP en post-natal.....	66
Tableau III : Fréquence d'IU et de douleur lombaire comme CDD de MUP <i>en post-natal</i>	68
Tableau IV: Récapitulatif des différentes techniques du traitement alternatif.....	120
Tableau VII : Récapitulatif des différentes techniques de réimplantation.....	169



Sommaire

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
DEFINITIONS	3
I . MEGA URETERE	4
II. MEGA URETERE PRIMITIF	4
A. Méga uretère primitif obstructif.....	5
B. Méga uretère refluant	5
C. Méga uretère non obstructif et non refluant.....	6
III. MEGAURETERE SECONDAIRE	6
HISTORIQUE	7
CLASSIFICATION	11
I.CLASSIFICATION INTERNATIONALE.....	12
II. CLASSIFICATION FONCTIONNELLE.....	13
III. CLASSIFICATIONS ANATOMIQUES.....	13
A. La classification de BEURTON.....	13
B.La classification de MACLELLAN	14
C. La classification de PFISTER et HENDREN	15
EMBRYOLOGIE	16
I. EMBRYOLOGIE NORMALE DE L'APPAREIL URINAIRE [18,20].....	17
II. EXPLICATIONS EMBRYOLOGIQUES DE LA GENESE DU MEGAURETERE	22
III. LE ROLE DU SYSTEME RENINE-ANGIOTENSINE (SRA) DANS LA GENESE DU MEGAURETERE :	22

RAPPEL ANATOMIQUE	25
I. ANATOMIE DESCRIPTIVE DE L'URETERE.....	26
II. LA VASCULARISATION DE L'URETERE.....	28
III. L'INNERVATION DE L'URETERE	30
IV. L'INNERVATION DE LA VESSIE	30
1 - Innervation parasymphatique	30
2 - Innervation orthosymphatique est née de T11-L2	30
3 - Une innervation somatique.....	31
V. ANATOMIE DE LA JONCTION URETERO-VESICALE.....	31
1- Musculature urétéro-trigonale :.....	32
2- Musculature péri urétérale et le trigone profond :.....	32
HISTOLOGIE	35
I -HISTOLOGIE NORMALE DE L'URETERE :	36
A .L'adventice :	36
B .La Musculeuse :	36
C. La Muqueuse :	37
1- L'épithélium :	37
2- Le chorion :.....	37
II -ANATOMIE PATHOLOGIQUE :.....	38
A . Au niveau de la portion dilatée de l'uretère :	38
B . Lésion au niveau de la radicelle :	38

PHYSIOLOGIE Et physiopathologie	40
I. PHYSIOLOGIE DE LA VOIE EXCRETRICE SUPERIEURE :	41
A - Le mécanisme de l'activité péristaltique urétérale:	41
B - La pression dans l'uretère :	42
C- L'adaptation de la VES aux variations physiologiques :	43
D - La physiologie de la jonction urétéro-vésicale:	44
II. PHYSIOPATHOLOGIE :	47
A. Mégauretère obstructif : Obstruction fonctionnelle :	47
B. Méga uretère refluant :	50
Histoire naturelle du méga uretère chez l'enfant	56
EPIDEMIOLOGIE	59
1. FREQUENCE :	60
2. L'AGE :	60
3. LE SEXE :	61
4. COTE ATTEINT :	61
5. ANOMALIES ASSOCIES :	61
6. CONSANGUINITE ET HEREDITE :	61
ETUDE CLINIQUE	62
I. CIRCONSTANCE DE DECOUVERTE :	63
A - Découverte anténatal :	63
B - Découverte post-natale :	65
II. EXAMEN CLINIQUE :	70
III. PARACLINIQUE :	70

A. Explorations radiologiques :	70
1.Echographie rénale et pelvienne :	71
2.Echographie anténatale :	74
3.Cystographie :	77
4.La scintigraphie rénale :	82
5.Urographie intraveineuse UIV :	92
6.URO-TDM :	93
7.URO-IRM :	94
8.Autres examens :	96
B.Biologie :	98
1.La fonction rénale :	98
2.L'examen cytbactériologique des urines (ECBU) :	98
IV.DIAGNOSTIC POSITIF :	98
V.DIAGNOSTIC DIFFERENCIEL :	100
PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE	105
I. TRAITEMENT CONSERVATEUR DU MEGA URETERE PRIMITIF OBSTRUCTIF :	106
II. TRAITEMENT ALTERNATIF :	111
1. Sonde JJ :	111
2. Néphrostomie et Urétérostomie :	113
3. Urétérovésicostomie non continente (refluxing ureteral reimplantation) : ...	114
4. Dilatation endoscopique par ballonnet :	116
5. Endo-urétérotomie :	119

III. TRAITEMENT CHIRURGICAL :	121
A. Voie d'abord :	123
1. Installation :	123
2. Incision :	123
3. Dissection et réséction de la radicelle :	124
B. Modelage :	130
1. Les techniques du modelage :	130
2. Indications du modelage :	134
C. Techniques chirurgicales :	135
1. Technique trans-hiatale : Intervention de COHEN :	137
2. Les techniques supra-hiatales :(64).....	141
2.1. Intervention de POLITANO-LEADBETTER]	141
2.2. Intervention de Hendren :	146
2.3. Intervention de PAQUIN :	146
2.4. Intervention de LICH GREGOIR : (voie extravésicale) :	148
3. Réimplantation sur vessie prostatique :	154
4. Chirurgie par coelioscopie :	157
5. Réimplantation extravésicale par cœlioscopie robot assisté :	162
6. Choix de la technique de réimplantation :	166
IV. EVOLUTION ET PRONOSTIC :	170
A. Favorable :	170
B. Défavorable :	170
1. Complications aiguës :	170

2. Complications tardives :.....	170
C. Surveillance post opératoire :.....	173
1. Clinique :	173
2. Echographie :.....	173
3. La cystographie :.....	174
4. La scintigraphie dynamique :.....	174
CONCLUSION	175
RESUMES	177
BIBLIOGRAPHIE	181



Introduction

Le méga uretère primitif obstructif est une dilatation congénitale de l'uretère d'importance variable qui peut être totale ou segmentaire, limitée à l'uretère ou s'étendant aux cavités pyélo-calicielles. Il est en rapport avec une obstruction fonctionnelle de l'uretère distal qui se comporte comme un segment adynamique, perturbant ainsi l'écoulement normal des urines. Le méga uretère primitif est la deuxième cause de dilatation des voies urinaires chez l'enfant [1]. Cette malformation représente 23 % des dilatations anténatales des voies urinaires [2]. Il est en général 1,6 à 4,5 fois plus fréquent à gauche qu'à droite et 4 fois plus chez le garçon que chez la fille [3].

Il est majoritairement diagnostiqué en anténatal grâce au progrès de l'échographie anténatale. Le diagnostic en postnatal se révèle souvent par des complications : infection urinaire, hématurie, douleur abdominale, lithiase ou altération de la fonction rénale mais parfois la découverte est fortuite [4].

La prise en charge du MOP a évolué cette dernière décennie d'une attitude chirurgicale à une attitude « attentive » car dans la majorité des cas (70%) il va régresser spontanément pendant les deux premières années de la vie par maturation de la jonction urétéro-vésicale [2,3].

Toute la difficulté alors est de :

- confirmer le diagnostic .
- préciser les facteurs pronostiques évolutifs vers une guérison spontanée ou la nécessité d'un geste thérapeutique opératoire .
- Savoir l'âge idéal pour intervenir.
- Choisir le meilleur moyen thérapeutique.



Definitions

I . MEGA URETERE : [5 ,6]

Le terme du méga uretère (ou anciennement mégalo-uretère) est un terme peu spécifique qui signifie l'existence d'un uretère élargi associé ou non à une dilatation pyélo-calicielle sus jacente.

En pratique une dilatation de l'uretère supérieure à **7 mm** est nécessaire pour parler du méga uretère.

Ainsi, le terme du méga uretère regroupe un ensemble de pathologies distinctes et de ce fait ne devrait pas être utilisé seul.

En effet, on peut distinguer deux types de méga uretère, primitif et secondaire et à chaque situation on peut ajouter le caractère obstructif ou non et refluant ou non.

II. MEGA URETERE PRIMITIF : [7]

WILLIAMS [7] définit le méga uretère primitif comme

Une dilatation congénitale de l'uretère qui siège en amont d'un segment terminal obstructif macroscopiquement normal et comportant une lumière non sténosée.

Le méga uretère primitif s'abouche dans une vessie normale avec un orifice urétéral en position eutopique et en absence de toute obstruction cervico-urétrale.

A. Méga uretère primitif obstructif : [2 ,8]

Le terme du méga uretère obstructif a été longtemps utilisé pour décrire tout méga uretère primitif avec pour corollaire la dilatation d'amont de la voie excrétrice supérieure.

Une meilleure connaissance de l'histoire naturelle du méga uretère a conduit à modifier l'usage du terme obstructif et à le réserver à des cas précis comme le propose KOFF [2] en 1987 ; s'appliquant à une anomalie d'écoulement des urines telle que le méga uretère, le terme obstructif désigne une situation particulière où toute restriction du flux urinaire non traitée provoquera une détérioration du parenchyme et de la fonction rénale.

Le méga uretère primitif obstructif est caractérisé par une obstruction fonctionnelle de l'uretère juxta vésical . Il faut préciser l'existence ou non d'un reflux vésico-rénal qui peut être associé au caractère obstructif même si cette association est rare [5].

B. Méga uretère refluant : [2 ,8]

Se définit par la dilatation urétérale majeure, permanente et visible sur l'UIV, associée à un reflux sans obstacle vésical à la cystographie.

Il est logique d'admettre que le reflux agit dès la période intra – utérine et qui peut interférer avec le développement normal de l'uretère, ce qui peut expliquer sa révélation à un âge précoce (23% des méga uretères diagnostiqués à la naissance).

C. Méga uretère non obstructif et non refluant : [2 ,8]

C'est une catégorie équivoque qui n'est pas toujours admise .On peut rencontrer des dilatations importantes sans reflux ni obstruction et qui sont expliquées par une dilatation idiopathique et congénitale. Il faut noter que la plupart des méga uretères détectés chez les nouveaux nés appartiennent à cette catégorie.

III. MEGAURETERE SECONDAIRE :[2,8]

C'est une dilatation urétérale développée en amont d'un obstacle vésical ou urétral, anatomique ou fonctionnel mais connu, précis, correspondant à une maladie ou à une malformation bien définie et siégeant sur l'urètre (valve de l'urètre postérieur ,polype, diverticule, rétrécissement), sur le col vésical, sur le détrusor (vessie neurologique, diverticule) ou sur l'uretère lui même (urétérocèle, abouchement ectopique).

A decorative rectangular frame in blue. The frame consists of four thick blue lines forming a rectangle. At each of the four corners, there is a small blue square. In the center of the rectangle, the word "Historique" is written in a blue, italicized serif font.

Historique

Les premières descriptions d'uretères dilatés paraissent dater de la fin du XIX^{ème} siècle avec SAINTU [9] en 1899, ainsi que les débuts de la chirurgie de la jonction urétéro-vésicale.

NOVARO [10] en 1893 rapporte les 2 premières observations de réimplantation urétéro-vésicale chez l'homme.

La même année, VAN HOOK [10] est le premier à expérimenter sans succès, chez l'animal, un lambeau vésical tubulé, futur BOARI [10].

BAZY [10], en 1894, invente le terme d'urétéro-néocystostomie en publiant le premier cas français. Toujours en 1894, le premier procédé anti-reflux est créé par BUDINGER [10] en faisant un repli dans la paroi vésicale au sein de laquelle il couche l'uretère terminal.

BOARI [10] réussit son intervention chez le chien.

WITZEL [10] décrit la fixation de la vessie au psoas en 1896.

MONOD et VAN WAERTS [10] inventent le retournement en manchette de l'uretère et PAYNE [10] publie sa technique, en 1908.

CAULK [11] en 1923, est le premier à utiliser le terme de méga-uretère pour une femme de 32 ans ayant un important méga-uretère pelvien, admettant facilement une sonde en cystoscopie. La méatotomie endoscopique qu'il réalise, donne un bon résultat.

HIMMAN [11] publie la première réimplantation urétéro-vésicale d'un méga-uretère bilatéral sous couvert d'une néphrostomie en 1929.

Quatre ans après, VERMOOTEN [11] est le premier à imaginer le procédé d'avancement sous-muqueux à visée anti-reflux.

SCRABEE [12] est le premier à imaginer le modelage urétéral (cité par BISCHOFF).

Le premier BOARI réussi chez l'homme l'est par OCKERBLAD [12] en 1947

WAYMAN [12] en 1949 est favorable à la réimplantation des méga-uretères si le rein sus-jacent a une bonne valeur fonctionnelle.

HUTCH [12] en 1952 décrit sa première technique qui a le mérite d'être la seule à corriger uniquement le reflux. Avant cette date, toutes les techniques étaient des réimplantations de lésions acquises de l'uretère.

KUSS [9] modifie la technique de BOARI en 1953.

L'année suivante NESBIT [10] préconise le traitement médical au long cours des méga-uretères devant les mauvais résultats du traitement chirurgical réparateur.

CARLSON [12] en 1954 propose l'enfouissement du méga-uretère dans le psoas afin d'améliorer la vidange urétérale.

BOEMINGHAUS [13] en 1955 décrit la technique de la trompe améliorée par un retournement en manchette par VEST en 1956 (cité par COUNCIL).

SWENSON [14] remplace sans succès des méga-uretères par iléo-plastie en 1956.

BISCHOFF [13], l'année suivante, décrit sa plastie anti-reflux et son modelage pour les méga-uretères.

LEADBETTER et POLITANO [9] en 1958 publient leur technique anti-reflux en étant les premiers à réaliser un tunnel sous-muqueux pour y faire passer l'uretère terminal.

PAQUIN [10] en 1959 rapporte sa technique de réimplantation et GILVERNET [10] fait un modelage anti-reflux dans le BOARI.

WILLIAMS, MATHISEN [7] décrivent leur technique en 1961 ainsi que LICH, un an avant GREGOIRE (1962).

MAGDER [15] invente la bipartition vésicale afin de faciliter les réimplantations urétérales bilatérales.

HUTCH [10] décrit sa deuxième technique la même année.

En 1965, GREGOIRE [10] recommande sa technique pour réimplanter les méga uretères sans modelage.

JONSTON et THOMPSON [16] en 1967 recommandent la résection de l'uretère terminal dans les méga uretères obstructifs primitifs et proposent un modelage par résection d'une petite bandelette.

COHEN [17] en 1969, constatant que le principe d'avancement avec un trajet descendant dans le trigone, logique si ce dernier était de grande taille, perdait droit de citer dans les petits trigones, particulièrement chez les enfants, eut l'idée que le trajet sous-muqueux pourrait être transversal sus-trigonal [14].

Les années 1970 marquent un tournant dans l'approche diagnostique et thérapeutique des méga- uretères grâce :

- Aux explorations nouvelles (échographie, pyélostomie percutanée, UIV avec test au Lasilix, explorations isotopiques, test de WHITACKER).
- Au progrès et à l'efficacité des techniques de modelage.
- En 1980 avec TOKUNAKA et COLL [12] , qui parle le premier de prune uretère.



Classification

Plusieurs classifications ont été proposées pour tenter de regrouper la diversité des pathologies sous les mêmes termes.

I. CLASSIFICATION INTERNATIONALE :

En 1977, le Comité International de la standardisation de la nomenclature [17] a été chargé d'établir une classification. Elle fait apparaître 3 variétés de méga-uretères (TABLEAU 1) :

- Les méga-uretères primitifs reflnants
- Les méga-uretères primitifs obstructifs
- Les méga-uretères primitifs ni reflnant ni obstructifs

Cependant, la barrière entre ces trois groupes est purement artificielle, le reflux pouvant coexister avec un certain degré d'obstruction, la limite entre méga-uretère obstructif et non obstructif n'étant pas toujours très nette.

Tableau I : Classification proposée par le Comité international de standardisation de la nomenclature.[18]

MGU Refluent		MGU obstructif		MGU ni reflnant ni obstructif	
<i>Primitif</i>	<i>Secondaire</i>	<i>Primitif</i>	<i>Secondaire</i>	<i>Primitif</i>	<i>Secondaire</i>
- <i>MGU primitif reflnant par ectopie</i> - <i>Méga vessie / MGU - Prune Belly</i>	- <i>Obstruction cervico-urétrale</i> - <i>Vessie neurogène</i>	- <i>Obstruction intrinsèque</i> - <i>Sténose</i> - <i>Segment adynamique</i> - <i>Ectopie</i> - <i>Urétérocèle</i>	<i>Obstruction urétrale</i> - <i>Vessie neurogène</i> - <i>Obstruction extrinsèque</i> - <i>Tumeur retro péritonéale</i>	- <i>MGU non obstructif prouvé</i> - <i>Prune Belly</i>	- <i>Polyurie</i> - <i>Infection</i> - <i>Uretere restant large après suppression de l'obstacle ou du reflux</i>

II. CLASSIFICATION FONCTIONNELLE : King [18] en 1980 a critiqué la classification internationale, et a partir des définitions a proposé une classification fonctionnelle et basée sur l'existence d'un reflux ou d'une obstruction, on retrouve ainsi quatre groupes :

- Méga-uretère non obstructif non refluant
- Méga-uretère non obstructif refluant
- Méga-uretère obstructif refluant
- Méga-uretère obstructif non refluant

III. CLASSIFICATIONS ANATOMIQUES :

A. La classification de BEURTON : [19]

C'est une classification urographique basée sur le degré de la dilatation pyélo-calicielle, du retentissement rénal et du type de méga-uretère.

BEURTON a ainsi déterminé **4 types** : (Figure 1).

- **Type 1A** : méga uretère pelvien.
- **Type 1B**: méga-uretère subtotal respectant l'uretère sous-pyélique.
- **Type 2** : méga uretère total sans sinuosités.
- **Type 3** : méga-uretère total sinueux ou dolicho-méga uretère

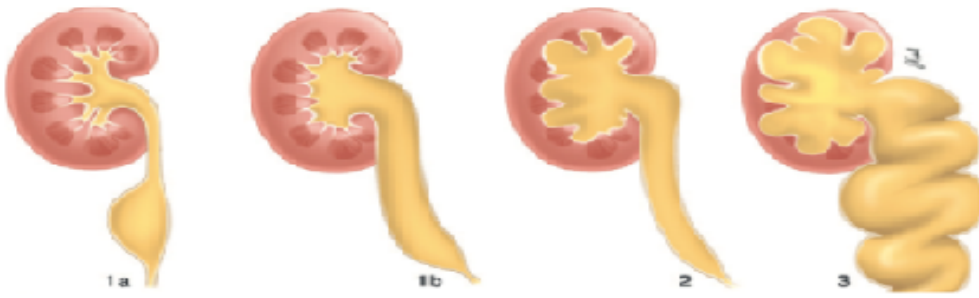


Figure 1 : Grades de sévérité du méga-uretère selon Beurton [19]

B. La classification de MACLELLAN : [19]

Pour **MacLellan**, la classification est proposée en cinq grades et ne concerne que les méga-uretères associés à une dilatation pyelocalicelle basée sur l'aspect échographique de la dilatation et du parenchyme rénal. (figure N°2)

- *Grade 1:* dilatation pyélique sans dilatation des calices.
- *Grade 2:* dilatation très modérée des calices qui restent concaves.
- *Grade 3:* dilatation modérée des calices qui conservent leur forme.
- *Grade 4:* dilatation importante des calices "en boule" avec un parenchyme rénal d'apparence normale .
- *Grade 5:* dilatation importante des calices "en boule" avec un parenchyme rénal aminci

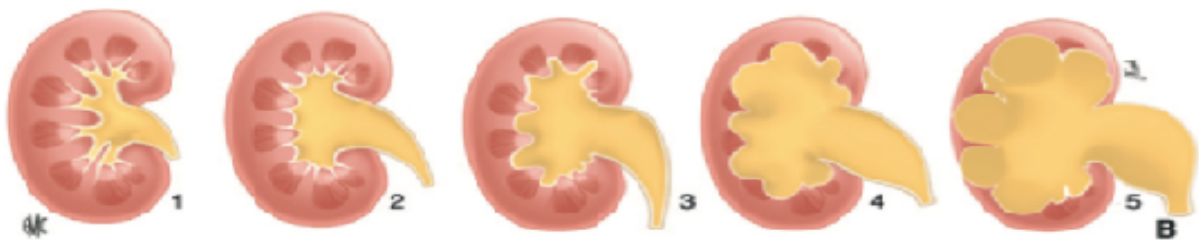


Figure 2 : Grades de sévérité du méga-uretère selon MacLellan [19]

C. La classification de PFISTER et HENDREN : [19]

La classification morphologique de **PFISTER** et **HENDREN** caractérise le degré de la dilatation urétérale, c'est la plus simple et la plus utilisée en pratique courante :

- Grade 1 : rein normal, avec dilatation prédominante à la partie distale et pouvant intéresser tout l'uretère.
- Grade 2 : rein modérément altéré, associé habituellement à une dilatation urétérale plus importante
- Grade 3 : atrophie du parenchyme rénal, associée à une dilatation importante et totale de l'uretère.

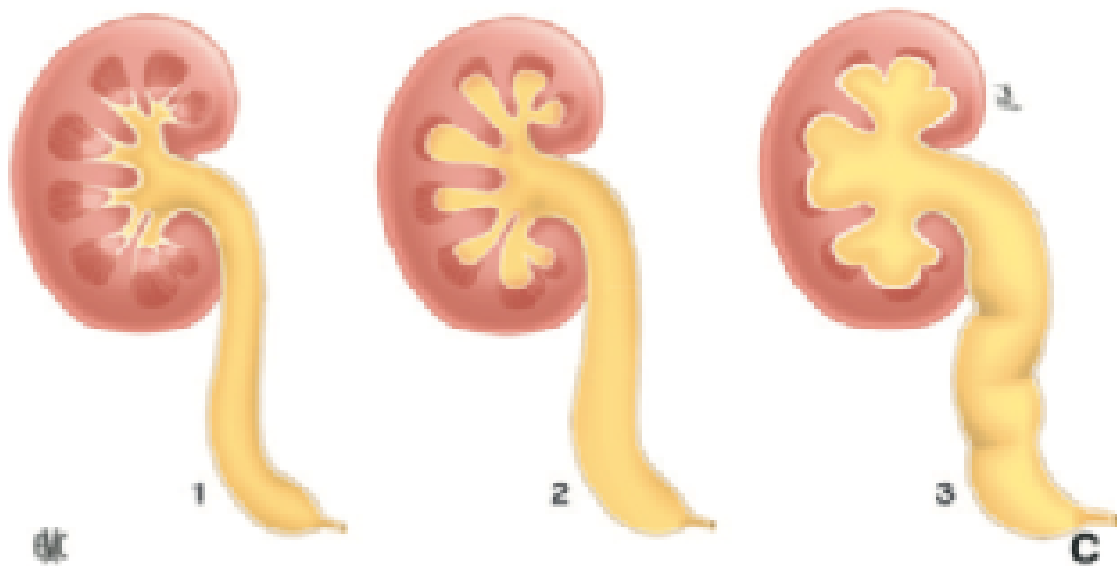


Figure 3 : Grades de sévérité du méga-uretère selon Pfister et Hendren [19]



I. EMBRYOLOGIE NORMALE DE L'APPAREIL URINAIRE

[18,20]

L'appareil urinaire est d'origine mésoblastique. Le mésoblaste néphrogène se divise en trois métamères appelés néphrotomes qui vont se succéder dans le temps et l'espace (figure n°4).

Le pronéphros de siège cervical qui apparaît à la 3ème semaine et régresse complètement en fin de la 4ème semaine.

Le mésonéphros de siège thoracique apparaît à la 4ème semaine .

Les néphrotomes qui le constituent se creusent puis se réunissent pour constituer un canal collecteur, le canal de Wolff, qui atteint le cloaque à la fin de la 4ème semaine .

Puis le mésonéphros subit une involution partielle entre la 5ème et 10ème semaines.

Le métanéphros de siège lombo-sacré apparaît à la 5ème semaine et constituera le rein définitif après avoir migré en région lombaire et subit une rotation de 90°.

Vers le 30ème jour, le bourgeon urétéral naît du canal de Wolff, prend une direction ascendante pour se connecter au métanéphros dont il induit le développement (figure n°5, 6).

Parallèlement le cloaque, d'origine endoblastique, se divise en sinus urogénital et en canal ano-rectal fermé respectivement par les membranes urogénitales et anales .

La partie crâniale du sinus uro-génital formera la vessie ainsi que l'ouraque.

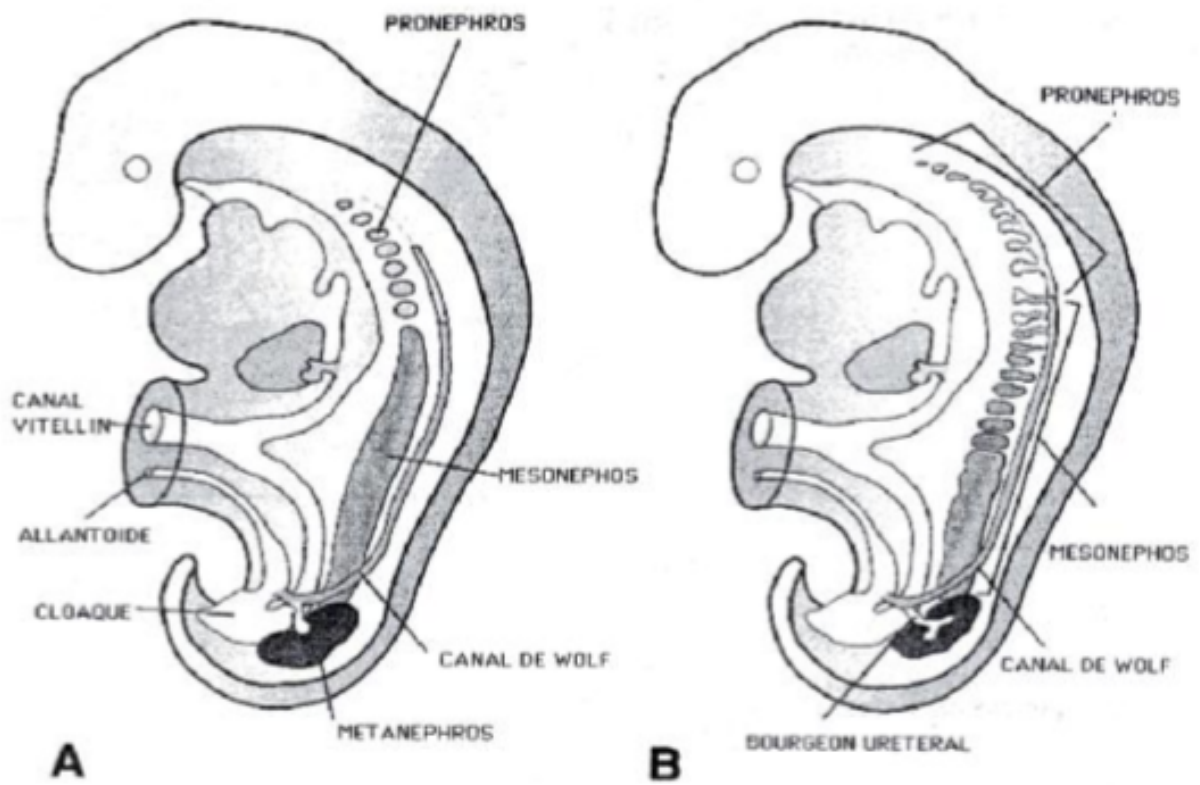


Figure 4 : Représentation schématique des trois néphrotomes et du bourgeon urétéral chez des embryons de 4 semaines (A) et de 5 semaines (B)

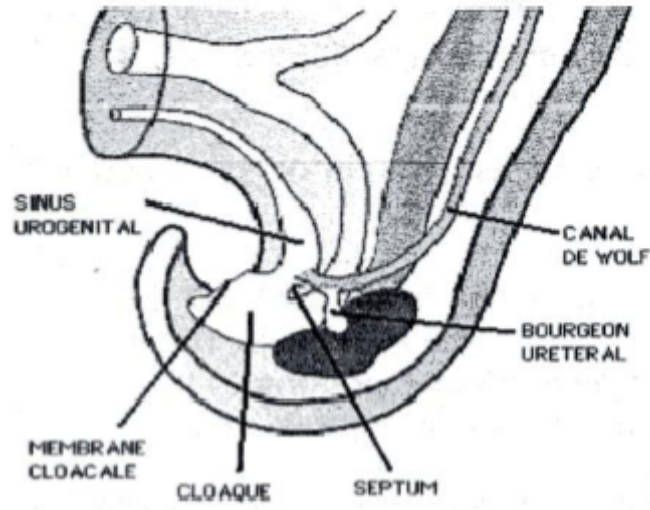


Figure 5 : Détail d'un embryon de 4 semaines

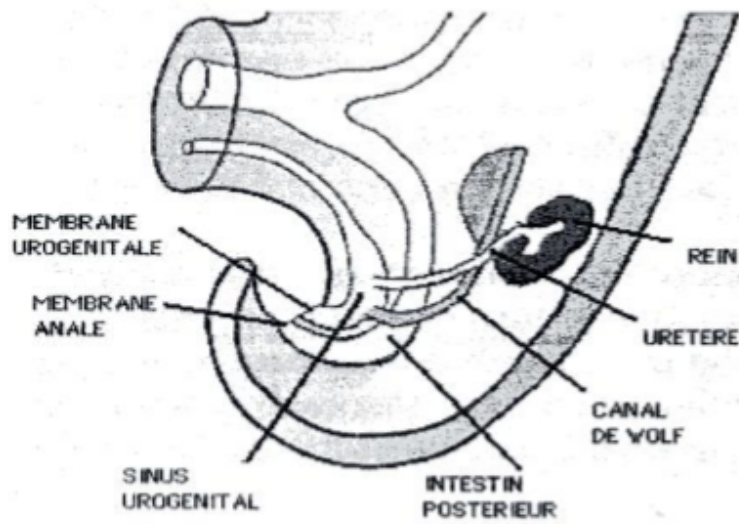


Figure 6 : Détail d'un embryon de 5 semaines

A la 5ème semaine, le sinus uro-génital absorbe le canal commun formé par le canal de Wolff et le bourgeon urétéral renflé à sa partie distale par une petite corne .

Cette absorption détermine l'origine mésoblastique du trigone alors que le reste de la vessie est d'origine endoblastique.

Vers la 7ème semaine, la partie crâniale du sinus uro-génital subit une croissance importante provoquant l'isolement et l'ascension des uretères.

La partie caudale du sinus et les deux canaux de Wolff restent fixes et vont constituer l'urètre chez la fille, l'urètre prostatique et les canaux déférents chez le garçon.

Entre le 28ème et 35ème jours, la lumière urétérale se rétrécit, laissant en place un cordon plein qui ne se recanaliserait qu'à partir du 42ème jour.

Cette recanalisation débute à la partie moyenne de l'uretère puis s'étend en direction crâniale et caudale pour s'achever vers le 49ème jour .

Les jonctions pyélo-urétérales seront les derniers segments à se reperméabiliser [21] (**Figure n°7**).

Jusqu'à la 14ème semaine, l'uretère est constitué de tissu conjonctif lâche et de cellules mésenchymateuses qui vont se différencier progressivement en cellules musculaires du haut vers le bas jusqu'à la 24ème semaine.

La gaine de Waldeyer apparaît vers la 16ème semaine [22]. La sécrétion des urines foetales par le métanéphros commence vers la 9ème semaine alors que le méat urétéral est encore obturé par une membrane, la membrane de Chwalla, qui se résorbera entre la 9ème et 10ème semaines [18].

C'est à cette période que le rein commence à sécréter des urines foetales dont l'accumulation va entraîner une dilatation de la zone du futur bassinot [23].

La vessie est reconnue comme masse liquidienne en échographie dès la 14ème semaine.

Les uretères sont le siège d'une diurèse très précoce. Ils restent dilatés malgré l'absence d'obstacle en aval, après la disparition de la membrane de Chwalla.

Les modifications tardives de la composition structurale de la paroi urétérale (croissance du tissu conjonctif), expliquent la réduction progressive de la taille de la lumière au cours du 3ème trimestre et après la naissance.



Figure 7 : Evolution du canal de Wolff, du bourgeon urétéral et de l'uretère

II. EXPLICATIONS EMBRYOLOGIQUES DE LA GENESE DU MEGAURETERE [24]

Elles ne sont que des hypothèses. On peut en retenir :

1. La théorie des valves, conséquence soit de la résorption tardive et incomplète de la membrane de Chwalla pour VERMOOTEN, soit de la reperméabilisation retardée de la portion distale de l'uretère pour RUANO.

2. La théorie de la compression extrinsèque par le canal de Wolff pour TANAGHO ou par des éléments vasculaires pour ALLEN.

3. La théorie du reflux évoquée pour la première fois par HUTCH et étayée par les travaux expérimentaux de TANAGHO chez l'animal.

4. La théorie d'un trouble de la myogenèse limitée à la zone dilatée, soutenue par TAKUNAKA expliquerait les méga uretères associés à une radicule histologiquement normale.

III. LE ROLE DU SYSTEME RENINE-ANGIOTENSINE (SRA) DANS LA GENESE DU MEGAURETERE :

Le SRA est connu pour son rôle important dans la régulation de la tension artérielle, mais il est aussi important pour le développement embryologique normal des reins et des voies urinaires.

Toute interruption de ce système, contribue à des malformations congénitales des voies urinaires [25,26]

Pour mieux comprendre le rôle du SRA dans le développement normal des voies urinaires, des analyses génétiques récentes ont identifié plusieurs anomalies chromosomiques auxquelles sont associées les anomalies congénitales du rein et de l'uretère.

Le gène de l'enzyme de conversion de l'angiotensine1 est intensément étudié.

Toute anomalie au niveau de ce gène influence l'activité du système rénine angiotensine et par conséquent la production de l'angiotensine2 (AT2) [27]. Il paraît que le récepteur de l'AT2 est impliqué dans le développement normal de l'uretère.

Selon la théorie d'ICHIKAWA [28], les anomalies de l'expression du récepteur de l'angiotensine 2 (AT2) gênent l'interaction entre le bourgeon urétéral et le métanéphros, ainsi elles entravent le développement normal de l'uretère et le néphron et entraînent les anomalies de l'appareil urinaire.

HOHENFELLNER [26] avait retrouvé dans une étude faite chez 35 patients que l'anomalie génétique du récepteur d'AT2 était plus élevée chez les malades présentant un méga uretère.

KOESI et AL [26] ont démontré que l'apoptose (la mort cellulaire) au niveau urétéral est considérable pour avoir un développement normal de l'uretère.

MIYAZAKI et AL [26], ont démontré que l'angiotensine double ce phénomène d'apoptose lors de l'organogenèse .

Ainsi, l'absence ou l'insuffisance d'apoptose cellulaire dans cette région, favorisée par l'absence ou l'insuffisance de l'angiotensine type 2, peut contribuer à l'élévation du taux d'anomalies congénitales de l'uretère et interrompre son développement normal.

La prédominance du sexe masculin chez les malades atteints du méga uretère peut être expliquée par la localisation du gène du récepteur de l'angiotensine 2 au niveau du chromosome X ; et donc l'existence d'une mutation de ce gène sur un seul allèle entraîne l'apparition de cette maladie chez l'homme.

Au contraire de la femme qui nécessite une mutation au niveau des deux allèles pour que le méga uretère apparaisse [26].



Rappel Anatomique

I. ANATOMIE DESCRIPTIVE DE L'URETERE :

L'uretère est un conduit musculo-membraneux pair et symétrique qui véhicule les urines du bassin à la vessie grâce à son activité péristaltique.

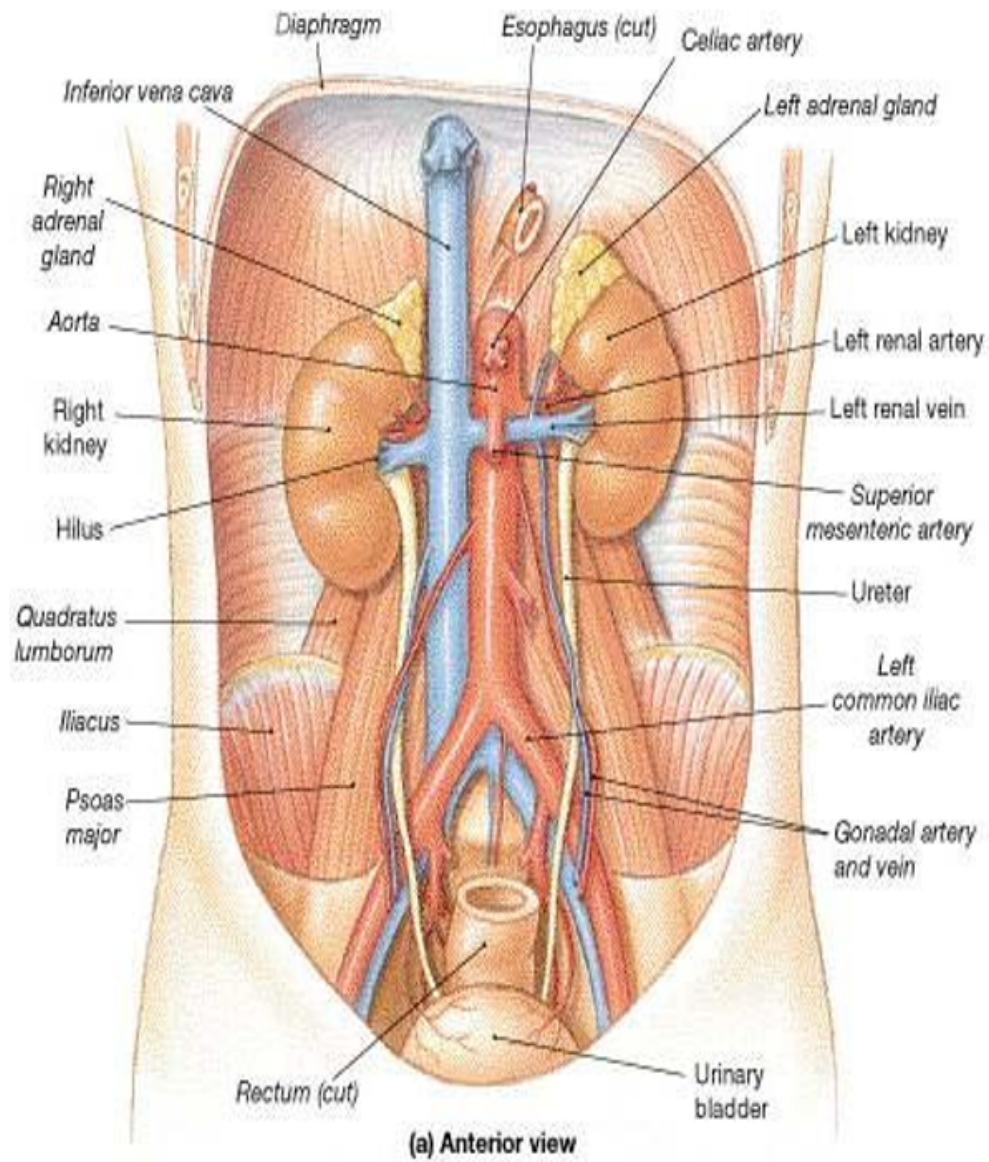
- ✓ Situation : De situation retro-péritonéale, Il occupe successivement les régions lombaire et pelvien
- ✓ Forme et dimension : Forme: cylindrique. Longueur: 25-30cm. Diamètre moyenne: 4mm.

Au cours de son trajet il décrit 3 rétrécissements :

- L'un au niveau de son origine [jonction pyélo-urétérale].
- L'autre au niveau du détroit supérieur.
- Le dernier à l'entrée du canal dans la paroi vésicale.

On lui décrit 4 portions :

- Portion lombaire : uretère lombaire
- Portion iliaque : uretère iliaque
- Portion pelvienne : uretère pelvien
- Portion intra murale : uretère vésical.



A
A
a

Figure 8 : schéma de l'appareil urinaire

II. LA VASCULARISATION DE L'URETERE :

La vascularisation artérielle de l'uretère est assurée par un réseau anastomotique très riche unissant les différentes artères urétérales.

Elle s'effectue à 3 niveaux : (figure n°9).

- ✓ L'uretère supérieur est vascularisé par une branche de l'artère rénale.
- ✓ L'uretère moyen par des collatérales issues de l'aorte et de l'artère gonadique.
- ✓ L'uretère distal par des branches de l'artère iliaque primitive, de l'artère hypogastrique et des artères vésicales [6].

L'abord des vaisseaux dans l'uretère se fait par la lame porte-vaisseaux siégeant à la face interne de l'uretère supérieur et à la face postéro interne de l'uretère inférieur.

Il existe également un réseau anastomotique intra-urétéral important comme l'ont démontré GREGOIR et TRIBOULET [29] en 1973, composé de cinq réseaux successifs de l'adventice à la sous muqueuse:

- ✓ Système longitudinal externe.
- ✓ Système artériel juxta-urétéral.
- ✓ Réseau juxta musculaire à la face externe de la couche musculaire.
- ✓ Perforants musculaires.
- ✓ Enfin, dans la sous muqueuse, les artères sont pratiquement inexistantes.

L'abord chirurgical de l'uretère impose :

- ✓ Le respect du méso-uretère.
- ✓ La mobilisation de l'uretère doit être faite avec son adventice qui contient les vaisseaux.
- ✓ En cas de modelage de l'uretère, la bande à réséquer doit être confectionnée de façon à ne pas compromettre l'adventice et ces vaisseaux [30]

Les veines sont satellites des artères, et constituent un plexus latéro-urétéral développé en sous muqueux.

Les lymphatiques forment un réseau muqueux et un autre intramusculaire.

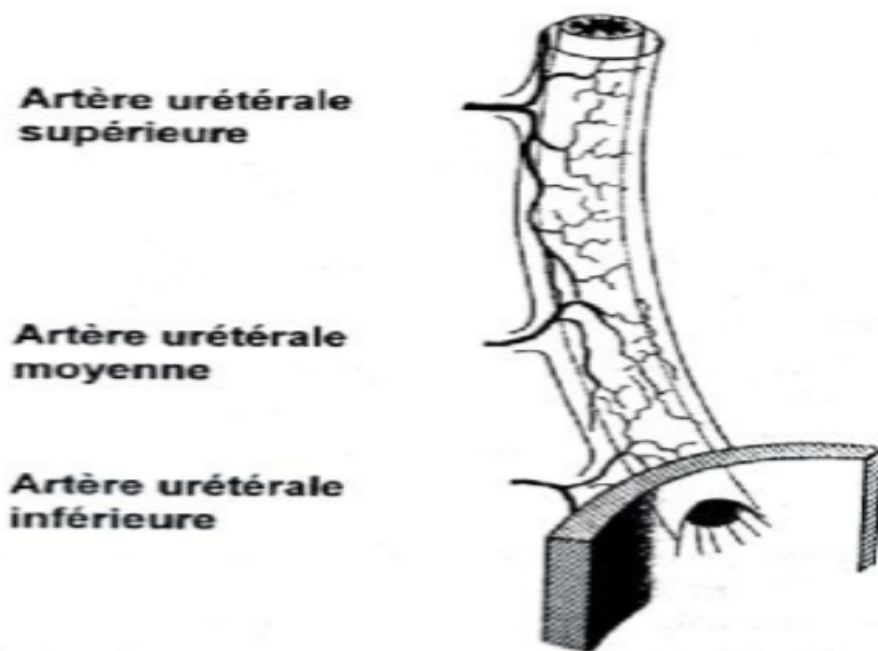


Figure 9 : Vascularisation de l'uretère

III. L'INNERVATION DE L'URETERE :

L'innervation extrinsèque urétérale est sous la dépendance des systèmes sympathiques (plexus rénal et hypogastrique) et parasympathiques (plexus coeliaque) qui ont une action modulatrice du péristaltisme de l'uretère.

Il existe également une innervation intrinsèque constituée de petits axones non myélinisés de densité plus élevée au niveau de la jonction urétéro-vésicale [31].

IV. L'INNERVATION DE LA VESSIE :

L'innervation vésicale est triple :

1 - Innervation parasympathique née de S2-S3-S4 : elle est la responsable principale de la contraction du détrusor et véhicule par ailleurs les signaux sensitifs de distension vésicale responsable du réflexe d'activation détrusoriale et quelques signaux sensitifs douloureux.

Le système para-sympathique est responsable de la miction.

2 - Innervation orthosympathique est née de T11-L2

la stimulation :

- au niveau du détrusor entraîne une inhibition
- au niveau de la base et du sphincter lisse entraîne une excitation

Cette voie véhicule également des signaux sensitifs douloureux.

Le système ortho-sympathique est responsable de la continence.

3 - Une innervation somatique qui innerve le sphincter externe (S3-S4m et emprunte le nerf honteux interne, qui innerve aussi les muscles du plancher pelvien. Il transporte des signaux sensitifs de ces muscles de l'urètre.

V. ANATOMIE DE LA JONCTION URETERO-VESICALE

La vessie est un organe musculaire creux composée de deux parties fonctionnellement différentes, une supérieure le dôme vésical, libre et mobile qui s'étend vers la région ombilicale lors du remplissage ; et une inférieure, la base, fixe, délimitée par les méats urétéraux, la barre inter-urétérale et l'orifice urétral [6].

L'uretère terminal traverse de manière oblique en bas, en avant et en dedans la paroi vésicale (figure10)

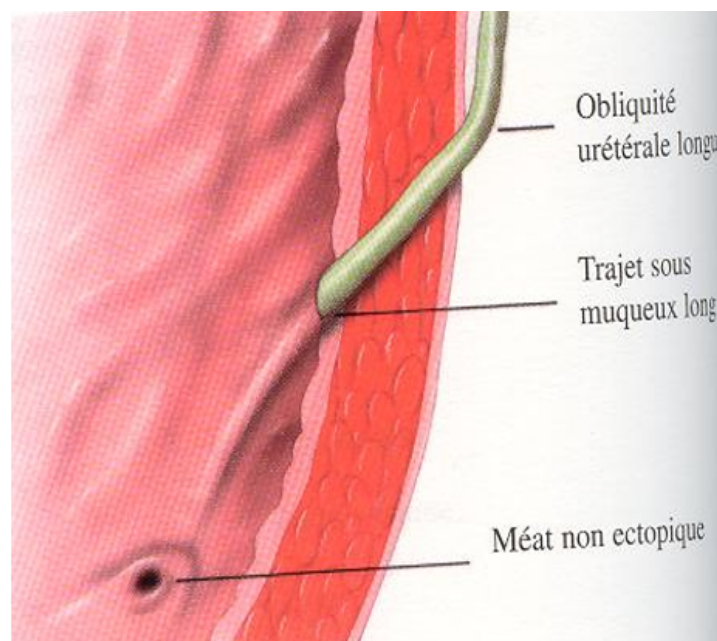


Figure10: Anatomie de la jonction urétéro-vésicale normale

Cet uretère comporte 2 systèmes musculaires :

1- Musculature urétéro-trigonale :

Elle comporte 3 parties : (figure 11).

- **Uretère juxta-vésical** : Il s'étend sur 3 cm au-dessus du hiatus urétéral, il est formé surtout de fibres longitudinales.

- **Uretère intra-vésical** : Constitué de 2 segments :

- ✓ **Intra-mural** : entouré par le détrusor, mesure 9 mm de long, constitué uniquement de fibres musculaires longitudinales.

- ✓ **Sous muqueux** : repose sur le détrusor, recouvert par la muqueuse vésicale formée de fibres longitudinales.

Au niveau du méat, un contingent de ces fibres musculaires se prolonge dans le bord supérieur du trigone tandis qu'un autre descend en direction du col vésical, il n'y a donc pas d'interruption entre la musculature urétérale et trigonale.

- **Le trigone superficiel** : Formé par le prolongement de la musculature urétérale propre, enveloppé dans le tissu conjonctif dense. Son bord supérieur est la formation la plus dense du trigone .

2- Musculature péri urétérale et le trigone profond :

L'uretère est entouré de deux gaines, une gaine profonde et une gaine superficielle, dite de Waldeyer (figure n°12).

La gaine profonde est constituée de fibres musculaires

longitudinales urétérales, qui entourent l'uretère et qui se prolongent en direction du col vésical pour former le trigone superficiel

La gaine superficielle est issue du détrusor (muscle vésical) qui entoure l'uretère juxta et intra-vésical et s'insère en dessous du col vésical en formant le trigone profond [32].

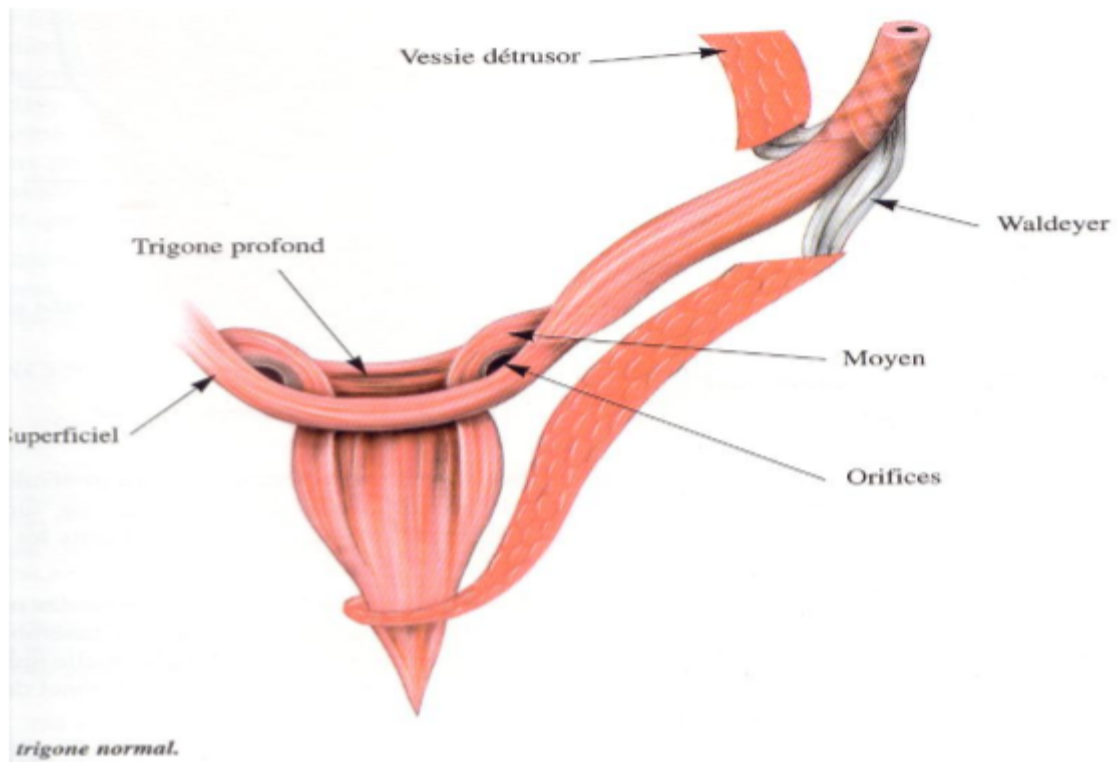


Figure11 : Anatomie du trigone normal.

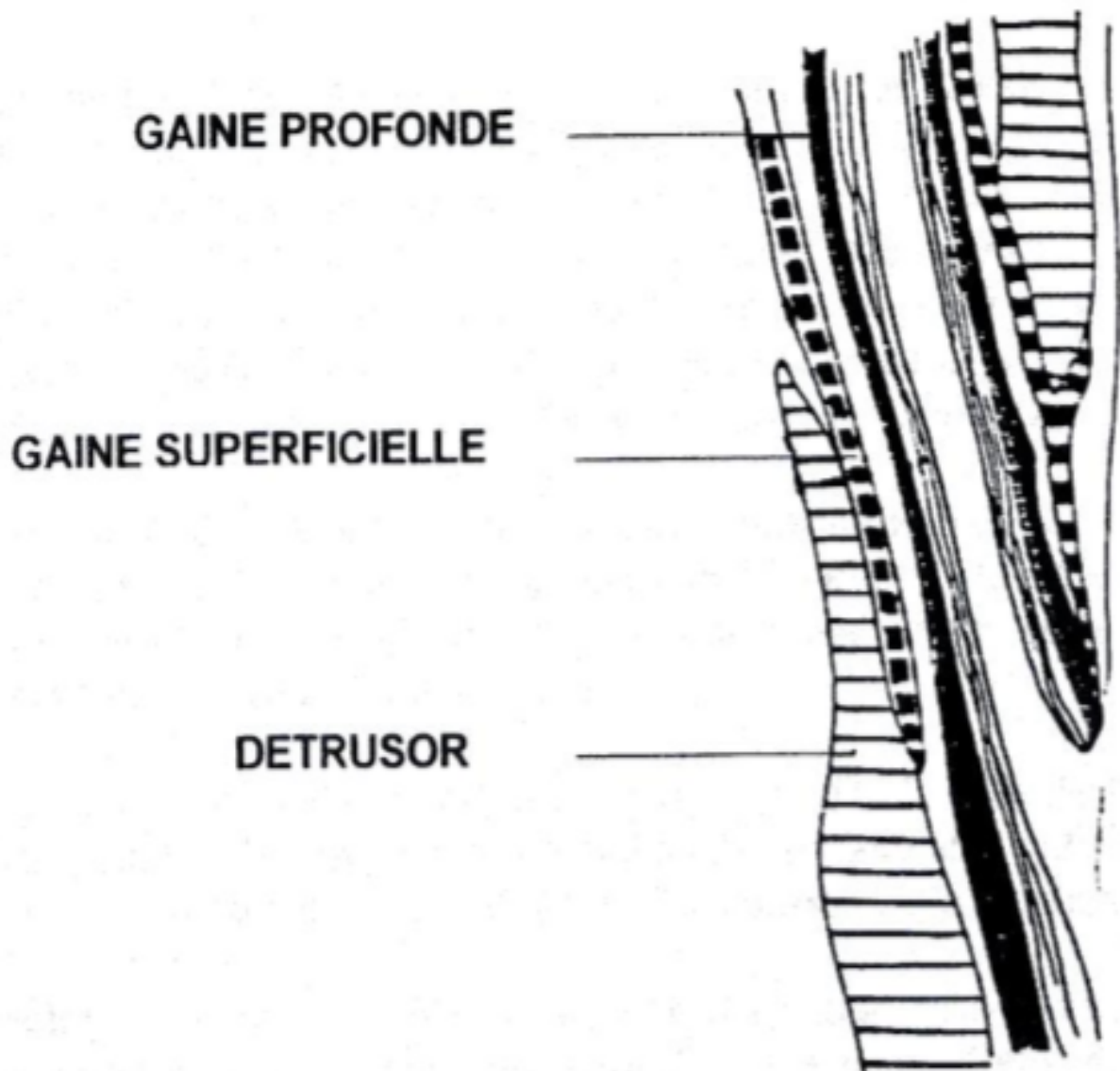


Figure 12 : Représentation schématique de la musculature inter-trigonale.



Histologie

I -HISTOLOGIE NORMALE DE L'URETERE :

L'uretère est composé de 3 couches différentes de la superficie vers la profondeur : [33] (figure 13).

- ✓ L'adventice.
- ✓ La musculuse.
- ✓ La muqueuse.

A .L'adventice :

Elle est constituée de faisceaux de fibres de collagène et de quelques fibres élastiques, de fibrocytes, de vaisseaux et de nerfs.

B .La Musculeuse :

Elle est formée de 2 couches:

- ✓ Une couche interne à direction longitudinale.
- ✓ Une couche externe circulaire.

Dans sa partie abdominale, les faisceaux musculaires de l'uretère forment un trajet hélicoïdal, alors que dans sa partie pelvienne, les spirales externes deviennent horizontales.

Dans la partie juxta vésicale de l'uretère, on trouve des fibres longitudinales internes plus saillantes, alors que dans le trajet intra vésical, l'uretère contient surtout des fibres longitudinales qui vont se continuer avec la paroi vésicale pour constituer la partie supérieure du trigone séparée du détrusor.

La partie superficielle musculaire trigonale, mince provenant de l'uretère, se termine en bas au niveau de la partie sus-montanale de l'urètre.

C. La Muqueuse :

Constituée de :

- 1- **L'épithélium** : Il est excréto-urinaire de type pavimenteux stratifié, constitué de 5 couches lorsqu'il est collabé, et de 2 couches lorsqu'il est distendu
- 2- **Le chorion** : Il est constitué d'un tissu conjonctif plus dense en surface qu'en profondeur, au contact du muscle lisse, avec des fibres élastiques et de collagène, ces dernières sont plus abondantes en profondeur.

Les replis d'orientation longitudinale sont saillants et ils sont responsables de l'aspect étoilé de la lumière urétérale sur une coupe transversale.

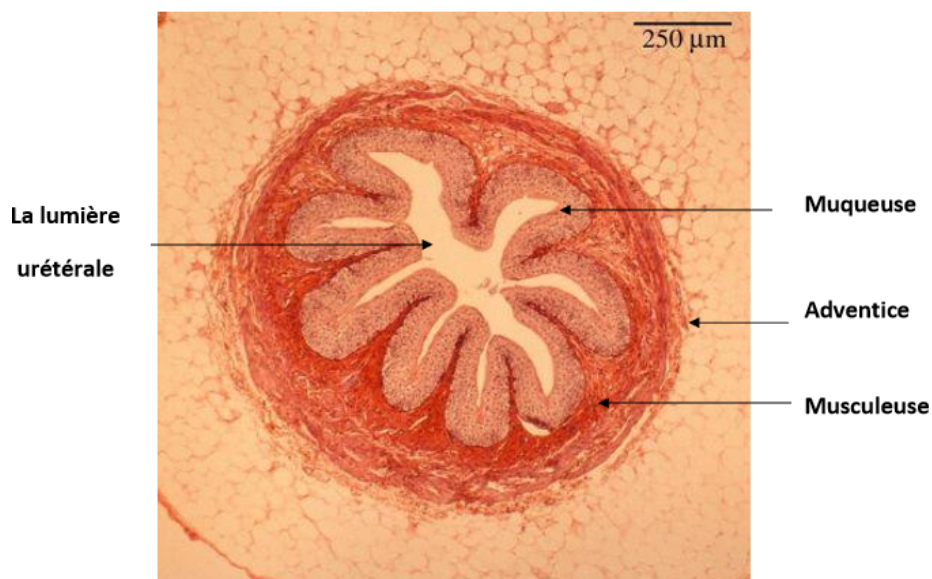


Figure13 : Une coupe transversale montrant l'histologie normale de l'uretère.

II -ANATOMIE PATHOLOGIQUE :

A . Au niveau de la portion dilatée de l'uretère :

En microscopie optique, on observe une hypertrophie musculaire dont l'importance est variable, une augmentation et une hypertrophie des vaisseaux artériels adventitiels et musculaires ainsi que des veines sous-muqueuses surtout une hypertrophie du tissu conjonctif autour et entre les cellules, qui se produit brutalement au niveau de la zone jonctionnelle et intéresse toute la portion dilatée de la voie excrétrice.

Les anomalies ultrastructurales sont nombreuses, plus ou moins marquées et peuvent traduire un dérèglement cellulaire qui serait responsable de l'excès de collagène .

Les lésions rénales et l'altération de la paroi urétérale sont beaucoup plus importantes dans les méga-uretères reflnants.

B . Lésion au niveau de la radicule :

Plusieurs types des lésions observées par divers auteurs sont variables et amènent à des conclusions différentes :

En microscope optique, un aspect de fibrose intra murale est fréquemment décrit.

Le tissu collagène est abondant, infiltrant l'uretère et sa gaine, dissociant des faisceaux musculaires normaux dont le nombre est très diminué. La lumière de l'uretère est normale ou rétrécie par la sclérose.

On a aussi observé une anomalie d'orientation des fibres musculaires ; les fibres musculaires circulaires sont alors prédominantes à la partie proximale de la radicelle.


D'autres aspects, comme une hypoplasie musculaire ou une dysembryoplasie fibro-épithéliale, ont été aussi décrits

Parfois, aucune anomalie histologique n'est retrouvée, les fibres longitudinales étant présentes de même que les fibres circulaires.

En microscopie électronique, **Hanna et Notley** observent une infiltration de collagène autour des cellules musculaires qui apparaissent isolées et rendent ce segment urétéral inextensible.

Par contre, **Gosling et Dixon** observent que le segment urétéral de calibre normal ne présente aucune anomalie ultra structurale. Les anomalies du segment dilaté seraient seules responsables des modifications morphologiques.

L'infiltration de collagène dans le segment dilaté résulterait d'un dérèglement cellulaire dont la cause reste encore inconnue. [34]



*Physiologie
Et physiopathologie*

I. PHYSIOLOGIE DE LA VOIE EXCRETRICE SUPERIEURE :

La voie excrétrice supérieure permet un transport actif de l'urine du rein à la vessie et assure le maintien de pressions basses au niveau des cavités rénales. Le péristaltisme urétéral est une fonction autonome induite par des cellules interstitielles myoblastiques qui émettent un potentiel d'action se propageant de cellule en cellule.

La diurèse est le stimulus le plus important du péristaltisme qui s'adapte par une augmentation du volume du bolus puis de sa fréquence. Le système nerveux autonome a un rôle accessoire pour la modulation du péristaltisme urétéral.

L'efficacité du transport dépend du rapport entre la force propulsive (c'est-à-dire la pression endo-luminale) et les forces de résistance de la paroi urétérale en relation directe avec les propriétés viscoélastiques de l'uretère [35-36]

A - Le mécanisme de l'activité péristaltique urétérale: [36,37,38] :

L'activité péristaltique urétérale est la fonction véctrice de l'uretère, elle naît des cellules pace-makers : cellules interstitielles myoblastiques regroupées en amas dans la région d'insertion des petits calices puis se raréfient à mesure que l'on s'éloigne des calices.

On pense que l'activité électrique de la cellule musculaire lisse est liée à un mouvement d'ions à travers la membrane cellulaire et à sa perméabilité, ce qui permet la propagation de l'activité péristaltique urétérale par simple contiguïté, grâce aux nexus (zones de fusion spécialisées entre les cellules musculaires) avec une vitesse de 2 à 5cm/seconde.

La coordination entre les contractions péristaltiques permet le transport des urines du bassinnet à la vessie. Le rôle du système nerveux semble être accessoire car le péristaltisme urétéral n'est apparemment pas modifié sur un rein transplanté dépourvu de ses connexions neurologiques .

Cependant, la présence de fibres nerveuses et de récepteurs cholinergiques et adrénergiques dans l'uretère suggère que le système nerveux autonome puisse modifier le péristaltisme de l'uretère.

Ainsi, toute la VES est excitable, l'onde contractile naît des calices (activité "Pace-Maker") et elle est transmise par le bassinnet à l'uretère.

Cet uretère est parcouru par une à deux ondes par minute en fonctionnement basal (figure 14).

B - La pression dans l'uretère [36] :

La pression basale du bassinnet est inférieure à 10 cm d'eau, celle de l'uretère varie entre 2 et 6 cm d'eau .

Les pressions de contraction de l'uretère sont estimées à 10-15cm d'eau au niveau lombaire et à 25-30cm d'eau au niveau de la jonction urétérovésicale.

Si la pression vésicale augmente, on constate une augmentation de la pression urétérale avec une élévation de la fréquence de ses contractions.

C- L'adaptation de la VES aux variations physiologiques : [35,36] (figure 14).

La VES jouit d'une très grande adaptabilité notamment en cas de modification de la pression vésicale ou lors des épisodes d'hyperdiurèse. L'uretère peut grâce à ses propriétés viscoélastiques absorber des variations de volume sans augmentation de pression: la pression dans le bassinet même lors de diurèses élevées, reste basse inférieure à 15cm d'eau, grâce à une augmentation modérée de volume et grâce au péristaltisme qui permet un drainage rapide.

En cas d'hyperdiurèse, l'uretère s'adapte par une augmentation de la fréquence et du volume de ses bols urinaires, puis pour des pressions plus élevées, l'activité péristaltique devient inefficace et l'uretère devient un tube ouvert à ses deux extrémités, dans lequel l'urine coule de façon continue grâce à l'hyperpression d'amont.

La compliance de la vessie assure le maintien d'une pression basse inférieure à 15 cm d'eau pendant toute la durée de son remplissage.

La fréquence des contractions urétérales augmente dès que la pression vésicale dépasse 11cm d'eau, au-delà de 40cm d'eau, l'uretère n'est plus capable de propulser les urines dans la vessie.

- ❖ Dans les conditions de diurèse normale, la fréquence des contractions diminue des calices vers l'uretère pour se situer, à ce niveau, à 1 ou 2/min. L'amplitude des contractions augmente le long de l'uretère.

- ❖ En hyperdiurèse, la fréquence des contractions dans l'uretère augmente ainsi que le volume des bolus et à moindre degré, l'amplitude des contractions. Le transport est encore actif par le péristaltisme urétéral.
- ❖ Pour une diurèse supérieure, les bolus fusionnent, la pression basale s'élève et s'égalise sur toute la hauteur de la voie excrétrice supérieure, tandis que la pression de contraction est amortie. Le transport de l'urine ne dépend plus que de la pression hydrostatique.

D - La physiologie de la jonction urétéro-vésicale: [35,36].

La jonction urétéro-vésicale possède 2 fonctions : vectrice et anti-reflux. Le réseau à mailles constitutif de la paroi urétérale est soumis à une tension, les mailles s'allongent et ferment la lumière.

Plus la distension du système par le remplissage vésical est forte, plus la fermeture sera étanche. Cette fermeture ne peut être assurée que si le système possède un point d'appui ferme, représenté par la paroi vésicale sur laquelle repose l'uretère intramural qui reste fixe par rapport au col vésical grâce à la disposition particulière de la musculature urétéro-trigonale.

Le tonus et la contraction de la musculature urétérale n'interviennent que dans le mouvement péristaltique qui aboutit à l'éjaculation des urines dans la vessie [36].

Les forces de la résistance au niveau de la jonction urétéro-vésicale sont plus élevées du fait de la moindre compliance de l'uretère distal. Cette augmentation des forces de la résistance a pour conséquence d'allonger les bolus des urines qui sont éjectés avec une vitesse accrue dans la vessie [36]

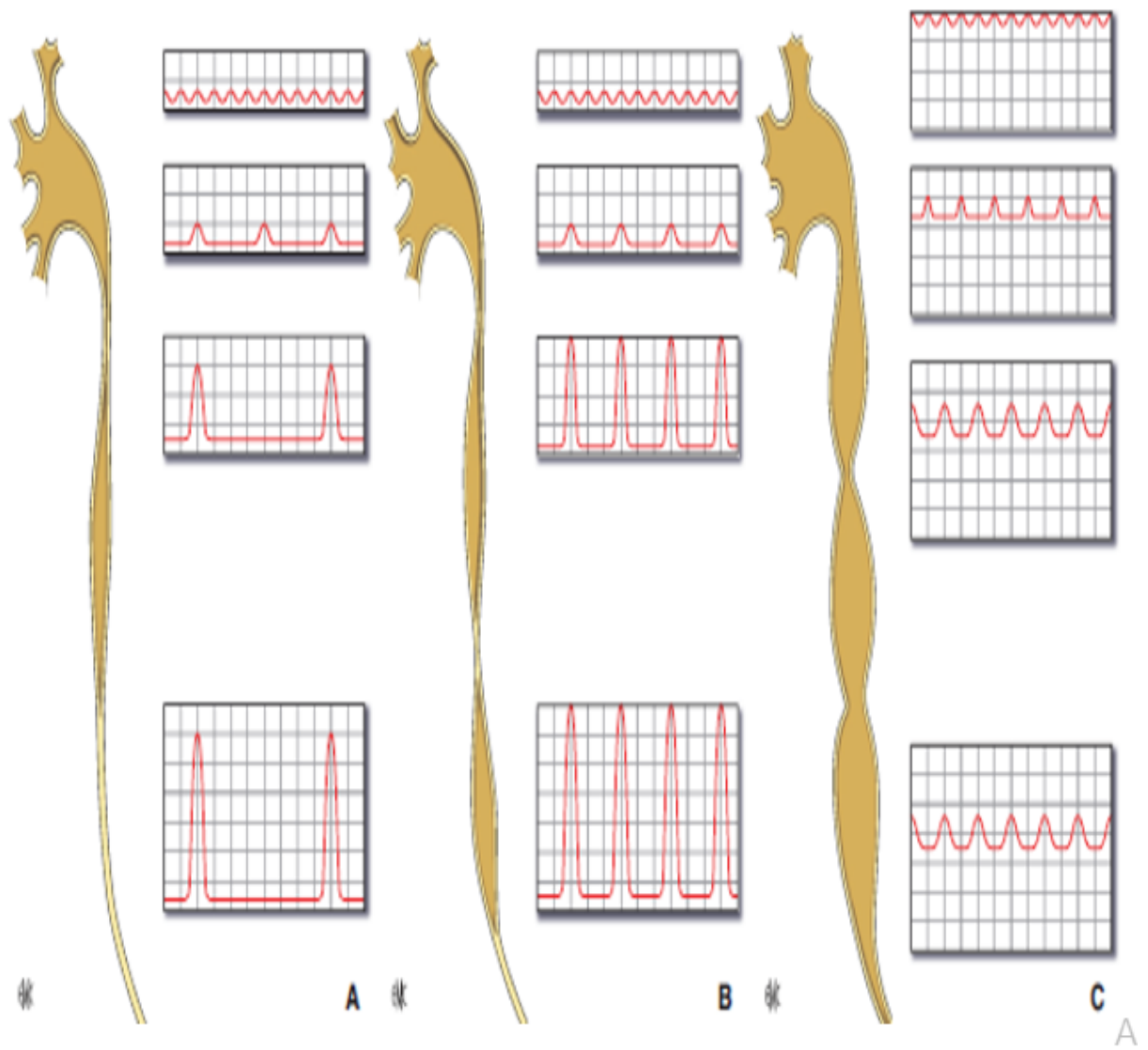


Figure 14 : fonctionnement des voies excrétrices :

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

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

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

II. PHYSIOPATHOLOGIE :

A. Mégauretère obstructif : Obstruction fonctionnelle : [34.39]

L'obstruction au niveau de la jonction urétéro-vésicale est présente dans de nombreux méga-uretères primitifs comme en témoignent l'augmentation des pressions pyéliquies en réponse à des débits urinaires élevés (Whitaker) et l'efficacité thérapeutique de la réimplantation urétérovésicale avec suppression de la radicelle. Cependant, l'obstacle peut aussi manquer comme le prouvent les différentes épreuves dynamiques que nous détaillerons plus loin.

Si la nature obstructive du méga-uretère peut être mise en évidence, le type d'obstruction n'est pas toujours clairement défini.

L'implantation du méat urétéral d'un mégauretère primitif obstructif est normal au niveau du trigonal. Il n'existe pas de sténose anatomique vraie et la radicelle peut être facilement cathétérisée.

Dans de rares cas, une sténose anatomique peut être retenue (2 % selon Mollard). C'est le cas lorsque la radicelle ne peut être cathétérisée par une sonde urétérale de calibre adapté à l'âge du patient.

On parle alors d'obstacle fonctionnel qui des nombreuses théories ont été proposées pour expliquer son mécanisme.

Histopathologie de l'obstruction :

Après les descriptions physiopathologique du King qui ont dicté la classification, le mégauretère primitif obstructif (MPO) été le centre d'intérêt et de plusieurs investigations. Caulk en 1923 et Swensen et al en 1952 [39] ont expliqué le MPO par la même physiopathologie de la maladie d'Hirschprung, cet hypothèse a été rejeté sur les bases histologiques qui ont mis en évidence la présence des cellules ganglionnaire au niveau de la partie distal d'un MPO et d'une distribution similaire à un uretère normal.

TANAGHO et ses associés en 1970 [39] décrivaient une hypertrophie des fibres musculaires circulaires aux dépens des fibres longitudinales de l'uretère distal. Le degré de l'obstruction étant en corrélation directe avec le pourcentage des fibres circulaires .la maturation des fibres circulaires se fait plus tôt (douzième semaine de gestation) que celle des fibres à orientation longitudinale au niveau de l'uretère distal [41]. Si un arrêt de développement survient entre ces deux périodes, il en résulte une obstruction par les fibres circulaires qui accusent une hypertrophie tandis que les fibres longitudinales sont réduites.

Ce phénomène, reproduit expérimentalement par eux, pourrait être la conséquence d'un conflit entre l'uretère et le canal de Wolff ou l'artère ombilicale [39,38,40,42].

Gregoir et Debled [29] trouva trois type de MPO avec :

- Une dense infiltration en collagène de l'uretère terminal,
- Une hypertrophie musculaire circulaire distale +infiltration dense en collagène
- Une degré variable de dysplasie musculaire distale + infiltration dense en collagène.

NOTLEY [43] après une étude au microscope électronique de segments distaux de méga uretères avait confirmé qu'il existait une quantité excessive de fibres de collagène entre les cellules musculaires lisses responsable d'une distensibilité moindre de l'uretère distal.

MAC LAUGHLIN [44] en 1973, avait démontré qu'il n'existait pas une mais plusieurs causes histologiques pouvant induire une obstruction fonctionnelle et qui résultaient d'une anomalie du développement normal de

l'uretère in utéro. L'anomalie de répartition entre les fibres de collagène et les fibres musculaires lisses, l'orientation anormale des fibres musculaires lisses ou un déficit quantitatif ou qualitatif de l'extrémité distale de l'uretère en cellules musculaires, étaient les principales anomalies histologiques décrites par l'auteur.

TOKUNAKA [45] avait confirmé également ces données histologiques pour la majorité des uretères étudiés tout en soulignant l'existence d'un groupe de patients particuliers. Ces patients présentaient un méga uretère associé à un rein dysplasique peu ou pas fonctionnel ; l'étude au microscope électronique de l'uretère dilaté et non dilaté montra l'existence de lésions de dysplasie musculaire n'intéressant que la portion dilatée.

MERLINI [46] avait relevé des anomalies qui existaient au niveau du segment adynamique de l'uretère. Il avait démontré qu'il existait une atrophie du muscle longitudinal qui conduit l'onde péristaltique et aussi une hypertrophie de la couche circulaire externe ce qui entraîne l'obstruction.

DIXON [47] en 1998 avait trouvé une autre explication, dans le cadre d'un méga uretère primitif ectopique. Il avait démontré que l'uretère distal a été encerclé par une couche dense de muscle lisse séparé de la couche normale par du tissu conjonctif lâche. Cette couche possède une innervation noradrénergique, cela pourrait entraîner une contraction urétérale inappropriée qui empêche l'écoulement des urines et mène au développement du méga uretère.

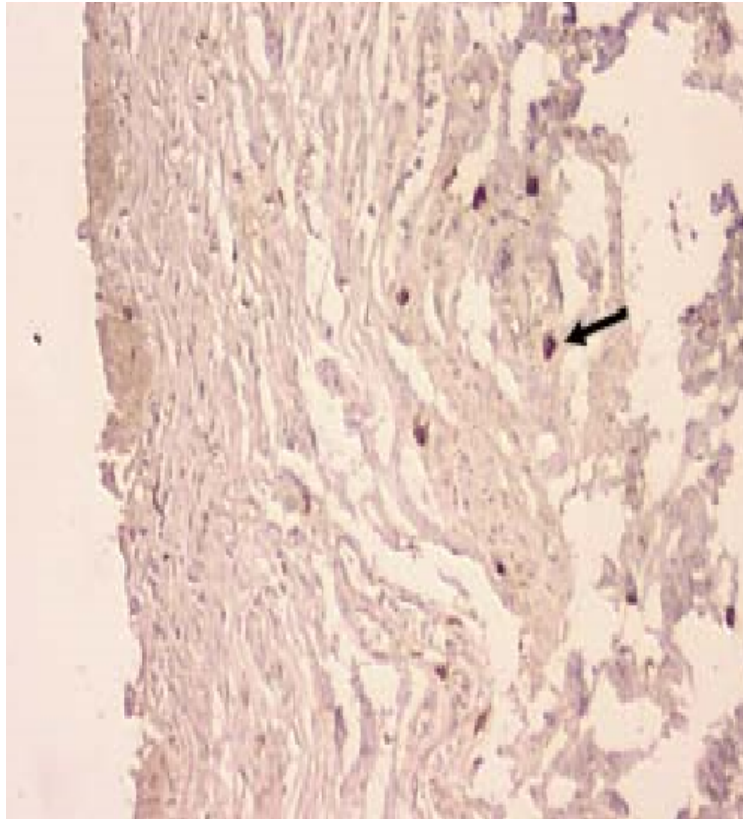


Figure 15 : coupe anatomopathologique de la portion rétrécie :

la majorité des cellules situés au niveau de la muqueuse et la sous muqueuse ayant un corps cellulaire sphérique et un noyau central avec une altération des connexions intercellulaires de Cajal dans le mégaurètre primitif obstructif.

B. Méga uretère refluant :

On parle du méga uretère refluant lorsque l'UIV montre un méga uretère et la cystographie objective un reflux sans obstacle sous-vésical. Il comporte de façon commune aux autres types de méga uretères, un segment distal adynamique auquel s'ajoute de façon spécifique une incompétence du système anti-reflux permettant aux urines de refluer dans l'uretère.

LEE [48] avait démontré en 1998 qu'il existait des spécificités histologiques du méga uretère refluant par rapport à celui non refluant.

En effet s'il existe un ratio important de collagène par rapport aux fibres musculaires pour les deux types de méga uretères par rapport à l'uretère normal .

On retrouve de façon spécifique pour les méga uretères reflnants une prédominance du collagène de type III associée à un déficit en cellules musculaires .

Ce collagène de type III est une fibre très peu extensible dont la synthèse excessive serait induite par le passage rétrograde répété des urines dans l'uretère.

Il joue un rôle important dans la diminution du taux de réussite de la réimplantation des méga uretères reflnants.

Le reflux peut aussi créer une dilatation urétérale et l'hypothèse d'une obstruction fonctionnelle secondaire au reflux par création d'un déficit musculaire au niveau du segment intramural de l'uretère a été avancée par Tanagho [34, 32].

L'étiopathogénie du méga-uretère isolé non refluant et non obstructif n'est pas élucidée. L'obstruction pourrait être présente pendant le développement, ce qui provoque une dilatation persistante alors que l'obstruction elle-même a disparu.

C. Conséquences de la dilatation, le reflux et de l'obstruction sur le rein et l'uretère :

La fonction normale de l'uretère est d'assurer un transport actif de l'urine afin de maintenir une pression pyélique basse et d'éviter ainsi un reflux papillaire au niveau rénal.

L'uretère dilaté ne possède pas les mêmes propriétés contractiles et visco-élastiques que l'uretère normal. Du fait de l'augmentation de la capacité de l'arbre pyélo-urétéral, se produit une stase urinaire génératrice d'infection. Cet uretère dilaté va difficilement collaber ses parois et la contraction péristaltique de l'uretère sera moins efficace. Au maximum, il peut exister une disparition complète du péristaltisme et les seules forces qui vont assurer la progression de l'urine vers la vessie sont celles exercées par la pression hydrostatique et la sécrétion rénale.

Des contractions urétérales insuffisantes conduisent à une augmentation des pressions pyéliques et intratubulaires entraînant la dégradation du rein. L'augmentation des pressions intrapyéliques et intra tubulaires provoque une néphropathie hydronéphrotique caractérisée par une réduction de la clairance de la créatinine, une altération de la capacité de concentration et d'acidification. De plus, s'ajoutent des perturbations hémodynamiques (diminution du flux sanguin rénal) qui contribuent à la dégradation du parenchyme rénal

➤ Retentissement sur l'uretère d'amont :

Le segment apéristaltique de l'uretère empêche les urines de s'écouler normalement vers la vessie, et du fait de la compliance de l'uretère, celui-ci se dilate au dessus de la portion obstructive. Cette dilatation est maximale au

niveau pelvien et peut entraîner des lésions histologiques : hyper vascularisation, épaissement des couches musculaires lisses par hyperplasie ou hypertrophie et infiltration de collagène [49,50]. Dans les formes majeures il existe une augmentation de la longueur de l'uretère pouvant atteindre trois fois la normale .Il se produit alors une diminution, voire une absence du péristaltisme urétéral lorsque la dilatation de l'uretère est telle que ses parois ne peuvent plus se collaber pour propulser les urines vers la vessie [51]. L'absence du péristaltisme peut être expliquée aussi par une agression microbienne récente qui entraîne souvent une atonie du muscle urétéral [52]. Hanna et coll . [53] ont montré que les infections récidivantes provoquaient une infiltration irréversible de collagène dans la paroi de l'uretère.

➤ **Retentissement sur le rein : Conséquences cellulaires et moléculaires d'une obstruction à l'écoulement des urines sur le rein en développement :**

Un obstacle à l'écoulement urinaire est accompagné de phénomènes cellulaires et moléculaires importants, phénomènes qui expliqueront plus tard la diminution de la fonction rénale et parfois l'apparition d'une insuffisance rénale terminale. Il est maintenant bien démontré que l'hyperpression des voies urinaires entraîne une dilatation du pelvis rénal, des calices et surtout des tubules collecteurs et des tubules distaux. Cette dilatation est alors accompagnée d'une apoptose cellulaire (secondaire au stretching cellulaire), avec comme conséquence une atrophie tubulaire. Il existe de nombreux facteurs qui stimulent l'apoptose des cellules épithéliales lors d'une obstruction grave des voies urinaires chez le nouveau-né :

1. la perte de polarité et l'acquisition de caractéristiques mésenchymateuses entraînant le détachement des cellules de leur membrane basale ;
2. l'environnement intracellulaire tubulaire est altéré en faveur de stimuli proapoptotiques, tels que les radicaux libres, le céramide et l'angiotensine II ;
3. les cellules tubulaires diminuent leur production de molécules anti-apoptotiques telles que les onco-protéines bcl-2 et l'Epidermal Growth Factor (EGF)
4. en plus de stimuler l'apoptose tubulaire, la dilatation pyélocalicielle grave chez le nouveau-né est accompagnée d'une diminution de la capacité des cellules tubulaires à proliférer, conséquence probablement d'une réduction de la production rénale d'EGF. La dilatation et l'hyperpression entraînent également une production accrue de rénine dans le rein atteint, avec comme conséquence une vasoconstriction des artérioles rénales et une ischémie qui, si l'obstacle n'est pas levé, sera la cause d'une nécrose tubulaire, prédominant au niveau du tubule contourné proximal.

L'activation du système rénine-angiotensine est également responsable d'une production amplifiée de cytokines pro-inflammatoires (TGF- β , TNF- α), avec comme conséquence un afflux de macrophages et une fibrose interstitielle,

Ces résultats ne sont pas facilement adaptables au méga uretère. Les lésions rénales dans le cadre du méga uretère sont moins sévères car l'uretère, du fait de sa compliance, constitue une "soupape" efficace pour protéger les cavités hautes de l'hyperpression [44] : facteurs de lésions chroniques tubulo-interstitielles.

Après la naissance, Les pyélonéphrites chroniques, l'hyperpression dans les cavités hautes et constituent les éléments responsables d'altération de la fonction rénale. Ce sont des facteurs qui restent accessibles à une prévention par un traitement chirurgical et une antibioprophylaxie [45].

Plus rarement, la dysplasie rénale dont la fréquence est significativement augmentée lorsqu'un reflux est présent, est à l'origine de l'atteinte rénale [35].

On peut admettre de façon générale que les lésions rénales sont plus importantes et plus fréquentes en amont d'un méga uretère primitif refluant qu'en amont d'un méga uretère primitif obstructif sans reflux [49].



*Histoire naturelle
du méga uretère
chez l'enfant*

BEURTON [24] dès 1983 notait qu'il existait une normalisation progressive de la dilatation urétérale pendant la première année de la vie dans des formes initialement modérées et bien tolérées.

La possibilité d'une régression partielle ou complète de la dilatation de l'uretère sans qu'il y ait de retentissement rénal a été étudiée ensuite de façon exhaustive par plusieurs auteurs.

COZZI [6] en 1993 avait décrit une évolution favorable chez 76% des enfants porteurs de méga uretère. Certaines études avaient montré l'existence d'une maturation de la jonction urétéro-vésicale survenant essentiellement dans la première année de la vie et expliquant ainsi, la régression spontanée de la dilatation urétérale.

Une des explications possibles de cette maturation de la jonction urétéro-vésicale et de sa chronologie particulière a été rapportée par **NICOTINA [54]** en 1997. **NICOTINA [54]** avait émis l'hypothèse que l'anomalie architecturale distale de l'uretère était en rapport avec un retard de différenciation des fibres musculaires lisses de l'uretère.

Cette différenciation est retardée chez le fœtus humain et animal par un facteur de croissance, le TGF- β (Transforming growth factor- β), exprimé normalement entre la 11ème et la 21ème semaines de gestation. Le TGF- β n'est plus exprimé au-delà de la 30èmesemaine d'aménorrhée (49).

NICOTINA (49) avait recherché l'existence d'une activité TGF- β sur les pièces de résections distales d'enfants opérés d'un méga uretère obstructif par des méthodes immuno-histo-chimiques. Cette activité était uniquement décelée chez les patients âgés de moins de 2 ans et au niveau de la portion rétrécie de l'uretère.

Ainsi , l'évolution favorable du méga uretère (80% des cas) serait due à une maturation des fibres musculaires distales par une diminution du taux de TGF β durant les deux premières années de la vie ; ce qui conduit à proposer une surveillance avec une antibiothérapie de première intention dans la majorité des cas chez l'enfant [6].



Epidemiologie

1. FREQUENCE : [55 ,56,57]

Le mégauretère primitif dont l'incidence est de 0,6 pour 1000 est la deuxième cause commune des uropathies obstructives.

Dans l'étude, publié par **SHOKIER et al.** [55] en 2000 , faite sur 185 nés ayant une uropathie obstructive : 23% des patients avaient un MUP et 44% présentaient un syndrome JPU.

Kahloul [57] dans sa série faite de 71 patients a noté 12% de MUP. Selon **Brown** et collaborateurs, avant l'avènement de l'échographie prénatale, le MUP était placé en 4ème position dans l'ensemble des cas d'uropathies obstructives retrouvés chez l'enfant avec un taux de 8%, après le syndrome de la jonction pyélourétérale (JPU) [22% des cas], les valves de l'urètre postérieur (VUP) [19% des cas] et urétérocèle ectopique [14% des cas].

Depuis la généralisation de l'échographie prénatale selon la même étude de **Brown** le MUP est retrouvé chez 23% des nouveau-nés ayant une UHN prénatale, et il occupe actuellement la 2ème position chez les nouveau-nés ayant une UHN , après le syndrome JPU qui occupe la 1ère position.

2. L'AGE :

Actuellement, le MUP est une pathologie de diagnostic anténatal [95 % de diagnostic anténatal se fait lors de l'échographie morphologique 18-20 SA]. Cependant, l'incidence du diagnostic prénatal du mégauretère reste inconnue.

3. LE SEXE :

L'étude de **SHOKEIR and NIJMAN** [55] en 2000 menée sur 43 MUP a montré que le MUP est 4 fois plus fréquent chez le sexe masculin.

D'autres études confirment cette prédominance masculine dont l'étude rétrospective faite par **Hoquétisa et al.** [68] entre 2000 et 2010, menée sur 41 mégauretères primitifs : 30 garçons et 11 filles. Et l'étude faite par **S Ghanmi et al.** [59] entre 1998 et 2009 concernant 12 nouveau-nés ayant un MUP avec UHN découverte à l'échographie : 9 garçons et 3 filles.

4. COTE ATTEINT :

Dans l'étude de **Shokier et al** [55] en 2000, Le coté gauche est atteint dans 1.6 à 4,5 fois plus que le coté droit et il est bilatérale dans < 25%.

5. ANOMALIES ASSOCIES :

Dans la même étude de **Shokier et al** [55], chez les patients porteurs d'une atteinte unilatérale, le rein controlatéral était dysplasique ou absent dans 10% à 15% des cas.

6. CONSANGUINITE ET HEREDITE :

Dans la littérature, aucune notion de transmission héréditaire n'a été mentionnée dans le MUP, mais des familles avec plus d'un membre avec MUP ont été décrites. Dans notre série aucun cas de MUP familiale n'a été noté.



Etude Clinique

I. CIRCONSTANCE DE DECOUVERTE :

A - Découverte anténatal :

Le MUPO est devenue une cause fréquente d'hydronéphrose fœtale de découverte prénatale.

L'âge gestationnel de diagnostic prénatal des malformations urinaires est généralement entre 18 et 20 SA [58]

La base de donnée européenne pour la surveillance des malformations congénitales (EUROCAT), a eu sur une période de 10 ans une prévalence d'hydronéphrose congénitale de 11,5 /10000 naissances, dont 73% diagnostiqué en prénatal ; 72 % sont des garçons. [59]

L'incidence du diagnostic prénatal du méga urètre reste inconnue .Cela revient à la difficulté de détection d'un uretère dilaté in utero par échographie. [60]

L'échographie anténatale permet aussi d'apprécier l'importance du retentissement rénal de la malformation par l'évaluation du degré d'atrophie du parenchyme. En cas d'atteinte bilatérale, le degré d'insuffisance rénale sera également apprécié par la diminution de la quantité de liquide amniotique.

Ce ne sont que les examens morphologiques pratiqués après la naissance qui permettront de rapporter cette dilatation à un méga-uretère.

Ainsi, **la nouvelle société d'urologie fœtale** ne pouvait également trouver aucune corrélation entre un uretère dilaté et un résultat postnatal [61]

Selon l'association britannique d'urologie pédiatrique (BAPU) :

« Tout uretère dont le diamètre est $\geq 7\text{mm}$ est considéré comme anormal et doit être exploré en post-natal »

Le degré de la dilatation pyélocalicielle anténatale est classé selon l'aspect échographique du parenchyme rénal et du système pyélocaliciel selon SFU (Society for Fetal Urology grading system).

La prise en compte de l'aspect du parenchyme rénal et non pas seulement la mesure du diamètre AP du bassinets, est importante puisque le pronostic ultime de la fonction rénale en dépend.

Il n'existe pas une définition unique de la dilatation pyélocalicielle durant la grossesse, mais **Blachar et coll.** ont défini une DPC quand le diamètre antéropostérieur (AP) du bassinets est égal ou supérieur à 9 mm.

Grignon et coll. ont revu 34 000 ultrasons obstétricaux (après vingt semaines de gestation), et ont trouvé qu'un diamètre AP du bassinets 10 mm, ou une dilatation calicielle progressive, étaient des signes radiologiques prédictifs d'une dilatation pyélocalicielle DPC en période postnatale.

✓ En pratique, nous retenons les points suivants :

- une mesure AP du bassinets.
- une dilatation AP du bassinets entre 5 et 10 mm, ou classée degré I ou II selon la SFU, est considérée comme dilatation modérée ;
- une dilatation AP du bassinets de 10 mm, ou classée SFU III ou IV, est considérée comme dilatation importante.

- ✓ La détection anténatale d'une DPC permet :
 - le dépistage des anomalies éventuelles associées
 - la mise en route rapide des examens uro-radiologiques en période postnatale,
 - la mise en route d'une antibioprofylaxie dès la naissance ;
 - une éventuelle intervention urologique in utero.

B - Découverte post-natale :

Rarement, le méga-uretère est découvert à la naissance devant un tableau de détresse rénale.

Ailleurs, le méga-uretère se manifeste, le plus souvent, chez le jeune enfant par un tableau clinique associant plus ou moins des infections urinaires fébriles ou non, qui peuvent parfois prendre le masque d'une fièvre isolée, d'une énurésie, de douleurs lombaires ou abdominales [34].

Le MUP est découvert en post natal devant des signes cliniques qui vont amener les investigations conduisant à le confirmer, mais dans certains cas le MUP reste asymptomatique et il est de découverte fortuite. L'âge moyen de diagnostic post-natal est variable selon les séries comme l'objective le tableau suivant : [33] [34] [37] [39].

Tableau II : L'âge de diagnostic de MUP en post-natal

<i>La série</i>	<i>Age moyen de diagnostic {en mois}</i>
<i>Hoquéti (n=21)</i> <i>(CHU de REIMS)</i>	29,4
<i>Diakité (n=14)</i> <i>(CHU POINT G , BAMAKO)</i>	42
<i>Di Renzo (n=33)</i> <i>(Italie)</i>	4
<i>Yunli (n=45)</i> <i>(France)</i>	40,16

Le MUPO peut se manifester tardivement par des douleurs ou par un tableau d'infection urinaire haute ou plus rarement devant un tableau de coliques néphrétiques ou d'hématurie, souvent alors révélateur d'une lithiase associée.

✓ ***Infections urinaires à répétition :***

L'infection urinaire semble être une circonstance fréquente de diagnostic post natal de MUP dans plusieurs études. [Tableau 3]

Le diagnostic clinique est difficile chez le nouveau-né et le jeune nourrisson et dans les deux cas une I.U doit être considérée a priori comme une PNA même en absence de fièvre.

Nouveau-né :

- Choc septique grave
- Signes atypiques : Irritabilité, anorexie, stagnation pondérale, ictère tardif ou prolongé.

Nourrisson :

- hyperthermie isolée (39° - 40°) en clocher ou en plateau.
- troubles digestifs au 1er plan.
- parfois, polyurie par défaut de concentration des urines, responsable de déshydratation.

Enfant :

- Cystite : signes vésicaux : brûlures mictionnelles, fuites diurnes ou nocturnes, pollakiurie, sans fièvre.
- PNA : hyperthermie à 39°5 - 40° en clochers, altération de l'état général; frissons, douleurs abdominales.

Selon **Song et al.** [62], l'IU survient souvent durant les premiers 6 mois de vie. Dans une étude menée à long terme [63], l'hospitalisation était nécessaire pour 35% des patients ayant présenté une IU sur MUP.

✓ ***Douleur lombaire :***

Les douleurs abdominales, plus précisément à localisation lombaire, sont aussi un des motifs de consultation amenant au diagnostic de MUP, retrouvées spécialement chez le grand enfant. [Tableau 3].

Elles sont à type de coliques néphrétiques dues soit à une lithiase urétérale compliquant le MUP ou à l'obstruction elle-même.

Dans une étude rétrospective d'Anderson en 2012 [64] réalisée entre 1993 et 2009 qui a concerné 103 patients ayant mégaurotère primitive : 17 patients ont présenté des douleurs abdominales et 10/17 se présentaient dans un tableau aiguë.

Tableau III : Fréquence d'IU et de douleur lombaire comme CDD de MUP *en post-natal*.

La série	Infection urinaire	Douleurs lombaires
<i>Diakité (n=14) [65]</i>	50%	7,14%
Ranawaka (n=44) [66]	15,90%	9,09%
Braga (n=80) [67]	34%	Nc
Hoquéti (n=21) [68]	85,71%	9,52%

✓ **Masse abdominale :**

La découverte des MUPO sous forme des masses abdominales a été décrite par des auteurs dans le cadre de mégauretère congénitale géant ce qui très rare .

✓ **Autres circonstances de découverte :**

- Hématurie.
- Lors d'un bilan de lithiase.
- Insuffisance rénale secondaire à :
 - l'infection urinaire, en particulier l'infection haute (pyélonéphrite)
 - le reflux
 - L'hyperpression dans les cavités excrétrice

- la réduction du nombre des néphrons, qui induit une hyperfiltration et une altération du fonctionnement des glomérules restant
 - L'obstacle qui entraîne expérimentalement une diminution du flux sanguin rénal, une diminution du taux de filtration glomérulaire, une diminution de l'excrétion du K^+ et une hypertrophie controlatérale compensatrice, enfin, le dysfonctionnement vésical, souvent sous-évalué surtout chez le nourrisson, mais qui est un facteur de dilatation du haut appareil et d'insuffisance rénale par augmentation des pressions intra-vésicales.
- Découverte fortuite.

II. EXAMEN CLINIQUE : [7-8]

L'examen physique est souvent normal en dehors des formes sévères du nouveau-né et du nourrisson où on peut noter une distension abdominale. Chez le grand enfant, il peut s'agir de poussées de pyélonéphrite où l'on retrouve fièvre, pyurie et douleur à la palpation de la fosse lombaire et de la fosse iliaque.

L'existence d'une insuffisance rénale sera suspectée devant un retard staturo-pondéral. Il est parfois possible de palper chez le nourrisson une masse au niveau de la fosse iliaque ou du flanc [8, 34].

Dans les formes sévères bilatérales, des symptômes peuvent apparaître précocement à type d'altération de l'état général et de troubles digestifs du fait d'une dilatation massive et d'une dégradation de la fonction rénale .

III. PARACLINIQUE :

A. Explorations radiologiques :

Les explorations radiologiques permettent de poser le diagnostic du mégauretère primitif , d'éliminer le méga uretère secondaire , la recherche d'un retentissement sur le rein et des éventuelles complications [69].

Elles permettent aussi de rechercher d'autres malformations uro-génitales associées au mégauretère telles que :

- ✓ Agénésie rénale controlatérale [9% des cas] [74].
- ✓ Duplication pyélo-urétérale homo ou controlatérale [70].
- ✓ Syndrome de la jonction pyélo-urétérale [73].
- ✓ Reflux vésico-rénal controlatéral [70,71, 72].
- ✓ Extrophie vésicale [2% des cas] [74].

L'association du méga uretère à d'autres malformations uro-génitales montre l'intérêt de les rechercher systématiquement afin d'hierarchiser leur prise en charge thérapeutique.

1. Echographie rénale et pelvienne :

C'est l'examen clé permettant le diagnostic et le suivi des méga uretères [74, 75].

➤ Technique : [76]

L'exploration échographique peut être réalisée sans préparation particulière. Il est toutefois conseillé d'éviter la réalisation de cet examen en période d'hyperhydratation pour éviter les effets trompeurs au niveau des voies urinaires [pseudo-dilatation].

L'appareillage utilisé est un échographe temps réel sectoriel avec une fréquence de 3.5 MHz, permettant d'explorer la totalité du rein sur une incidence. Les coupes sont longitudinales et transversales selon les axes du rein, en tenant compte de sa triple obliquité dans l'espace.

➤ Intérêt :

C'est un examen indolore, non irradiant, facilement reproductible et qui possède une spécificité et une sensibilité élevées pour le diagnostic du méga uretère [77-78].

Les renseignements apportés par l'échographie sont multiples sur la morphologie du haut et du bas appareil urinaire [71,79]:

- Mesure du diamètre urétéral en lombaire et en pelvien sur des coupes transversales et longitudinales à vessie pleine et l'appréciation du caractère sinueux ou rectiligne de l'uretère et de son péristaltisme.[76]

- Le diamètre normal de l'uretère chez l'enfant (0 à 16ans) ne dépasse pas 5mm .
- Il permet de connaître avant l'intervention la valeur du péristaltisme, de préciser la topographie et le mode d'abouchement de l'uretère au niveau de la vessie [71].
- Recherche d'une dilatation pyélocalicielle avec mesure du diamètre antéropostérieur du bassinnet et l'aspect des calices. Selon le consensus de classification multidisciplinaire de la dilatation des voies urinaires en pré et postnatale [Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system)] de 2014 [80], le diamètre antéropostérieur du bassinnet est de 3mm chez le nourrisson de 1 an, et il est de 6 mm à 18 ans, avec une extrême qui ne dépasse pas les 10 mm chez l'enfant moins de 5 ans.
- Etude du parenchyme rénal, de son échogénicité, de ses dimensions. C'est une étape importante car elle permet de rechercher les signes indirects en faveur d'une obstruction sévère pouvant entraîner ou majorer une altération de la fonction rénale [81].
- Etude de la vessie : elle permet d'explorer le contenu vésical et la paroi vésicale et d'apprécier le résidu post-mictionnel et l'influence de la vidange vésicale sur la dilatation de la voie excrétrice supérieure.

➤ Rythme : (en cas de suspicion prénatale) [58]

Selon l'association britannique des urologues pédiatres (BAPU), tout NNé chez qui l'échographie prénatale est suspecte d'un MUP doit bénéficier en post-natale d'une échographie entre le 1^{er} et 3^{ème} jour de vie. Cette échographie doit être répétée vers l'âge de 6 à 8 semaines puis tous les trois à six mois pour suivre l'évolution.

➤ Limites : [76]

- C'est un examen opérateur dépendant.
- Le niveau technologique de l'appareillage.
- La corpulence du malade peut altérer la qualité du résultat.

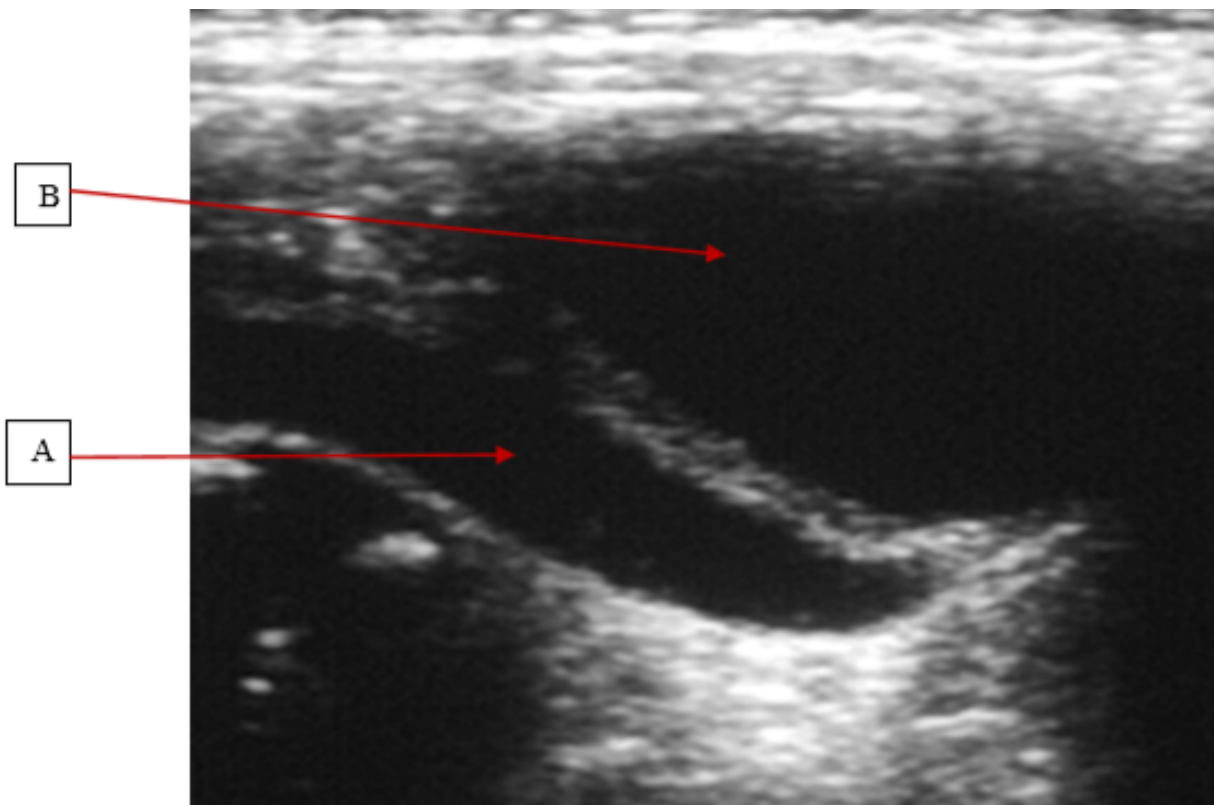


Figure 16 : échographie postnatale qui montre la dilatation urétérale
A : dilatation urétérale B : la vessie.

2. Echographie anténatale : [82 ,83]

En plus de la dilatation urétérale , l'échographie anténatale permet de mettre en évidence une dilatation pyelocalicielle (DPC).

Les progrès de l'échographie obstétricale ont modifié le pronostic des nouveau-nés atteints de dilatation pyélocalicielle (DPC) en permettant une prise en charge précoce. Une étude menée par **Czarmiak et al** en 2009, révèle que 56.2% des nouveau-nés présentant une DPC néonatale ont pu être dépistés grâce à l'échographie anténatale.

Il n'existe pas une définition unique de la DPC anténatale. **Corteville et al** parle d'une DPC lorsque le diamètre antéropostérieur (DAP) du bassinet est supérieur ou égal à 4mm au 2^{ème} trimestre et supérieur ou égale à 7mm au 3^{ème} trimestre de grossesse.

John U et al estime être face à cette pathologie lorsque le DAP du bassinet est supérieur ou égale à 4mm avant la 33ème semaine de gestation et supérieur ou égal à 10mm après la 33ème semaine de gestation. Quant à **Blachar et al**, il juge être en présence d'une DPC lorsque le DAP du bassinet est supérieur à 9mm.

En pratique, le diagnostic de DPC lorsque le DAP du bassinet à l'échographie anténatal est supérieur ou égal à 7mm au 3ème trimestre de grossesse ou SFU II, III ou IV selon la classification de la société d'urologie fœtale (SFU : Society of foetal Urology).

A noter que l'échographie anténatale peut mettre en évidence des méga-uretères sans DPC. Dans ce cas, il est important d'éliminer la présence d'un reflux vésico-urétéral (RVU) sous jacent ou la présence chez le nouveau-né garçon de valves de l'urètre postérieur.

Une vessie à paroi épaisse à l'échographie anténatale est un argument en faveur d'une valve de l'urètre postérieur chez les garçons.

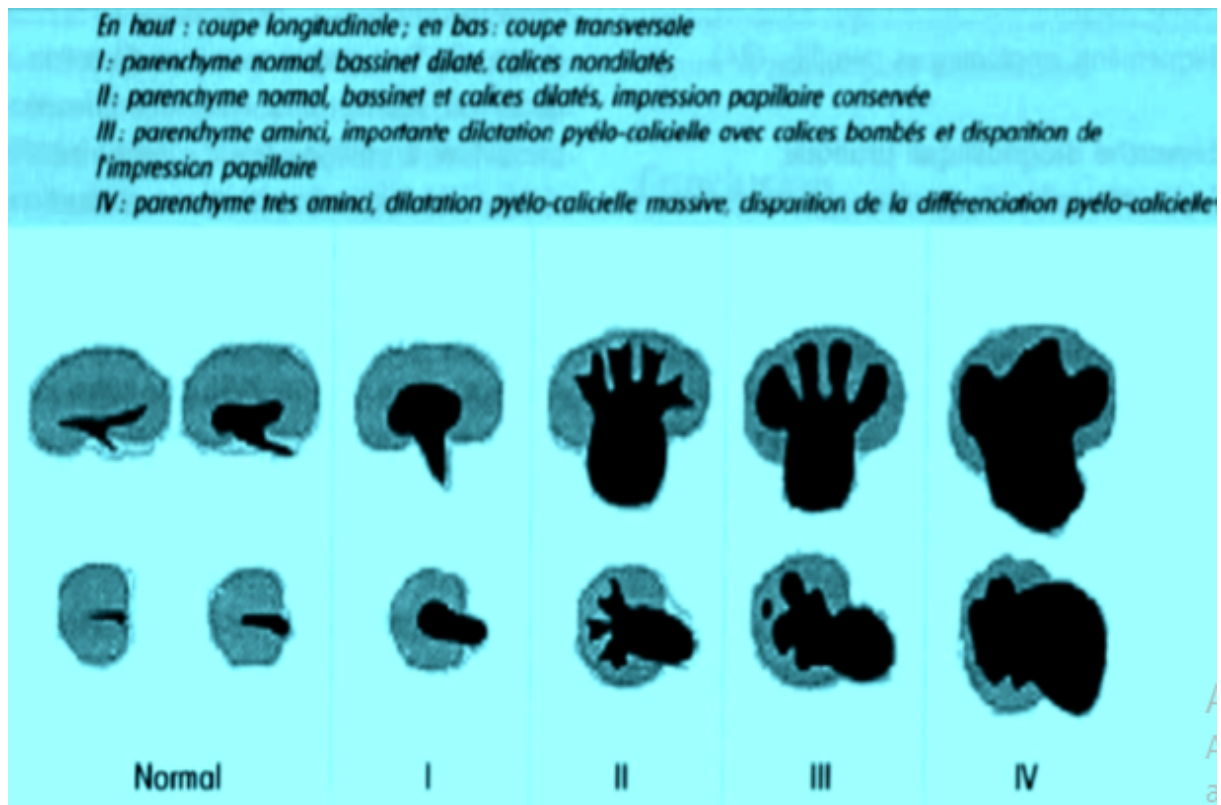


Figure 17 : Classification de SFU [83]

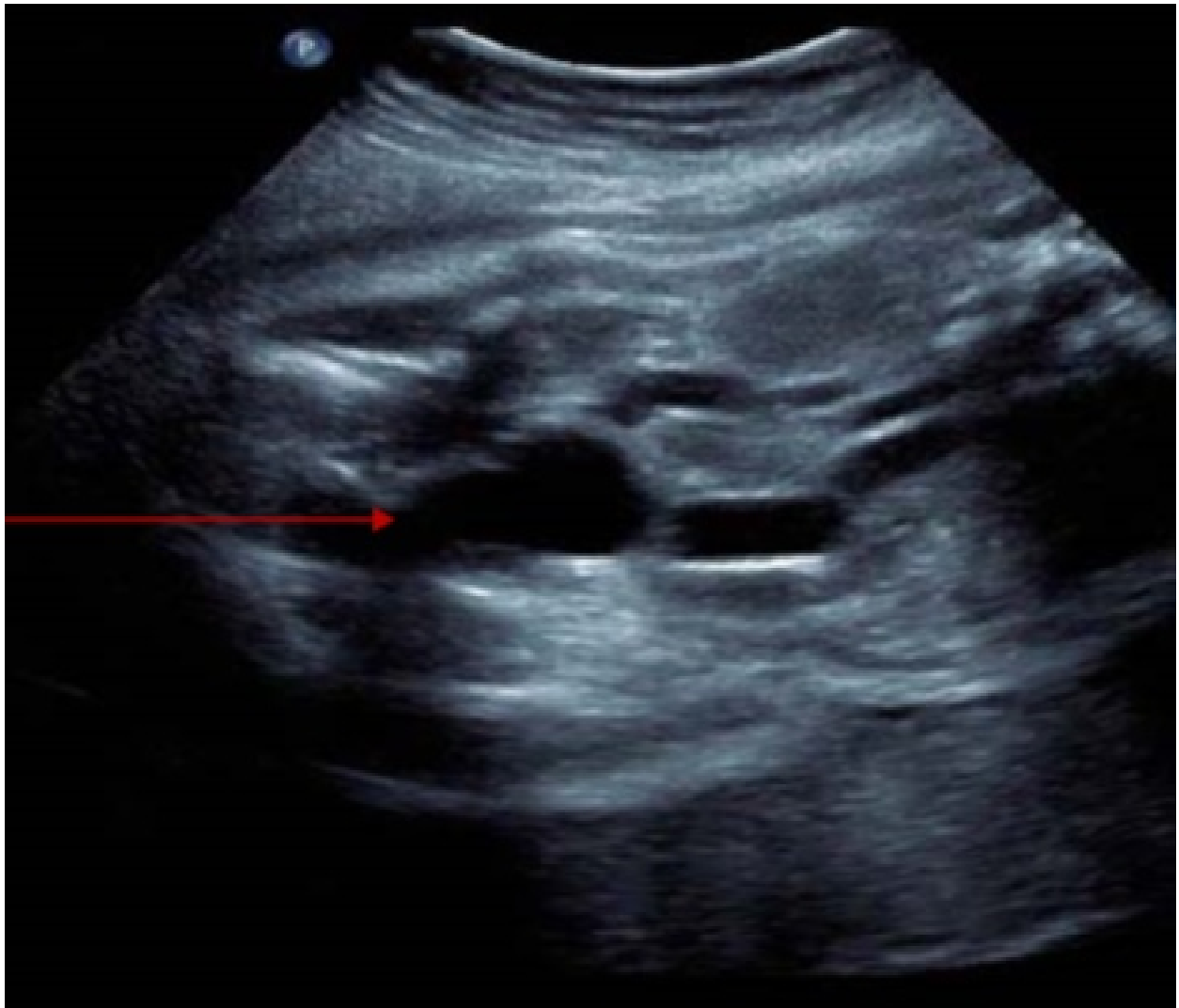


Figure 18 : Coupe coronale abdominopelvienne à 32 semaines d'aménorrhée montrant une UHN.

3. Cystographie :

La cystographie est un examen de réalisation systématique. L'urétrocystographie rétrograde est indiquée pour définir le type de méga-uretère (reflux associé au méga-uretère) et éliminer un méga-uretère secondaire notamment sur des valves de l'urètre postérieur chez le petit garçon.

Il est réalisé à la recherche d'une anomalie vésico-sphinctérienne ou d'un reflux vésico-rénal, non seulement dans l'uretère dilaté mais aussi dans la voie excrétrice controlatérale [70,71,79].

Sans oublier que la présence d'un reflux n'élimine pas la possibilité d'une obstruction de la jonction urétéro-vésicale [34].

L'étude complète et anatomique du bas appareil urinaire est donc indispensable. Chez l'enfant, cet examen est réalisé en pré- per- et postmictionnel avec des clichés de face strict et de trois quarts. Elle doit être pratiquée sous sédation légère par des équipes de radio pédiatres entraînées à ce geste [2].

La cystographie permet de classer le reflux s'il existe, la stadification radiologique de « **the International Reflux study Committee Classification** » [84, 85] fait état de cinq grades de gravité croissante, à partir des données de la cystographie [figure 19]

- ✓ **Grade I** : Reflux purement urétéral, n'atteignant pas le bassinet.
- ✓ **Grade II** : Reflux atteignant les cavités pyélo-calicielles sans les élargir.
- ✓ **Grade III** : Reflux avec élargissement pyélo-caliciel sans déformation significative ou permanente des fornix.

- ✓ **Grade IV** : Reflux avec tortuosité de l'uretère et dilatation permanente urétéro-pyélo-calicielle, déformation des fornix, mais avec persistance d'une certaine empreinte papillaire sur les calices.
- ✓ **Grade V** : Dilatation majeure de l'ensemble avec uretère tortueux et disparition de l'empreinte papillaire sur les calices.

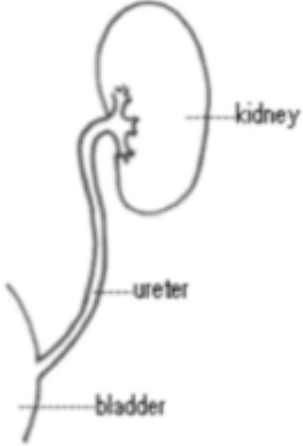
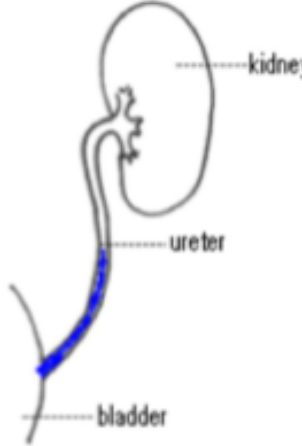
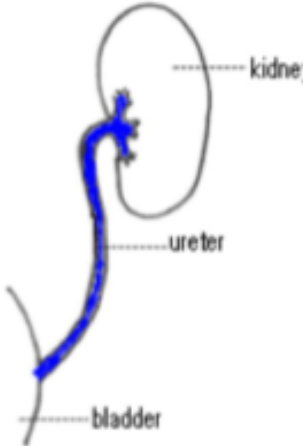
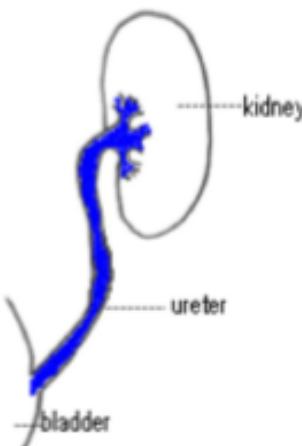

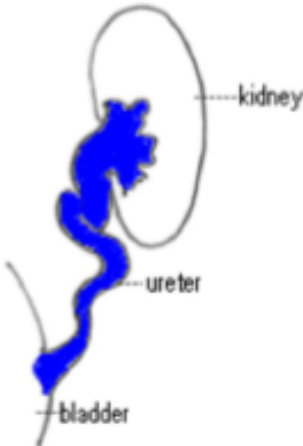
		
<p>Rein et voies urinaires normaux.</p>	<p>Grade I: reflux au niveau de l'uretère.</p>	<p>Grade II: reflux au niveau des uretère, bassinnet et calices sans dilatation.</p>
		
<p>Grade III: dilatation légère à modérée des uretères et du bassinnet.</p>	<p>Grade IV: dilatation modérée des uretères, du bassinnet et des calices.</p>	<p>Grade V: dilatation sévère des uretères, du bassinnet et des calices. l'empreinte papillaire n'est plus visible.</p>

Figure 19 : Classification internationale du reflux

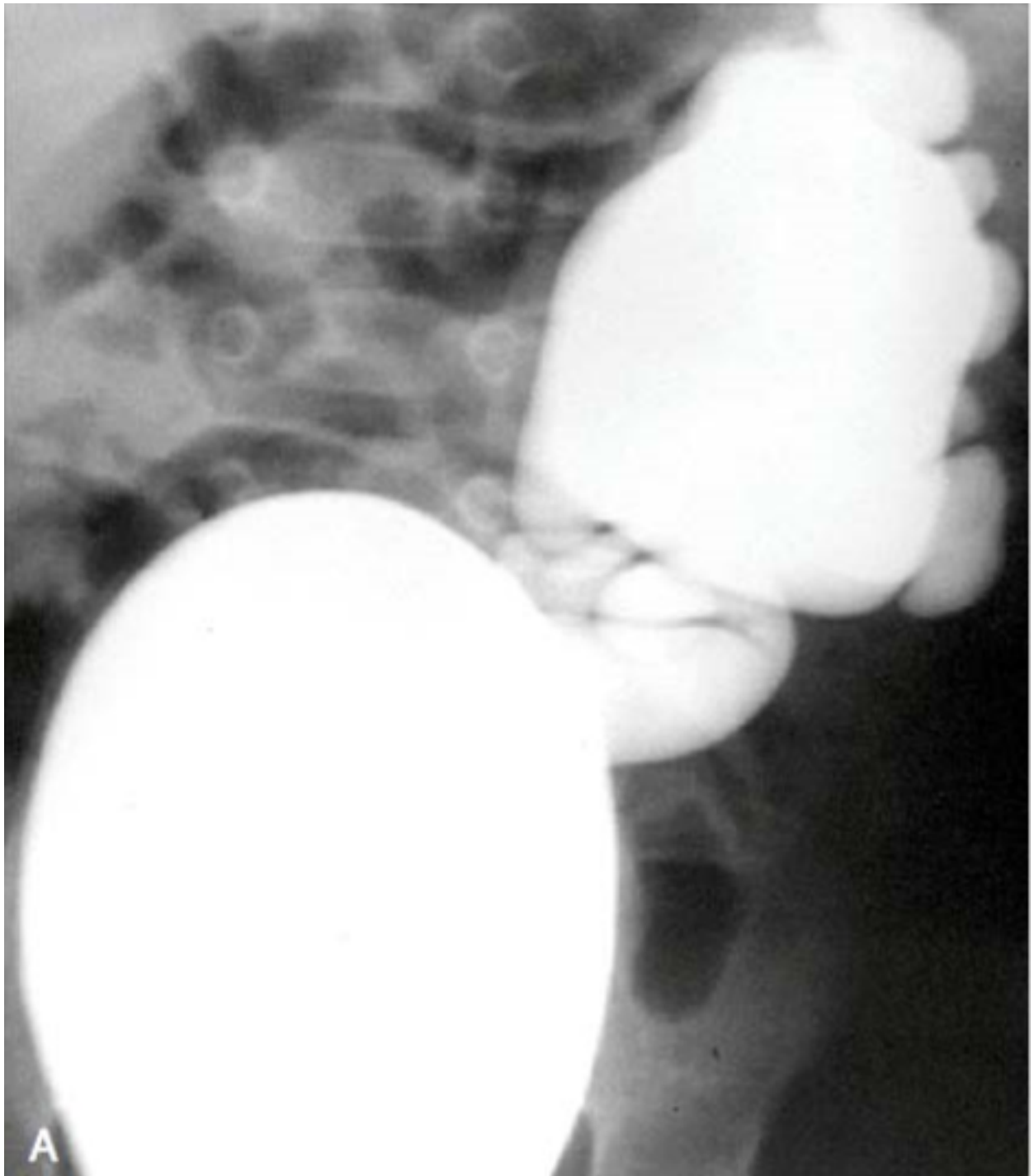


Figure 20 : Cystographie rétrograde d'un nouveau né qui montre un mégauretère refluant [86



Figure 21 : Cystographie rétrograde (méga-uretère refluant bilatéral grade V). [86]

BLICKMAN et **LEBOWITZ** [87] ont décrit les critères cystographiques d'un mégauretère refluant dans le but de le différencier d'un simple uretère dilaté par un reflux de moyen ou de haut grade.

Ces critères sont :

- Une dilatation de l'uretère en amont d'un segment distal de calibre normal.
- Un retard net d'évacuation du produit de contraste ayant reflué dans l'uretère, le produit de contraste paraissent dilué.
- Une absence de drainage dans la vessie du produit de contraste après miction et vidange vésicale : l'urine semble piégée dans l'uretère.

4. La scintigraphie rénale :

La scintigraphie rénale est nécessaire pour apprécier le retentissement sur la fonction rénale excrétrice. L'exploration isotopique des reins utilise les radioisotopes suivants [88] :

- l'hippuran marqué à l'iode 131 pour étudier le flux plasmatique rénal, éliminé essentiellement par sécrétion tubulaire ;
- le DTPA (acide diéthylène triamine-pentacétate) marqué au 99mTc excrété par filtration glomérulaire qui représente donc la fonction analysée ;
- le DMSA (acide dimercaptosuccinique) marqué au 99mTc filtré par les glomérules et accumulé par les cellules tubulaires proximales, qui apporte une parenchymographie fonctionnelle des reins ;
- le MAG3 marqué au 99mTc pour l'étude de la fonction tubulaire ; sa filtration glomérulaire est négligeable.

La scintigraphie dynamique :

Il s'agit d'un examen faiblement irradiant comportant un enregistrement dynamique des données, réalisé après administration intraveineuse d'un radio pharmaceutique à élimination rénale rapide. L'examen permet de juger à la fois de la fonction rénale (filtration glomérulaire ou sécrétion tubulaire selon le radio pharmaceutique considéré) et de l'excrétion urinaire .[89]

Trois molécules sont employées [90] :

- le MAG3-99mTc (mercaptoacétyl triglycérine marqué au technétium 99m), C'est le traceur dynamique le plus utilisé actuellement ; il est recommandé particulièrement chez le nourrisson et surtout le nouveau-né, en raison de l'immaturation rénale dans cette tranche d'âge et de l'importance du volume extravasculaire.
- le DTPA-99mTc (acide diéthylène-triamino-pentacétique marqué au technétium 99m) Il permet une mesure de la filtration glomérulaire, mais la réponse dynamique est plus difficile à interpréter.
- l'hippuran-123I (ortho-iodo-hippurate de sodium marqué à l'iode 123), son utilisation est limitée actuellement du fait de sa courte demi-vie et de son coût élevé.

L'interprétation de la courbe de drainage au furosémide est sujette à controverse dans la littérature.

Certains auteurs estiment que l'absence d'élimination du marqueur pendant le temps de l'examen ou qu'une demi-vie d'élimination du marqueur supérieure à 20min est synonyme d'obstruction et qu'il est nécessaire de recourir à un traitement chirurgical pour préserver la fonction rénale tandis qu'une courbe normale prouve l'absence d'obstruction [91,92].

D'autres auteurs sont plus réservés sur la valeur de l'étude de l'élimination du marqueur car les résultats peuvent varier en fonction de la vacuité de la vessie et de la position des sujets au moment de l'enregistrement (effet de gravité) [73].

Dans le cas du méga uretère, l'étude isotopique va porter non seulement sur les cavités pyélo-calicielles mais aussi sur la hauteur de l'uretère.

La scintigraphie dynamique permet de confirmer le caractère obstructif du méga uretère, c'est un examen qui trouve son utilité lors des différents temps du suivi d'un méga uretère. Elle a également sa place lors de la surveillance des patients en post opératoire pour apprécier la qualité fonctionnelle du résultat sans recourir systématiquement à des urographies répétées.

La scintigraphie MAG 3 (Lasilix®) ou DTPA (acide diéthylène triamine penta acétique) permet de donner une idée sur la fonction globale rénale et étudie les courbes de vidange (souvent ralenties). Cet examen permet aussi d'évaluer le retentissement du méga-uretère sur le rein [93].

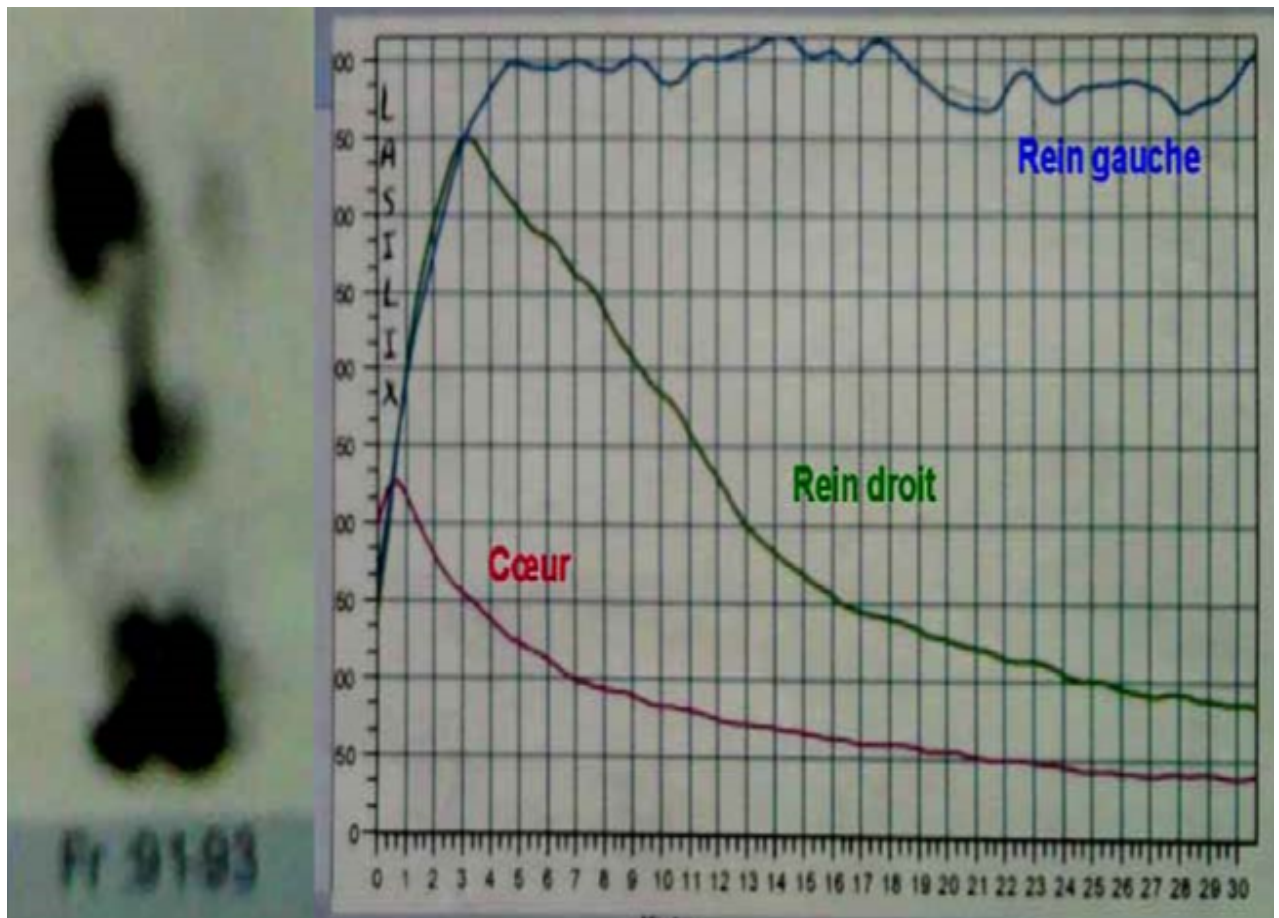


Figure 22 : Scintigraphie rénale au MAG3
(stase urétéropyélocalicielle obstructive gauche). [77]



Figure [23] : MAG3 chez une fille de 3 mois qui montre l'accumulation de l'isotopique au niveau de l'uretère dilaté.[77]



Figure 24: L'excrétion urinaire en fonction du temps avant et après injection du furosémide.

= Captation et élimination spontanée normales puis décroissance rapide de la courbe après injection de furosémide.

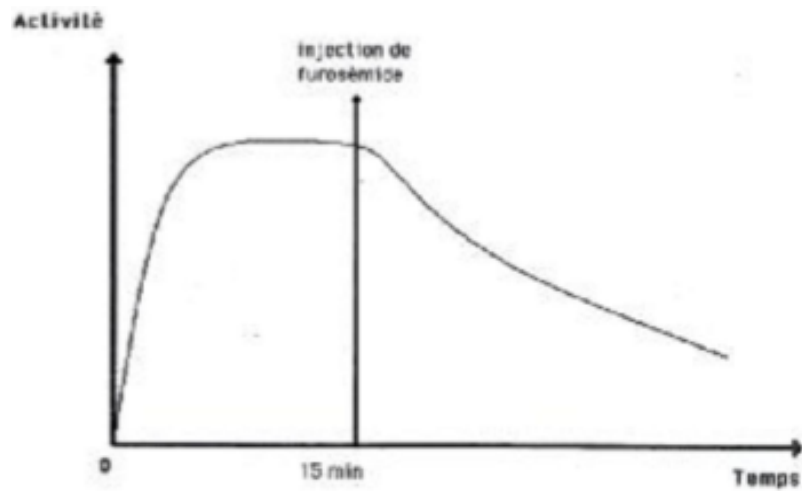


Figure 25 : L'excrétion urinaire en fonction du temps avant et après injection du furosémide.

= Captation normale et élimination spontanée absente mais bonne élimination du marqueur sous furosémide : Fonction rénale normale avec stase fonctionnelle

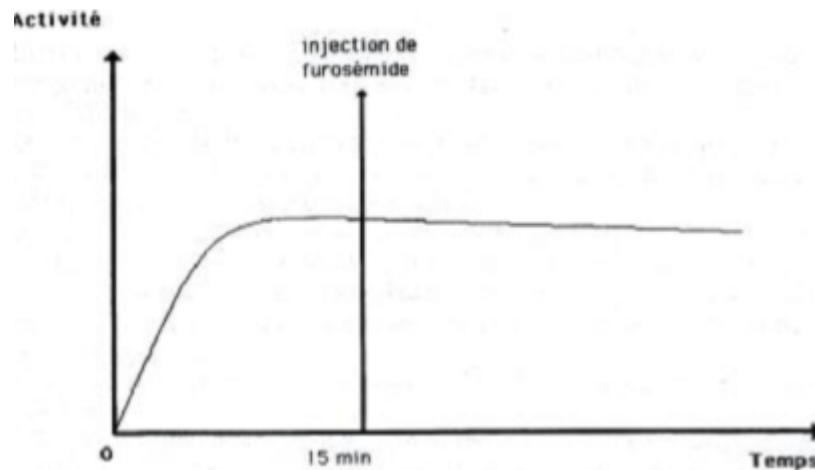


Figure 26 : L'excrétion urinaire en fonction du temps avant et après injection du furosémide.

= Captation diminuée et absence d'élimination spontanée ou sous furosémide : stase obstructive, fonction rénale diminuée avec stase obstructive.

La valeur diagnostique des scintigraphies dynamiques a fait l'objet de nombreuses études et semble bonne si on prend soin de respecter certaines limites :

- ✓ La réponse diurétique au furosémide peut être grandement altérée en cas de diminution importante de la fonction du rein. Il convient donc d'interpréter les résultats avec prudence [24].
- ✓ La vessie en réplétion se superpose à la portion terminale de l'uretère et gêne l'analyse de l'activité de l'uretère. Ainsi, l'obtention d'une vidange vésicale au cours de l'examen est essentielle [94].

La scintigraphie corticale au DMSA :

La scintigraphie est une technique moins irradiante qui peut apporter des renseignements supplémentaires, ne se fait qu'après l'âge de 3 mois.

La scintigraphie à l'acide dimercaptosuccinique (DMSA) visualise les cicatrices rénales focales et parfois , est un grand secours pour détecter l'atteinte parenchymateuse dans la pyélonéphrite aiguë [95].

Elle permet de visualiser le parenchyme rénal, l'agent isotopique étant capté par les cellules du tubule proximal. Elle permet, dans l'immédiat, de détecter les atteintes aiguës du parenchyme rénal lors de pyélonéphrite ou, plus tardivement, la présence de séquelles cicatricielles.

Les atteintes aiguës étant le plus souvent réversibles, cet examen devrait être pratiqué 3 à 6 mois après une infection urinaire fébrile ,pour confirmer, si on le juge nécessaire et/ou utile, la présence de cicatrices pyélonéphritiques résiduelles [96,99].

La scintigraphie au DMSA est l'examen diagnostique gold standard des lésions rénales du reflux, d'après une série prospective la comparant à l'urographie intraveineuse (UIV) [97] .

Sa sensibilité et sa spécificité dans la détection des lésions rénales sont respectivement de 94 et 100 %, contre 76 et 100 % pour l'UIV [98].

La scintigraphie au DMSA apporte également un renseignement d'ordre quantitatif sur la fonction rénale. En effet, elle permet de calculer la fonction relative de chaque rein qui s'exprime en pourcentage, une différence de 10% étant retenue comme significativement pathologique. Certains auteurs ont mis en avant les limites de cette donnée [100] si on l'utilise isolement :

- ✓ Aspect faussement symétrique s'il existe une compensation du parenchyme hypertrophique normal adjacent aux zones cicatricielles.
- ✓ Appréciation symétrique de la fonction rénale malgré une altération si les deux reins sont atteints.
- ✓ Au cours du suivi évolutif d'un enfant, augmentation de la disparité fonctionnelle correspondant soit à une détérioration du rein le plus atteint, soit à une hypertrophie compensatrice du rein controlatéral.
- ✓ Diminution de la disparité fonctionnelle correspondant soit à une amélioration du rein le plus atteint, soit à une détérioration du rein initialement meilleur.
- ✓ Surestimation de la fonction relative d'un rein s'il est dilaté par accumulation du traceur dans les cavités rénales (par obstruction associée ou reflux de haut grade).

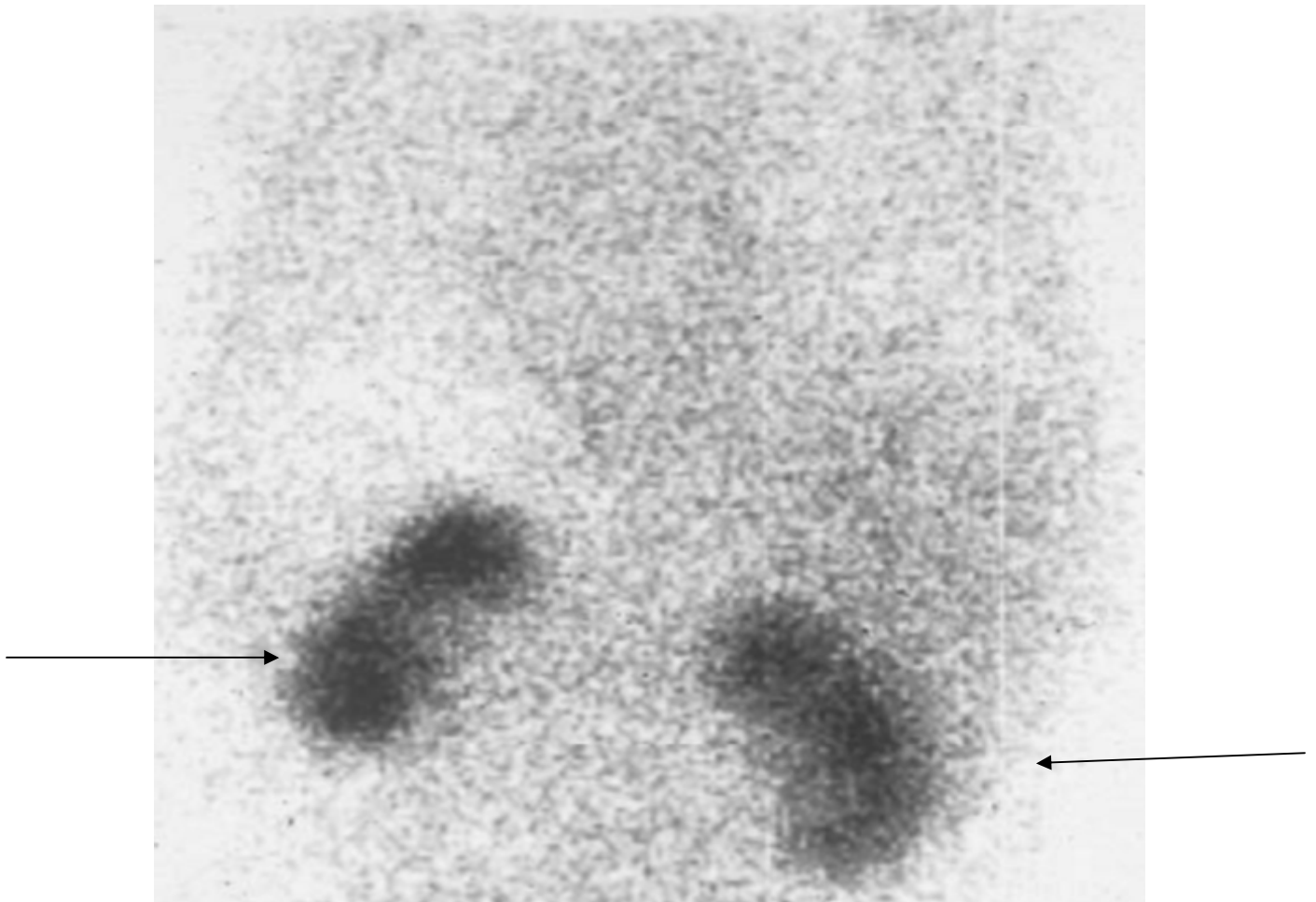


Figure 27 : Scintigraphie rénale au DMSA : lésions bilatérales du parenchyme rénal.

5. Urographie intraveineuse UIV :

La pratique de l'UIV reste controversée selon certains auteurs.

En plus elle n'apporte pas plus d'informations sur la morphologie des cavités pyélocalicielles ou urétérales que l'échographie. [101]

Actuellement, l'UIV est rarement utilisée comme une étape initiale nécessaire au diagnostic de méga-uretère essentiellement pour son irradiation élevée mais aussi parce qu'elle ne doit être réalisée chez le nouveau né qu'après maturation de la fonction rénale, à partir du premier mois, car la diminution de la filtration glomérulaire à cet âge ne permet pas de visualiser correctement la voie excrétrice urinaire qui est en plus masquée par les gaz intestinaux [94]



Figure 28 : un cliché d'UIV objectivant un énorme MGU gauche .

6. URO-TDM :

Les indications chez l'enfant sont moins fréquentes que chez l'adulte car il est source d'irradiation très élevée.

Les améliorations techniques, avec le développement des scanners multibarrettes avec des temps d'acquisition très courts, ont permis de supprimer bon nombre d'anesthésies générales chez l'enfant sous réserve d'une contention efficace.

Les acquisitions en coupes fines permettent maintenant d'effectuer des reconstructions tridimensionnelles et vasculaires de qualité dans les différents plans de l'espace.

Malgré ces progrès techniques, il faut savoir que chez le petit enfant, la qualité de l'image reste médiocre en raison de la faible quantité de graisse rétro-péritonéale.

Les indications sont essentiellement tumorales, mais aussi infectieuses et traumatiques :

- Tumeur rénale atypique ou très étendue, dont l'origine n'est pas évidente ;
- Suspicion de rupture de néphroblastome;
- Récidive tumorale post-néphrectomie : l'analyse de la loge de néphrectomie occupée par des gaz est difficile par échographie;
- Tumeurs bénignes

- Pathologie infectieuse : abcès rénal, néphrite focale aiguë et phlegmon périnéphrétique : la TDM apportera des arguments au diagnostic différentiel d'une tumeur rénale.
- Des traumatismes rénaux ou d'une artère polaire inférieure.
- Il présente peu d'intérêt dans la prise en charge des uro-néphropathies chez l'enfant. Néanmoins les images avec reconstruction restent supérieures à l'UIV.

7. URO-IRM :

L'uro-imagerie par résonance magnétique (IRM) peut trouver un intérêt dans les formes peu sévères en étudiant la terminaison urétérale.

Cette technique permet une évaluation morphologique encore plus fine que l'urographie intraveineuse (UIV) sans l'irradiation. Il a été prouvé chez l'animal qu'elle permettait, grâce à l'injection de gadolinium, une évaluation fonctionnelle du rein et de la voie excrétrice. Si ces résultats se confirment chez l'homme, l'UIV risque de perdre son intérêt définitivement [93].

Cet examen reste toutefois utile dans les pays où l'accès à l'uroIRM n'est pas aisé.

-Ses indications sont multiples chez l'enfant et en constante augmentation avec l'augmentation du nombre d'IRM disponible :

- Exploration de la pathologie urologique : syndrome de la jonction pyélourétérale et urétéro-vésicale, méga-uretère, urétérocèle, système double, ectopie rénale, dysplasie rénale, contrôle postopératoire des montages chirurgicaux .

- Exploration de la pathologie néphrologique, en particulier les polykystoses, abcès.
- Recherche des malformations associées : moelle basse attachée, malformation vertébrale et exploration de l'appareil génital chez la fille.
- Exploration des syndromes poly-malformatifs.

Dans le cadre du méga uretère primitif obstructif chez l'enfant , l'UROIRM permet de visualiser en quelques secondes une urétéro-hydronephrose, de diagnostiquer l'obstruction urétérale dans 100% des cas [102] et de préciser son niveau dans 80 à 100% des cas [103]. Elle permet aussi de différencier le méga uretère refluant du méga uretère non refluant [74].



Figure 29 : Uro-IRM, a) Méga-uretère bilatéral b) Méga-uretère gauche primitif.

8. Autres examens :

○ Pyéломánométries :

La pyéломánométrie permet de mesurer le gradient de pression entre le pyélon et la vessie [4].

Le bassinét est perfusé par un cathéter mis en place sous contrôle radiologique ou échographique et les pressions sont mesurées au niveau de la vessie et du bassinét.

Le test de **Whitacker** a été traditionnellement la procédure de choix. Il repose sur une définition particulière de l'obstruction :

Selon **Whitacker**, l'uretère doit tolérer un débit constant de 10ml/min avec un gradient de pression n'excédant pas 15 cm d'eau entre la vessie et le pleyon.

En cas d'obstruction ce gradient de pression s'élève au-delà de 22 cm d'eau. Il peut être réalisé même en cas d'altération de la fonction du rein exploré [104]. Elle constitue la meilleure approche diagnostique de l'obstruction, car elle fait intervenir une relation pression/débit [22].

C'est une technique invasive (ponction percutanée des cavités rénales) et peu reproductible. De plus il existe une zone intermédiaire entre 15 et 22 cm d'eau où il est impossible de conclure vis à vis d'une authentique obstruction. En pratique quotidienne ce test n'est plus utilisé actuellement[105].

○ La cystoscopie : [106]

Elle permet d'observer :

- La longueur du trajet sous muqueux de l'uretère : elle va de 5 mm chez le nouveau-né à 14 mm chez l'adulte. Ce trajet est court s'il est inférieur à 8-10 mm chez l'enfant.
- L'aspect du méat urétéral : le méat normal a une forme de cône. Le méat pathologique peut prendre un aspect béant en stade, en fer à cheval, ou en trou de golf. Parfois le courant d'eau du cystoscope provoque la béance.
- La position du méat sera normale, intermédiaire ou latérale externe évocatrice d'un méat refluant.
- La musculature périméatique en recherchant la présence d'un diverticule.

La cystoscopie apporte des informations très nombreuses. D'une part elle permet d'affirmer la béance et l'incompétence de la jonction dans les cas où la cystographie reste muette. D'autre part, elle permet d'apprécier l'importance et le degré de la malformation de la jonction et d'évaluer les chances de disparition spontanée de reflux, au cours de la croissance, comme l'a montré **Lyon** [106] dans un travail fondamental repris et confirmé ensuite par beaucoup d'auteurs.

B. Biologie :

L'étude de la fonction rénale et l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) sont de réalisation systématique en cas de méga uretère primitif obstructif afin de détecter une atteinte de la fonction rénale et de rechercher une infection urinaire.

1. La fonction rénale :

L'évolution du méga-uretère vers l'insuffisance rénale est la complication la plus redoutable, elle est d'autant plus grave lorsqu'elle survient chez un patient porteur de MGU bilatéral ou d'un rein unique.

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

L'infection urinaire à répétition reste la principale circonstance de découverte des méga-uretères, notamment le méga uretère primitif obstructif .

Dans la littérature le germe d'E.coli était le plus rencontré avec un taux variait entre 60% et 90% [107].

IV. DIAGNOSTIC POSITIF :

Le diagnostic du méga uretère primitif obstructif est un diagnostic radiologique.

Principalement deux critères sont nécessaires pour pouvoir poser le diagnostic : [34,74]

➤ **La dilatation urétérale**, vu par :- Echographie pelvienne ou rénale

- Urographie intra veineuse
- Uro IRM

➤ **L'obstruction :**

Les différents examens utilisés pour le diagnostic d'obstruction utilisent l'hyperdiurèse pour démasquer l'obstacle :

❖ Echographie rénale et pelvienne sous diurétique :[81,63]

Elle permet de rechercher les signes indirects en faveur d'une obstruction sévère pouvant entraîner ou majorer une altération de la fonction rénale :

- Hyper-échogénicité du cortex rénal avec diminution de la différenciation cortico-médullaire.
- Amincissement du parenchyme, rein de petite taille.
- Hypertrophie compensatrice du rein sain controlatéral.

❖ Scintigraphie dynamique :[34]

L'obstruction se caractérise par le retard d'élimination d'un traceur radioactif sous hyperdiurèse induite par le furosémide. On obtient les résultats sous forme de courbes qui reflètent l'élimination urinaire. On considère qu'il y a obstruction quand l'activité induite par le furosémide croît même après injection du diurétique.

❖ UIV sous hyperdiurèse :[34,24]

Le retard d'excrétion est autant en rapport avec la stase dans des cavités dilatées qu'avec l'obstruction. La stase est normalement levée par l'épreuve au furosémide au contraire de l'obstruction qui va entraîner une incapacité de la voie excrétrice à assurer un débit élevé ce qui va se traduire par une augmentation du volume du système collecteur. Pour mettre en évidence cette obstruction, on injecte 20 min après le début de l'examen ,40mg de furosémide. On considère qu'il y a obstruction quand le pourcentage d'augmentation de la voie excrétrice, 15 min après l'injection de diurétique, dépasse 22%, et qu'il n'y a pas d'obstacle, si cette augmentation de la dilatation reste inférieure à 15%.

V. DIAGNOSTIC DIFFERENCIEL :

○ Le reflux :

Le reflux se définit comme le passage rétrograde anormal de l'urine vésicale dans l'uretère. Physiologiquement, il existe un système antireflux au niveau de la jonction urétéro-vésicale, basé sur le trajet sous-muqueux de l'uretère et la musculature trigonale.

Plusieurs causes sont possibles, on distingue :

- Les reflux primitifs, liés à une insuffisance du système anti-reflux physiologique : méga uretère primitif refluant.
- Les reflux secondaires : soit à une malformation locale (duplicité, urétérocèle, diverticule), soit à un obstacle sous-vésical organique (valves urétrales) ou enfin à un trouble vésico-sphinctérien fonctionnel (vessie neurologique, instabilité vésicale).

Les reflux primitifs disparaissent fréquemment avec la croissance, par maturation de la jonction urétéro-vésicale.

Le diagnostic anténatal et l'infection urinaire post natale sont les circonstances de découverte habituelles.

La cystographie rétrograde est l'examen clé pour poser le diagnostic du reflux et de le classer. Il faut attendre au moins un mois après une infection urinaire pour la réaliser. Et l'échographie est obligatoire, elle permet d'apprécier le retentissement rénal.

- Valve de l'urètre postérieur :

Les valves de l'urètre postérieur (VUP) constituent l'uropathie obstructive la plus fréquente du garçon, Son incidence varie entre 1/8000 et 1/25000 naissances vivantes[108]. C'est une malformation grave car pouvant conduire à l'insuffisance rénale terminale par destruction du parenchyme rénal.

Il s'agit d'une membrane anormale qui irradie en l'avant à partir du veru montanum et jusqu'à l'urètre membraneux. Cette valve est munie d'une petite ouverture postérieure de telle sorte que pendant la miction, la partie fusionnée bombe vers l'avant. Elle se développe tôt, pendant la vie intra-utérine, entravant ainsi le développement normal des reins et de la vessie.

Grace à l'échographie prénatale , la plupart des patients porteurs de cette malformation sont identifiés au début de la vie intra-utérine devant une dilatation uni- ou bilatérale des voies urinaires supérieures, une vessie de grande capacité à paroi épaisse se vidant mal, et parfois un urètre postérieur dilaté. Il peut s'y associer un oligoamnios et un aspect hyperéchogène cortical, signe de lésions dysplasiques.

L'échographie permet donc le diagnostic anténatal de VUP, mais aussi d'évaluer son retentissement par l'étude de la quantité de liquide amniotique, l'aspect des reins et par la réalisation des prélèvements fœtaux. Ces derniers sont réalisés dans le sang fœtal et/ou dans l'urine fœtale (bassinets) et permettent le dosage de la microglobuline, protéine qui reflète le mieux la fonction rénale fœtale.

En cas de diagnostic anténatal, une dérivation vésicoamniotique peut être proposée afin de court-circuiter l'obstacle urétral. Mais beaucoup d'auteurs pensent que les lésions rénales sont trop précoces et que ces interventions comportent un risque surajouté d'accouchement prématuré et une morbidité propre, et donc doivent être réservées à des patients bien sélectionnés et dans le cadre d'études contrôlées afin d'en évaluer l'efficacité [109].

À la naissance, un contrôle échographie ainsi qu'un bilan rénal doivent être réalisés les premiers jours de vie, avant la sortie de la maternité afin de confirmer ou infirmer les constatations anténatales.

○ Urétérocèle [109, 110, 111]:

L'urétérocèle correspond à une dilatation pseudo-kystique de la portion distale de l'uretère dans son trajet sous-muqueux trigonal, dépourvu d'une musculature suffisante et qui se laisse ainsi distendre formant une lacune arrondie dans la vessie. Les deux plus fréquents types d'urétérocèle s'opposent point par point : l'urétérocèle ectopique, développée à la terminaison d'un uretère polaire supérieur de duplication urétérale, et l'urétérocèle orthotopique à la terminaison d'un uretère simplex.

-Urétérocèle ectopique :

Elle est le plus souvent unilatérale, de grande taille, obstructive. Elle est ectopique en raison de sa position extratrigonale et souvent associée à un RVU polaire inférieur dans le cadre d'une duplication urétérale, et rarement à un RVU polaire supérieur. En raison de sa position ectopique au col vésical, elle peut également se prolaber dans l'urètre postérieur et conduire à un obstacle sous-vésical chronique voire s'aboucher de manière ectopique dans l'urètre.

-Urétérocèle simple :

Elle est le plus souvent bilatérale, de petite taille, habituellement développée à la terminaison d'un uretère non dupliqué, et en général peu obstructive. Du fait de sa petite taille, cette urétérocèle ne se prolabe pas dans l'urètre, avec une localisation intravésicale, mais peut être responsable de lithiase urinaire. Cette urétérocèle est habituellement orthotopique mais peut dans de rares cas être ectopique.

○ Implantation ectopique de l'uretère :

Par définition, il s'agit d'un uretère qui ne s'abouche pas au niveau du trigone vésical :

- chez la fille, il peut s'agir d'un abouchement sous le col vésical avec tableau d'incontinence urinaire (urètre distal, vagin, vestibule rectum, etc.) et qui peut également être associé à un kyste du canal de Gartner, reliquat du canal de Wolff.

- Chez le garçon, l'uretère ectopique s'abouche dans le système urogénital au-dessus du sphincter externe et du périnée et habituellement dans les structures wolffiennes que sont les canaux déférents, les vésicules séminales, les canaux éjaculateurs voire l'urètre postérieur sus-montanal. Le tableau révélateur n'est alors pas celui d'une incontinence mais d'infection ou de douleurs des organes concernés (orchiépididymites).

○ Syndrome de **prune belly** [112] :

Le **Prune Belly** syndrome (PBS) ou **Eagle-Barrett** syndrome est l'association d'un déficit musculaire de la paroi abdominale, d'une dilatation des bassinets associée ou non à une dysplasie rénale, d'une absence de tissu

prostatique et d'une cryptorchidie. Une persistance de l'ouraque est possible. L'uropathie correspond à une dysfonction ou à une obstruction de l'urètre provoquant une mégavessie et des méga-uretères. Une hypoplasie de la prostate est fréquente chez les garçons. Cette séquence est beaucoup plus rare chez les filles (2% des malades) où elle associe à l'uropathie et à l'anomalie de la paroi abdominale une atrésie vaginale, rectovaginale, des fistules rectovésicales ou un utérus bicorne. Le pronostic dépend surtout de la sévérité de l'atteinte rénale. La complexité des malformations urinaires fait que le traitement conservateur garde une bonne place dans l'arsenal thérapeutique. La chirurgie des malformations urinaires nécessite une approche au cas par cas (aussi bien pour l'indication et le moment de la chirurgie) et sa réalisation devra être confiée à une équipe avertie. L'abaissement testiculaire devrait être réalisé plus fréquemment en période néonatale pour augmenter les chances de paternité, de même que l'abdominoplastie dont le bénéfice sur le plan esthétique et fonctionnel est réel.



*prise en charge
therapeutique*

I. TRAITEMENT CONSERVATEUR DU MEGA URETERE PRIMITIF OBSTRUCTIF :

De nos jours, l'approche initiale établie pour un méga-uretère primitif obstructif non refluant, asymptomatique et avec une fonction rénale conservée est le traitement conservateur. Cette attitude n'est pas forcément définitive.[116]

Ce traitement est indiqué avant l'âge de 12mois, avec un DFR ≥ 40 % et en absence d'UHN massive ou de sepsis urinaire à répétition.[58]

L'objectif de cette attitude est d'intervenir avant l'altération du parenchyme rénal et de ne pas opérer des enfants qui auraient évolué spontanément vers la guérison.

Les deux volets principaux de cette attitude sont :

❖ La surveillance :

La surveillance est active et non passive. Elle permet de reconnaître et de traiter les urgences chirurgicales. Cette surveillance doit, détecter précocement l'apparition de symptômes, suivre l'évolution de la dilatation et de la fonction rénale.[4]

La surveillance est organisée grâce à un suivi clinique, échographique et scintigraphie si nécessaire rigoureux. Elle sera plus rapprochée durant la première année de vie du fait d'une régression spontanée de la majorité des formes favorables lors de cette période mais aussi de la fréquence importance d'appariation des infections urinaires.

En effet, le consensus adopté par l'association britannique d'urologie pédiatrique (BAPU) est comme suit :[58]

- Toute UHN diagnostiquée en anténatal doit être explorée en post-natal avec une échographie rénale systématique entre 1^{er} et 3^{ème} jour de vie.
- Cette échographie doit être répétée vers l'âge de 6 à 8 semaines puis tous les 3 à 6 mois pour suivre l'évolution. La persistance d'une dilatation urétérale supérieure à 10mm est un facteur prédictif pour le traitement chirurgical (à partir de 12mois) .
- Tout nouveau-né avec UHN bilatérale doit faire une cystographie de façon systématique dans les 3 mois suivant la naissance afin d'éliminer une cause secondaire de mégauretère ou un RVU .

❖ L'antibioprophylaxie :

La BAPU (british association of pediatric urology) recommande une antibioprophylaxie durant les 6 à 12 premiers mois de vie.[58]

WILLIAMS[113] a été le premier à avoir démontré l'intérêt du traitement médical par la désinfection des urines, essentiellement lorsque le MGPO chez le nouveau-né est asymptomatique et non encore infecté. Pour cet auteur, la prescription d'un antiseptique à titre prophylactique permet d'attendre en sécurité les quelques mois nécessaires pour porter un jugement objectif sur la nécessité ou non d'une intervention chirurgicale .

Idéalement, les antibiotiques proposés pour l'antibioprophylaxie devraient :[114]

- ✓ Être actifs sur l'ensemble des germes urinaires surtout E. coli, principale bactérie cause d'IU récidivantes.

- ✓ Etre administrables par voie orale et bien tolérés.
- ✓ Avoir une excrétion urinaire a forte concentration .
- ✓ Etre différents de ceux qui sont proposés en traitement curatif : aucun traitement prophylactique ne pouvant prétendre à une efficacité totale, si une infection survient, le même antibiotique ne pourra être utilisé en curatif car la bactérie impliquée a toutes les chances d'être résistante à l'antibiotique.
- ✓ Avoir un effet écologique minimal sur la flore digestive. En effet, la flore digestive est le principal réservoir des bactéries cause d'IU, elle est quantitativement très importante et c'est sur elle que s'exerce essentiellement la pression de sélection des antibiotiques.

D'après l'Afssaps (Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) février 2007 [115], les molécules utilisées sont :

Molécule	Famille	Utilisation	Age	posologie
Co-trimoxazole (BACTRIM)	Association d'antibiotiques bactériostatiques, le triméthoprim et le sulfaméthoxazole	le triméthoprim est difficilement utilisable en pédiatrie car il existe uniquement sous forme de comprimés à 300 mg.	Contre indiqué avant 1 mois	1 à 2 mg/kg/j pour triméthoprim et 5 à 10 mg/kg/j pour sulfaméthoxazole en une seule prise quotidienne
Céfaclor	Céphalosporines de 1 ^{ère} génération	action bactéricide sur des bactéries Gram négatif aussi bien que sur les bactéries Gram positif. Son élimination est rénale, et dispose d'une activité clinique faible en raison de sa demi-vie très courte et ses CMI élevées	Utilisé durant le 1 ^{er} mois	3 à 5 mg/kg/j en une seule prise
Céfixime	Céphalosporine de 3 ^{ème} génération	peu utilisé en prophylaxie car il joue un rôle dans le traitement curatif des pyélonéphrites	A partir de 6 mois	8mg /kg /j en 2 prises
Nitrofurantoïne	dérivés de l'hydantoïne (dérivé de l'imidazole)	Elle n'est plus indiquée. Car risque d'atteintes hépatiques et pulmonaires graves.	NC	NC

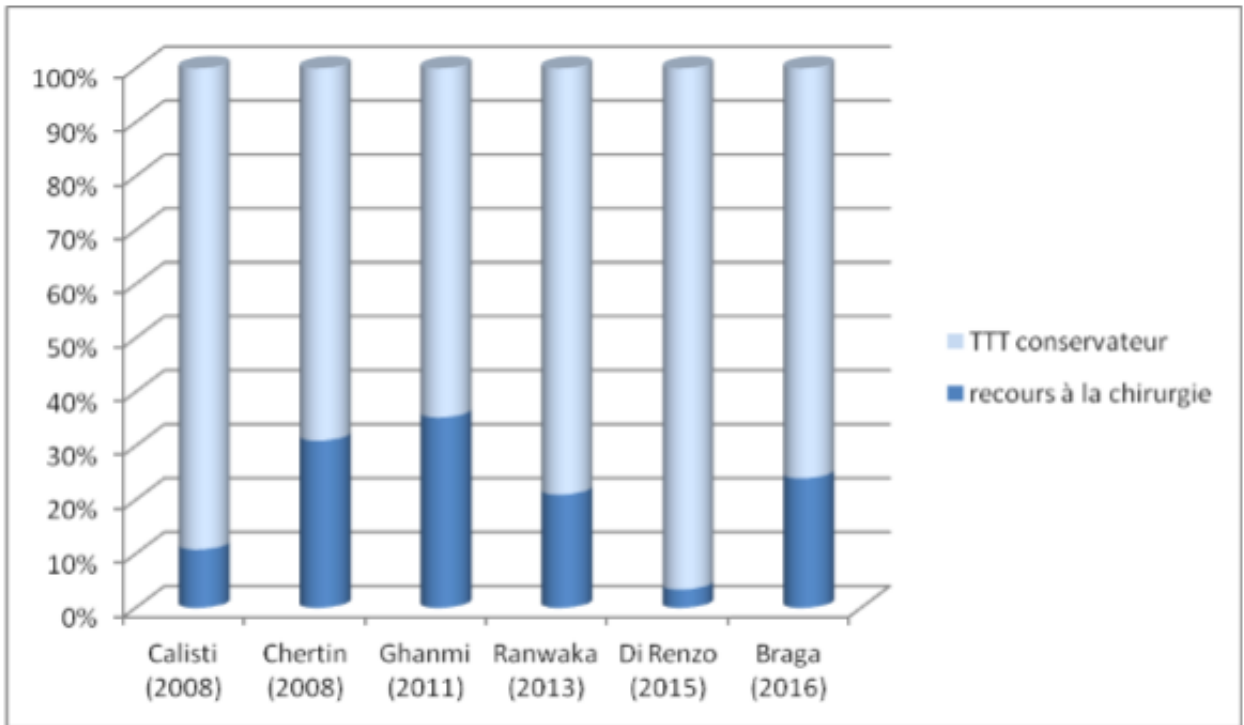


Figure 30 : Réussite du traitement conservateur et recours à la chirurgie selon les séries pour les patients diagnostiqués en anténatal.[66,115,117,118,119]

II. TRAITEMENT ALTERNATIF :

Selon l'association britannique des urologues pédiatres, le traitement alternatif est le traitement indiqué chez les nourrissons de moins de 1an, ayant un DFR < 40%, en particulier lorsqu'il est associé à une UHN massive , ou suite à un échec du traitement conservateur (infections urinaires fébriles, douleurs, aggravation de la dilatation ou détérioration DFR).par ailleurs la chirurgie est réservée pour les enfants de plus de 1an et la réimplantation urétérale avec ou sans remodelage urétérale reste l'opération de choix.[58]

Les techniques proposées comme traitement alternatif (temporaire ou définitif) pour les enfants de moins de 1an sont :

- ✓ La montée de la sonde double J
- ✓ Dilatation endoscopique par ballonnet
- ✓ Endourétérotomie
- ✓ Urétérostomie et néphrostomie
- ✓ Urétérovésicostomie non continente (ou refluate)

La pose d'une sonde double J est le traitement de première intention chez les nourrissons de moins de 1an, suivi en cas d'échec de l'urétérovésicostomie non continente[58]

1. Sonde JJ :

La sonde JJ est un tube souple et fin (environ 3 mm de diamètre) dont les extrémités forment chacune une boucle (d'où le terme double J) ce qui permet à la sonde de rester en place entre le rein et la vessie .Cette sonde est dite auto statique car l'existence des boucles lui permet de rester positionnée sans moyen de fixation. La sonde est mise en place par les voies naturelles au cours d'une cystoscopie et sous contrôle radiologique (amplificateur de brillance).

Dans l'étude menée par **Farrugia et al**, la mise en place de sonde double J chez des nourrissons de moins de 1an et pendant une durée moyenne de 6 mois semble être efficace chez 56% des patients avec une amélioration du drainage après levée de la sonde et sans aucun recours ultérieur à la chirurgie. Cependant quelques complications sont survenues dans 31% des cas, à type de : migration de la sonde double J, formation de lithiase ou infection.[120]

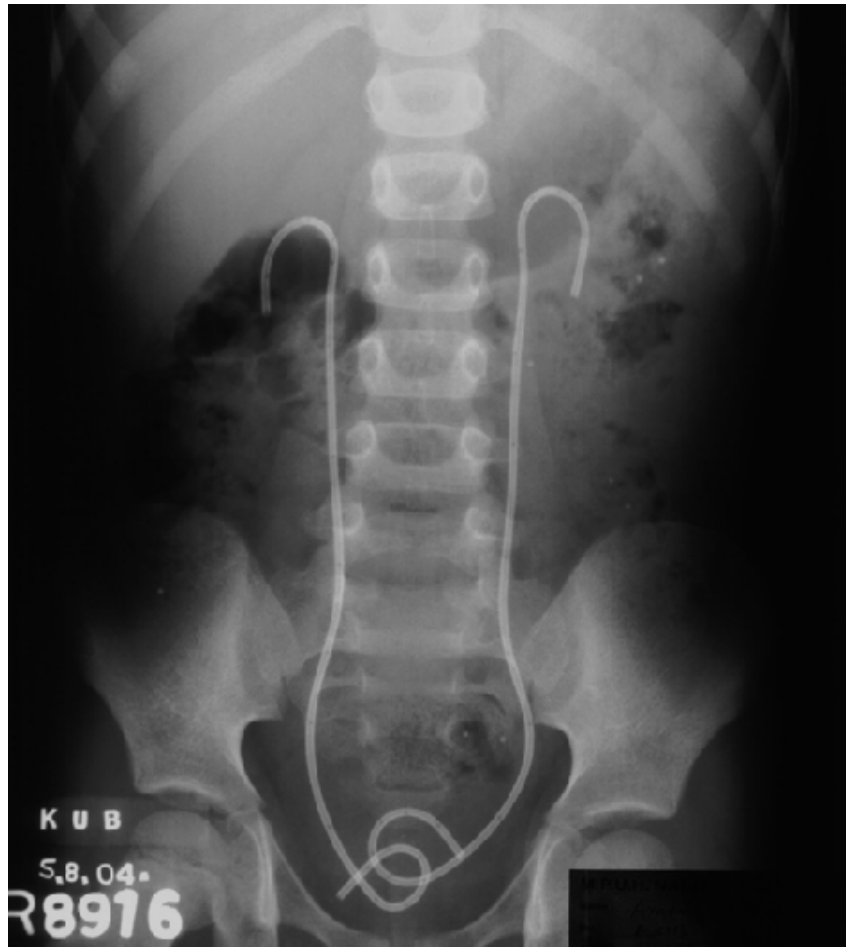


Figure 31 : AUSP d'un enfant de 4ans, qui montre une sonde double J bilaterale en place entre les deux reins et la vessie.

2. Néphrostomie et Urétérostomie :

La néphrostomie ou l'urétérostomie a été longtemps la technique de première intention, pratiquée devant tout méga-uretère très dilaté et symptomatique, le principe étant une levée temporaire de l'obstruction.

Ce type de traitement reste toujours valable en urgence en cas de choc septique par rétention d'urines infectées au niveau de la dilatation urétérale et/ou d'infection rénale aiguë sévère par atteinte bilatérale ou sur rein unique.

En effet l'association britannique des urologues pédiatre (BAPU) recommande la néphrostomie percutanée ou l'ureterostomie en première intention, dans le cas d'infection urinaire grave qui répond pas à l'antibiothérapie IV.[58]

▪ Néphrostomie :

De nos jours, la technique de pose de néphrostomie échoguidée est la technique de choix. L'enfant est installé en décubitus ventral. Après repérage échographique du point de ponction (en fosse lombaire sur la ligne axillaire postérieure en regard d'un calice dilaté), on ponctionne les cavités pyélocalicielles en surveillant la progression de l'aiguille jusqu'au fond du calice sous contrôle échographique. Une analyse cyto bactériologique systématique est prélevée. Sous contrôle scopique, une pyélographie est ensuite réalisée. Un guide flexible est introduit à travers l'aiguille. Une fois enroulé dans le bassinet, on retire l'aiguille puis la sonde de néphrostomie est glissée sur le guide et fixée à la peau par des points non résorbables en U [121].

- Urétérostomie.

Soit l'incision cutanée est médiane hypogastrique, soit on réalise deux incisions latérales de type McBurney. Après refoulement du péritoine, l'uretère est repéré le long du bord interne du psoas ou à la croisée des vaisseaux iliaques. Une fois l'urétérolyse réalisée, en ayant pris soin de respecter la vascularisation péri-urétérale, l'extrémité distale est sectionnée, puis l'uretère est cathétérisé avec une sonde urétérale. La longueur nécessaire de l'uretère doit permettre sa montée à la peau sans tension. On finit par la confection de la stomie (par plusieurs plans cutanés et aponévrotiques) en faisant attention à ne pas « switcher », anguler ou trop tracter l'uretère [122].

3. Urétérovésicostomie non continente (refluxing ureteral reimplantation) :[58]

Cette technique a été décrite la première fois par LEE et al [123] comme solution temporaire pour le mégaurétére primitif obstructif chez le NNé et le nourisson.

La technique consiste à réaliser une mini-incision de 2-3 cm transversale du côté de l'obstruction, cette incision est similaire à celle réalisée pour urétérostomie. Après dissection à travers le fascia et séparation du plan musculaire, l'espace périvésical est développé et élargie permettant la mise en évidence du système dilaté. L'uretère est coupé au dessus du site de l'obstruction. L'uretère distal est ensuite ligaturé. A ce moment, on procède au remplissage de la vessie au sérum salé à l'aide d'une sonde de Foley, ceci permettra de montrer la position optimale pour l'anastomose. Aucune réduction ou excision ne sera réalisée sur l'uretère proximal pour minimiser la diminution du flux antérograde dû à la tortuosité de l'uretère terminal. L'uretère est donc

anastomosé en position latérale à la vessie par des points séparés au vicryl 4/0. La vessie sera à nouveau remplie à travers la même sonde de Foley pour assurer la fonctionnalité du système refluant de la vessie vers le système dilaté.

Bien qu'aucune étude des résultats de cette technique ne soit encore disponible, l'urétérovésicostomie non continente ou refluante a obtenu le soutien de la BAPU et la majorité du groupe a déclaré qu'elle envisagerait d'effectuer cette procédure dans le futur de préférence à l'urétérostomie percutanée.[58]

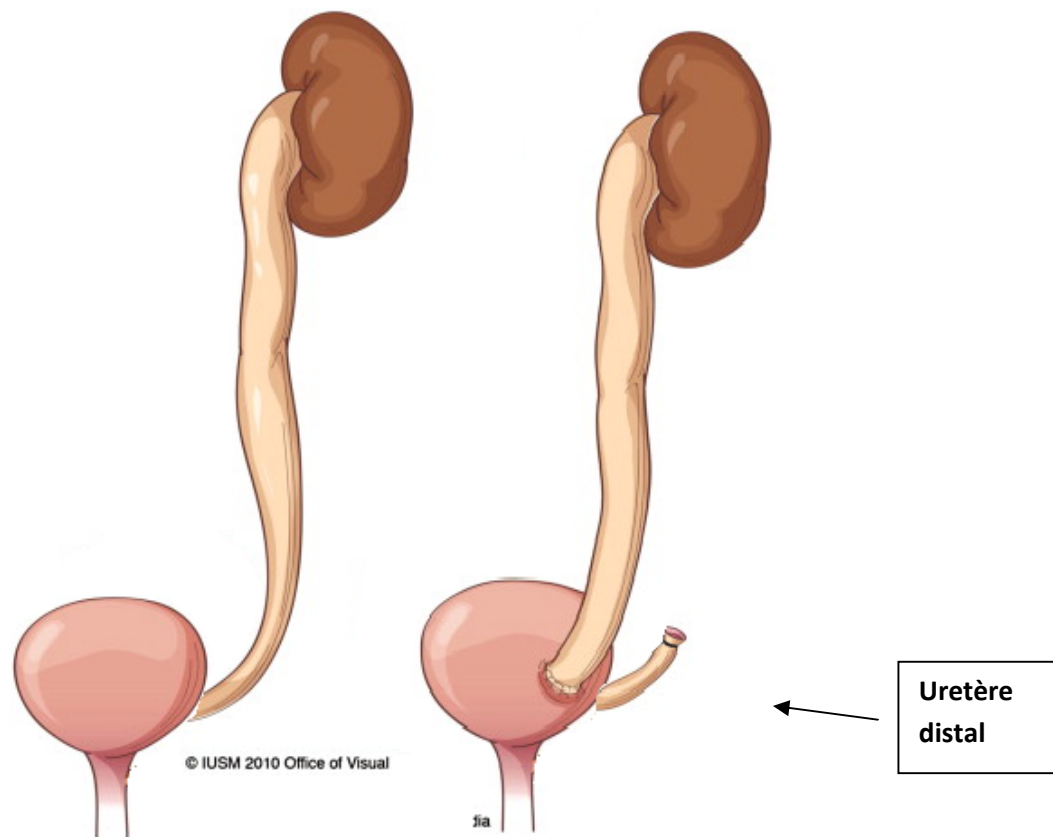


Figure 32 : Illustration schématique de l'urétéro-vésicostomie refluante d'une obstruction de la jonction vésicourétérale.

4. Dilatation endoscopique par ballonnet :

Cette technique a été décrite la première fois par Angulo et al [124] en 1998 comme traitement initial pour les enfants avec un méga uretère primitif obstructif.

La dilatation est réalisée sous anesthésie générale, avec une cystoscopie préalable. Pour certains cas précoces une pyélographie rétrograde est nécessaire. Un guide-fil est introduit à travers la JVU suivi du ballonnet dilateur et son cathéter. Le ballonnet est ensuite gonflé à sa pression nominale (12 ATM) avec un dispositif de gonflage. Le ballonnet est ensuite retiré et remplacé par une sonde double J. [124]

L'étude la plus intéressante et la plus large qui est faite jusqu'à présent est celle de l'hôpital universitaire Gregorio Marañón de Madrid [124]. Publié en 2013, cette étude rétrospective a été menée sur 29 patients (l'âge moyen est de 4,04 mois) traités par une dilatation par ballonnet entre 2003 et 2010. Dans trois cas, une réimplantation urétérale a été nécessaire : chez deux patients à cause d'une défaillance technique peropératoire et de la migration post-opératoire du stent Double J chez un patient. Les 26 enfants qui ont eu une dilatation réussie ont été suivis par échographie et scintigraphie qui ont montré une amélioration progressive de l'urétérohydronéphrose et du drainage au cours des 18 premiers mois chez 20 patients. Chez deux patients une dilatation supplémentaire était nécessaire.

Angerri et al. [125] ont publié leur expérience avec la dilatation par ballonnet sur 7 patients d'un âge de 1 an à 3 ans en utilisant une pression d'insufflation de 12-15 ATM pendant 3-5 min. La disparition de la portion rétrécie a été vérifiée radiologiquement. Une sonde JJ a été laissée in situ pendant 2 mois. Résultat : Drainage en post opératoire amélioré chez cinq patients sur sept.

Une autre expérience faite par **Garcia-Aparicio** et al.[126] sur 13 nourrissons dont l'âge moyen est de 7mois. La pression d'insufflation utilisée était de 14atm pendant 3min. Une sonde JJ a été laissé in situ pendant 8 semaines. Cinq patients sur 13 ont nécessité une dilatation ultérieure, et trois patients ont nécessité une réimplantation urétérale.

Cependant, les expériences faites jusqu'à présent sur la dilatation par ballonnet restent limitées et non concluantes.[58]

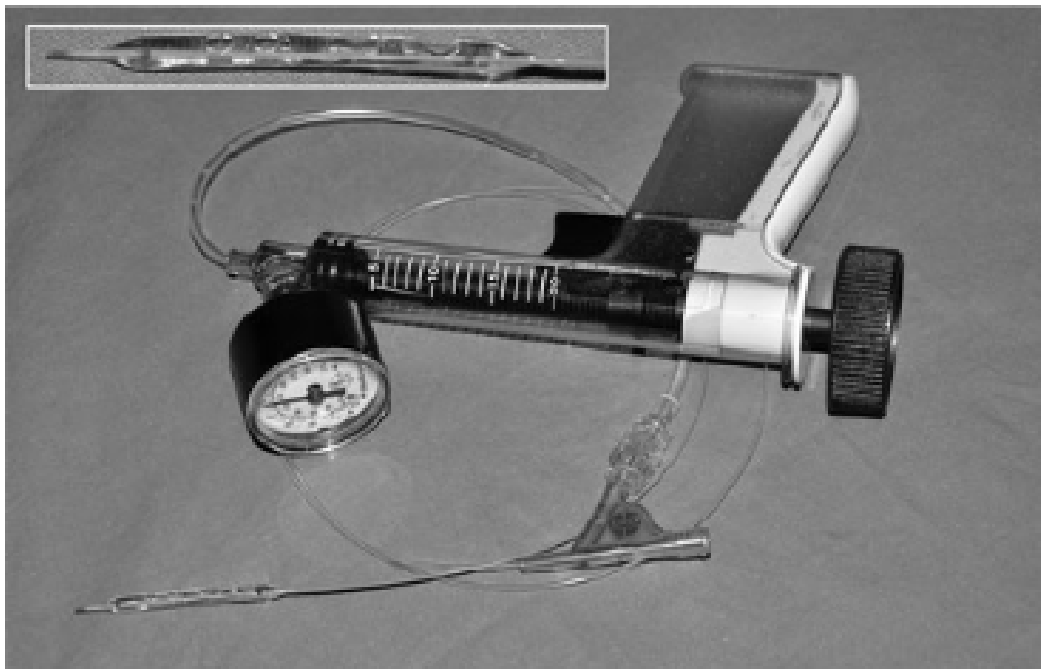


Figure 33 : Cathéter à ballonnet et dispositif d'insufflation[124]

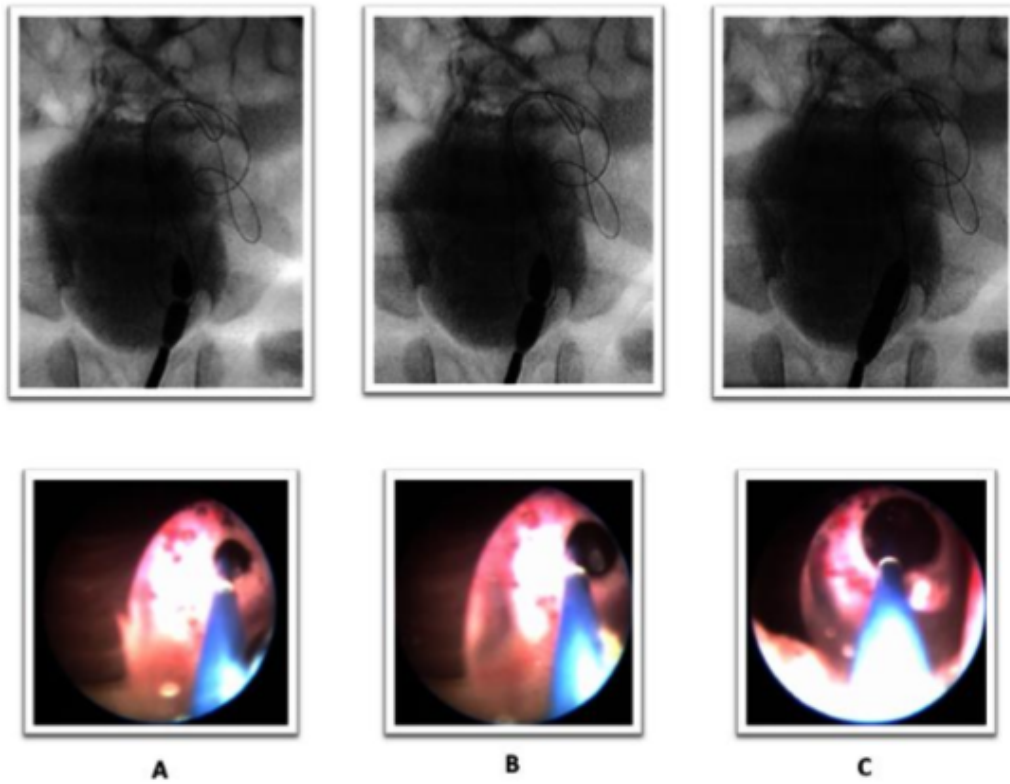


Figure 34 : Images illustrant la dilatation par ballonnet sous endoscopique et surveillance radiologique. [124]

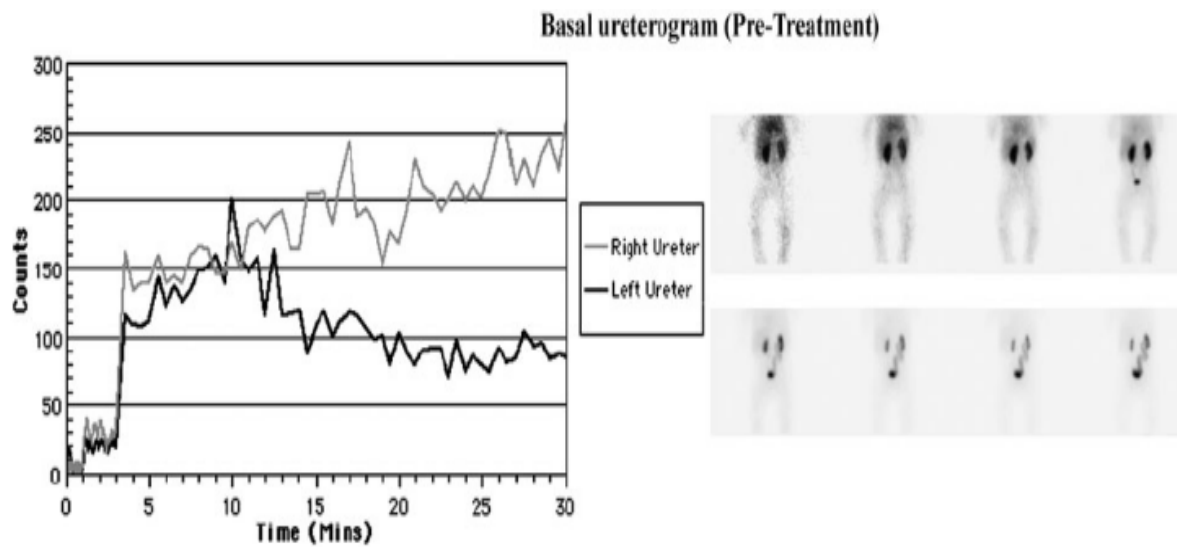


Figure 35 : sintigraphie rénale au Mercaptoacetyl triglycine-3 montrant une obstruction urétérale droite avant dilatation endoscopique par ballonnet.

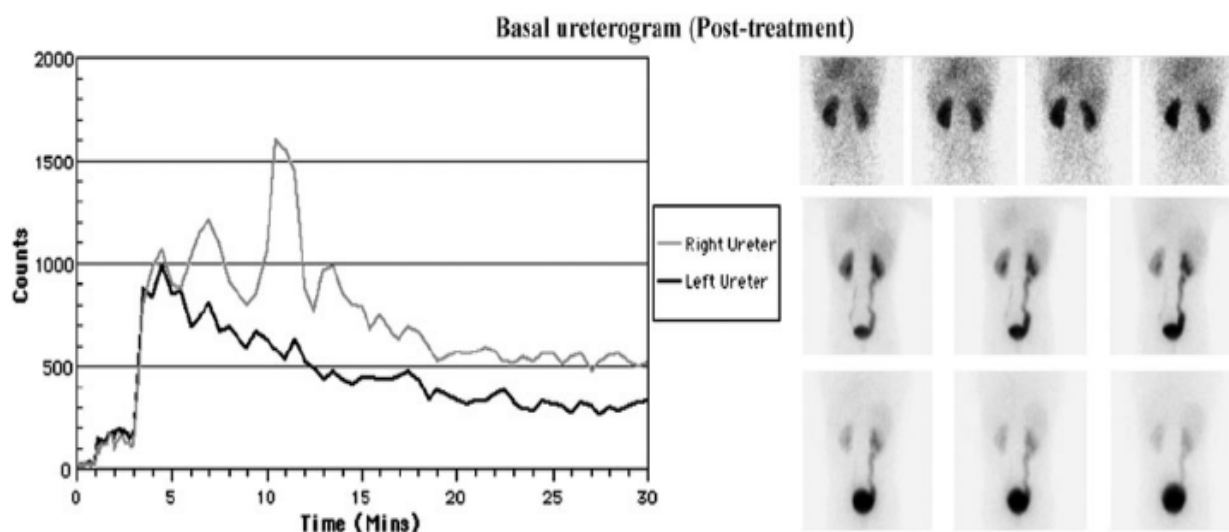


Figure 36 : sintigraphie rénale au Mercaptoacetyl triglycine-3 montrant la disparition de l'obstruction 4mois après dilatation par ballonnet.

5. Endo-urétérotomie :

L'endourétérotomie représente une technique endourologique qui peut être proposée comme traitement avant 1an pour les MPO.elle s'agit d'une incision chirurgicale ou endoscopique de la paroi urétérale. Elle est généralement longitudinale, mais peut être transversale.

Kajbafzadeh et al. [127] ont décrit les résultats d'une endo-urétérotomie chez des patients présentant une obstruction urétérale intravésicale avec une longueur de sténose < à 1,5cm. L'étude a été menée sur 47patients parmi eux des nourrissons de 1 mois et demi avec un âge moyen de 3,7ans. Le taux de réussite était impressionnant : 90% , sur un suivi moyen de 39 mois, y compris une résolution complète de l'hydronéphrose dans 71% des cas.

Tableau IV: Récapitulatif des différentes techniques du traitement alternatif

Technique	Résumé	Indications et recours	Taux de réussite
Sonde JJ	C'est la mise en place d'une sonde autostatique souple et fine de 3 mm de diamètre par les voies naturelles au cours d'une cystoscopie et sous contrôle radiologique	Traitement de première intention chez les nourrissons de moins de 1an.	56%
Néphrostomie ou urétérostomie	<u>Néphrostomie</u> : ponction des cavités pyélocalicielles sous contrôle échographique. <u>Urétérostomie</u> : l'uretère est repéré après une incision cutanée puis cathétérisé avec une sonde urétérale.	Indiquées en 1 ^{ère} intention en cas d'infection urinaire grave qui répond pas à l'antibiothérapie IV	NC
Urétérovesicostomie non continente	L'uretère est coupé au dessus du site de l'obstruction. L'uretère distal est ensuite ligaturé. L'uretère proximal est anastomosé en position latérale à la vessie sans aucune réduction ou excision.	Indiquée en 2 ^{ème} intention en cas d'échec de la sonde JJ	Aucune étude des résultats de cette technique n'est encore disponible
Dilatation par ballonnet	Un guide-fil est introduit ,suivi du ballonnet dilatateur et son cathéter. Le ballonnet est ensuite gonflé (12 ATM) avec un dispositif de gonflage. Ensuite il est retiré et remplacé par une sonde double J.	les expériences faites jusqu'à présent sur restent limitées et non concluantes.	NC
Endo-urétérotomie	Il s'agit d'une incision chirurgicale ou endoscopique de la paroi urétérale.	Sténose de moins de 1.5cm	90%

III. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

Selon l'association britannique des urologues pédiatres, la chirurgie est réservée pour les enfants de plus de 1an et la réimplantation urétérale avec ou sans remodelage urétérale reste l'opération de choix.[58]

Cependant le panel de l'association a convenu que le traitement chirurgical curatif par réimplantation est faisable avant 1an mais c'est un geste difficile en raison de l'écart entre l'uretère grossièrement dilaté et la petite vessie infantile et l'inquiétude concernant une dysfonction vésicale iatrogène.

De Jong [128] a étudié le résultat fonctionnel de la vessie de 49 nouveau-nés et nourrissons avec des méga uretères primitifs obstructifs qui avaient subi une réimplantation selon la procédure de Politano-Leadbetter, à un suivi moyen de 7,3ans. Aucune obstruction urétérale postopératoire n'a été observée. L'étude a conclu que les reconstructions majeures précoces des voies urinaires inférieures n'affectent pas la vessie et son urodynamie, à condition que l'opération soit effectuée par un chirurgien spécialisé en urologie infantile.

Une autre étude du même groupe [129] a comparé les résultats urodynamiques chez les patients de moins de 1an. Aucune différence significative dans la capacité de la vessie ,la compliance ou l'incidence de l'instabilité n'a été trouvée.

Upadhyay et al. [58] Ont aussi montré des résultats encourageants lors d'une étude d'un suivi de 9,5 ans chez 21 nourrissons ayant subi une réimplantation urétérale avant l'âge de 12 mois (la moitié des patients avaient subi une intervention bilatérale).

Le comité a donc conclu que la preuve de la conviction répandue selon laquelle la réimplantation précoce comportait un risque de dysfonction vésicale était faible. Et que le traitement chirurgical curatif par réimplantation est faisable avant 1an à condition que l'opération soit effectuée par un chirurgien spécialisé compétent.

L'objectif de l'intervention est de reconstruire une jonction urétéro-vésicale perméable et non refluant en supprimant la zone urétérale pathologique (la radicelle) et en assurant un système anti-reflux par une réimplantation de l'uretère.[75]



Figure 37 : photo peropératoire qui montre un aspect de queue de radis: une zone non fonctionnelle rétrécit (1) et une zone dilatée (2).

A. Voie d'abord :

1. Installation :

Décubitus dorsal, membres inférieurs légèrement écartés (en prévision, en particulier chez la fille, de la mise en place de la sonde vésicale en fin d'intervention)[130]

2. Incision :

On réalise cette intervention par voie sous-péritonéale. On commence par une incision horizontale et sus pubienne, environ 1 cm au-dessus du pubis, qui se prolonge vers les épines iliaques antérosupérieures latéralement.

L'incision peut être inguinale en cas d'atteinte unilatérale .Elle est plus large que pour une simple réimplantation antireflux afin de mieux s'exposer, compte tenu de la hauteur de dissection urétérale. Si l'agrandissement est nécessaire, il se fait latéralement.

L'incision de type Pfannenstiel chez l'enfant comme chez l'adulte (dans le pli abdominal inférieur) reste l'incision de choix.[130]

L'aponévrose des grands droits est incisée 1 cm au-dessus du pubis. Le péritoine est décollé de la face antérieure des grands droits jusqu'à son insertion pelvienne en bas et l'ombilic en haut. On aborde alors l'espace de Retzius puis on dépéritonise les faces antérieures et latérales de la vessie. Cette phase doit être le moins hémorragique possible afin de bien exposer le col vésical et les premiers centimètres de l'urètre.

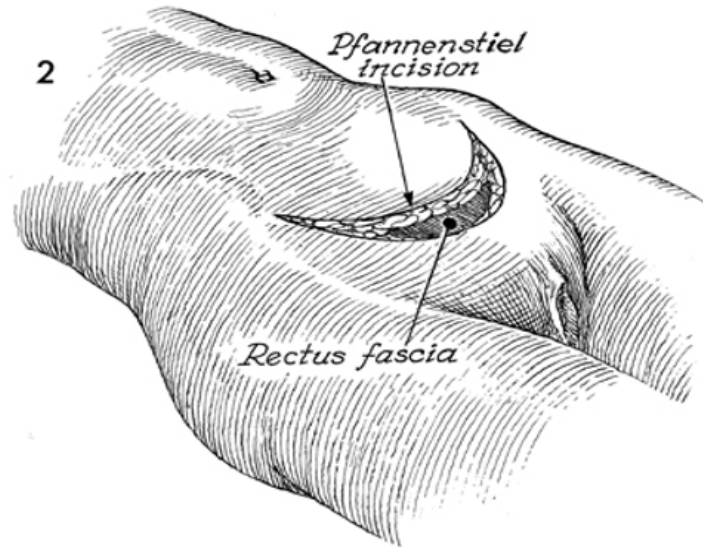


Figure 38 : L'incision de Pfannenstiel (dans le pli abdominal inférieur chez l'enfant). [130]

3. Dissection et réséction de la radicelle :

- Voie extravésicale :[131]

La dissection peut être par voie extravésicale pure afin de mieux respecter la muqueuse trigonale. On commence par refouler le péritoine en se portant au niveau du bord externe du grand droit. Après section du pédicule épigastrique et du ligament rond puis repérage de l'uretère au-dessus de l'artère ombilicale à son émergence de l'hypogastrique par un lac, on réalise sa dissection de haut en bas du détroit supérieur jusqu'à la sténose en veillant à respecter la vascularisation et l'innervation.

L'uretère ainsi libéré est sectionné au ras de la vessie, la partie prévésicale contenant la radicelle est réséquée, la partie intramurale est laissée en place .

- Voie intravésicale : [130]

Cette dissection est souvent menée par voie intravésicale afin de mieux respecter la vascularisation de la portion urétérale intravésicale. Cette voie est idéale si une technique de Cohen est envisagée car il suffit d'agrandir l'orifice par une incision muqueuse et musculaire en haut et en dehors. On réalise alors une taille vésicale par une incision verticale médiane du dôme à 0,5 cm au-dessus du col vésical.

Une bonne exposition est nécessaire. On s'aide d'un écarteur autostatique pour refouler les berges latérales de l'incision cutané-aponévrotique, et d'un fil noué en X dans l'angle inférieur de l'incision vésicale entre la vessie et l'aponévrose afin de les solidariser et d'effacer l'auvent aponévrotique. Des fils tracteurs sont fixés au niveau des berges latérales de l'incision vésicale pour maintenir la vessie ouverte. Enfin, une valve malléable est fixée à l'écarteur autostatique pour refouler la face postérieure de la vessie. Un temps d'exploration est alors réalisé. Il conditionne le choix de la technique en fonction de l'épaisseur et de la taille de la vessie, de l'unilatéralité ou de la bilatéralité de l'atteinte et du siège des orifices urétéraux. On évalue précisément la largeur du trigone. On mesure le trajet sous-muqueux controlatéral en cas de reflux associé pour déceler un reflux masqué du côté controlatéral en cas de trajet sous-muqueux trop court qui nécessite une réimplantation controlatérale. On recherche systématiquement un diverticule para-urétéral dit « de Hutch » qui gênerait la réimplantation.

Par la suite, on cathétérise l'uretère par une sonde tutrice que l'on solidarise à l'uretère par un point en X afin de faciliter la dissection trans-hiatale en tractant sur le fil : on découpe une collerette de muqueuse (très importante pour la fixation ultérieure de l'uretère à la vessie) puis on dissèque aux ciseaux l'uretère dans son trajet intramural en sectionnant la barre interurétérale puis les attaches musculaires liant l'uretère au détrusor puis à la gaine de Waldeyer. On fait attention chez le petit garçon à ne pas léser le déférent visible à travers le hiatus.

Dans la plupart des cas, l'uretère vient aisément sur plusieurs centimètres. Mais une périurétérite, des coudes multiples peuvent gêner la libération de l'uretère et nécessitent alors la libération de l'uretère par voie extravésicale. L'uretère est ainsi libéré de la vessie jusqu'à son croisement avec les vaisseaux iliaques. Lors de la déperitonisation, on veille à respecter l'adventice urétéral. En présence d'un dolicho-méga-uretère, on veille également à sectionner le tissu fibreux fixant les coudes urétéraux lors de leur libération. À la fin de la dissection, le segment sténotique est extirpé dans son trajet intramural.

Si une réimplantation suprahiaatale est envisagée, on veille à tracter l'uretère dans l'espace latérovésical où il sera décroisé du déférent et des vaisseaux génitaux afin d'éviter une coudure lors du remplissage vésical.

On finit par l'exérèse de la radicule en sectionnant l'uretère 1 cm au-dessus de la zone sténotique. Au-delà, on s'expose à un raccourcissement trop important de l'uretère. Dans certains cas, le segment sténotique s'étend au-delà (dolicho-méga-uretères+++), et on se limite au pubis comme limite supérieure de la résection, le but étant de pouvoir réimplanter sans traction sur l'uretère. On

peut toujours s'aider d'une vessie proïque pour réduire la traction. Une fois l'uretère sectionné, un nouveau temps d'observation est nécessaire.

En effet, deux éventualités sont possible après section :

- ✓ Uretère qui se rétracte, qui retrouve un calibre normal et laisse échapper un flot d'urine, peut être réimplanté comme tel.
- ✓ alors qu'un uretère atone restant très dilaté nécessite une résection plus importante associée à un modelage et probablement une vessie proïque.

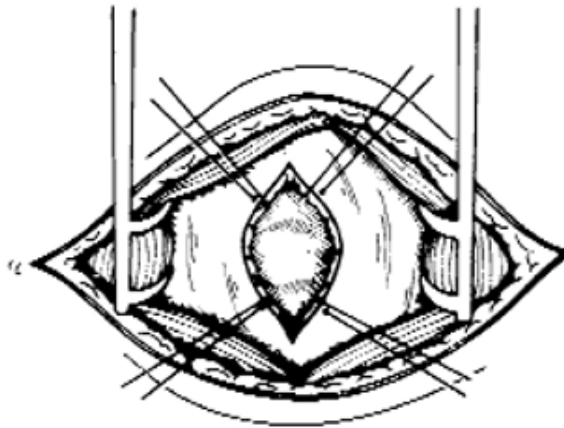


Figure 39 : Ouverture et suspension vésicales[130]

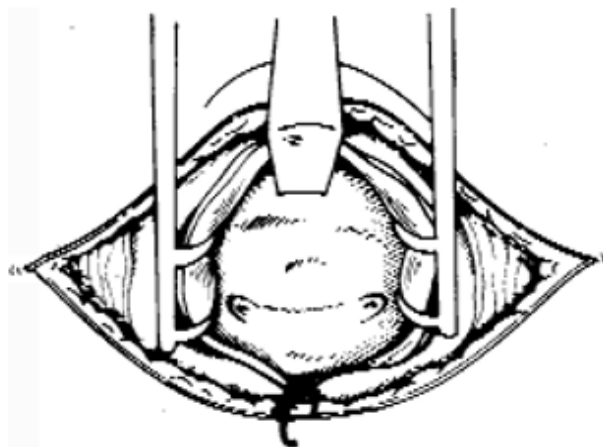


Figure 40 : Exposition du trigone[130]

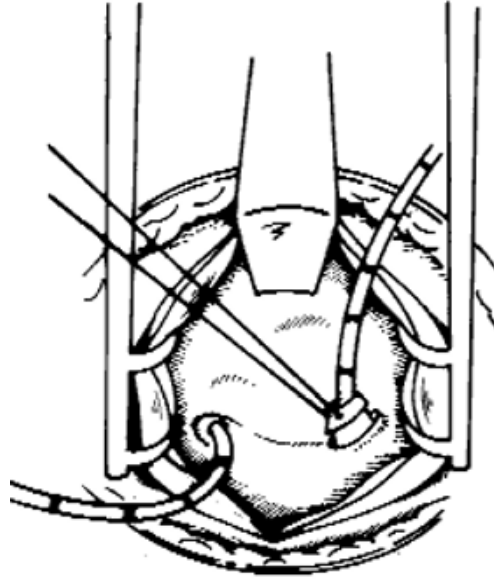


Figure 40 : Incision périméatique[130]

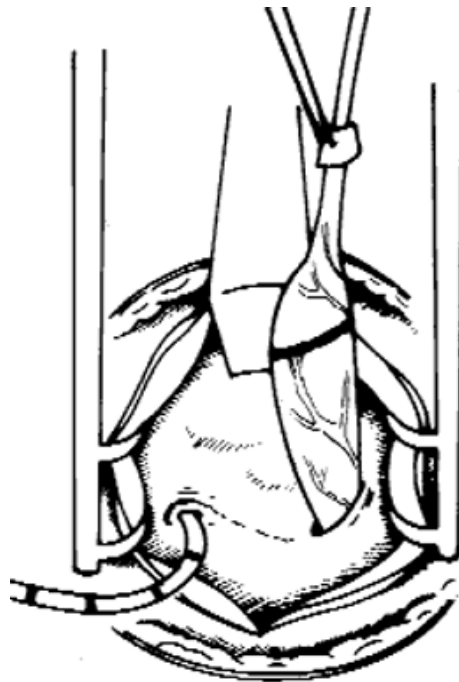


Figure 41 : Libération endo-vésicale de l'uretère.[130]

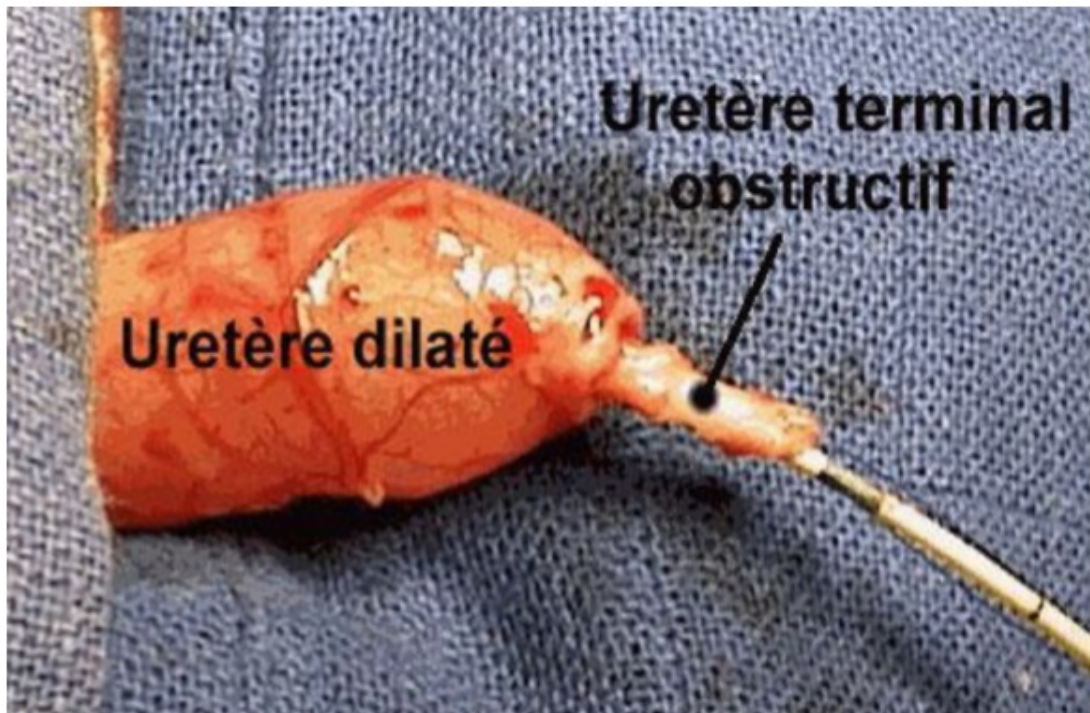



Figure 42 : Une pièce opératoire d'un méga-uretère primitif obstructif

B. Modelage :

1. Les techniques du modelage :

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

Trois techniques différentes de modelage sont utilisées celles de HENDREN , KALICINSKI et STARR.

 La technique d'Hendren [132] :

C'est une technique très fiable et qui a passé l'épreuve du temps.

Elle consiste en une résection d'une bandelette latérale longitudinale de l'uretère ne représentant pas plus d'un tiers du diamètre initial de celui-ci.

En longueur, le modelage de l'uretère intéresse la partie tunnalisée et quelques centimètres de l'uretère pré-vésical.

La ligne de section est rectiligne dans l'axe de l'uretère puis se recourbe vers le haut.

une suture longitudinale par un surjet est réalisée puis un surjet simple pour assurer l'étanchéité. Le surjet est remplacé par des points séparés à 2 cm de l'extrémité distale ce qui permet de raccourcir l'uretère si nécessaire.

L'uretère est drainé par une sonde urétérale laissée en place pendant 5 à 10 jours .

Cette méthode permet d'obtenir des uretères plus fins mais présente un danger pour la vascularisation en cas de résection excessive, notamment au niveau des coudes urétéraux.

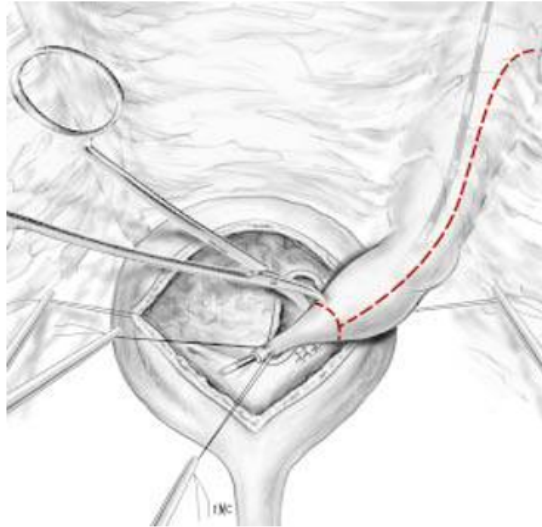


Figure 43 : Modelage selon HENDREN :

- Uretère libéré, tracé de l'incision du modelage, excision de la radicelle.

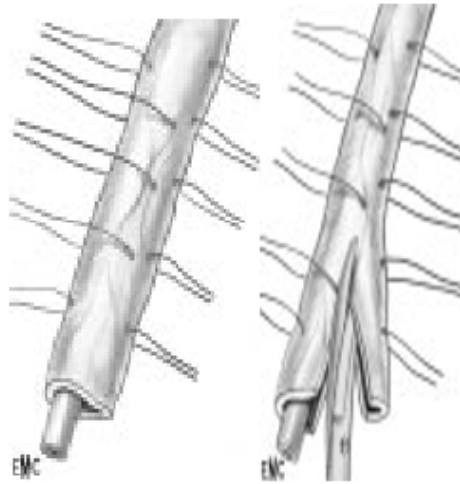


Figure 44 : Modelage selon HENDREN :

- Cathéter en place, disposition de fils traceurs, tracé de l'incision.
- Excision de la languette urétérale selon un trajet rectiligne qui se recourbe vers le haut



Figure 45 : Modelage selon HENDREN :

- Confection des deux surjets latéraux dont un à points passés qui se terminent à distance du néo méat urétéral.
- Le reste du modelage est fermé par des points séparés.

✚ Modelage selon KALICINSKI [133] :

KALICINSKI [133] en 1977 peu satisfait de la technique de HENDREN en propose une variante qui consiste non pas à réséquer une partie de l'uretère mais à sa plicature afin de mieux préserver sa vascularisation. Une sonde tutrice étant placée dans l'uretère, un surjet transfixant est faufilé sur la longueur à modeler. La bande urétérale ainsi exclue est rabattue en paletot et fixée à l'uretère lui-même par un deuxième surjet (figure n°46).

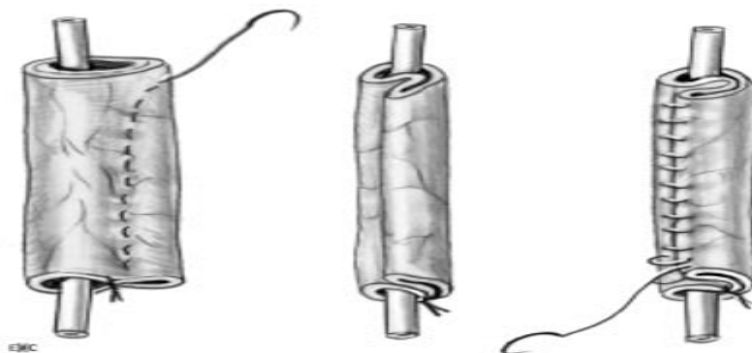


Figure 46 : Modelage selon KALICINSKI :

- Exclusion d'une bandelette latérale par un surjet transfixiant.
- Cette bandelette est ensuite rabattue sur la partie restante de l'uretère et solidarisée par un autre surjet.

✚ Modelage selon STARR [134,135] :

Il s'agit également d'une technique de plicature de l'uretère décrite initialement par STARR [134] en 1979 chez l'animal. Des points séparés sont réalisés sur la partie la plus avasculaire de l'uretère invaginant celle-ci dans la lumière urétérale sur quelques centimètres (figure 47)

Cette technique est un procédé sûr qui fournit une stabilisation à long terme de la fonction rénale, mais elle a été rarement pratiquée.[135]

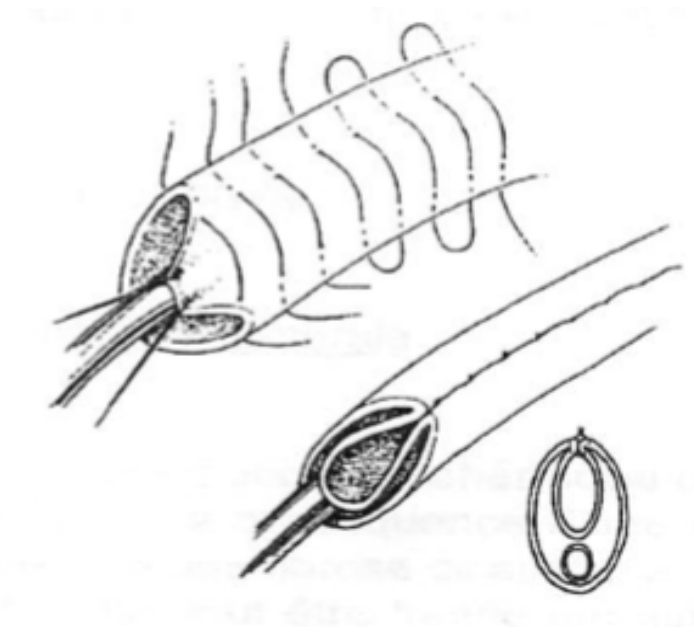


Figure 47 : Modelage selon STARR :

- Réalisation d'une série de points puis d'un surjet transfixiant permettant d'invaginer la partie exclue dans la lumière urétérale .

2. Indications du modelage :

Afin de respecter le principe décrit par Paquin [49] : « un montage antireflux est efficace si la longueur du trajet sous-muqueux est égale à cinq fois le diamètre du tube » un modelage est indiqué lorsque le diamètre de l'uretère distal dépasse 10mm de diamètre après résection de la partie pathologique. Il doit être limité à la portion intravésicalisée de l'uretère.

A un stade plus tardif, l'uretère très dilaté et faiblement péristaltique ou atone ne s'améliore que partiellement et lentement. Il faut réséquer tout l'excès de longueur car c'est à la portion distale de l'uretère que prédominent la dilatation et les lésions pariétales. Le modelage doit en plus être plus étendu en hauteur, sans dépasser toutefois le croisement des vaisseaux iliaques et plus généreux en largeur, afin de réaliser un bon modelage anti-reflux et de rendre effective la coaptation des parois urétérales dont la force de contraction est compromise.

Le taux de modelage varie dans la littérature autour de 50% [136].

Une étude menée par Ben-Meir et al.[137] a comparé les résultats entre réimplantation avec et sans modelage, résultats ; pas de différence significative entre les deux techniques (94% de réussite pour le groupe avec modelage et 96% pour le groupe sans modelage)

Tableau V : Avantage/Inconvénient des techniques de modelage.

Technique de modelage	AVANTAGES	INCONVENIENTS
HENDREN	Uretères plus fins technique très fiable	Danger pour la vascularisation en cas de résection excessive
KALICINSKI	Respecte mieux la vascularisation	Uretères plus larges
STARR	Stabilisation à long terme de la fonction rénale	Rarement pratiquée

C. Techniques chirurgicales :

La réimplantation urétéro-vésicale repose sur les trois grands principes fondamentaux énoncés par Bishoff et Bush [138] :

- réséquer le segment juxtavésical obstructif
- faciliter l'écoulement des urines par suppression des coudes et réalisation d'un modelage urétéral
- réimplanter l'uretère avec un dispositif antireflux.
- Plusieurs points essentiels sont à respecter :
- la désinfection obligatoire des urines avant l'intervention car l'infection inhibe le péristaltisme, majore la dilatation et sclérose le muscle urétéral de façon irréversible

- une incision cutanée plus large que pour une simple réimplantation antireflux pour mieux s'exposer. Le respect de l'adventice urétéral contenant les vaisseaux au moment de la séparation du péritoine et de la libération des coudes lors de la dissection extravésicale et de la muqueuse trigonale lors de la dissection intravésicale
- le décroisement de l'uretère avec le déférent et les vaisseaux génitaux afin d'éviter un coude urétéral lors du remplissage vésical
- la longueur de la résection qui doit idéalement emporter le segment non fonctionnel sans être excessive afin de permettre une réimplantation sans traction en prenant le pubis comme limite supérieure
- la largeur du modelage qui ne doit pas excéder plus d'un tiers du diamètre externe de l'uretère
- une vigilance lors de la résection des coudes
- la longueur du modelage qui ne doit pas excéder la longueur du trajet sousmuqueux plus quelques centimètres d'uretère prévésical
- une longueur de trajet sous-muqueux égale à cinq fois le diamètre de l'uretère. Un tunnel sous-muqueux large
- la fixation du néoméat à la vessie et de l'uretère au néohiatus par des points solides chargeant le détrusor. Il faut laisser la ligne de suture urétérale contre la muqueuse trigonale en cas de modelage afin de diminuer le risque de fistule urétérovésicale
- la mise en place d'une sonde urétérale pendant trois à quatre jours (10–12 jours en cas de modelage) et un drainage vésical en postopératoire

- antibioprophylaxie trois à 12 mois en cas d'infection précédant l'intervention. En l'absence d'infection, le choix entre une prophylaxie de trois semaines ou rien est laissé à la liberté de chacun.

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

1. Technique trans-hiatale : Intervention de COHEN :[49,142]

Il s'agit de la très classique réimplantation trans-hiatale par avancement transversal de Cohen largement utilisée dans le traitement chirurgical des reflux vésicourétéraux.

Cette technique respecte le point d'entrée de l'uretère dans la vessie. Elles ont pour but d'allonger le trajet sous-muqueux de l'uretère, soit en utilisant des plasties muqueuses, soit en créant un nouveau trajet.

Le principe de cette intervention est très avantageux car il ne modifie pas le trajet de l'uretère jusqu'à sa pénétration vésicale en portion fixe du réservoir. Le risque d'angulation urétérale lors du remplissage vésical, que l'on peut observer après la pénétration en zone mobile du détrusor, est ainsi supprimé. La dissection est habituellement conduite par voie endo- vésicale pure.

Le modelage, si nécessaire, est limité à la portion intravésicalisée de l'uretère, dont on attire à travers l'hiatus une longueur légèrement supérieure à celle qui sera utilisée pour la réimplantation. A partir du point de pénétration de l'uretère, on fore un tunnel sous muqueux sus-trigonal transversal, remontant au dessus du méat opposé, pour obtenir un trajet de 5 cm. L'uretère est glissé dans ce tunnel et la réimplantation est ainsi réalisée (figure 55) .

En cas de réimplantation bilatérale, les deux tunnels sous-muqueux doivent être distinct.

Le problème de cette technique vient de la longueur du trajet sous-muqueux limitée à la largeur du trigone, ce qui explique qu'on ne puisse l'utiliser en cas de diamètre urétéral important.

L'autre inconvénient est le risque de dysfonctionnement vésical en cas de réimplantation bilatérale avec une barre sous-trigonale formée par les deux tunnels sous-muqueux très saillante.

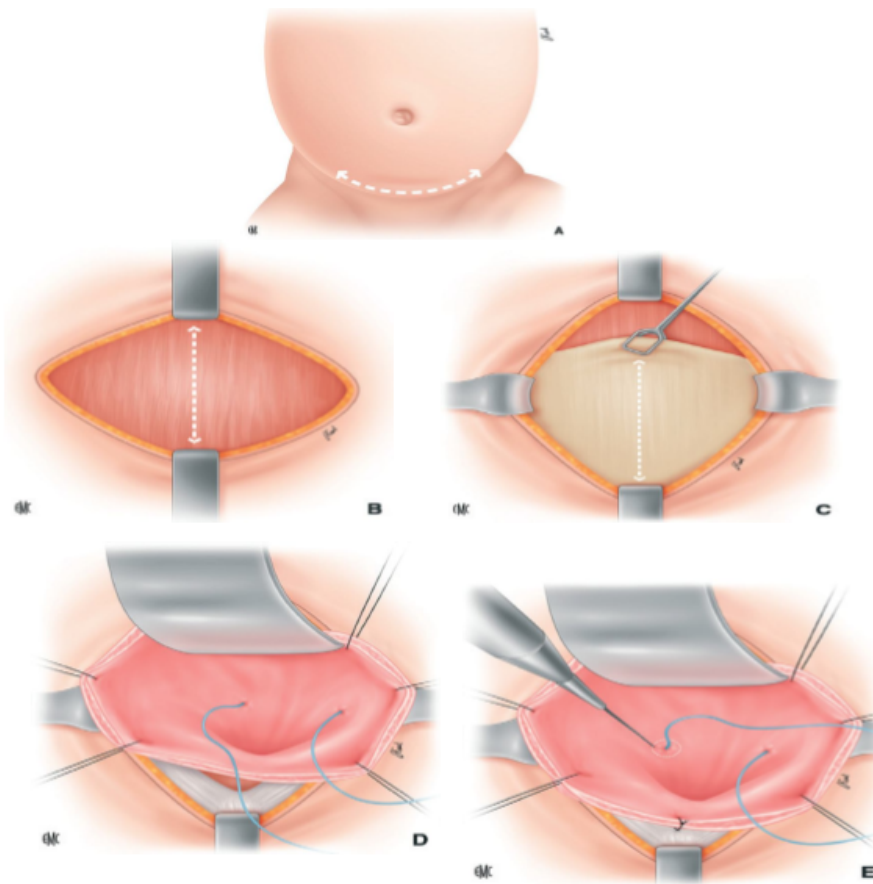


Figure 55 : Réimplantation urétérale selon Cohen.

- A. Tracé de l'incision cutanée.
- B. Tracé de l'incision aponévrotique.
- C. Ouverture vésicale.
- D. Repérage des uretères par cathétérisme.
- E. Incision de la collerette du méat urétéral droit.

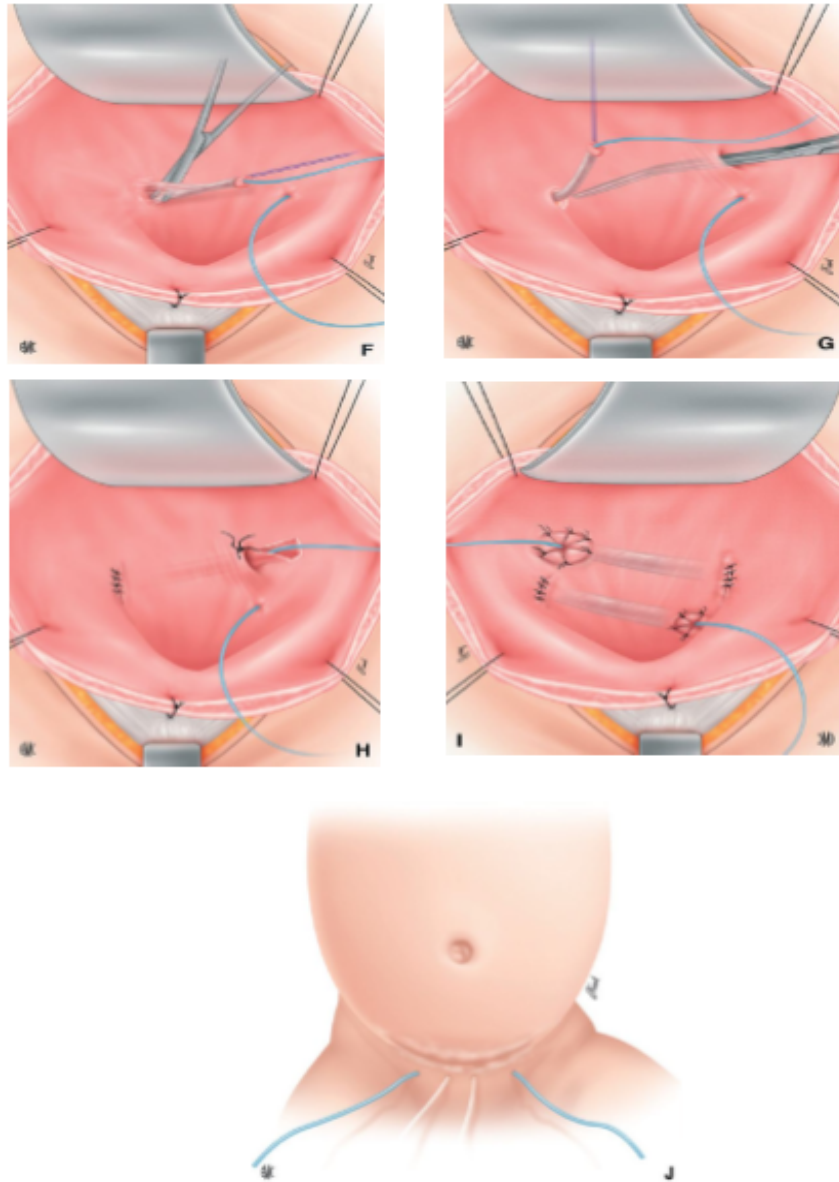


Figure 55 (suite) : Réimplantation urétérale selon Cohen.

- F. Dissection de l'uretère
- G. Confection du trajet sous-muqueux.
- H. Réimplantation urétérale droite – amarrage du méat et fermeture du hiatus urétéral droit.
- I. Fin de procédé d'une réimplantation urétérale bilatérale. J.
- Fermeture cutanée et drainage.

2. Les techniques supra-hiatales :(64).

Elles ne respectent pas ce point d'entrée. Elles ont en commun la création d'un nouveau hiatus urétéral d'entrée et d'un trajet sous-muqueux en aval. La traversée pariétale de l'uretère est située à une distance variable du trigone, dans une portion mobile de la vessie. Les techniques supra-hiatales sont les plus utilisées dans le traitement du méga uretère primitif obstructif.

2.1. Intervention de POLITANO-LEADBETTER (voie mixte) :[49,141]

Il s'agit là d'une réimplantation suprahiaiale. On commence par bien exposer la face latérale et antérieure de la vessie. Le siège du néoméat se situe en dedans et en dessous de l'ancien, le plus près possible du col. Le trajet du tunnel sous-muqueux correspond à la bissectrice de l'angle entre la ligne médiane et l'ancien méat selon Mollard [8].

Il ne doit être ni trop latéral au risque de déplacer encore plus latéralement le néohiatus lors de la réplétion vésicale, ni trop vertical au risque de créer une angulation urétérale. Il doit être rectiligne.

La longueur du trajet sous-muqueux correspond à cinq fois le diamètre de l'uretère selon Paquin.

On obtient ainsi la place du néohiatus qui doit se situer sur la face postérieure vésicale, le plus près possible du trigone et de la ligne médiane. Celui-ci est créé par dissection des fibres du détrusor ou résection d'une pastille musculaire égale au calibre de l'uretère. La face postérieure de la vessie doit être extrapéritonisée et l'artère ombilicale sectionnée.

Le tunnel sous-muqueux doit être assez large. On réalise la tunnelisation par dissection aux ciseaux de Reynolds® ou incision longitudinale de la muqueuse avec décollement des berges qui sont ensuite suturées devant l'uretère couché contre le détrusor. Cette deuxième éventualité est à éviter en cas de modelage du fait du risque de fistule urétérovésicale. L'uretère est ainsi glissé à travers le néohiatus puis dans le tunnel sous-muqueux en veillant à bien coucher la ligne de suture contre le détrusor en cas de modelage.

Il faut veiller à ce qu'aucune fibre musculaire ne vienne s'intercaler en avant de l'uretère. Le néoméat est ancré solidement à la vessie par des points chargeant le détrusor. Il en est de même pour l'uretère au niveau du néohiatus.

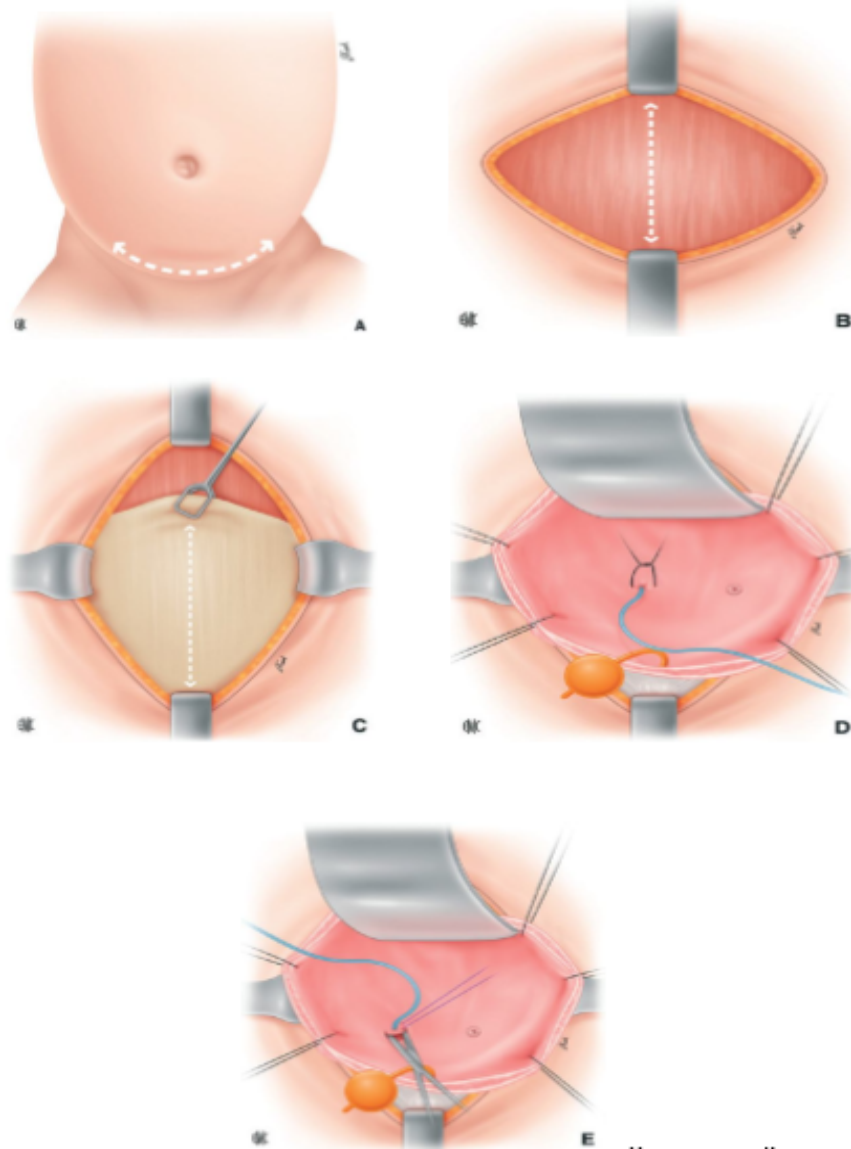


Figure 53 : Réimplantation urétérale selon Politano-Leadbetter.
 A. Tracé de l'incision cutanée. B. Tracé de l'incision aponévroti

C. Ouverture vésicale. D. Repérage de l'uretère par cathétérisme et amarrage à la sonde.

E. Incision de la collerette du méat urétéral droit et début de dissection de l'uretère.

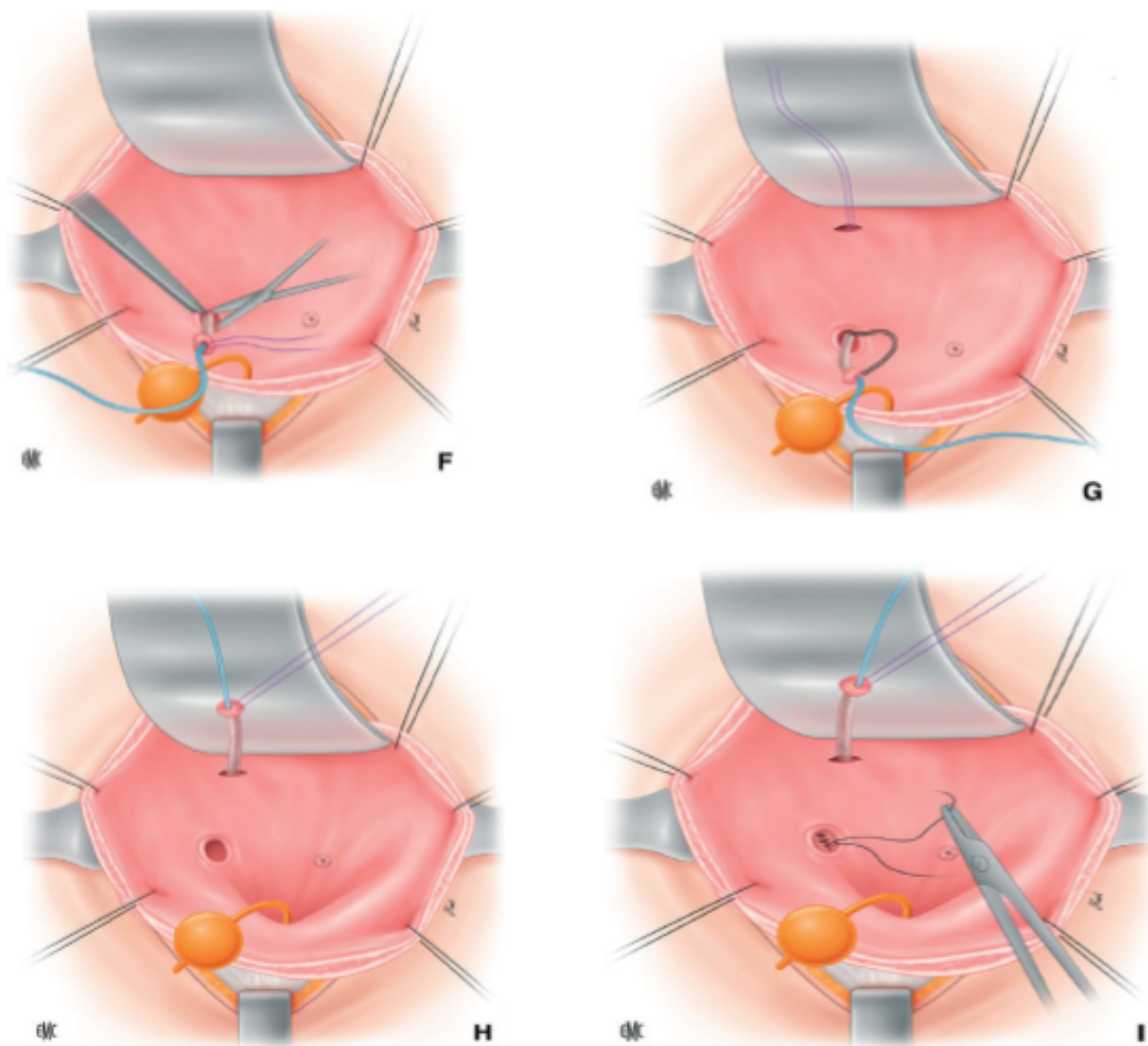


Figure 53 (suite): Réimplantation urétérale selon Polytano-Leadbetter.

F. Dissection de l'uretère.

G. Contre-incision suprahiatale et passage du fil tracteur.

H. Réintroduction de l'uretère par le néo-orifice.

I. Fermeture de l'ancien hiatus urétéral.

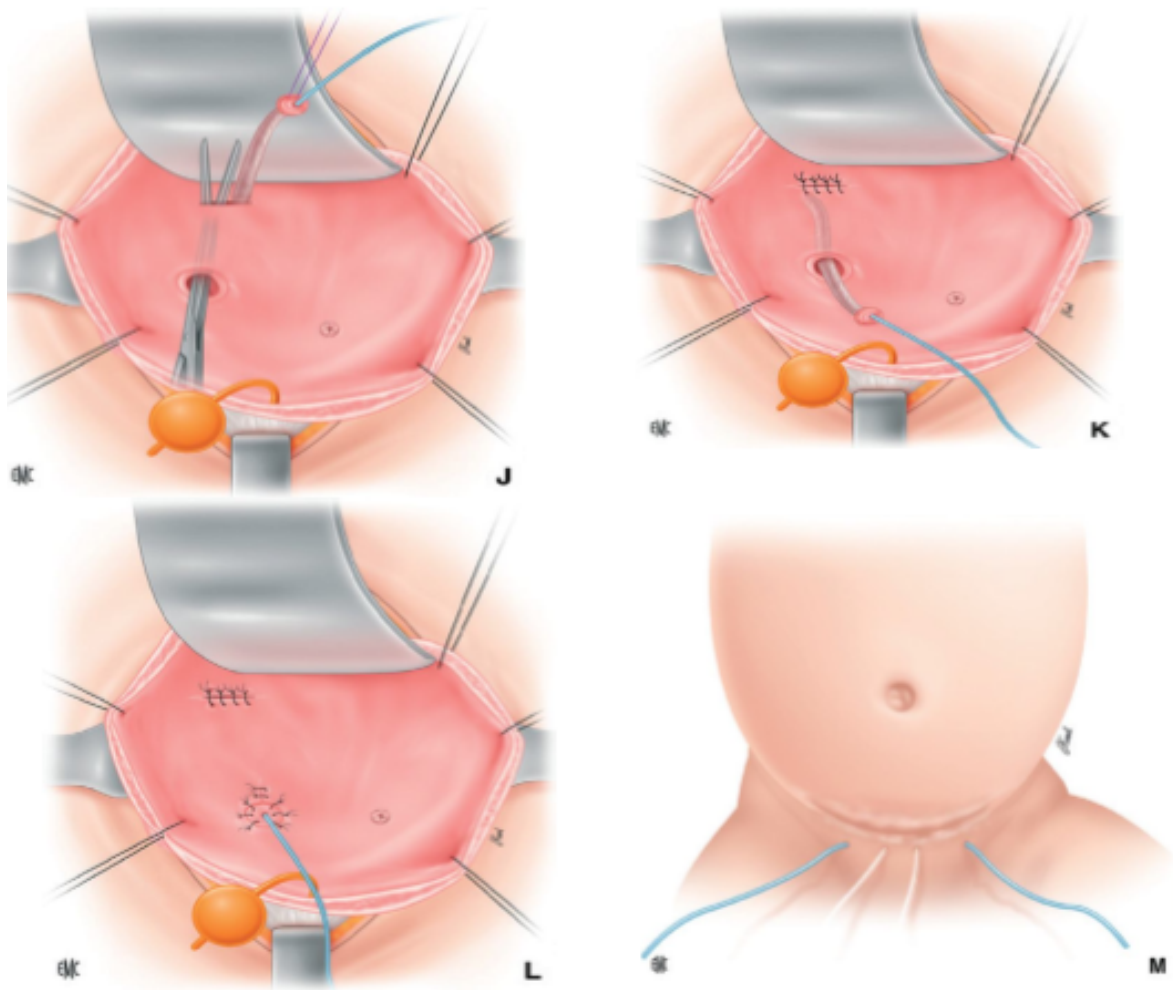


Figure 53 (suite) : Réimplantation urétérale selon Politano-Leadbetter.

J. Confection du trajet sous-muqueux.

K. Réimplantation urétérale droite – fermeture muqueuse du néohiatus

L. Amarrage du méat.

M. Fermeture cutanée et drainage.

2.2. Intervention de Hendren :

Elle est décrite dans les techniques du modelage. C'est une situation chirurgicale qui peut se rajouter et compléter les autres techniques.

2.3. Intervention de PAQUIN :

Elle est considérée comme l'intervention de base du traitement du méga uretère [141]. Elle consiste, dans un premier temps, à libérer l'uretère par voie extravésicale. Il pénètre dans la vessie par un orifice vésical pratiqué au-dessus du hiatus urétéral puis il est passé dans un tunnel sous-muqueux sur une longueur de 2 à 3 cm, dirigé vers le col vésical. Son extrémité est laissée fendue afin de pratiquer un retournement en manchette pour assurer une sangle musculaire au néo-méat (figure n°54).

La technique de PAQUIN est considérée comme l'intervention de base du méga uretère primitif obstructif [141].

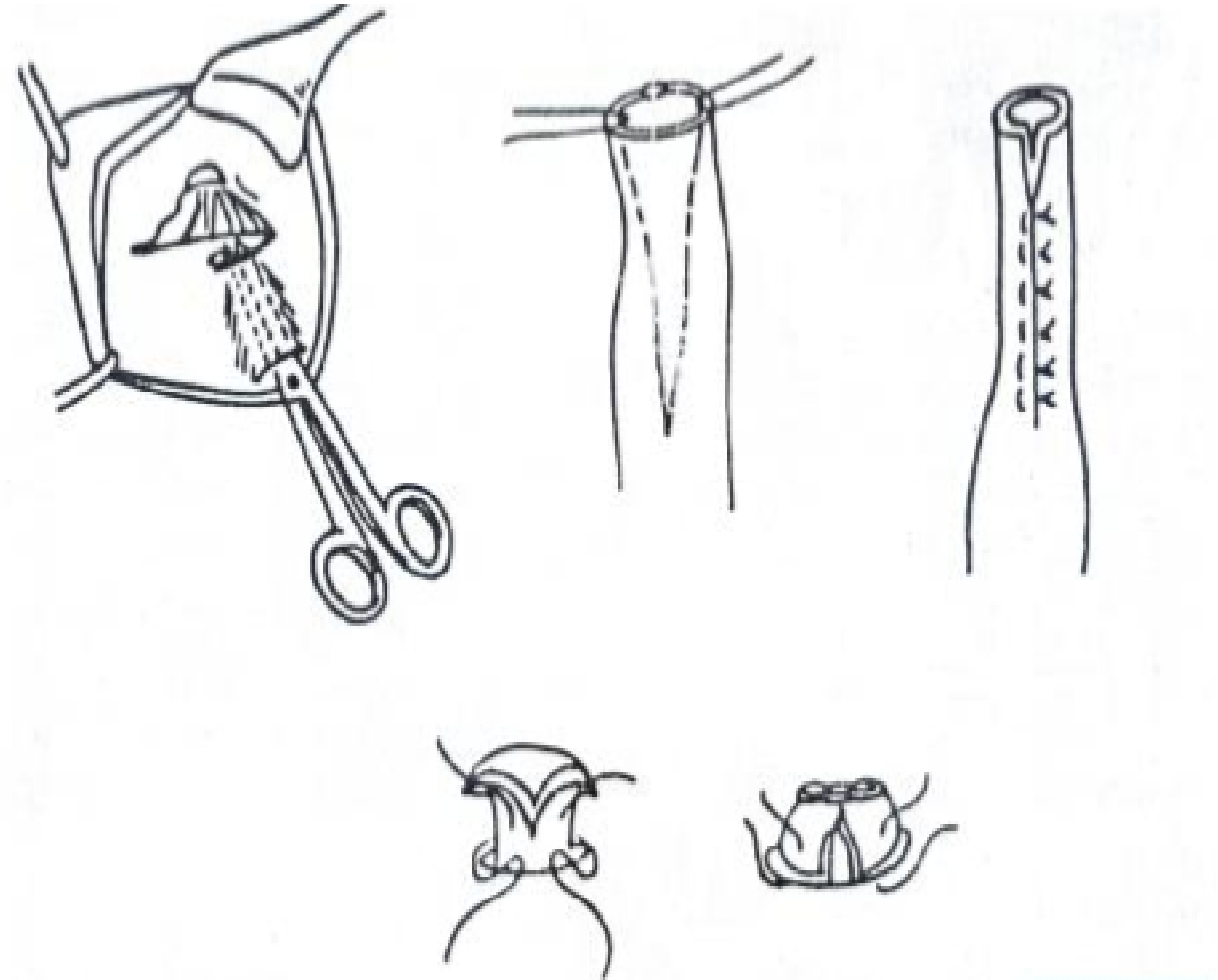


Figure 54 : Technique de réimplantation urétérale selon PAQUIN :

- Trajet sous-muqueux et retournement en manchette de l'extrémité de l'uretère modelé.

2.4. Intervention de LICH GREGOIR : (voie extravésicale)

[139 ,140] :

Son principe consiste à disséquer l'uretère par voie extra-vésicale jusqu'à son hiatus puis à créer un lit sous-muqueux à vessie fermée pour y coucher l'uretère qui sera enfoui en dessous de la suture du muscle vésical . Cette technique est simple à réaliser qui évite d'ouvrir la vessie et diminue ainsi le saignement et la durée du drainage post opératoire. L'uretère n'est pas déconnecté de son attache méatique et l'incision du détrusor est faite à l'aplomb du trajet naturel de l'uretère. Cette incision doit être réalisée dans l'axe de l'uretère à partir de son orifice d'entrée dans la vessie.

❖ A ciel ouvert :

Le patient est placé en décubitus dorsal, une incision de Gibson est réalisée (incision oblique dans le quadrant inférieur droit ou gauche, s'étendant de 2 cm vers l'épine iliaque antéro-supérieure, passant de 1 à 2 cm au-dessus du pli inguinal jusqu'à la limite du muscle grand droit). Dissection de l'aponévrose oblique externe dans le sens des fibres et identification de l'uretère et de la vessie puis une incision vésicale sero-musculaire perpendiculaire est réalisée , en suivant le trajet naturel de l'uretère (la dissection circonférentielle de l'uretère à son entrée dans la vessie doit être évitée pour préserver l'artère urétérale postérieure) . L'uretère est ensuite placé dans le lit sous muqueux en contact avec l'épithélium de la vessie puis fermeture du muscle au-dessus de l'uretère avec des sutures résorbables synthétiques interrompues 4-0 / 5-0.

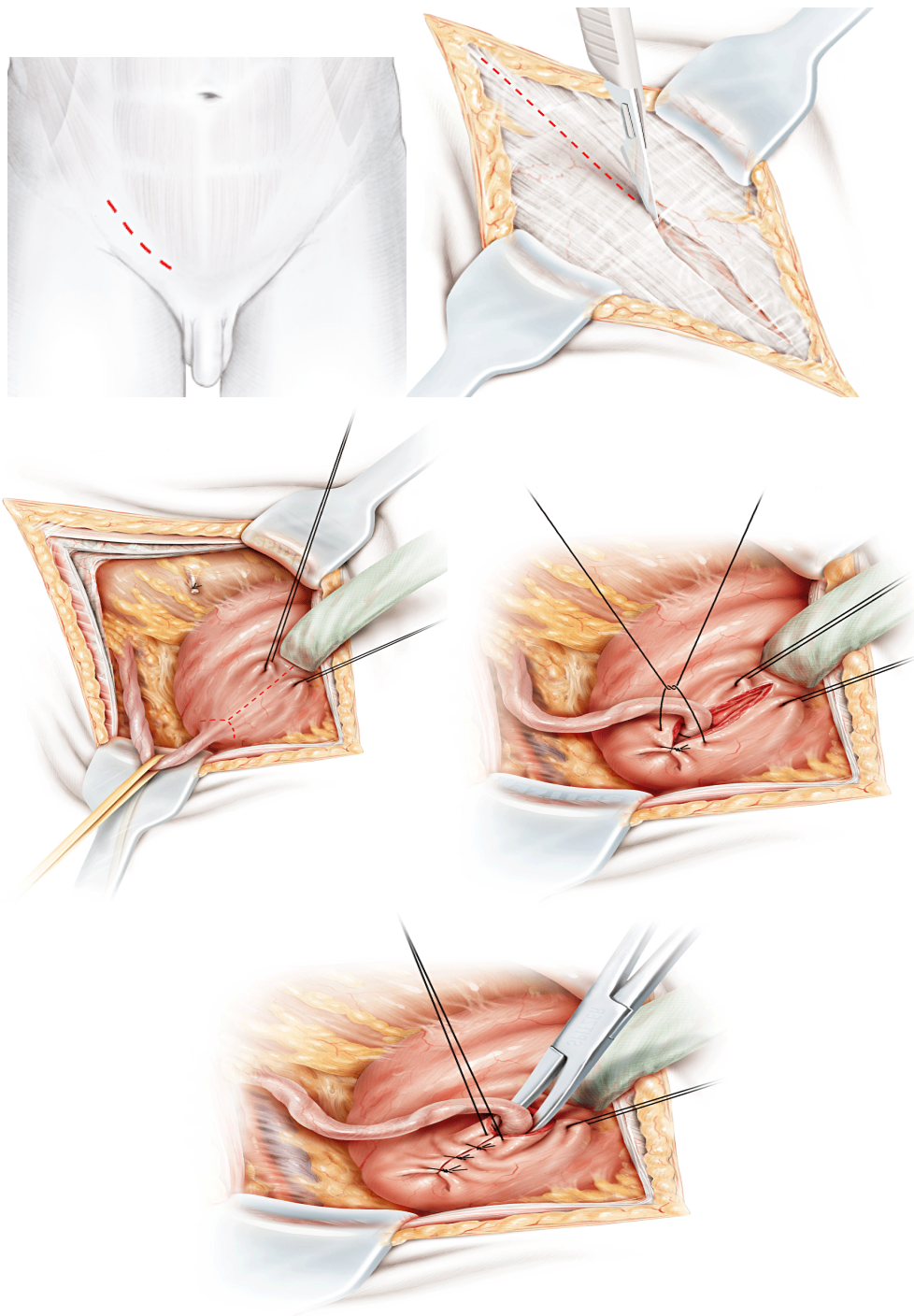


Figure 55 : Images illustrant l'intervention de Lich gregoire à ciel ouvert

❖ Voie d'abord coelioscopique :

Cette technique de réimplantation est pratiquée par voie coelioscopique , une intervention micro-invasive de l'abdomen, permettant de pratiquer des interventions avec une caméra et quelques autres points d'entrée (3 à 10mm).[140] (Voir chapitre chirurgie par coelioscopie)

Les avantages semblent importants :

avec seulement 3 orifices de trocars (1 de 5mm dans l'ombilic et 2 de 3mm),

l'absence d'ouverture de la vessie, et donc plus de nécessité de sonde urinaire en post-opératoire. Dans la mesure où la gêne post-opératoire est essentiellement due à cette sonde, c'est un avantage appréciable.

Et une sortie le lendemain de l'intervention.

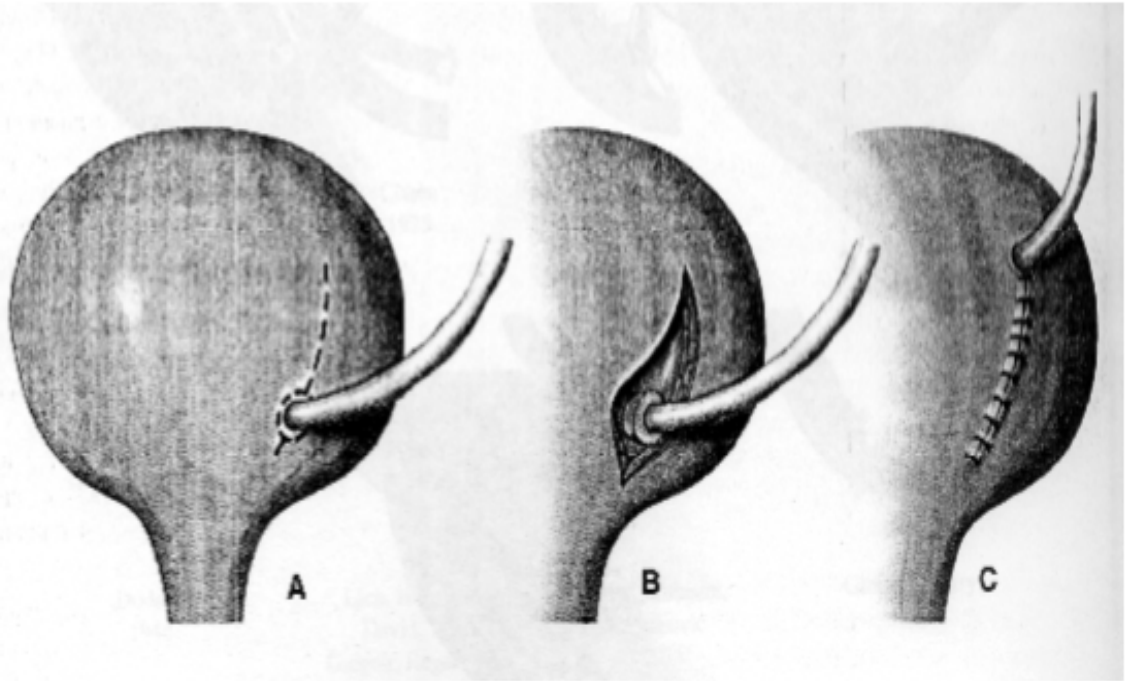


Figure 56 : Intervention de LICH GREGOIR :

A et B : Incision séro-musculaire. C : Suture du muscle par dessus l'uretère

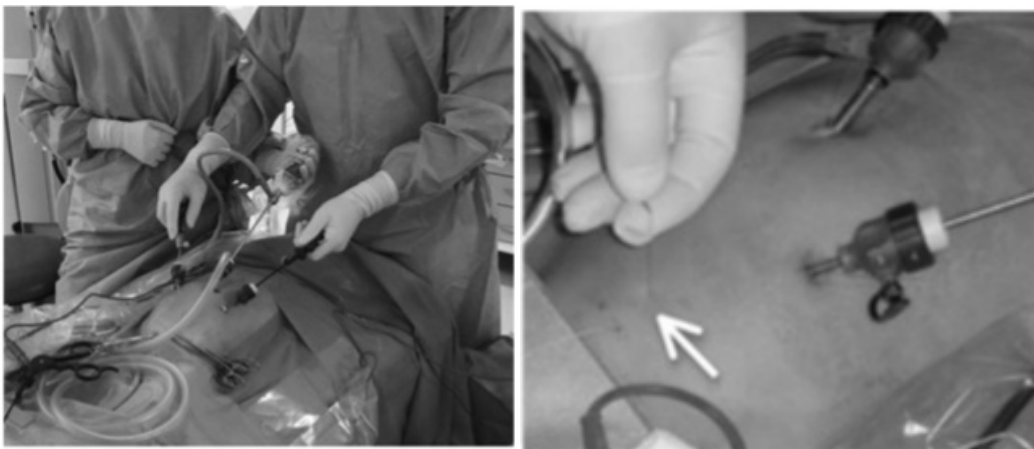


Figure 57 : Réimplantation par coelioscopie : trocars et position des chirurgiens.

→ Une nouvelle technique de réimplantation extravesicale à été décrite en avril 2017 par un groupe de médecins[146] ,qui consiste à déconnecter l'uretère de son hiatus, mais contrairement aux autres technique , l'uretère est dissequé sur un dilatateur qui sert d'outils pour ; identifier l'uretère, faciliter son modelage, connaitre son diamètre mais aussi garder son anatomie intacte.(figure58)

L'intervention est faite par voie coelioscopique. Après une anesthésie générale, une cystoscopie est faite, et l'uretère impliqué est canulé avec un fil guide . Les dilatateurs urétéraux en téflon sont passés séquentiellement sur le fil guide sous guidage radioscopique. Le dilatateur urétéral est laissé en place à environ 10 cm au-dessus de la jonction vésico-urétérale. Un tube d'alimentation pour nourrissons est placé à côté du dilatateur urétéral pour le drainage de la vessie au cours de la procédure. (figure 59)

Le patient est placé en decubitus dorsal . Trois ports laparoscopiques sont utilisés. Deux orifices laparoscopiques de 10 mm et un de 5 mm sont insérés.

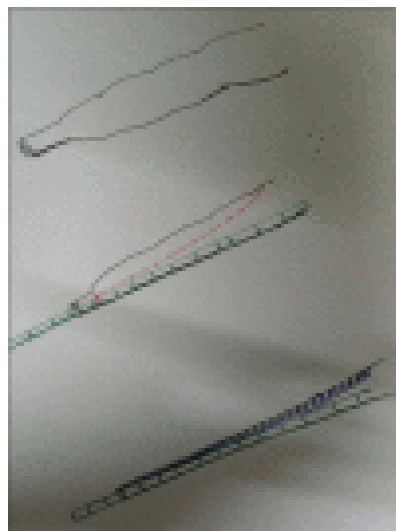


Figure 58 : représentation schématique du modelage sur dilatateur[146]



Figure 59 : Le tube d'alimentation pour nourrissons à côté du dilateur urétéral .[146]

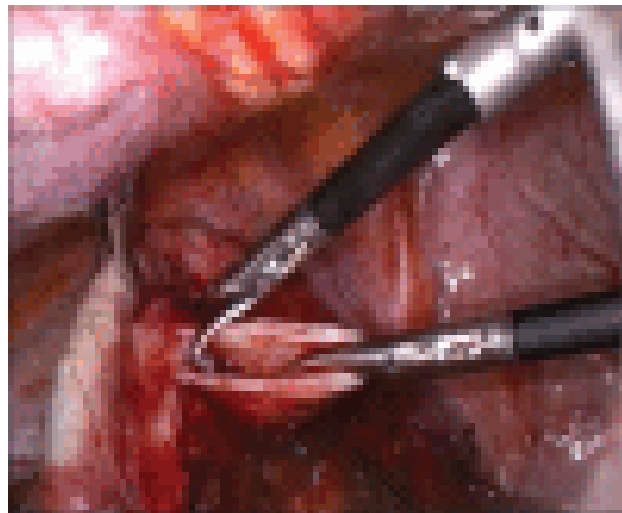


Figure 60 : Image coelioscopique au moment de l'intervention[146]

Résultats :[146]

Sur les 8 cas opérés avec cette technique (âge entre 14ans et 22ans) entre aout 2011 et juillet 2015, tous ont fait l'objet d'un suivi régulier. La durée moyenne de l'intervention était de 95 min (115-80 min). La perte de sang moyenne était de 20 ml (35-10 ml). La durée moyenne d'hospitalisation était de 2,3 (2-5) jours. Tous ont montré un drainage complet dans l'UIV postopératoire, et aucun reflux n'a été démontré sur la cystographie . Aucun signe de sténose n'a été noté chez aucun des patients sur UIV.

3. Réimplantation sur vessie psoïque :

C'est une technique ancienne, décrite initialement en 1896 , elle fut longtemps ignorée puis réutilisée à partir de 1960 par ZIMMERMAN ,TURNER-WARWICK. Elle est considérée comme une bonne technique dans les réimplantations itératives, et qui connaît un regain d'intérêt.

Le principe est de fixer le fond vésical au psoas [49]. Elle permet une résection plus importante de l'uretère quand cela est nécessaire, un trajet de réimplantation plus long prévenant le reflux postopératoire ainsi qu'une immobilisation de la vessie dans l'axe de l'uretère réimplanté afin d'éviter un coude de l'uretère lors du remplissage vésical. Ceci a en outre pour effet de diminuer le volume du haut appareil par rapport à celui de la vessie, ce qui favorise probablement la vidange du haut appareil.

La voie d'abord est le plus souvent par chirurgie classique, soit une incision médiane, soit une incision latérale sur l'abdomen. Il est parfois possible de faire cette chirurgie par laparoscopie.

L'intervention consiste à :

- Libérer le canal de l'uretère rétréci et le sectionner au dessus du rétrécissement.
- Libérer la vessie et la faire monter sur le coté où l'uretère a été libéré.
- Fixer la vessie au psoas de façon à ce qu'elle reste en place définitivement.
- Implanter l'uretère à l'intérieur de la vessie en créant un mécanisme permettant d'éviter le reflux d'urine vers le rein concerné.

La réimplantation antireflux peut être réalisée classiquement par un tunnel sous-muqueux ou plus simplement par la résection d'un rectangle de muqueuse à l'endroit où l'uretère est couché puis fixé. Le trajet de la réimplantation est particulièrement long, prévenant efficacement le reflux post opératoire au prix d'un modelage raisonnable.

Une sonde interne est habituellement mise en place, soit sonde double J qui peut être maintenue pour une longue période , soit sonde urétérale simple , extériorisée par la paroi et retirée dans les jours suivant l'opération. La vessie est refermée et une sonde uréthro-vésicale est posée. Le site de l'opération est drainé par un ou plusieurs drains sortant de l'abdomen

L'innervation vésicale est préservée et on observe peu de dysfonctionnement vésical post opératoire.

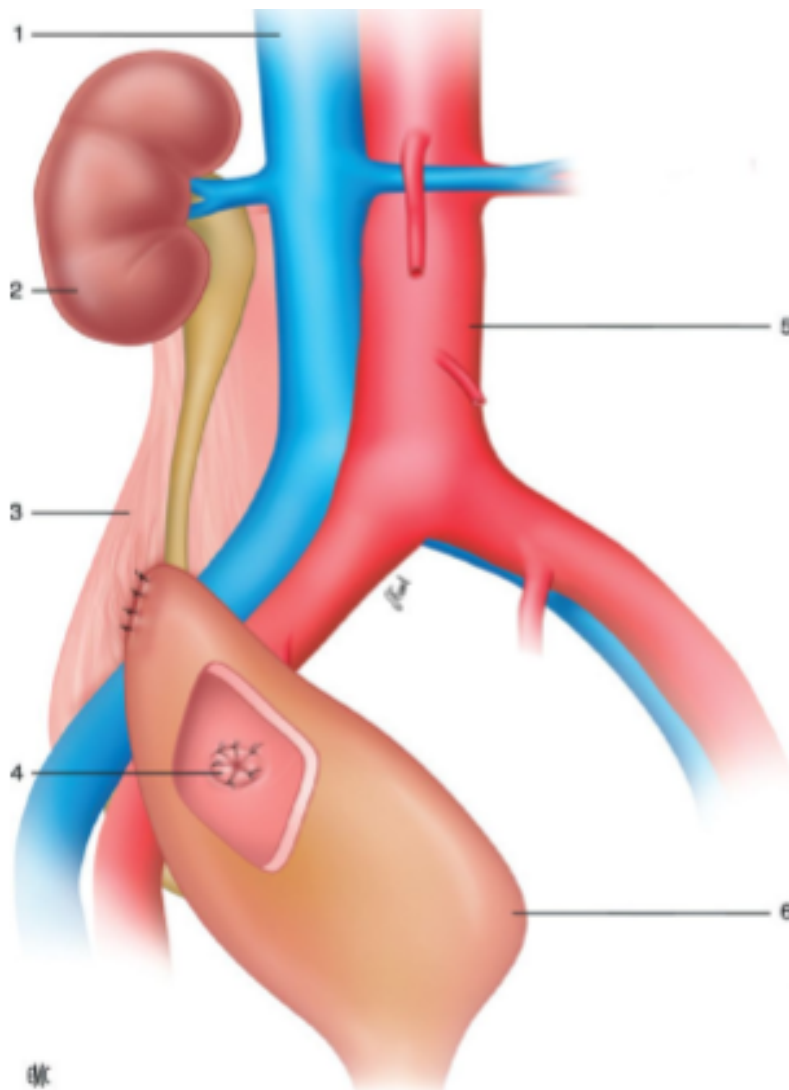


Figure 61 : Vessie psoïque (procédé).

1. Veine cave inférieure ; 2. Rein droit ; 3.muscle psoas ;4. jonction urétérovésicale ; 5. Aorte abdominale ; 6.vessie.

4. Chirurgie par coelioscopie :

Dans de nombreuses pathologies urologiques, le traitement dit « mini-invasif » tend à remplacer les techniques dites « ouvertes »

Le taux de succès de la coelioscopie dans le traitement du MOP chez l'enfant varie dans la littérature entre 90 et 96%. [155]

L'approche laparoscopique est effectuée par la voie transpéritonéale. Sous anesthésie générale, la cystoscopie est utilisée uniquement chez les patients lorsque le système de double collecteur était soupçonné d'évaluer l'emplacement des orifices urétéraux et de vérifier l'anatomie de la vessie. Le patient est placé en décubitus dorsal avec les jambes en abduction, une sonde urinaire est mise en place avant l'intervention.

Selon Lopez M. trois ports sont utilisés, de 5 mm à 30° pour le télescope et deux trocarts de 3 mm. Le télescope est placé dans le trocart transombilical; les deux autres trocarts de 3 mm ont été placés à gauche et à droite sous vision directe. Des sutures ont été utilisées pour exposer la jonction vésico-urétéral. Deux sutures ont été mises dans la paroi abdominale et placées de chaque côté de la vessie pour la tirer vers le haut à la partie antérieure et exposer la jonction urétéro-vésicale.

Le péritoine est incisé juste pour identifier l'uretère distal qui a été isolé et disséqué vers la jonction urétéro-vésicale. L'uretère est mobilisé pour atteindre suffisamment de liberté pour une réimplantation sans tension. Le péritoine est incisé pour exposer la paroi musculaire de la vessie et créer un tunnel latéral avec une longueur optimale d'environ 4 fois le diamètre de l'uretère.

La vessie est partiellement remplie avec du sérum physiologique pour exposer et identifier la muqueuse, et pour éviter la perforation au moment des detrusorrhaphies . Le muscle détrusor et toutes les fibres de muscle ont été prudemment divisés avec des ciseaux jusqu'à ce que la muqueuse soit exposée. Après avoir terminé la dissection, une autre suture est faite à travers la paroi abdominale et placée autour de l'uretère vers le haut de la vessie. L'uretère est placé dans le tunnel nouvellement créé, et le muscle détrusor est rapproché avec 3 ou 4 points séparées avec un fil non résorbable 3/0. Au stade final, l'uretère a été mobilisé sans tension pour éviter l'ectasie ou l'ischémie.



Figure 62 : Image coelioscopique montrant l'exposition de la muqueuse vésicale

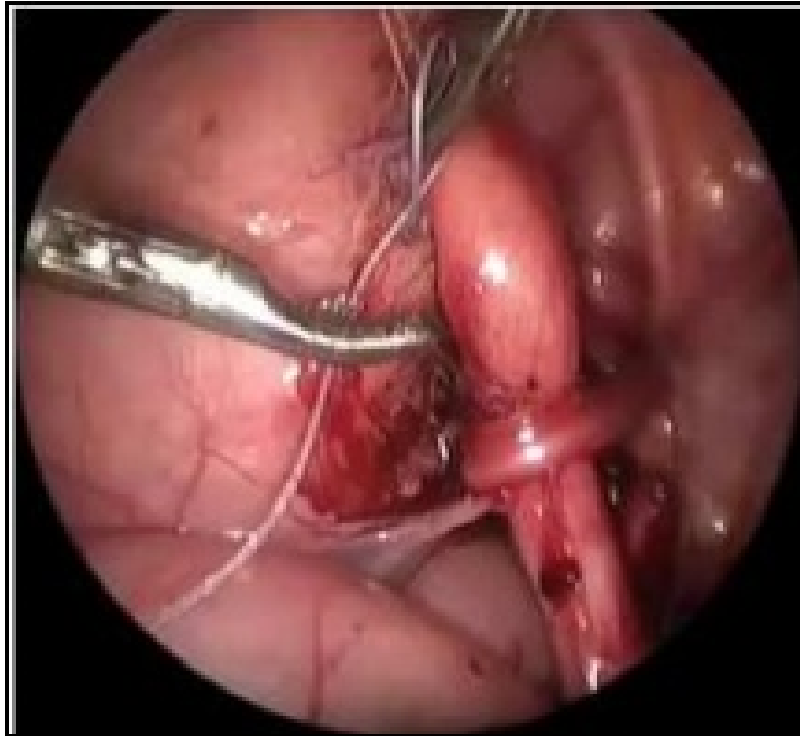


Figure 63 :Placement de l'uretère dans le nouveau tunnel créé

La cœlioscopie devient de plus en plus utilisée, ceci est dû aux avantages multiples qu'a cette méthode par rapport à la chirurgie conventionnelle , à noter que : [148]

- Les pertes sanguines sont sensiblement moindres .
- Le grossissement laparoscopique améliore la vision, avec une meilleure dissection et une reconstruction plus précise.
- Suites post opératoires simples.

La faisabilité de la réimplantation urétérale par laparoscopie a été initialement démontrée dans des modèles animaux par plusieurs chercheurs .

Peu après, plusieurs rapports de succès de la réimplantation urétérale par laparoscopie chez des patients humains, ont suivi.

La réimplantation laparoscopique est avantageuse, en raison de son faible taux de morbidité par rapport à la chirurgie conventionnelle . Toutefois, les données limitées pour documenter l'efficacité de la réimplantation urétérale par laparoscopie et le nombre restreint de séries étudiées, limitent la capacité à définir les complications et la morbidité de cette technique.

La plus grande série publiée jusqu'à ce jour comprend 45 patients consécutifs ayant subi une réimplantation urétérale par laparoscopie .[148]

La série la plus récente est celle de Lopez. [155] Publiée en 2017, elle est constituée de 7 enfants ,dont l'âge moyen est de 3ans, ayant un mégauretère obstructif primitif. La résolution du MOP est de 100%. Tout ces enfants ont été opérés entre 2011 et 2014 par laparoscopie en suivant la technique de Lich Gregoir et l'étude a conclu que la laparoscopie dans le traitement du MOP est une option sûre et bonne lorsque la première ligne de traitement échoue, avec un taux de réussite similaire à la chirurgie à ciel ouvert. Néanmoins, des essais prospectifs importants et un suivi à long terme sont nécessaires pour valider cette technique.

Tableau VI : Avantages /Inconvénients de la chirurgie à ciel ouvert et de la chirurgie par coelioscopie dans le traitement du MOP.

Intervention	Avantages	Inconvénients
Chirurgie à ciel ouvert	Efficace en cas de mégarectérite bilatérale	Suites opératoires douloureuses Intervention plus invasive Complications : spasme vésical, instabilité vésicale, rétention urinaire.
Chirurgie par coelioscopie	3 orifices de trocart seulement : Intervention micro invasive Suites opératoires plus simples Sortie le lendemain de l'intervention	Ne peut pas être utilisée en cas d'atteinte bilatérale.

5. Réimplantation extravésicale par cœlioscopie robot assisté : [147]

La réimplantation extravasculaire urétérale laparoscopique assistée par robot est en cours d'adoption dans de grands centres d'urologie pédiatrique aux États-Unis, mais il n'existe actuellement aucun consensus sur la technique chirurgicale pour avoir des meilleurs résultats possibles.

Entre décembre 2008 et février 2015, le chirurgien **Mohan S. Gundeti** au centre universitaire de Chicago, a effectué la réimplantation laparoscopique assistée par robot. Seuls les enfants ayant un RVU persistant de grade 3-5 à l'âge de 5 ans sur UCG, ceux qui ont eu des infections urinaires percées, ou ceux avec cicatrices rénales ont été sélectionnés pour subir une correction chirurgicale de RVU avec cette technique. Les enfants ayant un mégaurètre obstructif ou une obstruction de la jonction urétéro-vésicale ont aussi subi une réimplantation par laparoscopie robot assistée mais leurs résultats ont été exclus de cette série. Cinquante-huit patients (83 uretères) correspondent aux critères d'inclusion.

La technique envisagée est appelée LUAA pour représenter la longueur du tunnel du détrusor (L), l'utilisation d'un point U (U), la mise en place d'une suture permanente d'alignement urétéral (A) et l'inclusion de l'adventice (A) urétérale dans la détrusorrhaphie. (figure 59 et 60)

Dans tous les groupes d'étude, la a été commencer en plaçant un cathéter urétral dans le champ stérile. Une ouverture selon la technique de **Hasson** est utilisée pour le placement transperitonéal d'un trocart de caméra ombilicale de 12 mm, suivi de deux trocarts robotiques de 8 mm et d'un orifice assistant de 5 mm placés sous vision directe (figure 57). Le robot est ancré entre les jambes.

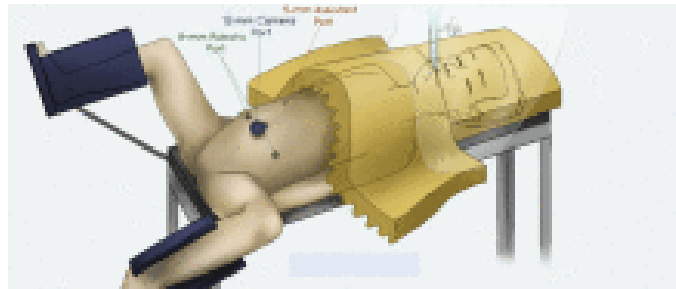


Figure 64 : position du patient et emplacement des ports

L'uretère est identifié et le péritoine recouvrant l'uretère est incisé. L'uretère est ensuite mobilisé au niveau du canal déférent ou de l'artère utérine, et un ruban ombilical est utilisé pour la manipulation atraumatique de l'uretère (figures 58a et 58b).

Une dissection Y est réalisée au niveau de JVU, en veillant à ce que la JVU et la détrusorotomie soient en ligne droite. Ensuite, 60 ml de solution saline stérile sont instillés dans la vessie, et un point de suspension transabdominal est utilisé pour élever la vessie et améliorer la visualisation.

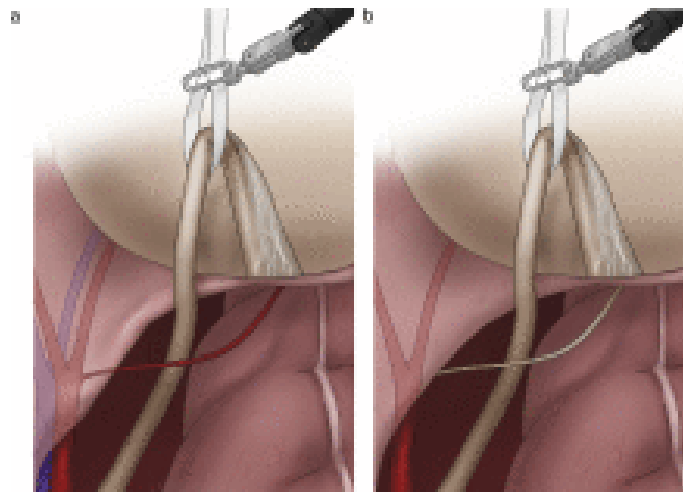


Figure 65 : Dissection urétérale (a) chez une fille et (b) chez un garçon

Plusieurs modifications de détrusorotomie et détrusorrhaphie ont été mises en place tout au long de cette étude. En effet y avait deux groupes de patients :

Les patients du groupe 1 ont subi une réimplantation avec une longueur de tunnel détrusor de 3 cm et une détrusorrhaphie réalisée avec une simple suture Vicryl interrompue. La première modification de cette technique consistait à augmenter la longueur du tunnel du detrusor à 4 cm et à utiliser une suture d'alignement temporaire au sommet pour aligner l'uretère dans le tunnel (groupe 2).

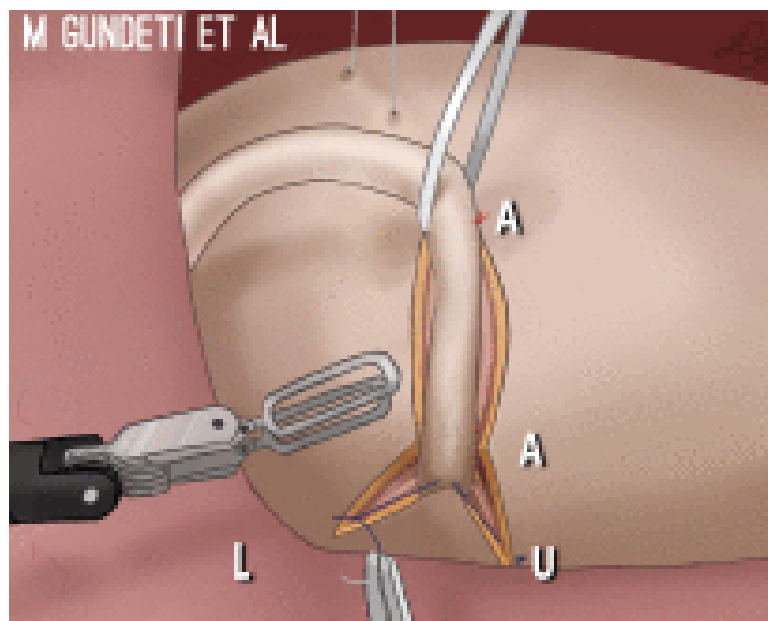


Figure 66 : Schémas montrant la technique LUAU

La longueur du tunnel du détrusor (L), l'utilisation d'un point U (U), la mise en place d'une suture permanente d'alignement urétéral (A) et l'inclusion de l'adventice (A) urétérale dans la détrusorrhaphie

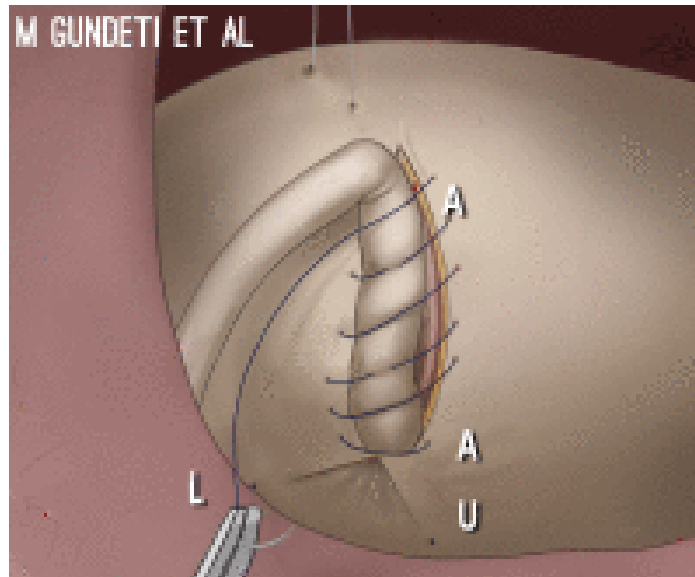


Figure 67 : Schémas montrant les sutures de détrusorrhaphie

Nous avons observé une résolution complète de RVU dans 82%.

En effet dans cette expérience, nous avons observé des améliorations considérables des résultats de Réimplantation extravésicale par coelioscopie robot assisté et de l'évolution de la technique LUAA.

Cependant le taux de succès de cette technique continue d'être variable entre les mains de différents chirurgiens, et nous espérons faciliter l'amélioration globale des taux de réussite en proposant une nouvelle technique standard pour guider tout chirurgien cherchant à améliorer les résultats de cette procédure.

6. Choix de la technique de réimplantation :

le choix de la technique de réimplantation se fait en fonction de la taille de la vessie et de l'uretère, et de l'uni ou bilatéralité de l'atteinte.

➤ Technique de Cohen [4] : L'opération de Cohen peut être choisie en cas d'atteinte unilatérale ou d'uretère peu dilaté, sous réserve d'une longueur suffisante d'uretère pour l'attirer à travers son hiatus sans traction et d'une largeur de trigone suffisante pour accepter le tunnel sous-muqueux transversal. Elle est évitée en cas d'atteinte bilatérale car la présence d'une barre rétro trigonale formée par les deux tunnels sous-muqueux transversaux risque de perturber le fonctionnement vésical.

Une étude rétrospective [150] faite en 2003 sur 102 enfants (35 garçons et 67 filles, âge moyen de 5,5 ans, intervalle 0,5-13,5) qui ont subi une réimplantation bilatérale antireflux urétérale entre 1983 et 2000 avec une intervention de Cohen, réimplantant les deux uretères sous un tunnel sous-muqueux commun dans le zone médio-trigonale, pour traiter le reflux vésico-urétéral primaire et le mégaurotère obstructif primitif . Le suivi moyen était de 10,6 ans (2-18).

Résultats : Taux de réussite était de 97% (198 des 204 uretères). Un patient a eu une sténose vésico-urétérale dans un uretère et a été réopéré avec succès.

Deux uretères chez deux patients différents, ont présenté une stase urinaire transitoire causée par le œdème dans le tunnel sous muqueux , qui s'est progressivement résolu. Et dans deux uretères chez deux autres patients y avaient un reflux après la chirurgie, qui s'est résorbé spontanément après 12 et 24 mois, respectivement. Un bébé de 6 mois a eu une anurie après la chirurgie

en raison de la compression aiguë des deux uretères au niveau du tunnel sous muqueux , ce patient a été réopéré, le tunnel s'est élargi et l'obstruction a été résolue. Aucun des 82 patients n'ayant atteint l'âge scolaire au moment de leur dernier suivi n'a montré de signes de dysfonction mictionnelle.

➤ Technique de Politano-Leadbetter [4]: Cette intervention a de larges indications. Elle peut être réalisée quelle que soit la qualité de la paroi vésicale, et surtout quelle que soit la taille du trigone. Le calibre de l'uretère n'est pas en soi un facteur limitant pourvu que la longueur du trajet sous-muqueux soit au moins égale à cinq fois le diamètre urétéral. La réelle difficulté réside, en fait dans le choix de l'emplacement du nouveau hiatus.

Dans la clinique d'urologie de l'Université de Berne, pendant une période de sept ans, 79 uretères ont été opérés chez des enfants et des adultes souffrant de diverses affections urologiques.[151]

La technique d'opération était une procédure de Politano-Leadbetter modifiée. Plus de 90% de succès ont été obtenus dans le groupe à reflux seul, des résultats acceptables ont été obtenus chez les patients souffrant de problèmes urétéraux dus à une atteinte chirurgicale gynécologique ou à la tuberculose, alors que la réimplantation des mégauretères avait un faible taux de réussite. Les complications postopératoires précoces étaient rares et la mortalité due à l'opération était nulle.

➤ Réimplantation selon PAQUIN [70]: Elle s'applique aux uretères dont le diamètre est inférieur ou égal à 1 cm, elle n'exige pas de modelage. Elle est utilisable lorsque la vessie est exigüe et dans les cas où la réparation est bilatérale. Dans une étude publiée en 1973 menée sur 217 uretères(mégauretères et une variété d'autres problèmes de jonction urétéro-vésicale difficiles), opérés

par la technique décrite par Paquin, les auteurs ont eu un taux réussite de 96%. Une expérience supplémentaire et des modifications techniques ont porté le taux de réussite à 98%. Ces données indiquent que la technique de Paquin avec une modification est une procédure fiable avec une morbidité minimale et est adaptable à pratiquement n'importe quelle situation nécessitant une réimplantation urétérale.[152]

➤ Réimplantation selon LICH GREGOIR : Elle s'applique aux méga uretères unilatéraux. C'est une technique simple, moins douloureuse et moins invasive car la vessie reste intacte ce qui permet la réduction du spasme vésical.

Le taux de succès dans la littérature est évalué à 95,6 % des cas. La complication principale, outre le reflux persistant (2,9 %), est la sténose postopératoire (1,4 %). L'obstruction peut être temporaire par œdème secondaire à la manipulation de l'uretère ou permanente par striction au niveau du néohiatus. Pour prévenir cette complication, **De Backer**[149] propose de réaliser une myotomie détrusorienne suprahiatale en Y inversé permettant une exposition large de la muqueuse vésicale et surtout un rapprochement musculaire sans tension.

➤ La réimplantation sur vessie proïque est souvent utilisée dans les réinterventions lorsqu'on est obligé de réséquer une partie importante de l'uretère et que la longueur devient insuffisante pour réaliser une réimplantation. GEARHART [49] avait proposé cette technique de première intention dans la cure du méga uretère primitif géant.

Cette technique a été réalisée par **John P.** sur 36 enfants porteurs de méga-uretère obstructif . Les résultats étaient impressionnants ,il n'y a pas eu d'obstruction postopératoire et le reflux a été évité dans tous les cas sauf un. La réimplantation sur vessie proïque s'est avéré être un complément important dans

la réparation du méga-uretère obstructif, puisqu'il permet la construction d'un long uretère intravésical, évitant ainsi le reflux, et localise le nouveau hiatus urétéral dans la vessie à un point fixe afin que le vrillage urétéral et l'obstruction sont évités.[153]

Tableau VII : Récapitulatif des différentes techniques de réimplantation

Technique de réimplantation	Indications	Taux de réussite
Technique de Cohen	Indiquée en cas d'atteinte unilatérale ou d'uretère peu dilaté.	97%
Technique de Politano-Leadbetter	Larges indications. Elle peut être réalisée quelle que soit la qualité de la paroi vésicale, et surtout quelle que soit la taille du trigone.	90%
Réimplantation selon PAQUIN	Elle s'applique aux uretères dont le diamètre est inférieur ou égal à 1 cm, elle n'exige pas de modelage. Elle est utilisable lorsque la vessie est exiguë et dans les cas où la réparation est bilatérale	98%
Réimplantation selon LICH GREGOIR	Méga uretères unilatéraux	95,6 %
La réimplantation sur vessie psôïque	Indiquée lors d'une résection importante de l'uretère et que la longueur devient insuffisante pour réaliser une réimplantation.	résultats impressionnants (pas de chiffre dans la littérature)

IV. EVOLUTION ET PRONOSTIC :

A. Favorable :

En cas de méga uretère primitif obstructif traité précocement, on assistera à une amélioration rapide et nette sur le plan clinique par la disparition de la douleur , et sur le plan radiologique par la régression de l'hydronéphrose et de la dilatation urétérale.[9]

B. Défavorable :

1. Complications aiguës [143] :

Une obstruction urétérale aiguë peut survenir au décours immédiat d'une réimplantation urétérale et elle est généralement la conséquence d'un œdème post opératoire qui est accessible à une courte corticothérapie. Cette complication se rencontre essentiellement lorsqu'il a été procédé d'un modelage de l'uretère et doit être prévenue par le drainage de l'uretère pendant 5 à 10 jours en post opératoire.

Une fistule urinaire peut se manifester à partir du modelage extra-vésical de l'uretère et se traduire par un retard de la reprise de transit, tableau infectieux ou s'extérioriser par le drain pré-vésical.

Des incidents lors du retrait des sondes et des drains peuvent se rencontrer.

2. Complications tardives :

Les suites opératoires et les complications de la chirurgie à vessie ouverte sont néanmoins non négligeables dans toutes les séries, de 12 à 30% [144].

❖ Sténose urétérale :

Elle représente la complication tardive la plus fréquente (3% à 6% des cas), elle peut évoluer à bas bruit, parfois sans aucun symptôme [8,74]

La sténose urétérale peut être d'origine ischémique ou mécanique.

Dans le premier cas, elle est la conséquence d'une dissection ou d'un modelage trop étendus de l'uretère ou d'une fibrose cicatricielle du néo-hiatus [143]. Dans le deuxième cas, la sténose est mécanique, se produisant essentiellement lors du remplissage vésical qui provoque une angulation de l'uretère juxta-vésical.

C'est une des complications des techniques supra-hiatales telles que celle de POLITANO-LEADBETTER , lorsque le néo-hiatus dans la vessie est situé trop haut ou trop externe, au niveau de la zone mobile de la vessie au remplissage.

La prise en charge peut se limiter à une méatotomie ou une dilatation du méat par ballon si la sténose est limitée au méat [145]. Dans les autres cas, la réimplantation itérative semble inéluctable.

❖ Reflux vésico-rénal :

La persistance du reflux doit être considérée comme anormale après le 3^{ème} mois post opératoire et devient définitive au 6^{ème} mois [8]. Il est généralement homolatéral à la réimplantation urétérale et peut être connu en pré opératoire ou apparaître de novo en post opératoire.

Ce reflux vésico-rénal peut être la conséquence d'un tunnel sous-muqueux trop bref, d'une fistule vésico-urétérale, d'une mauvaise qualité du mur vésical postérieur, d'une implantation trop latérale ou de troubles fonctionnels vésicaux post opératoires induits par la dissection vésicale ou méconnus en pré opératoire d'où l'intérêt d'une étude urodynamique avant de réintervenir [137].

- ❖ le diverticule para-urétéral , sa prise en charge consiste à une diverticulectomie avec réimplantation urétéro-vésicale anti-reflux
- ❖ la dysfonction vésicale. Sa prise en charge est surtout préventif :
 - ✓ Le sondage peropératoire
 - ✓ La réduction du volume de remplissage peropératoire
 - ✓ Le monitoring échographique du contenu vésical pour les patients à risque. Des travaux récents ont montré l'intérêt du monitoring vésical par échographie en chirurgie pédiatrique, notamment après anesthésie caudale[154]. Les études réalisées chez l'enfant ont démontré une très bonne corrélation entre l'estimation du volume vésical faite par échographie et les urines recueillies après cathétérisme. Pour les enfants de plus de 3 ans la différence moyenne était de 4 ml (SD = 25 ml) et en dessous de 3 ans on observe une sous-estimation d'en moyenne 18 ml (SD = 19 ml)

En cas de rétention des urines post opératoire (RUPO) les moyens pharmacologiques (parasymphicomimétiques, antagonistes alpha-adrénergiques, naloxone...) sont pour la plupart d'une efficacité controversée et d'utilisation peu aisée dans le contexte postopératoire .

Le cathétérisme (urétral ou sus-pubien), est le traitement proposé en première intention. Il est associé à des complications comme l'infection urinaire ou le traumatisme urétral et à un inconfort chez le patient.

❖ la dilatation persistante sans obstacle ni reflux, ni dysfonction vésicale, correspondant à une décompensation de l'uretère dont les parois sont malheureusement trop altérées.

C. Surveillance post opératoire :

Elle permet d'évaluer le résultat fonctionnel et morphologique du traitement chirurgical. L'efficacité du traitement chirurgical est jugée sur l'amélioration anatomique et fonctionnelle de la voie excrétrice supérieure. Cette surveillance est à la fois clinique et paraclinique : se fait essentiellement moyennant une échographie régulière, une scintigraphie dynamique, une cystographie isotopique et une surveillance de la stérilité des urines par l'ECBU.

1. Clinique :

Une anamnèse bien menée ainsi qu'un examen physique rigoureux doivent rechercher les signes d'infections urinaires, énurésie, douleurs lombaires, masse abdominale, globe vésicale, hématurie. Sans oublier la surveillance de la plaie chirurgicale.

2. Echographie :

L'échographie garde une place de choix dans le suivi des patients opérés et ceci de façon périodique trimestrielle, sans avoir à recourir à une irradiation abusive. Les deux éléments les plus importants à surveiller, sont : le diamètre urétral et l'index parenchymateux.

L'échographie est recommandée selon les praticiens à 1 mois, à 3 mois et à 6 mois, puis elle sera refaite périodiquement tous les 3 mois au cours de la première année et tous les 6 mois à partir de la deuxième année. Une amélioration des paramètres cités précédemment permet une surveillance plus espacée.

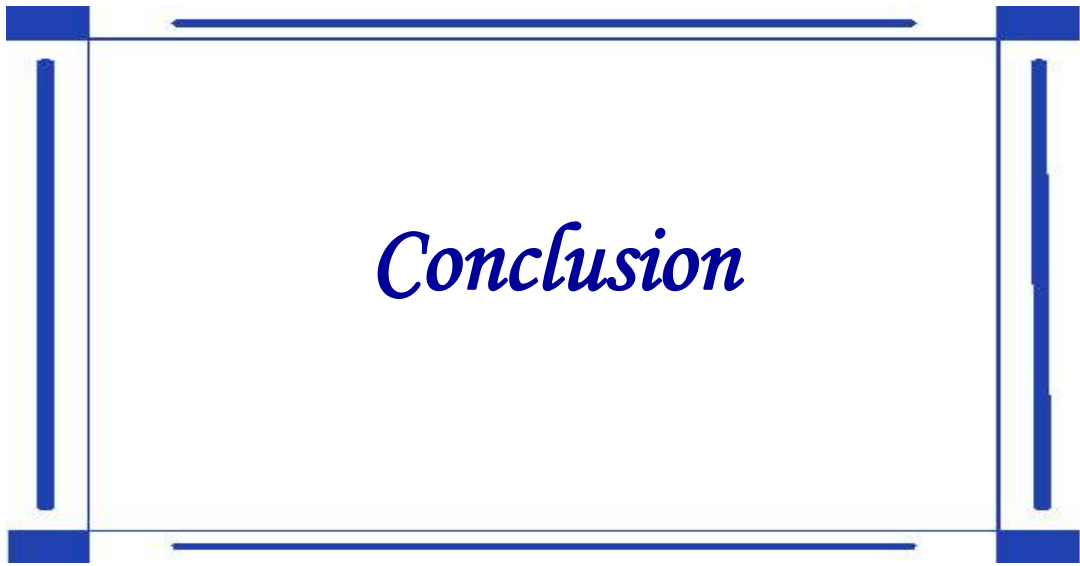
3. La cystographie :

la cystographie isotopique est la méthode de choix pour le suivi des patients ayant eu une réimplantation urétérovésicale afin de détecter la persistance ou l'apparition d'un reflux postopératoire.

Le reflux est en principe visible à la cystographie à partir du 3ème mois, sauf dans les rares cas tardifs. Généralement le reflux postopératoire asymptomatique, justifie une surveillance par cystographie isotopique puisque celui-ci est susceptible de disparaître après quelques mois.

4. La scintigraphie dynamique :

La scintigraphie dynamique constitue un excellent examen complémentaire de surveillance. Elle permet de s'assurer de la disparition ou de l'amélioration de l'obstruction et surtout d'estimer la récupération de la fonction rénale relative en post opératoire. Elle sera répétée tous les 12 à 24 mois pendant 5 ans puis tous les 5 ans.



Le méga uretère primitif obstructif (MUPO) de l'enfant est une uropathie malformative caractérisée par une dilatation congénitale de l'uretère en amont d'un obstacle fonctionnel de la jonction urétéro-vésicale.

Le diagnostic du MGU est essentiellement radiologique et repose sur les données de l'échographie, l'UCG et la scintigraphie.

Le pronostic du méga uretère primitif obstructif est conditionné par le degré de l'atteinte rénale, d'où l'importance du diagnostic précoce et d'une bonne stratégie de prise en charge thérapeutique.

Actuellement grâce à l'échographie obstétricale le diagnostic de MUPO devient anténatal. Tout uretère dont le diamètre est $\geq 7\text{mm}$ est considéré comme anormal et doit être exploré en post-natal.

Le traitement du MUP est bien codifié surtout pour les patients diagnostiqués en anténatale avec possibilité de choix, selon un algorithme bien établi de critères, entre un traitement conservateur, alternatif ou un traitement chirurgical.

Le traitement alternatif est le traitement indiqué chez les nourrissons de moins de 1an, ayant un DFR $< 40\%$, en particulier lorsqu'il est associé à une urétéro hydronéphrose massive, ou suite à un échec du traitement conservateur (infections urinaires fébriles, douleurs, aggravation de la dilatation ou détérioration DFR).

Par ailleurs la chirurgie est réservée pour les enfants de plus de 1an et la réimplantation urétérale avec ou sans remodelage urétérale reste l'opération de choix.



RESUME

Titre : Mégauretère primitif obstructif chez l'enfant : mise au point

Auteur : Mr. AZZOUZ AYOUB

Mots clés : Mégauretère-Enfant- obstruction urétérale-remodelage-réimplantation

Le MPO est une anomalie congénitale de l'écoulement des urines secondaire à un obstacle fonctionnel situé au niveau de la paroi distale de l'uretère.

Le mégauretère primitif est la deuxième cause de dilatation des voies urinaires chez l'enfant . Cette malformation représente 23 % des dilatations anténatales des voies urinaires.

L'échographie prénatale permet de poser le diagnostic, ainsi l'âge gestationnel de diagnostic prénatal des malformations urinaires est généralement entre 18 et 20 SA.

Tout uretère dont le diamètre est ≥ 7 mm est considéré comme anormal et doit être exploré en post-natal.

Actuellement, le diagnostic positif post natal du mégauretère primitif obstructif de l'enfant repose sur le couple échographie-scintigraphie rénale dynamique qui permet d'évaluer la fonction rénale, et de confirmer l'obstruction ainsi que la surveillance du résultat après traitement chirurgical

La cystographie est de réalisation systématique permet de rechercher un reflux vésico-rénal ou une anomalie vésico-sphinctérienne. L'UROIRM est un examen onéreux qui permet de reconnaître l'obstruction

le traitement alternatif est le traitement indiqué chez les nourrissons de moins de 1an, ayant un DFR < 40%, en particulier lorsqu'il est associé à une UHN massive ,ou suite à un échec du traitement conservateur (infections urinaires fébriles, douleurs, aggravation de la dilatation ou détérioration DFR).

La chirurgie est réservée pour les enfants de plus de 1an et la réimplantation urétérale avec ou sans remodelage urétérale reste l'opération de choix.

La chirurgie du mégauretère exige beaucoup de minutie dans sa réalisation et une grande expérience afin de permettre une réimplantation qui s'approche d'une jonction urétérovésicale physiologique. La large diffusion du dépistage anténatal par l'échographie ont considérablement modifié le mode de présentation de cette pathologie et de sa prise en charge.

Abstract

Title : The obstructive primary mega-ureter in children : Focus

Author: Mr. AZZOUZ AYOUB

Key words : megaureter- children-ureteral obstruction-tapering-reimplantation

The obstructive primary mega-ureter is a congenital abnormality of urine flow secondary to a functional barrier located at the distal ureter.

Primary mega-ureter is the second leading cause of dilatation of the urinary tract in children.

This malformation represents 23% of the antenatal dilations of the urinary tract.

Prenatal ultrasound allows the diagnosis, so the gestational age of prenatal diagnosis of urinary malformations is usually between 18 and 20 weeks.

Any ureter whose diameter is ≥ 7 mm is considered abnormal and must be explored postnatally.

Currently, the post-natal positive diagnosis of the child's primary obstructive mega-ureter is based on the dynamic combination of renal ultrasound and sintigraphy, which assesses renal function, and confirms obstruction by monitoring the outcome after surgical treatment.

Cystography is made to systematically perform a vesico-renal reflux or a vesico-sphincterian anomaly. URO-IRM is an expensive exam that recognizes the obstruction

Alternative treatment is the treatment indicated in infants less than 1 year old, having a DFR <40%, in particular is associated with massive ureteral hydronephrosis, or following a failure of conservative treatment (febrile urinary tract infections, pain, aggravation of dilation or deterioration DFR).

Mega ureter surgery is reserved for children over 1 year old and ureteral reimplantation with or without ureteral remodeling remains the operation of choice.

Mega ureter surgery requires a great deal of thoroughness in its technical realization and a great deal of experience in its indications to allow a reimplantation approaching a physiological uretero-vesical junction.

The advent and widespread dissemination of prenatal screening by ultrasound have changed the way in which this pathology is presented and, consequently, its management.

ملخص

العنوان: الحالب الضخم الأولي الأساسي الانسدادي عند الطفل : توضيح
من طرف : السيد ايوب عزوز
الكلمات الأساسية: الحالب الضخم- الطفل-انسداد الحالب-اعادة التشكيل-اعادة الزرع
إن الحالب الضخم الأولي الأساسي الانسدادي هو خلل خلقي في تدفق البول راجع إلى حاجز وظيفي يقع في الحالب البعيد.
الحالب الضخم الأولي هو السبب الرئيسي الثاني لتوسع الجهاز البولي عند الأطفال.

هذا التشوه يمثل % 23 من تمددات المسالك البولية ما قبل الولادة.
الموجات فوق الصوتية قبل الولادة يسمح التشخيص، وبالتالي فإن عمر الحمل الذي يمكن التشخيص قبل الولادة هو عادة ما بين 18 و 20 أسبوعا.
أي حالب قطره ≤ 7 مم يعتبر غير طبيعي ويجب استكشافه بعد الولادة.

حاليا، يستند التشخيص الإيجابي للانسداد الأساسي الحالب عند الطفل بعد الولادة على تركيبة ديناميكية من الموجات فوق الصوتية و سينتغرافيا، التي تقيم وظيفة الكلى، وتؤكد الانسداد من خلال رصد النتيجة بعد العلاج الجراحي.
يتم إجراء تصوير المثانة بطريقة منهجية . التصوير باستعمال الرنين المغناطيسي يعتبر مكلفا ويمكن أن يطلب في حالة القصور الكلوي.

العلاج البديل هو العلاج المشار إليه عند الرضع الذين تقل أعمارهم عن سنة واحدة ولديهم صبيب كلوي عن يقل 40٪، أو على وجه الخصوص بعد فشل العلاج المحافظ (الحمى التهابات المسالك البولية، والألم، وتفاقم اتساع أو تدهور معدل الترشيح الكبيبي (DFR)

يتم حجز جراحة الحالب للأطفال أكثر من 1 سنة.

جراحة الحالب الضخم تتطلب قدرا كبيرا من الدقة في تحقيقها الفني، وقدرا كبيرا من الخبرة في مؤشراتهما للسماح بإعادة زرع الاقتراب من تقاطع الحالب الفيزيولوجي

وقد أدى ظهور ونشر واسع النطاق للفحوص قبل الولادة عن طريق الموجات فوق الصوتية إلى تغيير طريقة تقديم هذا المرض، وبالتالي، إدارته.



Bibliographie

- [1] **R.C. Pfister, W.H. Hendren** Primary megaureter in children and adults
Urology, 12 (1978), pp. 160-176
- [2] **E. Merlini, P. Spina** Primary non-refluxing megaureters
J Pediatr Urol, 6 (2005), pp. 409-441
- [3] **A.A. Shokeir, R.J.M. Nijman** Primary megaureter: current trends in diagnosis and treatment
BJU Int, 86 (2000), pp. 861-868
- [4] **Teklali Y, Peilleron N, Rabattu PY, Boillot B.** Traitement du méga-uretère congénital obstructif primitif. EMC - Techniques chirurgicales - Urologie 2015;8(2):1-14 [Article 41-135].
- [5] **ELAFOU M** Méga uretère chez l'enfant. THESE N °3315, 2004, CAEN
- [6] **BONA C.** Méga uretère chez l'enfant. THESE N°3315, 2004, CAEN
- [7] **WILLIAMS D.I., HULME-MOIR I.** Primary obstructive megaureter. Br.J.Urol. 1970, 42 (2), 140-149.
- [8] **MOLLARD P** Les méga uretères. Précis d'urologie de l'enfant, éd Masson 1980,4
- [9] **DORAIRAJAN LN, HEMAL AKGUPTA NP, WADHAWA SN.** Primary obstructive megaureter in adults:need for an aggressive management strategy. Int.Urol.Neph, 1999, 31(5), p.633-6411-66.
- [10] **BISHOFF P.KASS EJ.** Réimplantations du méga uretère. Br.J.Urol.1978, 50.

- [11] **CAULK J.R** Megaloureter. J.U. 1923,9.
- [12] **BONDILLE P.** Nouvelle approche du méga- uretère. Thèse LILLE, 1983, N° 83.
- [13] **BISCHOFF P.** Megaureter. Br.J.Urol.,1976,29.
- [14] **SWENSON O, FISTER JW** The relation of megacolon and megaureter NEW ENG .J.MED,1966,263.
- [15] **MAGDER** La bipartition vésicale. ASS.FR.UROL, 1963, MASSON
- [16] **HOMSEY N. JONSTON J** Reconstitution surgy of MU. BR.J.UROL, 1967, N°1,17.
- [17] **Smith E, Cussen L, Glenn J, Hendren W, Jeffs R, Johnson J,** et al. Report of working party to establish an international nomenclature for the large ureter. Birth defects Original articles series. 1977;13(5):3-6.
- [18] **King L.** Megaloureter: definition, diagnosis and management. The Journal of urology. 1980;123(2):222-3. [
- [19] **.Y. Teklali NPPYR, B. Boillot.** Traitement du méga-uretère congénital obstructif primitf. EMC-Pédiatrie. 2015.
- [20] **MANGIN PH.** Les malformations urogénitales: rappel embryologique. EMC, Urologie,1988,18-157-R-10.
- [21] **ALCARAZ A., VINAIXA F., TEJEDO-MATEU A., FORES M.M., GOTZENS V., MESTRES C.A.** et Al. Obstruction and recanalization of the ureter during embryonic development. J.Urol., 1991,14(2) ,410-416.

- [22] **RUANO-GIL D., COCA-PAYERAS A., TEJEDO-MATEU A.** Obstruction and normal recanalisation of the ureter in the human embryo. Its relation to congenital ureteric obstruction. *Eur.Urol.*, 1975,1(6),287-293.
- [23] **Embryologie de l'appareil urinaire.** *Encycl Med Chir (E.M.C), Néphrologie-Ur'ologie*, 18-002-A-10,1995.
- [24] **BEURTON D.** Le méga uretère obstructif primitif de l'enfant et de l'adulte. *J.Urol. (Paris)*, 1983, 89(6), 375- 377.
- [25] **BAJPAIM, PRATAPA.** Angiotensin converting enzym gene polymorphism in asian indian children with congenital uropathy. *J.Urol.feb2004.171*, 838-840.
- [26] **HOHENFELLNER K, HUNLEY T, SCHLOEMER C, BRENNERW.** Angiotensin type 2 receptor is important in the normal development of the ureter. *Pediatr.Nephrol.1999apr*, 13(3):187-91.
- [27] **RIGOLI L, CHIMENZ R, DI BELLA C, CAVALLARO E, CARUSO R, BRIUGLIA S, FEDE C, SALPIETRO CD.** Angiotensin-converting enzyme and angiotensin type 2 receptor gene genotype distributions in Italian children with congenital uropathies. *Pediatr Res. 2004 Dec*; 56(6):988-93. Epub 2004 Oct 6.
- [28] **ICHIKAWA CI, POPE J C, BROCK J W, ADAMS MC, STEPHENS FD.** How they big and how they end.Classic and news theories for devellopment and deterioration of congenital anomalies of kidney end urinaty tract. (CAKUT) *J.Am.Soc.Nephrol.2006*, 10:2018-2028.

- [29] **GREGOIR W., TRIBOULET J.P.** La vascularisation de l'uretère normal et de l'uretère dilaté. *J.Urol.Nephrol.*, 1973,79(12pt2),538-545.
- [30] **HANNA M.K, JEFFS RD,STURGESS J.M,BARKIN M.** Ureteral structure and ultrastructure .part 5.the dysplasic ureter. *J.UROL.*1979B, 122,796.
- [31] **JUSKIEWENSKI S., VAYSSE P.H., MOSCOVICI J., DE GRAEVE P, GUITAR.J.** The uretero-vesical junction. *Anat.Clin.*, 1984,5(4) 251-259.
- [32] **GREGOIR W., DEBLED G.** L'étiologie du reflux congénital et du mégauretère primaire. *Urol.Int.*, 1969,24 (2) ,119-134
- [33] **RIGOLI L, CHIMENZ R, DI BELLA C, CAVALLARO E, CARUSO R, BRIUGLIA S, FEDE C, SALPIETRO CD.** Angiotensin-converting enzyme and angiotensin type 2 receptor gene genotype distributions in Italian children with congenital uropathies. *Pediatr Res.* 2004 Dec; 56(6):988-93. Epub 2004 Oct 6.
- [34] **JY Soret L Lenormand** CHU Angers /CHU Nantes France Mégauretères primitifs , *Urologie* [18-158-E-10]
- [35] **BUZELIN J.M.,LE NORMAND L** Physiologie et exploration fonctionnelle de la voie excrétrice supérieure. *Prog.Urol.*, 1991,1(4) ,615-656.
- [36] **L. Le Normand** Voie excrétrice supérieure : physiologie, physiopathologie des obstructions et explorations fonctionnelles, *EMC* ;1 8-068-C-10 2015

- [37] **L.LENORMAND, JM.BUZELIN, O.BOUCHOT, J.RIGAUD, G.KARAM.** VOIE EXCRETRICE SUPERIERE : PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE DES OBSTRUCTIONS ET EXPLORATIONS FONCTIONNELES. ANNALES D'UROLOGIE39(2005)30_48.
- [38] **.PFISTER R, HENDREN WH** Primary megaureter in children and adults Urology, 1978, 1212:160-176.
- [39] **David B Joseph** ureterovesical junction anomalies : Mégauretèrs, chapitre 21 pages 272 -282
- [40] **TANAGHO EA** Intrauterine fetal ureteral obstruction. J. Urol. (Baltimore) 1973 ; 109 : 196-209.
- [41] **MATSUNO T, TOKUNAKA S, KOYANAGI T** Muscular development in the urinary tract. J. Urol. (Baltimore) 1984 ; 132 : 148-152.
- [42] **ALLEN TD** Congenital ureteral strictures. J. Urol. 1970 ; 104 : 196-204
- [43] **NOTLEY R.G.** Electron microscopy of the primary obstructive megaureter. Br.J.Urol. 1972, 44 (2) 229-234.
- [44] **MCLAUGHLIN A.P, PFISTER R.C, LEADBETTER W.F, SALZSTEIN S.L, KESSLER W.O.** The pathophysiology of primary megaloureter. J.Urol. 1973,109 (5), 805-811.
- [45] **TOKUNAKA S, GOTOH T, KOYANAGI T, MIYABE N.** Muscle dysplasia in megaureters . J.Urol.,1984,131 (2),383-390.
- [46] **MERLINI E .SPINA P** Primary non refluxing mégauretère J.Ped.Urol 2005.vol11.p; 409-417.

- [47] **DIXON JS.JEN PY.YEUNG CK.GOSLING JA.** The vesico-ureteric junction in three cases of primary obstructif mégauretère associated with ectopic ureteric insertion. *Br.J.Urol.*1998,81(4):580-4.
- [48] **LEE, B.R, SILVER R.I, PARTIN A.W, EPSTEIN J.I, GEARHART J.P.** A quantitative histologic analysis of collagen subtypes: the primary obstructed and refluxing megaureter of childhood. *Urology*, 1998, 51 (5) ,820-823
- [49] **FONTAINE E, BEN MOUELLIS, BEURTON D.** Chirurgie du méga uretère obstructif primitif de l'enfant ou de l'adulte. *E.M.C. techniques chirurgicales, urologie*, 2003 janv, 41-135
- [50] **ROLAND J.** Histologie de la voie excréto-urinaire. *E.M.C*, 1993, 18-003-b-10.
- [51] **NOTLEY R.G.** Electron microscopy of the primary obstructive megaureter. *Br.J.Urol.* 1972, 44 (2) 229-234.
- [52] **BUZELIN J.M.,LE NORMAND L** Physiologie et exploration fonctionnelle de la voie excrétrice supérieure. *Prog.Urol.*, 1991,1(4) ,615-656.
- [53] **BISCHOFF P.** Megaureter. *Br.J.Urol.*,1976,29.
- [54] **NICOTINA P.A, ROMEO C, ARENA F et AL.** Segmental up-regulation of transforming growth factor beta in the pathogenesis of primary megaureter :an immunohistochemical study . *Curr.Opin.Urol.*1998jul, 8(4);338.

- [55] **AA SHOKIER ;R.J.M NIJMAN** Primary mégaureter : current trends in diagnosis and treatment, Urology and Nephrology Center, Mansoura University, Mansoura, Egypt and *Department of Paediatric Urology, Sophia Children's Hospital, Erasmus University, Rotterdam, The Netherlands; 2000
- [56] **Keating MA, Escala J, Snyder HM et al.** Changing concepts in management of primary obstructive megaureter. J Urol 1989; 142: 636±40
- [57] **N. Kahloul, L. Charfeddine, R. Fatnassi, F. Amri** Urologic anomalies in children: About 71 cases. Journal de pédiatrie et de puériculture 23, 131137. 2010.
- [58] **Marie Claire Farrugia , Rowena Hitchcock , Anna Radford , Tariq Burki , Andrew Robb , Fellim Murphy.** British Association of pediatric Urologists consensus statement on the management of the primary obstructive megaureter. Journal of pediatric urology 2014; 10 : 26-33
- [59] **Garne E ,Louane M, Wellesley D, Barisic I ,** congenital hydronephrosis prenatal diagnosis and epidemiology in Europe . J Pediatr Urol 2009 ;5 : 47-52.
- [60] **farrugia M .** Ureterovesical junction anomalies. In : **wilcox D , godbole C , Cooper C** editors pediatric urology book 2012 .

- [61] **Nguyen HT , Herndon CD , Cooper C , Gatti J , Kirsch A , Kokorowski P et al.** The society for fetal urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J pediatr Urol* 2010 ; 6 :212- 31
- [62] **Song SH, Lee SB, Park YS, Kim KS.** Is antibiotic prophylaxis necessary in infants with obstructive hydronephrosis? *J Urol* 2007;177:1098e101.
- [63] **Gimpel C, Masioniene L, Djakovic N, Schenk JP, Haberkorn U, Tonshoff B, et al.** Complications and long-term outcome of primary obstructive megaureter in childhood. *Pediatr Nephrol* 2010;25:1679e86.
- [64] **C. B. Anderson, S. T. Tanaka, J. C. Pope, IV, M. C. Adams, J. W. Brock, III and J. C. Thomas:** Re: Acute Pain Crisis as a Presentation of Primary Megaureter in Children Division of Pediatric Urology, Monroe Carell Jr. Children's Hospital at Vanderbilt, Nashville, Tennessee. *J Pediatr Urol* 2012; 8: 254–257.
- [65] **. ML DIAKITE Y COULIBALY , HJG BERTHE , T MERROT ,K CHAUMOITRE ,P ALESSANDRINI et al :** le mégauretère primitif type obstructif stratégie thérapeutique à propos de 30 cas. pan african urological surgeons 'association. *African journal of orology* ;2012
- [66] **R Ranawaka, S Hennayake** Resolution of primary non-refluxing megaureter: An observational study. Department of Paediatric Urology, Royal Manchester Children's Hospital, Manchester, UK. *Journal of Pediatric Surgery* 48, 380–383. 2013.

- [67] **L H. Braga,* J D’Cruz, M Rickard, K Jegatheeswaran, A J. Lorenzo** The Fate of Primary Nonrefluxing Megaureter: A Prospective Outcome Analysis of the Rate of Urinary Tract Infections, Surgical Indications and Time to Resolution. AMERICAN UROLOGICAL ASSOCIATION EDUCATION AND RESEARCH. THE JOURNAL OF UROLOGY, Vol. 195, 1300-1305, April 2016
- [68] **L. Hoquéti*, A. Le Mandat, O. Bouali, Q. Ballouhey, S. Mouttalib, J. Moscovici , et al** : Méga-uretères primitifs : étude rétrospective sur dix ans , Progrès en urologie (2013) 23, 470-473
- [69] **SCHULMAN C** Developpement of the innervation of the ureter Eur.Urol.1975, 1-46.
- [70] **Beurton D.** Chirurgie du megauretere primitif obstructif de l’enfant et de l’adulte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie, 41–135, 2003.
- [71] **SMITH E.D, CUSSEN L.J, GLENN J, HENDREN W.H, JEFFS R,D , JOHNSTON J.H et Al.** Report of working party to establish an international nomenclature for the large ureter. Birth Defects Orig.Artic.Ser. 1977, 13(5), 3-8.
- [72] **BAJPAIM, PRATAPA.** Angiotensin converting enzym gene polymorphism in asian indian children with congenital uropathy. J.Urol.feb2004.171, 838-840.
- [73] **ELAFOU M** Méga uretère chez l’enfant. THESE N °3315, 2004, CAEN.

- [74] **HEMAL, A.K, ANSARI M.S, DODDAMANI D, GUPTA N.P.** Symptomatic and complicated adult and adolescent primary obstructive megaureter. Indications for surgery : analysis, outcome, and follow-up. *Urology*, 2003, 61(4), 703-705.
- [75] **. DORAIRAJAN LN, HEMAL AKGUPTA NP, WADHAWA SN.** Primary obstructive megaureter in adults:need for an aggressive management strategy. *Int.Urol.Neph*, 1999, 31(5), p.633-641.
- [76] **JOFFRE F, ROUSSEAUX H.NOMBLLOT C.** Imagerie de l'appareil urinaire. EMC, 1990.18.030-A-10.
- [77] **Owen J. O'Connor - Michael M. Maher** The Urinary Tract: Overview of Anatomy, Techniques and Radiation Issues. *Abdominal Imaging*. Section C, chapter 35, p859-880.
- [78] **Greenfield SP, Williot P, Kaplan D.** Gross hematuria in children: a ten-year review. *Urology* 2007;69(1):166–9.
- [79] **GRAPIN,C.,AUBER P.,de VRIES P.,audry g.,HELARDOT P.** Postnatal management of urinary tract anomalies after antenatal diagnosis. *J.Gynecol.obstet.Biol.Reprod.* 2003, 32(4), 300-313.
- [80] **ICHIKAWA CI, POPE J C, BROCK J W, ADAMS MC, STEPHENS FD.** How they big and how they end.Classic and news theories for development and deterioration of congenital anomalies of kidney end urinaty tract. (CAKUT) *J.Am.Soc.Nephrol.*2006, 10:2018-2028

- [81] **EBEL K.D.** Uroradiology in the fetus and newborn: diagnosis and follow-up of congenital obstruction of the urinary tract. *Pediatr.Radiol.* 1998, 28 (8), 630-635.
- [82] **.Carbonne B. Cynober E, Castaigne V, Levy R, Rivière J.** Conduite à tenir en cas de pyélectasie in utero. *La lettre du gynécologue* 2009 ; 343 : 10-12
- [83] **H. Chehade, P. Parvex, F. Cachat, J-B Meyrat, J. Birraux, P. Frey, R. Pfister, P. Ramseyer, Et al** Hydronéphrose néonatale: Recommandations suisses romandes de prise en charge 2010
- [84] **Lebowitz RL, Olbing H, Parkulainen KV, Smellie JM, TamminemMobius TE.** International system of radiographic grading of vesicoureteric reflux. International reflux study in children. *Pediatr Radiol* 1985 ; 15 :105-9
- [85] **Belman, King, Kramer** (eds.) International Reflux Adapted from Vesicoureteral Reflux. *Clinical Pediatric Urology*. London, England: Martin Dunitz, Ltd., 753.
- [86] **David B Joseph** ureterovesical junction anomalies : Mégauretères, chapitre 21 pages 272 -282
- [87] **BLICKMAN J.G., LEBOWITZ R.L.** The Coexistence of a primary megaureter and reflux. *Am.J.Roentgenol.* 1984, 143(5),1053-1057 60.
- [88] **Luc Cormier, Olivier Gaucher, Philippe Mangin, Eric Mourey, Frédéric Lefèvre.** EMC : anomalies de la jonction pyélo-urétérale et hydronéphrose. [34-115-C-30] .2000

- [89] **BAJPAIM, PRATAPA.** Angiotensin converting enzym gene polymorphism in asian indian children with congenital uropathy. J.Urol.feb2004.171, 838840.
- [90] **O'Reilly PH.** Standardization of the renogram technique for investigating the dilated upper urinary tract and assessing the results of surgery. BJUInt 2003; 91:239-43.
- [91] **RUANO-GIL D., COCA-PAYERAS A., TEJEDO-MATEU A.** Obstruction and normal recanalisation of the ureter in the human embryo. Its relation to congenital ureteric obstruction. Eur.Urol., 1975,1(6),287-293
- [92] **SUMMARIA V, MINORDI LM, CANADE A, SPECA S.** Megaureter and ureteral valves. Rays. 2002 Apr-Jun;27(2):89-91.
- [93] **L.LENORMAND, JM.BUZELIN, O.BOUCHOT, J.RIGAUD, G.KARAM.** VOIE EXCRETRICE SUPERIERE :PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE DES OBSTRUCTIONS ET EXPLORATIONS FONCTIONNELLES .ANNALES D'UROLOGIE39(2005)30_48.
- [94] **BUZELIN J.M.,LE NORMAND L** Physiologie et exploration fonctionnelle de la voie excrétrice supérieure. Prog.Urol., 1991,1(4) ,615-656.
- [95] **Monsour M, Azmy AF, Mackenzie J.** Renal scaring secondary to vesicoureteric reflux critical assesment and new grading. Br J Urol 1987;60:320-4.

- [96] **Hoberman A, Charron M, Hickey R, et al.** Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med* 2003;348:195–202.
- [97] **Elison BS, Taylor D, Van der Wall H, Pereira JK, Cahill S, Rosenberg AR, et al.** Comparison of DMSA scintigraphy with intravenous urography for the detection of renal scarring and its correlation with vesicoureteric reflux. *Br J Urol* 1992;69: 294–302.
- [98] **Shanon A, Feldman W, McDonald P, Martin DJ, Matzinger MA, Shillinger JF, et al.** Evaluation of renal scars by technetium labelled DMSA scan, intravenous urography and ultrasonography: a comparative study. *J Pediatr* 1992;120:399–403.
- [99] **Rosenberg AR, Rossleigh MA, Brydon MP, Bass SJ, Leighton DM, Farnsworth RH.** Evaluation of acute urinary tract infection in children by dimercaptosuccinic acid scintigraphy: a prospective study. *J Urol* 1992;148:1746–9.
- [100] **Semellie J, Edwards D, Hunter N, Normandi C, Prescod N.** Vesicoureteric reflux and renal scarring . *Kidney Int* 1975 ; 8, suppl.4 : 65-72.
- [101] **BEN FREDJ M.** Place Des Examens Scintigraphiques Dans La Prise En Charge Du Mégauetère Primitif Chez L'enfant.Thèse de Médecine, 2009, Sousse.

- [102] **.REGAN F., BOHLMAN M.E., KHAZAN R., RODRIGUEZ R.,SCHULTZE HAAKH H.** MR urography using HASTE imaging in the assessment of ureteric obstruction. *AJR. Am. J. Roentgenol.*, 1996, 167, 1115-1120. [84]
- [103] **TANG Y., YAMASHITA Y., NAMIMOTO T., ABE Y., NISHIHARY T., SUMI S., TAKAHASHI M.** The value of MR urography that uses HASTE sequence to reveal urinary tract disorders. *AJR.*, 1996,167, 14971502.
- [104] **D.D Batouch .L. Sadaoui .M . Sadaoui Z .Mentouri Chentouf.**Uropathie malformative et son évolution vers l'insuffisance rénale chronique chez l'enfant au CHU d'Oran .*ALGERIE J.nephro* 2013; 9 : 253-392
- [105] **Lobel.B, Benoman. B** Lithotripsie extracorporelle, lithotripsie endos corporelle. *Rev. Prat* 1991; 41(29) : 2058. [
- [106] **CUKIER J. BEURTON D. VACANT. J** La correction du reflux vesicorenal malformatif par avancement sous muqueux de l'uretère *Act Urol belg* 1975, 43, 345-352.
- [107] **Lacobelli S. F. Bonsante, J.P. Guignard.**Infection urinaires en pédiatries. *Archives de pédiatrie* 2009 ; 16 : 103-107
- [108] **R. Khemakhema,*, Y. Ben Ahmeda, S. Mefteha, S. Jlidi a, A. Chariega, H. Louatib, F. Nouraa,** et al Les valves de l'urètre postérieur : à propos de 38 cas. *Journal de pédiatrie et de puériculture* (2012) 25, 242—248

- [109] **M. Avérous, J. Biserte, B. Doré** Progrès en urologie « Le reflux vésico-rénal primitif de l'enfant et de l'adulte » - Rapport congrès 1998 de l'Association Française d'Urologie
- [110] **F Guérin ,G Audry** Traitement chirurgical et endoscopique des urétérocèle de l'enfant EMC 2010, Pathologie de l'uretère de l'enfant. Montpellier: Sauramps médical; 1998
- [111] **N. Kahloul, L. Charfeddine, R. Fatnassi, F. Amri** Urologic anomalies in children: About 71 cases. Journal de pédiatrie et de puériculture 23, 131137. 2010.
- [112] **B. Diaoa,*, Y. Diallo a, P.A. Fall a, G. Ngomb, B. Fall a, A.K. Ndoyea, et al** Prune Belly syndrome: Epidemiologic, clinic and therapeutic aspects Progrès en urologie (2008) 18, 470—474.
- [113] **Williams G., Lee A., Craig J.** Antibiotics for the prevention of urinary tract infection in children : a systematic review of randomized controlled trials. J Pediatr 2001 ; 138 : 868-874
- [114] **1.COHEN R, AZRIA R, GRIMPREL E,**Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant .afssaps. 2007
- [115] **DiRenzo D, Persico A, DiNicola M, Silvaroli S, Martino G, LelliChiesa P.** Conservative management of primary non-refluxing megaureter during the first year of life: a longitudinal observational study. Journal of pediatric urology. 2015;11(4):226. e1-. e6

- [116] **M, Cimador M, Esposito C, Rigamonti W.** Antibiotic prophylaxis antenatal nonrefluxing hydronephrosis, megaureter and ureterocele. *Nat Rev Urol* 2012;9:321–9.
- [117] **Arena S, Magno C, Montalto AS, Russo T, Mami C, Baldari S, et al.** Long-term follow-up of neonatally diagnosed primary megaureter: rate and predictors of spontaneous resolution. *Scand J Urol Nephrol* 2012;46:201–7.
- [118] **Castagnetti M, Cimador M, Esposito C, Rigamonti W.** Antibiotic prophylaxis in antenatal nonrefluxing hydronephrosis, megaureter and ureterocele. *Nat Rev Urol* 2012;9:321–9.
- [119] **Rickwood AM, Jee LD, Williams MP, Anderson PA.** Natural history of obstructed and pseudo-obstructed megaureters detected by ultrasonography. *Br J Urol* 1992;70:322–5.
- [120] **Farrugia MK, Steinbrecker HA, Malone PS.** The utilization of stents in the management of primary obstructive megaureters requiring intervention before 1 year of age. *J Pediatr Urol* 2011 ;7 :198-202.
- [121] **Desgrandchamps F, Le Duc A.** Dérivations urinaires provisoires ou définitives par voie endoscopique ou percutanée. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie, 41–140, 1994.
- [122] **A, Davody P, Chretien Y, Dufour B.** Dérivations urinaires non continentales définitives. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie, 41–213, 1996.

- [123] **Lee SD ,Akbal C , Kaefer M**, refluxing ureteral reimplant as temporary treatment of obstructive megaureter in neonate and infant. J Urol 2005 ;173 :1357-60
- [124] . **Romero RM, Angulo JM, Parente A, Rivas S, Tardáguila AR.** Primary obstructive megaureter : The role of high pressure balloon dilatation. Journal of endourology 2013 1-25
- [125] **Angerri O, Caffaratti J , Garat JM , Villavicencio H.** Primary obstructive megaureter : initial experience with endoscopic dilatation. J Endourol 2007 ; 21 :999-1004
- [126] . **Garcia-Aparicio L, Rodo J , Krauel L ,Palazon P , Martin O, Ribo JM.** High pressure balloon dilatation of the ureterovesical junction – first line approach to treat primary obstructive megaureter. J Urol 2012 ; 187 : 1834 -8.
- [127] **Kajbafzadeh AM , Payabvach S , Salmasi AH, Arshadi H ,Hashemi SM , Arabian S**, et al. Endoureterotomy for treatment of primary obstructive megaureter in children. J Endourol 2007 ;21 :743-9.
- [128] **de Jong TP.** Treatment of the neonatal and infant megaureter in reflux ,obstruction and complex congenital anomalies. Acta Urol Belg 1997 ;65 :45-7
- [129] **de Kort LM, Klijin AJ ,Uiterwaal CS ,De Jong TP.** Ureteral reimplantation in infants and children : effect on bladder function. J Urol 2002 ; 167 :285-7.
- [130] **Bisetre Jacques.** Le traitement chirurgical du méga-uretère primitif Progrès en Urologie (1997), 7, 112-119

- [131] **McLorie GA, Jayanthi VR, Kinahan TJ, Khoury AE, Churchill BM.** A modified extravesical technique for megaureter repair. *Br J Urol* 1994;74:715–9.
- [132] **HENDREN W.H.** Technical aspects of megaureter repair . *Birth Defects Orig.Artic.Ser*, 1977, 13(5)21-33
- [133] **KALICINSKI Z.H, KANZI J, KOTARBINSKA B, JOSZT W.** Surgery of megaureters.Modification of HENDREN's operation. *J.Pediatr.Surg*, 1977,12(2),183-188
- [134] **Starr A,** Ureteral plication. A new concept in ureteral tailoring for megaureter. *Invest Urol* 1979;17:153–8.
- [135] **FRETZ PC, AUSTIN JC, COOPER CS, HAWTREY CE.** Long-term outcome analysis of Starr plication for primary obstructive Megaureter. *J Urol*. 2004 Aug; 172(2):703-5
- [136] **Parrott TS, Woodard JR, Wolpert JJ.** Ureteral tailoring a comparison of wedge resection with infolding. *J Urol* 1990;144(2 Pt 1):328–9.
- [137] **Ben-Meir D ,MCMullin N, Kimber C ,Gibikote S ,Kongola K , Hutson JM .** Reimplatation of obstructive megaureters wih and without tailoring. *J Pediatr Urol* 2006 ;2 :178-81
- [138] **Bischoff P, Busch HH.** Origin clinical experiences and treatment of urinary obstructions of the lower ureter in childhood. *J Urol* 1961;85:739.
- [139] **STEVEN P.LAPOINTE** Modifie LICH GREGOIR ureteral reimplantation :experience of canadeen center *J.Urol* 1998 vol: 189.p:1662-1664.

- [140] **Robert Politi . Reflux vésico-rénal - Les techniques opératoires.**
Disponible sur : <http://chirurgieinfantile.r-politi.com/index.php/urologie/vessie/37-reflux-vesico-renal>.
- [141] **BARROU B, BITKER M.O, CHATELAIN C.** Réimplantations urétéro-vésicales anti-reflux. Encycl Med Chir, Techniques chirurgicales, Urologie- gynécologie, 41133,1990.
- [142] **COHEN J.** Uretero-cystoneostomie in the widely dilated ureter. J.Urol , 1975, 6, 1.7.
- [143] **. Hendren WH.** Complications of megaureter repair in children. J Urol1975;113:238–54.
- [144] **Upadhyay J, Shekarriz B, Fleming P, González R, Barthold JS.** Ureteral reimplantation in infancy: evaluation of long-term voiding function. J Urol 1999;162(3 Pt 2):1209–12
- [145] **Aliabadi H, Reinberg Y, Gonzalez R.** Percutaneous balloon dilatation of ureteral strictures after failed surgical repair in children. J Urol 1990;144(2 Pt 2):486–8 [discussion 492-3].
- [146] **Altaf Khan, Mujeebu Rahiman, Ashish Verma, and Rahul Bhargava** Novel technique of laparoscopic extravesical ureteric reimplantation in primary obstructive megaureter Urol Ann. 2017 Apr-Jun; 9(2): 150–152.
- [147] **Mohan S. Gundeti** Robot-assisted Laparoscopic Extravesical Ureteral Reimplantation: Technique Modifications Contribute to Optimized Outcomes. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eururo.2016.02.065>

- [148] **Casey A. Seideman Casey A. Seideman et al.** Laparoscopic Ureteral Reimplantation: Technique and Outcomes. *The journal of urology* 2009;181:1742-6
- [149] **Daniel Dindo, MD, Nicolas Demartines, MD, and Pierre- Alain Clavien** Classification of Surgical Complications A New Proposal With Evaluation in a Cohort of 6336 Patients and Results of a Survey. *Annals of Surgery* 2004; 240(2) :522-530
- [150] **P.A. Androulakakis A.A. Stefanidis D.K. Karamanolakis V. Moutzouris G. Koussidis** The long-term outcome of bilateral Cohen ureteric reimplantation under a common submucosal tunnel. *BJU INTERNATIONAL* June 2003 : 853-855
- [151] **Schmidt E.** Ureterocystoneostomy using the Politano-Leadbetter procedure in adults. *Helv Chir Acta.* 1979 Aug;46(3):373-8.
- [152] **The Journal of Urology** June 1973 109 (5) : 891-4 .
- [153] **John P.Gearhart K.A.Woolfenden .** The Vesico-Psoas Hitch as an Adjunct to Megaureter Repair in Childhood. *The Journal of Urology*, Volume 127, Issue 3, March 1982, Pages 507
- [154] **Rosseland LA, Bentsen G, Hopp E, Refsum S, Breivik H** Monitoring urinary bladder volume and detecting post-operative urinary retention in children with an ultrasound scanner. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49:1456-9.

- [155] **Lopez M , Gander R , Royo G , Varlet F , Asensio M** Laparoscopic-Assisted Extravesical Ureteral Reimplantation and Extracorporeal Ureteral Tapering Repair for Primary Obstructive Megaureter in Children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2017 Aug;27(8):851-857

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- ◀ وأن أمارس مهنتي بواجب من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
- ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
- ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بشري في .

والله على ما أقول شهيد .

جامعة محمد الخامس - الرباط
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 97

سنة : 2018

**الحالب الضخم الأولي الأساسي
الانسدادى عند الطفل
توضيح**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيد: أيوب عزوز

المزداد في: 14 يوليوز 1992

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: الحالب الضخم - طفل - انسداد الحالب - إعادة تشكيل الحالب -
إعادة زرع الحالب.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس	السيد: محمد الأمين بوحفص
مشرف	أستاذ في جراحة الأطفال السيد: محمد رامي
أعضاء	أستاذ في جراحة الأطفال السيد: محمد أنور دندان
	أستاذ في جراحة الأطفال السيد: رشيد أبي القاسم
	أستاذ في طب الأطفال