

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

ANNEE: 2016

THESE N°: 334

**PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE  
DE L'HYPOSPADIAS  
EXPERIENCE DU SERVICE DE CHIRURGIE INFANTILE A**

**THESE**

*Présentée et soutenue publiquement le : .....*

**PAR**

**Mr. Hussein ABDALLAH**

*Né le 23 Septembre 1991 au Liban*

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

**MOTS CLES** : Hypospadias – Enfant.

**JURY**

**Mr. M. KISRA**

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

**PRESIDENT**

**Mr. R. OULAHYANE**

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

**RAPPORTEUR**

**Mr. H. EL SAYEGH**

Professeur d'Urologie

**Mr. H. ZERHOUNI**

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

**JUGES**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31

صَلَّى  
الْعِظِيمِ





## UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT

### FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

#### DOYENS HONORAIRES :

|                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| <b>1962 – 1969</b> | <b>: Professeur Abdelmalek FARAJ</b> |
| 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 :

|                                                                  |                              |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Doyen</b>                                                     | : Professeur Mohamed ADNAOUI |
| <b>Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes</b>  | Professeur Mohammed AHALLAT  |
| <b>Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</b>    | Professeur Taoufiq DAKKA     |
| <b>Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</b> | Professeur Jamal TAOUFIK     |
| <b>Secrétaire Général</b>                                        | : Mr. El Hassane AHALLAT     |

#### 1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS

##### ET PHARMACIENS

#### PROFESSEURS :

##### Mai et Octobre 1981

|                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih | Chirurgie Cardio-Vasculaire |
| Pr. TAOBANE Hamid*       | Chirurgie Thoracique        |

##### Mai et Novembre 1982

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Pr. BENOSMAN Abdellatif | Chirurgie Thoracique |
|-------------------------|----------------------|

##### Novembre 1983

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI | Rhumatologie |
|-------------------------------|--------------|

##### Décembre 1984

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

##### Novembre et Décembre 1985

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Pr. BENJELLOUN Halima                 | Cardiologie             |
| Pr. BENSALD Younes                    | Pathologie Chirurgicale |
| Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa | Neurologie              |

### **Janvier, Février et Décembre 1987**

Pr. AJANA Ali  
Pr. CHAHED OUZZANI Houria  
Pr. EL YAACoubi Moradh  
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah  
Pr. LACHKAR Hassan  
Pr. YAHYAoui Mohamed

### **Décembre 1988**

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib  
Pr. DAFIRI Rachida  
Pr. HERMAS Mohamed

### **Décembre 1989**

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali\*  
Pr. CHAD Bouziane  
Pr. OUZZANI 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 OUZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. DAOUDI Rajae  
Pr. DEHAYNI Mohamed\*

Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gastro-Entérologie  
Médecine Interne  
Neurologie

Chirurgie Pédiatrique  
Radiologie  
Traumatologie Orthopédie

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**  
Cardiologie  
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

Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique

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 AOUD Rajae  
Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
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. MOUDENE Ahmed\*  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

**Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. ABDELHAK M'barek  
Pr. BELAIDI Halima  
Pr. BRAHMI Rida Slimane  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHAMI Ilham  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. EL ABBADI Najia  
Pr. HANINE Ahmed\*  
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\*

Neurochirurgie  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Gynécologie Obstétrique  
Immunologie  
Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie – Orthopédie  
Traumatologie- Orthopédie **Inspecteur du SS**  
Gynécologie –Obstétrique  
Dermatologie

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

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Médecine Interne

Pr. DIMOU M'barek\*  
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine\*  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSEINI 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. MOHAMMADI Mohamed  
Pr. OUADGHIRI Mohamed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

**Novembre 1997**

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

**Novembre 1998**

Pr. AFIFI RAJAA  
Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. EZZAITOUNI Fatima  
Pr. LAZRAK Khalid \*  
Pr. BENKIRANE Majid\*  
Pr. KHATOURI ALI\*  
Pr. LABRAIMI Ahmed\*

Anesthésie Réanimation – **Dir. HMIM**

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Cardiologie - **Directeur ERSM**  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

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

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

Gastro-Entérologie  
Neurologie – **Doyen Abulcassis**  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Néphrologie  
Traumatologie Orthopédie  
Hématologie  
Cardiologie  
Anatomie Pathologique

**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. AIT OURHROUI Mohamed  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. HSSAIDA Rachid\*  
Pr. LAHLOU Abdou  
Pr. MAFTAH Mohamed\*  
Pr. MAHASSINI Najat  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
Pr. NASSIH Mohamed\*  
Pr. ROUIMI Abdelhadi\*

**Décembre 2000**

Pr. ZOHAIR ABDELAH\*

**Décembre 2001**

Pr. ABABOU Adil  
Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOUACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. DRISSI Sidi Mourad\*

Pneumophtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Traumatologie Orthopédie  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

Neurologie  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anesthésie-Réanimation  
Traumatologie Orthopédie  
Neurochirurgie  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale  
Neurologie

ORL

Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Radiologie

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. SABBAH 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. EL MANSARI Omar\*  
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
 Pr. HAJJI Zakia  
 Pr. IKEN Ali  
 Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
 Pr. KRIOUILE Yamina  
 Pr. LAGHMARI Mina  
 Pr. MABROUK Hfid\*  
 Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
 Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid\*  
 Pr. NAITLHO Abdelhamid\*  
 Pr. OUJILAL Abdelilah  
 Pr. RACHID Khalid \*

Anesthésie-Réanimation  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie Générale  
 Anesthésie-Réanimation  
 Chirurgie Thoracique  
 Traumatologie Orthopédie  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Médecine Interne  
 Chirurgie Générale  
 Hématologie Clinique  
 Chirurgie Générale  
 Urologie  
 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  
 Chirurgie Générale  
 Gynécologie Obstétrique  
 Ophtalmologie  
 Urologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Médecine Interne  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Traumatologie Orthopédie

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. 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. KHABOUZE Samira  
 Pr. KHARMAZ Mohamed  
 Pr. LEZREK Mohammed\*  
 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. ALAOUI Ahmed Essaid  
 Pr. ALLALI Fadoua  
 Pr. AMAZOUZI Abdellah  
 Pr. AZIZ Nouredine\*  
 Pr. BAHIRI Rachid  
 Pr. BARKAT Amina  
 Pr. BENHALIMA Hanane  
 Pr. BENYASS Aatif  
 Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
 Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed  
 Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
 Pr. EL HAMZAOUI Sakina\*  
 Pr. HAJJI Leila  
 Pr. HESSISSEN Leila  
 Pr. JIDAL Mohamed\*

Chirurgie Générale  
 Pneumophtisiologie  
 Néphrologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale

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

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie  
 Rhumatologie  
 Ophtalmologie  
 Radiologie  
 Rhumatologie  
 Pédiatrie  
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
 Cardiologie  
 Ophtalmologie  
 Ophtalmologie  
 Biophysique  
 Microbiologie  
 Cardiologie (mise en disponibilité)  
 Pédiatrie  
 Radiologie

Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. NIAMANE Radouane\*  
Pr. RAGALA Abdelhak  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

**Décembre 2005**

Pr. CHANI Mohamed

**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. ESSAMRI Wafaa  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. GHADOUANE Mohammed\*  
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

**Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
Pr. AIT HOUSSA Mahdi\*  
Pr. AMHAJJI Larbi\*  
Pr. AMMAR Haddou\*  
Pr. AOUI Sarra

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

Anesthésie Réanimation

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

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio vasculaire  
Traumatologie orthopédie  
ORL  
Parasitologie



Pr. BAITE Abdelouahed\*  
 Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
 Pr. BENZIANE Hamid\*  
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
 Pr. CHARKAOUI Naoual\*  
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader\*  
 Pr. ELABSI Mohamed  
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 Pr. EL OMARI Fatima  
 Pr. GANA Rachid  
 Pr. GHARIB Nouredine  
 Pr. HADADI Khalid\*  
 Pr. ICHOU Mohamed\*  
 Pr. ISMAILI Nadia  
 Pr. KEBDANI Tayeb  
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar\*  
 Pr. LOUZI Lhoussain\*  
 Pr. MADANI Naoufel  
 Pr. MAHI Mohamed\*  
 Pr. MARC Karima  
 Pr. MASRAR Azlarab  
 Pr. MOUTAJ Redouane \*  
 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. TLIGUI 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\*

Anesthésie réanimation  
 Biochimie-chimie  
 Pharmacie clinique  
 Ophtalmologie  
 Pharmacie galénique  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Anesthésie réanimation  
 Psychiatrie  
 Neuro chirurgie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Radiothérapie  
 Oncologie médicale  
 Dermatologie  
 Radiothérapie  
 Anesthésie réanimation  
 Microbiologie  
 Réanimation médicale  
 Radiologie  
 Pneumo phtisiologie  
 Hématologique  
 Parasitologie  
 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

Pr. ALLALI Nazik  
 Pr. AMAHZOUNE Brahim\*  
 Pr. AMINE Bouchra  
 Pr. ARKHA Yassir  
 Pr. AZENDOUR Hicham\*  
 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 \*  
 Pr. ZOUHAIR Said\*

Radiologie  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Rhumatologie  
 Neuro-chirurgie  
 Anesthésie Réanimation  
 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  
 Chimie Thérapeutique  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Pédiatrie  
 Hématologie biologique  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Cardiologie  
 Pneumo-phtisiologie  
 Microbiologie

**PROFESSEURS AGREGES :**

**Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
 Pr. AMEZIANE Taoufik\*  
 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

Anesthésie réanimation  
 Médecine interne  
 Physiologie  
 ORL  
 Microbiologie  
 Médecine aéronautique  
 Biochimie chimie  
 Radiologie  
 Chirurgie pédiatrique  
 Pédiatrie  
 Radiologie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Urologie

Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. LEZREK Mounir  
Pr. MALIH Mohamed\*  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

**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\*

**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\*  
Pr. BENSEFFAJ Nadia  
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

Gastro entérologie  
Anatomie pathologique  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie générale  
Hématologie  
Anatomie pathologique

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

Pharmacologie – Chimie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique  
Immunologie  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Neuro-Chirurgie  
Médecine Nucléaire  
Chimie Thérapeutique

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. GHANIMI Zineb  
 Pr. GHFIR Imade  
 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\*

Toxicologie  
 Pédiatrie  
 Anatomie Pathologie  
 Anatomie  
 Anesthésie Réanimation  
 Radiologie  
 Physiologie  
 Radiologie  
 Pédiatrie  
 Médecine Nucléaire  
 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**

## 2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS / PRs. HABILITES

|                                 |                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| Pr. ABOUDRAR Saadia             | Physiologie                            |
| Pr. ALAMI OUHABI Naima          | Biochimie – chimie                     |
| Pr. ALAOUI KATIM                | Pharmacologie                          |
| Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma  | Histologie-Embryologie                 |
| Pr. ANSAR M'hammed              | Chimie Organique et Pharmacie Chimique |
| Pr. BOUHOUCHE Ahmed             | Génétique Humaine                      |
| Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz         | Applications Pharmaceutiques           |
| Pr. BOURJOUANE Mohamed          | Microbiologie                          |
| Pr. BARKYOU Malika              | Histologie-Embryologie                 |
| Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia | Biochimie – chimie                     |
| Pr. DAKKA Taoufiq               | Physiologie                            |
| Pr. DRAOUI Mustapha             | Chimie Analytique                      |
| Pr. EL GUESSABI Lahcen          | Pharmacognosie                         |
| Pr. ETTAIB Abdelkader           | Zootecnie                              |
| Pr. FAOUZI Moulay El Abbes      | Pharmacologie                          |
| Pr. HAMZAOU Laila               | Biophysique                            |
| Pr. HMAMOUCI Mohamed            | Chimie Organique                       |
| Pr. IBRAHIMI Azeddine           | Biologie moléculaire                   |
| Pr. KHANFRI Jamal Eddine        | Biologie                               |
| Pr. OULAD BOUYAHYA IDRIS Med    | Chimie Organique                       |
| Pr. REDHA Ahlam                 | Chimie                                 |
| Pr. TOUATI Driss                | Pharmacognosie                         |
| Pr. ZAHIDI Ahmed                | Pharmacologie                          |
| Pr. ZELLOU Amina                | Chimie Organique                       |

*Mise à jour le 09/01/2015 par le*

*Service des Ressources Humaines*

- 9 JAN 2015





# *Dédicaces*



إلى من قال فيها عز من قائل :  
﴿واخفض لهما جناح الذل من الرحمة  
وقل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا﴾

إلى والدي العزيز علي

إلى صاحب القلب الطيب  
إلى صاحب النفس الأبية  
إلى من حارب وساهم الكثير من أجلي  
إلى من كان الرفيق والمحب  
إن قلت شكرا فشكري لك لن يوفيك

إلى والدي الحبيبة إخلاص

إلى التي رأني قلبها قبل عينيها  
إلى من كانت العون والحنان  
إلى من كانت الرفق والعطاء  
إلى النور الذي ينير لي درب النجاة  
إليك وإلى روح جدي الطاهرة  
أفديكما علي

إلى أختي الغالية وجدان

إلى من كانت تضيء طريقي  
من أي أبواب الثناء أدخل

وبأبي أبيات القصير أعبر  
كنت كسحابة معطاءة سقت الأرض فاحضرت  
لك كل التجلي والاحترام

إلى زهرة البيت أختي ونأم

إلى وردة المحبة

إلى من حبها يجري في عروقي

إلى الغالية والحاضرة دائما في قلبي

إلى عباتي وأعمامي إلى خالتي وأخوالي المحبين الأعزاء

أهدي لهذا العمل المتواضع

إلى د. محمد محمد عبد الله

للنجاح أناس يقدرون معناه

لذا نقدر جهودك المضيئة

فأنت أهل للشكر والتقدير

أسعدك الولي وجعل ما تقدمه في ميزان حسناتك .



إلى رفاتي الأعزاء

✦ محمد أبو محمدان

✦ د. علاء فليطي

✦ د. رولا جمعة

✦ د. محمد عز الدين

✦ د. أماني فليطي

✦ د. مطيع حمادة

✦ د. علي حيدر

✦ د. حسين ديب

✦ د. هاني أبو صالح

✦ إلى جميع أصدقائي الغاربة وعلى رأسهم المهندس عبد البارئ العلوي

✦ إلى من ساهمت في تصنيف هذه الأطروحة أمينة

### *Au Liban*

*Mon pays natal, C'est avec impatience  
que j'ai longtemps attendu ce jour pour te dédier ce travail.  
Où que j'aie, Je porterai ton drapeau fièrement en haut.*

### *Au Maroc*

*Mon Pays d'adoption,  
Le pays qui m'a accueilli et qui m'a ouvert grand  
les bras pour poursuivre les études dont j'ai tant rêvé.  
Le pays qui m'a tant appris, et que j'en suis  
et en serai toujours reconnaissante.  
Je dirai toujours que le Maroc est la terre de paix  
Où règnent la tolérance, l'art et la beauté culturelle  
dans toute sa diversité et sa splendeur.  
Tu es et tu resteras pour toujours  
dans mon cœur !  
Merci le Maroc!*





# *Remerciements*



*À Notre Maître et Président de thèse*  
*Monsieur Le Professeur M. KISRA*  
*Professeur de chirurgie pédiatrique*

*En présidant ce jury, vous nous faites un grand honneur,  
nous avons eu la chance et le privilège d'être parmi  
vos étudiants et de profiter de votre enseignement  
de qualité et de votre sagesse.*

*Que ce travail soit un témoignage de notre profonde gratitude*

*À Notre Maître et Rapporteur de thèse  
Mr le Professeur R. OULAHYANE  
Professeur de Chirurgie Pédiatrique*

*Pour vos conseils judicieux, pour les efforts  
que vous avez déployés pour que ce travail soit élaboré.*

*Pour votre soutien indéfectible et votre compétence  
à toutes les étapes de ce travail.*

*Nous avons apprécié votre gentillesse inégalée  
et nous vous remercions pour vos efforts inlassables.*

*Veuillez accepter ma profonde reconnaissance.*

*À Notre Maître et juge de thèse*  
*Monsieur le Professeur H. EL SAYEGH*  
*Professeur d' Urologie*

*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 H.ZERHOUNI*  
*Professeur de Chirurgie Pédiatrique*

*Nous vous remercions pour la spontanéité*  
*avec laquelle vous avez accepté de juger cette thèse.*  
*Vous nous faites un très bon exemple à suivre*  
*par vos compétences et vos qualités morales.*  
*Nous vous prions de recevoir ici l'expression*  
*de nos respects les plus considérables*

.

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

**TDF** : Testis determining factor

**AMH**: Hormone anti mullerian

**SRY** : Sex determining of chromosome Y

**DHT** : Dihydrotestosterone

**HCG** : Hormone Chorionique Gonadotrope

**LHRH**: luteinizing hormone-releasing hormone

**LH** : Luteinizing hormone

**FSH** : Follicle-stimulating hormone



# SOMMAIRE

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| <b>INTRODUCTION</b> .....                                          | 1  |
| <b>HISTORIQUE</b> .....                                            | 4  |
| <b>RAPPELS</b> .....                                               | 8  |
| <b>I.RAPPEL EMBRYOLOGIQUE</b> .....                                | 9  |
| A. Le stade indifferencie .....                                    | 9  |
| B. Le stade de differenciatiuon sexuelle.....                      | 12 |
| C. Controle hormonal du developpement genital .....                | 14 |
| <b>II .RAPPEL ANATOMIQUE</b> .....                                 | 16 |
| A. Anatomie de la verge .....                                      | 16 |
| B. Anatomie de l'uretre .....                                      | 18 |
| C. La vascularisation .....                                        | 18 |
| D. L'innervation .....                                             | 20 |
| E. Les lymphatiques .....                                          | 20 |
| <b>III. ETHIOPATHOGENIE</b> .....                                  | 23 |
| A. Déficit hormonal :.....                                         | 24 |
| B. Génétique et hypospade .....                                    | 25 |
| <b>IV .CLASSIFICATION</b> .....                                    | 27 |
| A. Classification en fonction de la position du meat uretral ..... | 28 |
| B. Classification de babut.....                                    | 29 |
| <b>V .ANATOMOPATHOLOGIE</b> .....                                  | 32 |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| A. Formes isolées .....                             | 32  |
| B. Formes associées .....                           | 32  |
| VI. ETATS INTERSEXUES .....                         | 41  |
| A. Hermaphrodisme vrai .....                        | 41  |
| B. Pseudohermaphrodisme féminin .....               | 41  |
| C. Pseudohermaphrodisme masculin .....              | 42  |
| D. Pseudohermaphrodisme dysgénésique .....          | 43  |
| <b>MATÉRIEL ET MÉTHODES</b> .....                   | 44  |
| <b>RÉSULTATS</b> .....                              | 46  |
| <b>DISCUSSION</b> .....                             | 56  |
| I. ÉPIDÉMIOLOGIE .....                              | 57  |
| A. Incidence .....                                  | 57  |
| B. Formes familiales .....                          | 57  |
| C. Facteurs de risques .....                        | 58  |
| II. ÉTUDE CLINIQUE ET PARACLINIQUE .....            | 60  |
| A. Clinique .....                                   | 60  |
| B. Paraclinique .....                               | 62  |
| III. PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE .....             | 66  |
| A. Principes de la chirurgie de l'hypospadias ..... | 67  |
| B. Les gestes préliminaires .....                   | 72  |
| 1. Redressement de la verge .....                   | 72\ |
| 2. La sténose du méat .....                         | 85  |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3. La torsion de la verge .....                                                            | 85  |
| 4. L'enlissement.....                                                                      | 86  |
| 5. La transposition.....                                                                   | 86  |
| C. Techniques chirurgicales.....                                                           | 87  |
| 1. Techniques en un seul temps .....                                                       | 87  |
| 1.1) Méatoplastie et Balanoplastie <<Operation de MAGPI>>.....                             | 87  |
| 1.2) Les avancements urétraux .....                                                        | 94  |
| 1.3) Tubularisation de la plaque urétrale.....                                             | 99  |
| 1.4) Les lambeaux non tubulisé à base méatique .....                                       | 122 |
| 1.5) Les lambeaux tubulisés à base méatique .....                                          | 136 |
| 1.6) Les transferts préputiaux.....                                                        | 139 |
| 1.7) Les lambeaux pédiculés préputiaux : Island Flap .....                                 | 140 |
| 1.8) Le lambeau préputial pédiculé en Onlay .....                                          | 151 |
| 1.9) Les lambeaux composites (fig.55).....                                                 | 155 |
| 1.10) Urétroplastie par greffe libre .....                                                 | 155 |
| 2. Techniques en plusieurs temps .....                                                     | 171 |
| 2-1) Enfouissement de la verge dans le scrotum .....                                       | 171 |
| 2-2) Lambeau enfoui de Denis Brown (Fig 63).....                                           | 183 |
| 2-3) Tubulisation de prépuce transposé.....                                                | 184 |
| 3. Les techniques nouvelles d'urétroplasties : biotechnologie <<Tissue Engineering>> ..... | 187 |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| D. Considerations Générales.....                    | 189 |
| E. Les complications chirurgicales. ....            | 193 |
| 1. Les complications peropératoires .....           | 193 |
| 2. Les complications postopératoires précoces. .... | 194 |
| 3. Les complications postopératoires tardives.....  | 195 |
| F. Indications thérapeutiques. ....                 | 203 |
| G. Evaluation des techniques chirurgicales .....    | 207 |
| <b>CONCLUSION</b> .....                             | 219 |
| <b>RÉSUMÉS</b> .....                                | 222 |
| <b>ANNEXE</b> .....                                 | 226 |
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....                          | 231 |



# *Introduction*



## **DEFINITION**

L'hypospadias est défini par l'ectopie du méat urétral qui est situé sur la face ventrale de la verge. Le méat anormal peut s'ouvrir à tout niveau de la verge ou au niveau du périnée, cela conditionne le type et par la, même le pronostic.

L'hypospadias résulte d'un développement incomplet de l'urètre antérieur et du corps spongieux. C'est une malformation urinaire et génitale. Cette malformation est constituée d'une association à des degrés variables de plusieurs lésions anatomiques:

1. Coudure de la verge
2. Sténose du méat
3. Malformation du prépuce dit en < tablier de sapeur >
4. Aplasie terminale de l'urètre
5. Urètre pellucide
6. Corps spongieux aplasique

Les lésions peuvent être complexes, même en l'absence d'état intersexuée, notamment par la présence d'une coudure de la verge.

La classification de l'hypospadias se base sur la localisation du méat urétral, les formes antérieures les moins sévères sont de loin les plus fréquentes.

L'hypospadias peut faire partie des cadres d'intersexualité surtout dans l'hypospadias postérieur avec une ambiguïté sexuelle et une absence de testicules dans le sac scrotal.

La correction parfaite des hypospadias reste l'un des plus grands challenges de l'urologue pédiatre. La multitude des interventions décrites (plus que 250) témoigne à la fois de l'ingéniosité de leurs auteurs et de l'absence de certitude quant à leur résultat.

Le problème principal de cette chirurgie reste l'évaluation de son résultat, car l'hypospadias est à la fois une malformation urologique, génitale et esthétique.

Ce travail, basé sur l'étude de 108 cas d'hypospadias pris en charge dans le service de chirurgie infantile A à l'hôpital d'enfant de Rabat entre janvier 2014 et décembre 2015, a pour objectif d'effectuer une revue des différentes techniques chirurgicales existantes et d'envisager le résultat de cette chirurgie d'une façon plus globale avec ses impératifs et ses complications.

Après de brefs rappels embryologiques et anatomiques, nous étudierons les différents aspects cliniques et épidémiologiques des hypospades.

Nous envisagerons ensuite, les différentes techniques chirurgicales ainsi que leur résultats et leurs complications afin de déterminer, à terme, qu'elle doit être la prise en charge moderne des hypospadias.



## *Historique*





Dans l'antiquité Grecque, l'anomalie était déjà connue allant jusqu'à forcer l'admiration lorsqu'elle s'intégrait dans le très rare tableau mi-homme mi-femme qui est l'hermaphrodisme. De très nombreuses statues, porteuses d'un hypospade, témoignent d'ailleurs de cette admiration.

Aristote en parlait en termes très précis, mais c'est Claude Galien qui lui donna le premier son nom d'hypospadias et proposait comme traitement de perforer le gland avec des épines.

Au cours des 1ers et 2èmes siècles, Héliodores et Anthyllis, d'Alexandrie, décrivent les variantes anatomiques, les conséquences fonctionnelles et proposent les premières techniques chirurgicales reprises par Paul D'Egine au VIIème siècle, elles constituaient en une amputation de la verge jusqu'au niveau de la localisation du méat hypospade. Cette technique n'est d'ailleurs plus utilisée de nos jours !

Abulcasis proposa le premier une technique de tunnélisation à la fin du X ème siècle.

Au XVI siècle, A .paré proposa la création d'un canal à travers la verge. Au XVII siècle, un chirurgien Suisse- Allemand, Joannes Fatio décrivit dans son manuel d'obstétrique, les premières techniques chirurgicales pour traiter l'hypospadias, l'hydrocolpos, les imperforations anales... mais ses ouvrages ont été brûlés.

En 1707, Dionis a décrit un nouveau procédé de tunnélisation, le premier pour certains. Une canule de plomb était laissée en place dans le nouvel urètre attaché jusqu'à parfaite cicatrisation. La première classification vit le jour par Etienne Bouisson en 1860 qui classa l'hypospadias en 4 classes: balanique, pénien, scrotal et périnéal. Il insistait alors sur l'intérêt du redressement de la verge par une incision transversale pour permettre la reproduction. En 1859, Maisson Neuve avait proposé

l'utilisation d'un lambeau cutané introduit dans le néo- tunnel afin d'éviter les sténoses post tunnélisation. En 1863, Felix Guyon écrivait qu'on ne pouvait rien faire pour les hypospadias scrotaux et qu'il ne fallait pas opérer les hypospadias balaniques.

Au début du XIXème siècle, la technique du trocart utilisée pour établir un canal entre le méat et le gland est améliorée aux Etats-Unis par Mattaeaur et Bushe, et en France par Diffenbach en 1836.

EN 1868, Thierch était le premier qui proposait la technique du lambeau déplacé, reprise en France avec succès par Théophile pour un hypospadias pénno-scrotal.

En 1874, Simon Duplay décrivit son premier procédé en deux temps opératoire utilisant un lambeau cutané. Ce procédé présentait plusieurs inconvénients. Il fut donc modifié par la suite par Duplay lui-même en 1880 et perfectionné par Denis Brown et Leveuf en 1949.

Josserand a réalisé en 1897, la première reconstruction de l'urètre à l'aide d'une plastie de peau libre. Cette technique a été modifiée par Mc Indoe en 1948, en utilisant une greffe de peau contenant un dilatateur pendant 6 mois avant d'essayer une anastomose. Young et Benjamin ont modifié ce procède en exécutant une anastomose immédiate de la greffe de peau et du méat hypospade.

Edmond en 1913, Ombredanne en 1932, Blair en 1933, utilisaient déjà la peau du prépuce pour couvrir la face ventrale de la verge et l'urètre néo-formé.

Humby en 1941, a décrit une technique de greffe en un seul temps, puis cette méthode a été popularisée grâce à Hortonne et Devine en 1961.

En 1950, Cecil et Culp proposèrent les premiers la couverture urétrale par un enfouissement de la verge dans le scrotum.

Mathieu et Leveuf avaient déjà fait appel à des greffes d'appendice (Lexer 1911), de fascia lata (Hohmeyer), de veines saphènes (Tuffier 1920), d'aorte de chien (Leguen), d'urètre (Biebl)

Le traitement de l'hypospadias n'a connu de véritables efforts que pendant le XXème siècle, mais presque toutes les techniques actuelles sont fondées sur les idées développées par les chirurgiens du siècle dernier.

Plus de 200 technique ont été décrites par Duplay, Josserand, Mathieu, Duckett mais aussi par Edmonds, Byars, Mc cormack, Humby, Horton..... toutes ces techniques sont très proches et sont les variantes de 3 ou 4 interventions qui au fil du temps se sont imposées tout en gardant selon les chirurgiens qui les pratiquent des variantes dont aucune ne fait l'unanimité.



## *Rappels*



## **I.RAPPEL EMBRYOLOGIQUE**

Dans cette partie nous nous intéresserons uniquement au développement des organes génitaux externes, il faut toutefois rappeler qu'il est intimement lié à celui de l'appareil urinaire. Ils dérivent tous deux du mésoblaste intermédiaire, l'évolution du tractus urinaire supérieur précédant celle du tractus génital.

Le développement des organes génitaux externes à partir de la région cloacal évolue en deux phases : une première, qui s'étend jusqu'à la huitième semaine, est représentée par le stade indifférencié, et une deuxième, à partir de la huitième semaine, qui correspond à la phase de différenciation sexuelle [105, 171,14]. Cette dernière phase dépend de la sécrétion fœtale de testostérone et d'hormone anti- mullerienne.

### **A. Le stade indifferencie**

Dès la quatrième semaine du développement et jusqu' à la septième semaine, la région cloacale va se diviser, donnant une partie postérieure: le canal ano- rectal et une partie antérieure : le sinus uro-génital primitif. Cette division est due à la descente de l'éperon périnéal entre l'allantoïde et l'intestin postérieur [95].

Le sinus uro-génital primitif, présent dès la sixième semaine, comprend trois portions :

- ✚ la partie supérieure qui donnera la vessie,
- ✚ la partie pelvienne, étroite, qui donnera dans le sexe masculin l'urètre prostatique et Membraneux,
- ✚ la partie pénienne ou sinus uro-génital aplatie dans le sens transversal qui donnera l'urètre pénien chez le garçon primitif.

Dés la troisième semaine, des cellules mésodermiques vont coloniser le pourtour de la membrane cloacale formant les plis cloacaux. Ces plis vont fusionner en avant et vont ainsi former le tubercule génital vers la cinquième semaine.

A la sixième semaine, l'éperon allantoïdien fusionne avec la membrane cloacale et la divise alors en membrane uro-génitale en avant et en membrane anale en arrière. Dans le même temps les plis cloacaux se divisent en plis urétraux ou génitaux en avant et plis anaux en arrière. De chaque côté des plis génitaux apparaissent les bourrelets génitaux qui donneront le scrotum chez le garçon.

Ces différents composants, d'origine mésodermique, possèdent la capacité de transformer la testostérone en dihydrotestostérone, point de départ de la différenciation sexuelle.

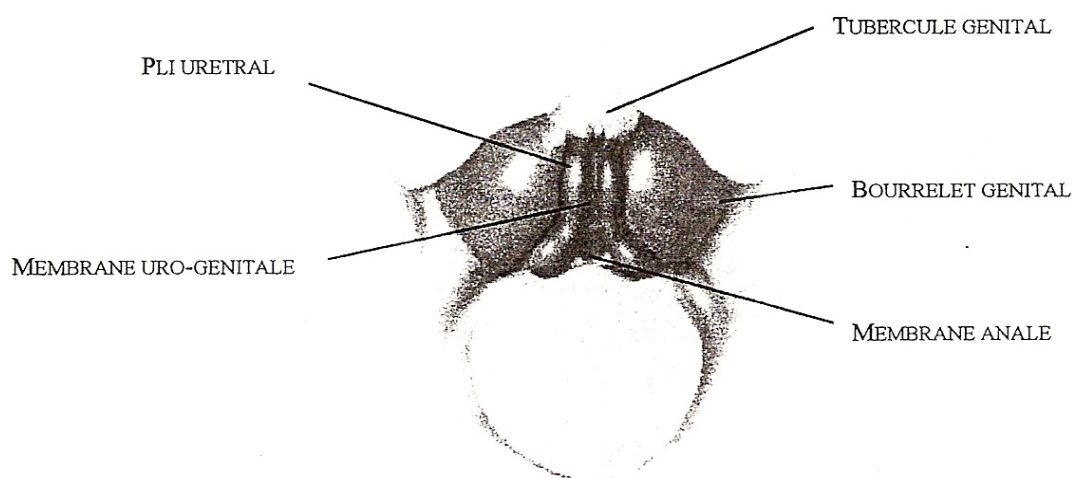


Schéma 1 : Sinus uro-génital à la sixième semaine

La formation de l'urètre débute dès la cinquième semaine : des cellules endodermiques vont proliférer en direction du tubercule génital entraînant la disparition progressive de la membrane uro-génitale. Dans le même temps, l'allongement du sinus uro-génital et du tubercule permet la formation de la gouttière urétrale primitive. Dès la huitième semaine, la gouttière urétrale donne naissance à l'urètre antérieur.

A la fin de cette période indifférenciée, les canaux de Muller ont rejoint la face postérieure du sinus uro-génital pour fusionner avec lui, formant ainsi le tubercule de Muller.

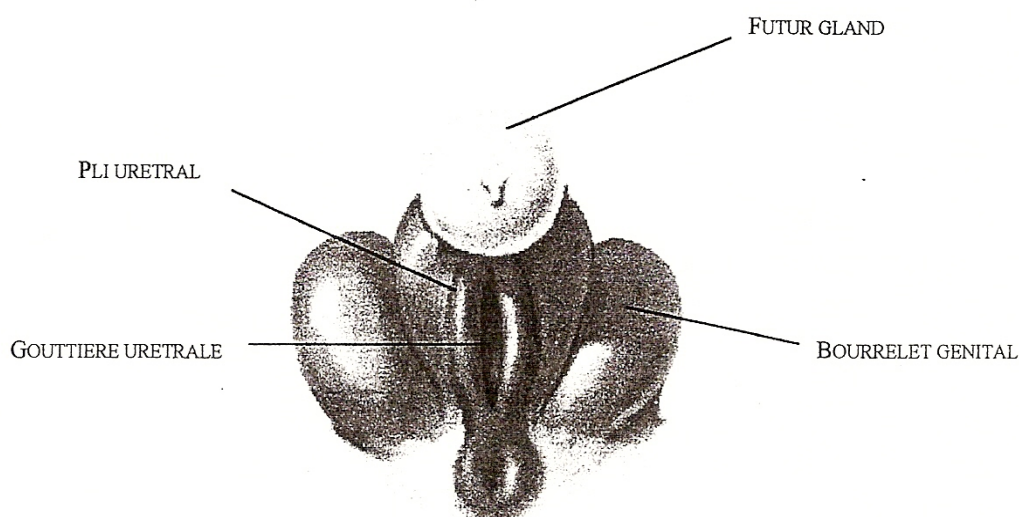


Schéma 2 : sinus uro-génital à la neuvième semaine.

## **B. Le stade de différenciation sexuelle**

Cette phase est caractérisée par l'allongement du tubercule génital sous l'influence de la sécrétion fœtale de testostérone et d'hormone anti-müllerienne dès la huitième semaine. La masculinisation des organes génitaux va devenir effective avec la formation du pénis, de l'urètre pénien et glandulaire et du prépuce.

### **1. Le pénis**

Le tubercule s'allonge en un phallus cylindrique et entraîne avec lui la gouttière urétrale. La condensation du tissu mésenchymateux dorsal donnera les corps caverneux primitifs et les paquets vasculo-nerveux.

A la douzième semaine, une gouttière oblique apparaît à l'extrémité du tubercule génital marquant la séparation entre le gland et le corps du pénis. Cette démarcation est accentuée par la formation du prépuce.

A la quatorzième semaine, le pénis est formé et présente un excès de peau principalement au niveau de la face dorsale.

### **2. L'urètre pénien**

L'allongement rapide du tubercule génital va entraîner avec lui la gouttière urétrale dont la partie profonde se condense formant la plaque urétrale primitive. Le tissu mésenchymateux autour de l'urètre va se condenser et être le siège d'une néoangiogénèse pour former le corps spongieux qui va entourer l'urètre tout au long de sa progression vers le futur gland. Simultanément les bourrelets génitaux, initialement dans la région inguinale, vont migrer vers la région caudale pour former les scrotums après avoir fusionné sur la ligne médiane.



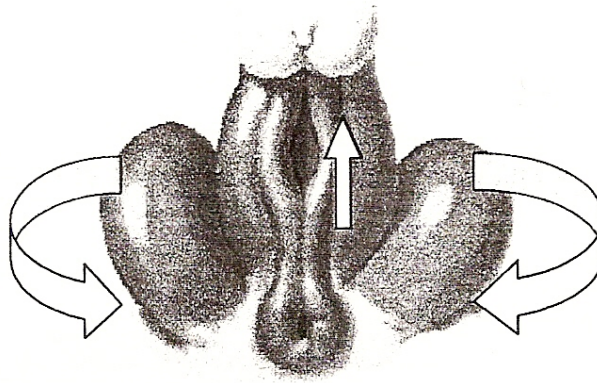


Schéma 3 : Fermeture de la gouttière urétrale et migration scrotale.

### **3. L'urètre balanique**

L'urètre apparaît durant la seizième semaine. La desquamation des cellules épithéliales au niveau de la face ventrale du gland va donner naissance à la fossette naviculaire. Les cellules épithéliales vont alors se multiplier pour obturer complètement la fossette naviculaire. L'orifice urétral, qui a atteint maintenant la base du gland, va se creuser vers l'avant formant la gouttière urétrale. Les berges de cette gouttière fusionnent, cloisonnant ainsi le cordon épithéliale, ce dernier se reperméabilise pour rejoindre la fossette naviculaire préformée, l'urètre glandulaire sera donc en grande partie d'origine ectodermique.

### **4. Le prépuce**

Simultanément à la formation de l'urètre balanique, l'excès de peau dorsale formant le prépuce primitif va fusionner en avant de l'urètre balanique avec l'épithélium du gland pour devenir circonférentiel, cette fusion forme le frein. A ce stade, il n'existe pas de clivage entre le gland et le prépuce. La séparation entre le prépuce et le gland se fait par kératinisation de leur épithélium. Un défaut de kératinisation pourra donc être à l'origine des adhérences balano-préputiale.

## **C. Contrôle hormonal du développement génital**

Le développement du phénotype masculin nécessite la sécrétion par le fœtus d'androgène, en particulier de testostérone et d'hormone anti-mullerienne.

Cette sécrétion, qui démarre entre la huitième et la dixième semaine, est conditionnée par la détermination sexuelle de l'embryon.

### **1. Déterminisme sexuel**

Le facteur primaire du déterminisme sexuel est appelé TDF (testis determining factor), il est capable d'induire la différenciation, au sein des gonades primitives, des cellules de sertoli vers la sixième semaine qui produiront l'AMH (hormone anti-mullerienne) dans un premier temps, puis des cellules de leydig qui produiront la testostérone dans un second. Ce facteur est codé par un gène, le SRY (sex determining of Y chromosome) porté par le chromosome Y.

### **2. Contrôle hormonal**

L'impact périphérique de ces deux hormones est différent : en effet si l'hormone anti-mullerienne agit directement sur les canaux de Muller pour entraîner leur régression, la testostérone agit à la fois sur les organes génitaux externe et sur d'autres organes comme le nerf génito-fémoral, dont on évoque l'action dans la contraction du gubernaculum testis lors de la descente testiculaire.

L'action de l'AMH semble directe, sans métabolite, contrairement à la testostérone. En effet, la testostérone va agir directement pour induire le développement du déférent, de l'épididyme et des vésicules séminales alors que la dihydrotestosterone (DHT) va agir sur la portion phallique du sinus uro-génital et c'est donc elle qui sera la principale responsable de la masculinisation des organes génitaux externes.

La conversion de la testostérone en dihydrotestosterone nécessite la présence d'une enzyme : La 5  $\alpha$  réductase, celle-ci est présente dans les tissus d'origine mésodermique composant le sinus uro-génital. Cette évolution embryologique permet dès lors de prouver que l'hypospadias résulte d'un double processus de blocage : d'une part, l'arrêt de la fermeture de la gouttière urétrale qui explique la situation du méat hypospade, et d'autre part, l'arrêt de la croissance en longueur de la plaque urétrale qui provoque une aplasie de toute la face ventrale de la verge selon une zone en forme de V à sommet urétral et ouverte en avant. Cette aplasie expliquerait en partie la courbure. (121)

## **II .RAPPEL ANATOMIQUE**

### **A. Anatomie de la verge (161)**

La verge est l'organe de reproduction et de la miction chez l'homme. Cette double fonction est assurée grâce au tissu érectile et à l'urètre. La verge est située au dessus des bourses à la partie antérieure du périnée en avant de la symphyse pubienne, la forme et la direction de la verge varie selon l'état de la flaccidité ou d'érection. La verge peut être divisée schématiquement en trois parties : la racine, le corps et le gland.

#### **1. La racine**

Elle est située dans le périnée antérieur et elle correspond à la portion fixe de l'organe.cette fixation est assurée à la face interne des branches ischio-pubiennes par le corps caverneux, et à la symphyse pubienne, au pubis et la paroi abdominal par les ligaments suspenseur du périnée.

#### **2. Le corps (76)**

Il constitue la majeure partie de la verge. Il comprend les enveloppes, les corps érectiles et l'urètre pénien.

##### **2-1) Les enveloppes**

De la superficie à la profondeur, on trouve :

- la peau, fine et très mobile
- Le Dartos pénien, couche musculaire qui double la face profonde de la peau. il se continue avec le dartos des bourses.
- La couche celluleuse, contenant les ramifications nerveuses et vasculaires superficielles de la verge.
- Le fascia de Buck, couche fibro-élastique qui adhère au corps caverneux et spongieux et se termine en avant avec leur albuginée respective. Il recouvre les vaisseaux et nerfs profonds. Il se prolonge en arrière avec l'aponévrose superficielle du périnée et le ligament suspenseur de la verge.

## **2-2) Les corps érectiles**

### **a) Les corps caverneux**

Les deux corps caverneux s'étendent des branches ischio-pubiennes jusqu'au gland. Ils se réunissent au dessous de la symphyse pubienne, et cheminent ensuite en canon de fusil, séparés par un septum penis incomplet. Du fait de leur forme cylindrique, ils limitent deux gouttières :

- ✓ La gouttière supérieure, où cheminent des vaisseaux : la veine dorsale profonde de la verge, les artères dorsales et les nerfs dorsaux.
- ✓ La gouttière inférieure, occupée par le corps spongieux et l'urètre.

Dans le gland, les corps caverneux restent unis par une lame fibreuse : le septum du pénis.

### **b) Le corps spongieux**

Il est unique et médian. il engaine l'urètre pénien sur toute sa longueur. Il naît en dessous du muscle transverse profond du périnée et présente deux parties, une extrémité distale mince et une extrémité postérieure possédant un renflement : le bulbe. Ce bulbe est entouré par les deux muscles bulbo spongieux qui se réunissent sur la ligne médiane.

## **3. Le gland**

De forme conique, il se situe à l'extrémité distale de la verge dont il est séparé par le sillon balano-préputial, coiffant ainsi les deux corps caverneux. A son extrémité, il présente une fente verticale: le méat urétral, situé a l'apex. Le gland contient la fossette naviculaire. Il est recouvert par le prépuce, zone de réflexion du sillon balano-préputial sur le gland, constitué d'une face interne, muqueuse, et d'une face cutanée externe. Le sillon balano-préputial se prolonge sur la face inférieure du gland jusqu'au niveau du méat urinaire sur la ligne médiane par un repli cutané : le frein.

## B. Anatomie de l'urètre

D'une longueur de 20 à 25 cm à l'âge adulte, il présente une succession de zones dilatées et de rétrécissements. Suivant l'organe traversé, l'urètre présente donc plusieurs segments distincts:

- ***Ostium interne*** : partie initiale dans la paroi vésicale
- ***Urètre prostatique*** : partie dilatée au passage de la prostate et Contenant le verru montanum
- ***Urètre membraneux*** : partie la plus étroite lors de la traversée du muscle transverse profond du périnée (sphincter volontaire)
- ***Urètre pénien*** (spongieux) dans lequel s'abouchent à la partie proximal, les glandes de Cooper
- ***Urètre balanique*** lors da traversée du gland avec sa partie terminale : La fossette naviculaire et le méat urétral.

## C. La vascularisation

La vascularisation de la verge est très riche et dépend de deux systèmes principaux au niveau artériel : le système profond et le système superficiel, et de trois réseaux de retour veineux : superficiel, intermédiaire et profond. Cette vascularisation est importante à connaître, notamment lors de l'abord chirurgical, afin d'éviter de la léser et compromettre ainsi le résultat d'une reconstruction urétrale.

### 1. Artères

#### 1-1) Artère superficielle

Elle circule dans la couche celluleuse sous- cutanée en avant du fascia de Buck. C'est elle qui vascularise la peau de la verge et le prépuce, sa préservation est donc capitale dans les reconstructions urétrales utilisant ces deux tissus. Elle provient de l'artère honteuse externe et se divise en deux branches: une dorsolaterale et une ventrolaterale.

## **1-2) Artères profondes**

L'artère honteuse interne devient l'artère dorsale profonde après son passage sous la symphyse. Elle chemine à la face dorsale de chacun des deux corps caverneux donnant à ce niveau des rameaux pour ceux-ci et pour le corps spongieux: les artères péri caverneuses. Elle se dirige vers le gland qu'elle vascularise. Au niveau du sillon balano-préputial, elle prend une position plus ventrale et donne l'artère du frein.

Quatre autres artères naissent de l'artère honteuse interne:

-  L'artère périnéale superficielle à destinée musculaire
-  L'artère bulbaire
-  L'artère urétrale qui pénètre dans la paroi supérieure du corps spongieux
-  L'artère caverneuse qui chemine à la face supero-interne des corps caverneux jusqu'au gland.

## **2. Veines**

Trois systèmes de drainage peuvent être identifiés:

- ❖ La veine dorsale superficielle qui draine le prépuce, la peau et le tissu sous-cutané. Elle est au- dessus du fascia de Buck et se jette généralement dans la veine saphène interne gauche.
- ❖ La veine dorsale profonde et les veines circonflexes qui drainent le gland, le corps spongieux et les 2/3 distaux des corps caverneux. Elle chemine sous le fascia de Buck entre les deux artères et se jette dans le plexus de santorini en arrière du pubis.
- ❖ La veine caverneuse et la veine bulbaire qui se jettent dans la veine honteuse interne.

## **D. L'innervation**

### **1. L'innervation somatique**

L'innervation sensitivomotrice est assurée par le nerf honteux interne (racines S2, S3, S4), celui-ci après son passage sous le ligament sacro- sciatique et au dessus du ligament sacrotubereux donne deux branches terminales:

- Le nerf périnéal qui par l'intermédiaire de trois rameaux innervera le scrotum, la face inférieure de la verge et la région bulbo urétrale avant de se perdre dans le gland.
- Le nerf dorsal de la verge qui passe sous la symphyse au travers du ligament suspenseur et chemine à la face dorsale de la verge. Il donne des rameaux pour le gland et la face latérale de la verge.

D'autres branches sensibles sont issues du nerf génito-fémoral.

### **2. L'innervation végétative**

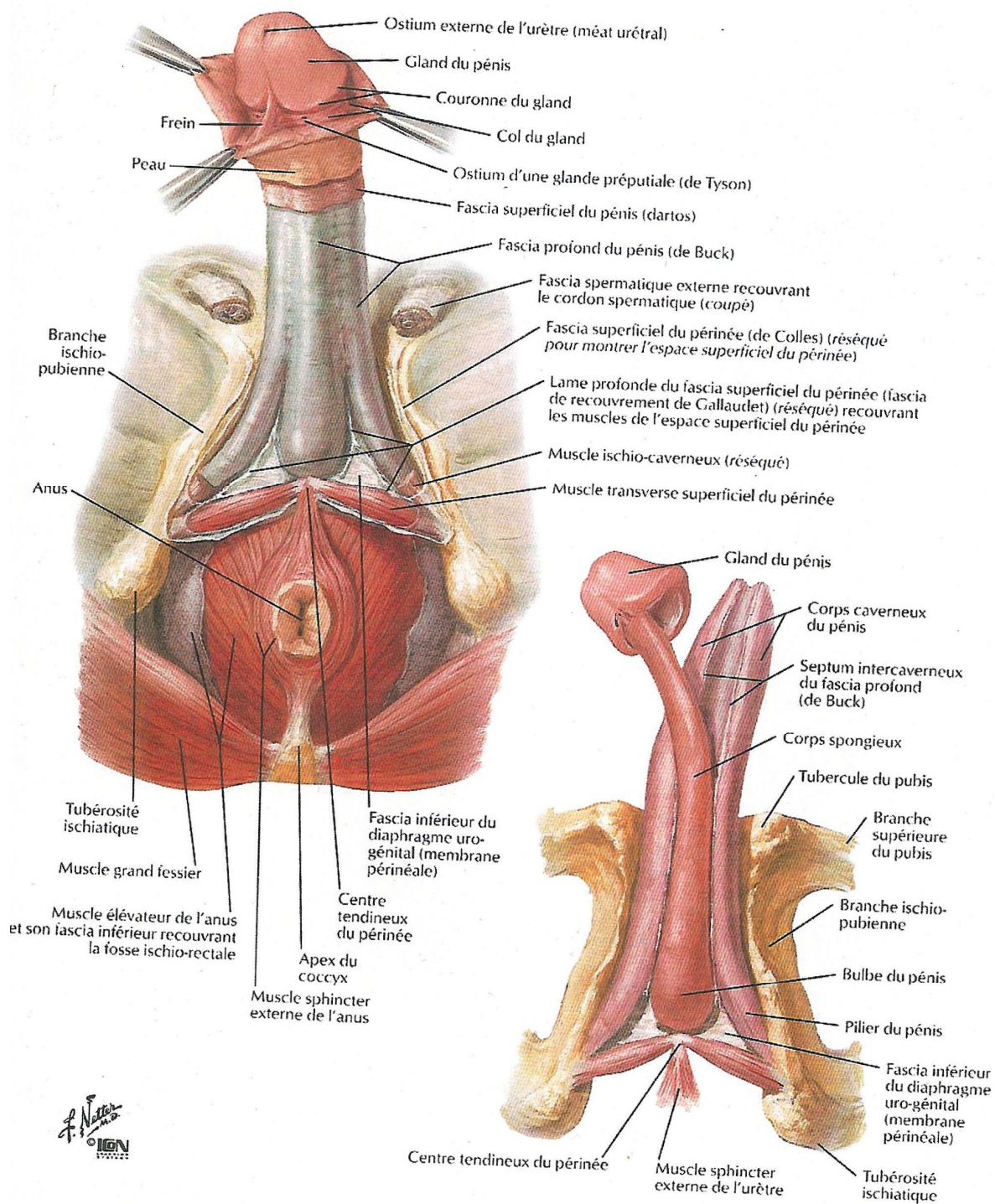
Les racines L1 et L2 donnent les nerfs sympathiques, les nerfs parasympathiques proviennent des racines S2, S3et S4.

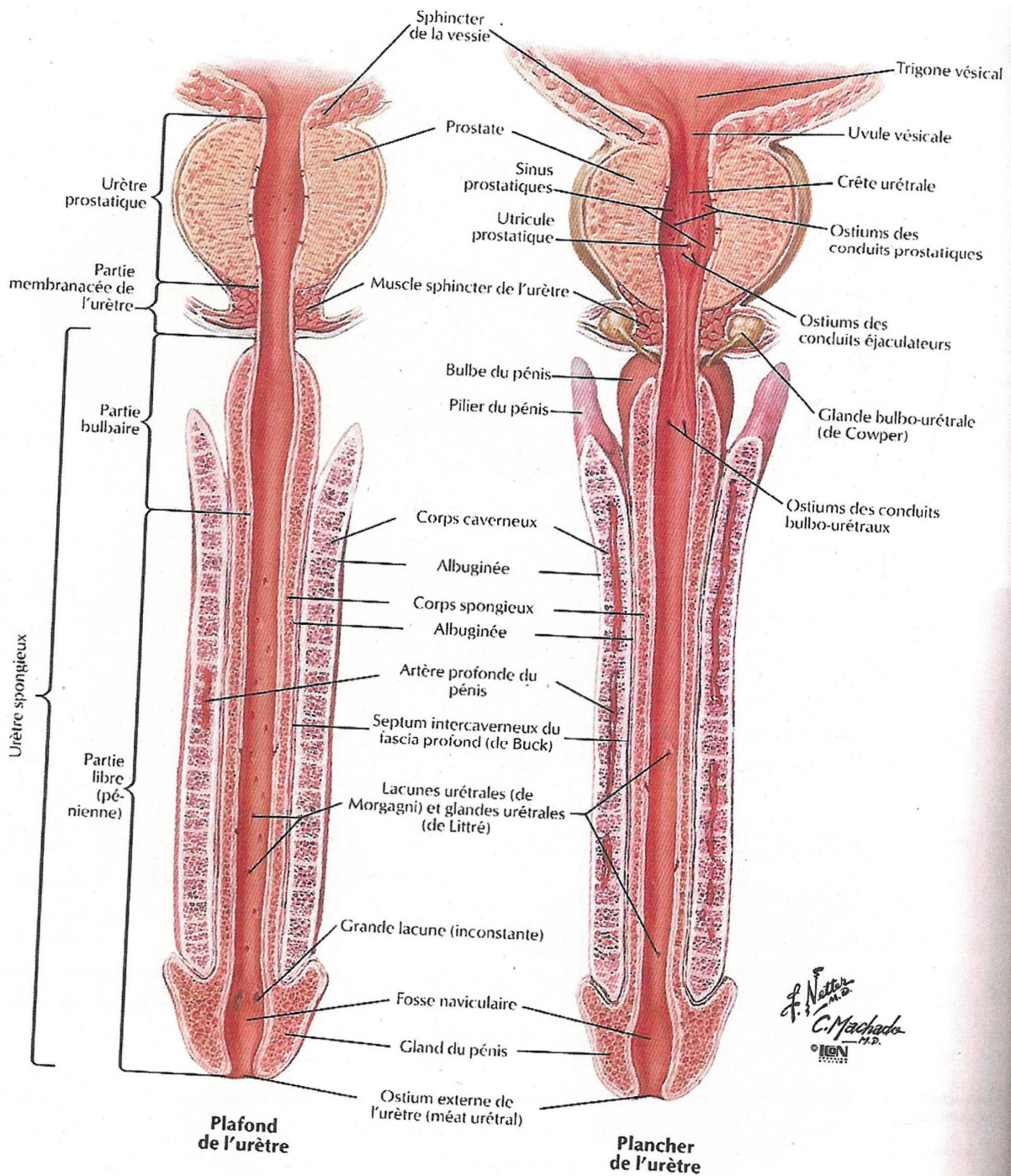
Le plexus hypogastrique donnera les nerfs caverneux qui aborderont les corps caverneux après leur passage sous la symphyse.

## **E. Les lymphatiques**

Les différents vaisseaux se rendent à des collecteurs qui cheminent le long de la veine dorsale de la verge. Certains aboutissent aux ganglions inguinaux superficiels et profonds, d'autres aux ganglions iliaques externes et rétro cruraux.



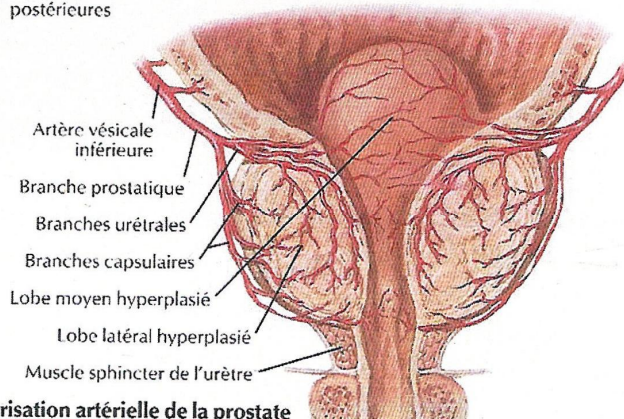
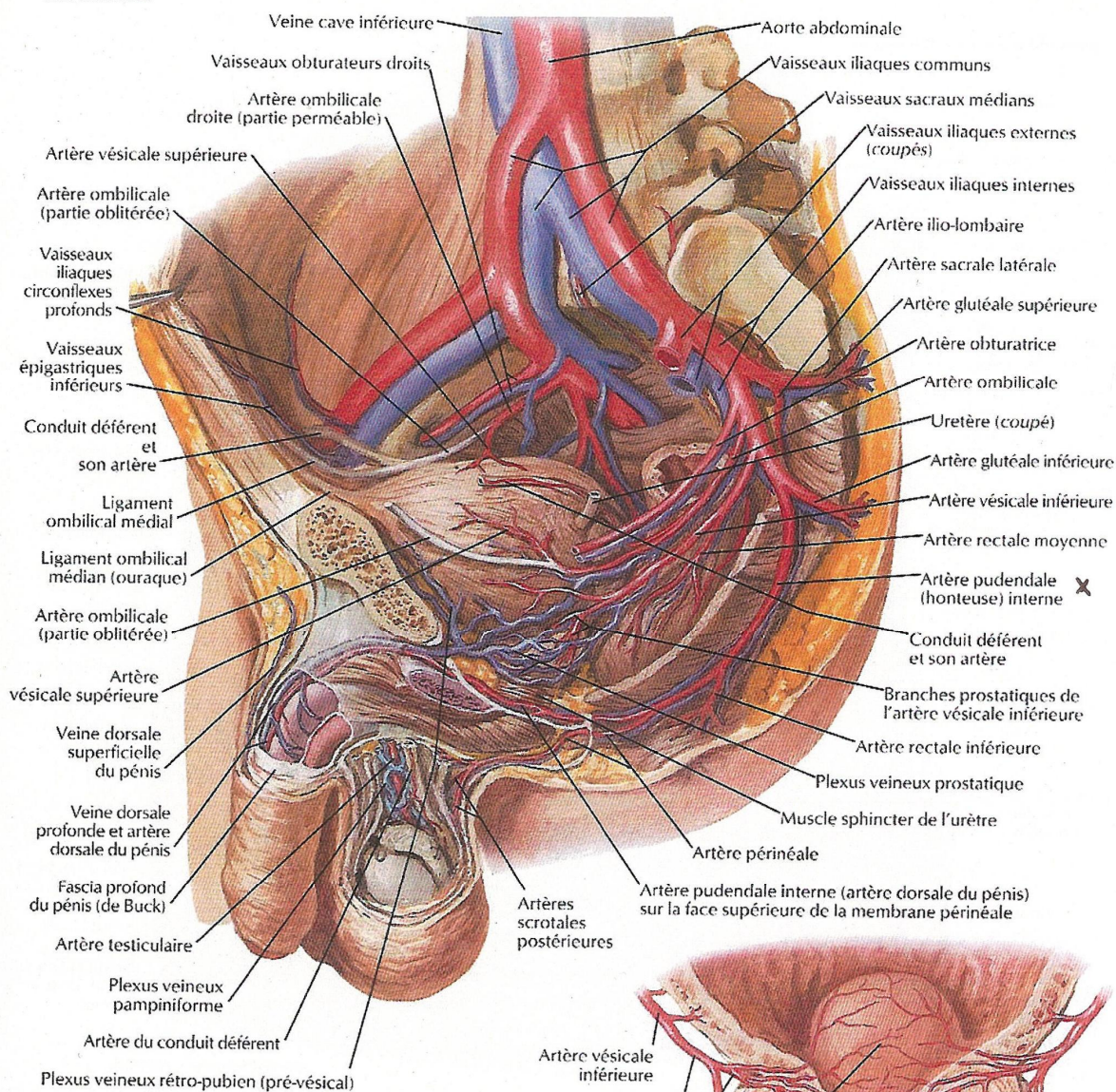






## Artères et veines pelviennes : homme

Coupe sagittale paramédiane gauche :  
vue latérale



Vascularisation artérielle de la prostate  
(hyperplasie bénigne du spécimen)

F. Natter  
M.D.  
C. Machado  
M.D.  
© IGEN

### III. ETHIOPATHOGENIE

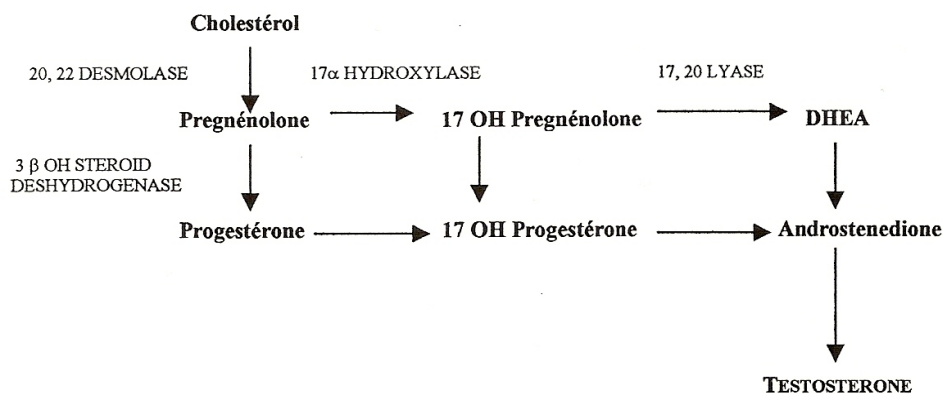
Dans la majorité des cas, l'origine de ce défaut de fermeture de la gouttière urétrale reste inconnue, en effet, en dehors des grands syndromes poly malformatifs où l'hypospade fait partie de la séquence malformative, aucune étiologie n'a pu être identifiée de façon formelle.

#### A. Déficit hormonal :

Le développement des organes génitaux externes nécessite l'action de 2 hormones, la testostérone et la dihydrotestostérone, l'une dérivant de l'autre grâce à une enzyme: la 5 alpha réductase. Un déficit portant sur l'un ou l'autre de ces hormones pourrait donc engendrer un défaut de différenciation des organes génitaux externes.

##### 1. Défaut de synthèse [170, 125,9]

Touchant principalement la synthèse de la testostérone, il interviendrait par une anomalie sur l'une des hormones de la cascade androgénique.



## **2. Défaut de conversion**

Un déficit complet en 5 alphas réductase est déjà connu pour entraîner un état de pseudohermaphrodisme avec des hypospades sévères. Certains auteurs ont alors évoqué la possibilité d'un déficit mineur pouvant occasionner une anomalie isolée de la verge. [170, 115, 141]. Ce déficit peut être mis en évidence par un test de stimulation aux HCG.

## **3. Défaut en récepteur**

La recherche systématique de l'activité des récepteurs aux androgènes sur le prépuce d'enfant porteur d'hypospade n'a pas retrouvé de différence significative avec le groupe témoin [44].

En somme la recherche d'un éventuel déficit hormonal face à un hypospade isolé, et en dehors des pseudohermaphrodismes, ne semble pas s'imposer.

## **B. Génétique et hypospade**

Certains patients présenteraient une anomalie chromosomique et souvent elle s'intègre dans le cadre d'un syndrome poly malformatif. L'anomalie génétique peut siéger à différents niveaux. Le gène SRY est le signal primaire d'une cascade complexe impliquant d'autres gènes qui vont déterminer le sexe chez les mammifères. Une mutation à son niveau ou au niveau d'un autre gène de la cascade pourra induire une anomalie de différenciation des organes génitaux externes. Plusieurs gènes candidats ont pu être proposer : WT1, localisé sur le chromosome 11 en p13; DSSX-DAX, localisé en Xp21-22 et SOX9 localisé en 17q23-25 [125].

La mutation d'un gène codant pour une enzyme de la cascade androgénique ou codant pour un récepteur pourra entraîner une anomalie de développement de la verge. Dans le cas particulier de la résistance incomplète aux androgènes par mutation du

récepteur, l'anomalie génétique a pu être isolée: elle siègerait au niveau de l'exon 2 du gène codant pour le récepteur, celui-ci étant porté par le chromosomes X [178]. La découverte de cas familiaux, dont la transmission pouvait se faire par l'un ou l'autre des parents a fait suspecter la possibilité d'une transmission liée à l'X ou autosomique dominante liée au sexe.

L'intervention de facteurs environnementaux a pu être mise en évidence chez des femmes soumises à un traitement progestatif en début de grossesse, pour lesquelles le risque de survenue d'hypospadias dans la descendance est multiplié par 2 [52].

## IV .CLASSIFICATION

La classification la plus communément utilisée est celle de Browne décrite en 1936, elle se base sur la localisation, constatée lors de l'examen clinique, du méat. Nombre d'auteurs préfèrent utiliser la classification décrite par Bracaten 1973 qui se fonde sur la localisation du méat mais après correction du coude, pour choisir la technique chirurgicale la plus adaptée (132, 136, 82). Plusieurs types d'hypospadias ont ainsi pu être décrits. (fig. 1)

Une autre classification a été décrite par Babut qui tient compte à la fois du méat urétral et de la courbure de la verge.

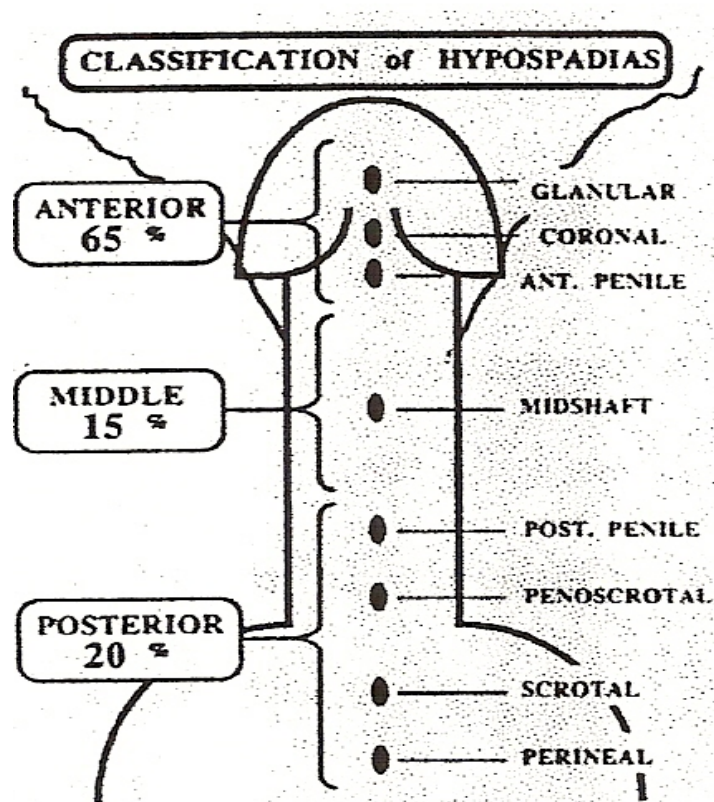


Figure 1: Répartition des hypospadias.



## **A. Classification en fonction de la position du méat uretral**

### **1. Hypospadias Antérieurs (132, 172, 41)**

Dans ce cas, le méat se situe au niveau distal de la verge.

Ils représentent 65 à 71 % des cas d'hypospades:

- ✓ Balaniques : 13 % des cas (fig. 2) : le méat est situé sur la face inférieure du gland,
- ✓ Balano-préputiaux : 43 à 47 % des cas (fig. 3) : le méat se trouve au niveau du sillon balano-préputial,
- ✓ Péniers antérieurs: 34 à 38 % des cas (fig. 4) : le méat est positionné entre le sillon balano-préputial et le tiers moyen de la verge.

L'hypospadias antérieur résulte d'un défaut de fermeture de l'urètre balanique durant le 3<sup>ème</sup> mois in utero et s'y associe souvent une absence de soudure des replis préputiaux sur la ligne médiane. Il existe une forme particulière d'hypospade antérieur : l'abouchement ectopique de l'urètre se fait à la base du gland, et, il existe un urètre glandulaire intact borgne, mais qui pourra être utilisé dans une urétroplastie.

On doit également intégrer dans les formes antérieures les rares fistules congénitales de l'urètre qui sont en situation subcoronale sans courbure de la verge avec déformation en tablier de prépuce.

### **2. Hypospadias Moyens (132, 129)**

Ils correspondent aux hypospadias péniers moyens et représentent environ 15 % des cas. L'urètre pénien présente un arrêt de sa fusion ventrale, le corps spongieux est atrophique au niveau de l'urètre non fusionné, Il participe à la constitution de la plaque urétrale.



### **3. Hypospadias Postérieurs (132, 136, 48)**

L'ensemble de la gouttière urétrale est malformée. La coudure de la verge est très importante, elle est due à une rétraction du corps spongieux résiduel et d'une incurvation propre des corps caverneux. Ils représentent 13 à 20 % des cas et comprennent les formes:

- Pénienues postérieures : le méat est situé entre le tiers moyen et la base de la verge
- Pénoscrotales (fig.5): le méat se situe à la base de la verge en avant du scrotum.
- Scrotales (fig.6) : le méat s'ouvre dans le scrotum ou entre les bourrelets génitaux.
- Périnéales : le méat se localise en arrière du scrotum en arrière des bourrelets génitaux.

Ces trois dernières formes correspondent aux formes majeures, pour lesquelles, la différenciation avec le sexe féminin à la naissance peut être difficile, surtout si elles sont associées à une transposition scrotale et une cryptorchidie bilatérale réalisant alors l'hypospadias vulviforme.

### **B. Classification de Babut.**

Elle tient compte de la position du méat urétral et de la courbure. Elle décrit d'une part les hypospadias antérieurs sans courbure (méat balanique, balanopréputial ou pénien) et d'autre part les hypospadias avec courbure. Ces derniers comprennent les hypospadias avec la face inférieure de la verge de longueur normale, les hypospadias avec la face du pénis courte et les hypospadias situés en arrière de la jonction pénoscrotale.



Fig. 3 : hypospade  
balano-préputial.



Fig. 2 : hyospade balanique.



Fig. 4 : hyospade pénien antérieur.

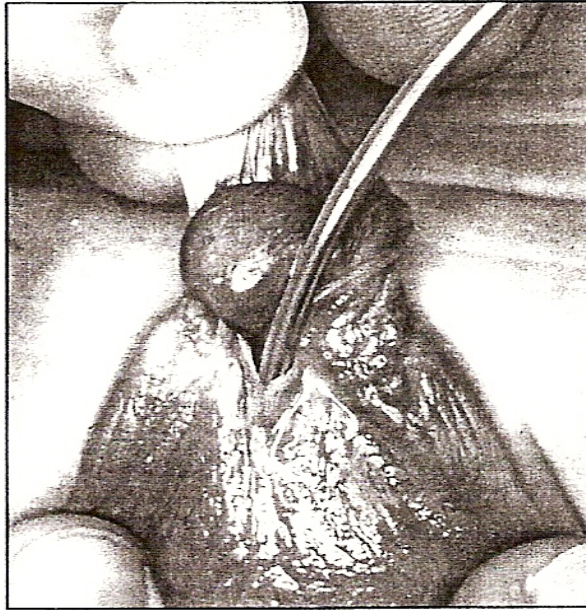


Fig. 5 : hypospade péno-scrotal.



Fig. 6 : hypospade scrotal.

## **V .ANATOMOPATHOLOGIE**

### **A. Formes isolées**

Souvent l'apanage des hypospadias antérieurs, ne nécessitent pas d'investigations, leur prise en charge est surtout psychologique et chirurgicale.

### **B. Formes associées**

#### **1. Lésions associées**

Elles sont fréquentes et doivent être recherchées systématiquement.

##### **1.1) Le méat urétral (45, 144)**

Généralement unique, circulaire, souvent sténosé, mais cette sténose est rarement serrée et ne justifie donc pas une méatostomie précoce. Parfois le méat est entouré de petits orifices accessoires. (177)

A noter que les derniers millimètres de l'urètre devront souvent être sacrifiés.

##### **1.2) Les anomalies cutanées**

Elles sont constantes en aval du méat. Les téguments forment un V dont le sommet est le méat, et dont les bords sont constitués de replis de peau rejoignant la base du prépuce. Le prépuce présente une atrophie de sa partie ventrale avec une hyperplasie de sa partie dorsale décrivant ainsi l'aspect en << tablier de sapeur >>. Cependant, il existe des cas exceptionnels d'hypospadias balanique à prépuce complet. La qualité du prépuce est importante à évaluer car il constitue un précieux matériel pour le traitement chirurgical. (45)

### **1.3) Le corps spongieux péri urétral.**

Il s'arrête au niveau du méat. Dans certains cas il se divise en deux branches qui rejoignent les ailes du gland. Quelques fois le corps spongieux s'arrête en amont du méat laissant une position urétrale d'un ou de deux cm avec une paroi pellucide formant l'adossement de l'urothelium et de l'épiderme.

### **1.4) La coudure de la verge ou <<chordée>> (fig.8)**

C'est un élément capital de la malformation, elle n'est pas constante mais elle est fréquente. Plus le méat est postérieur plus sa fréquence augmente. Elle est présente dans 30 % des hypospadias péniers (144). Elle donne à la verge un aspect <<bossu>> (45).cette coudure est très importante à reconnaître et à traiter car elle ne permet pas d'évaluer correctement la position du méat ectopique. Elle a de graves conséquences sur la future vie sexuelle de l'enfant. Cette coudure constitue l'une des principales raisons d'opérer les hypospadias, elle doit être recherchée systématiquement au début de chaque intervention par l'épreuve d'érection artificielle, elle est présente dans 100 % des hypospadias pénoscrotaux, 45 % des hypospadias moyens et 34 % des hypospadias péniers antérieurs (166).

L'importance de la coudure de la verge est variable d'une simple angulation du gland à un enroulement de la verge .Il existe deux stades intermédiaires: une coudure à grand rayon et une coudure à petit rayon. On peut avoir de très rares cas de coudure de la verge isolée sans méat urétral hypospade.

### **1.5) L'enlissement de la verge.**

Il se limite habituellement à une palmure cutanée pénoscrotale. Le scrotum est adhérent à la face ventrale de la racine de la verge allant jusqu'au cas extrêmes où seule la face dorsale de la verge est apparente. La peau scrotale est soudée à la peau pénienne tout au long de la verge. Cet enlissement est parfois accentué par une insertion haute de la racine des deux hémis-scrotums réalisant alors un aspect vulviforme.

### **1.6) Le gland**

Il a souvent une forme anormale, aplatie, sans relief, dite en <<Gueule de requin>> (41), parfois conique et creusé d'une gouttière profonde semblable à la fossette naviculaire.

### **1.7) Torsion des corps caverneux**

Ce cas est rarement décrit, il existe une courbure intrinsèque des corps caverneux qui nécessite pour la correction une plastie caverneuse selon la technique de Nesbit.

### **1.8) Transposition (fig.9)**

Le scrotum est inséré autour de la verge et non sous la verge. Lors d'une transposition complète, l'insertion des bourses se fait au dessus de la racine de la verge (48).

### **1.9) Bifidité scrotale (136)**

Le scrotum forme deux bourses de part et d'autre d'un méat périnéal. C'est une forme souvent associée à un problème d'ambiguïté sexuelle.

### **1.10) Anomalies de la verge (144)**

Des hypotrophies plus ou moins graves ont été décrites allant jusqu'au micro-pénis. La taille de la verge est en général inférieure à la moyenne sauf dans les rares cas d'hyper androgénie.





Fig. 7 : prépuce en tablier.

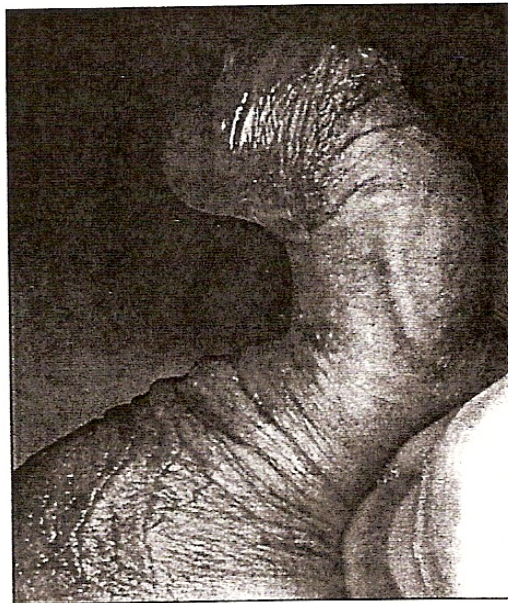


Fig. 8 : coude de verge.



**Fig. 9** Transposition scrotale:

## **2. Les Anomalies Associées**

Chez tout enfant présentant un hypospadias, un examen clinique soigneux des organes génitaux externes doit être réalisé, il faut s'attacher à rechercher des anomalies anatomiques indépendantes de l'hypospadias. Elles sont souvent d'ordre génital, urologique et chromosomique. Elles seront présentes dans plus de 25 % des cas. L'augmentation de la fréquence de ces anomalies est corrélée à la forme de l'hypospadias : de 9,3 % pour une forme antérieur à 31,6 % pour une forme postérieur (48). Plus l'hypospadias est proximal et postérieur, plus des anomalies associées sont élevée. Prés de 20% des hypospades sévères (scrotal ou périnéal) s'associent à des anomalies chromosomiques (41). La réalisation d'un caryotype est indiscutable en cas d'anomalie associée.

L'hypospadias peut également s'intégrer dans le cadre d'un syndrome poly malformatif complexe. L'attention sera particulièrement attirée par la présence d'un hypospadias périnéal d'allure vulviforme, l'absence de migration testiculaire uni ou bilatérale et la présence d'un micropénis.



### **2.1) Les anomalies urogénitales.**

#### **a) Pathologie du canal inguinal (41, 136, 10)**

Selon les séries la fréquence varie entre 6 et 25 %, alors qu'elles ne dépassent pas 0.4 % dans la population générale.

Il s'agit essentiellement des cryptorchidies, des hernies et des hydrocèles

#### **b) Utricule prostatique**

Il s'agit d'un résidu mullerien par absence de régression complète. La complication principale étant l'infection et la compression, son exérèse peut être nécessaire.

#### **c) Anomalies du haut appareil (11, 136,144)**

Il s'agit essentiellement de reflux vésico-urétéral, duplicité, rein en fer à cheval et rein ectopique. Leur fréquence est augmentée dans le cas d'un hypospadias proximal postérieur, par contre cette fréquence est la même que la population générale pour les hypospadias distaux et antérieurs. Les chiffres sont très variables selon les séries : le risque d'avoir une malformation associée augmente si un autre système est touché, passant de 12.2 % si aucun autre appareil n'est atteint à 50 % si trois autres systèmes sont atteints.

Un bilan urinaire ne s'impose donc que s'il y a des signes d'appels et se limite en général à une échographie réno-vesicale.

### **2.2) Les anomalies chromosomiques.**

Elles sont retrouvées chez 7.5 à 11 % des hypospadias (1, 35, 59) ; elles touchent le plus souvent les chromosomes sexuels. En dehors des grands syndromes (pseudohermaphrodismes, ambiguïtés sexuelles), la fréquence des anomalies

chromosomiques est plus importante [multiplié par 2] quand un hypospadias et une cryptorchidie sont associés qu'en présence d'hypospadias seul. Ces résultats ont été confirmés par une étude récente (128) qui rapporte 7 % d'anomalies chromosomiques chez 100 hypospadias, se décomposant en 12.5% en cas de cryptorchidie associée versus 4.4 % sans.

### **3. Les Syndromes Poly malformatifs**

L'hypospadias ne peut parfois être qu'un élément d'une séquence malformative, il peut même en être dans certains cas l'élément d'orientation diagnostique.

Le tableau suivant, sans se vouloir exhaustif (166), regroupe les principaux syndromes incluant un hypospadias dans leur séquence malformative.

| SYNDROME                                  | ANOMALIES UROLOGIQUES                                          | AUTRES ANOMALIES                                                                           |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zellweger : syndrome cérébro hépato rénal | Mégauretère, cryptorchidie, clitoridomégalie                   | Hypotonie, faciès plat, front haut, hépatomégalie,                                         |
| Fraser                                    | Sténose méatique, chordee, atrésie vaginale, clitoridomégalie  | Cryptophtalmie                                                                             |
| Dubowitz                                  | cryptorchidie                                                  | Eczéma, microcéphalie, petite taille                                                       |
| Fanconi                                   | Hypogénitalisme, cryptorchidie, Duplication urétérale          | Hypoplasie radiale, pancytopenie, Hyperpigmentation                                        |
| Opitz                                     | Cryptorchidie                                                  | Hypertelorisme, retard mental                                                              |
| Dysplasie kystique infantile              | Duplication, sténose ou atrésie urétérale, valves urétrales    | Polydactylie, chondrodystrophie                                                            |
| Pseudohermaphrodisme incomplet de type I  | Ambiguïté sexuelle, féminisation                               |                                                                                            |
| Pseudohermaphrodisme incomplet de type II | Ambiguïté génitale                                             |                                                                                            |
| Robert                                    | Cryptorchidie, sténose urétérale,                              | Hypomélie, retard de croissance                                                            |
| Rubinstein-Taybi                          | Cryptorchidie, coudure de verge, Valve de l'urètre             | Pouce et orteil large, hypoplasie maxillaire                                               |
| Schinz-Giedion                            | Verge courte                                                   | Rétraction massif facial, anomalies squelettiques, malformations cardiaques, hypertrychose |
| Smith-Lemli-Opitz                         | Micropénis, cryptorchidie                                      | Narines antéversée, ptôsis, syndactylie                                                    |
| Dysplasie ectodermique, ( Rapp-Hodgkin )  |                                                                | anhidrose, alopecie, hypodontie fentes labiales et palatines                               |
| Exophtalmie-gigantisme                    | macroglossie- Cryptorchidie, mégauretère                       | Macroglossie, omphalocèle, Macrosomie                                                      |
| G ou Opitz-Frias                          | Scrotum bifide, duplications urétrales, reflux vésico-urétéral | Stridor, difficulté de déglutition, Hypertelorisme, retard mental                          |
| Lentiginose multiples                     | Hypogénitalisme, cryptorchidie                                 | Lentiginose, sténose pulmonaire, Surdité                                                   |
| Rieger                                    |                                                                | Dysplasie irienne, hypodontie                                                              |
| Russell-Silver                            | Cryptorchidie, micropénis                                      | Petite taille, asymétrie du squelette, 5 <sup>ème</sup> doigt court                        |

|                                                          |                                                                                                                                            |                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Microphthalmie de Lenz                                   | Cryptorchidie, mégauretère                                                                                                                 | Anophtalmie, cardiopathie<br>duplication du pouce, épaule étroite                                                |
| Pseudohermaphrodisme mâle par Déficit en 17,20 desmolase | Féminisation, ambiguïté sexuelle                                                                                                           |                                                                                                                  |
| Pseudohermaphrodisme mâle par déficit en androgène       | Féminisation, ambiguïté sexuelle, vagin borgne, infantilisme, absence d'utérus                                                             |                                                                                                                  |
| Acrorénal syndrome                                       | Hypoplasie urétérale, déformation du trigone, obstruction du col vésical, cryptorchidie                                                    | Anomalie des membres                                                                                             |
| Aniridie- tumeur de Wilms                                | Cryptorchidie, gonadoblastome, génitale                                                                                                    | micropénis, ambiguïté<br>Retard mental, aniridie, micrognathie                                                   |
| Potter                                                   | Absence de déférent et de pénis, cryptorchidie                                                                                             | Hypoplasie pulmonaire, anomalie des membres                                                                      |
| VATER                                                    | Fistules recto-vésicale, recto-urétrale, recto-vaginale                                                                                    | Anomalies vertébrales, ano-rectales, communication inter ventriculaire, atrésie de l'œsophage, dysplasie radiale |
| XXXXY                                                    | Cryptorchidie, scrotum bifide                                                                                                              | micropénis,                                                                                                      |
| XXY                                                      | Micropénis, cryptorchidie                                                                                                                  |                                                                                                                  |
| Trisomie 4                                               | Cryptorchidie, micropénis, vessie prolabée                                                                                                 |                                                                                                                  |
| Trisomie partielle 10q, 21q-, 13 Ring, 13q-              | Cryptorchidie                                                                                                                              |                                                                                                                  |
| Trisomie 13                                              | Grande vessie, cryptorchidie, sténose urétrale, reflux, scrotum anormal, sténose du col vésical, utérus kystique, utérus bicorné ou double |                                                                                                                  |
| Cri-du-Chat (5p- )                                       | Cryptorchidie, hypoplasie de la verge et de la vulve, hyperplasie du clitoris                                                              |                                                                                                                  |
| 18q-                                                     | Cryptorchidie, pénis et scrotum hypoplasiques, anorchidie unilatérale, aplasie des lèvres                                                  |                                                                                                                  |
| 18 Ring                                                  | Mégauretère, scrotum bifide, cryptorchidie                                                                                                 |                                                                                                                  |
| 4p-                                                      | Reflux, cryptorchidie                                                                                                                      |                                                                                                                  |

## **VI. .ETATS INTERSEXUES**

Etant donné la fréquence élevée de l'hypospadias dans la population général, il n'est pas question de chercher une intersexualité chez tous les nourrissons présentant cette anomalie, cette recherche s'impose dans les situations suivantes : hypospadias périnéal d'allure vulviforme, défaut de migration testiculaire unilatérale ou bilatérale, présence d'un micropénis ou d'un sinus urogénital.

Lorsqu'une ambiguïté est suspectée, il faut faire un bilan complet : anatomique, génétique et hormonal (44). Le sexe et le prénom de l'enfant ne doivent pas être déclarés à l'état civil avant d'avoir pu établir un diagnostique étiologique précis.

### **A.Hermaphrodisme vrai (32,126)**

Défini par la présence d'un parenchyme testiculaire et d'un parenchyme ovarien, soit séparément ou réunis dans un seul testis. Une des gonades est souvent en position ectopique.

L'aspect des organes génitaux externes est variable allant de l'hypospadias pénien à l'aspect féminin, ils sont formés d'un vagin et d'organes mullerien avec possibilité d'un canal déférent et d'un épидидyme. Le caryotype est le plus souvent XX avec ou sans mosaïques.

### **B. Pseudohermaphrodisme féminin (32)**

Il s'agit de filles (caryotype 46XX) avec deux ovaires qui présentent une masculinisation des organes génitaux externes due à une hyper androgénie dont la principale cause est l'hyperplasie congénitale des surrénales mais qui peut être due à une prise d'androgène d'origine exogène.

L'hyperplasie congénitale des surrénales est une urgence néonatale car certaines formes s'accompagnent d'un syndrome de perte de sel qui peut être fatal. Elle doit être détectée à la naissance par l'association hypospadias + corpuscule de Barr sur les frottis buccaux et augmentation de la 17 hydroxyprogesterone. L'hyper androgénie exogène peut être due à des tumeurs virilisantes maternelles, à des causes iatrogènes voir idiopathiques

### **C. Pseudohermaphrodisme masculin (32,127)**

Il s'agit d'un garçon (présence de testicules) ayant une ambiguïté des glandes sexuelles, résultant de la virilisation incomplète d'un embryon male (caryotype XY). Il résulte d'une anomalie de synthèse (blocage enzymatique), du métabolisme (déficit en 5 alphas réductase) ou de l'action périphérique de la testostérone (insensibilité des tissus périphériques à l'action des androgènes). La plupart de ces anomalies sont à transmission autosomique récessive (127).

Les gondes peuvent être séparées (testis d'un côté, ovaire de l'autre) ou associées (ovotestis qui peut comporter une disposition concentrique, ovaire au centre, testicule en couronne périphérique, ou apposée, les parenchymes testiculaires et ovariens pouvant alors être séparés chirurgicalement).

Les gonades sont les plus souvent ectopiques, inguinale ou abdominale. Le parenchyme testiculaire est histologiquement anormal, avec fibrose et absence de cellules germinales, alors que le parenchyme ovarien est normal avec présence de follicules et corps jaune après la puberté.

Les organes génitaux internes comportent presque toujours un utérus avec une ou deux trompes et un vagin bien développé, la virilisation des organes génitaux externes est variable et le développement pubertaire se fait en général dans le sens féminin.

## **D. Pseudohermaphrodisme dysgenesique (76)**

Le plus souvent en mosaïque (46XY, 45X0) avec des gonades dysgénésiques. Une des gonades est un testicule souvent en position cryptorchide, l'autre est indifférencié intra abdominale ou inguinale avec du même côté une trompe, un hémis utérus et un vagin. L'aspect des organes génitaux externes est variable.

La plupart de ces anomalies sont des syndromes à transmission autosomique récessive.



## *Materiel et methodes*





## **PATIENTS ET METHODES**

L'objectif de ce travail est d'évaluer les résultats thérapeutiques de la chirurgie de l'hypospadias réalisée chez l'enfant.

### **1) Période d'étude**

Elle s'est étalée sur 2 ans: de janvier 2014 à décembre 2015.

### **2) Critères d'inclusion**

Ont été inclus dans cette étude tous les enfants pris en charge dans le service de chirurgie infantile A à l'hôpital d'enfants de Rabat soit en première intention soit secondairement après chirurgie réalisée dans un autre service. Ainsi 108 patients ont bénéficié du traitement de leur malformation durant cette période. Pour l'analyse des résultats thérapeutiques, but de notre étude, nous avons éliminé 37 cas dont les dossiers n'étaient pas exploitables.

### **3) Stratégie du service**

- Pour les hypospadias antérieurs, aucun examen complémentaire n'est demandé en dehors du bilan préopératoire.
- Pour les hypospadias postérieurs, notre stratégie se base sur la réalisation de (surtout s'ils sont associés à une cryptorchidie ou à un micropénis) :
  - ☞ Tests hormonaux : testostéronémie.....
  - ☞ Echographie pelvienne
  - ☞ Génitographie
  - ☞ Caryotype
- l'âge de prise en charge des patients est de 18 mois.

- Si micropénis, nous réalisons une stimulation hormonale par du prégnyl (HCG) 100UI/m<sup>2</sup> à raison d'une injection par semaine pendant trois semaines puis on administre de la testostérone.
- Anesthésie est réalisée par un bloc pénien
- Position chirurgicale : assise
- Les loupes ne sont pas utilisées par manque de disponibilité.
- Le fil utilisé est le vicryl 6/0 ou le PDS 6/0 selon la disponibilité.
- Les sutures se font par un surjet
- L'hémostase est assurée par pose d'un garrot et par tamponnement par des compresses
- Pansement: nous utilisons des compresses stériles pendant 4j pour les hypospadias postérieurs et 2j pour les hypospadias antérieurs.
- Sondage urinaire est assuré par une sonde en silicone gardée en place pendant 4j pour les formes antérieures et 10j pour les formes postérieures.
- La durée d'hospitalisation varie de 4j pour les hypospades antérieurs à 10j pour les hypospades postérieurs.

#### **4) Recueil des données**

Pour chacun des patients inclus nous avons pris en compte:

- L'âge au moment de l'intervention
- Le type anatomique
- Les malformations associées
- Réalisation d'une stimulation hormonale
- Technique chirurgicale utilisée
- Evolution et complications
- Résultat final.

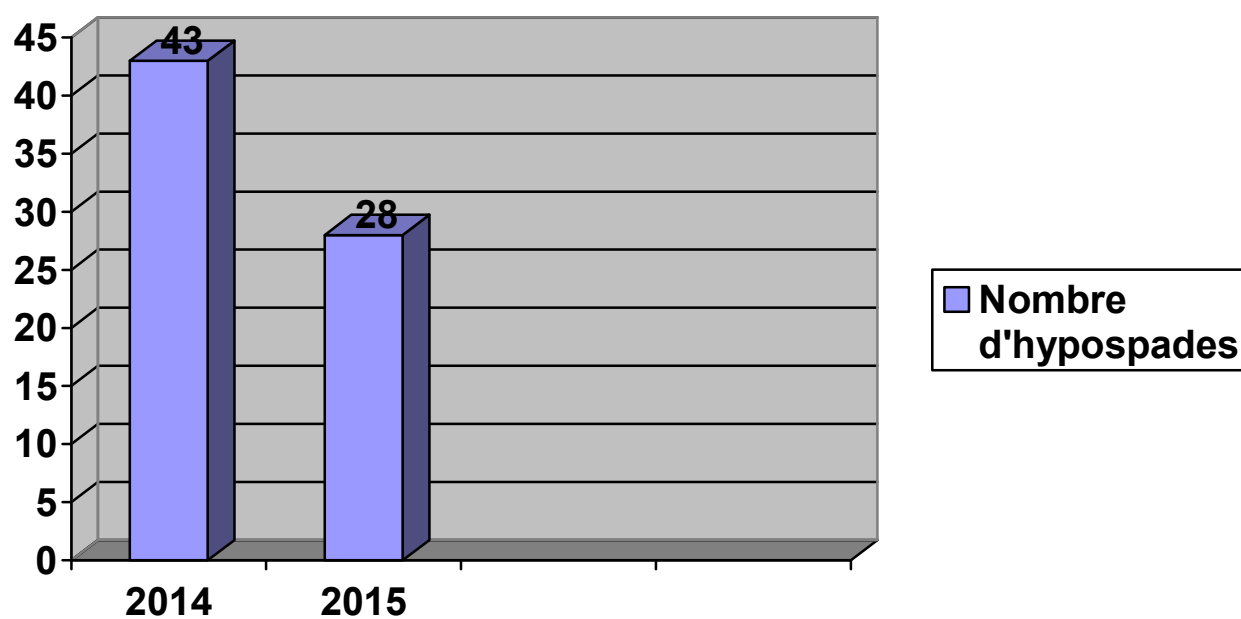


## *Résultats*



### 1) Données générales

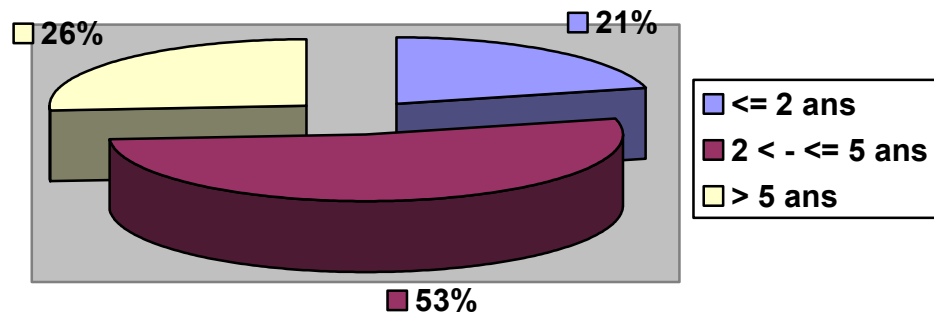
La répartition du nombre d'hypospades opérés en fonction des années : 43 en 2014 et 28 en 2015



## 2) Répartition selon l'âge de prise en charge.

L'âge de prise en charge des enfants hypospades dans notre série varie entre 18 mois et 13 ans avec un âge moyen de 3 ans.

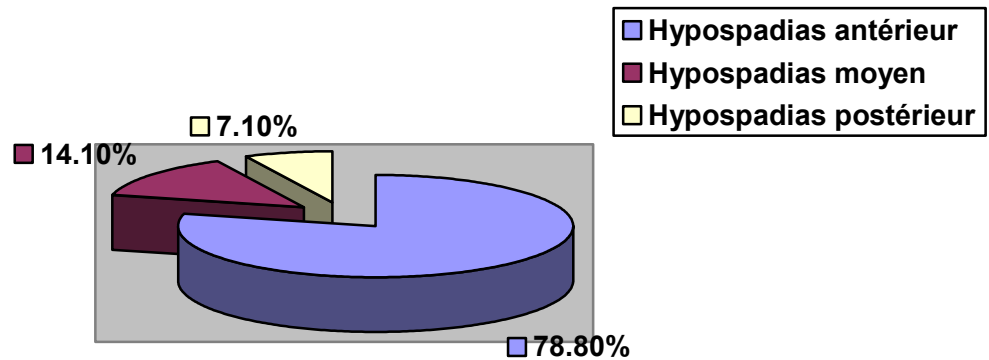
| Age                        | Nombre | Pourcentage |
|----------------------------|--------|-------------|
| $\leq 2 \text{ ans}$       | 15     | 21 %        |
| $2 < - \leq 5 \text{ ans}$ | 38     | 53%         |
| $> 5 \text{ ans}$          | 18     | 26%         |



53 % des patients ont été opéré entre 2 et 5 ans ce qui représente la tranche d'âge la plus fréquente.

### 3) Répartition selon le type anatomique

| Type anatomique        | Nombre | Pourcentage |
|------------------------|--------|-------------|
| Hypospadias antérieur  | 56     | 78,8%       |
| Hypospadias moyen      | 10     | 14.1%       |
| Hypospadias postérieur | 5      | 7.1 %       |



La forme antérieure est la plus fréquente (78.8%), les autres formes moyennes et postérieures sont nettement moins fréquentes.

#### 4) Les malformations associées

9 Types de malformations ont été décrits chez nos patients. Le nombre total de malformations rapportés est de 34 sur 71 cas.

| <i>Malformations</i>        | <i>Nombre</i> | <i>Pourcentage</i> |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| <i>Ectopie testiculaire</i> | 10            | 29,4%              |
| <i>Coudure de verge</i>     | 8             | 23,5%              |
| <i>Micropenis</i>           | 5             | 15,5%              |
| <i>Sténose urétrale</i>     | 3             | 8,8%               |
| <i>Hydrocèle</i>            | 3             | 8,8%               |
| <i>Ambiguïté sexuelle</i>   | 2             | 5,7%               |
| <i>Palmure scrotale</i>     | 1             | 2,8%               |
| <i>Kyste de cordon</i>      | 1             | 2,8%               |
| <i>Duplicité urétrale</i>   | 1             | 2,8%               |

La malformation la plus fréquente est l'ectopie testiculaire avec 29.4%, suivi de la coudure de verge 23.5% et le micropénis 15.5%.

#### 5) Nombre d'interventions

| <i>Nombres d'interventions</i> | <i>Nombre</i> | <i>Pourcentage</i> |
|--------------------------------|---------------|--------------------|
| <i>1 seule intervention</i>    | 44            | 61.9%              |
| <i>2 interventions</i>         | 23            | 32.4%              |
| <i>3 interventions ou plus</i> | 4             | 5.7%               |

44 patients ont bénéficié d'une seule intervention. 23 patients ont bénéficié de 2 interventions, et 4 patients plus de 3 interventions.

## 6) Stimulation hormonale

3 patients ont reçu une stimulation hormonale injectable par le prégnyl ayant une forme postérieure: dont un n'as pas répondu correctement au traitement.

## 7) Techniques chirurgicales

5 types de techniques ont été relevés:

| <i>Types d'intervention</i>  | <i>Nombre</i> | <i>Pourcentage</i> |
|------------------------------|---------------|--------------------|
| <i>Duplay - Snodgrass</i>    | 65            | 91,6 %             |
| <i>Duckett</i>               | 4             | 5,6%               |
| <i>ONLAY – Island - Flap</i> | 0             | 0 %                |
| <i>Mathieu</i>               | 0             | 0%                 |
| <i>Greffe de lambeau</i>     | 2             | 2.8%               |

La technique de Duplay –Snodgrass est la plus utilisée (91.6%)..

## 8) Complications

Le taux de complications dans notre série est de 40.8 %.( 29 cas compliqués pour 71 patients opérés). 5 types de complications ont été retrouvés réparties comme suite :

| <i>Complications</i>           | <i>Nombre</i> | <i>Pourcentage</i> |
|--------------------------------|---------------|--------------------|
| <i>Fistules urétrocutanées</i> | 18            | 25.35%             |
| <i>Lâchage des sutures</i>     | 10            | 14.08%             |
| <i>Sténoses urétrales</i>      | 5             | 7.04%              |
| <i>Recul de méat</i>           | 3             | 4.22%              |
| <i>Coudure résiduelle</i>      | 1             | 1.4%               |

Dans notre série, les fistules sont la complication la plus fréquemment rencontrée: 25.35% des patients opérés.



## 9) Résultat final

Le résultat final est jugé sur:

- L'aspect esthétique tenant compte de la situation du méat et de la rectitude de la verge.
- La qualité de la miction avec un jet satisfaisant.

| <i>Résultat</i> | <i>Nombre</i> | <i>Pourcentage</i> |
|-----------------|---------------|--------------------|
| <i>Bon</i>      | 52            | 73.3%              |
| <i>Moyen</i>    | 16            | 22,5%              |
| <i>Mauvais</i>  | 3             | 4.2%               |

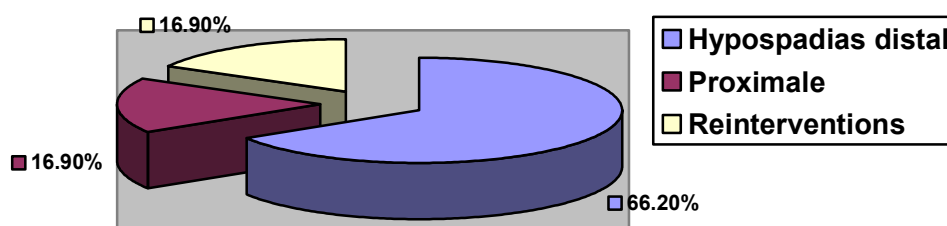
73.3 % des patients ont eu un bon résultat tant sur le plan esthétique que fonctionnel.

Le résultat a été jugé moyen dans 22.5% des cas et mauvais dans 4.2% des cas. Il faut noter que 3 patients attendent d'être reprogrammés pour une seconde intervention.

## 10) Evaluation des différentes techniques chirurgicales

### ➤ Duplay –Snodgrass

L'intervention de Duplay a été réalisée à 65 reprises réparties comme suite :



65 patients ont bénéficié de cette intervention, 25 cas ont présenté au moins une complication représentant 38.46%.

| Résultat              | Fistule |      | Lâchage des sutures |      | Coudure résiduelle |   | Sténoses urétrales |     | Recul du méat |     |
|-----------------------|---------|------|---------------------|------|--------------------|---|--------------------|-----|---------------|-----|
|                       | Nbr     | %    | Nbr                 | %    | Nbr                | % | Nbr                | %   | Nbr           | %   |
| Hypospadias distaux   | 9       | 20,9 | 4                   | 9,3  | 0                  | 0 | 3                  | 7   | 2             | 4,6 |
| Hypospadias proximaux | 4       | 36,3 | 3                   | 27,3 | 0                  | 0 | 1                  | 9,1 | 1             | 9,1 |
| Reinterventions       | 3       | 27,3 | 1                   | 9,1  | 0                  | 0 | 1                  | 9,1 | 0             | 0   |

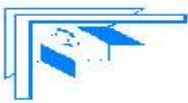
Les fistules sont les complications les plus fréquentes à des taux pour les hypospadias proximaux et distaux (36.3% et 20.9%).

➤ **Duckett**

La technique de Duckett n'a été réalisée que pour des hypospadias proximaux.  
Le taux de complication est de 75 % (4 cas opérés dont 3 se sont compliqués).

| <i>Complications</i>           | <i>Nombre</i> | <i>Pourcentage</i> |
|--------------------------------|---------------|--------------------|
| <i>Fistules urétrocutanées</i> | 2             | 50 %               |
| <i>Lâchage des sutures</i>     | 2             | 50 %               |
| <i>Coudure résiduelle</i>      | 1             | 25 %               |

La fistule et le lâchage sont également les complications les plus fréquentes (50%).



## *Discussion*



## **I. EPIDEMIOLOGIE**

### **A. Incidence**

Elle est estimée de 3,2 pour 1000 à 1 pour 300 suivant les auteurs [94]. Malformation principalement retrouvée chez le garçon, elle pourrait être retrouvée chez la fille : le sexe ratio est de 1 pour 10 000.

Notre étude rapporte 108 cas d'hypospadias opérés en 2 ans.

Il semble exister des différences raciales, en effet cette malformation semble plus fréquente dans la race blanche [159]. L'industrialisation semble elle aussi, jouer un rôle, l'incidence étant plus élevée dans les pays riches.

Des études expliquent ces différences par l'influence de facteurs environnementaux et notamment l'utilisation de progestatifs, à la fois dans les moyens de contraception et dans les traitements de la stérilité. [52]

### **B. Formes familiales**

Des prédispositions familiales ont pu être mise en évidence, sans toutefois, que le mode de transmission soit mis en évidence de façon formelle. Le risque de récurrence a été étudié : [19]

- 15 % si aucun autre membre de la famille n'est atteint.
- 27 % si le père est atteint.

Ce risque est d'autant plus élevé que l'hypospade est sévère :

- 0 % si l'hypospade est balanique ou balano-prépucial
- 12 % si l'hypospade est pénien
- 19 % si l'hypospade est péno- scrotal.

Le polymorphisme des formes et l'absence de certitude quant à la pathogénie ou le mode de transmission rendent impossible la définition de groupe à risque.

Dans notre série, aucun cas similaire dans la famille n'a été retrouvé.

### **C. Facteurs de risques**

Les données épidémiologiques récentes montrent une tendance à l'augmentation de l'incidence de l'hypospadias à la naissance dans une large majorité des pays (59).

A travers ces études épidémiologiques plusieurs facteurs de risques maternels, génétiques iatrogènes et environnementaux ont été incriminés dans l'étiologie de l'hypospade, mais malgré d'énorme progrès cette malformation reste à l'heure actuelle sans étiologie.

Fish rapporte que l'âge maternel semble constituer un facteur de risque pour l'hypospadias(75) ceci n'est pas sans conséquence dans la mesure où le nombre de naissances vivantes provenant de femmes de 35 ans ou plus est en forte augmentation dans certains pays (passant à titre d'exemple de 5,7% à 12,25% entre 1980 et 200 dans l'état de NEWYORK) toutefois aucun effet de l'âge n'est rapporté dans deux études récentes (183-93) confirmant les résultats négatifs précédemment rapportés par plusieurs équipes(42-43).

Hussain a démontré récemment, que l'existence d'un diabète pré existant à la grossesse est un facteur de risque reconnu pour plusieurs malformations dont l'hypospadias, ce qui n'est pas le cas du diabète gestationnel (93).

Plusieurs auteurs ont relevé le rôle du placenta dans la survenue de l'hypospadias, ainsi le risque d'hypospadias est lié à un placenta déficient, déficience traduite par le paramètre pré-eclampsie, fumer, naissance prématurée et retard de croissance intra-utérin (3).

Dans un travail récent, Weidner précise que le risque d'hypospadias est significativement augmenté (OR=10, 08; IC 95%) chez un enfant né avec un faible poids de naissance ou ayant un frère plus âgé présentant un hypospadias (183).

L'existence d'un enfant mort né dans les antécédents ne constituent pas un facteur de risque d'hypospadias dans certaines études (149), alors qu'il en est un significatif pour d'autres (183).

Sur le plan génétique est hereditaire, une analyse complexe se ségrégation de 2005 patients hypospades, 7% étaient des cas familiaux c'est-à-dire ayant un (ou plusieurs) parent(s) du 1<sup>er</sup>, 2<sup>eme</sup> ou 3<sup>me</sup> degré ayant un hypospadias. Les auteurs concluent de leur analyse que lypospadias pourrait être dû à des effets monogeniques dans une faible proportion de familles, mais qu'il existe une cause multifactorielle dans la majorité des cas (77).

L'exposition in utero du fœtus à des médications hormonales (progestatif, oestrogène) peut selon certains auteurs être incriminé, dans la survenue de l'hypospadias mais reste toutefois très controversée.

La prise de progestatif sous forme orale ou injectable a été rapportée comme significativement associé à la survenue d'un hypospadias dans plusieurs études (12-43), alors que d'autre ont été incapable d'établir une quelconque relation entre les deux (114-155-188)

Dans une étude prospective (83), les auteurs ont montré que les mères qui avaient une alimentation végétarienne pendant la grossesse avaient un risque plus élevé (OR=4,99 IC : 95%) de donner naissance à un enfant hyospade que les mères ayant une alimentation diversifiée sans supplément en fer. Ces résultats liés au type d'alimentation pourraient être dues à un apport plus important en phytoestrogènes dans le régime alimentaire végétarien.

## **II. ETUDE CLINIQUE ET PARACLINIQUE**

### **A. Clinique**

Le diagnostique d'un hypospadias ne pose pas de réel de problème, il est habituellement porté dès la naissance au cours de l'examen physique initiale du nouveau né.

Devant un enfant présentant une anomalie du développement des organes génitaux externes, un examen clinique adéquat doit être réalisé par un spécialiste dans le but de:

- Déterminer la topographie de l'hypospadias : antérieur ou postérieur
- Déterminer le phénotype génital en se basant sur les 5 stades de Prader
- Apprécier la position des gonades, leur volume, leur consistance, ainsi que la possibilité de leur abaissement dans la bourse
- Recherche des anomalies associées de la verge :
  - Micropenis : défini par une longueur  $\leq -2DS$
  - Coudure de la verge, présence d'érection spontanée et la qualité des cops érectiles.
- Examen du scrotum: son aspect, sa forme, son volume et son insertion.
- Compléter par un examen général à la recherche de malformations associées.



Au terme de cet examen deux cas de figure se distinguent :

- Hypospadias antérieur (80 %) : souvent simple, de retentissement surtout esthétique et psychologique, ne nécessite pas d'examens paracliniques.
- Hypospadias sévère (20%): postérieur, parfois d'aspect vulviforme associé à d'autres anomalies tel une cryptorchidie, un micropénis ou un scrotum bifide. Une investigation paraclinique s'impose dans le but de dépister un état intersexué et de décider l'orientation étiologique de l'enfant.

Dans une étude sur 693 cas, MARROCCO (111) rapporte taux 58% d'hypospadias antérieur contre 22,5% moyen et 19,5% postérieur (tableau 1).

**Tableau 1** : comparaison de la répartition des hypospadias en Fonction du type anatomique.

| <i>Séries<br/>Types</i> | <i>Notre Série</i> | <i>MARROCCO</i> | <i>MOSTIN (129) [303<br/>cas]</i> |
|-------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------------|
| <i>H. antérieurs</i>    | 78,8%              | 58%             | 71 ,9%                            |
| <i>H.moyens</i>         | 14 ,1%             | 22,5%           | 12,8%                             |
| <i>H. postérieurs</i>   | 7 ,1%              | 19,5%           | 15,3%                             |

MOSTIN (129) confirme la fréquence de la forme antérieure, à travers une série de 303 cas, dont 71,9% présentaient un hypospadias antérieur contre 28,1% pour les autres formes.

Notre série rejoint les deux études précédentes avec un taux d'hypospadias antérieur allant jusqu'à 78%.

## **B. Paraclinique**

### **1. Exploration Hormonale**

#### **a) bilan de base**

Se fait dès la naissance, comprend un dosage de la testostérone, AMH, LH, FSH, ACTH, 17OH progestérone ainsi que d'autres androgènes. Ce bilan permet d'avoir une orientation diagnostique.

#### **b) bilan dynamique**

Repose sur les tests suivants:

- ★ Test au LHRH: considérer comme un complément indispensable au dosages des stéroïdes sexuels et surrenaliens, il permet de juger les taux de base et pics de LH et FSH.
- ★ Test au synacthène: permet de juger la capacité de synthèse des androgènes surrenaliens et testiculaires.
- ★ Test à la  $\beta$  HCG : permet de juger la capacité de réponse Leydigienne [99,120]
- ★ Test de sensibilisation aux androgènes : nécessaire surtout si hypospadias associés à un micropenis, il permet de Juger la réceptivité locale après administration des androgènes, le résultat est évalué en gain de longueur, estimé à +1.5 DS (182).

## **2. Exploration Cytogénétique**

L'étude du caryotype est indispensable, elle permet de détecter les formes cytogénétique en mosaïque, définissant ainsi les dysgénésies gonadiques mixtes, et de dépister les micro-deletions, surtout sur les chromosomes x et y, a travers une étude en haute résolution. L'étude du gène SRY est obligatoire car c'est le principal mediatore de la détermination gonadique masculine (162,147). Si une orientation féminine est envisagée, il est nécessaire de réaliser une étude du gène récepteur aux androgènes par la biologie moléculaire, avant de décider d'effectuer le test de sensibilisation aux androgènes.

## **3. Etude morphologique**

Outre l'échographie pelvienne et testiculaire, un examen génitographique (urétrographie rétrograde) et une endoscopie des voies urinaires sont à programmer le plus tôt possible (140). Ces examens permettent de repérer les anomalies urinaires associées et de noter l'existence, ou non d'une cavité mullerienne et d'une empreinte ou non du col utérin.

On peut compléter ce bilan de départ par une échocardiographie et des radiographies de squelette dans le cadre d'une recherche d'un syndrome poly malformatif.

Au terme de diverses investigations, les données cliniques, hormonales et génétiques permettent de proposer une orientation diagnostique et une classification des causes intrinsèques présentées dans ce tableau ci-dessous :

**Anomalie Gonadique décelée par le caryotype**

- 1 - *Dysgénésie gonadique pure* : 46 XY et streak gonade
- 1 - *Dysgénésie gonadique partielle* : 46 XY et 1) les 2 testicules dysgénésiques, ou 2) asymétriques avec un testicule normal et une streak gonade
- 2 - *Dysgénésie Gonadique mixte* : mosaïque 46 XY, 46 XX, XO ou autre. La décision d'orientation doit tenir compte de la monosomie.
- 3 - *Hermaphrodisme vrai* : coexistence d'un ovotestis (testicule avec présence de follicule ovarien sur une même gonade ou un testicule d'un côté et d'un ovaire avec des résidu mullérien de l'autre). Le plus souvent le caryotype sanguin est 46XX.

**Anomalie de la différenciation génitale :**

- 1 - *Défaut de synthèse de la testostérone*  
Aplasie ou hypoplasie des cellules de Leydig : 46 XY, testostérone basse et non stimulable par défaut des récepteurs en LH ou aplasie des C de Leydig, anomalie du gène WT1.
- 2 - *Défaut de la stéroïdogénèse gonadique ± surrénalienne* : 46 XY, testostérone basse et peu stimulable , ACTH élevé : déficit en 17 hydroxylase/17-20 lyase, déficit en Star protéine, déficit en SF1.
- 3 - *Syndrome de résistance aux androgènes* : 46 XY , PHM et histoire familiale font évoquer une insensibilité partielle aux androgènes (les formes complètes ont un phénotype génital féminin). Les taux de testostérone, d'AMH et d'inhibine sont très élevés. L'orientation du sexe sera décidée selon les possibilités de féminisation (cavité mullérienne) et le type de mutation. Certaines mutations sont accessibles à une androgénisation à forte doses. Les déficits en 5 alpha réductase de type II sont rares et de diagnostic difficile et donne le même tableau néonatal mais la virilisation se fait spontanément à la puberté sans gynécomastie, l'orientation est donc plutôt masculine.

Au terme du bilan réalisé, on sera amené à se prononcer sur le sexe du nouveau né. L'orientation sexuelle dépend de plusieurs facteurs résumés dans le tableau ci après:

| <b>Orientation féminine</b>                                         | <b>Orientation masculine</b>                               |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Hypospadias avec verge très petite (1 à 2 cm)                       | Longueur de verge > 2,5 cm                                 |
| Cryptorchidie bilatérale                                            | Scrotum normal et Testis présents                          |
| Cavité vaginale profonde > 2 cm                                     | Pas de cavité vaginale                                     |
| Testostérone basse et pas de réponse à HCG<br>AMH et Inhibine basse | Bonne réponse à l'HCG<br>AMH et Inhibine dans les normales |
|                                                                     | Bonne réponse clinique aux androgènes                      |
| Prédiction d'une petite taille adulte                               | Pronostic de taille dans les normales                      |
| Décision parentale                                                  | Décision parentale                                         |

### III. PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE

La chirurgie de l'hypospadias est une chirurgie difficile dont les enjeux sont nombreux : urologiques, sexuels, psychologiques et esthétiques. Plus de 200 techniques ont été décrites bien qu'une dizaine d'entre elles s'imposent, la dextérité du chirurgien semble dominer une chirurgie où il faut savoir rester humble et modeste car il n'y a pas de chirurgie de l'hypospadias sans complications. Ainsi les progrès des techniques opératoires font que tous les hypospadias doivent actuellement être reconstruits, même les formes mineures (122).

Les objectifs sont nombreux et parfois contradictoires, il faut donner à la verge un aspect le plus proche de la norme pour lui permettre de remplir son rôle dans la physiologie mictionnelle et de la reproduction. Ces objectifs doivent être atteints en une seule intervention au prix d'une hospitalisation réduite et chez des enfants suffisamment jeunes pour oublier le traumatisme de l'intervention.

Alors qu'auparavant, l'ensemble des équipes s'accordait sur le fait qu'il ne fallait pas opérer trop tôt en raison des conséquences fonctionnelles et psychologiques, Les derniers rapports tentent à prouver qu'au contraire, une chirurgie en un temps bien menée avant l'âge de 16 mois est préférable (136,71)

**Tableau 2 :** Comparaison de l'âge de prise en charge

| <i>Séries</i>    | <i>Notre Série</i><br><i>[71cas]</i> | <i>LAM (105) [544</i><br><i>cas]</i> | <i>NUININGA</i><br><i>(138) [126 cas]</i> | <i>MARROCCO</i><br><i>(111) [693 cas]</i> |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <i>Age moyen</i> | 3 ans                                | 2,3 ans                              | 7 ans                                     | 3,63 ans                                  |

L'opérateur doit rester ferme dans le choix de sa technique, éviter les innovations aux conséquences aléatoires et se méfier car il n'y a pas deux hypospadias superposables. Certaines équipes ont proposé des stimulations hormonales avant la chirurgie pour augmenter la taille de la verge et faciliter la chirurgie (33). Cette méthode est largement plébiscitée par les chirurgiens dans les hypospadias postérieurs ou associés à un micropenis, alors qu'elle est diversement utilisée pour les hypospadias antérieurs.

## A. Principes de la chirurgie de l'hypospadias

La chirurgie de l'hypospadias est basée sur 3 grands principes :

### ❶ *le redressement de la verge par correction de la coudure*

Le déshabillage du fourreau cutané de la verge jusqu' a sa base permet dans 80 % des cas un redressement satisfaisant.

Si la coudure persiste (15% des cas) la libération de la gouttière urétrale permet de compléter le redressement. Enfin si la coudure persiste (5% des cas) une plastie dorsale des corps caverneux s'impose.

### ❷ *une fois la verge redressée, il convient de faire une uréthroplastie de la manière suivante :*

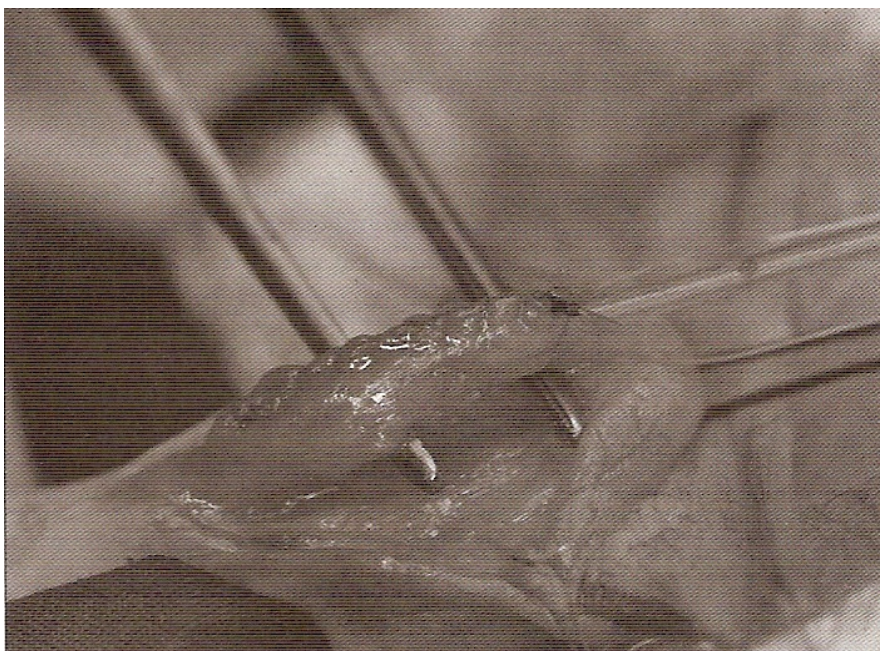
- Si la gouttière urétrale est large, elle est tubulisée. c'est la technique de choix (thiersch- duplay) puisqu'elle n'introduit pas de tissu non urétral dans le néo-Urètre. (fig.10)
- Si la gouttière est trop étroite, elle peut être fendu longitudinalement puis tubulisée. C'est la technique de snodgrass.
- De façon alternative, un rectangle de tissu peut être appliqué sur la gouttière en suturant ses bords à ceux de la gouttière. C' est la technique de ONLAY. Plusieurs tissus de nature différents peuvent être utilisé : Il peut s'agir d'un rectangle de peau pénienne (technique de MATHIEU) ou d'un rectangle de muqueuse préputiale pédiculée (technique de ONLAY ISLAND FLAP) ; ou d'un rectangle de muqueuse buccale. (fig. 11,12)

- Autre possibilité, si le segment urétral à reconstruire est court, l'ensemble de l'urètre peut être déplacé vers l'apex de la verge, c'est la translation urétrale de KOFF. (fig.13)
- Si la gouttière urétrale ne peut être préservée, elle doit être remplacée par un tube de muqueuse préputiale pédiculisée (technique de DUCKETT), soit par un tube de muqueuse buccale ou vésicale.(fig.14)

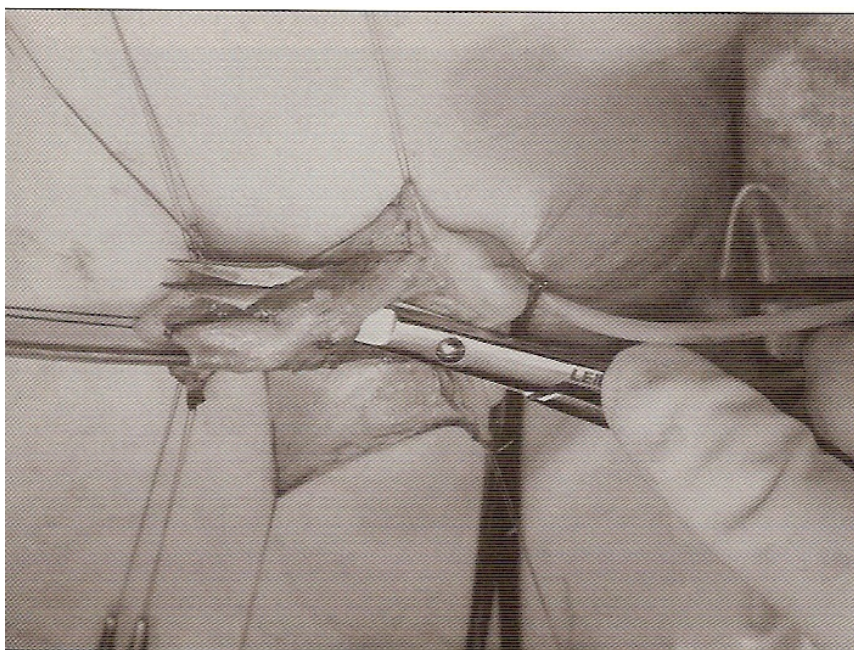
**③ *une fois l'urétroplastie achevée, il convient de reconstruire le radius ventrale de la verge par:***

- ✓ Meatoplastie.
- ✓ Spongioplastie : recouvrir le néo-urètre des 2 piliers de spongieux.
- ✓ la bascule de l'excès de peau dorsale vers la face ventral.
- ✓ Rassemblement sur la ligne médiane des 2 ailes du gland, qui seront suturées devant le néo-urètre.
- ✓ Constitution d'un collier muqueux autour du gland.

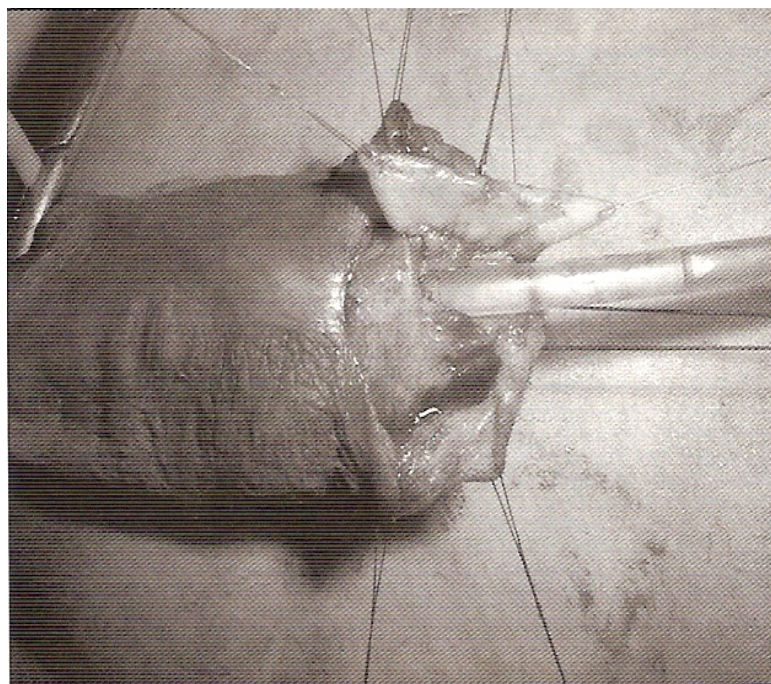




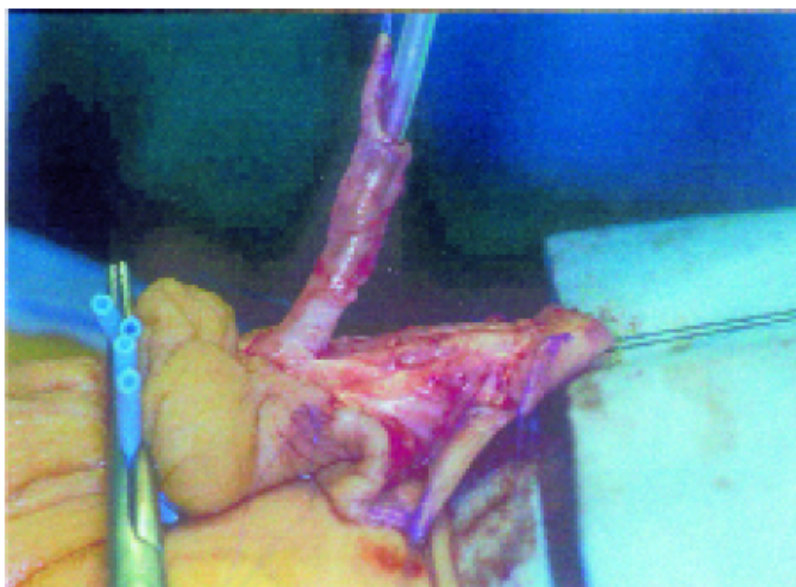
**Fig. 10 :** Urétroplastie de Thiersch Duplay.



**Fig.11 :** Application en « Onlay » d'un rectangle De muqueuse préputiale pédiculisé.

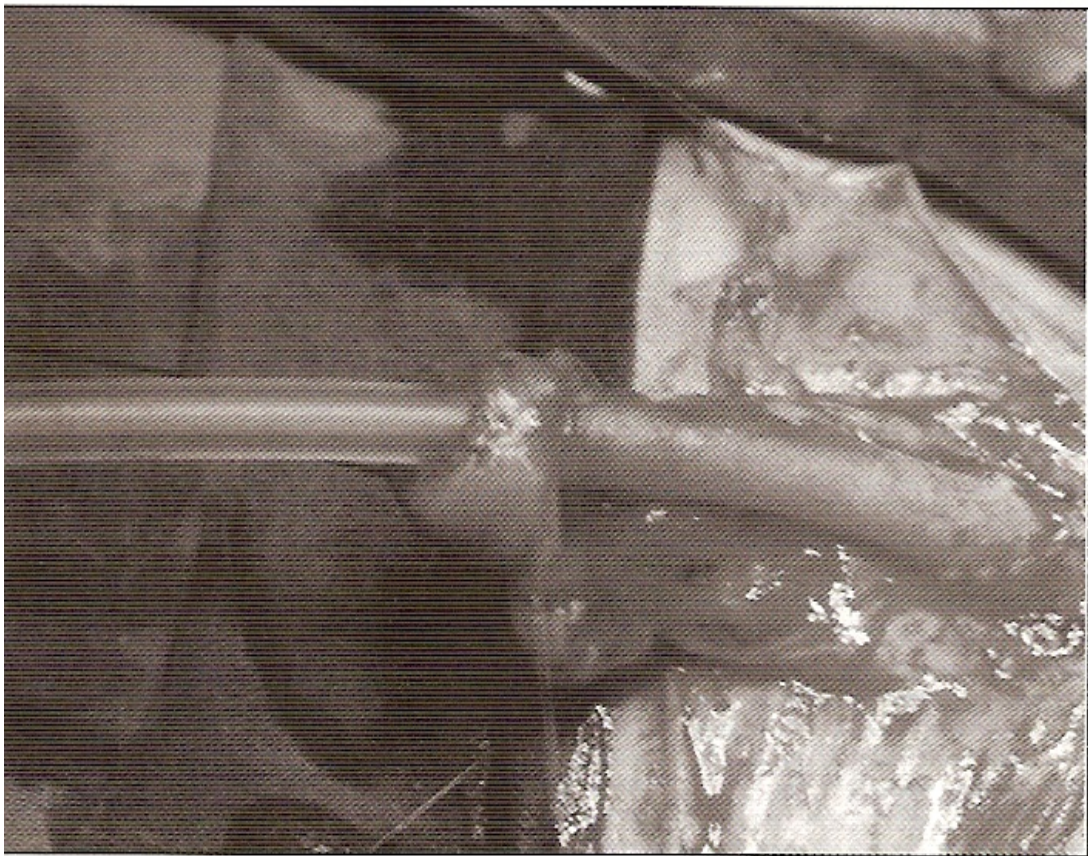


**Fig.12** : Le rectangle de muqueuse buccale est Appliqué en Onlay sur la gouttière urétrale.



**Fig.13** : Technique de koff : Libération de l'urètre jusqu'à La base du pénis.





**Fig.14** : Greffon tubulisé de Muqueuse vésicale.

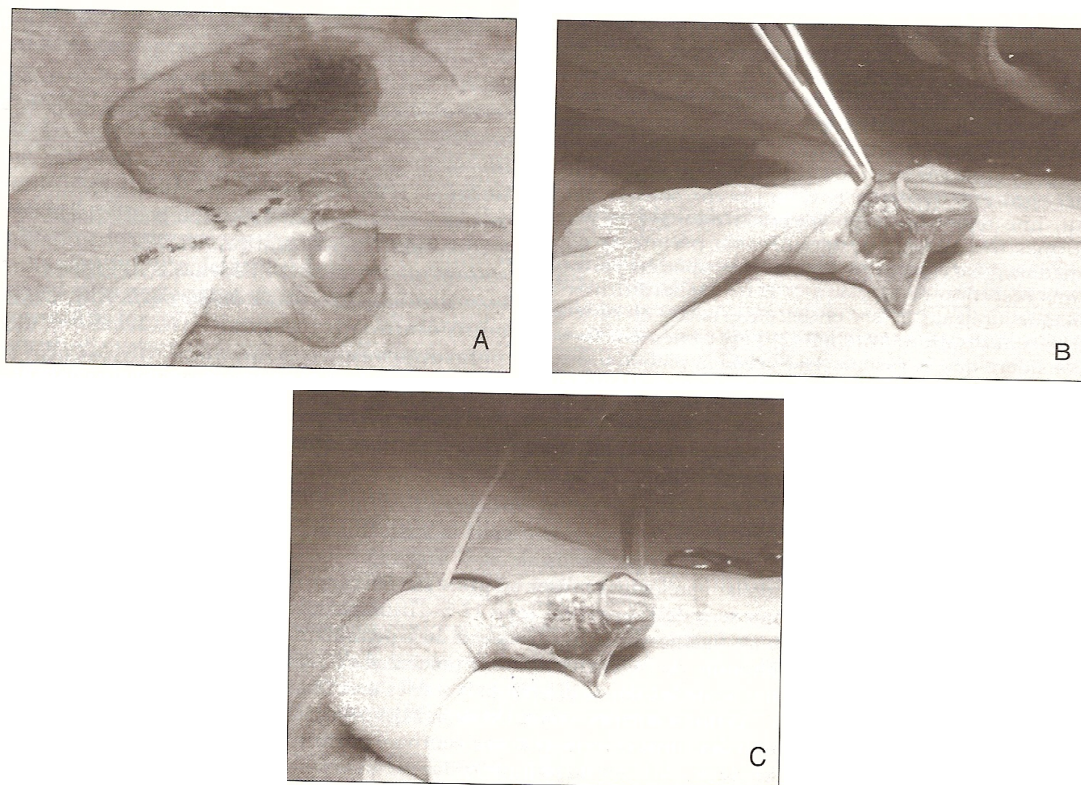
## **B. Les gestes preliminaires**

### **1. Redressement de la verge**

La coudure de la verge est constamment présente dans les formes postérieures d'hypospadias et dans la majorité des formes distales. La mise en évidence de cette courbure et son évaluation se fait sous anesthésie générale par un test d'érection en pré et per- opératoire. Sa prise en charge chirurgicale reste encore à l'heure actuelle controversé, basée sur une multitude de techniques chirurgicales:

#### **1-1) libération complète du fourreau cutané de la verge jusqu'à sa base**

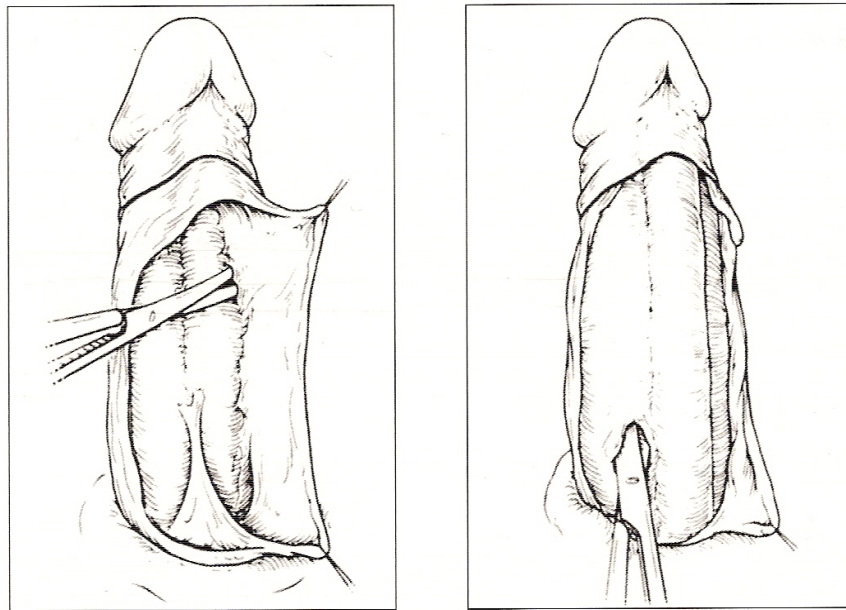
Souvent associé à une brièveté des plans cutanés qu'il faudra corriger en fin d'intervention, c'est un temps essentiel et systématique du redressement de la verge. (fig.15 : A, B, C)



**Fig. 15 A, B, C : Libération du fourreau cutané.**

### **1-2) Résection des tissus sous cutanées (Dartos sous cutané et fascia de Buck)**

Qu'on complète le plus souvent par résection des tissus spongieux bifurqués (fig16).

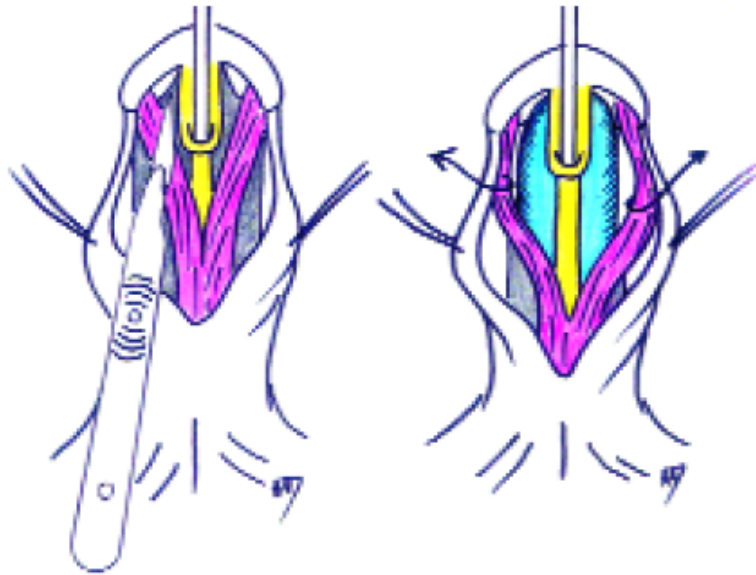


**Fig.16** : Résection des tissus sous Cutanés.

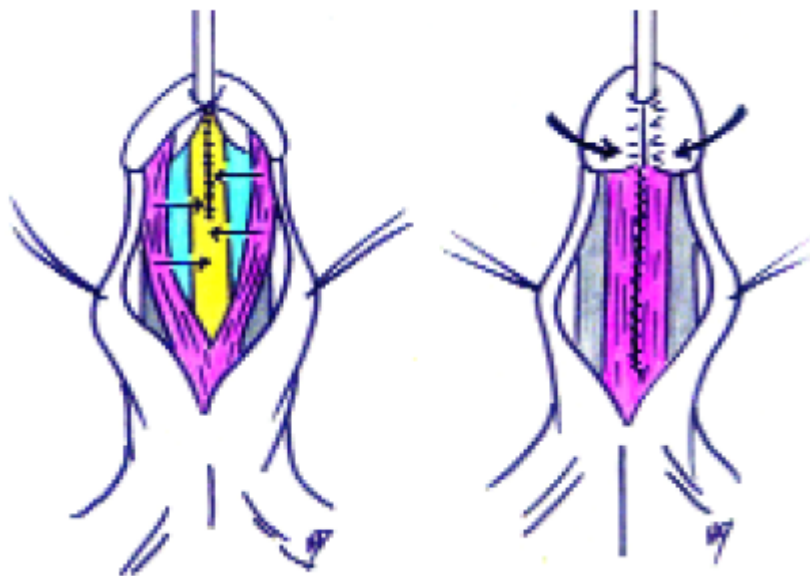
### **1-3) « Dejeantage » des corps caverneux**

La résection des tissus spongieux bifurqués n'est pas nécessaire, leur libération des corps caverneux sous jacents par dejeantage des corps caverneux jusqu'à leur bord externe et leur sommet intra glandulaire permet d'obtenir le même effet (54) (fig. 17, 18, 19).

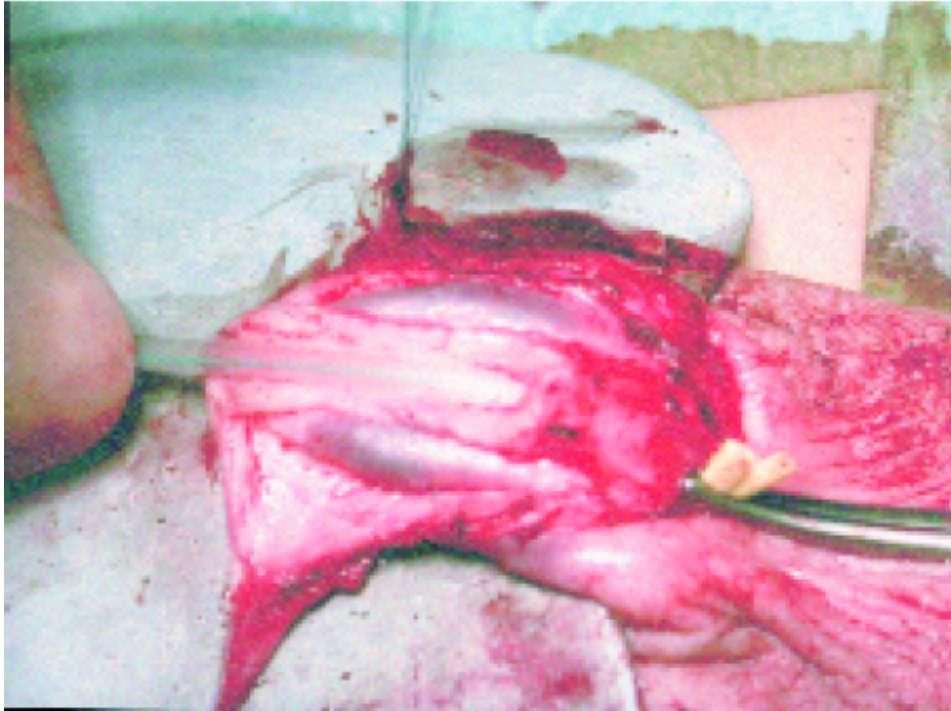




**Fig.17:** Incision du tissu spongieux au sommet du gland à la jonction urètre pellucide- urètre normal, menée en profondeur jusqu'au corps caverneux.



**Fig.18:** L'urétroplastie est recouverte par le tissu spongieux sur toute la hauteur de la dissection.

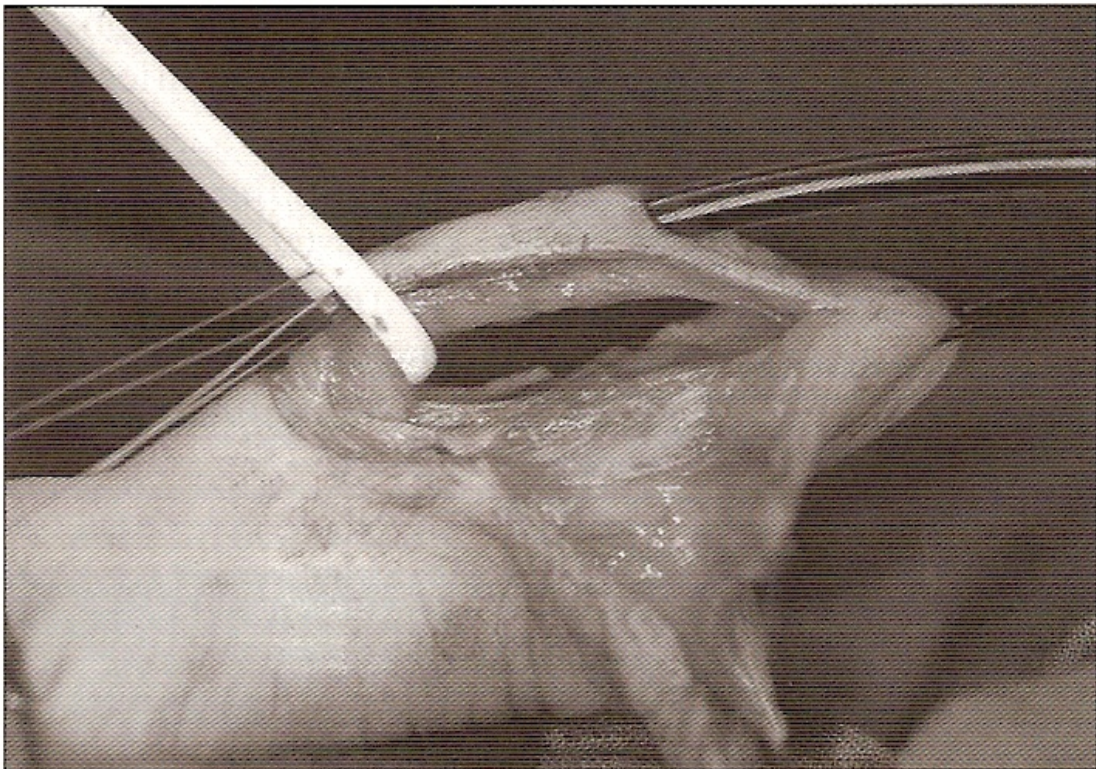


**Fig.19:** <<Dejeantage>> des corps caverneux de façon à exposer l'ensemble des corps caverneux jusqu'au sommet du gland.

Des études ont montré qu'après dissection du fourreau cutané et résection des tissus fibreux pré caverneux, la courbure de la verge ne persiste de façon significative que dans 13 % des cas, où on aura recours à :

#### **1-4) Dissection de la plaque urétrale**

Technique proposée par MOLLARD (123) mais très contesté par DUCKETT qui estime qu'elle est dangereuse pour la vascularisation de la plaque (fig.20), et il propose en revanche une intervention sur les corps caverneux.



**Fig.20:** libération de la gouttière urétrale de la face ventrale des corps caverneux.



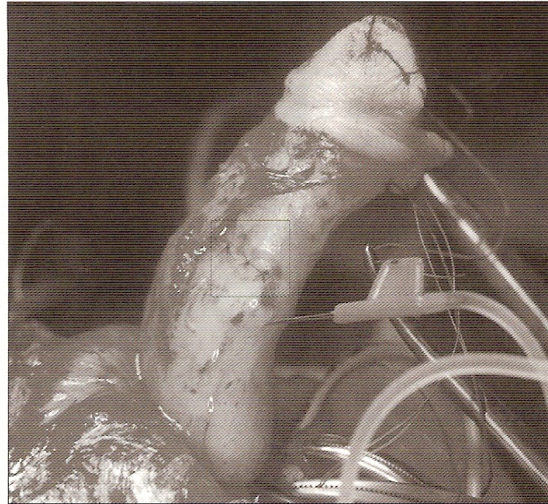
### 1-5) Gestes sur les corps caverneux

Se fait selon plusieurs méthodes différentes

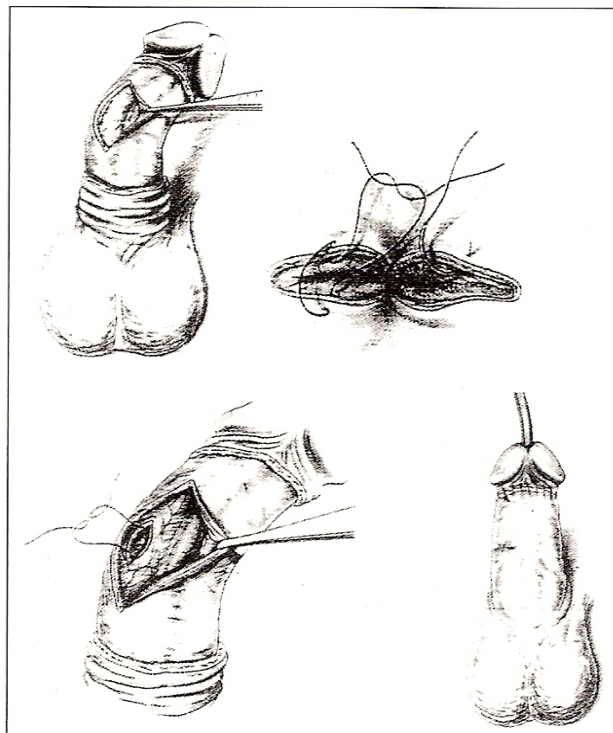
- ★ *Résection elliptique d'une partie de l'albuginée* : technique de NESBIT (fig21).
- ★ *Incision simple sans excision des corps caverneux* : dans le but de limiter les risques de lésions de tissus érectiles, des complications vasculo-nerveuses et d'hémorragie post-opératoire. (Fig22, Fig.23 A, B).
- ★ *Picature simple de l'albuginée sans excision ni incision* : technique élaborée par BASKIN (15), consistant à faire des plicatures simples de l'albuginée au niveau de la ligne médiane de la face dorsale de la verge évitant ainsi tout risque de lésions vasculo-nerveuses du corps caverneux. (fig.24).
- ★ *Allongement des corps caverneux* : technique rénovée par KAUFMAN en 1973 qui consiste à faire plusieurs incisions transverses à la face inférieure des corps caverneux suturées longitudinalement, ce qui permet d'allonger la verge au lieu de la raccourcir. Ce procédé est souvent associée à une greffe de tissu variable : greffe épidermique, tunique vaginale testiculaire, aponévrose du muscle droit, dure mère.....

KHOURY et GHOUNEIMI ont récemment proposés l'utilisation d'un lambeau vaginal pédiculé vascularisé pour limiter les risques de rétraction et de récurrence de la courbure (84) (fig.25).

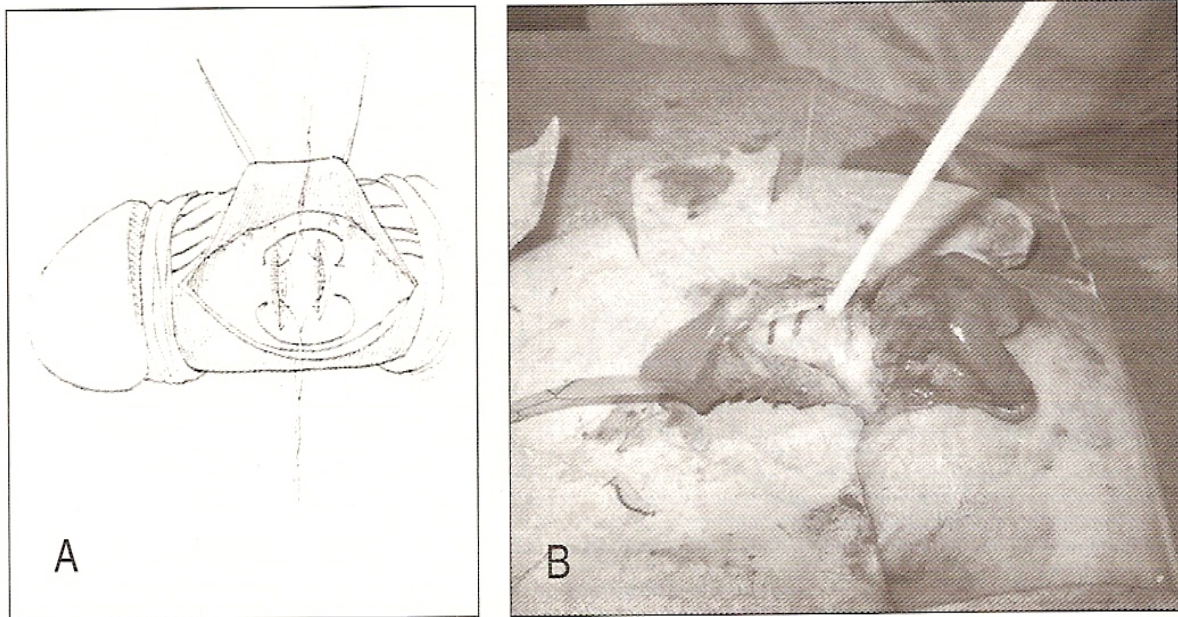
- ★ *Rotation des corps caverneux* : technique publiée en 1984 par KOFF (98) permettant une rotation des corps caverneux après dissection de l'urètre. les corps caverneux doivent être séparés partiellement. KASS en 1993 (96) a proposé une technique de correction de courbure par rotation sans dissection des corps caverneux, avec une simple incision du fascia De Buck ce qui réduit le risque de traumatisme (fig. 26, 27) .



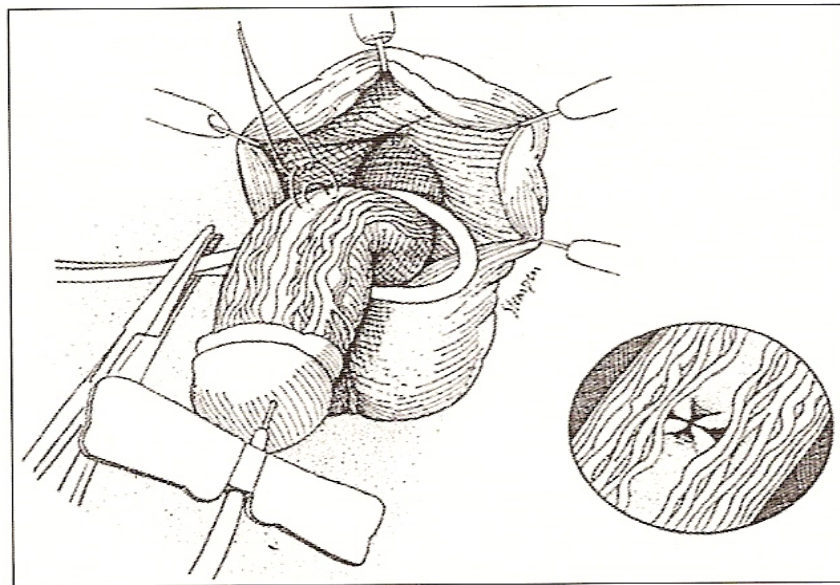
**Fig.21 :** Technique de Nesbit.



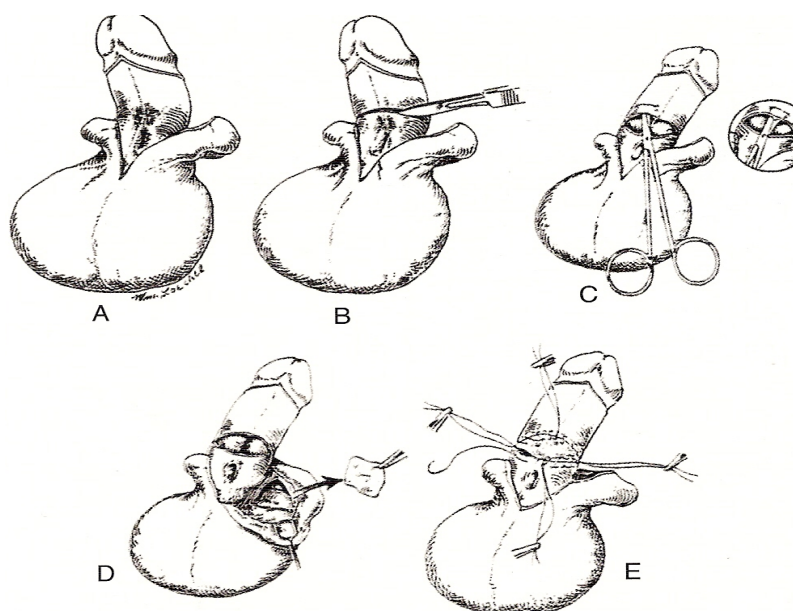
**Fig.22 :** Incision simple sans excision de l'albuginée des caverneux.



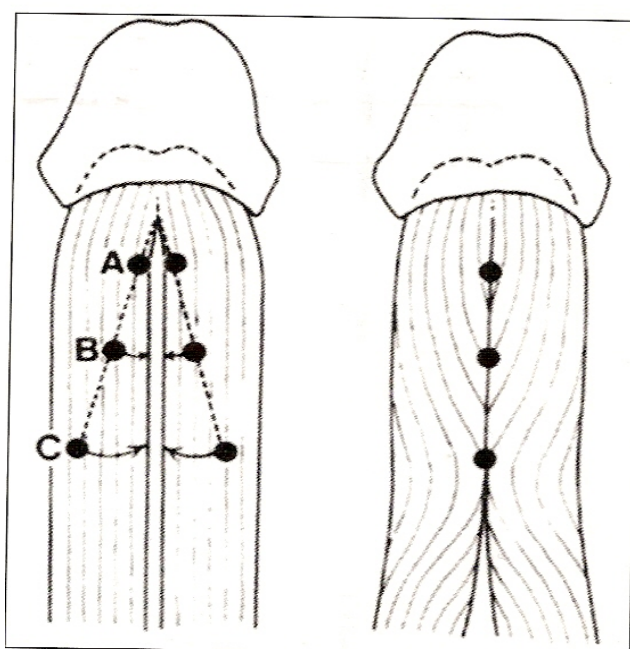
**Fig.23 A, B:** Incision simple sans excision de l'albuginée des corps caverneux.



**Fig.24 :** Plicature Simple De L'albuginée.

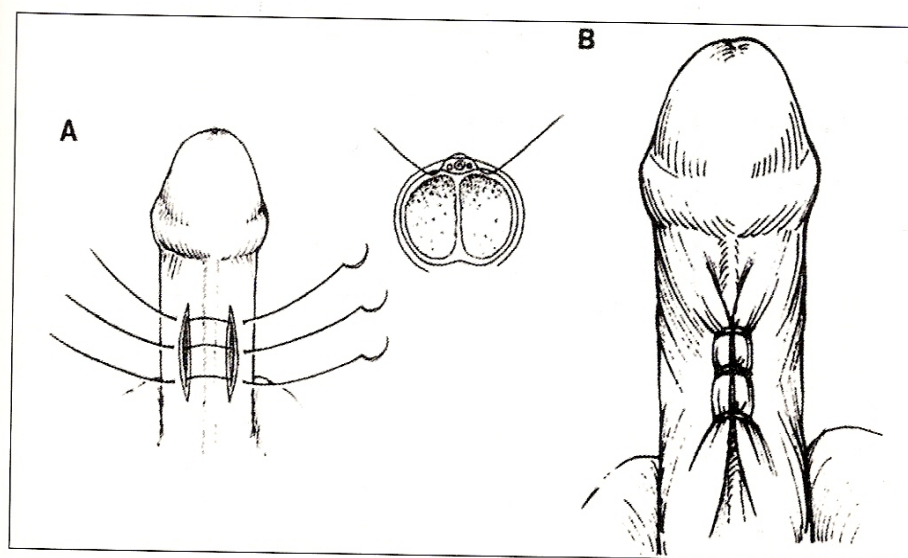


**Fig.25:** Greffe de vaginale testiculaire.



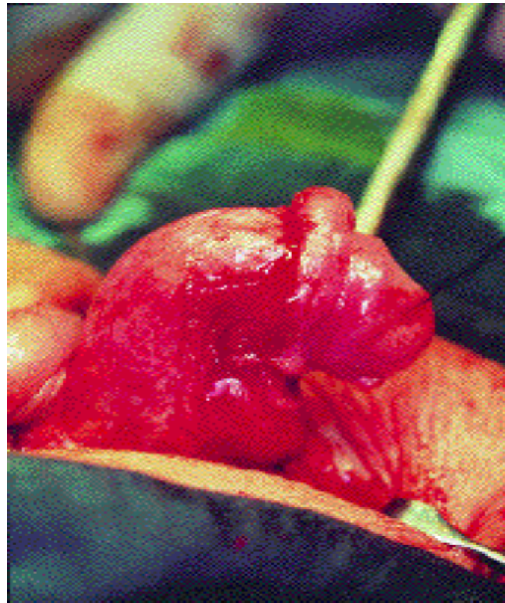
**Fig.26:** Rotation des corps caverneux.





**Fig.27:** Rotation sans dissection des corps caverneux.

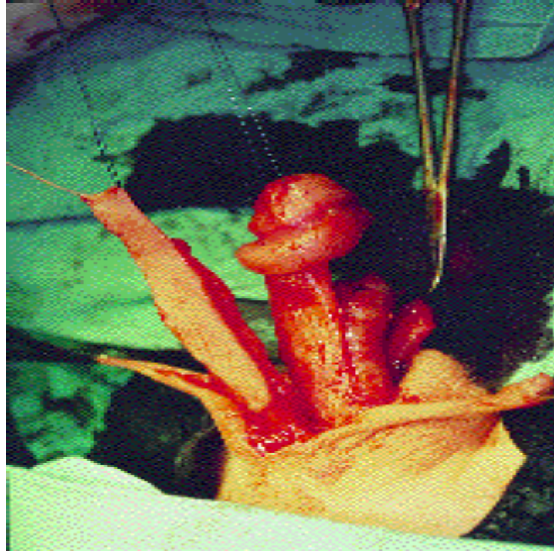
1-1) Pérovic (152) rapporte une nouvelle approche dans le traitement de la coudure de la verge se basant sur le désassemblage du pénis. Le principe de cette technique consiste à séparer les différentes composantes du pénis : d'un coté le gland avec son pédicule vasculo-nerveux(dorsal) ainsi que l'urètre sectionné ou non sectionné, entouré du corps spongieux , et d'un autre coté les corps caverneux. Après correction de l'incurvation et réalisation des différentes techniques d'urétroplastie, les différentes parties du pénis sont à nouveau réunies dans leur configuration anatomique initiale. Cette technique est réalisée au cours d'une érection permanente obtenue par injection intra caverneuse de prostaglandine, permettant une dissection facile des différentes parties du pénis et un contrôle continu avant, pendant et après la réparation (fig. 28) .



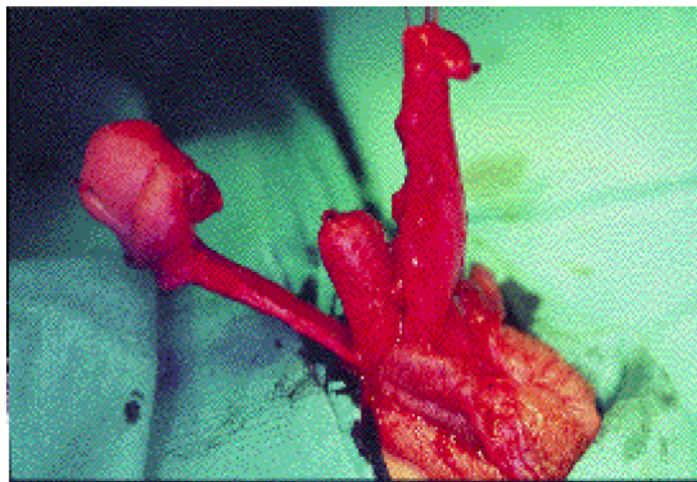
**Fig.28.1.** Le pénis est en érection. la coudure du pénis à 90 degrés est notable.



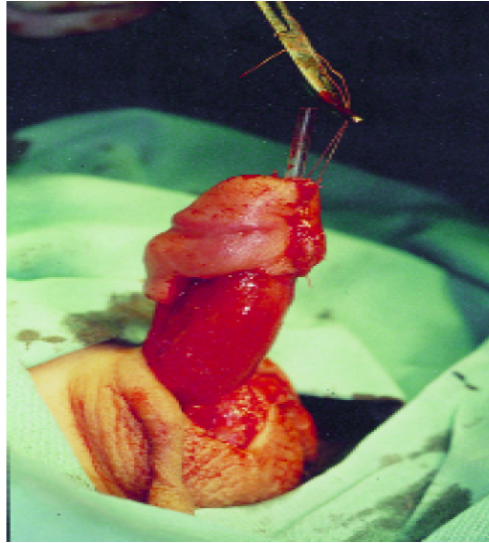
**Fig28.2.** Le désassemblage pénien a été REALISE : le gland avec un urètre court ventralement et le paquet vasculo-nerveux dorsalement et les corps caverneux. L'incurvation est maintenant modérée et située au tiers distal du corps caverneux. La plaque urétrale courte est sectionnée.



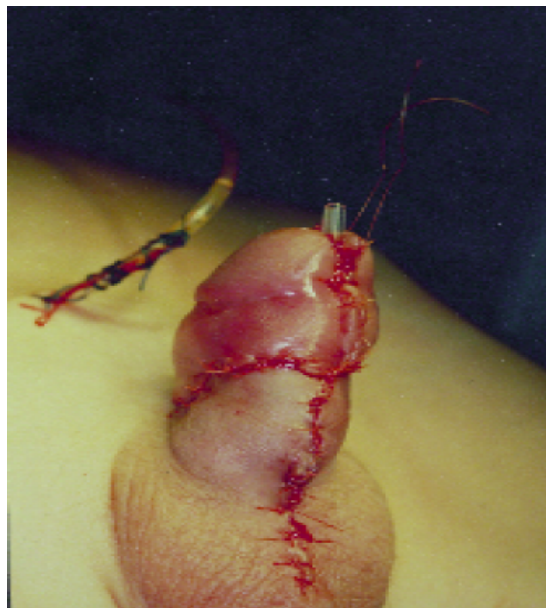
**Fig.28.3.** Un lambeau cutané est prélevé depuis la face dorsale du pénis et utilisé pour la reconstruction urétrale. Une corporoplastie dorsale minime a été réalisée pour redresser le pénis.



**Fig.28.4.** Le lambeau tubulisé et l'urètre hypospade sont anastomosés. La partie distale du néo-urètre en excès avec son abondant tissu sous-jacent sera insérée dans l'espace situé entre le gland et l'extrémité des corps caverneux de façon à allonger le pénis.



**Fig.28.5.** Les composants du pénis sont remis en configuration anatomique normale. Le gland est fixé à l'extrémité des corps caverneux. La reconstruction du gland et de la partie sub-glandulaire de la peau pénienne. Le tissu sous-cutané bien vascularisé du lambeau couvre toute la ligne de suture du néo-urètre.



**Fig.28.6.** Aspect en fin d'intervention.



## **2. La sténose du méat**

Elle peut être traitée en période néonatale, lors de sténose punctiforme du méat hypospade, situation rarement rencontrée. Elle est plus souvent réalisée lors du traitement définitif, de façon systématique par certains auteurs. Il existe trois techniques de méatostomie chirurgicale:

### **➤ Méatosomie d'amont**

Cette technique est la plus simple et la plus couramment utilisée. Les derniers millimètres pellucides de l'urètre sont inutilisable pour l'urétroplastie et sont donc sacrifiés pour retrouver un calibre urétral satisfaisant.

### **➤ Méatostomie d'aval**

Elle n'est possible que s'il existe un petit recessus distal utilisable pour élargir le méat. Elle évite le recul de celui-ci mais ne se pratique qu'en cas d'hypospadias balanique ne nécessitant pas d'urétroplastie.

### **➤ Méatostomie de Culp**

Elle permet d'élargir le méat en utilisant les ébauches d'urètres surnuméraires qui bordent le méat principal ; elle est rarement réalisable.

## **3. La torsion de la verge**

Elle est souvent associée à un hypospadias antérieur, parfois purement cutanée, elle peut être corrigée par l'arrangement des lambeaux préputiaux au moment de la fermeture. Dans des cas plus complexes, elle peut être liée à des bandes de tissu fibreux avec une anomalie d'insertion du ligament suspenseur de la verge. La correction de l'anomalie peut s'avérer difficile. Grâce à l'incision circonférentielle utilisée pour le traitement de la courbure, on peut rétracter le fourreau cutané jusqu'à la racine de la verge et donc combiner redressement et détorsion, au besoin par section et réinsertion du ligament suspenseur de la verge.

#### **4. L'enlissement**

Dans les formes mineures où seul un pli de peau scrotale est attiré vers la base la verge, il est supprimé par le redressement de la verge qui permet à la peau scrotale de reculer.

Dans la forme moyenne réalisant une verge palmée, une plastie en « z » sera nécessaire au niveau de la palmure et complétera le redressement.

En cas de forme majeur, toute la face inférieure ventrale de la verge en arrière du V urétral est enlisée et seul le V est bien visible. La technique opératoire dans ce cas se déroule comme suit : Incision devant le méat hypospade puis suivant les bords du V urétral et du fond de la gouttière pénoscrotale latérale en passant à la limite entre la peau pénienne et la peau scrotale. On procède alors à une dénudation de toute la face ventrale et une partie des faces de la verge. La courbure est corrigée et le recouvrement cutané est effectué grâce au procédé de la chassuble d'Ombredanne. Cela consiste à dédoubler les deux feuillets préputiaux et à réaliser un orifice à la base du prépuce dépilé. Le gland est passé à travers cette incision ce qui permet au prépuce d'être basculé à la face ventrale puis d'être suturé au défaut cutané. Il est préférable de repousser l'urétroplastie à un temps ultérieur.

#### **5. La transposition**

Ce phénomène rare a été décrit pour la première fois par Appleby en 1923. Plusieurs techniques ont été décrites, celle de Cendron consiste à tailler deux lambeaux à racine externe, à la racine supérieure de la verge. Ils sont ramenés à la face inférieure et suturés l'un au dessus de l'autre, ce qui allonge le scrotum sous pénien. Certains auteurs incisent en démarrant 5à7mm du côté proximal par rapport au méat, et prolongent l'incision latéralement et tout autour du scrotum du scrotum pour permettre sa mobilisation et sa transposition en arrière néanmoins, ils conservent un large pont

cutané entre le milieu de la peau pénienne dorsale et la peau sus pubienne de façon à assurer une suppléance vasculaire adéquate, l'urétroplastie et la couverture cutanée sont réalisées en même temps.

Ce n'est qu'une fois les lésions associées traitées que l'on peut envisager la reconstruction urétrale proprement dite.

## **C. Techniques chirurgicales**

### **1. Techniques en un seul temps**

#### **1.1) Méatoplastie et Balanoplastie <<Operation de MAGPI>>**

Les hypospadias distaux constituent la grande majorité des cas d'hypospadias, au moins 70%. En dehors des cas où ils s'associent à une courbure de la verge, ils ne comporteront à long terme aucune gêne fonctionnelle significative tant sur le bilan urinaire que sexuel. Leur traitement chirurgical n'aura alors pour objectif que de rapprocher le plus possible l'aspect de la verge de ce que l'on considère comme normal conférant à cette chirurgie une dimension plus esthétique que fonctionnelle. Dès lors si une intervention chirurgicale est décidée, elle doit effectivement restaurer une anatomie proche de la normale mais en essayant de réduire le plus possible le risque de complications, pour cela, deux techniques sont utilisées, se basant sur une balanoplastie sans urétroplastie.

Le choix entre ces deux techniques dépend de la morphologie du gland : Un gland bien aplati, qui va se refermer facilement vers l'avant sera corrigé au mieux par une opération de MAGPI. Inversement si le gland est bien rond, il ne s'enroulera pas sur lui-même, la technique d'avancement urétral sera la mieux adaptée.

### ❖ **Technique**

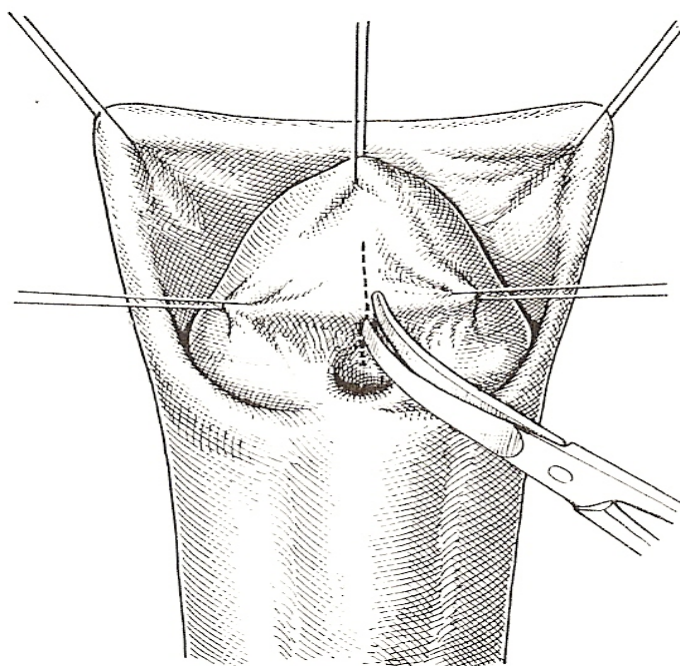
L'opération consiste à avancer le toit de l'urètre et à refermer le gland en arrière du méat urétral dont la topographie initiale restera inchangée. Le résultat ne sera acceptable que si, initialement très plat, le gland pourra réellement être replié à sa face ventrale. La verge est rabattue sur l'abdomen par un fil de traction médian passé dans le gland, à sa face dorsale immédiatement en aval de l'extrémité antérieure de la fossette naviculaire.

**Méatoplastie:** deux fils fin (6/0) sont momentanément passés dans le gland de part et d'autre du rebord antérieur du méat hypospade. Leur mise en tension discrète fait émerger le rebord antérieur du méat sous forme d'une crête transversale, brise-jet. Section longitudinale médiane de cette crête, aux ciseaux droits pointus en prolongeant la ligne de section vers l'avant, sur toute la longueur de la fossette naviculaire, jusqu'au sommet du gland (fig.29-1). Avancement du toit de l'urètre par 3 points de fil fin (6/0) résorbable :un point médian solidariser les extrémités antérieures et postérieures de la fente précédente, flanqué de 2 points qui fermeront les deux hémifentes devenues transversales après la ligature du point médian. Passer les 3 points à l'avance avant de les nouer (fig. 29-2).

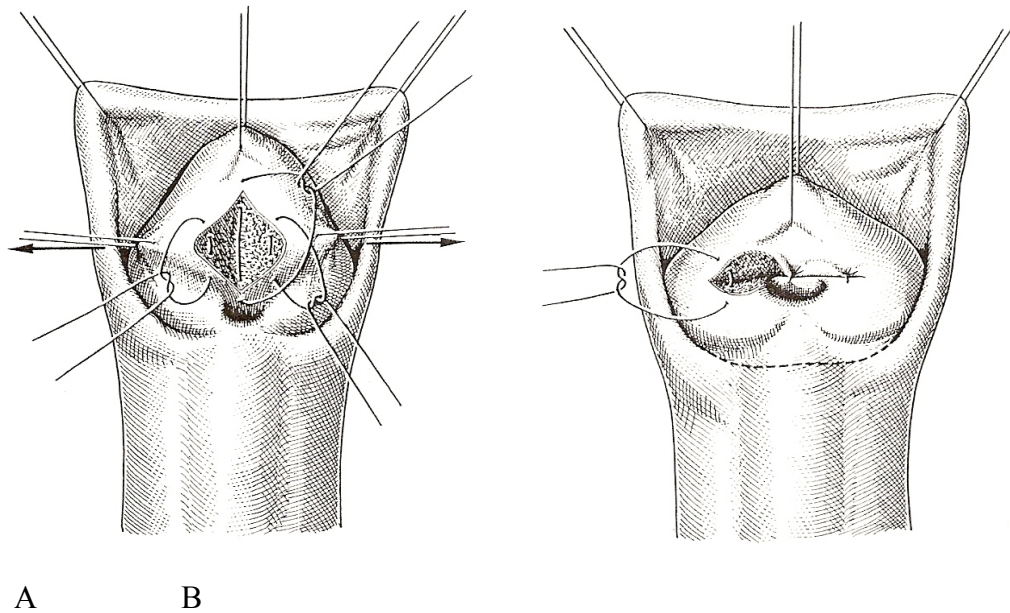
**Balanoplastie et préparation de la circoncision :** incision circonférentielle de la peau de la face ventrale de la verge à 2 mm en arrière du méat urétral (fig. 29-2b) et de la muqueuse préputiale à 2 mm en arrière du sillon balano-préputial. Une pince à disséquer coudée introduire par le méat dans l'urètre vérifie l'intégrité du plancher urétral rétro-méatique. Un point ventral médian tire vers la pointe du gland la lèvre distale (balanique) de l'incision cutanée (fig. 29-3) cette lèvre prend la forme d'un v ouvert en arrière. L'aide replie le gland vers la face ventrale. Suture longitudinale des branches du v par 2 à 3 points en u (résorbables fin 5/0) (fig. 29-4). Le méat urétral n'a

pas bougé, c'est le gland qui s'est allongé en arrière de lui. La limite à cet allongement rétro-méatique du gland est marquée par la dernière suture possible sans <<tirer>>ni<<étrangler>> la base du gland.

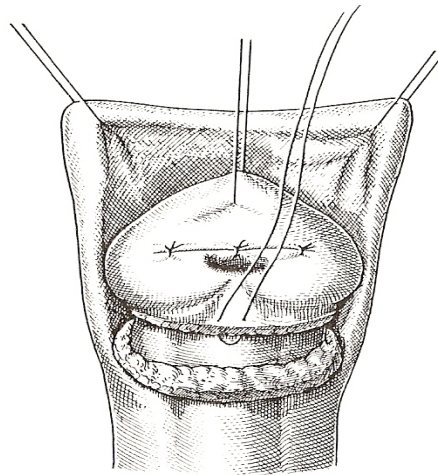
**Circoncision** et suture circulaire de la tranche distale du fourreau à la lèvre muqueuse ménagée en amont du sillon balano-préputial (dorsalement et sur les cotés) et à la tranche cutanée ventrale médiane qui marque la limite postérieure du gland (fig. 29-5 et 29-6).



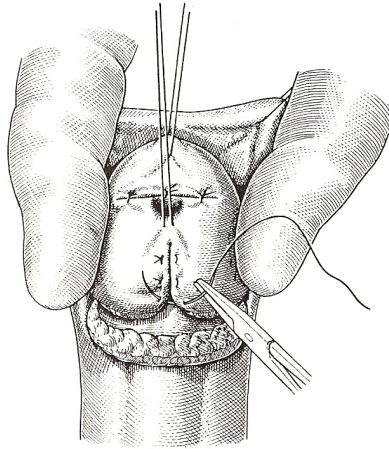
**Fig. 29-1** : Méatoplastie : section longitudinale de la crête transversal  
Située en avant du méat urétral.



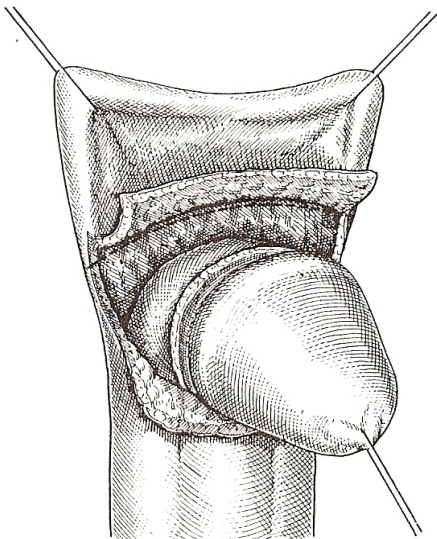
**Fig. 29-2 :** Avancement du toit de l'urètre par 3 points de fils résorbables fins tous passés à l'avance avant d'être noués.



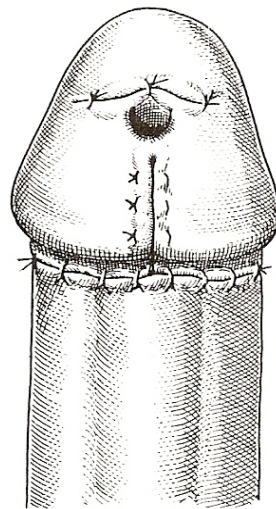
**Fig. 29-3 :** Incision circonférentielle en arrière du sillon balano-préputial et du méat. Passage d'un point médian ventral dans la lèvre balanique de cette incision. Attiré vers l'avant, il imprime à cette lèvre une forme en V ouvert vers l'arrière.



**Fig. 29-4 :** Suture longitudinal d'avant en arrière à point séparés des 2 jambages de ce V, fermeture du gland en arrière du méat urétral.



**Fig. 29-5 :** Circoncision.



**Fig. 29-6 :** Amarrage de la tranche du fourreau au pourtour de ce néo-gland.

❖ **Variantes possibles**

➤ ***Duckett***

Suite à la description originelle de la technique quelques modifications ont été rapportées par Duckett (61). L'incision de la Méatoplastie doit être prolongée de quelques millimètres en amont du méat. Les berges de la balanoplastie doivent être excisées afin que la suture porte sur l'épithélium du gland, et un point à la profondeur dans le tissu spongieux du gland diminue la tension de la suture muqueuse balanique.

➤ ***Urétroplastie de S .Arap***

La technique princeps de J.Duckett n'est qu'une balanoplastie sans urétroplastie. S. Arap associe urétroplastie avec création d'un plancher urétral et balanoplastie. Le premier point cutané médian est attiré vers l'arrière. La lèvre cutanée prend alors la forme d'un V ouvert vers la pointe du gland et 3 à 4 points ferment ce V, créant un plancher urétral. La traction vers l'avant du dernier point crée alors un V ouvert en arrière qui sera refermé comme dans l'opération de MAGPI,formant le deuxième plan du plancher urétral balanique.

✦ ***Glanduloplastie en « M » puis en « V » de Decter (46)***

Il pratique une incision à la face ventrale en M circonscrivant le méat et prolongée à la face postérieure, de façon circulaire en conservant une collerette muqueuse. Le M est déépithélialisé et la peau pénienne est retroussée. Ensuite il réalise une méatoplastie courte et peu profonde pour aplanir le rebord situé en aval du méat hypospade. Lorsqu'il pose un fil de traction sur le M, la ligne d'incision forme un V inversé. Le sommet de ce V est fixé à la face ventrale du nouveau méat. Le V inversé n'est pas totalement achevé et deux sutures sont utilisées pour attacher du tissu à la position ventrale du méat. Les deux pointes du M sont suturées de façon verticale,



ce qui complète la création du néo- méat. Des points profonds sont réalisés pour refermer le gland et parvenir à une forme conique. Enfin le geste se termine par la fermeture superficielle du gland et de la peau. L'intérêt de cette technique est d'éviter les phénomènes de reculs observés à long terme avec le MAGPI.

✦ ***Dodat (58) propose deux modifications techniques***

- ☞ Une suture du gland sur lui-même après excision de deux triangles muqueux superficiels remontant jusqu'au néo-méat et permettant une suture des corps spongieux beaucoup plus solide que dans la technique initiale.
- ☞ Le fourreau cutané de la verge est libéré sur quelques centimètres, et deux lambeaux muqueux triangulaires, prélevés sur les bords libres du prépuce, sont basculés à la face inférieure de la verge pour pallier le manque de peau ventrale.

✦ ***De Sy***

Propose une modification de l'incision cutanée en arrière du méat avec confection d'une petite languette proximale qui est invaginée dans le gland avant son invagination.

✦ ***Whitaker***

Réalise une incision en « V » inverse en amont du méat avec la pointe remontant vers l'orifice hypospade à la place de l'incision transverse.

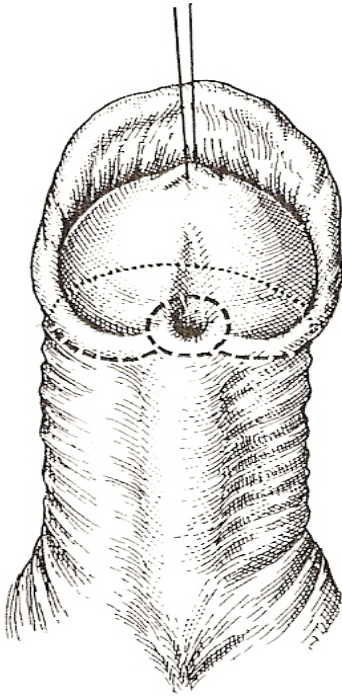
## **1.2) Les avancements urétraux**

### **a) Avancement urétral**

Tendre la verge par un fil passé dans le sommet du gland. Découpe au bistouri fin et pointu d'une petite collerette de peau autour du méat. Inciser circonférentiellement à 2mm en amont du sillon balano-préputial en veillant à ce que la face ventrale de cette incision passe sur la ligne médiane en arrière de la collerette qui restera ainsi solidaire de l'urètre (fig.30-1); Déshabiller la verge jusqu'à sa racine. Libérer l'urètre des corps caverneux ;

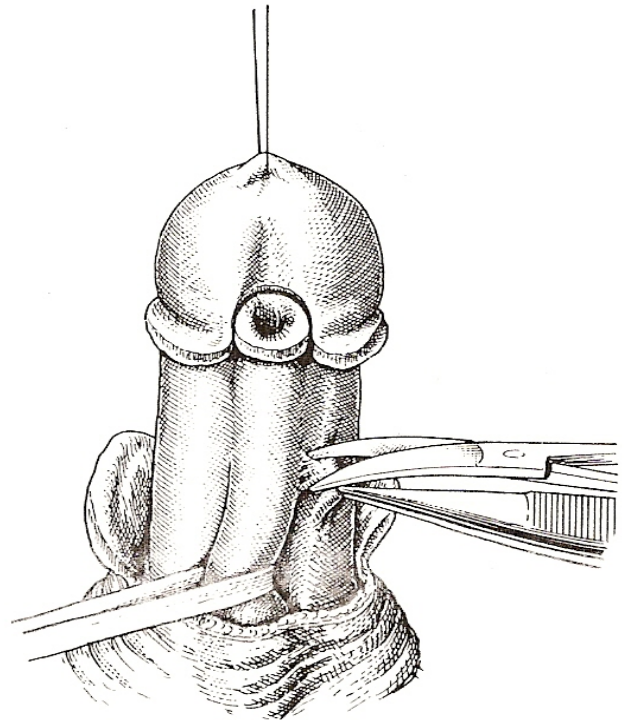
Pour ce faire, commencer la séparation en arrière, à l'angle péno-scrotal, là où corps spongieux et corps caverneux se clivent plus aisément (fig. 30-2), Tout l'urètre pénien est ainsi libéré aux ciseaux fins et se termine en avant par son méat intact prolongé d'une petite collerette de peau. Forcer un large tunnel dans le gland (fig. 30-3) à sa face ventrale, près de la muqueuse balanique (tout comme le serai le trajet de l'urètre terminal normal).

Au sommet de ce tunnel, exciser une pastille de muqueuse (fig. 30-3). Avancer l'urètre dans ce tunnel et amarrer a points séparés de fil fin résorbable le pourtour de la collerette péri-méatique au pourtour de l'émergence de tunnel en bout de gland (fig. 30-4). Circoncision et réinsertion du fourreau au pourtour de l'incision distale. Dérivation des urines par cathéter sus-pubien et hospitalisation brève : 3 ou 4 jours.

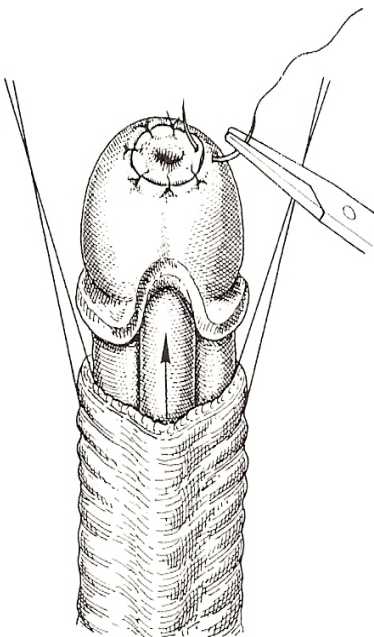
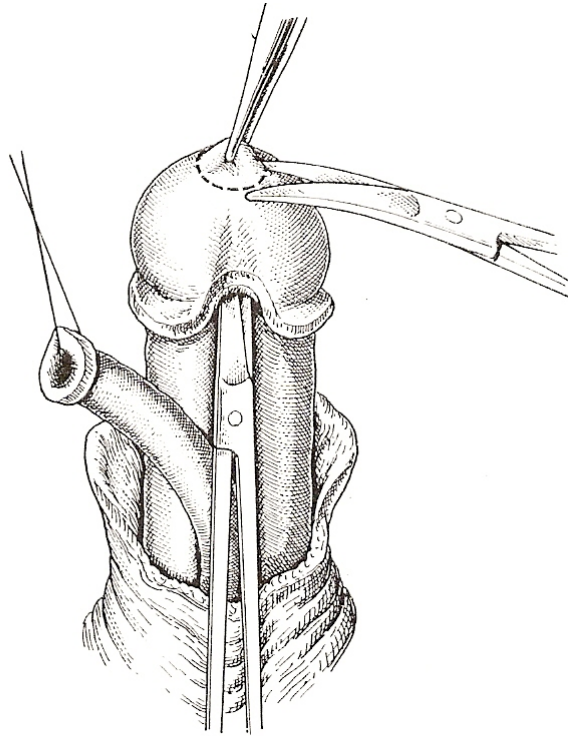


**Fig. 30-1 :** Incision circonférentielle d'une collerette autour du méat urétral .Partant de la limite postérieure de cette collerette à la face ventrale, incision circonférentielle à 2mm, en amont du sillon balano-préputiale.

**Fig. 30-2 :** Verge déshabillé jusqu'à sa racine. La séparation entre corps spongieux et corps caverneux se prolonge vers l'avant jusqu'à emporter la collerette de peau autour du méat urétral.



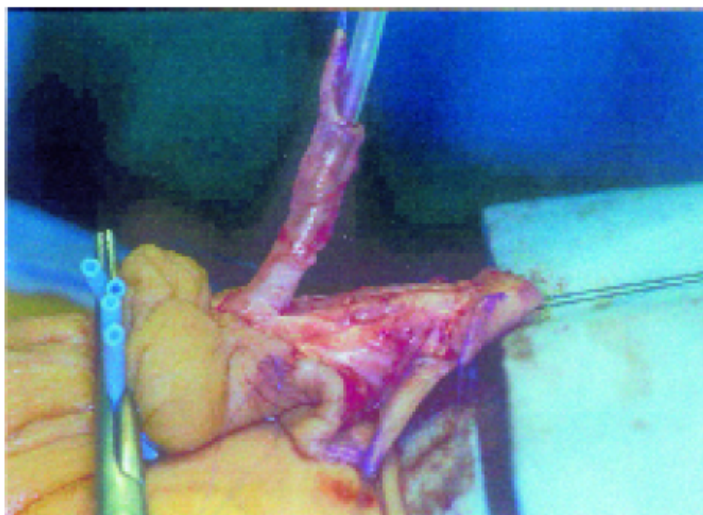
**Fig 30-3 :** Forer un large tunnel dans le gland à sa face ventrale sous la muqueuse balanique au sommet du gland, exciser une pastille de muqueuse.



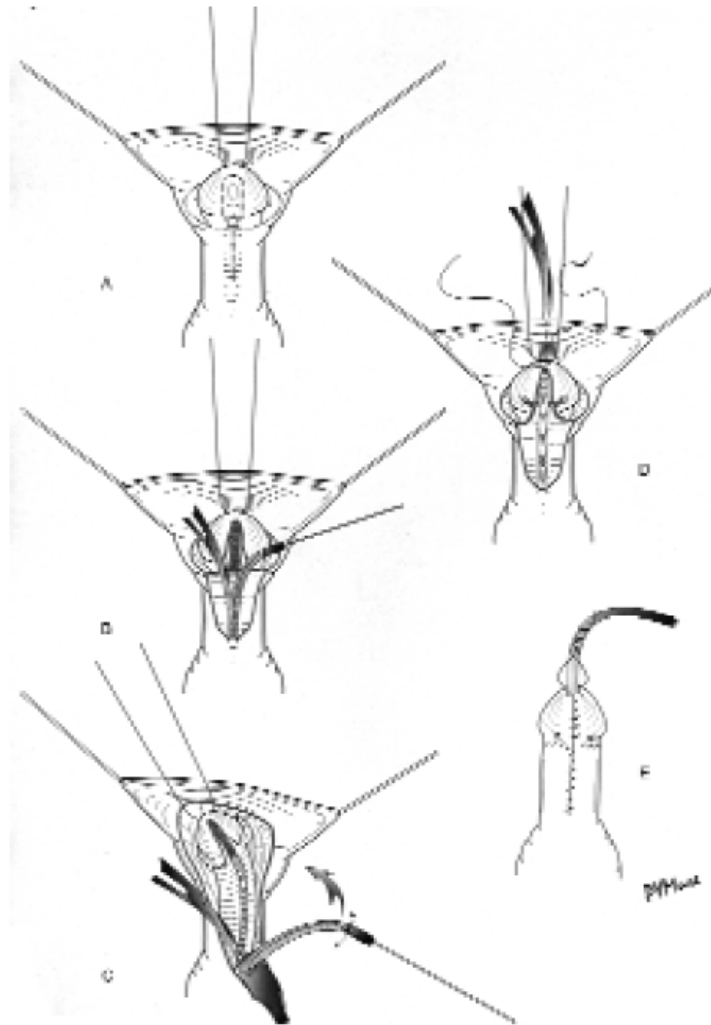
**Fig. 30-4 :** l'urètre été avancé dans ce tunnel  
Collerette de peau périmeatique suturée au  
pourtour de l'émergence du tunnel intra glandaire.

**b) Technique de koff (fig 31, 32)**

Le principe de cette technique est une mobilisation urétrale, sans uréthroplastie, avec libération complète de l'urètre pénien en comptant sur son extensibilité pour l'avancer jusqu'à l'apex du gland. L'incision se fait circonférentiellement en arrière du sillon balano-préputial circonscrivant le méat urétral sur la face ventrale de la verge. Celle-ci est ensuite déshabillée en passant dans le plan avasculaire entre le fascia de Buck et le Dartos. Une fois la verge déshabillée, la dissection repart du méat urétral pour libérer la face postérieure de l'urètre des corps spongieux et des corps caverneux. Cette mobilisation est poursuivie jusqu'à la jonction péno-scrotale afin que l'extensibilité de l'urètre permette son avancement à l'apex. L'anastomose distale peut être réalisée par un passage trans-balanique ou dans une tranchée balanique ou encore par un lambeau balanique taillé en V selon Devine et Horton. La couverture ventrale de la verge sera assurée par transposition de deux lambeaux préputiaux. Cette technique donne un excellent résultat esthétique moyennant les risques de blessures urétrales ou d'ischémie avec sténose méatique.



**Fig. 31** : Technique de koff : Libération de l'urètre jusqu'à La base du pénis.



**Fig 32.** La technique de Koff : A - Incision le long de la gouttière uréthrale et le long de la jonction cutanéomuqueuse du tablier préputial; B-C - Libération de l'urèthre de la face ventrale des corps caverneux depuis le gland jusqu'à la base du pénis; D - Translation de l'urèthre jusqu'au sommet du gland; E - Méatoplastie, glanuloplastie et couverture cutanée.

**c) Technique Nassralah (137)**

Le gland est incisé profondément verticalement en aval du méat ce qui permet de découvrir le plan de dissection de la face dorsale de l'urètre. Après réalisation d'une incision périméatique, l'urètre est disséqué de façon circonférentielle sur une hauteur limitée de 0,5 à 1cm ce qui permet de l'avancer au sommet du gland, le gland étant ensuite refermé autour de l'urètre.

**d) Technique de Caione (29)**

Caione a décrit une autre technique pour diminuer le risque de sténose, en se basant sur l'incision du gland en « Y », le lambeau balanique distal ainsi libéré est basculé dans l'urètre dont le plancher est refondu à son extrémité.

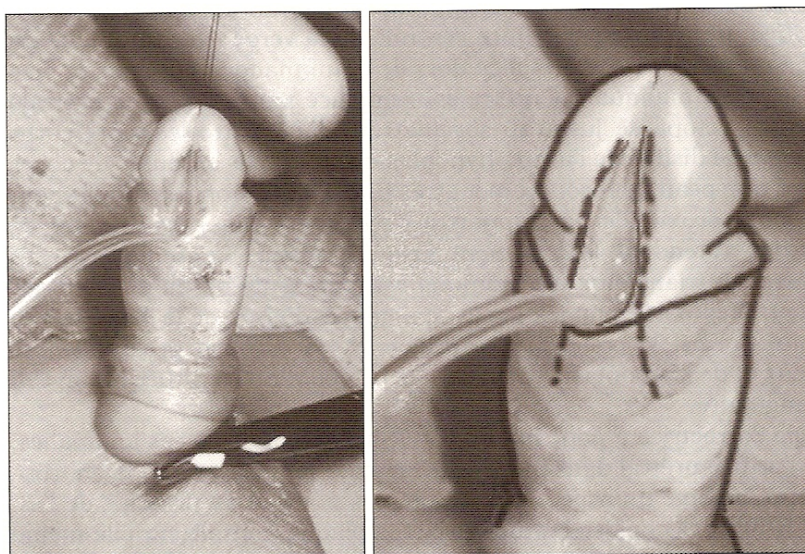
**1.3) Tubularisation de la plaque urétrale**

**a) Reconstruction urétrale avec tissus de la face spongieuse de la verge : DUPLAY et gestes associées (SNODGRASS, SPONGIOPLASTIE)**

L'hypospade se définit comme une hypoplasie de la face ventrale de la verge. Trois anomalies sont associées à des degrés variables : un abouchement ectopique de l'orifice urétral ; une courbure ventrale de la verge ; une anomalie du prépuce avec un excès de peau à la face dorsale et un manque cutané à la face ventrale. Le segment manquant d'urètre est remplacé par une plaque urétrale allant de l'orifice ectopique jusqu'au sommet du gland entre les deux corps caverneux.

Le principe de l'intervention de DUPLAY va consister à tubulariser la plaque urétrale sur elle-même depuis l'orifice ectopique jusqu'au sommet du gland. (Fig 33)





**Fig.33** : Principe de l'intervention de Duplay.

Des travaux récents (173, 21, 18) ont montré que la plaque urétrale a toutes les qualités pour reconstruire ce néo-urètre. Certaines procédures y sont éventuellement associées : spongioplastie ; recouvrement du tube par un lambeau sous-cutané ; incision de la plaque selon snodgrass, reconstruction du prépuce ou circoncision. Cette intervention très ancienne (65) reste une des interventions de base de la chirurgie des hypospades distaux qui en constituent la meilleure indication. Elle est également utilisée pour la prise en charge de certains hypospades proximaux et dans certaines réinterventions.

➤ *Les hypospadias distaux (fig. 35, 36, 37, 38, 39, 40)*

- Intervention de duplay

Un fil tracteur de prolène 4/0 est mis en place sur le gland .Ce fil est placé sagitalement à partir de la fossette balanique apicale. Une sonde charrière 8 est mise en place dans l'orifice urétrale. Deux fils tracteurs sont placés au sommet des ailerons préputiaux. L'incision cutanée démarre sous l'orifice urétral au-dessous de la zone



pellucide. Elle remonte jusqu'au sommet des ailerions préputiaux si le prépuce sera reconstruit. En cas de circoncision, l'incision cutanéomuqueuse préserve de la muqueuse dorsale de façon à la ramener à la face ventrale. L'incision remonte sur la plaque urétrale verticalement de chaque côté gardant une plaque pouvant être tubularisée sur la sonde.

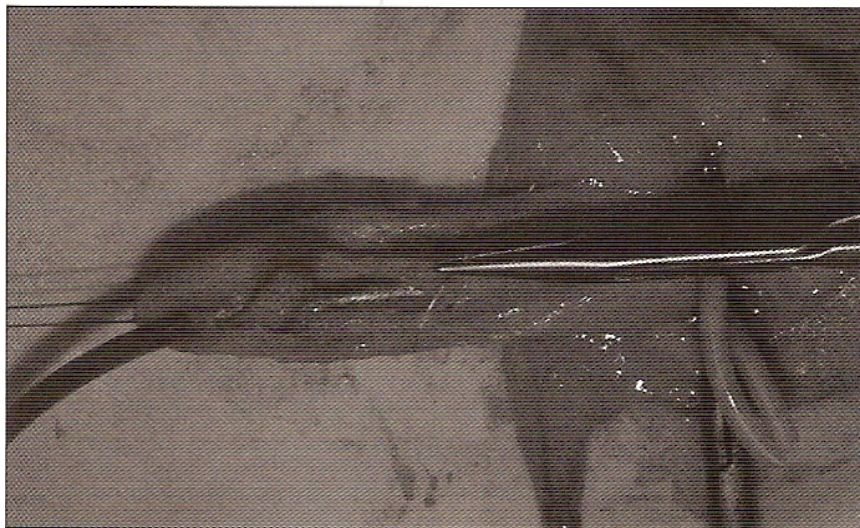
Le premier temps de l'intervention consiste à libérer totalement le fourreau cutané de l'urètre, des corps spongieux divisés et des corps caverneux. La dissection est menée jusqu'à la base de la verge de façon à retrouver un corps spongieux normal. Les corps spongieux divergent seront laissés solidaires des ailerons du gland, puis séparés du plan des corps caverneux de haut en bas jusqu'à leur convergence. L'urètre est reconstruit par un surjet ou par des points séparés de polydioxanone 7/0. Ces points inversant doivent veiller à ne pas laisser de muqueuse extériorisée. Ce néo-urètre doit être reconstitué jusqu'à la partie moyenne du gland, une tubularisation trop poussée vers l'aval exposant au risque de sténose. Il est souvent possible de réaliser un deuxième plan de recouvrement, d'autant plus qu'une incision médiane de la plaque selon SNODGRASS a été pratiquée.

Le néo méat est suturé au gland par des points séparés de polydioxanone 7/0 et le gland est reconstruit au-devant du néo-urètre en deux plans de polydioxanone 7/0, le premier plan prenant le tissu spongieux alors que le deuxième plan est muqueux. Dans la majorité des cas le prépuce est reconstruit (70) en 4 plans. En cas de circoncision, des points inversant cutanéomuqueux sont utilisés après réfection de la face ventrale de la collerette muqueuse. Dans ces hypospadias distaux, il n'est pas nécessaire de réaliser de lambeaux cutanés selon Byars.

- Les gestes associés

➤ La spongioplastie (55) consiste, après avoir libéré les corps spongieux divergents comme décrit plus haut, à les rapprocher à la face ventrale du néo-urètre.

Ceci permet, d'une part de corriger la courbure modérée lorsqu'elle existe, et d'autre part de recouvrir le néo-urètre par un tissu d'excellente qualité. Cette spongioplastie apparaît suffisante lorsque le prépuce est reconstruit ; en cas de circoncision, il est possible de la compléter par du tissu sous-cutané prélevé latéralement ou en arrière (36,78). ceci souligne l'importance des plans du recouvrement du néo-urètre dans la prévention des fistules. (Fig.34)



**Fig.34:** Spongioplastie.

➤ L'incision médiane de la plaque uréthrale selon SNODGRASS : SNODGRASS a proposé en 1994, d'associer au DUPLAY une incision médiane de la plaque uréthrale (174). cette incision profonde démarrant au niveau de l'orifice uréthrale hypospade est prolongée jusqu' à la partie moyenne du gland. Elle autorise une fermeture plus facile de la plaque uréthrale et donne un meilleur aspect esthétique du méat qui est sagittale

(143, 66). Cette incision ne constitue qu'une variante de l'intervention de Duplay. Elle n'est réalisée, par certains, que lorsque la plaque urétrale est trop étroite (91) alors que d'autres la pratiquent de façon systématique.

La cicatrisation de cette incision apparaît très rapide sur des études expérimentales qui ont été réalisées chez le porc (107) ou chez le lapin (79).la qualité et la rapidité de cette cicatrisation laisse à penser que le risque de sténose n'est pas supérieur à celui observé après une intervention de Duplay sans incision médiane.Ceci a conduit la majorité des auteurs (175) à ne plus réaliser de calibrage postopératoire alors que ceci étaient conseillés initialement par Snodgrass.

En fin d'intervention se pose les questions du pansement et du maintien de la sonde vésicale. Le pansement n'apparaît pas le plus souvent indispensable. Le maintien de la sonde est conseillé pour une période entre 1 et 7 jours.

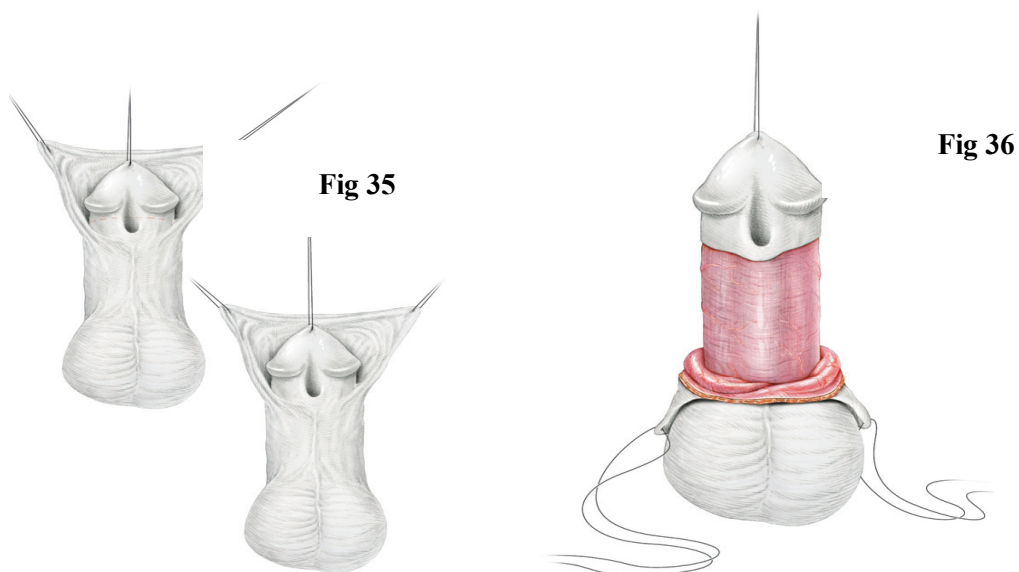
➤ ***Les hypospadias proximaux (fig. 41, 42, 43)***

Les indications de l'intervention de Snodgrass sont maintenant étendues à certains hypospadias avec division proximales des corps spongieux et courbure (145, 175, 37, 23). L'intervention consiste à libérer totalement la verge, l'incision cutanée tenant compte de la circoncision qui est ici indispensable pour assurer le recouvrement de la face ventrale. Après libération complète, une épreuve d'érection vérifie s'il existe ou non une courbure. S'il persiste une courbure, une plicature dorsale des corps caverneux selon Nesbitt par un fil non résorbable placé à 12h est pratiquée (23% des cas [37]) .Après une nouvelle épreuve d'érection, l'urètre est reconstruit sur toute sa longueur recouvert de tissu spongieux et d'un lambeau sous cutané qui est ici ramené systématiquement sur toute la longueur du nèo-urètre. Le recouvrement cutané est réalisé selon Byars.

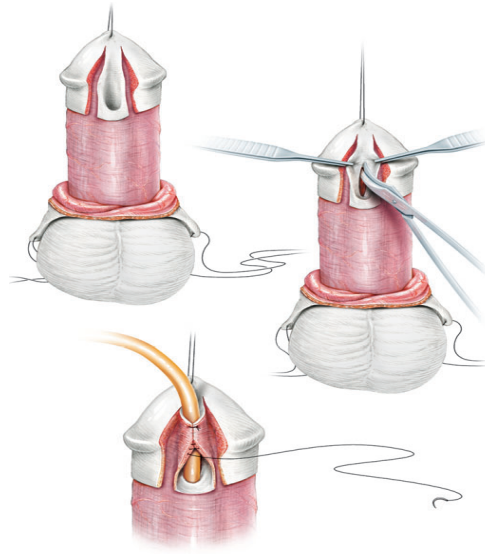
Le drainage des urines est systématique pour une durée de 7 à 10 jours. Cette technique suppose que la plaque urétrale ne soit pas libérée des corps caverneux et impose de pratiquer, dans la majorité des cas, une plicature dorsale des corps caverneux .Cette technique n'est pas utilisable lorsqu'il est nécessaire de couper la plaque urétrale pour obtenir un redressement de la verge. Elle apparaît donc limitée aux hypospades avec courbure modérée et avec une plaque urétrale suffisamment souple pour être tubularisée après une incision médiane.

➤ ***Les réinterventions***

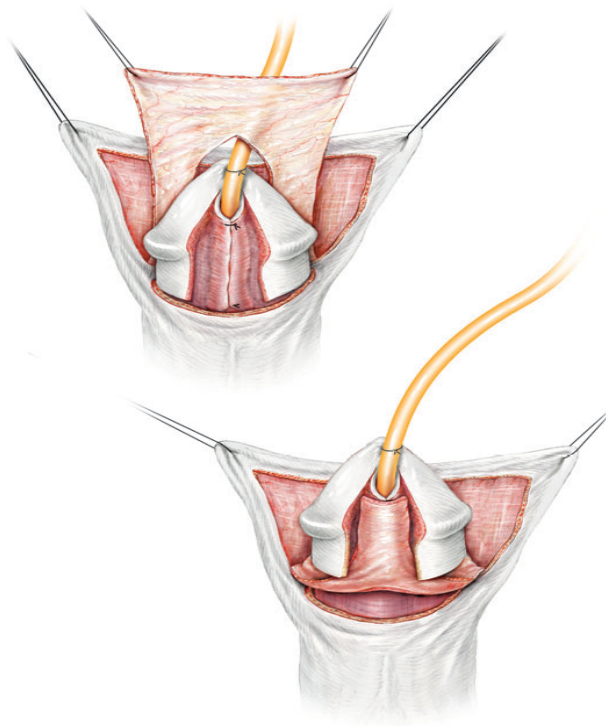
L'intervention de Snodgrass commence à être utilisée dans certains réinterventions ou lors du deuxième temps chirurgical de prise en charge des hypospades périnéaux (176, 186). Les conditions de succès sont, un site ventral de tubularisation suffisamment souple et des plans de recouvrement bien vascularisés.



**Fig.35, 36.** Technique de Duplay-Snodgrass : hypospadias distal.

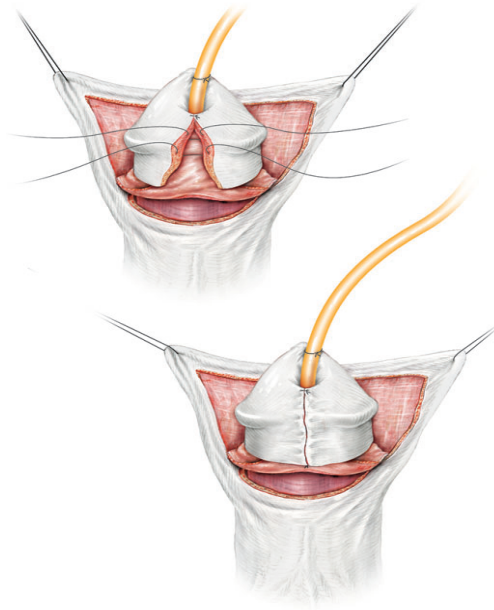


**Fig. 37**

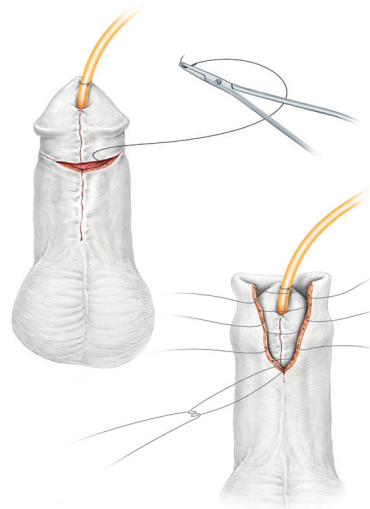


**Fig 38**

**Fig.37, 38.** Technique de Duplay-Snodgrass : hypospadias distal.

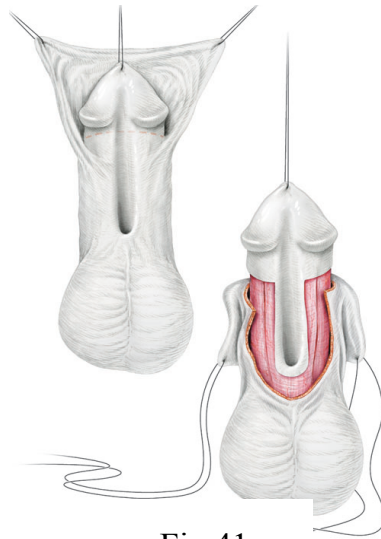


**Fig.39**

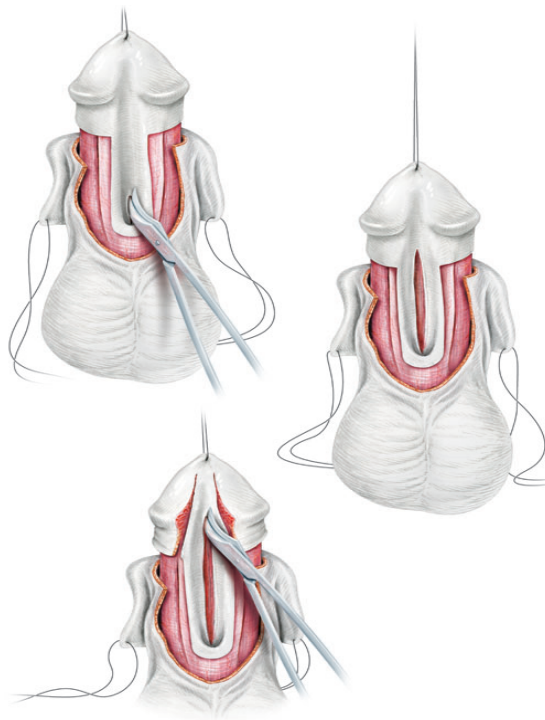


**Fig 40**

**Fig.39, 40.** Technique de Duplay-Snodgrass : hypospadias distal.



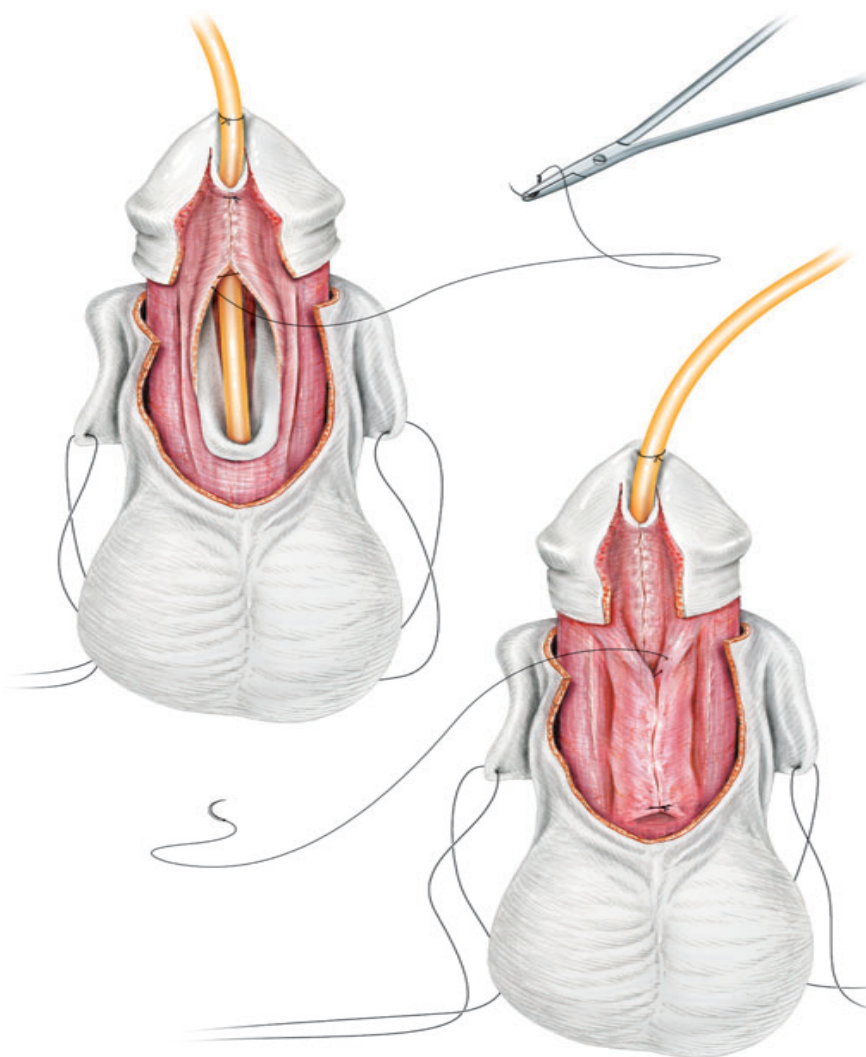
**Fig 41**



**Fig 42**

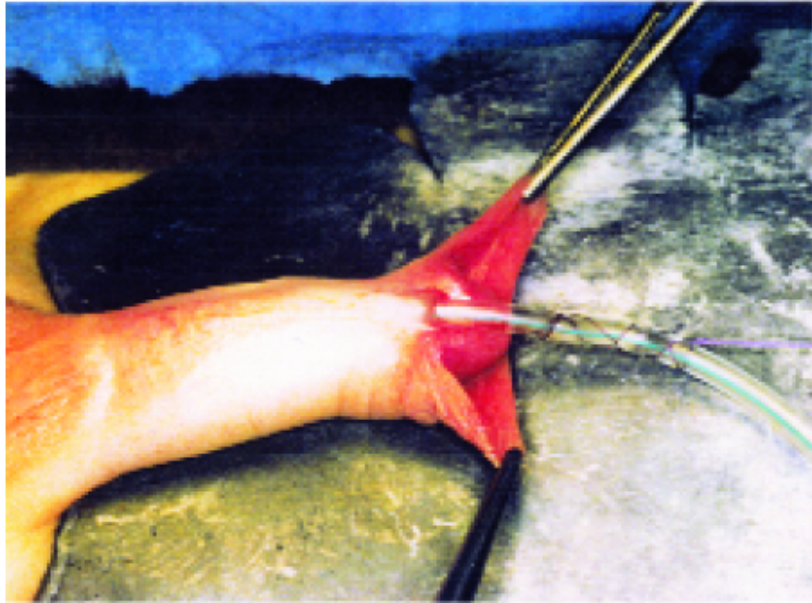
**Fig.41, 42.** Technique de Duplay-Snodgrass : hypospadias proximal.



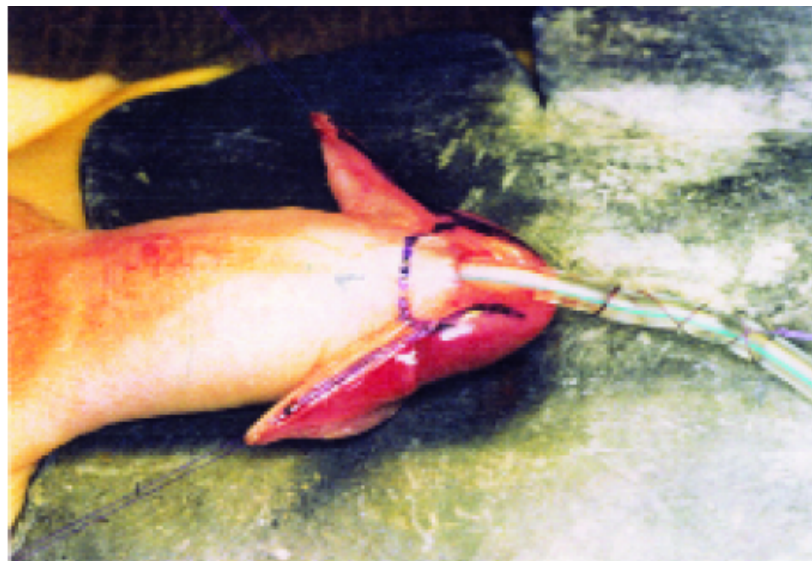


**Fig.43.** Technique de Duplay-Snodgrass : hypospadias proximal.

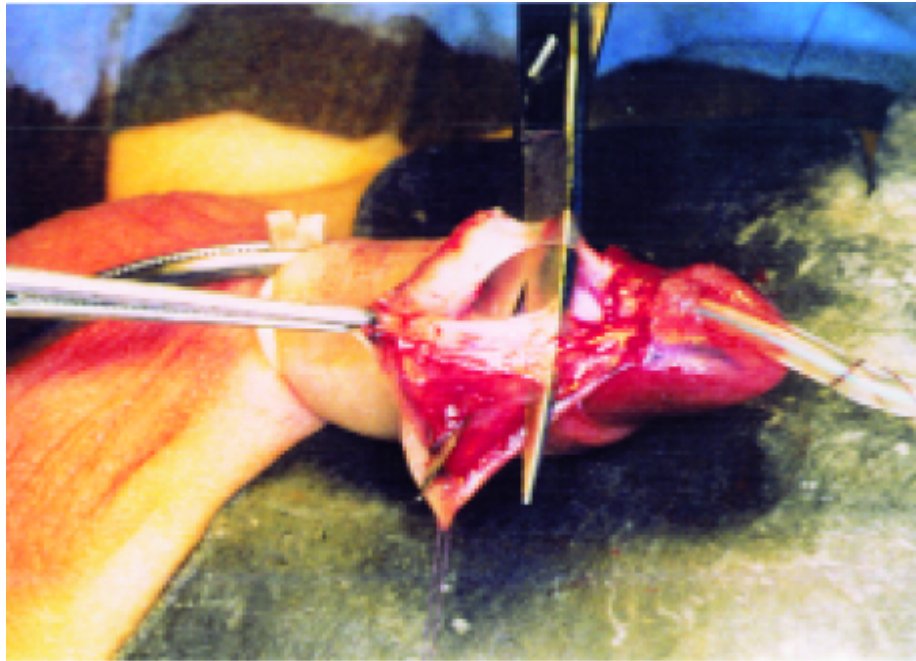




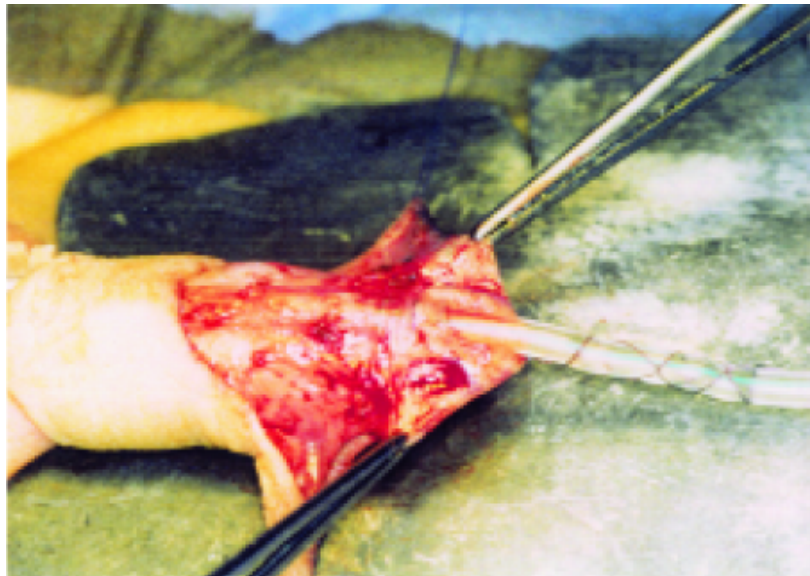
**Fig.44 .1** : La sonde urétrale est en place, fixée au gland.  
Le prépuce est présenté.



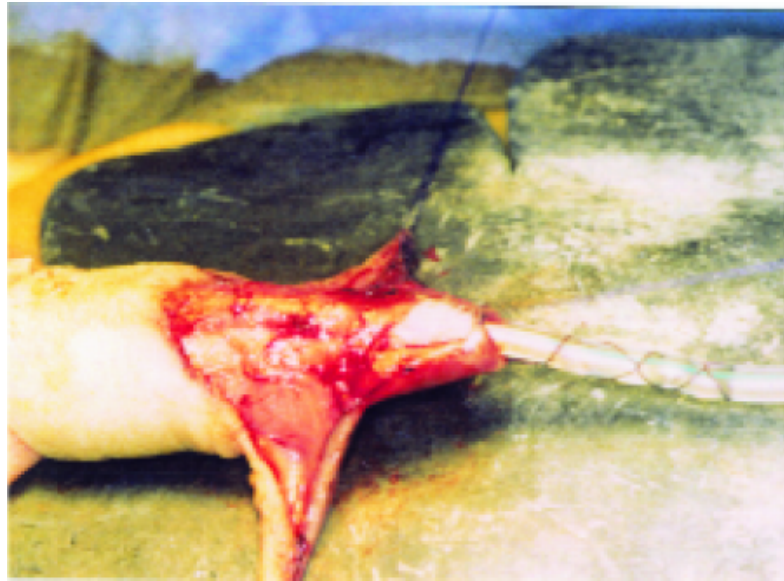
**Fig. 44 .2** : les lignes d'incision sont marquées au crayon  
dermographique. Elles circonscrivent le méat et se prolongent  
sur les bords du prepuce.



**Fig. 44 .3** : libération des adhérences uréthro-cutanées.



**Fig. 44 .4** : L'incision glandulaire isole deux lambeaux glandulaires latéraux.



**Fig. 44 .5 :** L'uréthroplastie vue de profil. Le gland est encore ouvert.

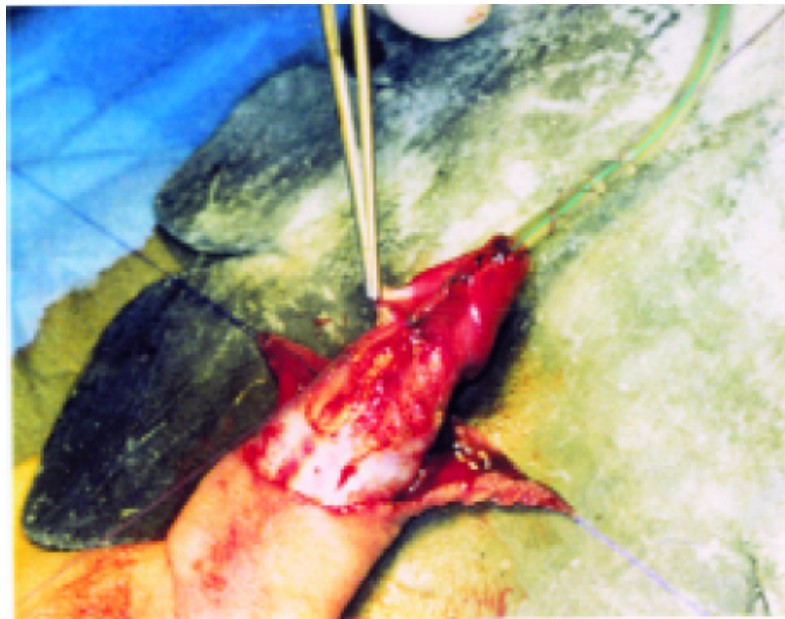


**Fig. 44 .6 :** Suture sur la ligne médiane des reliquats de corps spongieux qui assure l'hémostase et diminue la survenue de fistules.





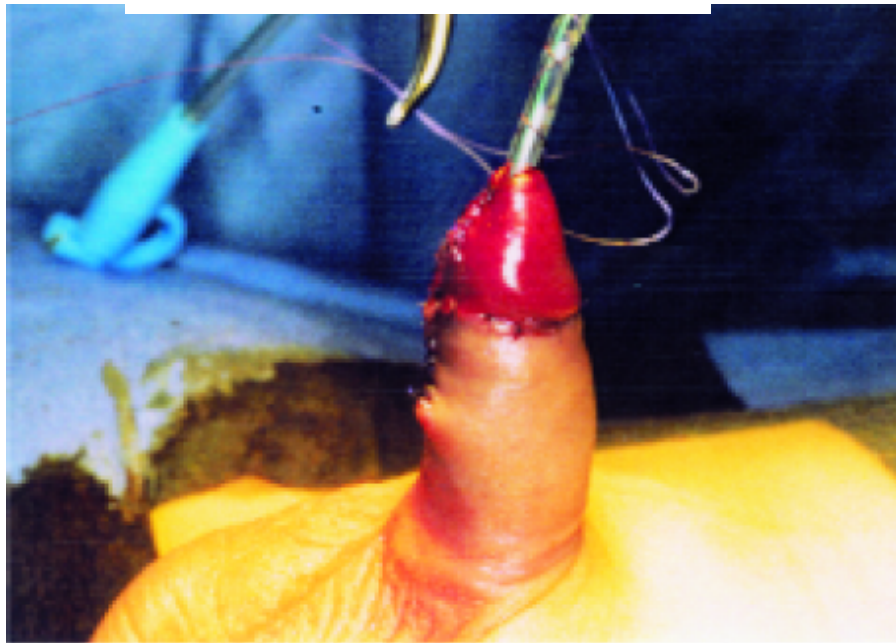
**Fig. 44 .7 :** Repérage de la collerette muqueuse. Elle est toujours de bonne taille pour garantir un résultat esthétique satisfaisant.



**Fig. 44 .8.** Le gland est suturé sur la ligne médiane. Le garrot est lâché.



**Fig. 44 .9.** Aspect final de face.



**Fig. 44 .10.** Aspect final de trois-quarts. La verge est bien droite.

**b) Technique de Thierch- Duplay (fig 45)**

L'objectif est de créer un plancher urétral à partir de la peau pénienne.

Quatre notions essentielles préalables doivent être connues :

- Cette urétroplastie consomme beaucoup de peau.
- Cette urétroplastie n'a de réelles chances de succès qu'autant la peau utilisée est de bonne qualité, souple et bien vascularisée. Une peau cicatricielle ne s'y prête pas.
- Les risques de fistulisation sont maximum en arrière et ce d'autant plus que le méat est proche de l'angle pénoscrotal ou exactement à son niveau.
- Le gland ne saurait être tubulisé.

Une fois utilisée toute la peau ventrale pour réaliser le plancher urétral, la confection du plan cutané de couverture dépendra de l'ampleur de la peau résiduelle sur les faces latérales et la face dorsale du fourreau, et selon qu'elle est ample ou non, c'est la peau pénienne elle-même ou un lambeau scrotal qui viendront recouvrir la surface cruentée du plancher urétral précédemment crée. La perméabilité de l'urètre et la rectitude de la verge en érection sont vérifiées. Mise en place d'un cathéter sus-pubien en début d'intervention.

**▪ La création du plancher urétral**

Ce plancher sera fait de deux volets prélevés sur la face inférieure et latérale de la verge, de part et d'autre du toit urétral et rabattus à la face ventrale pour être suturés l'un et l'autre.

1° Pour un hypospade pénien moyen ou à peine plus postérieur la technique classique suffit : taille d'une longue incision en U qui circonscrit en arrière le méat urétral. Sa largeur est au moins égale en mm au chiffre de la filière charrière souhaitée. Incision qui entame toute la peau et le tissu cellulaire sous jacent jusqu'à l'albuginée des corps érectiles. Aucune dissection sous jacentes. Ce sont les lèvres périphériques de l'incision qui seront disséquées. A partir du point médian postérieur les lèvres internes de l'incision seront suturées l'une à l'autre par un surjet intradermique. On a intérêt à le doubler d'un plan graisseux sous cutané à points séparés.

2° Pour un hypospadias pénien très postérieur ou à l'angle pénoscrotal, mieux vaut se servir d'un petit lambeau postérieur rabattu vers l'avant (à la façon de Mathieu) avant de poursuivre en avant à la façon de Duplay. Le petit lambeau postérieur est taillé de la façon suivante. Deux incision parallèle de 1 à 2cm partent vers l'arrière de la part et d'autre du méat urétral, mordant au besoin sur la peau scrotale, réunion des deux incision par un trait transversal, branche horizontale du U. Les 2 branches longitudinales sont prolongées en avant du méat d'une longueur égale à celle du lambeau rétro-méatique. Soulèvement vers l'avant du lambeau postérieur jusqu'au voisinage du méat urétral qui sert de charnière. Suture par deux surjets intradermiques des bords latéraux de ce lambeau rabattu aux lèvres internes des incisions situées en avant du méat urétral. A l'aplomb de l'orifice urétral ainsi obtenu, deux traits transversaux sont taillés jusqu'à obtenir la largeur souhaitée pour l'opération de Duplay. Des extrémités de ces deux traits partent deux incisions longitudinales jusqu'au sillon balanopréputial. Les lèvres antérieures des deux petites incisions transversales sont suturées au rebord du néo-méat obtenu par le rabat du lambeau postérieur, puis l'une à l'autre sur la ligne médiane. Les deux incision longitudinales sont alors suturées l'une à l'autre à la façon de Duplay.

▪ **La couverture du plancher urétral**

1° Couverture en peau pénienne.

Quand le fourreau latéro-dorsal est abondant. Large dissection périphérique au ras des corps caverneux poussées en avant jusqu'au sillon balanopréputial. Section transversale sur quelques mm de la peau du fourreau à 1mm en arrière du sillon balanopréputial. L'élasticité cutanée permet le rapprochement des deux berges et leurs suture l'une à l'autre. Quelques points complémentaires sur le méat. Au besoin une contre incision de décharge médiane dorsale.

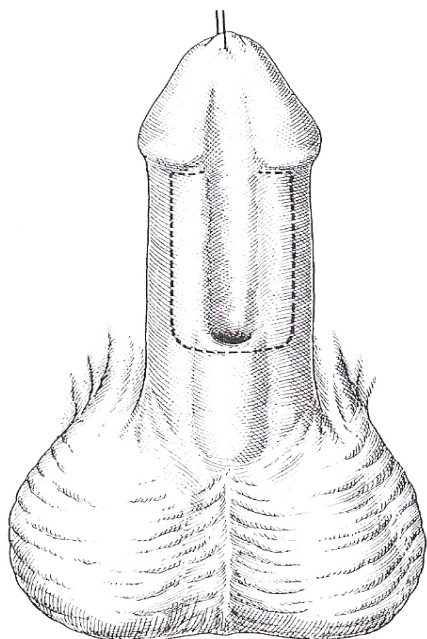
2° Couverture en peau scrotale.

Quand la peau pénienne est maigre

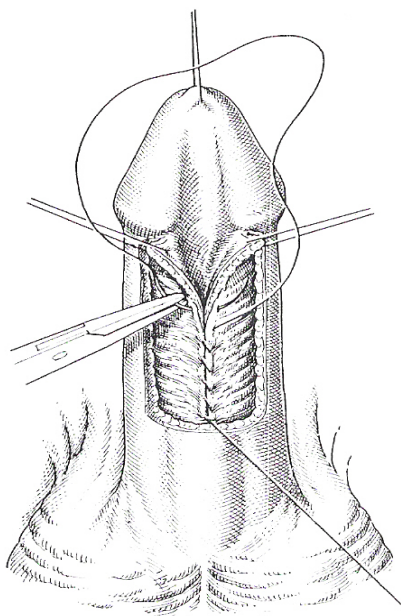
- en deux temps à la façon de Leveuf. Incision scrotale médiane longitudinale d'une longueur égale au plancher urétral qui vient d'être créée. Hémostase. La surface cruentée du plancher urétral vient se rabattre dans la plaie scrotale. Les lèvres périphériques de l'incision pénienne sont suturées à la plaie scrotale. Le rebord antérieur du plancher urétral est suturé médiane déclive de l'incision scrotale. Désenlèvement 3 mois plus tard.

- En un temps par un lambeau scrotal de rotation.

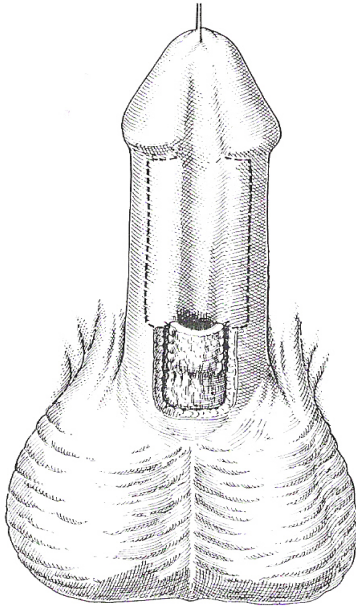




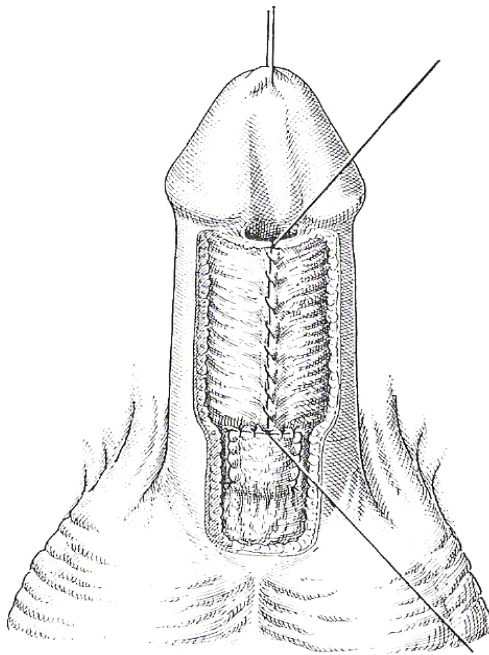
**Fig.45.1** : l'incision cutanée. Aucune dissection vers la ligne médiane.



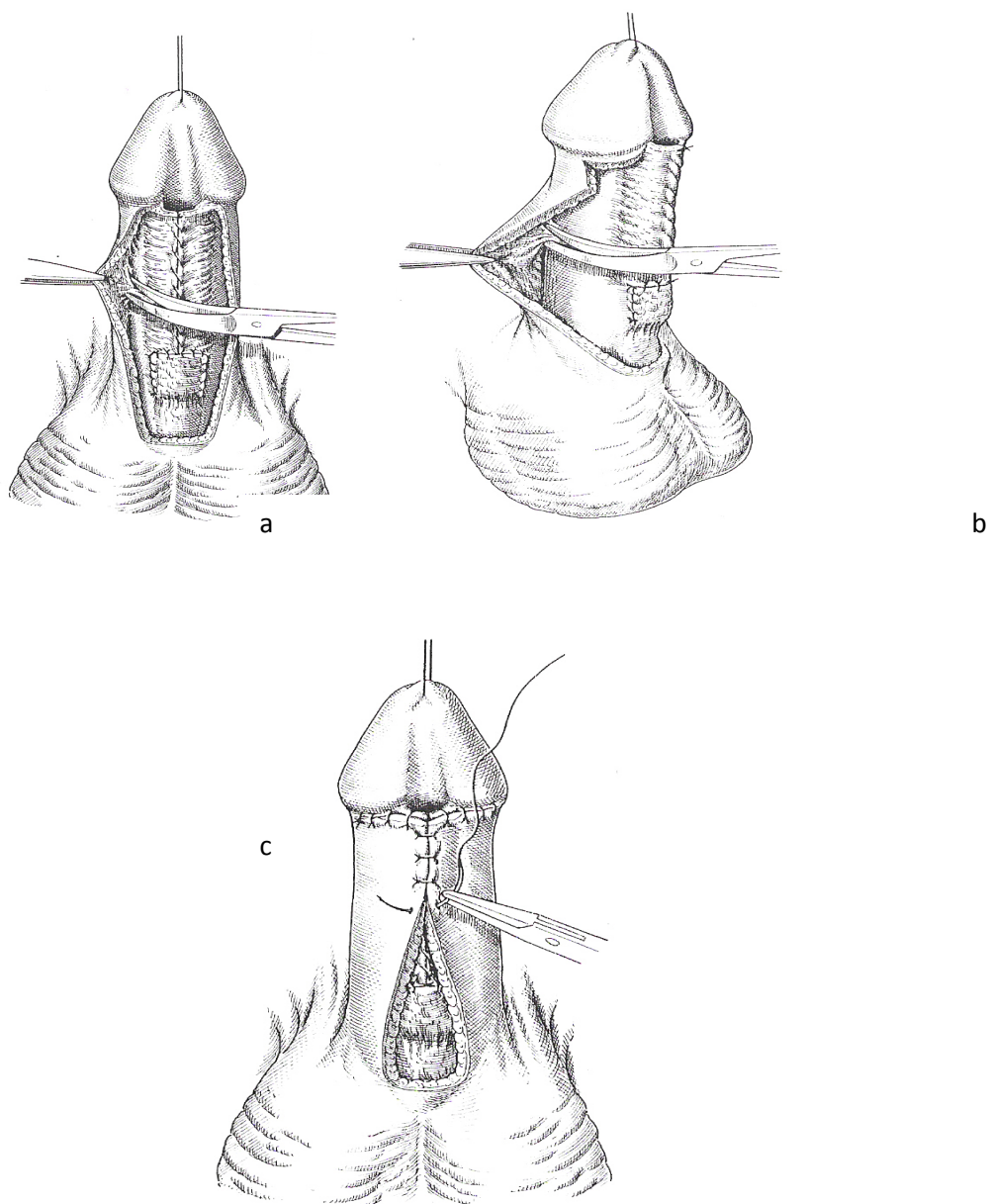
**Fig.45.2** : suture des lèvres internes de l'incision par un surjet intradermique mené d'arrière en avant.



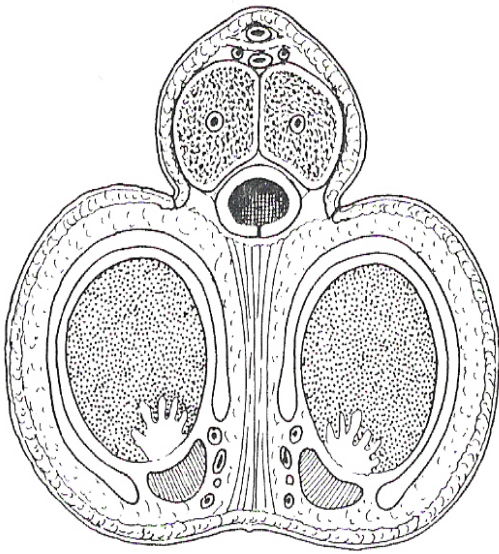
**Fig.45.3 :** Pour les hypospades très postérieurs, tailler un petit lambeau type Mathieu qui ramène par deux hémisurjets latéraux l'orifice urétral à 1 ou 2cm en avant de l'angle scrotal. A partir de là, tracer le dessin de la future incision comme pour opération Duplay classique.



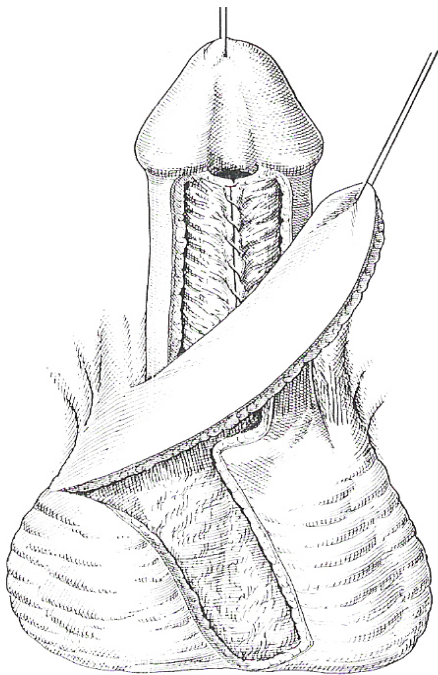
**Fig.45.4 :** Les rebords postérieurs des deux volets latéraux urétraux sont suturés au rebord antérieur de l'angle précédent. Leurs angles latéraux se rejoignent sur la ligne médiane. A partir de là, un surjet intradermique suture les deux volets de Duplay .



**Fig.45.5 (a, b, c) :** Un fourreau abondant permet de refermer la plaie à partir de la peau pénienne.



**Fig.45.6 :** Coupe montrant l'enfouissement de la verge dans une incision scrotale lorsque le fourreau n'est pas suffisamment abondant.



**Fig.45.7 :** Un lambeau scrotal peut être prélevé d'emblée qui couvrira le plancher urétral évitant l'enfouissement pénien dans le scrotum et le 2<sup>ème</sup> temps de désenlissement.

**c) Technique de King**

La correction chirurgicale commence par la préservation d'une bande de peau fine distale par rapport au méat hypospade. Cette dernière tubulisée après avoir redressé la verge pour former le néo-urètre.

La réparation cutanée est réalisée par la transposition du prépuce dorsale déroulé pour combler le défaut de peau à la face ventrale de la verge. Jadis, le mode de fermeture cutané était la boutonnière de Nesbit. Plus tard, le prépuce dorsal a été divisé de manière asymétrique, conservant la majorité des vaisseaux intacts, pour suppléer le lambeau le plus large et en recouvrir l'urètre. Les urines sont dérivées par une cystostomie.

**d) Technique de Firlit**

Le transfert de revêtement de la face interne du prépuce dans le sillon balanopréputial, crée une collerette muqueuse qui ressemble en apparence à un pénis normal. Le geste consiste à réaliser des incisions parallèles à la plaque urétrale dans le gland, le tout complété par une méatoplastie.

**e) Le G.A.P**

C'est une technique proposée en cas de sillon glandulaire large et profond. C'est une technique simplifiée de la technique de Thierch Duplay. S'il existe une fente dans le sillon glandulaire, elle est incisée. Des points de 7/0 ou 8/0 sont placés sur la face dorsale du méat, afin de ponter la zone déépithélialisée et de créer une plaque urétrale lisse. Les ailes latérales du gland sont incisées en excisant la zone cutanée repérée. Cela laisse une zone déépithélialisée en forme de U. la plaque urétrale ainsi délimitée est tubulisée en deux pils, le sillon glandulaire étant profond, il n'est pas nécessaire de prélever des lambeaux glandulaires ou d'exciser du spongieux. Le gland est ensuite fermé et l'urètre est calibré.

Une collerette muqueuse, suivie de la fermeture cutanée, complète la réparation. Le drainage urinaire n'est pas indispensable.

#### **f) Technique de Van Horn**

Elle consiste en ne modification de la technique initiale de King. Le geste commence par deux incisions parallèles sur les bords de la plaque urétrale depuis un point juste en amont du méat hypospade jusqu'au sommet de la verge. Les deux incisions doivent être séparées par une distance suffisante pour pouvoir suturer les deux bords sans tension sur une sonde du calibre 8. Les tissus fins dysplasiques sont excisés et le tissu urétral et la peau sont rapprochés au 7/0. La peau en amont du méat est incisée transversalement et décollée jusqu'à la racine de la verge.

La plaque urétrale est suturée sur le milieu et recouverte par un deuxième plan à partir des tissus para urétraux. Un lambeau déépithélialisé est prélevé sur le prépuce et placé sur la ligne de suture. Une glanduloplastie est réalisée sur deux niveaux afin de donner une forme arrondie au gland.

#### **1.4) Les lambeaux non tubulisé à base méatique**

##### **a) Technique de Mathieu et variantes**

##### **❖ But de l'intervention**

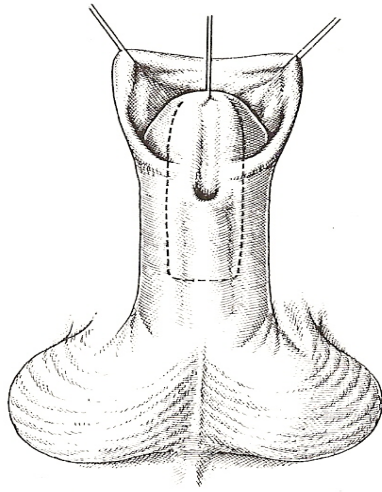
La création d'un plancher urétrale en peau pénienne grâce à un lambeau cutané taillé à la face ventrale du pénis et rabattu vers l'avant autour d'une charnière transversale rétro-meatique. Verge rabattue sur le ventre est maintenue tendue par un fil passé dans le gland à l'extrémité antérieure de la fossette naviculaire. Vérification de la rectitude de l'érection et de la perméabilité du méat.

❖ Technique (fig.46)

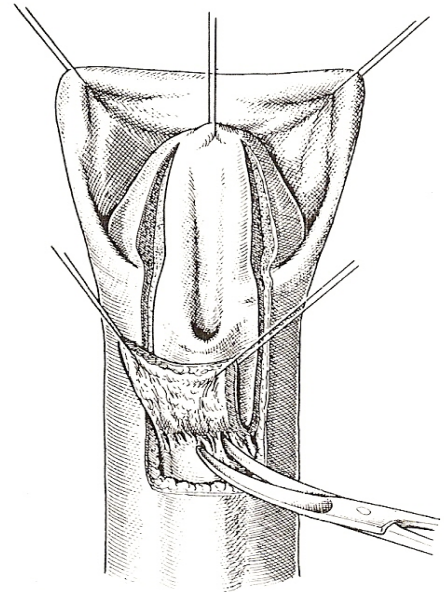
Le succès repose pour une large part sur la qualité du tracé et sur la taille du lambeau pénien dont dépend sa vascularisation.

- Ce lambeau cutané pénien en U doit avoir une base large, c'est là que les vaisseaux le pénètrent.
- Sa longueur doit faire environ 1,5 fois la longueur de l'urètre à reconstruire, trop long, son extrémité serait mal vascularisée, trop court, on ne pourrait pas rabattre cette extrémité, dans les 2 cas avec un risque de sténose du nèoméat.
- Ce lambeau doit être le plus épais possible, contenir le tissu cellulaire qui entoure à ce niveau corps spongieux et corps caverneux.
- Lorsqu'on libère ce lambeau pour le relever et le rabattre, on doit prendre garde à sa base, à l'urètre natif pellucide, qu'il ne faut pas perforer, au besoin l'introduction d'une sonde urétrale peut aider.
- La confection du nèocanal se fait par application du lambeau cutané pénien sur la plaque urétrale. Elle se fait par une suture à points séparés endoluminaux. Cette suture est inversante.
- Une fois réalisée, il est préférable de rabattre << un petit lambellule cutané >> à l'extrémité du lambeau pour ourler le futur méat, ce qui paraît éviter les sténoses.
- Le recouvrement du néo canal se fait par rapprochement médian de la brèche pénienne et de la brèche balanique. Il a pour effet essentiel un décalage parfait des sutures urétrales et des sutures des plans superficiels. Ce principe, très spécifique à l'intervention de Mathieu, est un gage de sécurité pour la cicatrisation de l'urétroplastie et explique le faible pourcentage de fistules postopératoires.

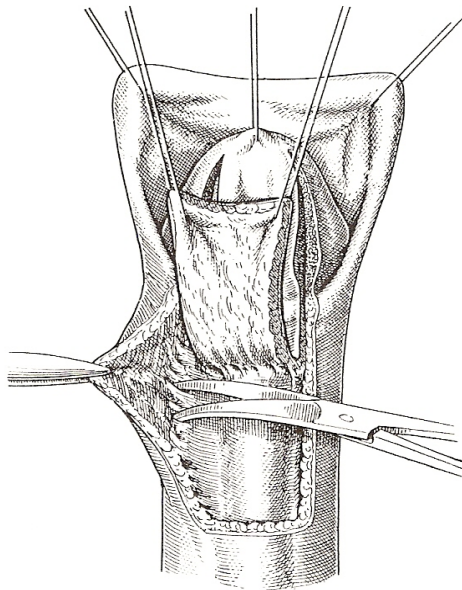




**Fig.46-1 :** Dessin de la future ligne d'incision

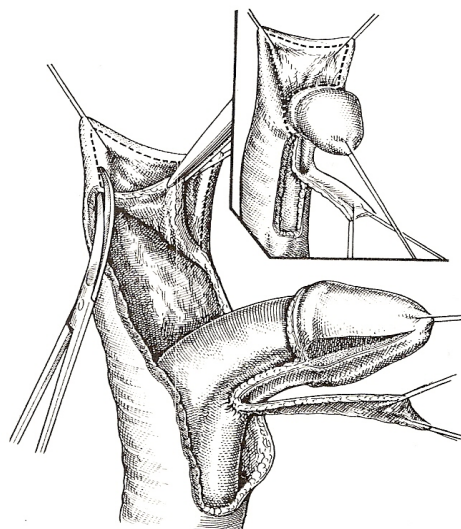


**Fig.46-2 :** Incision des limites du Lambeau. Décollement du lambeau  
Au ras de l'albuginée du corps Spongieux

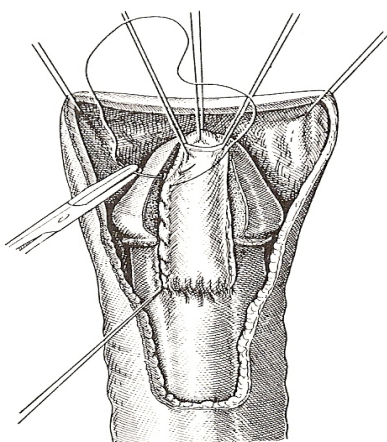


**Fig. 46-3 :** Début du décollement latéral du fourreau.

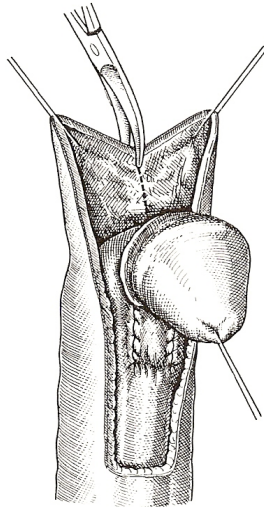




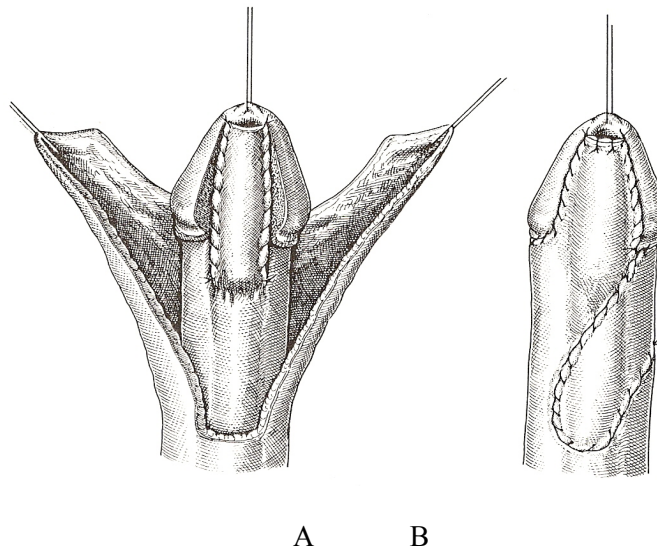
**Fig46-4** : Incision circonférentielle des faces latérales du fourreau et de la muqueuse préputiale à 2mm en amont du sillon balano-préputial. Déshabillage complet de la verge . Dédoublément du prepuce . Mener deux incisions balaniques , de part et d'autre du futur toit urétral , dans le prolongement des deux incisions latérales initiales.



**Fig. 46-5** Plans profonds de l'urétroplastie par 2 hémi surjets. Tout en avant, ancrer profondément les angles antérolatéraux du lambeau de Mathieu au tissu balanique. Comprimer le champ opératoire et lever le garrot. Les extrémités distales des 2 <hémi gland> peuvent s'enrouler sans traction à la face ventrale de l'extrémité distale de l'urétroplastie pour y être suturées l'une à l'autre et au rebord inférieur du méat urétral.



**Fig.46-6 :** Rabattre la verge vers le bas. Tendre fortement les 2 fils Tracteurs aux angles latéraux du prépuce. Fendre le prépuce. Eviter son artère nourricière principale, l'incision sera paramédiane. Elle s'arrête en regard du sillon balano-préputial.



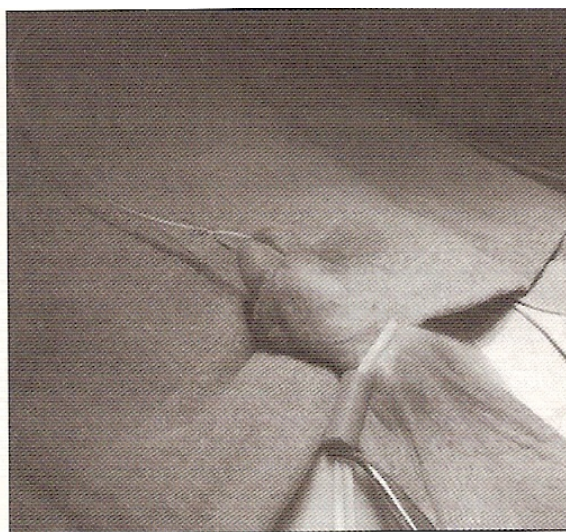
**Fig.46-7(A et B) :** Couverture à la façon de Byars.

❖ Améliorations possibles (119,117)

- l'utilisation du grossissement optique : loupe ou microscope.
- La pose d'un garrot type tourniquet à la base de la verge.
- La confection des sutures avec un mono filament résorbables comme le polyglyconate 7/0 aiguilles de 8 mm.
- La réalisation d'une spongioplastie par rapprochement médian ventrale des 2 colonnes du V spongieux qui a pour effet :
  - De redonner au gland une forme sphérique entourant mieux le néoméat,
  - D'enfouir et de recouvrir l'urétroplastie par le tissu spongieux,
  - De réaliser une sorte d'attelle ventrale qui évite les incurvations ou courbures ultérieures. (fig.47)

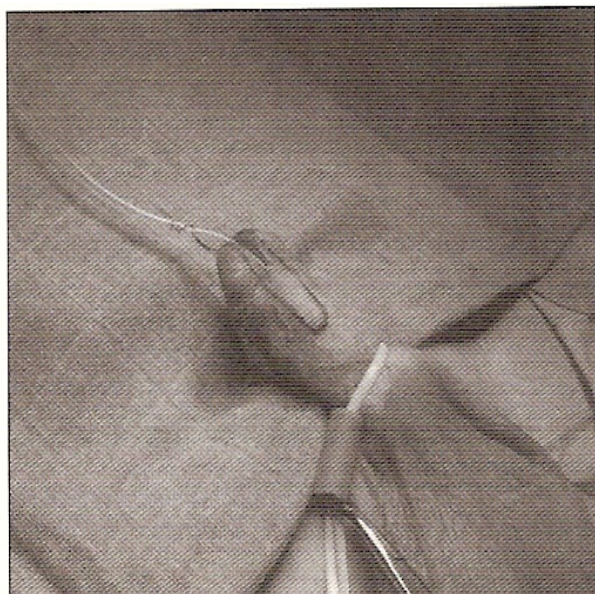


**Fig.47-1** : urétroplastie de Mathieu pour hypospadias antérieur.

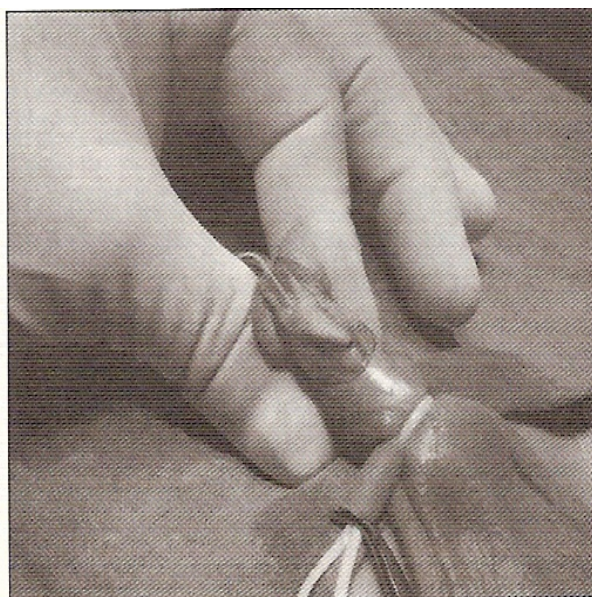


**Fig.47-2** : urétroplastie Mathieu avec pose d'un garrot.

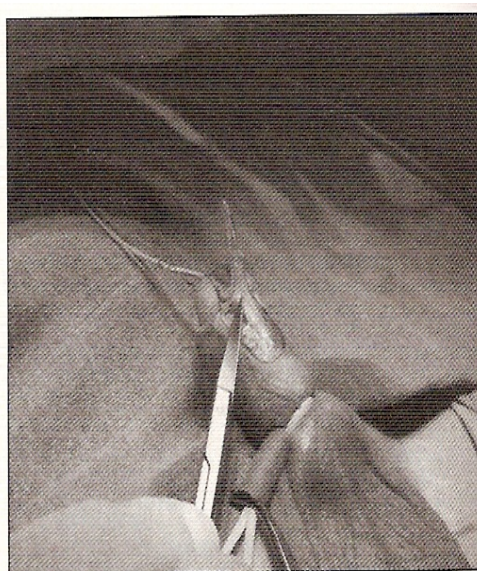




**Fig. 47-3 :** Délimitation du lambeau de Mathieu.

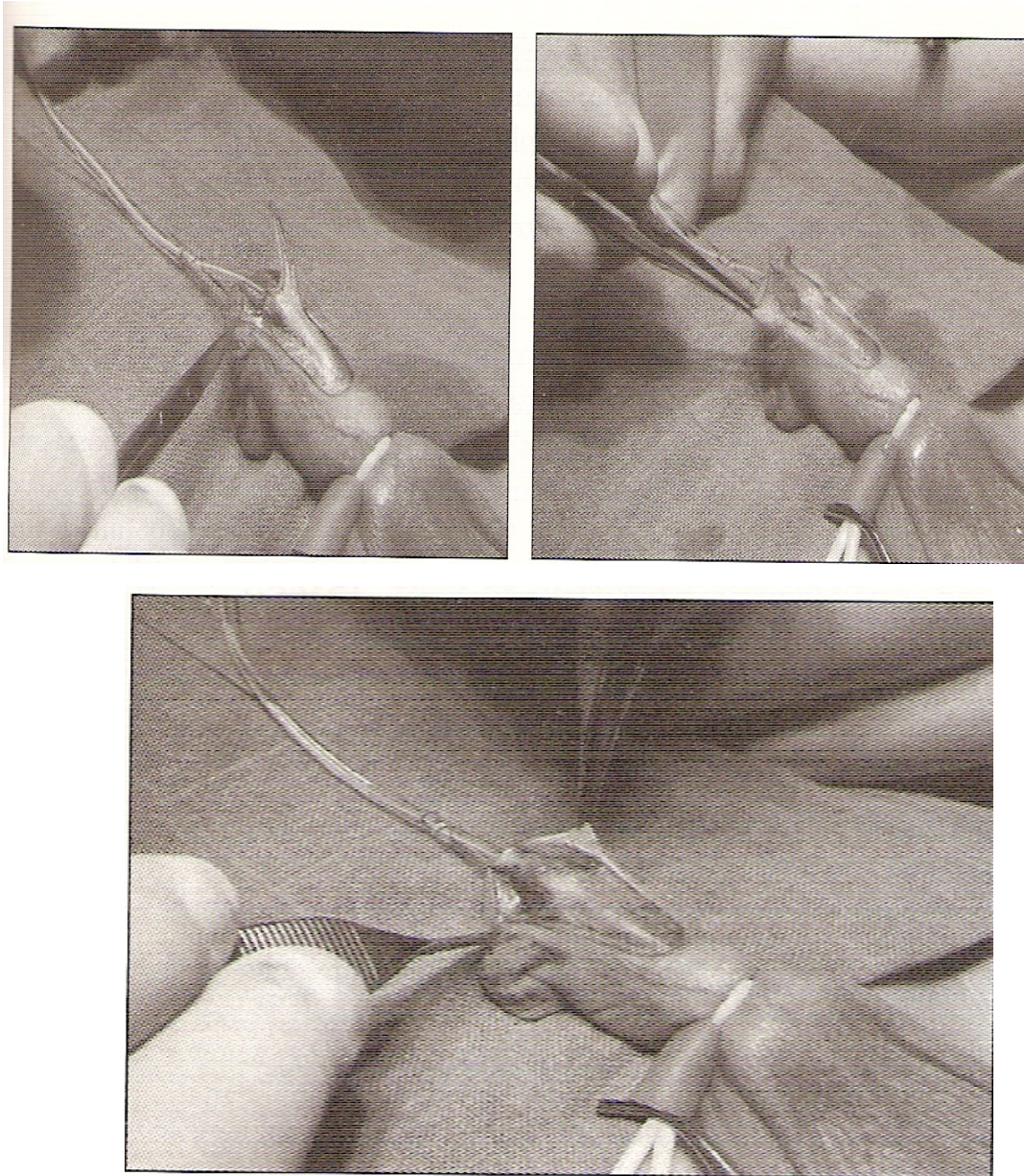


**Fig. 47-4 :** Taille du lambeau de Mathieu.



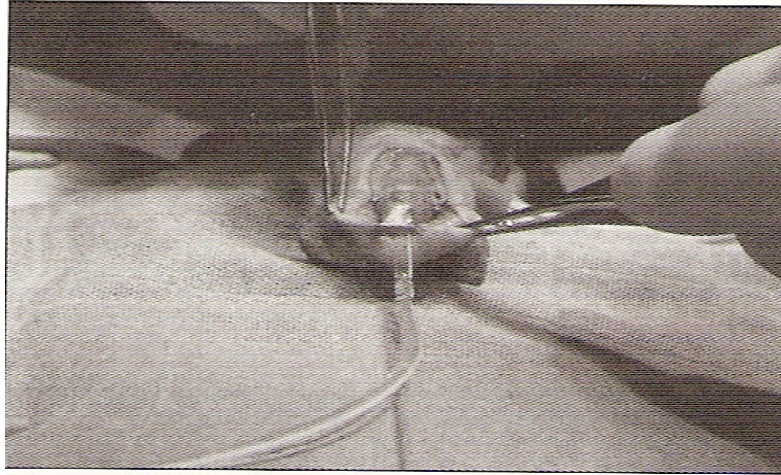
**Fig. 47-5 :** Libération du lambeau de Mathieu.



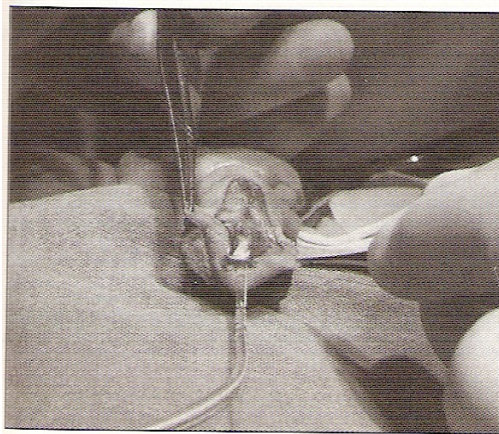


**Fig. 47-6 :** Uréthroplastie à points séparés endoluminaux.

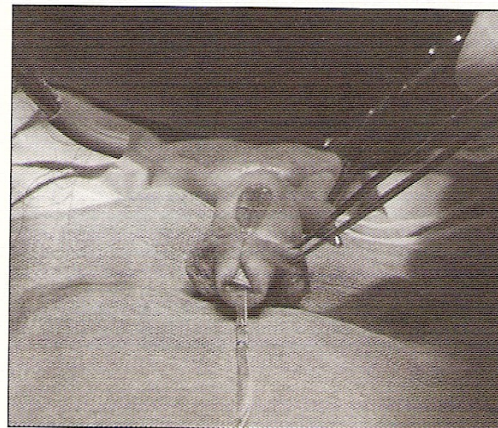




A

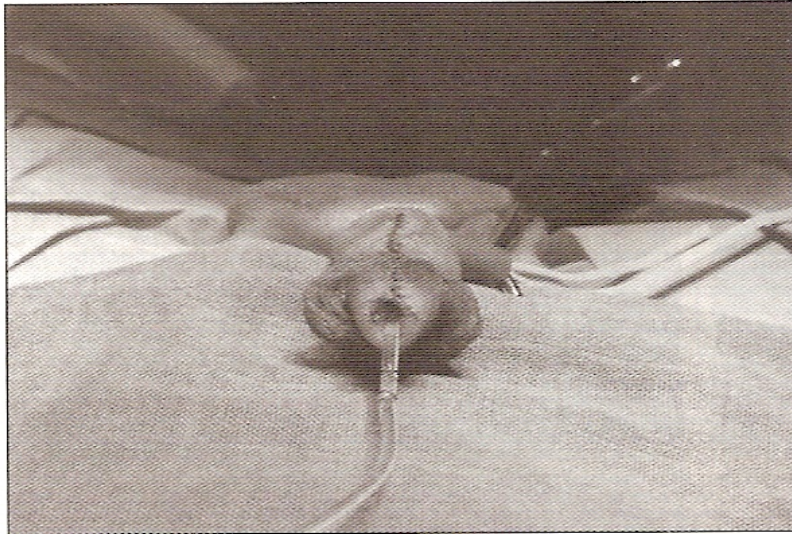


B

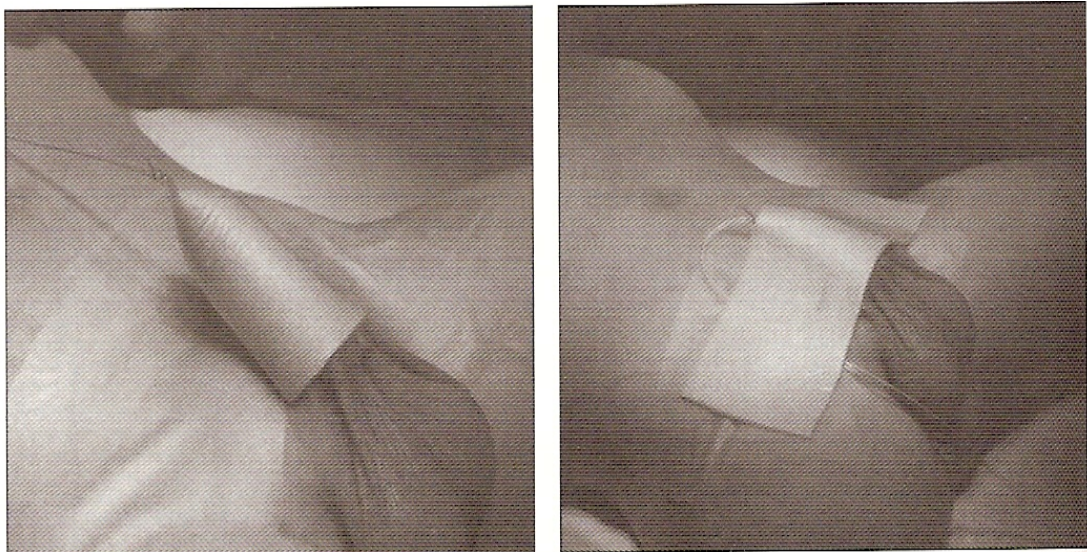


C

**Fig. 47-7(A, B, C) :** Recouvrement de l'urétroplastie par le corps spongieux.



**Fig. 47-8 :** Glanduloplastie.



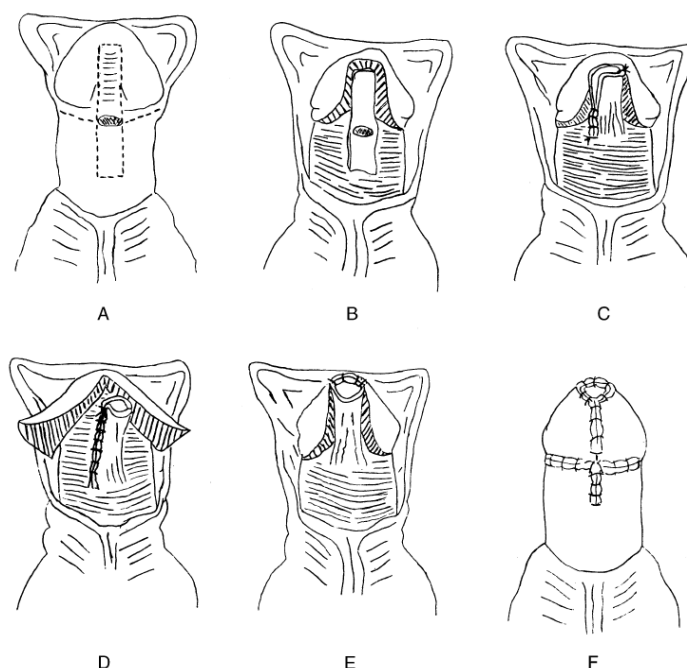
**Fig. 47-9 :** Pansement.



❖ Les variantes essentielles

Il n'y a que 2 variations réelles de l'opération de Mathieu pour ce qui concerne l'urétroplastie elle-même : la variante de J. Barcat et la variante de M. Fevre :

- La variante de BARCAT (13) : l'urètre est confectionné par 2 lambeaux en miroir, l'un pénien, l'autre balanique appliqués par une suture endoluminale à point séparés. Le néocanal est alors inclus dans une <<tranchée>> réalisée dans le gland. Les berges du gland couvrent enfin l'urètre (Fig.48).
- La variante de FEVRE (13) : C'est une urétroplastie utilisant le même lambeau que celui du Mathieu mais taillé d'une longueur double de la longueur d'urètre à reconstruire. L'extrémité distale de ce lambeau est retournée, et ce retournement sert à recouvrir l'incision balanique et les berges distales de du fourreau cutané.

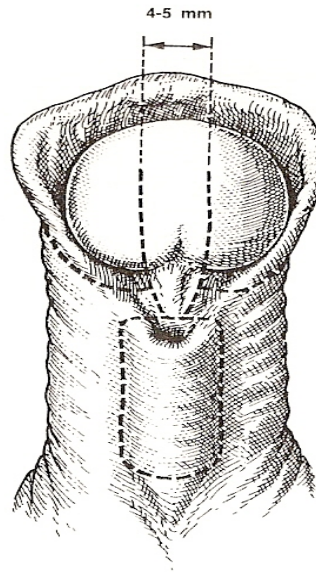


**Fig 48** : technique de Barcat.

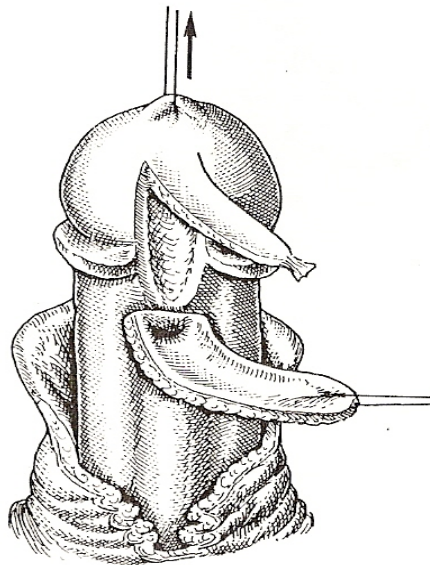


**b) Le Flip Flap de Devine et Horton (Fig 49)**

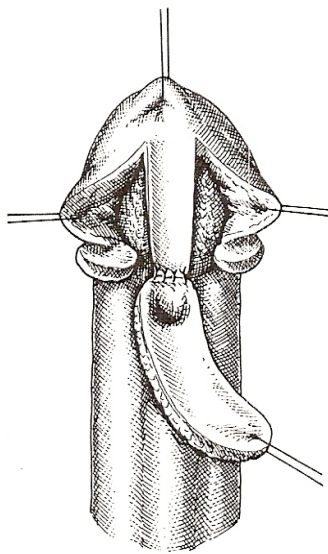
Cette technique est très intéressante bien que peu utilisée en Europe. Elle est proposée en alternative à la méthode de Mathieu, si afin de compléter le redressement de la verge, la section de la plaque urétrale est nécessaire. L'intervention commence d'abord par le redressement de la verge, l'incision débute juste en aval du méat et suit les bord de la gouttière urétrale jusqu'au niveau du gland. Elle constitue un lambeau glandulaire en forme de V dont la pointe rejoint le bord distal du méat hypospade sa largeur est de 4 à 5mm. Il constituera le toit de l'urètre. Cette bandelette muqueuse médiane est alors débarrassée de tout le tissu fibreux et érectile situé à sa face profonde et elle est réappliquée contre les corps caverneux entre les deux lambeaux glandulaires latéraux. Elle s'allonge très nettement et peut être suturer au méat sans reproduire la courbure ; C'est là une caractéristique essentielle de la technique. En amont du méat est prélevé un deuxième lambeau similaire à celui utilisé dans le Mathieu et suffisamment large pour créer le plancher et les faces latérales de l'urètre. Le gland est reconstruit comme dans l'intervention de Mathieu et on recouvre la face ventrale de la verge en utilisant le prépuce dédoublé à la manière de Byars.



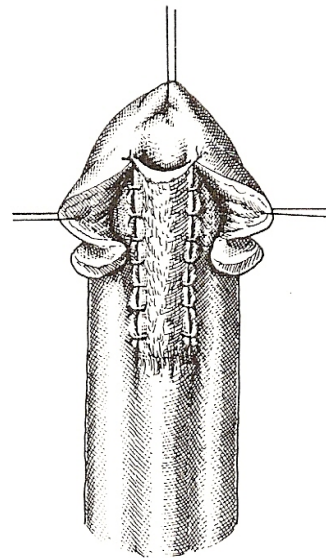
**Fig.49 -1** : Tracé des incisions.



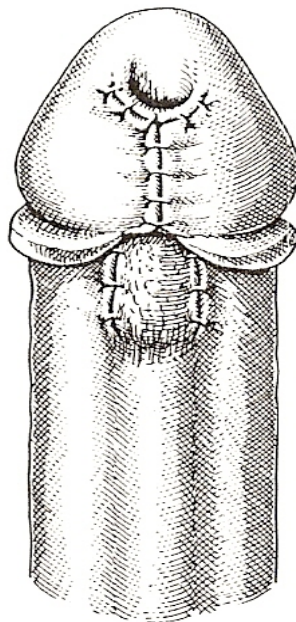
**Fig. 49 -2** : Soulèvement du lambeau à base balanique. Redressement pénien. Le lambeau pénien à base antérieure est soulevé jusqu'en regard de la lèvre postérieure du méat.



**Fig. 49 -3 :** Remise en place du lambeau balanique Seule sa pointe est suturée au rebord antérieur du Méat urétral. Ses bords latéraux sont libres. Les Rebords saillant de la partie adjacente du gland Sont sectionnés transversalement et séparés des Corps caverneux



**Fig. 49-4 :** Le lambeau pénien est rabattu à la surface ventrale du gland. Ses bords sont suturés aux bords du lambeau triangulaire précédent.



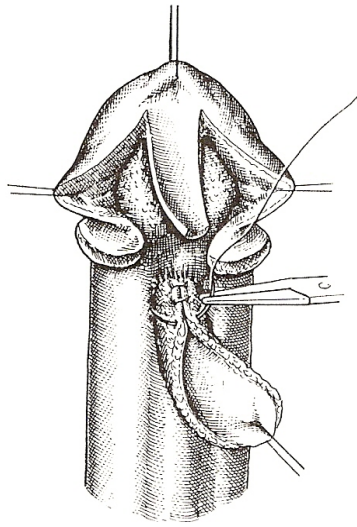
**Fig. 49 -5 :** Rapprochement ventrale des 2 héli gland Et fermeture à la façon de Byars.

### **1.5) Les lambeaux tubulés à base méatique**

#### **✦ *Technique de Musardé (Fig.50)***

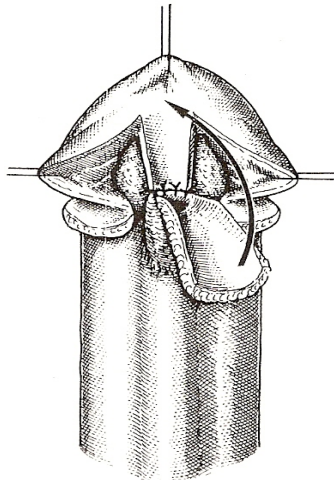
Elle est réalisée lorsque le lambeau balanique est trop court pour être amené au contact du méat urétral en raison d'un redressement pénien trop important. Le lambeau est alors tubulisé pour rejoindre l'extrémité inférieure du lambeau balanique. Un lambeau de peau rectangulaire est repéré sur le versant proximal du méat hypospade. La peau distale par rapport au méat est incisée, ce qui permet de libérer la courbure distale. L'urètre est alors tubulisé en partant de la base du lambeau et en remontant vers le gland. Un tunnel glandulaire est réalisé aux ciseaux fins en séparant le gland des corps caverneux distaux ; le passage doit être suffisamment large pour accepter l'urètre sans tension. Le capuchon préputial est alors déprimé et le defect cutané ventral est recouvert. Dans la technique originale la couverture cutanée était réalisée par le procédé de la chasuble d'ombredanne.

Il faut réaliser une dérivation des urines pendant 10 jours, un tuteur est laissé en place pendant 7 jours.

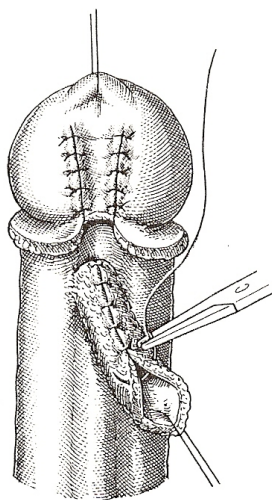


**Fig. 50 -1 :** Le lambeau balanique (hortone) à base antérieure n'a pas pu être amené au contact du méat urétral. Le redressement pénien a été trop important.

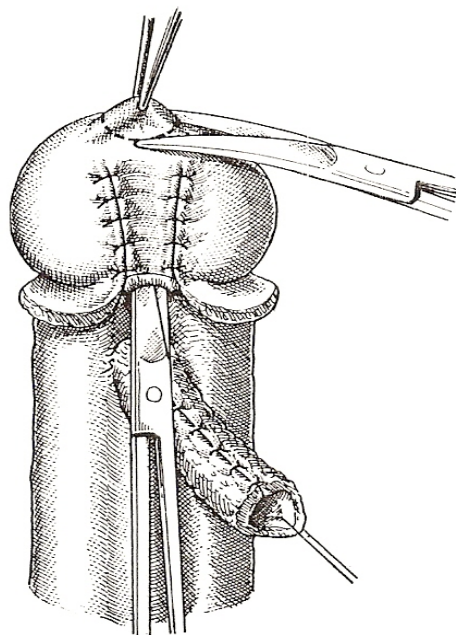
Tubulation e la partie proximal du lambeau de Mustardé.



**Fig. 50 -2:** Suture des 2 lambeaux. L'extrémité distale du toit de ce tube qui vient d'être confectionné est suturée à points séparés à la pointe du lambeau balanique.



**Fig. 50 -3 :** Tubulation de tout le lambeau de Musardé si nécessaire.



**Fig. 50 – 4 :** Il remplace tout l'urètre distal et vient s'engager dans un tunnel foré dans le gland.

▪ Variantes

**Waksman** propose d'inciser le gland de part et d'autre de la gouttière urétrale et de soulever les lambeaux latéraux glandulaires qui doivent être épais. Le lambeau proximal tubulisé est suturé sur la bande centrale du gland conservée intacte. Les lambeaux latéraux glandulaires sont rabattus et suturés au dessus de l'urètre.

**Staerman** reprend les modifications de Waksman, elle-même inspirées en ce qui concerne les lambeaux glandulaires du Flip-Flap de Devine Horton. Son amélioration concerne le dessin du lambeau proximal qui a grossièrement la forme d'une bouteille inversée pour éviter les angles inutiles.

**1.6) Les transferts préputiaux**

**a) Technique de Van Der Meulen**

L'intérêt de cette technique est d'éviter une suture longitudinale ou transversale de l'urètre reconstitué afin de diminuer le risque de fistules. Il n'y a donc pas d'urétroplastie proprement dite puisqu'il s'agit d'une transposition ventrale de la peau dorsale en excès par translation latérale.

Le principe est de combler le manque de peau ventrale de la verge au niveau de l'urètre par l'excès de peau dorsale au niveau du prépuce, en faisant pivoter le fourreau cutané de la verge de 180° après dédoublement du prépuce avec un versant cutané qui recouvre le néo-urètre et un versant muqueux retourné qui comble la perte de substance dorsale.

L'inconvénient majeur semble être d'ordre esthétique avec une torsion de la verge entraînée par la rotation de la peau dorsale mais qui peut se corriger avec le temps si l'intervention est faite chez un enfant jeune. Il faut réséquer la partie muqueuse du prépuce et enlever un triangle de muqueuse au niveau du gland de



chaque coté pour obtenir un meilleur affrontement. Il s'agit d'une technique facile, utilisable sur des verges de petite taille mais ne pouvant s'appliquer qu'à des hypospadias antérieurs sans traiter dans le même temps la courbure de verge qui doit donc être corrigée préalablement.

**b) Technique de Perlmutter (151)**

Elle est identique à celle de Van Der Meulen en ce qui concerne le tracé des incisions mais le recouvrement de la bandelette urétrale est effectué par avancement du fourreau cutané jusqu'au sommet du gland sans imprimer de rotation à la peau.

**c) Technique de Person- Junemann (154)**

Il propose une adaptation ventrale du prépuce avec un avancement du méat. Une incision transversale à la face ventrale est pratiquée et mobilise environ 5mm en arrière du méat. Il faut veiller à ne pas léser l'urètre sous- jacent. Les deux couches du prépuce sont disséquées et mobilisées de façon symétrique.

**1.7) Les lambeaux pédiculés préputiaux: Island Flap**

**a) Tube pédiculé de muqueuse préputiale de DUCKETT- ASOPA (fig.51, 52)**

Décrite par DUCKETT en 1980, cette intervention s'adresse aux hypospades présentant une coudure importante de la verge et pour lesquels la division de la plaque urétrale est nécessaire.

Le but de l'intervention est d'apporter un néo canal pour allonger le canal urétral natif devenu trop court après redressement.

- Technique

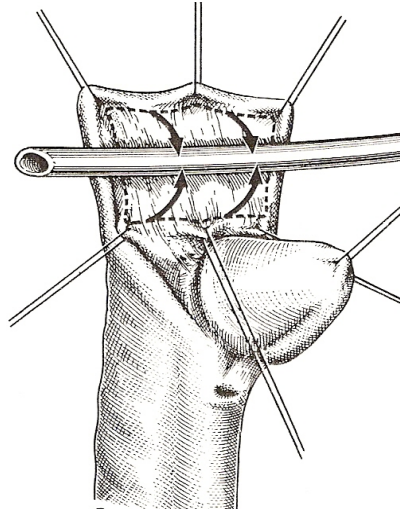
- *Préparation*: fils tracteurs : un au sommet du gland, un à chaque angle du prépuce étalé. Sonde urétrale 8 ch.
- *Tracé de l'incision*: n'utilisant pas de garrot, l'incision balanique est reportée à la phase finale.
- *Correction de la courbure* : déshabillage complet de la verge jusqu'à sa base .Section et excision de la gouttière médiane fibreuse, exérèse des bandes fibreuses latérales et mobilisation de l'urètre sur environ 10mm avec résection de son extrémité pellucide. Epreuve d'érection provoquée. Si nécessaire, plicature dorsale selon Nesbit en faisant attention aux pédicules vasculo-nerveux.
- *Préparation du tube urétral*: découpe d'un lambeau strictement muqueux rectangulaire transversal dont la longueur est un peu supérieur (au moins 5mm) à celle de l'urètre à reconstruire et la largeur de 15/18mm.l'incision doit intéresser uniquement le plan superficiel muqueux. Mobilisation progressive du lambeau sur une lame conjonctivo-vasculaire. Ce clivage doit respecter à la fois la vascularisation du lambeau et du plan cutané sous jacent, ce qui peut être malaisé si le prépuce est très dysplasique. La libération du pédicule doit se faire jusqu'à la base de la verge pour éviter les effets secondaires de rotation. Tubulisation du lambeau sur une sonde n° 10 qui sera ultérieurement remplacée par une sonde 8 ch.
- *Anastomose urétrale* : le tube pédiculé est amené sur la face ventrale de la verge, son pédicule contournant celle-ci latéralement. Recoupe

oblique de son extrémité proximale. Remplacement de la sonde de calibrage par la sonde définitive à ballonnet 8 ch qui intube la plastie puis l'urètre natif jusque dans la vessie. Positionnement du tube qui doit être tendu sans excès. Anastomose entre le tube et l'urètre natif par points séparés invaginants.

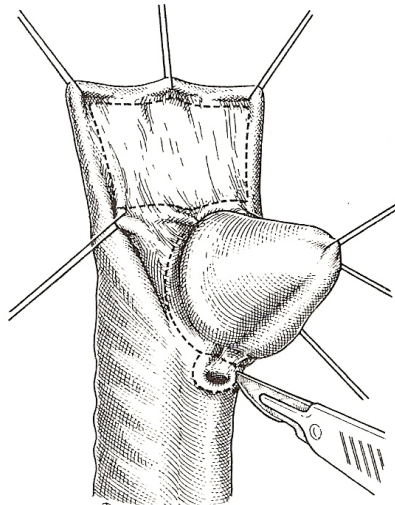
- *Temps balanique*: contrairement à la technique initiale la tunnellisation du gland est évitée en raison du risque de sténose. Il est préférable d'ouvrir largement celui-ci et mobiliser les ailes latérales qui seront ensuite suturées bord à bord en 2 plans (spongieux puis muqueux) au devant du néo-urètre.
- *Fixation du tube*: quelques points latéraux superficiels garantissent la parfaite rectitude du tube. Plan de recouvrement conjonctif utilisant très superficiellement le pédicule sans supprimer les fins vaisseaux.
- *Reconstruction du fourreau cutané*: plastie de BYARS au fil résorbable lent 7/0.

- Variantes dites double face

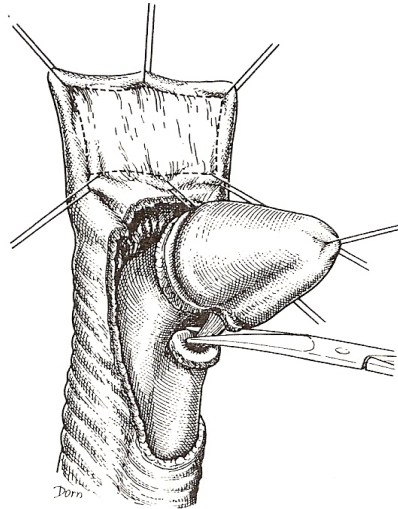
La procédure (62) est la même que pour la technique initiale de DUCKET – ASOPA sauf pour la découpe du tube de muqueuse préputiale, celui-ci étant laissé sur un support cutané. L'avantage est que ce lambeau cutané porteur vient recouvrir la face ventrale de la verge, lateralise les sutures cutanées et évite la plastie de Byars. Cependant il semble que cette technique n'améliore pas sensiblement le risque de fistules.



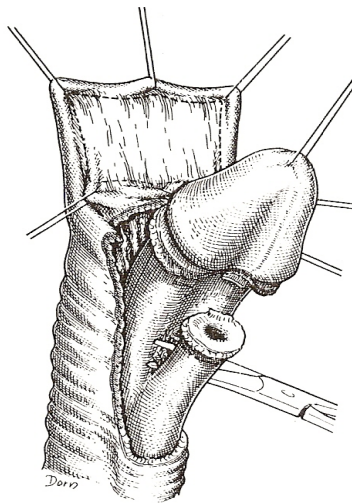
**Fig.51 -1** : Prise des mesures et dessin du futur canal  
la face muqueuse du prépuce.



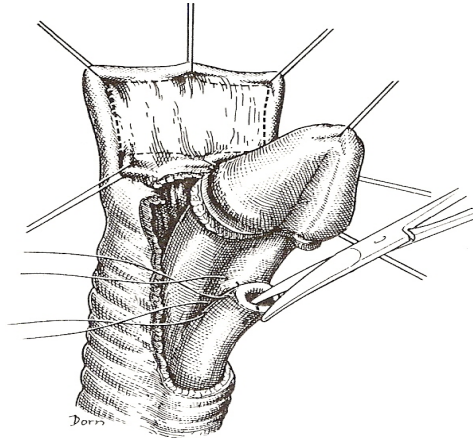
**Fig. 51 -2** : Incision circonférentielle de la peau à 2mm en amont De la couronne  
du gland. Incision circonférentielle autour du méat.



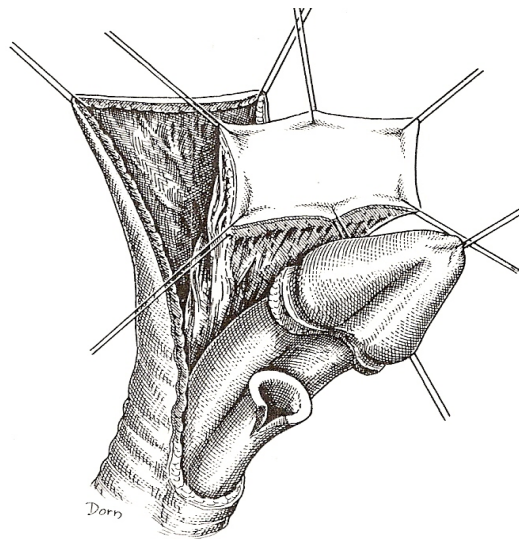
**Fig. 51 -3 :** Déshabillage des corps érectiles au ras de l'albuginée des corps caverneux et du corps spongieux. La dissection à la face des corps caverneux a mis à nu la chorde. Section de cette chorde à l'extrémité dans le gland.



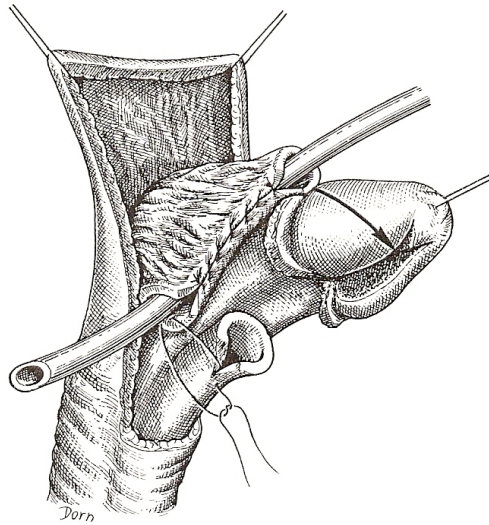
**Fig. 51 -4 :** Poursuite de la dissection de la chorde entre la gouttière des corps caverneux en haut et l'albuginée du corps spongieux autour de l'urètre en bas.



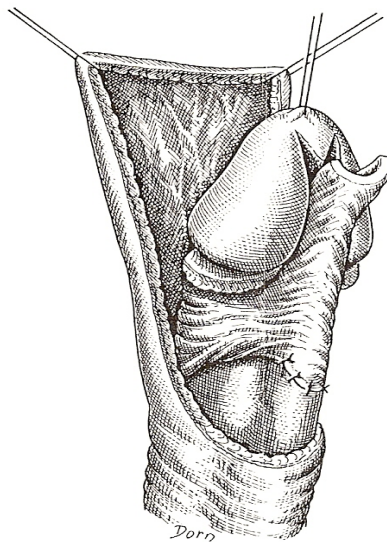
**Fig. 51 -5 :** Préparation de la tranche urétrale : excision du méat urétrale et du segment distale hypoplasique de l'urètre hypospade. Fente de la paroi inférieure de l'urètre sur 1cm, fixation de la face dorsale du corps spongieux à la gouttière caverneuse jusqu'à 1/2cm de la tranche urétrale.



**Fig. 51 -6 :** Isolement du lambeau muqueux et de son pédicule nourricier.

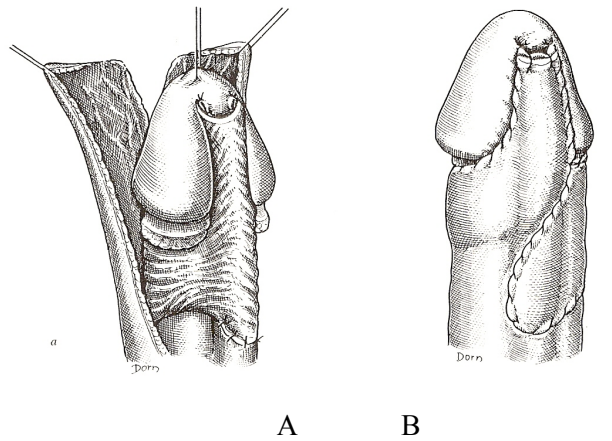


**Fig. 51 -7 :** Confection du néo-urètre par tubulation du lambeau muqueux.  
Enroulement du pédicule nourricier sur la face latérale droite de la verge.

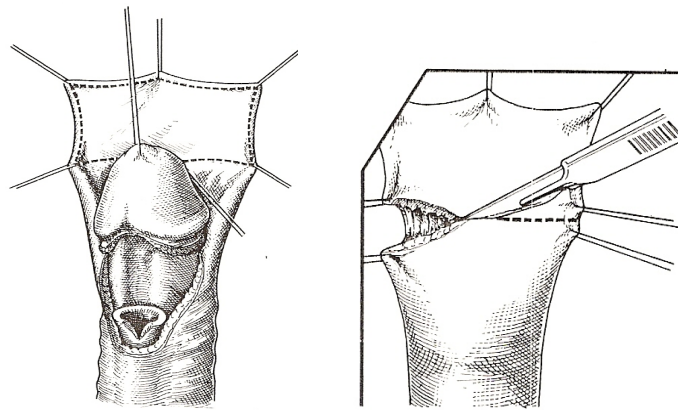


**Fig. 51-8:** Suture de la tranche proximale du tube muqueux à la tranche distale de l'urètre. Incorporation de l'extrémité distale du tube à l'extrémité du gland.

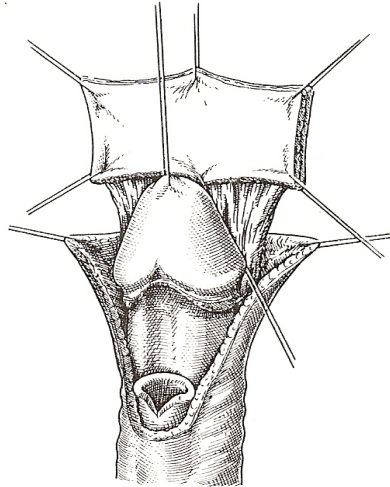




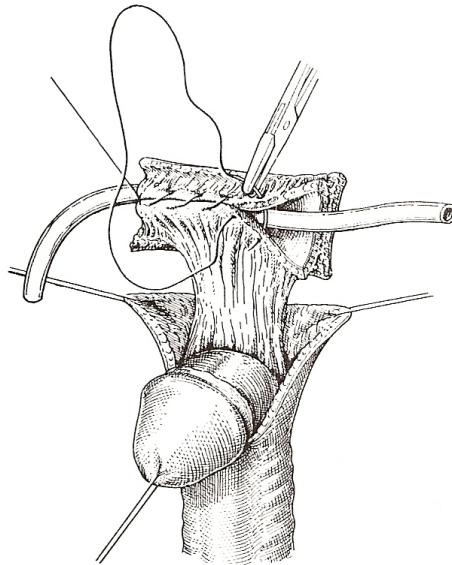
**Fig. 51-9 (A et B) :** couverture de la surface cruentée à la façon de Byars avec fente dorsale du prépuce.



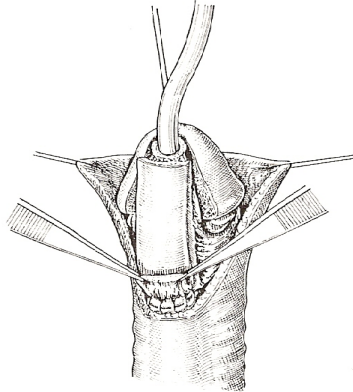
**Fig. 51 – 10 :** Variante : le lambeau préputiale double face. Dessin du future néo-urètre à la face muqueuse du prépuce. Incision purement cutanée délimitant à la face dorsale du prépuce en rectangle de peau rigoureusement superposable au rectangle muqueux qui servira à confectionner le néo-canal.



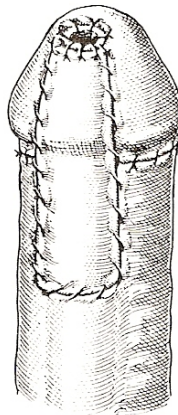
**Fig. 51 -11** : Isolement du pédicule nourricier à l'extrémité duquel se trouvent les 2 feuillets muqueux et cutané du lambeau préputiale double face, non sépare l'un de l'autre, sauf sur 2mm de long de leurs bords.



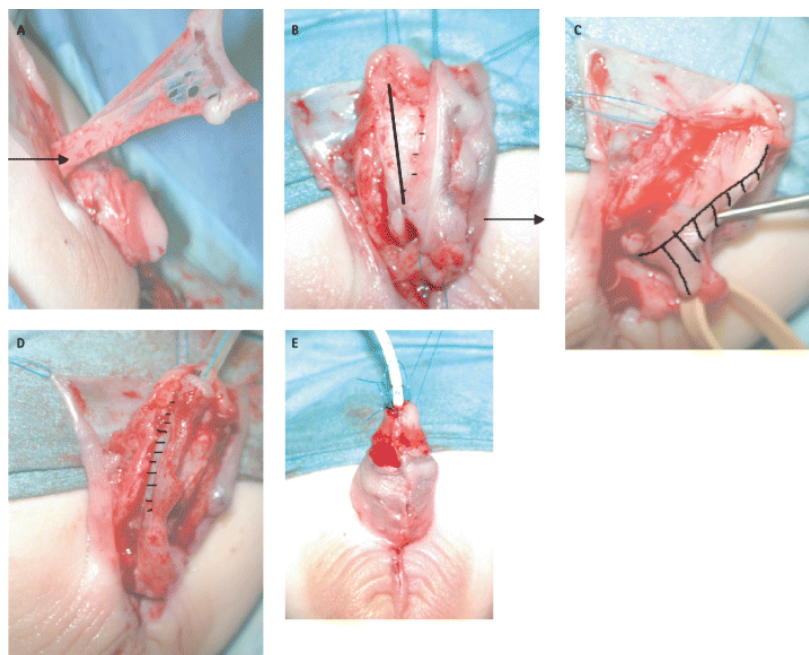
**Fig. 51 -12** : Confection du néo-urètre par tubulation du feuillet muqueux.



**Fig. 51 -13 :** Enroulement du pédicule sur une face latérale du corps caverneux. Anastomose de la tranche proximale du néo-urètre à la tranche distale de l'urètre. Noter un autre mode d'incorporation de l'extrémité distale du néo-urètre dans le gland. Le feuillet cutané du prépuce, de transversal qu'il était, devient longitudinal. Il se comporte comme la couverture cutanée ventrale du néo-urètre.



**Fig. 51 -14 :** Image terminale de montage. Cette variante facilite considérablement le temps de couverture de l'urétroplastie.



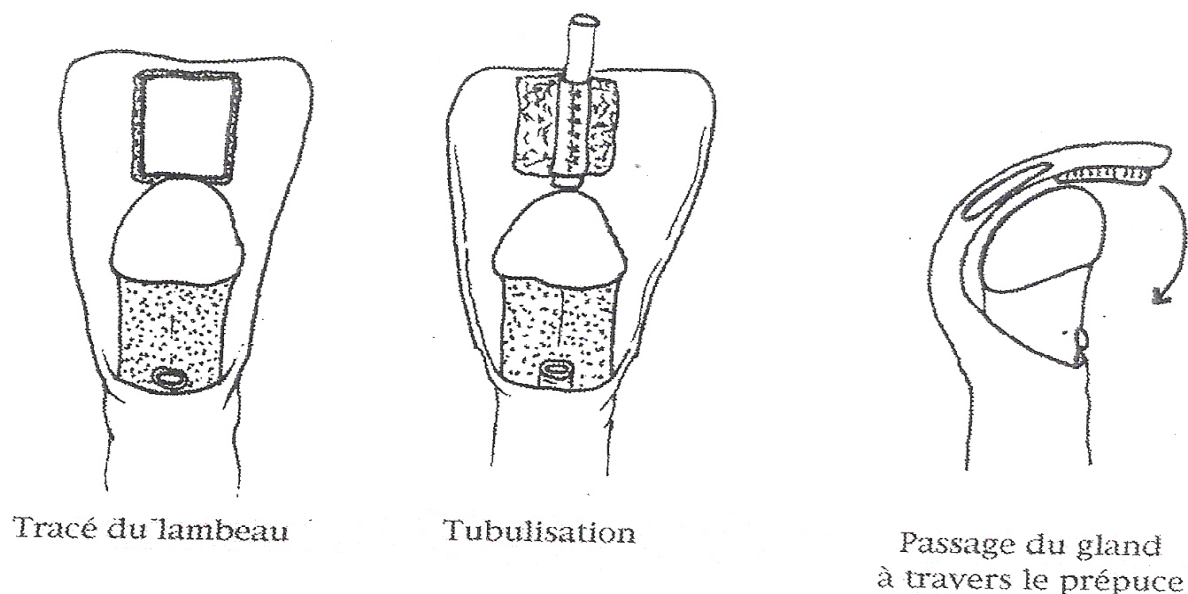
**Fig. 52 :** Technique de Duckett.

#### **b) Technique de Harris**

Cette technique est identique à la précédente sauf en ce qui concerne le passage glandulaire. En effet, il réalise une incision en forme de V dans le gland et soulève les trois lambeaux. L'urètre, du côté distal est anastomosé au lambeau glandulaire central.

#### **c) Technique de Hodgson (fig.53)**

Le transfert du prépuce à la face ventrale est réalisé grâce à une incision en boutonnière pratiquée à sa base, à travers laquelle le gland est passé. Lorsque l'hypospadias est distal, l'urètre est constitué par la face externe du prépuce alors que s'il s'agit d'une lésion proximale, l'auteur recommande l'utilisation de la face interne préputiale pour réaliser le conduit urétral.



**Fig.53:** Technique de Hodgson.

#### **d) Modification de Dodat (58)**

L'urètre est reconstitué au dépend du versant cutané du prépuce, dont un lambeau rectangulaire est tubulisé sur une sonde et amené à lace inférieur de la verge en même temps qu'un grand lambeau cutané sur lequel il reste attaché. L'avantage de cette technique est d'éviter la dissection étendue du pédicule et diminue les risques de dévascularisation. La muqueuse préputiale, plus fragile est conservée pour couvrir la face dorsale de la verge et s'épidermise rapidement.

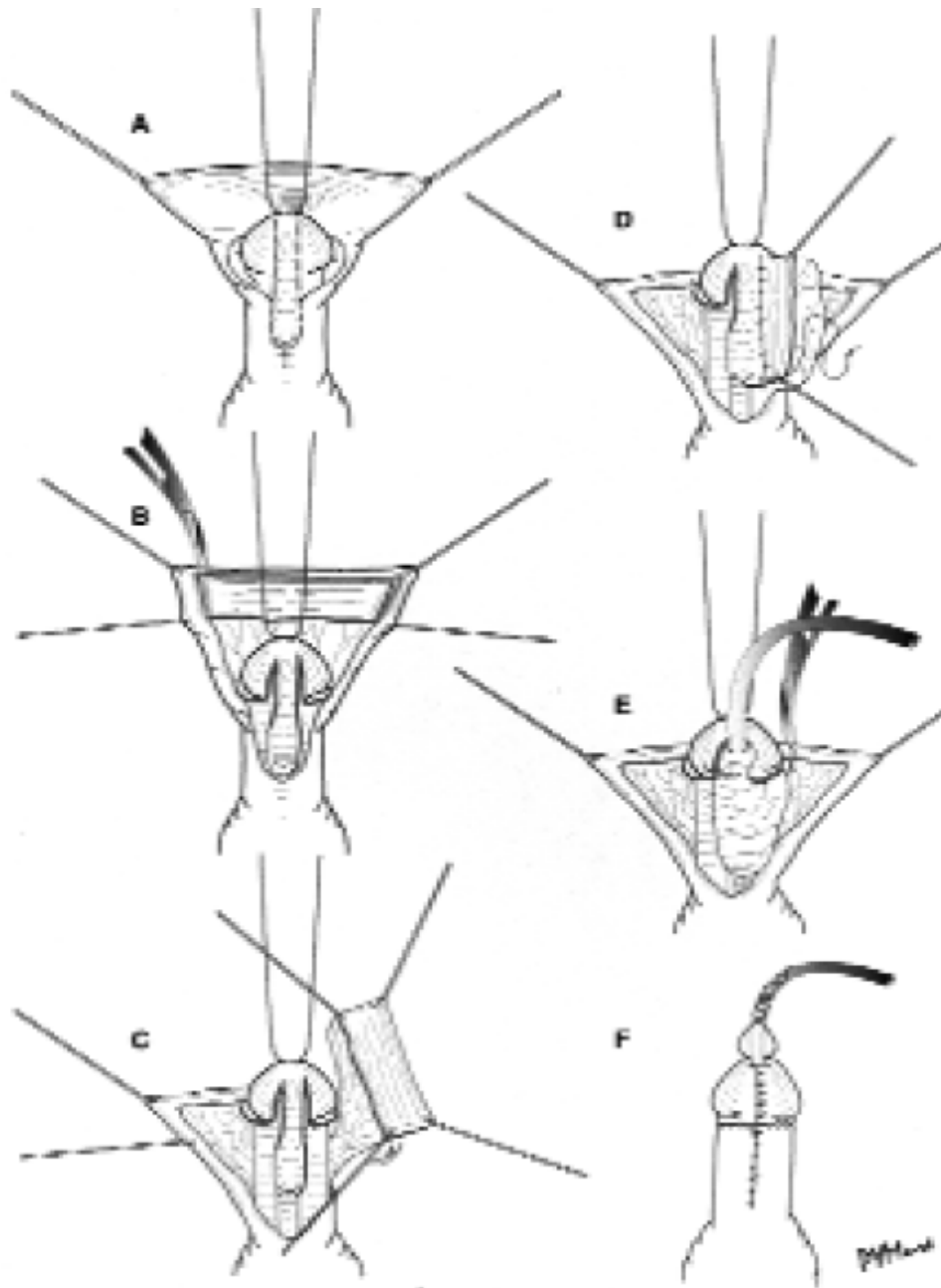
#### **1.8) Le lambeau préputial pédiculé en Onlay**

##### **★ Technique d'Onlay Island Flap(Fig 54)**

Publiée en 1987 (67), cette technique reprend les principes de <<l'Island flap>> mais sans tubulisation du lambeau muqueux, et donc sans les risques sténotiques d'une suture circulaire. De plus, elle conserve la gouttière urétrale dont le rôle dans la courbure est controversé.

- *Tracé de l'incision* : à partir du méat, incision en U dont les branches sont prolongées vers le haut en délimitant la gouttière urétrale jusqu'à la base du gland. L'incision est poursuivie en circonscrivant le sillon balanique avec conservation de 3 mm de collerette muqueuse.
- *Correction de la courbure*: déshabillage complet de la verge jusqu'à sa base et correction comme précédemment mais en respectant la gouttière médiane.
- *Préparation du lambeau* : on débute exactement comme pour un DUCKETT-ASOPA mais le lambeau muqueux n'est pas tubulisé. Il est amené sur la face ventrale où il vient former la demi gouttière complémentaire de la bandelette urétrale.
- *Urétroplastie*: les sutures sont latérales par surjets invaginants si possibles non perforants, jusqu'à l'apex du gland, sur sonde 8 ch ou 10 ch. on réalise volontiers un artifice de SNODGRASS afin de rendre le méat sagittal plus esthétique. La plastie est recouverte d'un léger plan conjonctif.
- *Reconstitution du fourreau cutané*: est faite selon la technique de Byars.

Cette technique est préférable si la peau en amont du méat est de qualité médiocre et mal vascularisée.



**Fig 54** : La technique de Onlay. Un rectangle de muqueuse préputiale est pédiculisé jusqu'à la base du pénis et transféré vers la face ventrale de manière à être suturé le long des bords de la gouttière urétrale.



▪ **Variantes**

- **Perovic (153)**

Il transpose le lambeau préputial grâce à une incision en boutonnière et recouvre toutes les sutures depuis le méat hypospade jusqu'au sommet du gland, par son pédicule redondant. Il décolle la plaque urétrale et laisse attachée par ses deux extrémités pour lever la courbure.

- **koyanagi (101)**

Après redressement habituelle par mobilisation de la peau, il n'utilise qu'un coté du prépuce pour l'anastomoser à la plaque urétrale après avoir fendu le gland de part et d'autre de cette plaque.

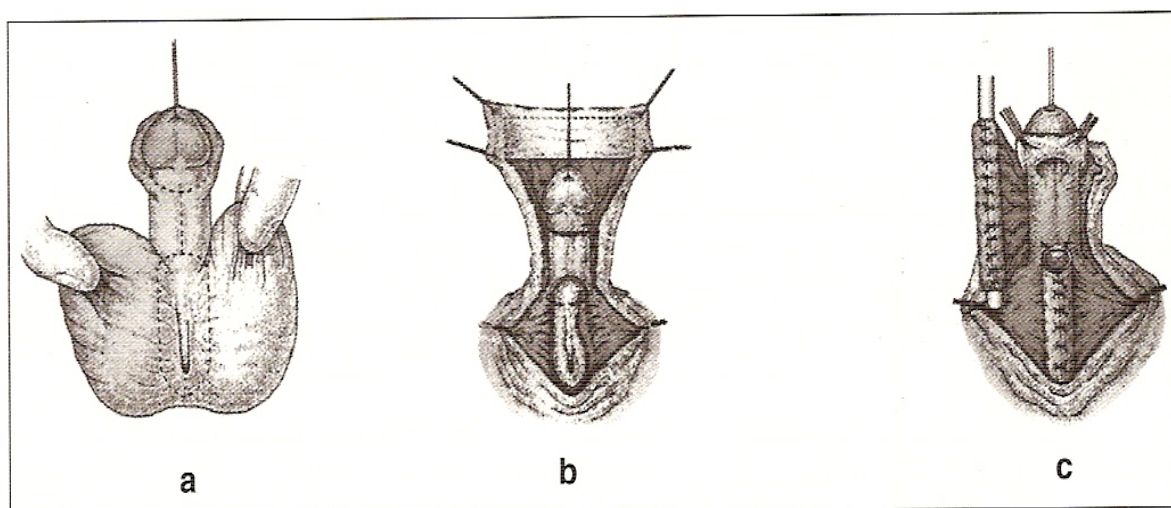
Il referme les ailes du gland et ramène le deuxième lambeau préputial avec son tissu sous cutané en avant de l'urétroplastie pour diminuer l'incidence des fistules. La fermeture cutanée se fait selon la technique de Byars

- **le double lambeau préputial en Onlay**

Un lambeau total de prépuce est crée par une incision transverse, à la jonction de la peau pénienne et de la couche externe du prépuce, et une dissection du pédicule vasculaire jusqu'à l'angle péno-pubien est réalisée. Une incision en boutonnière est pratiquée dans le tiers proximal du pédicule du lambeau préputial. La verge est passée à travers l'orifice, ce qui permet de transposer le lambeau à la face ventrale. Le lambeau est alors tourné de 90° en alignant la face externe de la couche préputiale avec un des bords de la plaque urétrale, un second lambeau est alors prélevé à l'intérieur du lambeau préputial total pour réaliser l'urétroplastie décrite précédemment. Le tissu glandulaire est fermé ventralement en avant de l'urètre reconstruit par des points séparés en évitant de sténoser l'urètre. Le reste du lambeau préputial total est taillé pour couvrir le défaut de peau pénienne ventrale en veillant à ne pas léser la vascularisation sous jacente.

### **1.9) Les lambeaux composites (fig.55)**

Lorsque le méat natif est très postérieur, la largeur de la muqueuse préputiale peut être insuffisante. La plastie urétrale peut alors débuter en arrière par une tubulisation type Duplay et se poursuivre en avant par le tube pédiculé (81). D'autres variantes ont été récemment proposées : onlay proximal associé à TIP distal, Onlay associé avec greffe libre de muqueuse buccale (148, 90)



**Fig.55** : Technique composite de Glassberg.

### **1.10) Urétroplastie par greffe libre**

L'utilisation de greffons libres dans la reconstruction de l'urètre, notamment dans le cadre des hypospadias sévères est ancienne. La peau a été le premier tissu utilisé par Devine et Horton, parallèlement, des auteurs ont développé une technique de reconstruction de l'urètre par greffon de muqueuse vésicale ou buccale, si le prépuce est inutilisable.

### **a) Greffe de peau libre**

La source principale de peau est le prépuce qui peut être utilisé pour faire un tube, ou comme patch, lorsque la plaque urétrale est conservée. Lorsqu'il est absent ou inutilisable, de la peau extra génitale a pu être employée.

#### **➤ Technique de Devine et Horton : greffe libre en tube de peau préputiale (Fig 56)**

##### **▪ Prélèvement du greffon et confection du tube**

Le prépuce est dédoublé et le greffon est excisé à sa partie distale. La longueur et la largeur du segment à prélever doivent être plus importantes que nécessaire pour compenser la rétraction du greffon. ROBER (160) recommande 10% de longueur supplémentaire et 30 à 50% de largeur plus. Le calibre du tube est fonction de l'âge. DEVINE et HORTON (49) confectionne le tube sur une sonde 12 chez un enfant de 2 ans. Après excision de tissu cellulaire sous-cutané, la suture du tube est réalisée par un surjet du fil résorbable 6 ou 7 X 0, prenant la partie profonde de la peau et inversant ses bords dans la lumière du néo-urètre. La sonde est remplacée par un drain perforé en silicone d'un calibre inférieur pour éviter une nécrose du greffon par pression. Le greffon sera placé la ligne de suture de préférence tournée vers les corps caverneux pour minimiser la survenue de fistules.

##### **▪ Confection de l'anastomose proximale**

L'urètre est recoupé en zone saine entourée de corps spongieux avec excision de tout l'urètre dysplasique. L'extrémité de l'urètre et celle du greffon sont spatulées dans un sens ou dans l'autre de façon à réaliser une suture elliptique et ainsi à prévenir une sténose. La suture est réalisée à points séparés inversants du fil résorbable 6 X 0. Dans les hypospadias très postérieurs, une urétroplastie par fermeture selon DUPLAY de la plaque urétrale jusqu'à la jonction pénoscrotale peut être réalisée.

Le greffon est alors anastomosé à l'extrémité distale de cette urétroplastie.

▪ Confection de l'anastomose distale

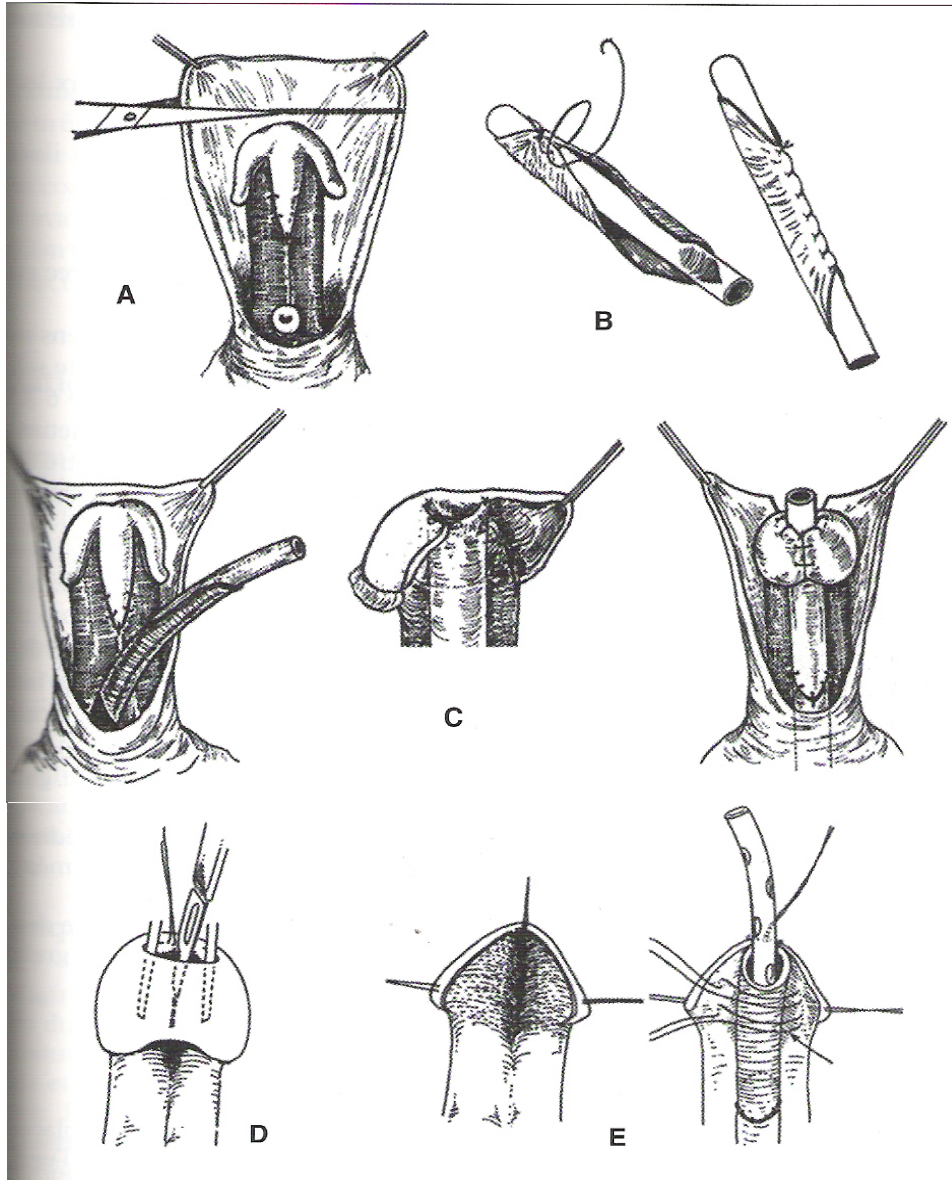
Dans la description initiale de DEVINE et HORTON, le gland est incisé de façon à isoler la plaque urétrale sous forme d'un lambeau médian en V à la face profonde duquel le tissu spongieux est excisé. l'extrémité du tube, largement spatulée, est anastomosée se part et d'autre de ce lambeau .le méat est complété par ses deux tiers ventraux en suturant le bord du tube aux ailes du gland qui sont ensuite fermées sur la ligne médiane.

On peut plus simplement ouvrir largement le gland sur la ligne médiane sans conserver de lambeau et après confection de la suture au niveau du méat refermer le gland en plusieurs plans sans serrer le greffon.

Enfin si le gland n'est pas creusé, on peut créer un tunnel ample avec incision longitudinale de son toit sans excision de tissu spongieux .le greffon est alors passé dans ce tunnel et suturé à l'extrémité du gland (88).

▪ Drainage

Il est assuré par un cathéter sus-pubien.



**Fig. 56** : uréthroplastie par greffon préputial. A : prélèvement du greffon ; B : confection du tube ; C : anastomose distale selon Devine et Horton ; D : création d'un tunnel dans le gland ; E : anastomose distale après division du gland.

➤ **Peau libre préputial en Onlay**

Certains auteurs utilisent un greffon préputial libre placé en onlay sur la plaque urétrale. POWELL (156) ne trouve pas de différence significative en ce qui concerne le taux de complications par rapport à la technique du lambeau pédiculé.

Les avantages de cette technique sont la simplicité du prélèvement, l'absence de torsion et de bombement du fourreau créés par le pédicule et la préservation de la vascularisation de la peau de recouvrement.

➤ **Utilisation de la peau extra génitale (28)**

Lorsqu'on ne peut utiliser la peau préputiale, il est toujours possible de reconstruire l'urètre avec de la peau prélevée ailleurs. Un greffon de peau totale fine peut être pris au niveau de la région reto-auriculaire ou des paupières. Un greffon mince peut être prélevée sur une aire cutanée non pileuse, sur face interne du bras, fesse, région inguinale, région de la crête iliaque, ou il est préférable alors de faire le prélèvement au dermatome de Reese pour obtenir un greffon régulier de 0,5 mm d'épaisseur. La taille du greffon doit être sur dimensionnée. La technique de confection de tube est identique à celle utilisant le prépuce.

➤ **Technique de KOLON (100)**

Il s'agit d'une modification de la technique de Snodgrass. Lorsque le gland est plat, l'incision de la plaque est menée profondément et un lambeau de la face interne du prépuce est interposé entre les berges de l'incision, avant de reconstruire l'urètre selon Duplay.

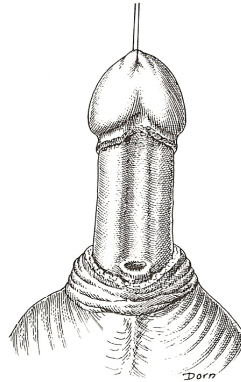
La technique de greffe de peau libre a un taux de complications élevé. Actuellement l'utilisation d'un lambeau libre de prépuce doit rester exceptionnelle, quant à l'utilisation de peau extra génitale, elle doit être abandonnée pour ses risques de sténose et de rétraction.

#### **b) Greffe de muqueuse Vésicale (Fig 57, 14)**

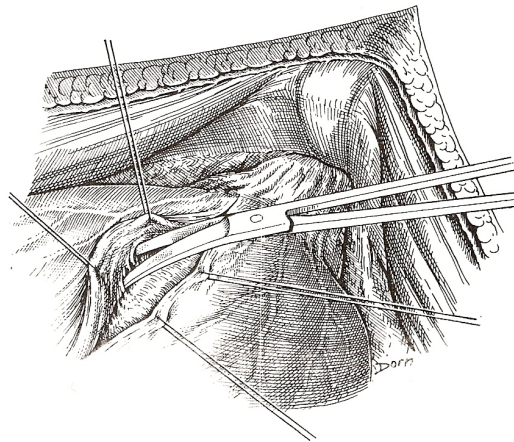
L'utilisation de la muqueuse vésicale en greffe libre comme uréthroplastie a été décrite par M.Hua, P. Mollard et H.Henden.elle peut être d'un grand secours dans certaines formes sévères d'hypospadias multi opérés, porteurs de fistules, sténoses à prépuce trop court ou déjà utilisé ou si l'on veut tout simplement éviter les poils endoluminaux.

La technique consiste au début en un déshabillage de la verge, l'ablation de la chordee puis le prélèvement de la muqueuse vésicale en faisant attention de ne pas laisser se dessécher les tissus entre les deux étapes. Un drainage vésical ou une uréthrostomie périnéale sont réalisés. On fait une incision pariétale selon Pfannenstiel puis incision de la musculature vésicale extra muqueuse sur une vessie préalablement remplie par du sérum salé isotonique. Il faut faire un marquage de la muqueuse au crayon avant l'incision pour éviter la modification d'une limite choisie après l'affaissement de la vessie ouverte. Le lambeau est ensuite tubulisé immédiatement à l'aide d'un surjet de fil résorbable au 7/0 sur un tuteur de silicone. La tranche proximale du tube est suturée à la tranche proximale de l'urètre en s'assurant que cette ligne de suture soit à distance d'une fermeture cutanée pour éviter les fistules. Le tube muqueux est ensuite enfilé à travers le gland et suturé. Les urines sont drainées par un cathéter sus pubien pendant 15 jours. Le taux de complications de cette technique est élevé avec en particulier une hypertrophie de la muqueuse exposée au méat.

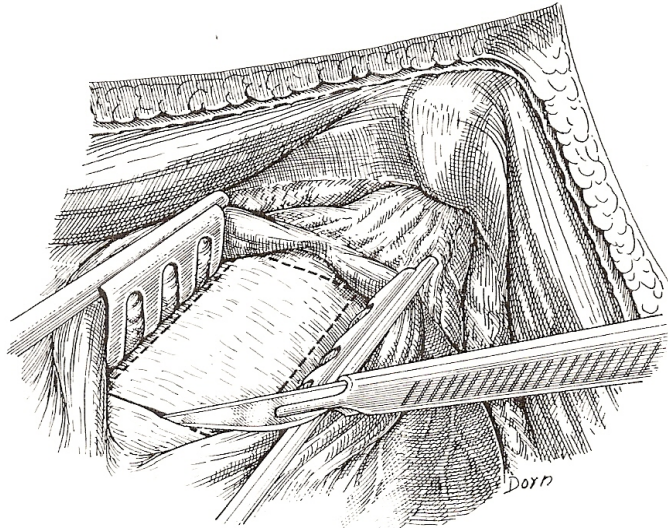




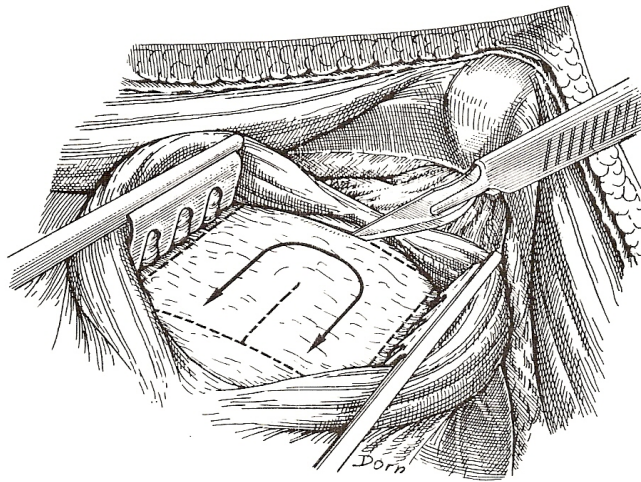
**Fig.57 -1 :** Préparation du site receveur. Peau du fourreau entièrement retracée vers la racine de la verge après une incision à 2mm en amont du sillon balano-préputial. Excision de tout l'urètre pathologique. Tranche urétrale de bonne qualité spatulée à l'origine de la verge. Gouttière caverneuse dénudée. Verge vérifiée droite en érection. Gland totalement fendu dans le cas où une uréthroplastie précédente aurait laissé un canal tortueux et sténosé.



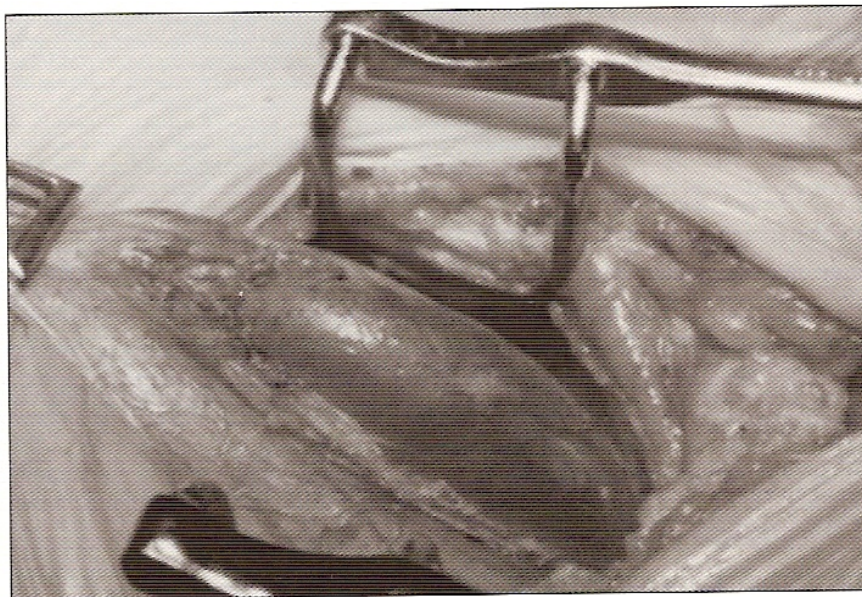
**Fig. 57 -2 :** Prélèvement d'un lambeau muqueux à vessie  
<<Fermée>>.Dissection entre musculuse et muqueuse .



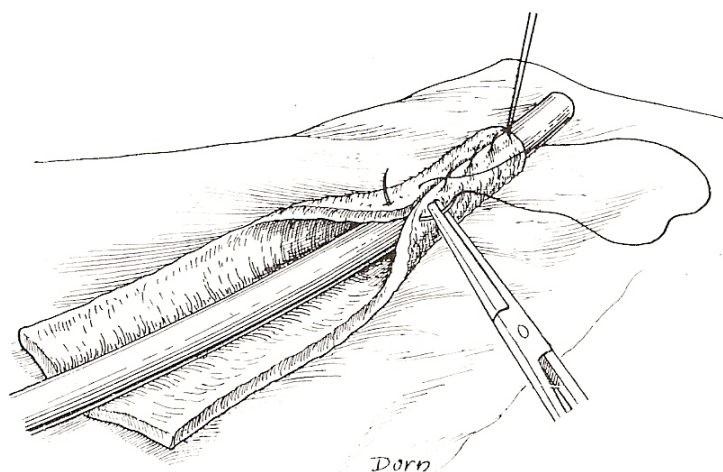
**Fig. 57 -3 :** Prélèvement du lambeau préalablement  
Dessinée au crayon dermographique.



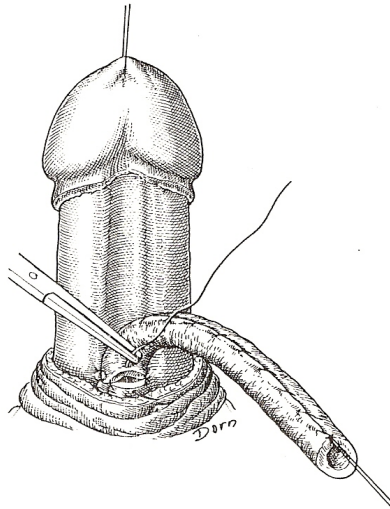
**Fig. 57 -4 :** Prélèvement d'un lambeau plus long en U.



**Fig. 57 -5 :** Site vésicale de prélèvement pour uréthroplastie par greffe de muqueuse vésicale.

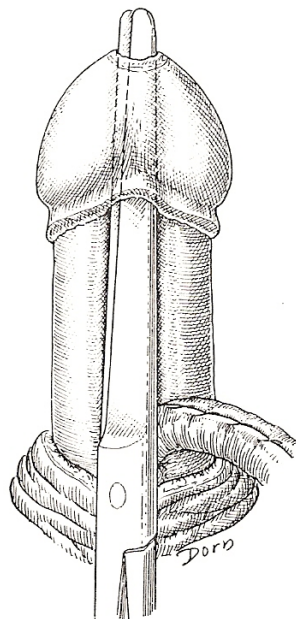


**Fig. 57 -6 :** Tubulation par un surjet de fils (7x 0) sur un tuteur Fenêtré sur toute sa longueur.



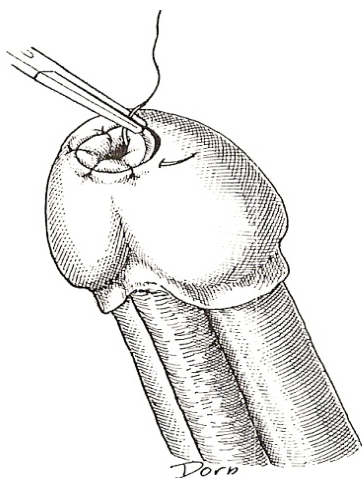
**Fig. 57 -7 :** Mise en place du tube muqueux.

Tubulation contre Gouttière caverneuse. Suture postérieure<< urètre tube>>.

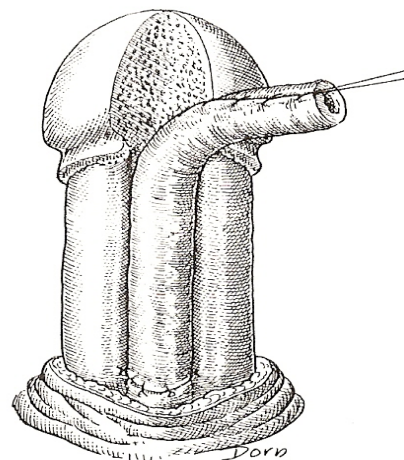


**Fig. 57 -8 :** Tunnellisation dans le gland avec excision  
d'une Pastille de muqueuse au sommet du gland.





**Fig. 57 -9:** Tube en place. Suture distale  
Au ras du gland. Ne pas le tube dépasser



**Fig. 57-10 :** Variante quand le gland doit être fendu  
à sa face ventrale Sur toute son longueur.

### **c) Greffe de muqueuse buccale (Fig.58, 59, 60, 12)**

- Prélèvement du greffon :

Lieu du prélèvement: face interne de la joue ou face interne de la lèvre inférieure. La face interne de la joue doit être bien exposée, il faut repérer le canal de sténon. Le lambeau est marqué au crayon dermographique, le site de prélèvement peut s'étendre du pilier antérieure de l'amygdale jusqu'en arrière de la commissure, et de quelques millimètres sous l'orifice de sténon jusqu'au vestibule mandibulaire. Baskin (16) propose de prélever un fragment dont les dimensions correspondent exactement à celle du defect. Certains auteurs conseillent de prendre un lambeau 10% plus long et 20% plus large que nécessaire (69). Les bords incisés des fils de traction sont placés aux 4 angles, facilitant ainsi la dissection du lambeau. Le prélèvement à la face interne de la

lèvre inférieur adhère au même principe, le prélèvement est limité surtout en largeur mais il reste toujours suffisant pour une uréthroplastie en onlay.

BROCK (26) obtient un long lambeau en prélevant la muqueuse sur une joue et sur la lèvre inférieur, ce type de prélèvement comporte un risque de mauvaise cicatrisation. Pour des uréthroplasties en tube, on peut prélever un greffon sur les 2 joues. Pour une uréthroplastie longue en onlay, on peut diviser longitudinalement en 2, un large lambeau prélevé sur la joue.

- Technique : confection de l'urètre

#### ❖ **Utilisation de la muqueuse buccale en tube**

La technique opératoire est la même que pour la muqueuse vésicale en ce qui concerne la confection du tube, sa mise en place, sa fixation aux corps caverneux et la réalisation de l'anastomose proximale. Au niveau du gland, selon la morphologie, on peut soit créer un large tunnel avec excision de tissu spongieux, soit le diviser en dégageant largement les 2 ailes. Il faut prêter beaucoup d'attention à la réalisation du méat. L'équipe de Philadelphie (118) recommande de réaliser un méat en forme de raquette plutôt que circulaire pour éviter une sténose. Il est parfois possible de conserver la plaque uréthrale au niveau du gland. Le greffon est alors suturé en Onlay et les ailes du gland fermées sur le néo-urètre (63).

#### ❖ **Utilisation de la muqueuse buccale en Onlay (63)**

Un bord du greffon est suturé à la plaque uréthrale par un surjet. Le greffon est éventuellement retaillé à la dimension adéquate pour l'âge et le deuxième bord est suturé pour compléter l'uréthroplastie. Le gland est ensuite reconstruit.

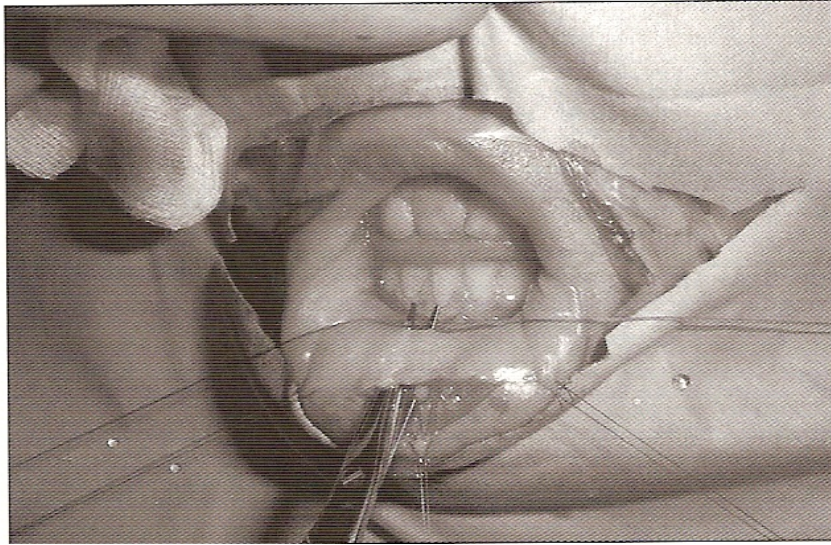
- Variantes : technique de Hayes et Malone

Ces auteurs décrivent une variante de l'intervention de Snodgrass avec une interposition dans l'incision de la plaque d'un greffon de muqueuse buccale. Ils ont utilisé cette technique dans 3 cas de reprises avec de bons résultats, un drainage étant maintenu 10 jours.

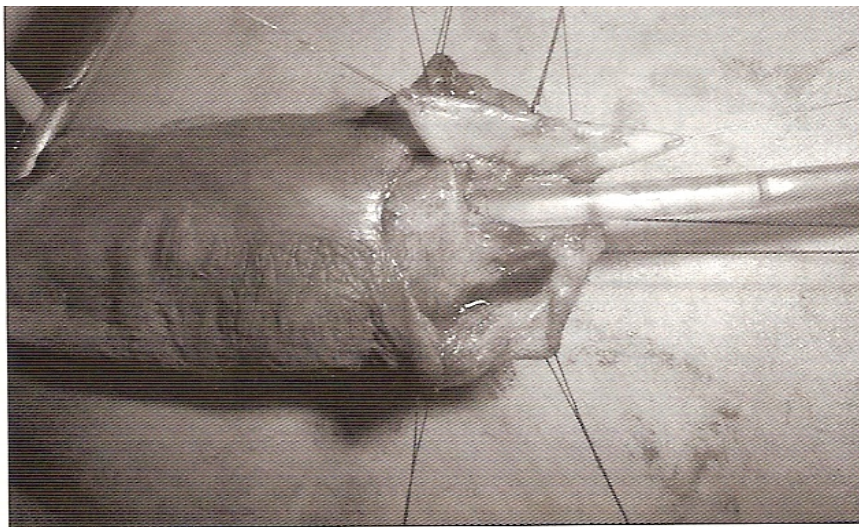
La muqueuse buccale est un bon matériel de greffe. Sa tolérance à l'exposition à l'urine est bonne comme l'a montré Filipas (73). Elle est également tolérante à l'exposition à l'air et elle ne présente pas de problème de bourgeonnement au niveau du méat, par contre il existe une tendance à la sténose du méat. Au niveau du site de prélèvement, la cicatrisation est en général favorable. Il existe malgré tout au niveau labial un risque de rétraction et de raccourcissement de la lèvre inférieure. De même au niveau jugal, malgré une fermeture primitive, ont été décrits des cas de cicatrices anormales avec rétraction et limitation des mouvements mandibulaires (30). C'est pourquoi Lauer (106) a proposé de réaliser la fermeture de la plaie buccale par un tissu obtenu par culture à partir d'un fragment de muqueuse palatine de 2 à 4mm de diamètre prélevé 4 semaines auparavant.

L'utilisation de greffons libres dans la chirurgie de l'hypospadias occupe une place importante essentiellement dans les formes très sévères et dans les reprises. Le greffon préputiale libre n'a actuellement pratiquement plus de place en raison des bons résultats des lambeaux pédiculés. Lorsque le prépuce fait défaut, la muqueuse buccale est actuellement un bon tissu de remplacement urétral. L'utilisation de la muqueuse vésicale reste cependant intéressante en particulier lorsque le defect est important.

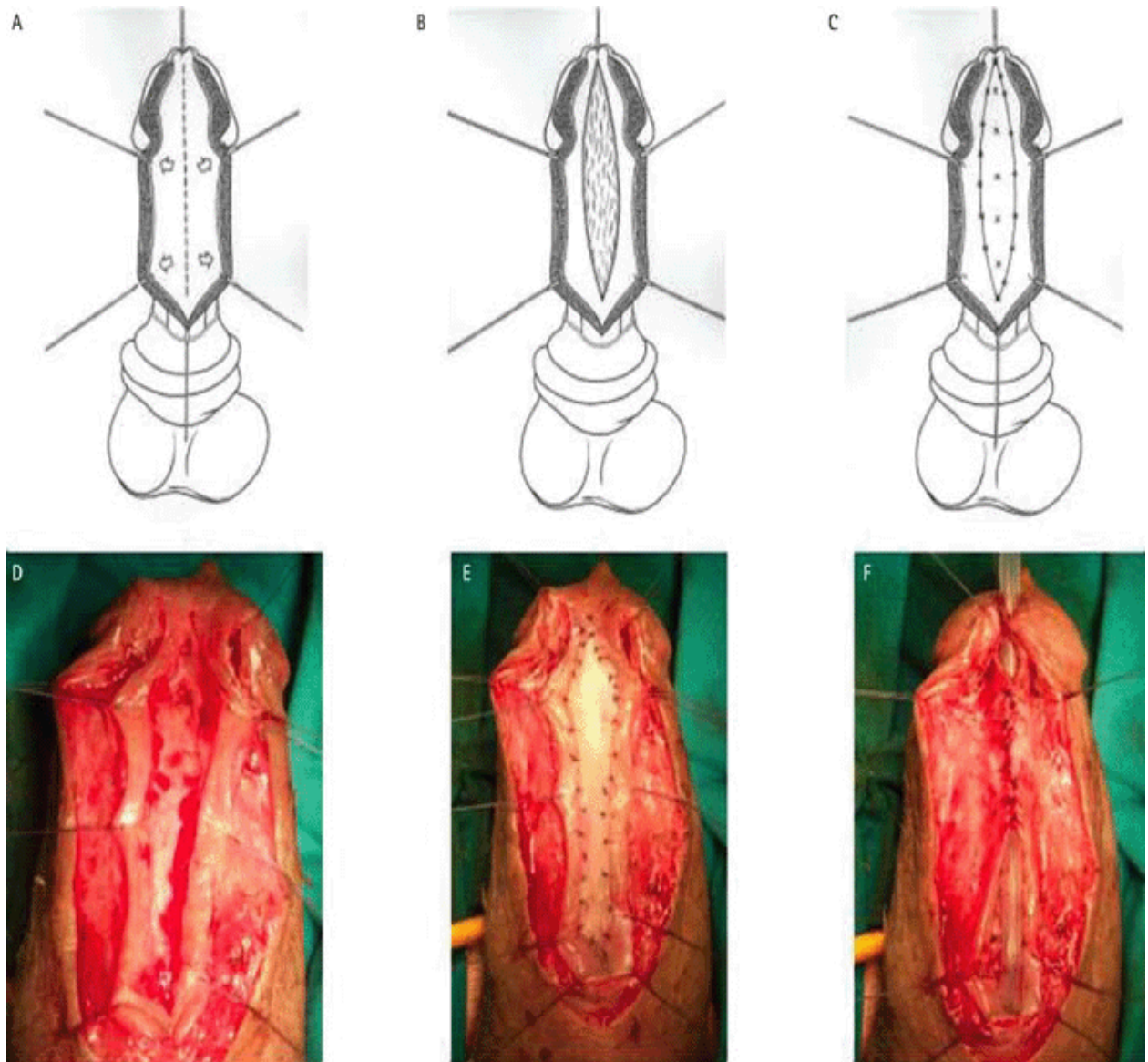




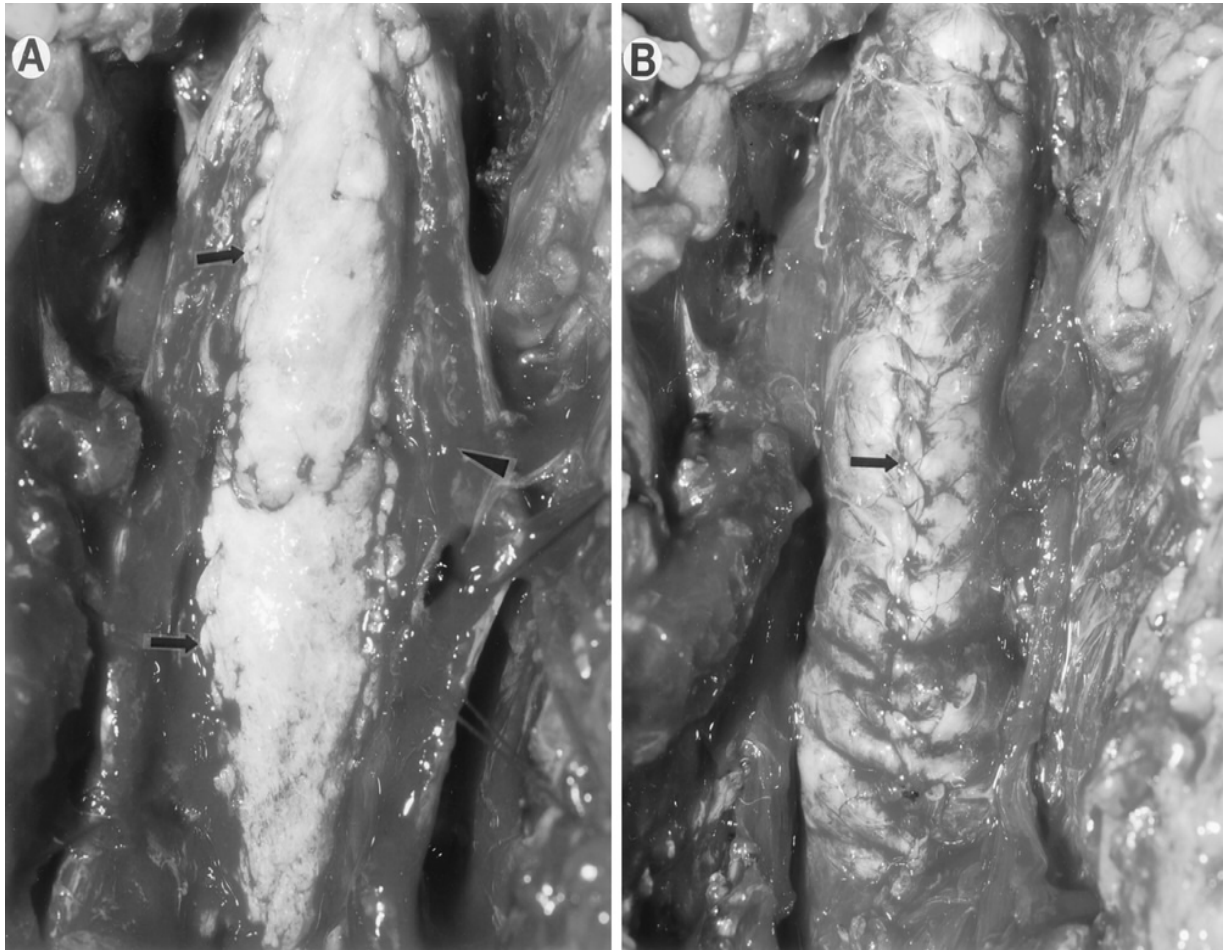
**Fig.58** : Prélèvement d'un rectangle de muqueuse buccale.



**Fig.12** : Le rectangle de muqueuse buccale est Appliqué en Onlay sur la gouttière urétrale .



**Fig 59 :** greffe de muqueuse buccale.



**Fig 60 :** greffe de muqueuse buccale. A : lambeau buccale est placé en Onlay au niveau de urètre bulbaire ; B : suture pour compléter la spongioplastie.

## **2. Techniques en plusieurs temps**

### **2-1) Enfouissement de la verge dans le scrotum**

#### **a) Opération de Leueuf 1er manière (Fig.61)**

L'objectif: créer le plancher urétral et sa couverture à partir du scrotum, ce qui implique deux temps. Un premier temps d'enfouissement de la verge dans les bourses (le pénis va chercher le plancher de son urètre dans la peau scrotale) et un deuxième de désenlissement (le pénis est libéré emmenant avec lui les 2 plans de son plancher qui lui sont fournis par le scrotum).

#### **▪ Enfouissement de la verge : 1<sup>er</sup> temps**

La verge est vérifiée droite à l'érection et le méat urétral perméable.

Mise en place d'un cathéter sus pubien multi perforé. Longue incision en U circonscrivant en arrière le méat urétral, prolongée en avant dans le gland, de part et d'autre de la fossette naviculaire, très loin en avant, jusqu'à l'extrême sommet du gland. La surface ainsi déterminée figure le toit du future urètre. Aucune dissection sous la lèvre interne de l'incision. Libération de la peau de la lèvre périphérique de l'incision sur 3 à 4 mm.

Mensuration exacte de la longueur de ce toit. Incision scrotale médiane en U, à cheval sur le raphé, d'une longueur égale et d'une largeur égale aux << toit >> urétral précédemment incisé. Les 2 U doivent se correspondre parfaitement d'où la nécessité de bien tendre la peau scrotale par des fils repères, placés à courte distance du lieu présumé de l'incision. Libération de la lèvre périphérique de cette incision sur 3 à 4 mm.

Suture l'un à l'autre des segments transversaux des lèvres périphériques de l'incision en U, soit à points séparés, noués, à l'extérieur, soit par un surjet. Les points d'ongle, noués, sont gardés longs comme repères. Ce temps marque le début de l'enfouissement de la verge.

Suture à points intradermiques du toit au plancher de l'urètre. Commencer par un court surjet qui unit les segments transversaux. Puis, alternativement par de courts surjets, suturer par segments de 1 à 1,5 cm, les rebords droits et gauches. Se garder d'une suture complète d'un bord, puis de l'autre et se souvenir que plus on s'avance vers le gland, plus la suture devient malaisée. Dans le gland, prendre épais pour bien amarrer la verge au scrotum. A ce niveau, on a intérêt à utiliser un fil plus épais (5X0). Si par hasard, l'incision scrotale était trop courte, les deux jambages scrotaux du U peuvent être prolongés. Inversement, leur extrémité peut être raccourcie si l'incision initiale avait été trop généreuse. Suture l'une à l'autre des lèvres « externes » des incisions. On a ainsi confectionné un urètre dont le toit est en peau pénienne et le plancher en peau scrotale. La verge est enfuie dans le scrotum.

Aucun pansement aucun tuteur. Ablation de cathéter sus-pubien au 12ième jour. Le patient uriner pendant 3 mois assis, par le bout de l'urètre temporairement enlisé dans la bourse.

▪ **Désenlissement de la verge : 2ème temps**

Bien se prémunir contre les deux incidents qui risque de survenir : l'insuffisance de tissu de couverture cutanée et la blessure du plancher de l'urètre.

Placer un fil repère dans le gland. Placer un lacs dans l'orifice habituellement laissé libre à l'angle péno-scrotal lors du temps précédent. La traction simultanée sur ces deux repères éclaire le champ opératoire. Introduire une sonde dans l'urètre la repousser vers le plancher urétral (et non vers le toit) ce qui indique sans erreur



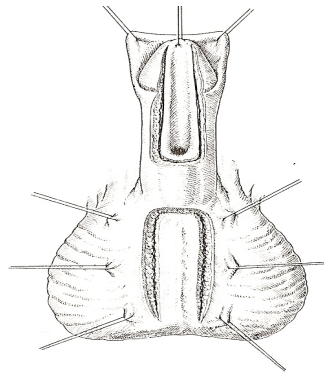
possible la situation de ce dernier. Mise en place de quelques fils repères sur le scrotum à 2 ou 3 cm de l'enfouissement. L'incision doit veiller à tailler deux volets scrotaux, dont les charnières sont des sillons de raccordement de la peau pénienne à la peau scrotale et qui, une fois rabattus, viendront recouvrir la surface cruentée de la verge désenlisée. Chacun d'eux aura comme largeur, la moitié de celle de la surface à combler. En arrière, l'incision scrotale se fait transversalement au ras du raccordement péno-scrotal. En avant, les courtes incisions transversales prolongent sur les cotés la lèvre inférieure du méat urétral. Deux longues incisions viennent unir les extrémités latérales des incisions précédentes.

Le désenlissement passe dans le tissu cellulaire scrotal à distance du plancher urétral, repéré par la sonde dans l'urètre. Hémostase. Attention ! C'est lors de ce temps que l'on risque de blesser le plancher urétral.

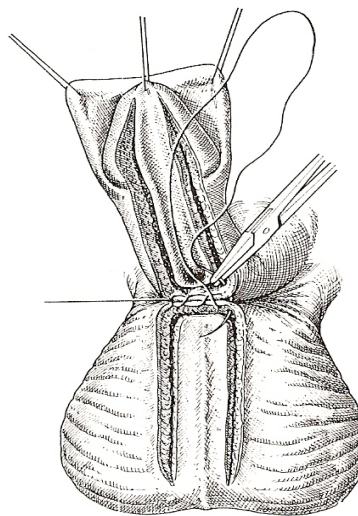
Vérification de l'absence de toutes plaies urétrales par injections sous pression de sérum physiologique dans l'urètre par le méat. Suture l'un à l'autre des 2 volets cutanés repliés sous la verge. Suture longitudinale de la plaie scrotale. Une hospitalisation de 2 jours aura suffi à ce deuxième temps.

#### ▪ Temps complémentaire

Fermeture contemporaine d'une (ou des) fistules. Temps complémentaire d'avancement du méat urétral si le méat est jugé trop postérieur. Le tracé de l'incision scrotale est fondamental. Des commissures latérales du méat jugées trop postérieures partent deux incisions balaniques jusqu'au sommet du gland et en regard, 2 incision de même longueur (elle n'est jamais bien longue et ne dépasse pas 1 cm) sur le scrotum. Deux hémi surjets intradermiques solidarisent le prolongement scrotal du plancher au toit balanique de l'urètre. Deux hémi surjet suturent alors les lèvres externes de l'incision scrotale aux lèvres externes de l'incision balanique. C'est à partir de l'extrémité antérieure de cette deuxième ligne de sutures que se feront les deux incisions transversales qui permettent alors de se retrouver dans les conditions précédemment décrites.

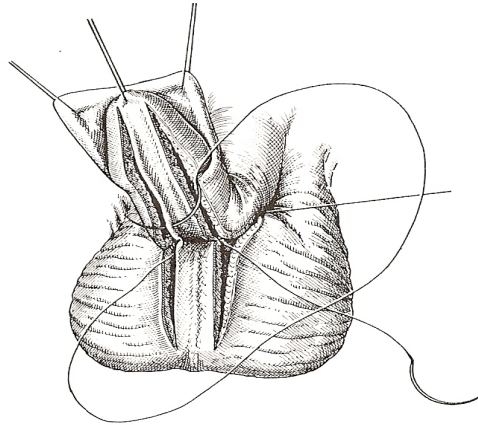


**Fig.61.1** : Longue incision en U en avant, circonscrivant par en arrière le méat urétral. Dans son segment transversal rétroméatique, veiller à n'inciser que la peau. Ne pas blesser l'urètre. Incision profonde au niveau du gland. Sur une face antérieure de scrotum bien étalée, longue incision en miroir. Libération sur quelques millimètres des lèvres périphériques de ces incisions cutanées.

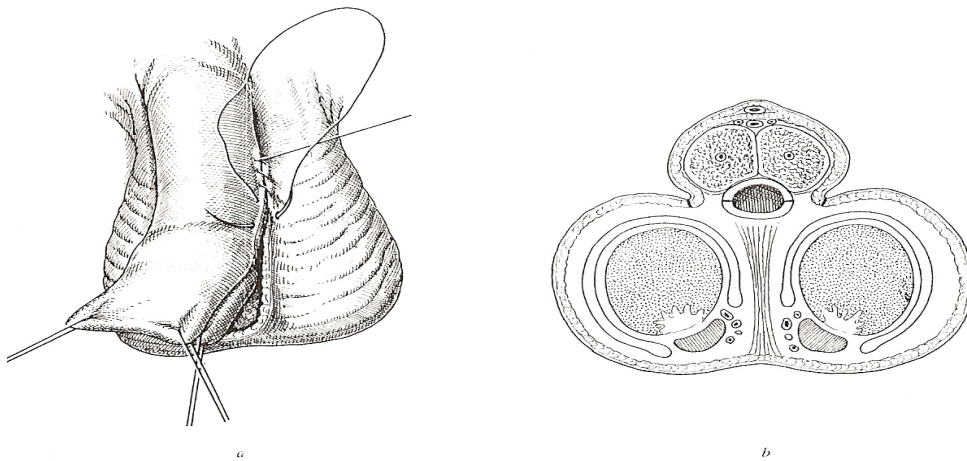


**Fig. 61.2** : Suture du segment transversal des lèvres périphériques des deux incisions. Ce temps marque le début de l'enfouissement de la verge et doit précéder les autres.

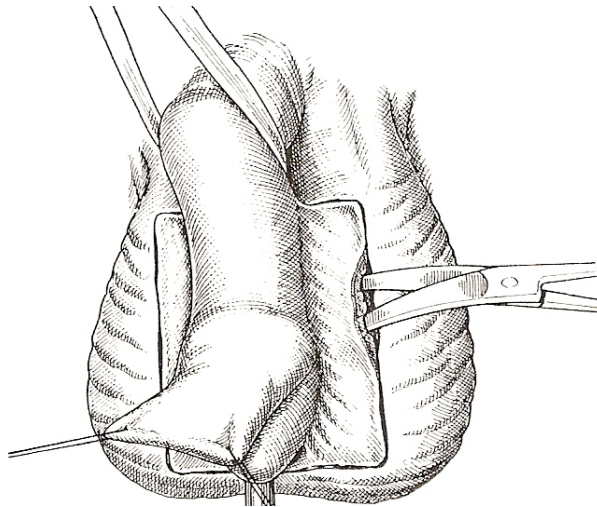




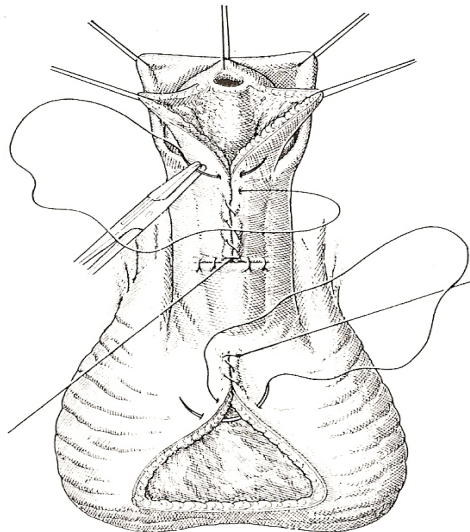
**Fig. 61.3 :** Suture par une série de petits surjets intradermiques du toit pénien de l'urètre au plancher scrotal. Commencer par le segment transversal du U puis, en rabattant progressivement la verge vers le sommet du scrotum, suture les rebords latéraux.



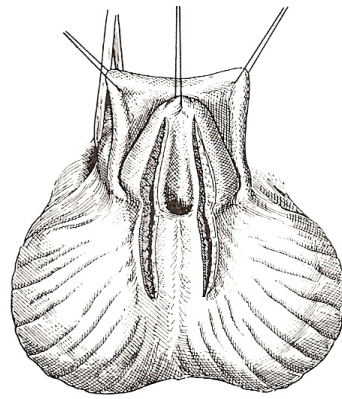
**Fig. 61.4 : a)** Suture l'une à l'autre du segment longitudinal des lèvres périphériques des incisions pénienne et scrotale. **b)** Coupe transversale montrant l'enfouissement.



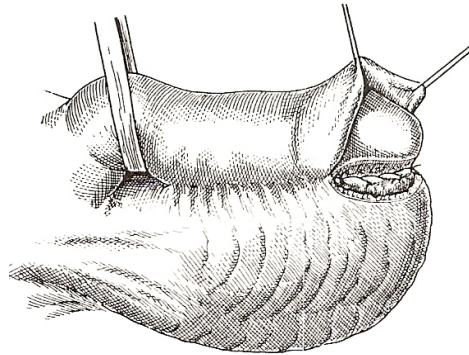
**Fig. 61.5 :** Désenlèvement de la verge. Dessiner les limites des futurs volets scrotaux.  
Tailler plutôt large. Se glisser sous l'urètre dont la face profonde est repérée par la palpation du cathéter urétral.



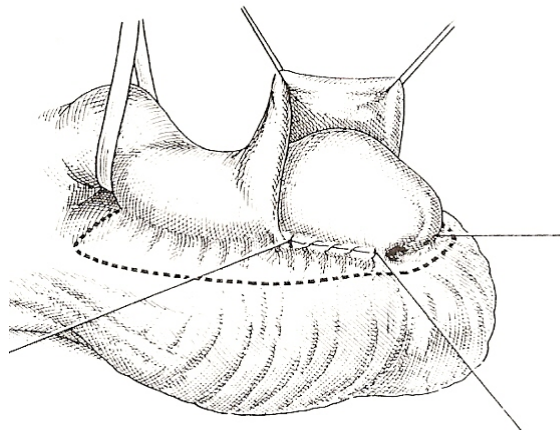
**Fig . 61.6 :** Les deux volets scrotaux rabattus et suturés sous l'urètre.



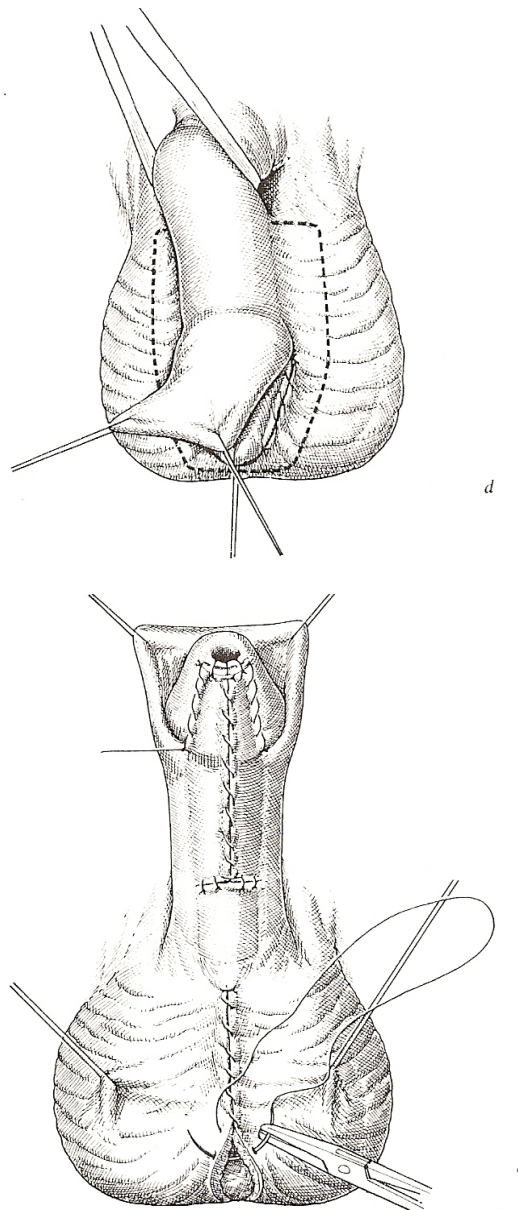
a



b



c



**Fig. 61.7 (a, b, c, d, e) :** Artifice à utiliser lorsqu'au moment du désenlèvement de la verge, le méat urétral paraît trop postérieur en plein gland.

### **b) Opération de Leveuf 2ème manière**

Contrairement au leveuf 1, le premier temps comporte une tubulisation de l'urètre qui est ensuite enfouie dans le scrotum de façon à pouvoir assurer dans le deuxième temps la couverture cutanée de l'urétroplastie.

Un lambeau en U circonscrit le méat ectopique et se dirige vers l'apex du gland où il se poursuit par deux petites incisions transversales vers la ligne médiane. Ce lambeau médian permet la reconstitution du canal par des points invaginant extra-canalaires non perforants. Une incision symétrique est ensuite pratiquée sur le raphé médian du scrotum avec décollement des berges latérales permettant de coucher le néo-urètre dans ce lit scrotal en accolant les berges cutanées de la verge aux berges homologues scrotales.

Cet enfouissement au niveau du scrotum peut se faire avec ou sans pont cutané entre le néo-urètre et le scrotum. Le risque de fistule se situe à la partie postérieure de la suture pénoscrotale.

### **c) Acimi (2)**

Rapporte une nouvelle technique de déépithélialisation dans le traitement de l'hypospadias, elle consiste après toute urétroplastie, à prélever deux lambeaux rectangulaires au niveau des deux hémiscrotums avec leur vascularisation, puis les déépithélialiser par un ciseau ophtalmique à la manière de Durham Smith. Ces deux lambeaux serviront pour la couverture cutanée (Fig 62).

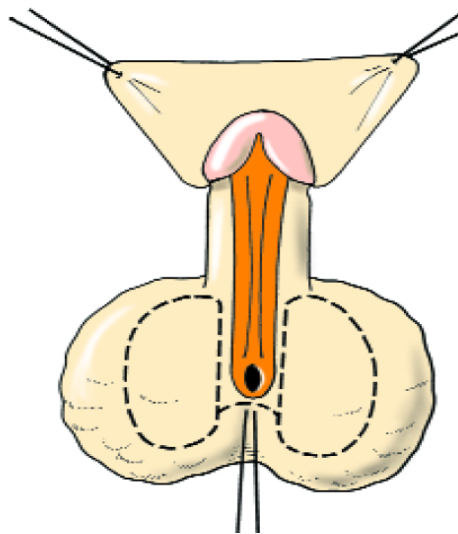


**Fig62.1.** Hypospadias dans sa forme scrotale.

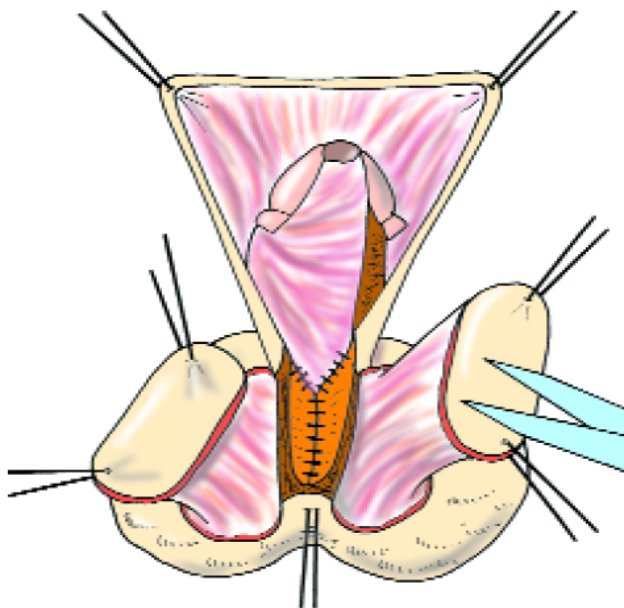


**Fig62.2.** Hypospadias dans sa forme scrotale avec les lambeaux dessinés.



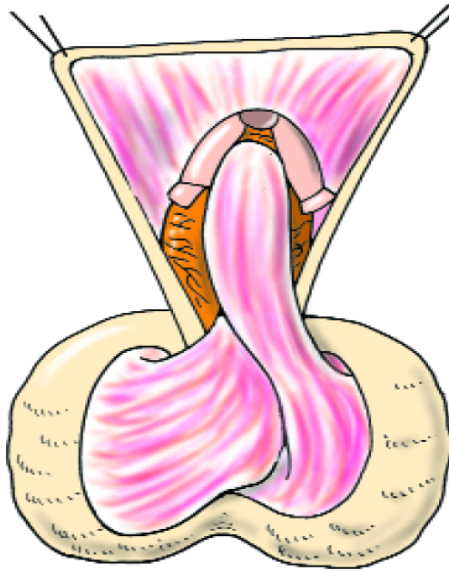


**Fig62.3.** Siège de prélèvement des deux lambeaux scrotaux.

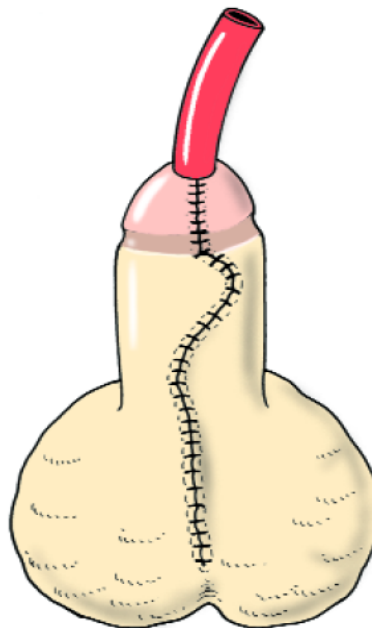


**Fig62. 4.** Après uréthroplastie les deux lambeaux sont largement décollés avec leur vascularisation, puis dé-épithélialisés.





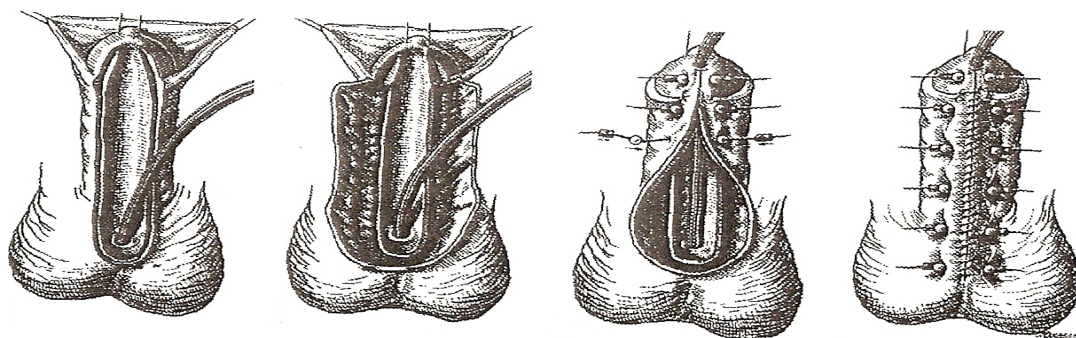
**Fig62. 5.** Les deux lambeaux viennent couvrir la face inférieure de l'urétroplastie : le premier pour la partie proximale, le second pour la partie distale.



**Fig62.6.** Aspect du pénis et du scrotum en fin d'intervention.

## **2-2) Lambeau enfoui de Denis Brown (Fig 63)**

Mise en place d'une sonde urétrale par le méat hypospade, 2 incisions parallèles cutanées remontant jusqu'à la fossette naviculaire en incisant profondément le gland. Latéralement la peau de la verge est largement décollée en prenant soin de ne pas léser sa vascularisation, les deux lambeaux latéraux ainsi créés devront être suturés l'un à l'autre sans aucune tension. On peut parfois s'aider d'une incision de décharge au niveau de la face dorsale de la verge. La suture est réalisée à l'aide du Flexocrin 3/0 maintenu grâce à des perles et des plombs. Il ne faut pas serrer les points. Les berges cutanées doivent juste être accolées l'une à l'autre pour éviter les risques de nécrose. Ces fils doivent affronter largement la peau et être espacés tous les centimètres. Deux points sont réalisés systématiquement, l'un au niveau du sillon balanopréputial et l'autre au niveau du gland. L'affrontement cutané est complété par un surjet de catgut chromé au 4/0 prenant juste les berges. Les perles seront desserrées à partir du 4<sup>ème</sup> jour postopératoire et ôtées progressivement jusqu'au 7<sup>ème</sup> jour postopératoire. Cette technique assez simple semble donner de nombreuses fistules.



Technique de DENIS-BROWNE

**Fig.63.**

## **2-3) Tubulisation de prépuce transposé**

### **a) Technique de Belt-Fuqua (116)**

La peau dorsale pénienne est incisée en boutonnière. Le prépuce est rétracté et incisé circonférentiellement en aval par rapport au méat et proximal de quelques mm par rapport au sillon balanopréputial. La chordée est excisée et le tissu préputial est rabattu à la face ventrale grâce à une incision en boutonnière suffisamment large. Les bords de la boutonnière sont suturés à la muqueuse du sillon. Le second temps est fait six mois plus tard. Une incision en U autour du méat est faite sur la face muqueuse du prépuce ventral, de manière suffisamment large pour former un urètre de calibre satisfaisant. Les bords de la bande incisée sont mobilisés prudemment, et suturés par des points séparés. Une incision est faite au sommet du gland pour amarrer le nouvel urètre et un tunnel intra glandulaire est réalisé. Le défaut de peau ventrale est fermé en utilisant la peau préputiale résiduelle et l'excès de tissu est réséqué.

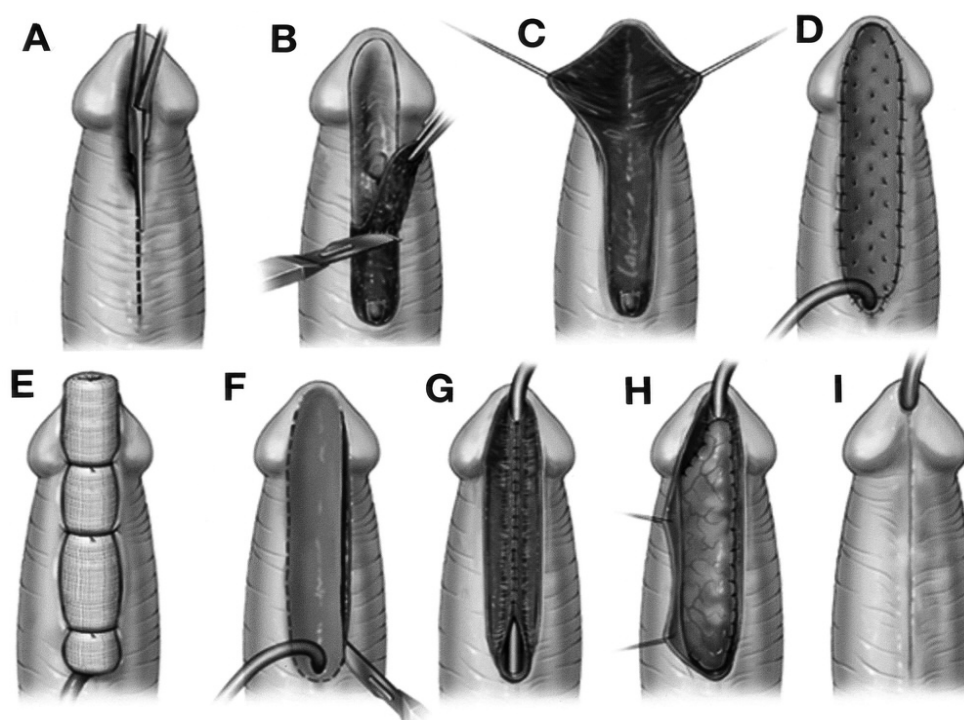
### **b) Technique de Durhama-Smith (116)**

Il améliore cette technique en supprimant l'épithélium sur un des lambeaux cutanés pour permettre une suture en paletot de deux surfaces cruentées.

### **c) Technique de Bracka (24)**

Il s'agit d'une technique en deux temps. Lors du premier temps opératoire, après libération des formations érectiles et ouverture médiane large du gland, un lambeau découpé à la face interne du prépuce et débarrassé du tissu sous-cutané, est mis en place à la face inférieure du pénis. Il est suturé aux bords du fourreau, à l'urètre et aux berges du gland. Un pansement compressif est maintenu 5 jours et un drainage urinaire 7 jours. Un pansement compressif est maintenu 5 jours et un drainage urinaire 7 jours.

Six mois plus tard est réalisé le second temps de création du néo-urètre. Le greffon est tubulisé sur une largeur de 1,5 à 2,5 cm selon l'âge sur un drain en silicone (8 F à 12 F) par une suture inversante extraluminale au 7 X 0. Le fourreau et le gland sont fermés après interposition d'un lambeau sous-cutané. Le drain est maintenu au minimum 5 à 6 jours. FERRO complète cette technique par une incision selon Snodgrass de la partie distale du greffon (72). De la peau extra génitale, éventuellement sous forme d'un greffon en filet, peut être utilisée si le prépuce est absent. BRACKA a également employé un greffon de muqueuse buccale (Fig.64).



**Fig 64** : Technique de Bracka.

### **3. Les techniques nouvelles d'urétroplasties: biotechnologie <<Tissue Engineering>>**

La chirurgie réparatrice et reconstructrice de l'urètre est l'un des challenges de l'urologie pédiatrique. Les techniques récentes d'urétroplastie utilisent la plaque urétrale et la peau génitale avec des résultats cosmétiques et fonctionnels considérés comme satisfaisants et faible incidence de complications. Dans les situations complexes de grand délabrement urétral, hypospades multi opérés, ces techniques peuvent ne plus être applicables et la reconstruction de l'urètre nécessite l'utilisation de tissu de substitution extra génitale, greffe de peau ou de muqueuse, avec des risques de complications ou d'échecs non négligeables qui justifient la recherche de nouvelles techniques. Parmi elles les techniques d'urétroplastie utilisant la régénération biologique tissulaire (Tissue Engineering) comme sources de tissus de substitution, semblent être promises à un avenir prometteur.

#### **3-1) Tissue Engineering ou régénération des tissus**

La régénération tissulaire crée par des moyens biotechnologiques des tissus autologues aux propriétés biologiques structurelles et fonctionnelles semblables à celles du tissu d'origine et utilisables pour la reconstruction de l'organe. Il existe deux techniques biologiques de régénération des tissus :

± La régénération in vivo : utilise le potentiel naturel de régénération des tissus La régénération est dirigée sur un support (matrice) amarré à l'organe que l'on souhaite reconstruire. La matrice est constituée de matériel acellulaire biocompatible et biodégradable d'origine synthétique ou biologique. Elle joue le rôle de support qui est colonisé de proche en proche de façon centripète par les tissus auxquels elle est amarrée.

± La régénération in vitro : se fait en cultivant in vitro des échantillons de tissus autologues prélevés in vivo sur l'organe à reconstruire.

### **3-2) Urétroplastie et tissu engineering**

De nombreuses stratégies ont été proposées pour reconstituer l'urètre avec des techniques utilisant le principe de la régénération tissulaire in vivo puis in vitro. Régénération in vivo: l'urétroplastie par prothèse tubulaire résorbable synthétique tissée en fibre d'acide polyglycocholique inaugura l'ère des tentatives de reconstruction de l'urètre utilisant des tissus non autologues.

Les résultats prometteurs obtenus sur l'animal ne furent pas confirmés chez l'homme (20, 142).

La deuxième génération d'urétroplastie par régénération in vivo remplaça ces supports en tissu synthétique par des matrices acellulaires du tissu collagène de porc préparées à partir de sous muqueuse d'intestins ou de vessie. Cette technique d'urétroplastie a été utilisée avec succès pour le traitement d'hypospades complexes (38, 8) ou de sténoses de l'urètre (97). Cependant ces greffes de tissu collagène acellulaire ne peuvent être utilisées, au dire même des auteurs, que pour réaliser des plasties urétrales partielles de type Onlay Patch ce qui jusqu'à présent en limite l'intérêt par rapport aux techniques classiques d'urétroplastie utilisant des tissus autologues (74).

En revanche, récemment ce même groupe de travail a réalisé une expérimentation d'urétroplastie tubulaire par régénération urétrale in vitro avec des résultats encourageants (74,187), ce qui a permis de conclure que l'urétroplastie tubulaire avec des cultures matricielles de cellules urinaires autologues est une technique prometteuse qui devrait être applicable pour les reconstructions urétrales complexes.



## **D. Considerations Générales**

La chirurgie de l'hypospadias est une chirurgie fine pour laquelle il est fortement conseillé d'utiliser des lunettes grossissantes ou un microscope. Les sutures sont réalisées avec du fil résorbable fin: le polydioxanone (PDS) ou le polyglycolique acide qui a donné de meilleurs résultats à la chirurgie de l'hypospadias.

Un ECBU sera réalisé avant l'intervention. On s'assurera qu'il n'existe pas de germe dans les urines. L'asepsie doit être soigneuse, non seulement sur la verge mais aussi à l'intérieur du canal urétral.

L'hémostase doit être soigneuse mais pas excessive. Les auteurs anglo-saxons utilisent volontiers des infiltrations des zones de dissection avec une solution de xylocaïne adrénalisée. D'autres utilisent, un garrot à la base de la verge qu'il faudra relâcher régulièrement au cours de l'intervention toutes les 30 min). Certains ne placeront le garrot sur les corps caverneux qu'après avoir complètement mobilisé le fourreau cutané. Un hématome en post-opératoire compromet fortement la réussite de cette chirurgie. Il est possible d'obtenir un champ opératoire presque exsangue en infiltrant le tracé des incisions et surtout le pédicule vasculo-nerveux dorsal à la base du pénis avec un mélange d'épinéphrine à 1/100 000, de la lidocaïne à 1%, la dose totale injectée ne dépasse guère 2 cc. Elle ne menace pas la vitalité des lambeaux, et n'entraîne pas de troubles du rythme cardiaque. (124)

Eventuellement, on draine l'espace sous-cutané par un faisceau de crin nylon, ce drainage semble constituer une bonne prévention des fistules (124).

L'anesthésie pédiatrique a fait des progrès spectaculaires en particulier avec l'utilisation de l'oxymètre de pouls qui a permis de réduire de façon considérable les hypoxies chez l'enfant en per et postopératoire. Les progrès pharmacologiques ont

permis de voir apparaître des drogues d'action plus courte, plus précise, aux effets secondaires moindres et d'obtenir des conditions d'anesthésie stables et sécurisante. L'utilisation d'anesthésie caudale en tant qu'analgésie postopératoire a réduit les risques d'anesthésie générale. La soudure du tissu par le laser est réalisable, sur et facile à exécuter, le peut être une alternative à la technique de microsuture dans la réparation de l'hypospadias.

### **1. Antibiothérapie**

Pour la chirurgie de l'hypospadias, deux traitements antibiotiques peuvent se discuter, soit une antibioprophilaxie pour un geste simple avec une sonde pendant une courte durée (hypospadias glandulaire et antérieur), soit une antibiothérapie si une sonde est laissé en place plusieurs jours.

Pour la chirurgie de l'hypospadias glandulaire (pas de drainage) il n'y a pas d'indication d'une antibiothérapie.

Pour la chirurgie d'un hypospadias pénien antérieur, (drainage transurétral 24 à 48h) une antibioprophilaxie peut se discuter mais l'acte est relativement rapide (moins de 2h) il y a très peu de germes pathogènes dans l'urètre. Pour la chirurgie de l'hypospadias postérieur et les reprises complexes, (drainage par un cathéter sus pubien plusieurs jours) une antibiothérapie semble indiquée car le cathéter laissé en place plusieurs jours dans la vessie est un point d'appel pour les germes qui se fixent facilement sur ce corps étranger (157, 31).

Compte tenu de tout ce qui vient d'être dit, l'antibiotique devra être une C3G type ceftriaxone ou cefotaxime.

## **2. Drainage**

Aucun consensus de drainage, n'est actuellement mis en œuvre, mais les idées évoluent vers une attitude très similaire.

Pour les hypospadias glandulaires réalisés en hôpital de jour, aucun drainage n'est laissé en place.

Pour les hypospadias antérieurs réalisés avec une courte hospitalisation de 24 à 48h, certaines équipes ne drainent pas (mais la circoncision est systématique), d'autres drainent par une sonde transurétral qui sera laissée en place de 24h à plusieurs jours. Le risque de ne pas drainer est la rétention d'urine.

Toutes les équipes qui ont comparé les résultats avec ou sans drainage n'ont pas mis en évidence de complications plus importantes dans les groupes sans drainage par rapport aux groupes avec drainage (47, 180).

Pour les hypospadias postérieurs et les reprises complexes, presque toutes les équipes sont favorables à un cathéter sus pubien mais les avis divergent sur la nécessité d'un drain transurétral pour maintenir l'urètre perméable, d'autres équipes ne mettent pas ce drain car il peut être source de dépôts microbien ne favorisant pas la cicatrisation et il se comporte comme un corps étranger dans le système urinaire (7, 85). L'enfant peut regagner son foyer avec le cathéter qui se draine soit dans le système de la double couche soit dans un sac à urine. L'ablation du cathéter sus pubien et du drain transurétral se fait le plus souvent au bout de 8 à 10j.

### **3. Le pansement**

Il faut trouver <<le pansement idéal>>qui doit maintenir la verge au zénith avec une pression hémostatique mais non ischémique, permettre de voir le gland et être facile à enlever (50).

Pour les hypospadias péniers antérieurs, la verge est maintenue au zénith entourée par un pansement gras assez serré puis par des compresses et ce pansement est enlevé avec la sonde dans le ou les jours qui suivent selon le temps de maintien du drainage (184).

Pour les hypospadias postérieurs et les reprises difficiles, le consensus est beaucoup plus difficile car certains laissent le même pansement clos jusqu'à l'ablation du cathéter, d'autres préfèrent réaliser un nettoyage quotidien en laissant rapidement la verge à l'air.

### **4. Surveillance postopératoire**

La verge retrouve un aspect normal en quelques jours (3à5j) et les premières complications apparaissent vers le huitième jour.

Une première consultation sera réalisée à un mois ce qui donne une excellente idée de la cicatrisation. Il est très souhaitable de revoir ces enfants un an après car parfois une fistule microscopique apparaît plus tard et l'aspect de la verge est définitif.

## **E. Les complications chirurgicales.**

Les complications de l'hypospadias sont par définition dépendantes du résultat escompté et seront variables en fonction du point de vue du chirurgien, de la famille, de l'enfant ou du patient lui-même lorsqu'il aura atteint l'âge de s'exprimer.

Les complications sont multifactorielles et dépendent des techniques utilisées, de l'opérateur, de l'équipe soignante, de la compliance du patient et de sa famille (158, 87).

Le pourcentage de bons résultats est très variable, il va de 0 à 30% en fonction des techniques utilisées.

Les complications les plus fréquentes sont les fistules, les sténoses, les nécroses du néo-urètre et les incurvations résiduelles.

Par ailleurs, on ne reviendra pas sur les complications précoces ou tardives inhérentes à toute pratique chirurgicale telles que les infections, les hémorragies, les problèmes anesthésiques, les problèmes de la cicatrisation.....

### **1. Les complications peropératoires**

#### **1.1 Lésion de l'urètre natif**

Celle-ci peut survenir lors de la dissection au niveau de l'urètre distal car sa paroi est très fine et non entourée du corps spongieux. Leur bifurcation se situe bien en retrait par rapport au méat hypospade. A ce niveau l'accolement cutané expose à cette complication. Si la perforation est reconnue, elle pourra être corrigée soit par une augmentation de la longueur de l'urétroplastie, soit par un changement de la technique prévue initialement en particulier lors des interventions pour hypospadias à méat distal.

## **1.2 l'altération des corps caverneux**

Cela peut se produire par l'utilisation d'une coagulation mono polaire ou de sérum non physiologique lors de l'épreuve d'érection. Les conséquences peuvent être gravissimes. Il faut proscrire ce type de coagulation et prêter la plus grande attention au produit distribué pour l'injection directe des corps caverneux lors de l'épreuve d'érection.

## **2. Les complications postopératoires précoces.**

### **2-1) Les complications générées par les sondes.**

#### **✦ La migration de la sonde tutrice :**

Cet incident peut motiver son repositionnement qui, compte tenu de la précocité de l'urétroplastie, nécessitera une anesthésie générale et risquera de léser des tissus fragilisés durant la période postopératoire immédiate. Il faudra apporter la plus grande attention lors de sa fixation.

#### **✦ Les contractions vésicales sur sonde à ballonnet.**

Pour éviter au maximum ces difficultés perturbant la surveillance postopératoire et pouvant retarder la sortie, il est préférable de gonfler le ballonnet au minimum.

### **2-2) Les érections douloureuses.**

Elles surviennent essentiellement lors de l'intervention chez l'adolescent. Elles peuvent aggraver les saignements et compromettre les lambeaux en mettant en tension les tissus utilisés. La préparation en postopératoire avec des anti- androgènes a été rapportée. En postopératoire, l'utilisation du Valium peut limiter le phénomène

### **2-3) La nécrose des tissus superficiels**

Dépistée lors du premier pansement ou dans la semaine qui suit l'intervention , elle peut nécessiter une excision et des soins locaux avec une greffe de peau totale lorsque le sous-sol est assaini ; cette couverture diminue les cicatrices rétractiles, conséquences fréquentes d'une cicatrisation dirigée.

### **2-4) La fistule (60,104)**

Elle peut être suspectée par l'apparition d'une zone inflammatoire sur la suture après les premières mictions ; elle motivera alors la prolongation du drainage vésical et l'ablation des sécrétions méatiques par la prescription de pommades émollientes. Elle sera découverte précocement lors des premières mictions. Si elle est reconnue, il est important de considérer que certaines d'entre elles, fines, peuvent se fermer spontanément à condition que le flux urétral d'aval soit de qualité. Récemment une technique de fermeture précoce a été rapportée en utilisant du crynoacrylate et en prolongeant le drainage urinaire.

## **3. Les complications postopératoires tardives.**

Elles sont bien connues pour les anciennes techniques. Elles sont moins répertoriées pour les techniques les plus récentes. Ce fait doit être pris en compte pour juger les résultats des séries ayant un recul insuffisant. Avant de pouvoir juger du résultat définitif d'une correction réalisée vers l'âge de 1 an, il faut attendre la fin de la puberté pour apprécier le déroulement de la miction, de l'érection et de l'éjaculation.

Dans la pratique, il faut avant tout dépister les complications ayant des conséquences immédiates telles que les fuites d'urine avec des troubles mictionnels ou les sténoses qui, méconnues, peuvent être responsables d'infections urinaires et de vessie de lutte.



### **3-1) Les fistules urétrales (39,168)**

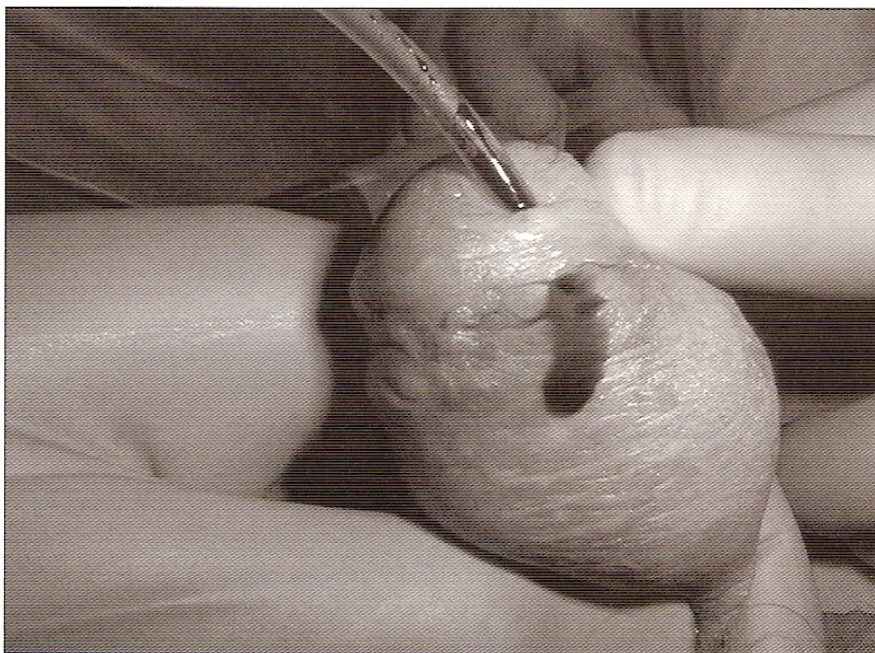
Elles représentent la complication la plus fréquente quelles que soient les séries. Un faible taux de fistules intervient au premier rang pour la définition de bonne réussite d'une intervention. Elles n'apparaissent pas toujours sous la forme d'un deuxième jet et se manifestent quelquefois par un écoulement le long de la verge. Il est impératif avant d'envisager leur fermeture de vérifier que les tissus sont souples (rarement avant un délai de 6 mois après l'intervention) et qu'il n'existe pas de sténose de l'urètre distale.

Les principes de fermeture sont:

- La recherche par une épreuve colorée de toutes les fistules.
- La résection de la fistule dans tout son trajet
- La fermeture en 3 plans :
  - Un plan muqueux urétral ;
  - Un plan cutané décalé si possible,
  - Un plan intermédiaire avec du tissu sous-cutané de proximité

Lorsqu'ils existent plusieurs fistules proches les unes des autres, il faut en réaliser l'exérèse en globalité. Lorsque la fistule est importante, il est quelque fois préférable de refaire une nouvelle uréthroplastie complète. Dans les fistules minimales du sillon ou du gland, il faut rester très prudent sur l'évolution ultérieure car elles sont difficiles à fermer. Pour les plus distales, il est quelquefois préférable de les réunir avec le méat. Pour les fistules glandulaires, on peut être amené à réaliser un nouveau lambeau; pour celle située dans le sillon balanique, l'artifice de Dot peut être utile (60).

Le plus souvent, ces fistules peuvent être traitées en ambulatoire; pour les fistules les plus importantes, il est nécessaire d'envisager un drainage urinaire, un pansement et un suivi postopératoire comme s'il s'agissait de la première intervention.



**Fig.65** : Fistule coronale après un Duplay.

### **3-2) Les sténoses.**

Elles sont devenues relativement rares mais leur traitement est plus aléatoire que celui des fistules. Pour diminuer le risque de survenu d'une sténose, il faut réaliser une jonction spatulée de gros calibre entre l'urètre original et le néo-urètre.

Certaines équipes proposent de réaliser un large tunnel par excision de tissu spongieux au niveau de l'urètre distal. Il faut éviter les greffes de lambeau de peau glabre qui les favorisent. Il faut préférer la cystostomie ou le cystocathéter sus pubien car l'urétrostomie périnéale serait un facteur de risque.

➤ La sténose distale :

Si elle est méatique, elle nécessitera une méatoplastie. Il existe des formes de sténose associée à un lichen plan scléro-atrophique du gland qui peuvent répondre à un traitement aux corticoïdes.

Si elle concerne l'urètre balanique, elle nécessitera une nouvelle uréthroplastie.

➤ La sténose proximale

Lorsqu'elle est installée, seule la résection anastomose ou une plastie avec un patch peut permettre une correction satisfaisante.



**Fig.66 :** Sténose du méat avec urétérocèle après <<Onlay Island flap uréthroplastie>>.

### **3-3) La rétraction du méat**

Elle est plus fréquente dans les interventions de type MAGPI ou dans les avancements urétraux de type Nassrallah. Elle peut survenir de manière plus inhabituelle dans les autres variétés d'urétroplastie. Si elle n'est pas associée à une sténose, elle nécessitera une reintervention en fonction de l'avis du patient et de sa famille. Si elle est associée à une sténose, elle doit être impérativement corrigée par une nouvelle reconstruction.

### **3-4) Les lichens scléro-atrophiques (102,113)**

Cette complication peut être tardive, elle est rare. Son étiologie est mal connue. Elle est de diagnostic clinique avec un aspect blanchâtre et rigide du gland, accompagné d'une sténose du méat. Des fausses membranes peuvent être aussi retrouvées.

Un traitement aux corticoïdes doit être entrepris, il n'est pas toujours efficace est l'évolution sténosante de la maladie peut conduire à une deuxième urétroplastie qui sera réalisée de préférence avec de la muqueuse buccale.

### **3-5) Diverticules**

Il s'agit:

- soit d'un diverticule sur l'urétroplastie secondaire à une fuite d'urine couverte et non sanctionnée par l'apparition d'une fistule ;
- soit d'une urétrocèle développée sur une urétroplastie mal calibrée au moment de sa réalisation ou en amont d'une sténose de l'urètre dans sa traversée balanique ;

- soit d'une augmentation de volume d'un utricule prostatique présent initialement dans le cadre de la malformation avec le développement anormal dans les suites de l'urétroplastie.

Après avoir vérifié l'absence de la sténose distale, le calibrage chirurgical de l'urétroplastie doit être effectuée longitudinalement pour l'urétrocèle, et le diverticule doit être réséqué.

L'augmentation du volume de l'utricule ne doit pas être d'indication chirurgicale systématique; il ne faut retirer ces poches que si elles sont responsables de troubles mictionnelles.

### **3-6) Le coude résiduel de la verge**

Cette complication est probablement plus rare actuellement compte tenu de la pratique habituelle de l'épreuve d'érection péroperatoire elle est secondaire soit à un défaut de correction lors de la première intervention, soit à une fibrose postopératoire, soit à une cicatrice cutanée rétractile. Le traitement repose sur une reprise chirurgicale pour ablation de la plaque fibreuse si possible ou intervention de Nesbit.

L'indication du traitement chirurgical doit tenir compte de la gêne psychologique et physique secondaire à l'anomalie lors des érections et des relations sexuelles, en effet une légère infléxion harmonieuse est souvent parfaitement tolérée.

### **3-7) L'ectropion muqueux**

Il se manifeste par un pseudopolype du méat urétral et est spécifique de l'Urétroplastie par greffe de muqueuse vésicale .Il nécessite une exérèse et l'enfouissement dans l'urètre balanique de la muqueuse qui ne doit pas être exposée à l'air.

### **3-8) Pilosité urétrale**

Elle est secondaire à l'utilisation d'une peau contenant des follicules pileux non décelés lors de l'urétroplastie. Cette complication entraîne des urétrorragies et la formation de calculs endo-urétraux. L'électrocoagulation endoscopique du follicule peut être réalisée si la pilosité est minime; si elle est importante, il est préférable de recourir à une exérèse de la peau concernée et la réalisation d'une nouvelle urétroplastie

### **3-9) Les complications cutanées**

#### **a) L'excès de peau**

La bonne réalisation de la couverture cutanée est un temps délicat de la reconstruction primitive car elle se fait sur une verge remaniée par l'intervention. S'il convient de rechercher une couverture cutanée bien appropriée, il est préférable néanmoins d'avoir un excès cutané plutôt qu'une nécrose avec cicatrice rétractile secondaire. Le plus souvent, cet excès s'il est isolé, s'améliore avec la croissance de la verge. Si besoin, la résection sera simple à condition d'être attentif à l'urétroplastie sous-jacente.

#### **b) Les kystes épidermiques**

Ils sont secondaires à l'inclusion sous cutané d'îlots cutanés et constituent des formations kystiques qui doivent être ôtées avant leurs complications infectieuses.

#### **c) Les kystes sébacés**

Ils sont dus à l'épithélialisation autour des fils de suture dont la résorption ou la chute a été trop longue. Ils nécessitent une mise à plat sous pommade locale anesthésiante.

### **3-10) Les désastres**

Addition de toutes les complications possibles, ces situations rares sont toujours délicates à prendre en charge à la fois sur le plan technique et sur le plan psychologique. Le plus souvent, la correction nécessitera plusieurs temps avec d'abord la mise à plat des différents segments opérés initialement, l'appropriation de la peau et le maintien d'un méat urétral que s'il n'est pas sténosé. Les possibilités de reconstruction seront fonction de la situation et nécessitent une grande expérience de toutes les techniques potentielles.

### **3-11) Les complications psychologiques**

Elles sont secondaires:

- à la multiplicité des interventions pour un résultat parfois médiocre,
- à l'anomalie génitale elle même pour les hypospadias associés à un micropenis,
- à la réaction anormale des parents devant le constat de l'anomalie
- Génitale et du résultat de la correction chirurgicale.

Ces complications psychologiques doivent être reconnues, surtout au moment de l'adolescence et une prise en charge adaptée est alors nécessaire (163,165).

La chirurgie de l'hypospadias expose à de multiples complications. Celles-ci ne sont pas inéluctables et il faut toujours garder en mémoire que le meilleur traitement de la complications est dans la prévention et donc dans la qualité du geste initial. Il faut bien savoir que ces complications peuvent survenir à distance ; il est donc nécessaire de convaincre les parents, le médecin traitant et l'enfant lui-même, de la nécessité, d'au moins trois consultations postopératoires : la première à 3 mois, la seconde après l'acquisition de la propreté et la troisième après la puberté.



## **F. Indications thérapeutiques.**

Les principes généraux de la chirurgie de l'hypospadias sont bien connus : offrir à chaque enfant une verge droite autorisant des relations sexuelles satisfaisante et des mictions par un méat situé au sommet de la verge. L'aspect cosmétique est essentiel, et est souvent l'objet de plaintes des adultes opérés. Il ne faut pas oublier que le suivi et l'appréciation des résultats doivent toujours comporter une appréciation de la miction (débitrice, mesure du résidu post-mictionnel) et idéalement un suivi jusqu' à l'âge adulte, au moins pour les formes postérieures afin d'apprécier les difficultés sexuelles éventuelles des patients.

### **1. Redressement de la verge.**

Les différentes techniques comportent toutes, la libération de la face ventrale de la verge et des adhérences rétro- et spongio-cutanées. Ce temps n'est pas discuté et doit être constamment mené même dans les formes les plus antérieures d'hypospadias. La libération cutanée doit à la face ventrale de la verge être au moins poussée jusqu'à la jonction pénoscrotale.

Si ce geste est insuffisant à corriger la courbure, la résection du tissu fibreux siégeant à la face ventrale des corps caverneux, de part et d'autre de la plaque urétrale et des bandelettes spongieuses n'est pas non plus discutée.

L'étape ultérieure comporte pour beaucoup la libération de la plaque urétrale, dont l'élasticité permet de la préserver dans la majorité des cas, alors que pour d'autres, soulever la plaque urétrale n'apporte qu'exceptionnellement un redressement supérieur à celui permis par une dissection poussée jusqu'en arrière de part et d'autre de celle-ci.

Dans les rares cas pour lesquels persiste à ce stade une courbure ventrale significative, le choix entre une plicature dorsale et section de la plaque urétrale éventuellement associée à une plastie de l'albuginée des corps caverneux est discuté.

La plicature dorsale entraîne une diminution de la longueur de la verge (indication doit être limitée), alors que la section de la plaque urétrale complique l'urétroplastie et conduit souvent à une chirurgie en 2 temps.

## **2. L'urétroplastie.**

Il n'existe pas de techniques constamment applicables. Il est indispensable d'adapter l'indication à chaque enfant, et en particulier de rediscuter la technique d'urétroplastie après que le redressement aura été obtenu.

Il est admis par tous que la plaque urétrale elle-même constitue le meilleur tissu pour reconstituer l'urètre. Chaque que cette plaque est suffisamment large pour être suturée à elle-même (technique de Tiers Duplay), c'est la solution de choix. L'artifice de Snodgrass permet l'extension de cette indication quand la plaque est peu profonde, et ce, même dans les formes pénienues postérieurs d'hypospadias. L'indication exacte de l'incision sagittale de la plaque reste toutefois discutée.

Si la plaque est jugée insuffisamment large, il est nécessaire de la compléter.

Dans les formes les plus antérieures, le lambeau à charnière antérieure de Mathieu est privilégié par beaucoup. Ailleurs, c'est l'apposition en Onlay d'un lambeau préputial pédiculé qui a la préférence de la majorité des auteurs. L'utilisation d'un lambeau libre ne se discute presque jamais en première intention dans les formes où la plaque urétrale a pu être conservée.

Chez les rares enfants ayant nécessité une section de la plaque uréthrale afin de redresser la verge, la supériorité d'utilisation des greffons vascularisés, pour l'urétroplastie, par rapport aux greffons libres est très généralement admise.

Si le fait d'éviter des anastomoses circulaires, ce que permettent les urétroplasties préservant la plaque uréthrale est la meilleure prévention des sténoses urétrales, la prévention des fistules tient en la couverture du néo-urètre. C'est le but de la spongioplastie, qui pour ses partisans participe également au redressement du gland. Le principe est très réduisant puisqu'il vise à couvrir l'urètre par le tissu normalement présent autour de celui-ci. Le risque est celui d'une sténose de l'urétroplastie. La technique décrite par Dodat (54) récemment met probablement à l'abri d'une sténose du fait d'une très large dissection des bandelettes spongieuses jusqu'au sommet du gland.

### **3. Chirurgie en un temps ou en deux temps ?**

La quasi- totalité des hypospadias peut être traitée en un temps opératoire assurant redressement de verge et urétroplastie au prix d'un taux de complications postopératoires acceptable.

Pour certains, ce choix d'une chirurgie en un temps peut être étendu à l'ensemble des cas. Le principal argument est ici, qu'au pire ce choix conduirait à un échec de l'urétroplastie et imposerait un deuxième temps chirurgical, celui-ci étant de toute façon admis quand le traitement est décomposé en 2 temps.

Malheureusement, en cas d'échec d'une première intervention, le second temps est beaucoup plus difficile, du fait en particulier d'une médiocre couverture cutanée de la face ventrale de la verge. Cependant certains auteurs gardent toujours l'indication d'une intervention en 2 temps, pour les rares enfants chez lesquels une section de la

plaque uréthrale est nécessaire : le premier temps consiste en un redressement de la verge, suivi d'une urétroplastie en Onlay, réalisée 6 à 9 mois plus tard, à l'aide d'un greffon libre de muqueuse vésicale ou buccale. Gershbaum (139) rapporte 34 enfants présentant un hypospadias périnéo-scrotal associé à une courbure ventrale importante. Seuls 21% des enfants opérés en un temps ont un résultat final satisfaisant, contre 63% dans le groupe avec chirurgie en 2 temps.

#### **4. Drainage urinaire**

La question du drainage des urines est diversement appréciée selon les auteurs. Dans les formes postérieures le plus grand nombre préconise le drainage soit par une sonde transurétrale, soit par cathéter sus -pubien, pour une durée variable de 2à 5j. En cas de greffe libre, il est généralement admis que le drainage urinaire doit être maintenu au minimum 10j, voir 3 semaines, pour certains. C'est dans les formes antérieures, que l'attitude est le plus le plus débattue. Le drainage urinaire ne modifie probablement pas le taux de complications.

## **G. Evaluation des techniques chirurgicales**

Malformation à la fois génitale et urologique, l'évaluation de son résultat sera avant tout fonctionnelle, un troisième aspect est important à prendre en compte : l'aspect esthétique qui est souvent le seul important pour la famille et pour le patient.

Sur le plan urinaire, hormis les critères subjectifs rapportés le plus souvent par les parents lors de l'interrogatoire, que sont la direction, le calibre et la puissance du jet urinaire. Il existe des critères objectifs d'évaluation de la fonction urinaire. Pour ELGHONEIMI, l'association d'une observation de la miction avec une mesure objective au moyen d'un débitmètre reste indispensable. La débimétrie mesure sans discrimination l'état de la contraction vésicale autant que celui de la résistance urétrale, mais dans le cas des hypospadias isolés, la contraction vésicale est présumée normale. L'enfant doit avoir la vessie pleine et la débimétrie doit être réalisée au moment du premier besoin ressenti. Suivant son âge il faudra que l'enfant soit isolé, à l'abri des regards (68).

L'avantage de cet examen, outre son innocuité et sa facilité d'utilisation, est le dépistage précoce de sténoses infra cliniques, en effet, pour DICKSON (51) un débit maximum se situant à deux dérivations standard en dessous des courbes normales pour l'âge doit faire redouter une sténose.

MAYLON (110) a montré que les patients opérés d'un hypospadias ; indépendamment de la présence de la sténose urétrale avaient un débit maximum diminué et une courbe de débimétrie aplatie.

De même sur les 196 patients de 22 ans revus par BRACKA (25) plus de 50% ont nécessité une révision chirurgicale pour difficulté mictionnelle. La réalisation de la débimétrie ne doit pas être trop précoce, pour l'équipe de Toronto (87) celle-ci a été

réalisée en moyenne à 24 mois postopératoire, chez des enfants tous continents, et ceci de façon systématique et pas seulement en présence de signes pouvant évoquer une sténose.

ELGHONEIMI rapporte qu'elle peut être réalisée, quand l'enfant est propre, environ 12 mois après la cure chirurgicale, et, au mieux elle doit être couplée à une mesure de résidu post-mictionnel avec un bladder –scan, en effet la débimétrie peut être normale mais il peut exister un résidu important (68). Il précise également que la cystographie par ponction sus pubienne n'est pas nécessaire en cas de débimétrie normale. L'échographie par contre permet la surveillance de l'épaisseur de la paroi vésicale qui est un bon reflet de l'existence ou non d'un obstacle urétral, et la mesure du résidu post-mictionnel.

SHMITT (166) dans sa série de 266 patients a réalisé à plusieurs reprises une urétroscopie pour contrôler les urétroplasties, notamment celle de Duckett. L'intérêt de cet examen réside selon lui, dans la visualisation directe de l'urétroplastie et dans la possibilité de réaliser le traitement d'une éventuelle complication dans le même temps opératoire.

Dans notre série, le contrôle du résultat urologique se fait uniquement selon des critères cliniques subjectifs à savoir, la présence d'un jet fin ou dévié, goutte retardataire, nécessité de pression sur le périnée pour une miction complète, douleur, brûlures mictionnelles, jet en pomme d'arrosoir, nécessité d'obturer une fistule lors de la miction, ces résultats sont obtenus soit par l'interrogatoire ou par l'observation de la miction lors des consultations.

L'aspect génital est probablement le plus difficile à évaluer pour le chirurgien pédiatre qui va suivre l'enfant jusqu' à la puberté. L'évaluation sexuelle durant l'enfance se base sur l'appréciation de la fonction érectile de la verge et sa rectitude.

Dans notre contexte, cette évaluation est souvent confrontée à une réticence des parents est des patients.

BERG rapporte les résultats de 34 patients opérés pendant l'enfance d'un hypospadias avec un recul minimum de 20ans (22) : 1 patient avait des érections douloureuses, un autre avait des troubles érectiles, trois se plaignaient d'une courbure résiduelle avec trouble de l'éjaculation, un patient avait même des douleurs à l'éjaculation, enfin 14 pensaient que leur verge était trop petite, mais finalement aucun n'avait des difficultés pour les rapports sexuels.

BUBANG (27) a étudié la sexualité des adultes opérés durant l'enfance d'un hypospadias ses travaux ont permis de constater que l'âge du 1<sup>er</sup> rapport est sensiblement identique à celui du groupe témoin (environ 17 ans). Il n'a pas été retrouvé de dysfonction érectile, 93,9% des sujets s'estimant satisfait de leurs érections. L'éjaculation semble, elle aussi poser peu de problèmes, 89 à 93.9% des sujets étaient satisfaits, il faut toutefois noter que ces travaux concernaient des patient porteurs d'hypospades majeurs, les formes mineures ne posant généralement pas de problèmes sur le plan sexuel.

Les troubles de l'éjaculation retrouvées sont surtout à type d'éjaculation baveuse et correspondent souvent à la formation d'un diverticule du néo urètre dans lequel vient s'accumuler le sperme lors de l'éjaculation, ce phénomène semble plus fréquent avec les reconstructions type Duckett. La fertilité semble identique à celle du groupe témoin (27).



BERG insiste sur le fait que les dysfonctions sexuelles peuvent apparaître longtemps après la chirurgie, il insiste d'autre part sur la difficulté d'obtenir des réponses fiables aux différentes questions posées, les adolescents souvent complexés par leur malformation ont tendance à idéaliser leurs performances sexuelles.

L'aspect esthétique est souvent la principale préoccupation du patient et de ses parents. La chirurgie doit permettre d'obtenir une verge d'aspect normal.

Plusieurs critères semblent importants : l'aspect du méat, la forme du gland, l'excès cutané après circoncision, le prépuce s'il y a eu reconstruction, le scrotum et l'existence d'une transposition résiduelle et enfin la coudure résiduelle en érection.

Holland (56) a publié en 2001 un score d'évaluation du résultat cosmétique : HOSE : basé sur 5 items :

- ❖ La localisation du méat (glandulaire distal, glandulaire proximal, balano-pénien ou pénien)
- ❖ La forme du méat (verticale ou circulaire)
- ❖ Le jet urinaire (jet simple ou en spray)
- ❖ La coudure en érection ( $< 10^\circ$ , entre  $10^\circ$  et  $45^\circ$ ,  $>45^\circ$ )
- ❖ La fistule (absence, simple distale, simple proximale, multiples ou complexe)

BASKIN (17) propose de réaliser des photos avant et après la chirurgie, à intervalles réguliers puisque les résultats sont susceptibles d'évoluer avec le temps et la croissance de l'enfant. Les photos seront prises en pré-opératoire immédiat, 3 mois et 12 mois après chirurgie : 4 points seront notées : apparence du pénis, la localisation et la forme du méat, la collerette muqueuse (fixé arbitrairement à 5 mm de la base du gland).

Mureau a démontré que le point de vue du patient lorsqu'il est en age de s'exprimer est souvent bien différent de celui du chirurgien. Les adolescents et les adultes jeunes sont dans la majorité des cas peu satisfait de l'aspect de leur verge (134). Il propose au chirurgien de faire un suivi pendant l'adolescence des enfants opérés, de s'enquérir de leur degré de satisfaction et de leur indiquer les possibilités d'amélioration cosmétique ou fonctionnelle, et cela d'autant plus que les patients traités pour un hypospadias ne consultent pas de leur propre initiative même en présence de problèmes.

Bracka (25) dans une publication déjà ancienne rappelle que les propriétés de la chirurgie de l'hypospadias sont avant tout fonctionnels au dépend de moins bons résultats esthétiques. Pour lui de bons résultats esthétiques peuvent être obtenus avec des durées d'hospitalisation plus courtes, moins de fistules et avec des interventions plus faciles.

El Ghoneimi (68) pense que, outre l'aspect fonctionnel, le résultat esthétique doit également être parfait. Dans ce cas, des interventions plus lourdes doivent être réalisées si nécessaire pour atteindre ces objectifs.

On s'aperçoit vite que l'évaluation du résultat cosmétique est très variable d'un patient à l'autre et d'un chirurgien à l'autre mais qu'il est toutefois indispensable à l'évaluation d'un enfant opéré pour hypospadias. En revanche cette évaluation ne serait se départager de l'évaluation fonctionnelle.

Dans notre série nous avons jugés nécessaire d'évaluer nos résultats selon les 2 aspects, notre taux de complication s'élève a 40,8% (tableau 3,4)

**Tableau 3 :** Comparaison des taux de complications avec la littérature.

| <i>Séries</i><br><i>Complications</i> | <i>Notre</i><br><i>Série</i> | <i>MARROCCO</i> | <i>NUININGA</i> | <i>LEGEAIS</i> |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| <i>Fistule</i>                        | 25,35%                       | 4,04%           | 23,01%          | 4,29%          |
| <i>Lâchage</i>                        | 14,08%                       | 0               | 4,76%           | 0              |
| <i>Sténoses</i>                       | 7,04%                        | 0,57%           | 11,9%           | 1%             |
| <i>Coudure résiduelle</i>             | 1,4%                         | 0               | 0               | 0,33%          |
| <i>Recul du méat</i>                  | 4,22%                        | 1,15%           | 12,69%          | 0              |

**Tableau 4 :** Comparaison du taux de complication global.

| <i>Séries</i>                | <i>Notre Série</i> | <i>MARROCCO</i> | <i>NUININGA</i> |
|------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| <i>Taux de complications</i> | 40,8%              | 6,49%           | 50,79%          |

Les complications sont plus fréquentes dans notre série par rapport à la littérature. Ceci est expliqué par 3 causes essentielles:

- ❖ L'utilisation d'un matériel peu adapté (fil et sonde...)
- ❖ L'intervention à un âge avancé: il y a une augmentation significative des taux de complications chez les patients opérés après l'âge de 12 mois (6).
- ❖ L'absence d'homogénéité entre les chirurgiens dont l'expérience dans le domaine de la chirurgie des hypospades n'est pas uniforme. Dans notre expérience, les formes antérieures ont été confiées souvent à des opérateurs débutants.

L'aspect psychologique, reste peu connu du chirurgien pédiatre car il se manifeste tardivement.

Berg a étudié l'insertion sociale des enfants opérés pour hypospadias avec 20 ans de recul en les comparant à une population contrôle de garçons de même âge opérés au même moment pour une appendicite (22). 34 patients étaient évalués. Il n'y avait pas de différence avec le groupe contrôle que ce soit au niveau de leur vie relationnelle qu'au niveau de leur niveau scolaire. En revanche dans cette même étude les patients opérés d'un hypospadias étaient moins qualifiés professionnellement et les patients du groupe contrôle semblaient exercer des professions plus souvent indépendantes. Le niveau intellectuel étudié par la même équipe était comparable entre les 2 groupes.

D'autres auteurs (164) ont montré que 69 enfants (6-10 ans) avec antécédents d'hypospadias avaient plus de problèmes de comportement et une compétence sociale moindre que les enfants d'un échantillon non clinique.

L'existence d'une relation entre la sévérité de l'hypospadias et le fonctionnement psychosocial n'est pas clairement établie, en effet, certains auteurs ne retrouvent aucune relation entre les deux alors que d'autres travaux un fort lien (164).

Enfin Mureau ne retrouve aucune différence de qualification professionnelle entre hypospades et témoins, en accord avec Bracka (25) mais contrairement à Berg (22).

Pour ce dernier, naître avec un hypospadias influencera le développement psychologique de l'enfant de plusieurs manières et notamment du fait du traumatisme occasionné par les hospitalisations répétées et les chirurgies successives.

Dans notre étude, la technique de Duplay – Snodgrass est largement utilisée. Nous expliquons ceci parla grande utilité de cette technique dans les hypospadias distaux quelque soit la nature de la plaque urétrale (large ou étroite). Ces hypospadias distaux étant de loin la forme la plus fréquente (tableau 5).

**Tableau5** : Taux d'utilisation des différentes techniques chirurgicales.

| <i>Séries</i><br><i>Techniques utilisées</i> | <i>Notre Série</i> | <i>MARROCCO</i> | <i>NUININGA</i> |
|----------------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| <b>DUPLAY</b>                                | 91,6%              | 17,7%           | 0               |
| <b>ONLAY</b>                                 | 0                  | 4,76%           | 7,14%           |
| <b>DUCKETT</b>                               | 5,6%               | 17,7%           | 42,06%          |
| <b>MATHIEU</b>                               | 0%                 | 30,6%           | 16,66%          |
| <b>Greffe libre de LAMBEAU</b>               | 2,8%               | 0               | 0               |
| <b>MAGPI</b>                                 | 0                  | 30,01%          | 29,36%          |

Dans 66,2% des cas la technique de Duplay a été utilisé pour des hypospadias antérieur les résultats de cette intervention dans la littérature sont bons avec un taux de complication faible (tableau 6)

**Tableau 6** : complications de la technique de Duplay dans les hypospadias Distaux.

| <i>Séries (Référence)</i> | <i>Fistules (%)</i> | <i>Sténoses (%)</i> |
|---------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>DODAT (55)</b>         | 0                   | 0                   |
| <b>CHENG (36)</b>         | 0                   | 0,2                 |
| <b>FURNESS (146)</b>      | 1                   | 0                   |
| <b>ELBAKRY (133)</b>      | 9                   | 3                   |
| <b>Notre Série</b>        | 20,9                | 7                   |

Le taux de complication apparaît directement lié à la qualité des tissus de recouvrement du néo-urètre que ce soit par le tissu spongieux ou par du tissu sous cutané après réalisation d'un premier plan intermédiaire.

L'incision de Snodgrass n'apparaît pas diminuer le risque de complication mais permet d'obtenir un aspect satisfaisant du méat urétral sous réserve que la tubularisation n'ait pas été menée de façon trop distale.

A distance, les résultats fonctionnels sont satisfaisants sur le plan clinique. Les études débitométriques sont par contre souvent anormales (courbes plates) (86,112) témoignant tout simplement que le néo-urètre reconstruit n'est jamais un urètre normal.

En 1999, Dodat a apporté un certain nombre de modifications à la technique originale de façon à traiter la courbure de la verge observée de façon constante même dans l'hypospadias distal (57) : la libération du fourreau cutané de la verge est faite jusqu' à la base, très nettement en amont de la bifurcation des tissus spongieux. Ce faisant, il libère les adhérences uréthro-cutanées responsables en grande partie de la courbure et de la brièveté de la peau ventrale. Une fois cette manœuvre effectuée, un test d'érection permet de juger de la qualité de l'érection et dans près de la moitié des cas, la verge est alors parfaitement rectiligne. Si ce n'est pas le cas, il est procédé à une libération de la face inférieure des corps caverneux jusqu' au sommet du gland. Si la courbure persiste, une découdure selon le procédé de Nesbit est réalisée.

Dans une étude réalisée en 2002 (56) à propos de 585 cas tous opérés pour des hypospadias antérieurs par la technique de Duplay modifiée, le taux de complication total était de 11% avec 7.5% de fistules, 1,2% recul du méat et 4% sténose du méat.

Le seul inconvénient que soulève certains auteurs contre le Duplay est la fréquence de sténose (4%) qui reste un facteur favorisant pour les fistules. Ces dernières sont plus fréquemment rencontrées avec le Duplay (5%) qu'avec le MAGPI (1.3%) et avancement urétral de Koff (0.66%) (57).

D'autre part l'intervention de Mathieu donnait au méat un aspect non physiologique avec une orientation transversale peu esthétique (56).

D'après Snodgrass (174) le lambeau de Mathieu permettrait d'obtenir un méat arrondi et orienté horizontalement alors que la tubularisation de la plaque urétrale permet de retrouver à ce niveau une anatomie normale, c'est-à-dire vertical et allongé.

Allessandrini (4) rapporte que l'urétroplastie de Mathieu reste l'une des urétroplastie les plus sûres. Si elle est bien réalisée, elle a le taux de fistules postopératoires le plus faible, probablement du fait du décalage des sutures et de la superposition des plans.

Elle est assez facile à réaliser. On lui reproche essentiellement <<l'esthétique >> du méat réalisé. Ce reproche est discutable et du moins mineur.

Dans notre série la technique de Mathieu a été abandonnée depuis 2001 en raison de ses complications tant sur le plan fonctionnel que cosmétique.

Mouriquand (131) insiste sur la place de la translation urétrale de Koff dans le traitement des hypospadias distaux. Dans une étude réalisée sur 26 patients, il rapporte un taux de sténose de 19,1%, et un taux de fistule de 3,84%. Il reconnaît néanmoins que cette technique n'est utilisable que pour des hypospadias distaux ayant un segment hypoplasique court.

Dodat estime que la technique d'Onlay Island Flap expose au risque de recul du méat 3,8% contre 2,6% pour le Duplay, en effet cette technique dans le cas des hypospadias distaux doit être réservée à la forme où la plaque urétrale n'est pas assez large pour être tubulisée (57).

Marroco propose de limiter la technique d'Onlay à peu de cas en raison de l'incidence élevée des diverticules urétraux (111).

La technique d'onlay garde tout son intérêt dans le traitement des formes postérieures, elle est retenue parmi les plus fiables avec un taux de complications des plus faibles. Dans un méta analyse de la littérature son taux de fistules est de 7,2% contre 20,3% pour la technique de Duckett (34).

Ce constat a été confirmé dans notre série, on a noté qu'elle est greffée d'un taux de complication assez élevé (tableau 9).

**Tableau 9** : comparaison des résultats de la technique de Duckett.

| <i>Séries</i>                | <i>Fistules (%)</i> | <i>Sténose (%)</i> |
|------------------------------|---------------------|--------------------|
| <i>Notre Série</i>           | 50                  | 0                  |
| <i>NUININGA</i>              | 43,39               | 18,86              |
| <i>VALLA (179) [178 cas]</i> | 39                  | 16                 |



Elle expose particulièrement aux risques de sténoses proximales en raison de l'anastomose circonférentielle (ce qui n'est pas le cas pour la technique d'Onlay).

Dans une étude multicentrique française de 178 cas publiée en 1991 (179), les complications de reconstruction des hypospadias postérieurs, toutes techniques confondues, sont de l'ordre de 40% avec pour la technique de Duckett un taux de fistule de 39% et de sténose de 16,5%.

La greffe de lambeau buccale semble être une bonne alternative pour la reconstruction urétrale. Une attention particulière doit être donnée au prélèvement du greffon, sa préparation et sa fixation pour permettre d'éviter les complications.

Les greffes d'Onlay semblent être préférables aux greffes tubulisé (50% de complication pour les greffes en tube contre 20% pour greffe en Onlay (89)). Cependant, son taux global de succès n'est pas plus élevé que celui de la greffe de la peau génitale.



## *Conclusion*



L'hypospadias est l'abouchement ectopique du méat urétral sur la face ventrale de la verge, son diagnostic ne pose pas de problème mais sa chirurgie reste une chirurgie difficile et empreinte d'une morbidité non négligeable. Parmi la multitude des interventions décrites, seules quelques une sont actuellement utilisées de façon courante. Ces interventions ne s'adressent souvent qu'à un type d'hypospades et sont celles pour lesquelles le taux de complication est le plus faible pour l'indication. Deux idées directrices régissent cette chirurgie: intervenir tôt (avant 18 mois) et en un seul temps. Le choix de la technique est décidé par la position du méat urétral et par l'importance de la courbure.

L'étude rétrospective de nos 71 cas d'hypospadias colligés entre les années 2014 et 2015 au service de chirurgie infantile A à l'hôpital des enfants de Rabat, nous a permis de dégager certaines conclusions :

- 53 % des enfants sont opérés entre l'âge de 2 et 5 ans.
- La prédominance de la forme antérieure d'hypospadias est retrouvée dans 78,8 % des cas.
- La technique de Duplay Snodgrass est la plus utilisée (91.6%) dans notre série.
- Le taux de complication dans notre expérience est de 40.8 %
- Les complications les plus observées sont les fistules (25.35%) et les lâchages des sutures (14.08 %).

La meilleure compréhension de l'anatomie de l'hypospadias et les voies de recherche actuelles en endocrinologie génétique, embryologie, biologie moléculaire, épidémiologie, psychologie, nous font aborder la prise en charge de l'hypospadias de façon très différente. Il s'agit d'une malformation congénitale en fréquence croissante qui doit être prise en charge dès le plus jeune âge de la vie par une équipe multidisciplinaire. La chirurgie n'est qu'une étape de cette prise en charge.

La préparation de la verge par un traitement hormonal préopératoire, le choix de la technique chirurgicale selon les critères anatomiques, la prise en charge de la douleur en période postopératoire, le suivi régulier de ces patients jusqu' au delà de l'adolescence, font partie d'une approche multidisciplinaire essentielle au confort du malade. Il n'existe pas de <<petits>>hypospades (que l'on peut confier à n'importe quel chirurgien) et de <<grands>>hypospades (que l'on confie aux spécialistes) mais un spectre d'anomalies du bourgeon génital dues à une insuffisance de virilisation dont les causes sont multifactorielles. Seul l'urologue pédiatre expérimenté (minimum 40 hypospades par an) entouré des spécialistes mentionnés ci-dessus peut conduire cette chirurgie dans de bonnes conditions.



## *Résumés*



## **RESUME**

**Titre :** Hypospadias a propos de 71 cas

**Auteur :** Huseein Abdallah

**Mots clés :** Hpospadias, Enfants

L'hypospadias est défini par l'abouchement ectopique du méat urétral à la face ventrale de la verge, au niveau du scrotum ou plus rarement au périnée.

Malgré le progrès des techniques chirurgicales, l'hypospadias pose encore le problème de complications postopératoires.

Au service de chirurgie infantile A à l'hôpital d'enfants de Rabat, 108 patients dont l'âge varie entre 18 mois et 13 ans ont été traités pour hypospadias entre janvier 2014 et décembre 2015.

- La répartition de l'hypospadias selon le type anatomique a montré une prédominance de la forme antérieure (78.8%), moyenne (14.1%), postérieure (7.1 %)
- 34 patients (31,5%) ont présentés des anomalies associées à l'hypospadias.(ectopie testiculaire et coudure les plus fréquentes)
- L'age moyen de l'intervention était de 3ans les techniques chirurgicales utilisées au service étaient :
  - la technique de DUPLAY -SNODGRASS (91,6%)
  - la technique de DUCKETT (5,6%)
  - la greffe de Lambeau (2 ,8%)

Les complications les plus observées sont les fistules (25.35%) et les lâchages des sutures (14.08 %).

Nos résultats ont été comparés à ceux des autres séries et aux données de la littérature.

## **Abstract**

**Thesis:** Hypospadias about 71 cases

**Author :** Huseein Abdallah

**Key words:** Hpospadias, children

Hypospadias is defined by the ectopic junction of the urethral meatus to the ventral side of the genitalia

Despite advances in surgical techniques, hypospadias still the problem of postoperative complications.

In pediatric surgery service A to Children's Hospital of Rabat, 108patients whose ages range from 18 months to 13 years were treated for hypospadias between January 2014 and December 2015.

- The distribution of hypospadias according to anatomical type showed a predominance of anterior forms (78, 8%), average (14.1%), posterior (7.1%)
- 34 patients (31.5%) showed anomalies associated with hypospadias
- The average age of the intervention was surgical techniques 3years used the service were:
  - The Technique DUPLAY -SNODGRASS (91.6%)
  - The technical Duckett (5.6%)

The postoperative complications most observed are fistulas (25.35%) and jilting sutures (14.08%).

Our results were compared with those of other series and literature data to identify factors affecting the occurrence of postoperative complications, which could improve the results.

## ملخص

**العنوان:** العلاج الجراحي للهبال التحتاني بصدد 71 حالة

**من طرف :** حسين عبد الله

**الكلمات الأساسية:** الهبال التحتاني ، الأطفال

يعرف الهبال التحتاني بالفقرة الانتدبابذبية للمصاغ الاجليالي بالسطع البطني للقضيبي ، على ارتفاع الصفن أو بالمعجام وهو أكثر ندرة.

ورغم تقدم التقنيات الجراحية فإن الهبال التحتاني ما زال يطرح مشاكل علاجية، وتبقى المضاعفات بعد الجراحة ترددية.

وفي مصلحة الجراحة الطفلية (أ) بمستشفى الأطفال بالرباط تم معالجة 108 طفلا يتراوح سنهم ما بين 18 شهرا و 13 سنة مصابين بالهبال التحتاني ما بين 2014 و 2015..

• تقسيم الهبال التحتاني تبعا للنسب التشريحي أظهر هيمنة للشكل الأمامي ب (78,8%) المتوسط (14,1%) الخلفي (7,1%)

• 34 مريضا (31,5%) مثلوا عيوباً مرتبطة بالهبال التحتاني .

• معدل السن للعملية الجراحية كان 3 سنوات.

• التقنيات الجراحية المستعملة بالمصلحة كانت كالآتي:

- تقنية دوبلاي - سنودكراس 91,6%

- تقنية دو كيت 5,6%

- تقنية الزرع 2,8%

أما المضاعفات الموجودة بكثرة بعد الزمن الأول الجراحي هي :

النواسر (25,35%) والارتقاء (14,08%).

ولقد قورنت نتائجنا بنتائج أخرى وبالمعطيات الأدبية وذلك لاستخراج العوامل الانذارية التي لها مكانة على وقوع المضاعفات بعد الجراحة وهذا يسع من تحسين نتائجنا .





## *Annexe*



**FICHE D'EXPLOITATION :**

**HYPOSPADIAS**

-Nom et prénom:

-Age :

-Origine :

-Numéro d'entrée :

❖ **Antécédents :**

☐ Facteurs néonataux

L'âge de la mère à la naissance du bébé hypospade .

☐ Hypospadias dans la famille :

a) chez le père.

b) chez la fratrie.

❖ **Clinique :**

➤ Examen général :

•Signe de dysmorphie

➤ Variété de l'hypospadias :

✚ Hypospadias antérieur :

⇒Balanique.

⇒Balano-  
prépucial.

⇒Pénien antérieur.

✚ Hypospadias moyen :

Pénien moyen.

✚ Hypospadias postérieur :

▪ Pénien

▪ Pénio-  
scrotal.

- Scrotal.

- Périnée

- 1.

➤ Position des gonades :

- Normale : intra scrotale.
- Cryptorchidie : droite gauche bilatérale

➤ Examen du scrotum :

⇒ Scrotum normal.

⇒ Bifidité scrotal.

⇒ Scrotum plissé.

⇒ Scrotum hypoplasique.

⇒ Transposition péno-scrotale.

➤ Malformations associées :

- Coudure de la verge/cordée.
- Micropénis : verge inf 2.5cm à la naissance.
- Prépuce incomplet : excès de peau prépuce de la face dorsal du pénis.
- Sténose du méat urétral.
- Hernie inguinale : Droite gauche bilatérale
- Hydrocèle : Droite gauche bilatérale
- Anomalie cardiaque.
- Autres anomalies associées :

❖ **Examens complémentaires :**

1. Exploration **hormonale** :

- Bilan de base :

⇒ Testostérone ; AMH.

⇒ LH ; FSH ; ACTH.

- Bilan dynamique :

- o Le test au LHRH.
- o Le test au synactène.
- o Le test à la b HCG.
- o Le test de sensibilisation aux androgènes.

2. Explorations **cytogénétiques** : caryotype.

3. Explorations **morphologiques** :

- Echographie pelvienne et testiculaire.
- Endoscopie des voies urinaires.
- Echocoeur.
- Rx du squelette.

❖ **Traitement** :

Age préconisé pour la chirurgie :

- Entre 6 mois et 2 ans.
- Entre 2 ans et 5 ans.
- Plus de 5 ans.

**Techniques chirurgicales :**

Technique de MAGPI / Balanoplastie.

Technique de Mathieu /uréthroplastie.

Technique de Duplay.

Technique de translation urétrale de Koff.

Technique d'Onlay.

❖ **Complications** :

**Préopératoires :**

- Hémorragie.

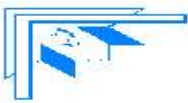
- Lésions de l'urètre natif.

**Post opératoire précoces :**

- ⇒hématome.
- ⇒Les complications générées par la sonde (migration de la sonde tutrice ; contractions vésicales).
- ⇒Infection (de la cicatrice/infection urinaire).

**Post opératoire tardives :**

1. Résultats esthétiques insatisfaisants (sutures irrégulière ; excès de peau formant un jabot à la face ventrale de la verge...)
2. Fistule de l'urètre.
3. Persistance de la chordée.
4. Sténose urétral.  
  
Distale proximale
5. Urétrocèle.
6. Ectropion muqueux.
7. Poils et lithiases urétrales.
8. Rétraction du méat.
9. Echecs multiples.



## *Bibliographies*



**[1] AARSKOG.D**

Clinical and cytogenetic studies in hypospadias

Acta Pediat Scand 1970: 203, suppl: 12-16

**[2] ACIMLS, MALAH.N**

Un nouveau procédé à base de déépithélialisation dans le traitement de l'hypospadias scrotal

Progrès en urologie 2001, 11 ,385-388

**[3] AKRE.O, LIP WORTH .O, SPAREN.P, EKBOM.A**

Risk patterns factor for cryptorchidism and hypospadias;

Epidémiology 1999: 10:364-9

**[4] ALLESSANDRINI.P, SABIANI.F, MERROT.F**

Reconstruction urétral: Mathieu et variants

Sauramps medical.Dec 2003

**[5] ALTEMUS.A.R, HUTCHIS.G.M**

Developpement of tehe Humannantérieur uréthra

J Urol 1991, 145, (4) 1085- 93

**[6] AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS**

( 1996) timing of elective surgery on the génitalia of male children with particular reference to the risks, benefits and psychological effects of surgery and anaesthesia. 590-594

**[7] ARDA.I.S, MAHMUTUGLU.M**

Urethral catheterization in hypospadias surgery: should the device enter the bladder be made an urethral stent

J Pediatr Surg 2001, 36, (12) 1829-31

**[8] ATALA.A, GUZMAN.L, RETIK.A**

A novel inert collagen matrix for hypospadias repair

J Urol 1999; 162, 1148-51

**[9] AUCHUSS.R.J**

The genetics pathophysiology, and management of human deficiencies of

P450c17

Endocrinol Metab Clin North Am. 2001; 30: 101-19

**[10] A VEROUS.M, BEURTON.D, BISERTE.J,**

Urologie pédiatrique. Edité par les laboratoires Synthé labo France Ed 1996

**[11] AUZAN, REVIL.B**

Traitement de l'hypospadias par le traitement de Leuveuf - Cendron-Petit :

comparaison avec les procédés en un temps.

TH Med Grenoble 1984



**[12] BARCAT .J**

Current concept of treatment: plastic and reconstructive surgery of the genital area. Boston. Little Brown and Co 1973, 249-263

**[13] BARCAT .J**

Techniques, indications et résultats chirurgicaux dans le traitement de l'hypospadias

La revue de pédiatrie 1965, 1 : 197- 210

**[14] BASKIN .L.S**

Hypospadias and urétharal developement

J Urol 2000; 163 : 951-956

**[15] BASKIN .L.S**

Fetal genetal antomy reconstructive implications

J Urol 1999, 113 : 56

**[16] BASKIN .L.S, DUCKETT.J.W**

Buccal mucos grafts in hypospadias surgery

Br J Urol, 1995, 76, 23-30

**[17] BASKIN .L.S**

Hypospadias: a critical analysis of cosmetic outcomes using photography

BJU Int 2001: 87, 534-9

- [18] **BASKIN .L.S, EROL.A, LI;Y.W, CHUNHA.G;R**  
Anatomical studies of hypospadias  
J Urol 1998, 1108-15
- [19] **BAUERS.S, RETIK.A, COLODE.A.H**  
Genetics aspects of hypospadias  
Urol Clin North Am 1981, 8: 559-564
- [20] **BAZEED.M.A, SHMIDT .R.A**  
New treatment for urethral strictures urology 1983; 21: 53-7
- [21] **BEAUDOIN .S, DELAGE.PH, BARGY.F**  
Anatomical basis of surgical repair of hypospadias by spongioplastie  
Surg Radial Anat 2000, 22: 139-41
- [22] **BERG.R, SVENSSON.J, ASTROM.G**  
Social and sexual adjustment of men for hypospadias during childhood: a controlled study.  
J Urol 1981, 125: 313-7
- [23] **BORER .J.G, BAUER.S, PETERS.C.A ET AL**  
Tubularized incised plate uréthroplasty: expanded use in primary and repeat surgery for hypospadias  
J Urol 2001, 165: 581-5

- [24] **BRACKA.A**  
Hypospadias repair: the two stage alternative  
Br J Urol, 1995, 76, supl 3: 31-41
- [25] **BRACKA.A**  
A long term view of hypospdaia  
Br J Urol, 1989;42: 251-5
- [26] **BROCK.J. W**  
Autologue buccal mucosal grafts for urethral reconstruction  
Urology, 1994, 44: 753-755
- [27] **BUBANG, TAT JANA.B, PERO VIC, MIROSLA V.M, STEV AN.B**  
Sexual behavior and sexual function of adults after hypospadias surgery: a comparative study  
J Urol 2004, 171(5): 1876-79
- [28] **BURBRIDGE.K.A, HENSLE.T;W**  
Extragenital split thickness graft for urthral reconstruction  
J Urol 1984, 131: 1137-39
- [29] **CAIONE.P, CAPPOZZA.N, NAPPO.S, FERRO;F**  
Long term results of distal urethral advancement glanduloplasty for distal hypospadias  
J Urol 1997, 158: 1168-71

- [30] **CALDAMONE.A.A, EDSTROM.L.E, HULBERT.W.C**  
buccal mucosal grafts for urethral reconstruction  
Urology, 1998, 51 (suppl 5A): 15-19
- [31] **CAMPOBASSO.P**  
Antibiotic prophylaxis in pediatric surgery of genitor-urinal abnormalities  
Infez Med. 2002; 10(2):88-92
- [32] **CAPEL; B**  
The battle of the sexes  
Mech Dev 2000;92: 89-103
- [33] **CHALAPATHI.G, RAO.K.L.N, MAHAJAN .. J.K, SAMUJH.R**  
Testosterone therapy in micropthallic hypospadias: topical or parental?  
J Ped Surg 2003, 38(2): 221-3
- [34] **CHA VRIER. Y**  
Rapport de la 12<sup>e</sup> reunion du club de chirurgie viscerale pédiatrique St Etienne  
1998
- [35] **CHEN.Y.C, WOOLEY.P.V**  
Genetic studies on hypospadias in males  
J Med Genet 1971: 8: 153-9

- [36] **CHEN.E;Y, VEMULAPALLIE.S.N, KROPP.P.B**  
Snodgrass hypospadias repair with vascularized dartos flap: the perfect repair for virgin cases of hypospadias?  
J Urol 2002, 168: 1723-6
- [37] **CHEN.S.C, YANG.S.S, HSIEH.C;H, CHEN.Y.T**  
Tubularized incised plate uréthroplasty for proximal hypospadias  
Br J Urol, 2000, 86: 1050-3
- [38] **CHEN.F, YOO.J.J, ATALA;A**  
Acellular collagen matrix as a possible off the shelfbiometrial for urethral repair  
Urology, 1999, 54: 407-10
- [39] **CHURCHILL.B.M, V AN SA V AGE.J.G, KHOURY.A.E, ET AL**  
The dartos flap as an adjunction preventing urethrocutaneous fistulas in repeat hypospadias surgery  
J Urol 1996, 156: 2047-9
- [40] **CLARCK.R.L, ANTONELLAG.M, GROSSMANS.J**  
Extrenal genitalia abnormalities in male rates exposed in utero tofinasteride a 5 alpha reductase inhibitor teratology 1990: 42: 91
- [41] **CLARCK. P**  
Anomalies endocriniennes et cure chirurgicales de l'hypospadias postérieur  
TH Med LILLE II 1995

**[42] CLAZOLARIE, CONTIERO.M.R, VOLPPATO.S**

Aetiological factors in hypospadias

J Med Genet 1986; 23: 333-7

**[43] .CZEIZEI.A, TOTH.J, ERODI.E**

Aetiological studies of hypospadias in Hungary.

Hum. Hered 1979, 29: 166-71

**[44] DEBELLIS.A, EL WADY.M.K, WILSON.E.M,**

Androgen receptor defects: historical, clinical and molecular perspectives

Endocrin Rev. 1995; 16: 271-321

**[45] DEBRE.B, TEYSSIER.P,**

Traité d'urologie. Ed. Medical P.Fabre; Tomes 5 : 157-8

**[46] DECTER.R.M.M**

Inverted V glansplasty: a procedure for distal hypospadias

J Urol 1991, 146:641-3

**[47] DEMIBELEK.S, ATA YURT.H.F**

One- stage hypospadias repair with stent or suprapubic diversion: wich is better?

J. Pediatr Surg 1997, 32(12): 1711-12

- [48] DE SY.W, HOEBEKE;P**  
Generales considerations up on hypospadias  
Ann Urol 1996, 30, n° 4, 158-9
- [49] DEVINE.C.J, HORTON.C.E**  
Hypospadias repair  
JUrol 1977, 118: 188-93
- [50] DEVINE.C.J, JORDAN.G.H**  
Surgery of the penis and urethra  
Campell's Urology. Vol 3 chap83 p 2957-2992
- [51] DICKSON.P, GOUGH.C.S, VERVERIDIS.M**  
An objective assessment of the results of hypospadias surgery.  
XIV Meeting of the European Society of pediatric Urology, Madrid 2003
- [52] DIDIER LEGEAIS**  
Hypospadias 20 ans après, quel bilan?  
TH Med LILLE II 1997
- [53] DIGITAL UROLOGY JOURNAL**  
Hypospadias : information provided by the division of Urology.  
Children's hospital .Boston MA 23 Mar 1998

**[54] DODAT.H, LANDRY.J.L, SZWARC.C**

Spongioplastie et " dejetage" des corps caverneux. Intérêt dans la correction de l'hypospadias Prog.Urol 2002, 12: 521-25

**[55] DODAT.H, LANDRY.J.L, MURAT.F.J, SZWARC.C, DUBOIS.R**

Spongioplasty and separation of the corpora cavemosa for hypospadias repair Br J Uro 1, 2003: 91: 528-31

**[56] DODAT.H, DUBOIS.R, MEGE.J.L, BOUHAFS.A**

Technique de Duplay modifiée dans le traitement de l'hypospadias à propos de 585 cas.

Ann Urol 2002, 36: 196-203

**[57] DODAT.H, DUBOIS.R, CARLIOZ.P, ARACHEJ.J**

Technique de Duplay modifiée dans le traitement de l'hypospadias antérieur.

Résultats immédiat et à long terme à propos de 321 et cas et revue de la littérature.

Prog.Urol 1999, 9: 1136-1147

**[58] DODAT.H, PHILIBERT.M, PAULUS;C**

Traitement de l'hypospadias à propos de 557 cas; évolution des techniques dans un service de chirurgie pédiatrique sur une période de 18 ans et indications actuelles.

J Urol 1994, 100: 63-72



- [59] DOLK.H**  
Rise in prevalence of hypospadias  
Lancet 1998, 351: 770
- [60] DUBOIS.R, PELLIZO.G, DODAT.H, NASSER.H**  
Les fistules de l 'urètre après traitement chirurgical d'hypospadias; a propos  
d'une série de 74 cas.  
Prog.Urol 1998, 8(6): 1029-34
- [61] DUCKETT.J.W**  
Tratment of distal hypospadias. Comments about MAGPI procedure  
J Urol 1990, 96: 285-90
- [62] DUCKETT.J.W**  
Hypospadias repair; In frank,J.D, Jhonston.J.H eds operative  
Paediatric Urology Edingbrough London, Melbourn and New york.  
Churchill Livingstone 1990, 17: 199-208
- [63] DUCKETT.J.W, BASKIN .L.S, COPLEN.D**  
Buccal mucosal urethral replacement  
J Urol 1995, 153: 1660-1663
- [64] DUCKETT.J.W**  
Hypospadias.Urology pediatrique (Cendron.J) 1985:212-225

**[65] DUPLA Y.S**

De l 'hypospade périneo scrotal et de son traitement chirurgical

Arch Gen Med 1874 ,1 : 613-21

**[66] EL BAKRY.A**

Further experience with the tubularized- incised urethral plate technique for hypospadias repair

Br J Urol, 2002: 89: 291-4

**[67] ELDER.J.S, DUCKETT.J.W, SNYDER.HM**

Onlay island flap in the repair of mid and distal penil hypospadias without chordee.

J Urol 1987, 128: 376-79

**[68] EL CHONEIMI.A, AIGRAINY, BONNARD.A**

Evaluation et suivi fonctionnel des enfants opérés d'un hypospadias

Sauramps médical Dec 2003

**[69] EPPLEY .P.L, KEATING.M, RINK.R**

A buccal mucosal harvesting technique for urethral reconstruction

J Urol 1997, 157: 1268-1270

**[70] ERDEN.G, DEWAN.PA.**

Reconstruction of the hypospadias hooded prepuce

J Urol 2003 :91 : 528-31

**[71] 71.EAUN.M.D**

Timing of elective surgery on the genitalia of the mal children with particular reference of the risks, benefits and psychological affects of surgery and anesthesia.

Pediatrics, 1996, 97 /4: 590-594

**[72] FERRO.F, ZACCARA.A, VILLA.M, LUCETTIL.C**

Skin grafts for two stage treatment of sever hypospadias: back to the future?

J Urol 2002, 168 : 1730-33

**[73] FILIP AS.D, FISH .M, BERG.K,**

The histology and immunohystochemistry of free buccal mucosa and full skin grafts after exposure to urine BJU Int 1999

BJU Int 1999, 84: 108-11

**[74] FILLIPO.RE, YOO.J.J, ATALA.A**

Urethral replacement using cell seeded tubularized collagen matrices

J Urol 2002, 168 : 1789-93

**[75] FISH.H, GOLDEN.RJ, LIBERSEN.G.L**

Maternel age as a risk factor for hypospadias

J Urol 2001, 165 : 934-6

**[76] FRANCK.H, NETTER.M.D**

Endocrin system and reproductive system

The CIBA collection of medical illustration. Vol 4

**[77] FREDDELL.L, COLLINS.A**

Complex segregation analysis of hypospadias

Hum.Gnet 2002, 11: 231-4

**[78] FURNESS.P.D, HUTCHESON.J**

Successful hypospadias repair with ventral based vascular dartos pedicle for urethral coverage

J Urol 2003, 169: 1825-7

**[79] GENC.A, TANELI.C, CUNSAR.C**

Histopathological evaluation of the urethra after the Snodgrass operation: an experimental study in rabbits

Br J Urol, 2002: 90: 950-2

**[80] GERSHBAUM.M.D, STOCK.J.A, HANNA.M.A**

A case of two stage repair of perineo scrotal hypospadias with sever chordee.

J Urol 2002, 168 : 1727-29

**[81] GLASSBERG .K.I**

Augmented Duckett repair for sever hypospadias

J Urol 1987, 138: 380-81

**[82] GLENN.J.F**

Hypospadias repair; urology surgery,

4th ed.J.B. Lippincott company 817-830

**[83] GROBELLAR.A.0, HARRISON .D.H, SANDERS .R**

Hypospadias repair: the influence of postoperative care and a patient factor on surgical morbidity

Ann-Plast- Surg 1996, 37(6): 612-17

**[84] HAFEZ.A.T, SMITH.C.R, EL GHOUNEIMI.A, KHOURY.A.E**

tunica vaginalis for correcting penil chordee in a rabbit model. Is there a difference flap versus graft?

J Urol 2002,166: 1429-32

**[85] HAFEZ.A.T, KHOURY.A.E, HERZ.D, SMITH.C.R**

Healding of unstented tubularized- incised plate urethroplasty: an experimental

study a rabbit model

BJU Int. vol 91 Issue 1 p84. Jan 2003

**[86] .HAKIM.S, MERCUERIAN.M.A, SHORTLIFE.L.D**

Outcome analysis of the modified Mathieu hypospadias repair comparison to of stented and unstented repair

J Urol 1996, 156(2) : 836-8

**[87] HAMMOUDA.H.M, KHOURY.A.E, EL GHOUNEIMI.A**

Tubularized- incised plate repair: functional outcome after intermediate

Follow up

J Urol 2003, 169(1) :331-3

**[88] HENDREN.W.H, HORTON.C.H**

Experience with one stage repair of hypospadias and chordee using free graft of prepuce

JUrol 1988, 140: 1259-64

**[89] HENSLE, TERRY.W, KEARNEY, MICHAEL.C**

Buccal mucosa grafts for hypospadias surgery. Long term results.

J Urol 2002, 166: 1734-6 discussion 1735-7

**[90] HOEBEKE.P**

Comm au 14 ° congres

ESPU Madrid 2003

**[91] HOLLAND.H.J, SMITH.J.H**

Effect of the depth and width of the urethral plate on tubularized- incised urethrop lasty

J Urol 2000, 164: 489-91

**[92] HOLLAND.H.J, SMITH.J.H, CASS.D.T**

HOSE: an objective scoring system for evaluating the results of hypospadias

Surgery BJU Int 2001, 88: 255-8

**[93] HUSAIN.N, HERNDON.A**

Hypospadias and early gestation growth restriction in fants

Pediatrics 2002, 109: 4 73-8

- [94] **IGRENS.A, KRUGER.K. SKOUE.A.H**  
Birth defects and paternal occupational exposure. Hypotheses tested in a record linkage based dataset  
Acta Obstet Gynecol Scand 2000;79: 465-70
- [95] **JHONSON.F.P**  
Urethral anomalies  
J Urol 1930, 23 : 693-99
- [96] **.KASS.E.J**  
Dorsal corporeal rotation: an alternative technique for the management of severe chordee  
J Urol 1993, 150 : 635-636
- [97] **KASSABY.E.A, YOO.J.J, ATALA.A, RETIK.A**  
Urethral stricture repair an off the shelf collagen matrix  
J Urol 2003, 169 : 170-3
- [98] **KOFF.S.A, EAKINS.M**  
The treatment of penil chordee using corporeal rotation  
J Urol 1984, 131: 931-2
- [99] **KOLON .T.F, MILLER.O.F**  
Comparison of the single versus multiple dose regimens for the human chorionic gonadotrophin stimulatory testosterone  
J Uro 1 2 0 0 1 : 14 5 1-4

**[100] KOLON .T.F, GONZALES.E.T**

The dorsal onlay graft for hypospadias repair

J Urol 2000, 163: 1941-43

**[101] KOYANAGI.T, NONOMURA.K**

Onlay urethroplasty with paramental foreskin flap for distal hypospadias:  
the modified Barckat techniq

J Uro 1, 1994, 151 : 466-469

**[102] KUMAR.M.U, HARRIS.D.L**

Balanitis xerotica obliterans complicating hypospadias repair

Br J plast Surg, 1999, 52(1): 6971

**[103] KUREZROCK.E.A,JEGATHEESAN,CUNHAG.R,BASKIN .L.S**

Uretrol development in the fetal rabbit and induction of hypospadias : 0 model  
for human development

J Urol 2000, 164 : 1786-92

**[104] LAPOINTE.S.P,N-FEKETE.C**

Early clausure of fistula after hypospadias surgery usmg N-butyl  
cyanoacrylate:preliminary results.

J Urol 2002,168(4 pt 2) :1751-3



**[105] LARSEN W.J**

Human embryology sd

Edition churchill livingstone, 2001 :265-68

**[106] LAUER.G,SCHIMMING.R**

Intraoral wound closure with tissue engineered mucosa: new perspectives for urethra reconstruction with buccal mucosa grafts

Plast reconstr Surg 2001, 107:25-33

**[107] LOPES.JF,CENDRO.MF, SLEND A**

Histological analysis of urethral healing after tubularized incised plate urethroplasty

J Urol 2001,166 :1014-7

**[108] LORENZO A .J,SNODGRASS W.T**

Regular dilatation is unnecessary tubularized incised plate hypospadias repair

Br J Urol 2002, 89: 94-7

**[109] LUO.C.C, LIN J.N,CHIU.CH**

Use of parenteral testosterone prior to hypospadias surgery

Pediatr.Surg .Int, 2003, 19:82-84

**[110] MALYON.A.D, BOORMAN.J.G, Bowley.N**

Urinary flow rates in hypospadias

Br J Plast Surg 1997, 50: 530-5

**[111] MAROCCO.G, CALLISTI, V ALLASCIANI.S**

Hypospadias surgery: a 10 year review

Pediatr.Surg .Int, 2004, 20(3), 200-3

**[112] MARTE.A, DI IORO.G, DE PASQUAL.M**

Functional évaluation of tubularized- incised plate repair of midshaft - proximal

hypospadias using uroflowmetry

Br J Urol 2001, 87: 540-3

**[113] MATTOLI.G, HARRIS.D.M,**

Balanitis xerotica obliterans complicating hypospadias repair

Br J Plast Surg 1999, 52(1): 69-71

**[114] MAU.G**

progesting during pregnancy as and hypospadias

Teratology 1981: 24: 285-7

**[115] MAZEN.I, GAD.Y.Z, HAFEZ.M**

Molecular analysis of 5alpha reductase type 2 gene in eight unllated Egyptian children with suspected 5alpha reductase deficiency

Clinic Endocrinol 2003: 58: 627-31

**[116] MEGE.J.L**

Technique de Duplay modifiée dans le traitement de l'hypospadias antérieur  
TH Med Lyon 1997

**[117] MERROT.T, DODAT.H, ALLESSANDRINI.P**

Traitement de l'hypospadias antérieur: comparaison de la technique modifiée  
de Mathieu au Duplay ( à propos de 849 cas)  
Ann Urol 2003, In press

**[118] METRO.MJ, WU.H, SNYDER.M**

Buccal mucosal grafts: lessons learned from an 8 year experience  
J Urol 2001,166: 1459-61

**[119] MINEVIC.E, PECHR.B WACKSMAN.J**

Mathieu hypospadias repair: experience in 202 patients  
J Urol 1999, 162: 2141-43

**[120] MISR.M, LEE.M.M**

Measurement of mullerian inhibiting substances facilitates management of  
boys  
with microphallus and cryptorchdie  
J Clinic Endocrin Metab 2002: 87:3598-3602

**[121] MOLLARD.P**

1984, In précis d'urologie de l'enfant MASSON pp 297-321

**[122] MOLLARD.P, MOURIQUAND**

Le traitement de l'hypospadias

Chi Pediatr 1987, 28: 197-203

**[123] MOLLARD.P**

Hypospadias: the release of chordee without <living the urethral plate and onlay

island flap (92 cases)

J Urol 1994, 152: 1238-1240

**[124] MOLLARD.P, BASSET.T, MURE.P.Y**

Traitement moderne de l'hypospadias

J Urol 1996 : 102,n° 1 , 9-17

**[125] MOREL.Y**

Trois cas d'insuffisance surrénale : hyperplasie lipoïdes, hyperplasie congénitale

des surrénales. In Endocrinologie développement de l'enfant Editors 2002, 149-166

**[126] MOREL.Y, TARDY.V**

Contrôle génétique de la détermination gonadique.

In Endocrinologie Pédiatrique 2000

J.L chaussain Editor 2000, 57-75

**[127] MOREL.Y, REYE.R, FELLOUS.M, DA VID.M, JOSSO.N**

Aetiological diagnosis of male sex ambiguity: a collaborative study

Eur J Pediat 2002; 161: 49-59

**[128] MORENO, GARCIA.M, MIRANDA.T**

Chromosomal anomalies in chrypthorchidism and hypospadias

J Urol 2002, 168 : 2170-72

**[129] MOSTIN.J, LORGE.P**

Traitement de l'hypospadias

Act Urologica Belgica 1996, 64, 1 : 33-42

**[130] MOURIQUAND.P, PERSARD.R**

Hypospadias repair : current principles and procédures

Br J Urol 1995, 9:22

**[131] MOURIQUAND.P, MURE.P.Y**

Translation urétrale de Koff : à propos de 26 hypospades présentant une division distal du corps spongieux

Progres en Urol 2001,11 : 1327-30

**[132] MOURIQUAND.P, MURE.P.Y**

Hypospadias In: Gearhart.j paediatric Urology WB Saunders 2001 pp 713-728

**[133] MURAKAMI.R**

Autoradiographie studies of the localisations of androgene binding celles in the genital tubercle of the fetal rats

J Anat 1987, 151 : 209

**[134] MUREAU.M, SLOB.A.K**

Satisfaction with penil appearance after hypospadias surgery: the patient and surgeon vlew J Urol 1996, 155 : 703-6

**[135] MUREAU.M, SLOB.A.K**

Psychosocial functioning of children, adolescents and adultes following hypospadias surgery: a comparative study

J Ped Psychol 1997;22:371-87

**[136] MURPHY .P**

Hypospadias pediatric surgery

Saunders company p: 694-714

**[137] NASSRALAH.P.F, PERLMUTTER.A.D**

Distal hypospadias repair bye urethral sliding advancement and Y-V glanduloplasty

J Urol 1991, 146: 644-6

**[138] NUINIGA, JODY.E, ROBERT.P.E**

Long term outcome of differents types of hypospadias repair

J Urol 2005, 174, 4part (2of 2) : 1544-48

**[139] OGINOY .SUZUKI.H, YAMADA.G**

External genitalia formation: role of fibroblast growth factor, retinoic acid signalling and distal urethral epithelium  
Ann N.Y. Acad Sci 2001, 948: 13-31

**[140] OKUR.H, COUCH**

Management of mullerian ducts remnants  
Urology 2003, 61: 634-7

**[141] OCAL.G, AKAR.N, LUBROSSO.S**

Mutations of the 5alpha reductase type 2 gene in six Turkish patients from unrelated families a large pedigree of an isolated Turkish village  
J.Pediatr Endocr Metab 2002, 15:411-21

**[142] OLSEN.L, BUSC.C, CARLSTEN**

Urethral reconstruction with a new synthetic absorbable device  
Scand J urol Nephrol 1992, 26: 323-6

**[143] . OSWALD.J, RICCABONA.M**

Comparison with perimeatal based flap (Mathieu) and the tubularized-incised plate urethroplasty (Snodgrass) in the primary distal hypospadias  
Br J Urol 2000; 85: 725-27

**[144] OUAKIL.E**

Cure chirurgical des formes majeures de l'hypospadias chez le jeune enfant:  
intérêt des techniques chirurgicales en un temps de Duckett et Devine et  
Horton TH Med PARIS VI 1995

**[145] PALMER.L.S, PALMER.J.S, FRANCO.!**

The long Snodgrass: applying the tubularized- incised plate urethroplasty to  
penoscrotal hypospadias in one stage or two stage repairs

J Urol 2002, 168 : 1748-9

**[146] P ARKER.K.L, SCHIMMER.B.P**

Genes essential for early events in gonadal development

Ann Med 2002, 34(3): 171-8

**[147] PARKER.K.L, SCHIMMER.B.P**

Genes essential for early events in gonadal development .Eds sherrer and  
Smith.

Genes and mechanisms in vertebrate sex determination

Yelag basel 2001: 11-24 '-'

**[148] PATIL.V.B, ALVAREZ.G**

Simple effective hypospadias repair dressing

Urol 1989, 34: 49-50



**[149] PAZ.J.E, OTANO.L**

Previous miscarriage and still birth as risk factors for other unfavourable outcomes in the next pregnancy

Br. J Obst Gynec 1992; 99: 808-812

**[150] PENINGTON.E.C, HUTSOW.J.M**

The urethral plate: does it grow into the genital tubercle or within it?

BJU Int 2002, 89(7): 733-9

**[151] PERLMUTTER.A.D**

Meatal advancement for distal hypospadias without chordee

J Urol 1975, 113 : 58-2

**[152] PEROVIC.V.DJORDJEVIC. DJACOVIC.G**

Technique de désassemblage du pénis : une nouvelle approche de la chirurgie reconstructrice de l'hypospadias

Progres en Urol 1999, 9: 371-379

**[153] PEROVIC.V**

Onlay island flap urethroplasty for sever hypospadias: a variant of the technique

J Urol 1994,151 : 711-4

**[154] PERSSON.C**

Correction of distal hypospadias: ventral adaptation of the prepuce ant meatal advancement

Urol Int 1993, 51:216-6

**[155] POLDENA.K.A.P**

Maternal characteristics and hypospadias: a case control study

Teratology 1983, 28:67-73

**[156] POWELL.C.R, ALAGIRI.M**

Comparison of flaps versus grafts in proximal hypospadias surgery

J Urol 2000, 163 : 1286-89

**[157] RATAN.S.K, RATAN.J, SEN.A**

Pattern of bacterial flora in local genital skin and surgical wounds in children undergoing hypospadias repair: a preliminary study

Int J Clinic Pract 2002, 56(5): 349-52

**[158] RETIK.A.AB, ATALA.A**

Complications of hypospadias repair

Urol Clin N Am 2002, 29:329-39

**[159] REVITEK .M.M**

Hypospadias surgery

Med Publisher 1979: 1353-1376

**[160] ROBER.P.E, PERLMUTTER.A.D**

Experience with one stage hypospadias repair with free graft urethroplasties

J Urol 1990, 144 :526-530

**[161] ROUVIER.H**

Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle

Masson 1981 p 581-591

**[162] RUSSEL D.W LOVELL.R**

SR Y and sex determination in mammals

Ann Rev Genet 1993:27:71-92

**[163] SANDBERG.D REDA E.F HENSLE.T**

Psychosocial adaptation of middle childhood boys with hypospadias after genital surgery

Pediat Psychol 2001, 26(8):465-75

**[164] SANDBERG.D HENSLE.T**

Boys with hypospadias: a survey of behavioural difficulties

J Pediat Psychol 1989:14:491-514

**[165] SANTAMARIA .J OSSORIO J.I**

Hypospadias: results and psychologie impact. Cir pediater 2002, 15(1 ):3-7

**[166] SCHMITT M, LEMELLE.J.L**

Résultat de la chirurgie des hypospades chez l'enfant à propos de 266cas

TH.Med NANCY I 1998 ,80-81

**[167] SEGEZER.M, KURTE.E**

Iwo in one: patients controlled **epidural** analgesia to prevent erection and control paint in adults hypospadias surgery patients

Br. **J.** Plast Surg 2002, 55: 494-97

**[168] SHANKAR.K.R, LOSTY .P .D**

Outcome of hypospadias fistula repair

BJU Int 2002, 89(1): 103-05

**[169] SHAPIRO.R**

Free graft patch one stage procedure to repair penil hypospadias unsuitable for the flip-flap procedure: indications and experiences

J Urol 1986,136 :433-435

**[170] SIMARDJMOREL.Y**

17 beta hydroxy steroid deshydrogenase and the 5alpha reductase deficiencies in genetics of steroid biosynthesis and function modun genetics series

EDITOR 2002 Harwood Academic Publishers 297-338

**[171] SKANDALAKIS.J.E**

Embryology for surgeon, 1994

Saunders 2°d edition the male reproductive tract ch 21, 773-815

**[172] SMITH.C.K**

Surgical procedure for correction of hypospadias

J Urol 1938,40 : 239-245

**[173] SNODGRASS.W.T, PATTERSON.K**

Histology of the urethral plate: implications for hypospadias repair

J Urol 2000, 164 : 988-90

**[174] SNODGRASS.W.T**

Tubularized incised plate urethroplasty for distal hypospadias

J Urol 1994,151: 464-7

**[175] SNODGRASS.W.T, LORENZO.A**

Tubularized incised plate urethroplasty for proximal hypospadias

Br. J. Urol 2002, 89: 90-3

**[176] SNODGRASS.W.T, LORENZO.A**

Tubularized incised plate urethroplasty for hypospadias reoperation

Br. J. Urol 2002, 89: 98-100

**[177] STEPHEN.A, KOFF**

Mobilisation of the urethra in the surgical treatment of hypospadias.

J Urol 1981, 125: 394-7

**[178] SULTAN.C, NICOLAS.J, JEANDEL.C**

Environemental xenoestrogens, antiandrogens and disorders of mal sexual

Differentiation Moll Cell Endocrin 2001 : 178 : 99-105

**[179] VALLA.J.S, CHAVRIER.Y**

Single stage correction of posterior hypospadias ( 178 cases). Comparison of three techniques: free skin graft, free bladder mucosal graft, transverse preputial graft

Eur J Pediatr Surg 1991, 1, 287-90

**[180] V AN KOTE.G**

Ballon stent: simple and efficient drainage in hypospadias repair

Prog.Urol 2001, 11 ( 6) 1340-1

**[181] V AN DER MEULEN.J.C**

The correction of hypospadias

Plast Reconst Surg, 1977, 59:205-15

**[182] VELASQUEZ.A LEGER.G**

Hypoplasie de la verge: diagnostique étiologique et résultats du traitement par testosterone retard

Arch Pediatr 1998 :5 : 844-50

**[183] WEIDNER.I.S, JENSEN.T.K**

Risks factor for cryptorchidism and hypospadias

J Urol 1999, 161 : 1606-9

**[184] WHITACKER .R.H**

Silastic foam dressing in hypospadias surgery. Am; R. Coll. Surg 69(2): 59-60  
(1997)

**[185] WILSON.J.D, RUSSEL.D.W**

Steroid 5alpha reductase deficiencies  
Endocr Rev 1993, 14: 577-82

**[186] YANG.S.S, CHEN.S.C, CHEN.Y.T**

Reoperative Snodgrass procedure  
J Urol 2001; 166: 2342-5

**[187] YOO.J.J, ATALA.A**

Tissue engineering applications in the genit urinary tract system  
Yonsei Med 2000, 41: 789-802

**[188] . YOICH.J.L, TURNER.S.R**

Medroxyprogesteron acetate therapy in early pregnancy has no apparent fetal  
effects  
Teratology 1998, 38: 135-44

## *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:

- أبأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- وأبأن أأحترم أساتذتي وأأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- وأبأن أأمارس مهنتي بوانع من ضميري وشر في أأعالصحة مريض هدي في الأول .
- وأبأن أأفشي الأسرار المعهودة إلي .
- وأبأن أأحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- وأبأن أأعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- وأبأن أأقوم بأواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- وأبأن أأحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- وأبأن أأستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بشري في .

والله على ما أقول شهيد .

## العلاج الجراحي للمبال التحتاني تجربة مطلة جراحة الأطفال أ

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

### من طرفه

السيد: حسين عبد الله  
المزاد في: 23 شتنبر 1991 بلبان

### لنبيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: المبال التحتاني - طفل.

### تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: منير كسرى

أستاذ في جراحة الأطفال

مشرف

السيد: رشيد أولحيان

أستاذ في جراحة الأطفال

أعضاء

{

السيد: هاشم السايغ

أستاذ في جراحة المسالك البولية

السيد: هشام زرهوني

أستاذ في جراحة الأطفال