

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

ANNEE: 2012

THESE N°:164

**TECHNIQUE DE SNODGRASS DANS LA PRISE EN
CHARGE DE L'HYPOSPADIAS : A PROPOS DE 45
CAS**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mr. Brahim AITBIHI

Né le 12 DECEMBRE 1985 à Aday

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Pénis – Hypospadias – Urètre – Enfant

JURY

Mr. H. AIT OUAMAR

Professeur de pédiatrie

PRESIDENT

Mr. M. El amine BOUHAFS

Professeur de chirurgie pédiatrique

RAPPORTEUR

Mr. A. AMEUR

Professeur de chirurgie urologique

Mr. M. MALIH

Professeur de pédiatrie

JUGES

Mr. M. A. DENDANE

Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique

باسم الله الرحمان الرحيم

سبحانك لا علم لنا إلا ما
علمتنا إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31

صدق الله العظيم





UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

- Doyen : Professeur Najia HAJJAJ
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines
Professeur Mohammed JIDDANE
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Ali BENOMAR
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Yahia CHERRAH
Secrétaire Général : Mr. El Hassane AHALLAT

PROFESSEURS :

Février,Septembre,Décembre1973

1. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

JanvrietDécembre1976

2. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

Mars,AvriletSeptembre1980

3. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam Neurochirurgie
4. Pr. MESBAHI Redouane Cardiologie

MaietOctobre1981

5. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid Cardiologie
6. Pr. EL MANOUAR Mohamed Traumatologie-Orthopédie
7. Pr. HAMANI Ahmed* Cardiologie
8. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire
9. Pr. SBIHI Ahmed Anesthésie –Réanimation

10. Pr. TAOBANE Hamid*

Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

11. Pr. ABROUQ Ali*
12. Pr. BENOMAR M'hammed
13. Pr. BENSOUA Mohamed
14. Pr. BENOSMAN Abdellatif
15. Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma

Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie-Cardio-Vasculaire
Anatomie
Chirurgie Thoracique
Physiologie

Novembre 1983

16. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir*
17. Pr. BALAFREJ Amina
18. Pr. BELLAKHDAR Fouad
19. Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia
20. Pr. SRAIRI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Neurochirurgie
Rhumatologie
Cardiologie

Décembre 1984

21. Pr. BOUCETTA Mohamed*
22. Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil
23. Pr. MAAOUNI Abdelaziz
24. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
25. Pr. NAJI M'Barek *
26. Pr. SETTAF Abdellatif

Neurochirurgie
Radiothérapie
Médecine Interne
Anesthésie - Réanimation
Immuno-Hématologie
Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

27. Pr. BENJELLOUN Halima
28. Pr. BENS Aid Younes
29. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa
30. Pr. IHRAI Hssain *
31. Pr. IRAQI Ghali
32. Pr. KZADRI Mohamed

Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Neurologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
Pneumo-phtisiologie
Oto-Rhino-laryngologie

Janvier, Février et Décembre 1987

33. Pr. AJANA Ali
34. Pr. AMMAR Fanid
35. Pr. CHAHED OUZZANI Houria ép. TAOBANE
36. Pr. EL FASSY FIHRI Mohamed Taoufiq
37. Pr. EL HAITEM Naïma
38. Pr. EL MANSOURI Abdellah*
39. Pr. EL YAACOUBI Moradh
40. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
41. Pr. LACHKAR Hassan
42. Pr. OHAYON Victor*
43. Pr. YAHYA OUI Mohamed

Radiologie
Pathologie Chirurgicale
Gastro-Entérologie
Pneumo-phtisiologie
Cardiologie
Chimie-Toxicologie Expertise
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 44. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib | Chirurgie Pédiatrique |
| 45. Pr. DAFIRI Rachida | Radiologie |
| 46. Pr. FAIK Mohamed | Urologie |
| 47. Pr. HERMAS Mohamed | Traumatologie Orthopédie |
| 48. Pr. TOLOUNE Farida* | Médecine Interne |

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

- | | |
|---|--------------------------|
| 49. Pr. ADNAOUI Mohamed | Médecine Interne |
| 50. Pr. AOUNI Mohamed | Médecine Interne |
| 51. Pr. BENAMEUR Mohamed* | Radiologie |
| 52. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali | Cardiologie |
| 53. Pr. CHAD Bouziane | Pathologie Chirurgicale |
| 54. Pr. CHKOFF Rachid | Pathologie Chirurgicale |
| 55. Pr. FARCHADO Fouzia ép. BENABDELLAH | Pédiatrique |
| 56. Pr. HACHIM Mohammed* | Médecine-Interne |
| 57. Pr. HACHIMI Mohamed | Urologie |
| 58. Pr. KHARBACH Aïcha | Gynécologie -Obstétrique |
| 59. Pr. MANSOURI Fatima | Anatomie-Pathologique |
| 60. Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda | Neurologie |
| 61. Pr. SEDRATI Omar* | Dermatologie |
| 62. Pr. TAZI Saoud Anas | Anesthésie Réanimation |

Février Avril Juillet et Décembre 1991

- | | |
|--|--|
| 63. Pr. AL HAMANY Zaïtounia | Anatomie-Pathologique |
| 64. Pr. ATMANI Mohamed* | Anesthésie Réanimation |
| 65. Pr. AZZOUZI Abderrahim | Anesthésie Réanimation |
| 66. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM | Néphrologie |
| 67. Pr. BELKOUCHI Abdelkader | Chirurgie Générale |
| 68. Pr. BENABDELLAH Chahrazad | Hématologie |
| 69. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif | Chirurgie Générale |
| 70. Pr. BENSOUA Yahia | Pharmacie galénique |
| 71. Pr. BERRAHO Amina | Ophtalmologie |
| 72. Pr. BEZZAD Rachid | Gynécologie Obstétrique |
| 73. Pr. CHABRAOUI Layachi | Biochimie et Chimie |
| 74. Pr. CHANA El Houssaine* | Ophtalmologie |
| 75. Pr. CHERRAH Yahia | Pharmacologie |
| 76. Pr. CHOKAIRI Omar | Histologie Embryologie |
| 77. Pr. FAJRI Ahmed* | Psychiatrie |
| 78. Pr. JANATI Idrissi Mohamed* | Chirurgie Générale |
| 79. Pr. KHATTAB Mohamed | Pédiatrie |
| 80. Pr. NEJMI Maati | Anesthésie-Réanimation |
| 81. Pr. OUAALINE Mohammed* | Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène |
| 82. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH | Pharmacologie |

83. Pr. TAOUFIK Jamal

Chimie thérapeutique

Décembre 1992

84. Pr. AHALLAT Mohamed
85. Pr. BENOUDA Amina
86. Pr. BENSOUA Adil
87. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
88. Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
89. Pr. CHRAIBI Chafiq
90. Pr. DAOUDI Rajae
91. Pr. DEHAYNI Mohamed*
92. Pr. EL HADDOURY Mohamed
93. Pr. EL OUAHABI Abdessamad
94. Pr. FELLAT Rokaya
95. Pr. GHAFIR Driss*
96. Pr. JIDDANE Mohamed
97. Pr. OUZZANI TAIBI Med Charaf Eddine
98. Pr. TAGHY Ahmed
99. Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale
Microbiologie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Anesthésie Réanimation
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

100. Pr. AGNAOU Lahcen
101. Pr. AL BAROUDI Saad
102. Pr. BENCHERIFA Fatiha
103. Pr. BENJAAFAR Nouredine
104. Pr. BENJELLOUN Samir
105. Pr. BEN RAIS Nozha
106. Pr. CAOUI Malika
107. Pr. CHRAIBI Abdelmjid
108. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT
109. Pr. EL AOUDAD Rajae
110. Pr. EL BARDOUNI Ahmed
111. Pr. EL HASSANI My Rachid
112. Pr. EL IDRISSI LAMGHARI Abdennaceur
113. Pr. EL KIRAT Abdelmajid*
114. Pr. ERROUGANI Abdelkader
115. Pr. ESSAKALI Malika
116. Pr. ETTAYEBI Fouad
117. Pr. HADRI Larbi*
118. Pr. HASSAM Badredine
119. Pr. IFRINE Lahssan
120. Pr. JELTHI Ahmed
121. Pr. MAHFOUD Mustapha
122. Pr. MOUDENE Ahmed*
123. Pr. OULBACHA Said

Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Ophtalmologie
Radiothérapie
Chirurgie Générale
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Gynécologie Obstétrique
Immunologie
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Médecine Interne
Chirurgie Cardio- Vasculaire
Chirurgie Générale
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Générale

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 124. Pr. RHRAB Brahim | Gynécologie –Obstétrique |
| 125. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR | Dermatologie |
| 126. Pr. SLAOUI Anas | Chirurgie Cardio-Vasculaire |

Mars1994

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 127. Pr. ABBAR Mohamed* | Urologie |
| 128. Pr. ABDELHAK M'barek | Chirurgie – Pédiatrique |
| 129. Pr. BELAIDI Halima | Neurologie |
| 130. Pr. BRAHMI Rida Slimane | Gynécologie Obstétrique |
| 131. Pr. BENTAHILA Abdelali | Pédiatrie |
| 132. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali | Gynécologie – Obstétrique |
| 133. Pr. BERRADA Mohamed Saleh | Traumatologie – Orthopédie |
| 134. Pr. CHAMI Ilham | Radiologie |
| 135. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae | Ophtalmologie |
| 136. Pr. EL ABBADI Najia | Neurochirurgie |
| 137. Pr. HANINE Ahmed* | Radiologie |
| 138. Pr. JALIL Abdelouahed | Chirurgie Générale |
| 139. Pr. LAKHDAR Amina | Gynécologie Obstétrique |
| 140. Pr. MOUANE Nezha | Pédiatrie |

Mars1995

- | | |
|--|--|
| 141. Pr. ABOUQUAL Redouane | Réanimation Médicale |
| 142. Pr. AMRAOUI Mohamed | Chirurgie Générale |
| 143. Pr. BAIDADA Abdelaziz | Gynécologie Obstétrique |
| 144. Pr. BARGACH Samir | Gynécologie Obstétrique |
| 145. Pr. BEDDOUCHE Amograne* | Urologie |
| 146. Pr. BENZAOUZ Mustapha | Gastro-Entérologie |
| 147. Pr. CHAARI Jilali* | Médecine Interne |
| 148. Pr. DIMOU M'barek* | Anesthésie Réanimation |
| 149. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine* | Anesthésie Réanimation |
| 150. Pr. EL MESNAOUI Abbas | Chirurgie Générale |
| 151. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 152. Pr. FERHATI Driss | Gynécologie Obstétrique |
| 153. Pr. HASSOUNI Fadil | Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène |
| 154. Pr. HDA Abdelhamid* | Cardiologie |
| 155. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed | Urologie |
| 156. Pr. IBRAHIMY Wafaa | Ophtalmologie |
| 157. Pr. MANSOURI Aziz | Radiothérapie |
| 158. Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia | Ophtalmologie |
| 159. Pr. RZIN Abdelkader* | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale |
| 160. Pr. SEFIANI Abdelaziz | Génétique |
| 161. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali | Réanimation Médicale |

Décembre1996

- | | |
|------------------------|------------|
| 162. Pr. AMIL Touriya* | Radiologie |
|------------------------|------------|

- | | |
|--|------------------------------------|
| 163. Pr. BELKACEM Rachid | Chirurgie Pédiatrie |
| 164. Pr. BELMAHI Amin | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 165. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim | Ophtalmologie |
| 166. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan | Chirurgie Générale |
| 167. Pr. EL MELLOUKI Ouafae* | Parasitologie |
| 168. Pr. GAOUZI Ahmed | Pédiatrie |
| 169. Pr. MAHFOUDI M'barek* | Radiologie |
| 170. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid | Chirurgie Générale |
| 171. Pr. MOHAMMADI Mohamed | Médecine Interne |
| 172. Pr. MOULINE Soumaya | Pneumo-phtisiologie |
| 173. Pr. OUADGHIRI Mohamed | Traumatologie-Orthopédie |
| 174. Pr. OUZEDDOUN Naima | Néphrologie |
| 175. Pr. ZBIR EL Mehdi* | Cardiologie |

Novembre 1997

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 176. Pr. ALAMI Mohamed Hassan | Gynécologie-Obstétrique |
| 177. Pr. BEN AMAR Abdesselem | Chirurgie Générale |
| 178. Pr. BEN SLIMANE Lounis | Urologie |
| 179. Pr. BIROUK Nazha | Neurologie |
| 180. Pr. BOULAICH Mohamed | O.R.L. |
| 181. Pr. CHAOUIR Souad* | Radiologie |
| 182. Pr. DERRAZ Said | Neurochirurgie |
| 183. Pr. ERREIMI Naima | Pédiatrie |
| 184. Pr. FELLAT Nadia | Cardiologie |
| 185. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra | Radiologie |
| 186. Pr. HAIMEUR Charki* | Anesthésie Réanimation |
| 187. Pr. KANOUNI NAWAL | Physiologie |
| 188. Pr. KOUTANI Abdellatif | Urologie |
| 189. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid | Chirurgie Générale |
| 190. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ | Pédiatrie |
| 191. Pr. NAZI M'barek* | Cardiologie |
| 192. Pr. OUAHABI Hamid* | Neurologie |
| 193. Pr. SAFI Lahcen* | Anesthésie Réanimation |
| 194. Pr. TAOUFIQ Jallal | Psychiatrie |
| 195. Pr. YOUSFI MALKI Mounia | Gynécologie Obstétrique |

Novembre 1998

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 196. Pr. AFIFI RAJAA | Gastro-Entérologie |
| 197. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali* | Pneumo-phtisiologie |
| 198. Pr. ALOUANE Mohammed* | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 199. Pr. BENOMAR ALI | Neurologie |
| 200. Pr. BOUGTAB Abdesslam | Chirurgie Générale |
| 201. Pr. ER RIHANI Hassan | Oncologie Médicale |
| 202. Pr. EZZAITOUNI Fatima | Néphrologie |
| 203. Pr. KABBAJ Najat | Radiologie |

204. Pr. LAZRAK Khalid (M)

Traumatologie Orthopédie

Novembre1998

205. Pr. BENKIRANE Majid*

Hématologie

206. Pr. KHATOURI ALI*

Cardiologie

207. Pr. LABRAIMI Ahmed*

Anatomie Pathologique

Janvier2000

208. Pr. ABID Ahmed*

Pneumophtisiologie

209. Pr. AIT OUMAR Hassan

Pédiatrie

210. Pr. BENCHERIF My Zahid

Ophtalmologie

211. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd

Pédiatrie

212. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie

213. Pr. CHAOUI Zineb

Ophtalmologie

214. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer

Chirurgie Générale

215. Pr. ECHARRAB El Mahjoub

Chirurgie Générale

216. Pr. EL FTOUH Mustapha

Pneumo-phtisiologie

217. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*

Neurochirurgie

218. Pr. EL OTMANY Azzedine

Chirurgie Générale

219. Pr. GHANNAM Rachid

Cardiologie

220. Pr. HAMMANI Lahcen

Radiologie

221. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim

Anesthésie-Réanimation

222. Pr. ISMAILI Hassane*

Traumatologie Orthopédie

223. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss

Gastro-Entérologie

224. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*

Anesthésie-Réanimation

225. Pr. TACHINANTE Rajae

Anesthésie-Réanimation

226. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Médecine Interne

Novembre2000

227. Pr. AIDI Saadia

Neurologie

228. Pr. AIT OURHROUI Mohamed

Dermatologie

229. Pr. AJANA Fatima Zohra

Gastro-Entérologie

230. Pr. BENAMR Said

Chirurgie Générale

231. Pr. BENCHEKROUN Nabiha

Ophtalmologie

232. Pr. CHERTI Mohammed

Cardiologie

233. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma

Anesthésie-Réanimation

234. Pr. EL HASSANI Amine

Pédiatrie

235. Pr. EL IDGHIRI Hassan

Oto-Rhino-Laryngologie

236. Pr. EL KHADER Khalid

Urologie

237. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*

Rhumatologie

238. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan

Endocrinologie et Maladies Métaboliques

239. Pr. HSSAIDA Rachid*

Anesthésie-Réanimation

240. Pr. LACHKAR Azzouz

Urologie

241. Pr. LAHLOU Abdou

Traumatologie Orthopédie

242. Pr. MAFTAH Mohamed*

Neurochirurgie

243. Pr. MAHASSINI Najat
 244. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
 245. Pr. NASSIH Mohamed*
 246. Pr. ROUIMI Abdelhadi

Anatomie Pathologique
 Pédiatrie
 Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
 Neurologie

Décembre2001

247. Pr. ABABOU Adil
 248. Pr. AOUAD Aicha
 249. Pr. BALKHI Hicham*
 250. Pr. BELMEKKI Mohammed
 251. Pr. BENABDELJLIL Maria
 252. Pr. BENAMAR Loubna
 253. Pr. BENAMOR Jouda
 254. Pr. BENELBARHDADI Imane
 255. Pr. BENNANI Rajae
 256. Pr. BENOUACHANE Thami
 257. Pr. BENYOUSSEF Khalil
 258. Pr. BERRADA Rachid
 259. Pr. BEZZA Ahmed*
 260. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
 261. Pr. BOUHOUCHE Rachida
 262. Pr. BOUMDIN El Hassane*
 263. Pr. CHAT Latifa
 264. Pr. CHELLAOUI Mounia
 265. Pr. DAALI Mustapha*
 266. Pr. DRISSI Sidi Mourad*
 267. Pr. EL HAJOUI Ghziel Samira
 268. Pr. EL HIJRI Ahmed
 269. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
 270. Pr. EL MADHI Tarik
 271. Pr. EL MOUSSAIF Hamid
 272. Pr. EL OUNANI Mohamed
 273. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil
 274. Pr. ETTAIR Said
 275. Pr. GAZZAZ Miloudi*
 276. Pr. GOURINDA Hassan
 277. Pr. HRORA Abdelmalek
 278. Pr. KABBAJ Saad
 279. Pr. KABIRI EL Hassane*
 280. Pr. LAMRANI Moulay Omar
 281. Pr. LEKEHAL Brahim
 282. Pr. MAHASSIN Fattouma*
 283. Pr. MEDARHRI Jalil
 284. Pr. MIKDAME Mohammed*
 285. Pr. MOHSINE Raouf

Anesthésie-Réanimation
 Cardiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Néphrologie
 Pneumo-phtisiologie
 Gastro-Entérologie
 Cardiologie
 Pédiatrie
 Dermatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Rhumatologie
 Anatomie
 Cardiologie
 Radiologie
 Radiologie
 Radiologie
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Gynécologie Obstétrique
 Anesthésie-Réanimation
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Pédiatrie
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 Chirurgie Générale
 Anesthésie-Réanimation
 Chirurgie Thoracique
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Médecine Interne
 Chirurgie Générale
 Hématologie Clinique
 Chirurgie Générale

286. Pr. NABIL Samira
 287. Pr. NOUINI Yassine
 288. Pr. OUALIM Zouhir*
 289. Pr. SABBAH Farid
 290. Pr. SEFIANI Yasser
 291. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia
 292. Pr. TAZI MOUKHA Karim

Gynécologie Obstétrique
 Urologie
 Néphrologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Pédiatrie
 Urologie

Décembre2002

293. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
 294. Pr. AMEUR Ahmed *
 295. Pr. AMRI Rachida
 296. Pr. AOURARH Aziz*
 297. Pr. BAMOU Youssef *
 298. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
 299. Pr. BENBOUAZZA Karima
 300. Pr. BENZEKRI Laila
 301. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*
 302. Pr. BERNOUSSI Zakiya
 303. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya
 304. Pr. CHOHO Abdelkrim *
 305. Pr. CHKIRATE Bouchra
 306. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
 307. Pr. EL ALJ Haj Ahmed
 308. Pr. EL BARNOUSSI Leila
 309. Pr. EL HAOURI Mohamed *
 310. Pr. EL MANSARI Omar*
 311. Pr. ES-SADEL Abdelhamid
 312. Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 313. Pr. HADDOUR Leila
 314. Pr. HAJJI Zakia
 315. Pr. IKEN Ali
 316. Pr. ISMAEL Farid
 317. Pr. JAAFAR Abdeloiihab*
 318. Pr. KRIOULE Yamina
 319. Pr. LAGHMARI Mina
 320. Pr. MABROUK Hfid*
 321. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 322. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
 323. Pr. MOUSTAINE My Rachid
 324. Pr. NAITLHO Abdelhamid*
 325. Pr. OUJILAL Abdelilah
 326. Pr. RACHID Khalid *
 327. Pr. RAISS Mohamed
 328. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*

Anatomie Pathologique
 Urologie
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie
 Biochimie-Chimie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Rhumatologie
 Dermatologie
 Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Urologie
 Gynécologie Obstétrique
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Traumatologie Orthopédie
 Médecine Interne
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Générale
 Pneumophtisiologie

329. Pr. RHOU Hakima
 330. Pr. SIAH Samir *
 331. Pr. THIMOU Amal
 332. Pr. ZENTAR Aziz*
 333. Pr. ZRARA Ibtisam*

Néphrologie
 Anesthésie Réanimation
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Anatomie Pathologique

PROFESSEURSAGREGES:

Janvier2004

334. Pr. ABDELLAH El Hassan
 335. Pr. AMRANI Mariam
 336. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
 337. Pr. BENKIRANE Ahmed*
 338. Pr. BENRAMDANE Larbi*
 339. Pr. BOUGHALEM Mohamed*
 340. Pr. BOULAADAS Malik
 341. Pr. BOURAZZA Ahmed*
 342. Pr. CHAGAR Belkacem*
 343. Pr. CHERRADI Nadia
 344. Pr. EL FENNI Jamal*
 345. Pr. EL HANCHI ZAKI
 346. Pr. EL KHORASSANI Mohamed
 347. Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
 348. Pr. HACHI Hafid
 349. Pr. JABOUIRIK Fatima
 350. Pr. KARMANE Abdelouahed
 351. Pr. KHABOUZE Samira
 352. Pr. KHARMAZ Mohamed
 353. Pr. LEZREK Mohammed*
 354. Pr. MOUGHIL Said
 355. Pr. NAOUMI Asmae*
 356. Pr. SAADI Nozha
 357. Pr. SASSENOU ISMAIL*
 358. Pr. TARIB Abdelilah*
 359. Pr. TIJAMI Fouad
 360. Pr. ZARZUR Jamila

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

Janvier2005

361. Pr. ABBASSI Abdellah
 362. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
 363. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
 364. Pr. ALLALI Fadoua
 365. Pr. AMAR Yamama
 366. Pr. AMAZOUZI Abdellah
 367. Pr. AZIZ Nouredine*

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Rhumatologie
 Néphrologie
 Ophtalmologie
 Radiologie

368. Pr. BAHIRI Rachid	Rhumatologie
369. Pr. BARKAT Amina	Pédiatrie
370. Pr. BENHALIMA Hanane	Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
371. Pr. BENHARBIT Mohamed	Ophtalmologie
372. Pr. BENYASS Aatif	Cardiologie
373. Pr. BERNOUSSI Abdelghani	Ophtalmologie
374. Pr. BOUKLATA Salwa	Radiologie
375. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed	Ophtalmologie
376. Pr. DOUDOUH Abderrahim*	Biophysique
377. Pr. EL HAMZAoui Sakina	Microbiologie
378. Pr. HAJJI Leila	Cardiologie
379. Pr. HESSISSEN Leila	Pédiatrie
380. Pr. JIDAL Mohamed*	Radiologie
381. Pr. KARIM Abdelouahed	Ophtalmologie
382. Pr. KENDOOUSSI Mohamed*	Cardiologie
383. Pr. LAAROUSSI Mohamed	Chirurgie Cardio-vasculaire
384. Pr. LYAGOUBI Mohammed	Parasitologie
385. Pr. NIAMANE Radouane*	Rhumatologie
386. Pr. RAGALA Abdelhak	Gynécologie Obstétrique
387. Pr. SBIHI Souad	Histo-Embryologie Cytogénétique
388. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam	Ophtalmologie
389. Pr. ZERAIDI Najia	Gynécologie Obstétrique

AVRIL2006

423. Pr. ACHEMLAL Lahsen*	Rhumatologie
424. Pr. AFIFI Yasser	Dermatologie
425. Pr. AKJOUJ Said*	Radiologie
426. Pr. BELGNAoui Fatima Zahra	Dermatologie
427 Pr. BELMEKKI Abdelkader*	Hématologie
428. Pr. BENCHEIKH Razika	O.R.L
429 Pr. BIYI Abdelhamid*	Biophysique
430. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine	Chirurgie - Pédiatrique
431. Pr. BOULAHYA Abdellatif*	Chirurgie Cardio – Vasculaire
432. Pr. CHEIKHAoui Younes	Chirurgie Cardio – Vasculaire
433. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas	Gynécologie Obstétrique
434. Pr. DOGHMI Nawal	Cardiologie
435. Pr. ESSAMRI Wafaa	Gastro-entérologie
436. Pr. FELLAT Ibtissam	Cardiologie
437. Pr. FAROUDY Mamoun	Anesthésie Réanimation
438. Pr. GHADOUANE Mohammed*	Urologie
439. Pr. HARMOUCHE Hicham	Médecine Interne
440. Pr. HANAFI Sidi Mohamed*	Anesthésie Réanimation
441 Pr. IDRIS LAHLOU Amine	Microbiologie
442. Pr. JROUNDI Laila	Radiologie

443. Pr. KARMOUNI Tariq
 444. Pr. KILI Amina
 445. Pr. KISRA Hassan
 446. Pr. KISRA Mounir
 447. Pr. KHARCHAFI Aziz*
 448. Pr. LAATIRIS Abdelkader*
 449. Pr. LMIMOUNI Badreddine*
 450. Pr. MANSOURI Hamid*
 451. Pr. NAZIH Naoual
 452. Pr. OUANASS Abderrazzak
 453. Pr. SAFI Soumaya*
 454. Pr. SEKKAT Fatima Zahra
 455. Pr. SEFIANI Sana
 456. Pr. SOUALHI Mouna
 457. Pr. TELLAL Saida*
 458. Pr. ZAHRAOUI Rachida

Urologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Chirurgie – Pédiatrique
 Médecine Interne
 Pharmacie Galénique
 Parasitologie
 Radiothérapie
 O.R.L
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Psychiatrie
 Anatomie Pathologique
 Pneumo – Phtisiologie
 Biochimie
 Pneumo – Phtisiologie

Octobre2007

458. Pr. LARAQUI HOUSSEINI Leila
 459. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 460. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid
 461. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar *
 462. Pr. BAITE Abdelouahed *
 463. Pr. TOUATI Zakia
 464. Pr. OUZZIF Ez zohra*
 465. Pr. BALOUCH Lhousaine *
 466. Pr. SELKANE Chakir *
 467. Pr. EL BEKKALI Youssef *
 468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi *
 469. Pr. EL ABSI Mohamed
 470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *
 471. Pr. ACHOUR Abdessamad*
 472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 473. Pr. GHARIB Nouredine
 474. Pr. TABERKANET Mustafa *
 475. Pr. ISMAILI Nadia
 476. Pr. MASRAR Azlarab
 477. Pr. RABHI Monsef *
 478. Pr. MRABET Mustapha *
 479. Pr. SEKHSOKH Yessine *
 480. Pr. SEFFAR Myriame
 481. Pr. LOUZI Lhoussain *
 482. Pr. MRANI Saad *
 483. Pr. GANA Rachid

Anatomie pathologique
 Anesthésie réanimation
 Anesthésier réanimation
 Anesthésie réanimation
 Anesthésie réanimation
 Cardiologie
 Biochimie
 Biochimie
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie plastique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Dermatologie
 Hématologie biologique
 Médecine interne
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Virologie
 Neuro chirurgie

484. Pr. ICHOU Mohamed *	Oncologie médicale
485. Pr. TACHFOUTI Samira	Ophtalmologie
486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine	Ophtalmologie
487. Pr. MELLAL Zakaria	Ophtalmologie
488. Pr. AMMAR Haddou *	ORL
489. Pr. AOUI Sarra	Parasitologie
490. Pr. TLIGUI Houssain	Parasitologie
491. Pr. MOUTAJ Redouane *	Parasitologie
492. Pr. ACHACHI Leila	Pneumo phtisiologie
493. Pr. MARC Karima	Pneumo phtisiologie
494. Pr. BENZIANE Hamid *	Pharmacie clinique
495. Pr. CHERKAOUI Naoual *	Pharmacie galénique
496. Pr. EL OMARI Fatima	Psychiatrie
497. Pr. MAHI Mohamed *	Radiologie
498. Pr. RADOUANE Bouchaib*	Radiologie
499. Pr. KEBDANI Tayeb	Radiothérapie
500. Pr. SIFAT Hassan *	Radiothérapie
501. Pr. HADADI Khalid *	Radiothérapie
502. Pr. ABIDI Khalid	Réanimation médicale
503. Pr. MADANI Naoufel	Réanimation médicale
504. Pr. TANANE Mansour *	Traumatologie orthopédie
505. Pr. AMHAJJI Larbi *	Traumatologie orthopédie

Mars2009

Pr. BJIJOU Younes	Anatomie
Pr. AZENDOUR Hicham *	Anesthésie Réanimation
Pr. BELYAMANI Lahcen*	Anesthésie Réanimation
Pr. BOUHSAIN Sanae *	Biochimie
Pr. OUKERRAJ Latifa	Cardiologie
Pr. LAMSAOURI Jamal *	Chimie Thérapeutique
Pr. MARMADE Lahcen	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. AMAHZOUNE Brahim*	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. AIT ALI Abdelmounaim *	Chirurgie Générale
Pr. BOUNAIM Ahmed *	Chirurgie Générale
Pr. EL MALKI Hadj Omar	Chirurgie Générale
Pr. MSSROURI Rahal	Chirurgie Générale
Pr. CHTATA Hassan Toufik *	Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pr. BOUI Mohammed *	Dermatologie
Pr. KABBAJ Nawal	Gastro-entérologie
Pr. FATHI Khalid	Gynécologie obstétrique
Pr. MESSAOUDI Nezha *	Hématologie biologique
Pr. CHAKOUR Mohammed *	Hématologie biologique
Pr. DOGHMI Kamal*	Hématologie clinique
Pr. ABOUZAHIR Ali*	Médecine interne

Pr. ENNIBI Khalid *
Pr. EL OUENNASS Mostapha
Pr. ZOUHAIR Said*
Pr. L'kassimi Hachemi*
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AGADR Aomar *
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. MESKINI Toufik
Pr. KABIRI Meryem
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *
Pr. BASSOU Driss *
Pr. ALLALI Nazik
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. AMINE Bouchra
Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
Pr. KADI Said *

Médecine interne
Microbiologie
Microbiologie
Microbiologie
Neuro-chirurgie
Neurologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Radiologie
Radiologie
Radiologie
Rhumatologie
Rhumatologie
Traumatologie orthopédique
Traumatologie orthopédique

Octobre2010

Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. CHERRADI Ghizlan
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. ALILOU Mustapha
Pr. KANOUNI Lamya
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
Pr. DARBI Abdellatif*
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. MALIH Mohamed*
Pr. BOUSSIF Mohamed*
Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. MOUJAHID Moutassir*
Pr. RAISSOUNI Zakaria*
Pr. BOUAITY Brahim*
Pr. LEZREK Mounir
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. LAMALMI Najat
Pr. ZOUAIDIA Fouad
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. CHADLI Mariama*

Médecine interne
Gastro entérologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie réanimation
Radiothérapie
Radiologie
Radiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Médecine aérologique
Chirurgie plastique et réparatrice
Chirurgie pédiatrique
Urologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
ORL
Ophtalmologie
Hématologie
Anatomie pathologique
Anatomie pathologique
Physiologie
Biochimie chimie
Microbiologie

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES
PROFESSEURS

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Pr. ABOUDRAR Saadia | Physiologie |
| 2. Pr. ALAMI OUHABI Naima | Biochimie |
| 3. Pr. ALAOUI KATIM | Pharmacologie |
| 4. Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma | Histologie-Embryologie |
| 5. Pr. ANSAR M'hammed | Chimie Organique et Pharmacie Chimique |
| 6. Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz | Applications Pharmaceutiques |
| 7. Pr. BOUHOUCHE Ahmed | Génétique Humaine |
| 8. Pr. BOURJOUANE Mohamed | Microbiologie |
| 9. Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia | Biochimie |
| 10. Pr. DAKKA Taoufiq | Physiologie |
| 11. Pr. DRAOUI Mustapha | Chimie Analytique |
| 12. Pr. EL GUESSABI Lahcen | Pharmacognosie |
| 13. Pr. ETTAIB Abdelkader | Zootecnie |
| 14. Pr. FAOUZI Moulay El Abbas | Pharmacologie |
| 15. Pr. HMAMOUCHE Mohamed | Chimie Organique |
| 16. Pr. IBRAHIMI Azeddine | |
| 17. Pr. KABBAJ Ouafae | Biochimie |
| 18. Pr. KHANFRI Jamal Eddine | Biologie |
| 19. Pr. REDHA Ahlam | Biochimie |
| 20. Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med | Chimie Organique |
| 21. Pr. TOUATI Driss | Pharmacognosie |
| 22. Pr. ZAHIDI Ahmed | Pharmacologie |
| 23. Pr. ZELLOU Amina | Chimie Organique |

* *Enseignants Militaires*



Dédicaces

**Toutes les lettres
ne sauraient trouver les mots qu'il faut....**

**Tous les mots ne sauraient exprimer la
gratitude, l'amour, le respect, la
reconnaissance...**

Aussi, c'est tout simplement que...

Je dédie cette thèse

à.... 



A Allah

Tout puissant

Qui m'a inspiré

Qui m'a guidé dans le bon chemin

Je vous dois ce que je suis devenu

Louanges et remerciements

Pour votre clémence et miséricorde

A MES TRÈS CHERS PARENTS :

Pour votre inéluctable patience et pour tous les efforts que vous avez consenti pour mon éducation et mon bien être.

Rien au monde ne pourrait compenser les sacrifices que vous avez enduré durant mes longues années d'études.

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

Puisse ALLAH m'aider pour rendre un peu soit-il de ce que vous m'avez donné.

Puisse ALLAH vous accorder sante, bonheur et longue vie.

A mes êtres chers, je vous témoigne mon profond amour et mes amour et respects les plus dévoués.

A MES CHERS FRÈRES : LAHCEN ET HOUCINE

ET MES CHÈRES SŒURS : AICHA ET IJOU.

Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous.

Je vous remercie d'avoir toujours été à mes côtés et j'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression de ma grande affection pour vous.

Que dieu vous protège et consolide les liens sacrés qui nous unissent.

MES CHERS AMIS ET COLLEGUES :

*Abdelhak, Youssef, Aziz, Houcine, Othman, Alwan, Yassine
Abdelatif, Ahmed, Nouredine, Jamal, Rachid, youssef jakhlal, Amine,
Ahmed, Sarah, yassine, chakir, youssef, Najib, Issam, Issam.*

*Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments de considération et
de reconnaissance envers votre soutien et vos encouragements le long de
mes études.*

A tous ceux qui me sont cher et que j'ai omis de citer.

*A tous ceux qui ont pour mission cette tâche de soulager
l'être humain et d'essayer de lui procurer le bien-être
physique, psychique et social.*



Remerciement



-A notre maître, Rapporteur de thèse Monsieur le Professeur

Mohammed El amine BOUHAFS

Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique.

Nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos valeurs.

Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués.

Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

-A notre maitre, Président de thèse, Monsieur le Professeur

Hassan AITOUAMAR

Professeur de néphrologie pédiatrique.

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de notre jury de thèse.

Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration, et sont pour vos élèves un exemple à suivre.

Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre estime et notre profond respect.

-A notre maitre et Juge de thèse, Monsieur le professeur

MOHAMED ANOUAR DENDANE

Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique.

*Nous avons le privilège et l'honneur de vous avoir parmi les
membres de notre jury.*

*Veillez accepter nos remerciements et notre admiration pour
vos qualités d'enseignant et votre compétence.*

A notre maître et juge de thèse Mr le professeur

MALIH Mohamed

Professeur de pédiatrie

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en
acceptant de juger ce travail.*

*Veillez accepter, maître, l'expression de notre profond respect
et de notre reconnaissance.*

A notre maître et juge de thèse Mr le professeur

AHMED AMEUR

Professeur de CHIRURGIE UROLOGIQUE

*C'est pour nous un immense privilège de vous voir accepter de
juger ce travail.*

*Veillez croire cher maître à notre très haute considération et
notre profond respect.*



Sommaire



INTRODUCTION.....	1
I. HISTORIQUE :.....	3
II. ANATOMIE :	6
A. Anatomie du pénis :.....	6
1. Racine du pénis :.....	6
2. Corps du pénis :.....	7
3. Le gland :.....	7
4. Les corps érectiles :.....	7
5. Les enveloppes du pénis :.....	10
B. Anatomie de l'urètre :.....	12
1. Définition :	12
2. Disposition de l'urètre :.....	12
C. La vascularisation de la verge :	15
1. Vascularisation artérielle :.....	15
D. L'innervation de la verge :	18
1. L'innervation somatique :.....	18
2. L'innervation végétative :.....	18
E. Les lymphatiques :.....	19
III. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE :.....	20
A. Développement du pénis :.....	20
B. Embryogenèse de l'hypospadias :.....	24
IV. EPIDEMIOLOGIE ET ETHIOPATHOGENIE :.....	26
A. Epidémiologie :.....	27
1. Fréquence :.....	27
2. Incidence :.....	27
B. Etiopathogénie :	28
1. Facteurs héréditaires :.....	28
2. Facteurs génétiques :.....	28
3. Facteurs endocriniens :.....	29
4. Facteurs environnementaux :.....	29
5. Autres facteurs :.....	30
V. ANATOMO PATHOLOGIE :	31
A. Anatomie de l'hypospadias :	31
1. Le méat urétral:	31
2. Le prépuce :.....	31
3. La sténose du méat :.....	32
4. La déviation simple du raphé médian :.....	32
5. Le coude de la verge :.....	32
6. L'enlèvement de la verge dans le scrotum :.....	33
7. La transposition de peau scrotale :	32

8.	L'hypoplasie des corps caverneux :	31
<i>B.</i>	<i>Anomalies associées :</i>	35
1.	Anomalies chromosomiques :	35
2.	Cryptorchidisme :	35
3.	Hernie inguinale :	35
4.	Anomalies du haut appareil urinaire :	36
5.	Anomalies cardio-vasculaires :	36
6.	Syndromes poly-malformatifs :	36
7.	Les ambiguïtés sexuelles:	37
VI.	CLASSIFICATION :	38
VII.	ETUDE CLINIQUE :	40
<i>A.</i>	<i>Interrogatoire :</i>	40
<i>B.</i>	<i>Clinique :</i>	40
<i>C.</i>	<i>Para clinique :</i>	41
1.	Exploration biologique :	41
2.	Exploration cytogénétique :	42
3.	Exploration morphologique :	42
VIII.	TRAITEMENT :	43
<i>A.</i>	<i>Objectifs et principes chirurgicaux:</i>	44
1.	Objectifs de la chirurgie :	44
2.	Principes de la chirurgie de l'hypospadias:	44
3.	L'âge de prise en charge :	47
4.	Durée d'hospitalisation :	48
<i>B.</i>	<i>Les techniques d'urétroplastie :</i>	49
1.	Technique d'adaptation balano-urétrale:	51
2.	Technique du néo-urétroplastie:	57
3.	Techniques en deux temps:	72
<i>C.</i>	<i>Gestes préliminaires à l'urétroplastie</i>	75
1.	Sténose du méat :	75
2.	Coude de la verge :	75
3.	La transposition :	78
4.	Torsion de la verge :	79
5.	Enlissement :	79
<i>D.</i>	<i>Soins per et post opératoire :</i>	80
1.	Asepsie :	80
2.	Antibioprophylaxie :	80
3.	Hémostase :	80
4.	Matériel utilisé :	81
5.	Pansement :	81
6.	Analgésie :	82
7.	Drainage des urines :	82

E.	<i>Complications de la chirurgie de l'hypospadias et leurs traitements :</i>	83
1.	Fistules de l'urètre :.....	83
2.	Sténoses :.....	85
3.	Déhiscences glandulaires :.....	85
4.	Persistance de la chordée :.....	86
5.	Ectropion muqueux :.....	86
6.	Urétrocèles :.....	86
7.	Balanitis xerotica obliterans (lichen scléro-atrophique):.....	87
8.	Poils et lithiases urétrales:.....	87
9.	Hypospadias multi-opéré :.....	87
F.	<i>Indications :</i>	88
1.	Anamnèse :.....	88
2.	Examen clinique et observation :.....	88
MATERIELS & METHODES	91
I.	REPARTITION SELON L'AGE DE PRISE EN CHARGE :.....	93
II.	LE NOMBRE D'INTERVENTIONS :.....	93
III.	VARIETES :.....	94
IV.	ANOMALIES ASSOCIEES :.....	95
V.	CAS FAMILIAUX :.....	95
VI.	ANESTHESIE LOCALE :.....	95
VII.	BILAN ENDOCRINIEN.....	96
VIII.	LE DRAINAGE	96
RESULTATS	97
I.	LES FISTULES URETRALES	98
II.	LES STENOSES DU MEAT :.....	98
III.	LACHAGE DE SUTURE :.....	98
IV.	LE RETRECISSEMENT URETRAL :.....	98
V.	L'INFECTION :.....	98
VI.	AUTRES :.....	99
VII.	RESULTAT FINAL :.....	99
DISCUSSION	100
I.	CONDITIONS GENERALES :.....	102
A.	<i>L'âge de prise en charge :</i>	102
B.	<i>La stimulation hormonale :</i>	105
C.	<i>L'anesthésie générale :</i>	108
D.	<i>Le drainage urinaire :</i>	109
E.	<i>Les sutures :</i>	110

F. <i>Les pansements</i> :.....	115
G. <i>Prise en charge du coude de la verge</i> :	117
1. Incidence du coude de la verge chez les hypospades :	117
2. Etiopathogénie du coude de la verge :.....	118
3. La correction du coude de la verge :	118
II. PLACE DE LA TECHNIQUE DE SNODGRASS DANS LE TRAITEMENT DE L'HYOSPADIAS :	124
A. <i>Technique de Snodgrass : origine, principe et caractéristiques</i> :	124
1. Origine de la technique :.....	124
2. Caractéristiques de la technique de Snodgrass :.....	125
B. <i>Tendance à utiliser la technique de Snodgrass</i> :.....	135
C. <i>Comparaison de notre série avec la littérature</i> :	138
D. <i>Intérêt de la technique de Snodgrass dans le traitement de l'hyospadias distal</i> :	144
1. Snodgrass vs Duplay :	144
2. Snodgrass vs Mathieu :.....	148
E. <i>Intérêt de la technique de Snodgrass dans l'hyospadias proximal</i> :.....	162
1. Snodgrass vs Onlay :	162
2. Snodgrass vs Bracka:.....	169
F. <i>Les modifications techniques</i> :	178
CONCLUSION	181
RESUMES	184
BIBLIOGRAPHIE	188

ABREVIATIONS

- **TIP** : tubularized incised plate
- **DES** : Di-Ethyle Stilbestrol
- **AR** : androgene receptor
- **DSD** : disorder of sexual differentiation
- **17 OHP** : 17 hydroxy- progestérone.
- **DHT** : dihydro-testostérone.
- **SRY** : Sex-determining Region of Y chromosome
- **IRM** : imagerie par résonance magnétique.
- **MAGPI** : Meatal advancement and glanuloplasty
- **LH** : Luteinizing Hormone
- **FSH** : Follicle-stimulating Hormone
- **AMH** : Hormone Anti-Mullerienne
- **AUT** : Avancement urétral transglandaire



L'hypospadias est une malformation congénitale due à l'absence de fusion du plancher urétral jusqu'à l'extrémité de la verge d'où résulte un développement incomplet de l'urètre pénien et un abouchement précoce de l'urètre à la face antérieure de la verge.

Cette anomalie peut s'accompagner, selon le type d'hypospade, d'une courbure antérieure de verge, d'une sténose du méat ectopique, d'une malformation du prépuce dite en tablier de sapeur, d'un corps spongieux aplasique, d'un urètre pellucide ou d'une torsion ou palmure de la verge. [1]

La chirurgie de l'hypospadias, même dans les formes apparemment simples, reste une chirurgie difficile et minutieuse devant respecter des principes très précis et nécessitant donc une grande expérience.[2] Une revue de la littérature montre que dans les hypospadias graves, les procédures les plus couramment utilisées sont: le Asopae-Duckett tube , l'urétroplastie onlay island flap, l'urétroplastie à l'aide d' une greffe de muqueuse buccale , la technique de Koyanagi , la technique« the tubularized incised plate» (TIP) ...

Le but de ces chirurgies est d'obtenir à long terme un résultat cosmétique correct (pour le patient et non seulement pour le chirurgien) et un bon résultat fonctionnel tant sur le plan mictionnel que sexuel, sans que la malformation laisse trop de traces sur le plan psychologique.

Notre étude porte sur 45 cas d'hypospadias traités à l'hôpital d'enfant de rabat entre 2005 et 2012 avec la technique de Snodgrass, et elle vise à évaluer cette technique dans notre expérience et à la comparer aux autres tendances à opérer les hypospadias.

I. HISTORIQUE :

L'hypospadias, comme une anomalie congénitale, a d'abord été documenté dans la littérature médicale dans le 1er et 2ème siècles de notre ère par les Heliodorus, Antyllus, et Galen.[3] Les premiers écrivains ont documenté les positions anormales du méat urétral sous la couronne du gland, et leur inquiétude a été fixée sur la miction et la bonne capacité de procréer.

Galien (130-199 après JC), médecin des gladiateurs à Rome, a décrit comme réparation une pénectomie partielle au niveau du méat urétral avec une incision conique pour préserver une forme balanique. L'hémostase a été réalisée par des pansements de compression, l'eau vinaigrée, et la cautérisation, si nécessaire.[4] [5] Serefeddin Sabuncuoglu, l'un des plus influents chirurgiens de l'Empire ottoman au début, a décrit une réparation de l'hypospadias nécessitant le placement d'un mince cathéter dans l'urètre pour maintenir la perméabilité. [6] [7]

Après le moyen âge, la période de la Renaissance a représenté véritablement une renaissance de la pensée et des techniques médicales. Au Portugal, Amatus Lusitanus décrit une technique de canalisation pour réparer l'hypospadias péno-scrotale chez un garçon de deux ans. En utilisant une canule d'argent, il a créé un canal distal jusqu'au gland. [8] [9]

Le 19ème siècle a été caractérisé par une diversification de la technique chirurgicale. Dupuytre a proposé la création d'un nouveau canal par la cautérisation à l'aide d'un fil chaud rouge [10] [11] Mettauer, un Chirurgien américain, a continué à étudier les anomalies de l'urètre, tels que hypospadias et épispadias. Il a décrit une technique pour la réparation de l'hypospadias proximal qui consistait à dénuder le méat hypospade et à rapprocher les bords dénudés. [12] [13]

L'avancement suivant significatif dans la chirurgie de l'hypospadias est survenu en 1874 quand Théophile Anger, un chirurgien français, a rapporté sa nouvelle technique lors d'une réunion chirurgicale à Paris. Anger a utilisé une méthode de réparation de l'épispadias que Karl Thiersch avait déjà décrite dans 1869. [14] [15]

En 1874, d'autres chirurgiens ont commencé à affiner ces techniques, y compris les Duplay, Nove-Josserand, et Ombredanne. Duplay a déterminé 3 étapes distinctes dans la réparation de l'hypospadias: correction de la coude ventrale avec une incision horizontale ventrale du pénis qui a été fermée à la verticale, l'utilisation de lambeaux de peau du pénis pour créer un néo urètre, et la connexion des néo-urètre au méat proximal. [16] [17] [18]

Les réparations du début au milieu du 20e ont été habituellement réalisées en 2 étapes. Edmunds a préconisé la réparation en deux temps avec la libération de la coude et le transfert de la peau du prépuce à la face ventrale du pénis pour être plus tard tubularisée. [19] [20]

Devine et ses collègues ont publié des données parlant de l'utilisation de tubes créés avec des greffes de peau. Le groupe de Devine a excisé la plaque urétrale et a créé le greffon à partir de la peau préputiale. L'anastomose proximale était oblique et le gland était excisé pour créer l'anastomose distale. [21] [22] [23]

En 1994, Duckett et Baskin ont proposé la plicature de la face dorsale du pénis en créant deux incisions transversales et en cloturant les bords extérieurs ensemble, raccourcissant ainsi le pénis dorsale. Cette réparation dorsale a été modifiée par Yachia, qui a décrit la création des incisions longitudinales sur l'albuginée dorsale qui sont fermées à l'horizontale. [24]

En 1980, Duckett a proposé l'utilisation de tissu du prépuce dans la description de « the transverse preputial island flap technique ». [25] Koyanagi décrit une réparation en un seul temps pour l'hypospadias proximal utilisant des lambeaux latéraux du pénis, qui sont ensuite tubularisée ventralement pour créer un néo-urètre [26] [27] Comme avec les autres réparations, la description initiale a été avancée par d'autres chercheurs; Koff et ses collègues ont modifié cette technique pour améliorer la vascularisation du lambeau. [28]

Dans 1989, Rich et ses collaborateurs ont décrit une incision longitudinale de la ligne médiane dans la plaque urétrale qui a permis l'articulation de la plaque pendant la glandoplastie. [29] [30]

En outre, un des défis les plus complexes auxquels sont confrontés les chirurgiens traitant l'hypospadias est l'hypospadias "infirmes" « hypospadias cripple ». Ces patients ont généralement subi de multiples réparations échouées de l'hypospadias et ont peu de tissus sains disponibles. Initialement, des greffes de peau de pleine épaisseur avec absence de poils ont été utilisées, mais des complications significatives ont été révélées, y compris une sténose, des cicatrices, et le rétrécissement du greffon. [31] [32] Après le suivi à long terme, la muqueuse buccale est devenue la plus réussie des tissus utilisés comme greffes libres. Les premiers rapports de la greffe buccale décrivent une réparation en un seul temps avec tubularisation ou la technique d'onlay. [33]

En 1990, Bracka a présenté une série personnelle de 600 cas et a plaidé pour la réparation en deux étapes pour l'utilisation de greffes de peau de pleine épaisseur. [34] Maintenant, les greffes de la muqueuse buccale sont effectuées dans les réparations en deux temps pour augmenter les chances de prise de greffe et diminuer le pourcentage des complications, comme les fistules et les sténoses du méat. [35]

II. ANATOMIE :

L'appareil génital mâle est l'organe de reproduction de l'homme constitué de glandes, de canaux et de structures de support. Il comprend : [36]

-**les testicules** : dans lesquels se développent les spermatozoïdes et qui secrètent l'hormone male.

-Un système de tubules et de tubes formant **les voies spermatiques**.

-**Des glandes annexes** ou glandes accessoires mâles : prostate et glandes de Cooper qui contribuent à la formation de sperme.

-**Le pénis**, organe copulateur.

A. Anatomie du pénis :

La verge ou pénis est l'organe de copulation. Elle pend devant les bourses ; et mesure environ 10 cm de long chez l'adulte.

Il peut être divisé en trois parties : postérieure ou racine qui appartient au périnée antérieur, moyenne ou corps du pénis et antérieure ou gland :

1. Racine du pénis :

Située dans le périnée antérieur, correspond à la portion fixe de l'organe. Le pénis est fixé sur la face interne des branches ischiopubiennes par les corps caverneux, à la symphyse pubienne, au pubis et à la paroi abdominale par les ligaments suspenseurs de la verge. [36]

2. Corps du pénis :

Forme la partie principale de la portion mobile du pénis. Il présente : [36]

P Une face antérosupérieure : marquée par le sillon qui sépare les corps caverneux dans lequel chemine la veine dorsale profonde de la verge.

P Une face inférieure présentant la saillie du corps spongieux ventral.

3. Le gland :

C'est l'extrémité terminale du pénis. Représente l'expansion distale du corps spongieux. Sa surface est lisse et rosée. Il est Percé à son sommet d'une fente verticale: le méat urétral, long de 6 à 8 mm.

- Séparé du corps du pénis par le sillon balano-préputial rejoignant le méat en formant une gouttière à la face inférieure du gland séparée par un repli cutané médian : le frein du prépuce.

- Le long du sillon balano-préputial et du frein se fixe le prépuce qui recouvre plus ou moins complètement le gland. [36]

4. Les corps érectiles : [37] [38]

a. les corps caverneux :

Chaque corps caverneux a la forme d'un cylindre aplati. La racine des corps caverneux est solidement attachée aux branches ischiopubiennes sur leurs bords externes et recouverte par le muscle ischiocaverneux sur sa face inférieure. Dans leurs trois quarts distaux, ils se disposent comme le canon d'un fusil à deux coups, séparés uniquement par un septum commun.

À la face supérieure, ils limitent une gouttière longitudinale où passent la veine dorsale profonde, les artères dorsales et les nerfs dorsaux de la verge. À la face inférieure, la gouttière urétrale accueille le corps spongieux et l'urètre.

b. le corps spongieux :

Situé dans la gouttière urétrale, le corps spongieux présente une extrémité antérieure très mince et une extrémité postérieure appelée bulbe.

Le corps spongieux a sa propre tunique albuginée recouverte par son propre fascia, émanation du fascia de Buck. Le fascia de Buck le sépare des corps caverneux, mais ces trois structures sont intimement enchâssées les unes dans les autres. Quelques vaisseaux communicants traversent cette enveloppe, néanmoins le corps spongieux pourrait être séparé des corps caverneux si cela devenait nécessaire au cours d'interventions chirurgicales.

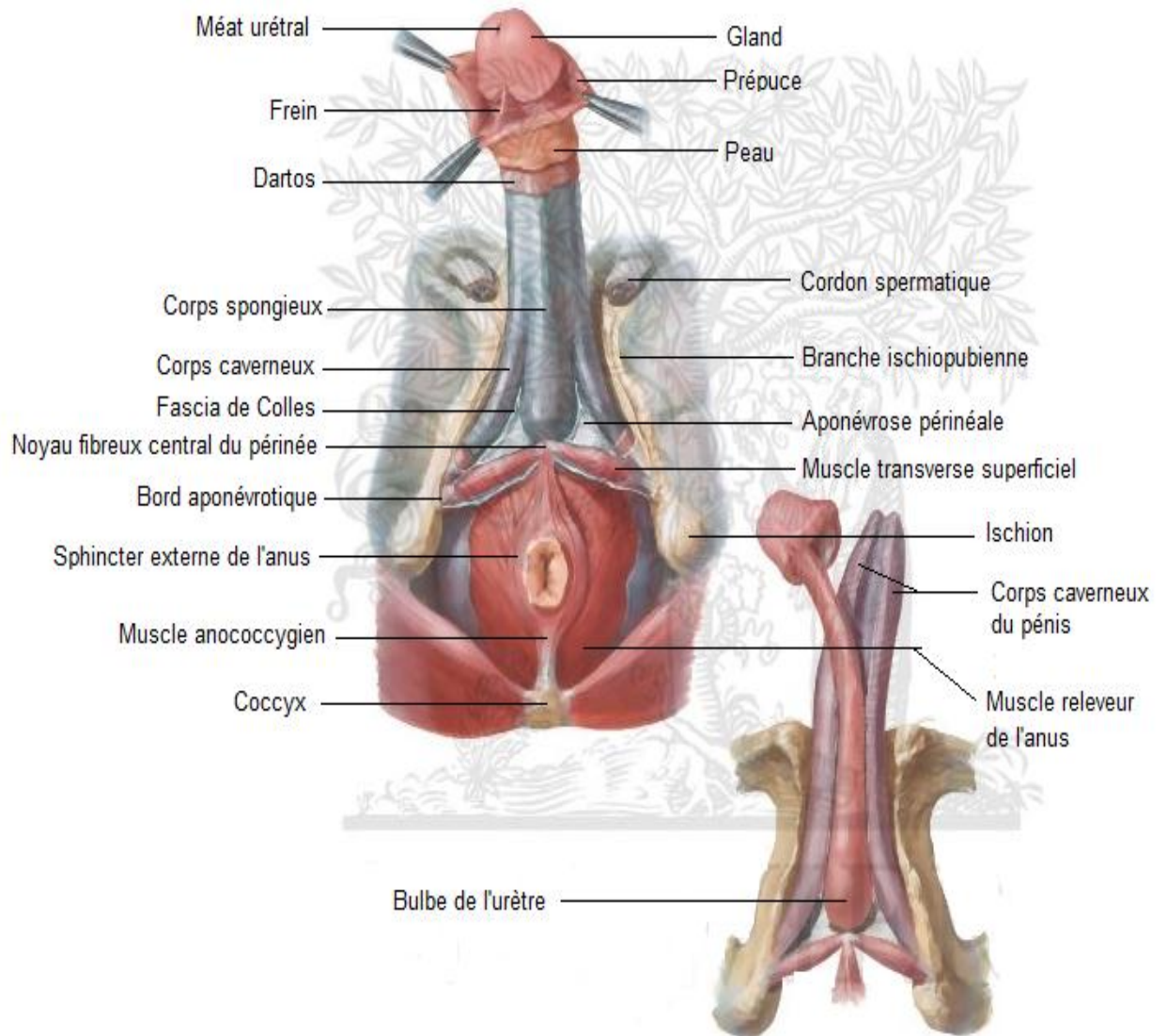


Figure 1 : Organes érectiles, la verge : rapports avec le périnée. [37]

5. Les enveloppes du pénis :

a. la peau :

La peau pénienne est fine, mobile, sur le corps du pénis, mais adhérente au niveau du gland. Elle est pigmentée, glabre et présente à sa partie inférieure un raphé médian en continuité avec celui des bourses. Ce raphé correspond à la zone de fermeture du cloaque et de la gouttière urétrale. [37]

c. le prépuce :

La peau du pénis se replie sur elle-même à son extrémité antérieure pour former le prépuce qui recouvre le gland dans sa presque totalité. Le feuillet interne du prépuce se réunit avec l'épithélium du gland au niveau du sillon balano-préputial pour se poursuivre avec la muqueuse urétrale au niveau du méat. Le prépuce est séparé du gland par un espace : le sac préputial. La longueur du prépuce est variable. Le frein du prépuce est un repli cutané situé à la face inférieure du gland unissant sa face interne au raphé cutané pénien. Les cellules desquamées de l'épithélium pluristratifié non kératinisé du gland et du feuillet interne du prépuce forment le smegma. [37]

d. dartos pénien :

Il s'agit d'une couche de fibres musculaires lisses doublant en profondeur la peau pénienne. Le dartos pénien se continue avec le dartos périnéal et scrotal. [37]

e. tissu cellulaire sous cutané :

Cette lame conjonctive lâche est responsable de la grande mobilité de la peau pénienne. Elle est en continuité avec le tissu cellulaire sous-cutané périnéal. [37]

f. fascia penis(fascia de buck) :

C'est une enveloppe fibro-élastique formant une gaine commune aux corps caverneux et au corps spongieux qui recouvre les vaisseaux profonds du pénis. Elle se continue en arrière avec l'aponévrose superficielle du périnée et en haut avec le fascia superficialis de la région hypogastrique de l'abdomen. Le fascia penis est en relation étroite avec les ligaments suspenseurs du pénis qui engainent la verge. [37]

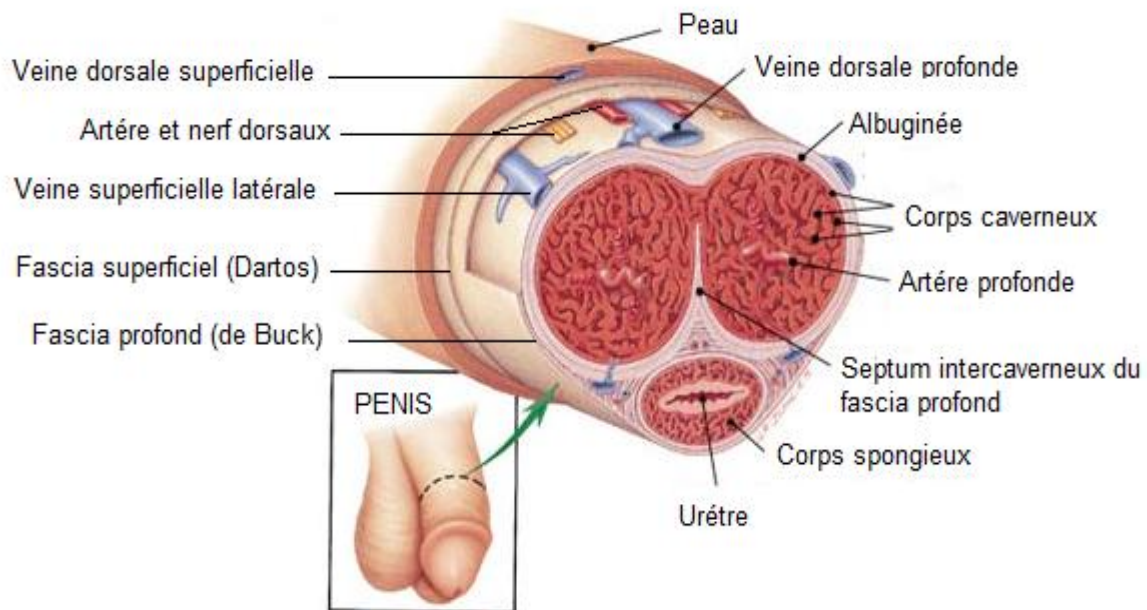


Figure 2 : Coupe transversale du corps du pénis. [37]

B. Anatomie de l'urètre :

1. Définition :

L'urètre est un canal excréteur assurant chez l'homme une double fonction : drainer l'urine provenant de la vessie au cours de la miction, et recevoir les sécrétions issues des glandes prostatiques, des conduits éjaculateurs et des glandes bulbo-urétrales au cours de l'éjaculation. [39]

2. Disposition de l'urètre :

L'urètre masculin s'étend du col vésical (ostium urétral interne) à l'extrémité du pénis au niveau du gland (ostium urétral externe). Il traverse successivement la prostate (urètre prostatique), le diaphragme urogénital (urètre membranacé) et le corps spongieux (urètre spongieux). [39]

Selon la situation, on peut distinguer :

- l'urètre postérieur : partie prostatique et membranacée ;
- l'urètre antérieur : partie spongieuse.

a. Partie prostatique : [36]

Large, a une longueur de 3 cm et un diamètre de 1 cm environ. Dans le prolongement du canal vésical se place le veru montanum, fusiforme, d'une longueur de 2 cm avec les orifices des canaux éjaculateurs. De part et d'autre se placent des sillons dans lesquels s'abouchent des glandes prostatiques.

b. Partie membraneuse : [36]

Est le segment le plus étroit ; elle se place dans le muscle transverse profond du périnée, à 2 cm environ de l'angle de pubis. Sa circonférence mesure 1,2 à 1,5 cm, mais peut être augmentée passivement.

c. Partie spongieuse : [36]

Elle commence en dessous du muscle par une portion dilatée, dans laquelle s'abouche de part et d'autre la glande bulbo-urétrale. Le gland du pénis contient la fossette naviculaire, large, longue de 2cm, qui se rétrécit vers l'ostium extérieur de l'urètre.

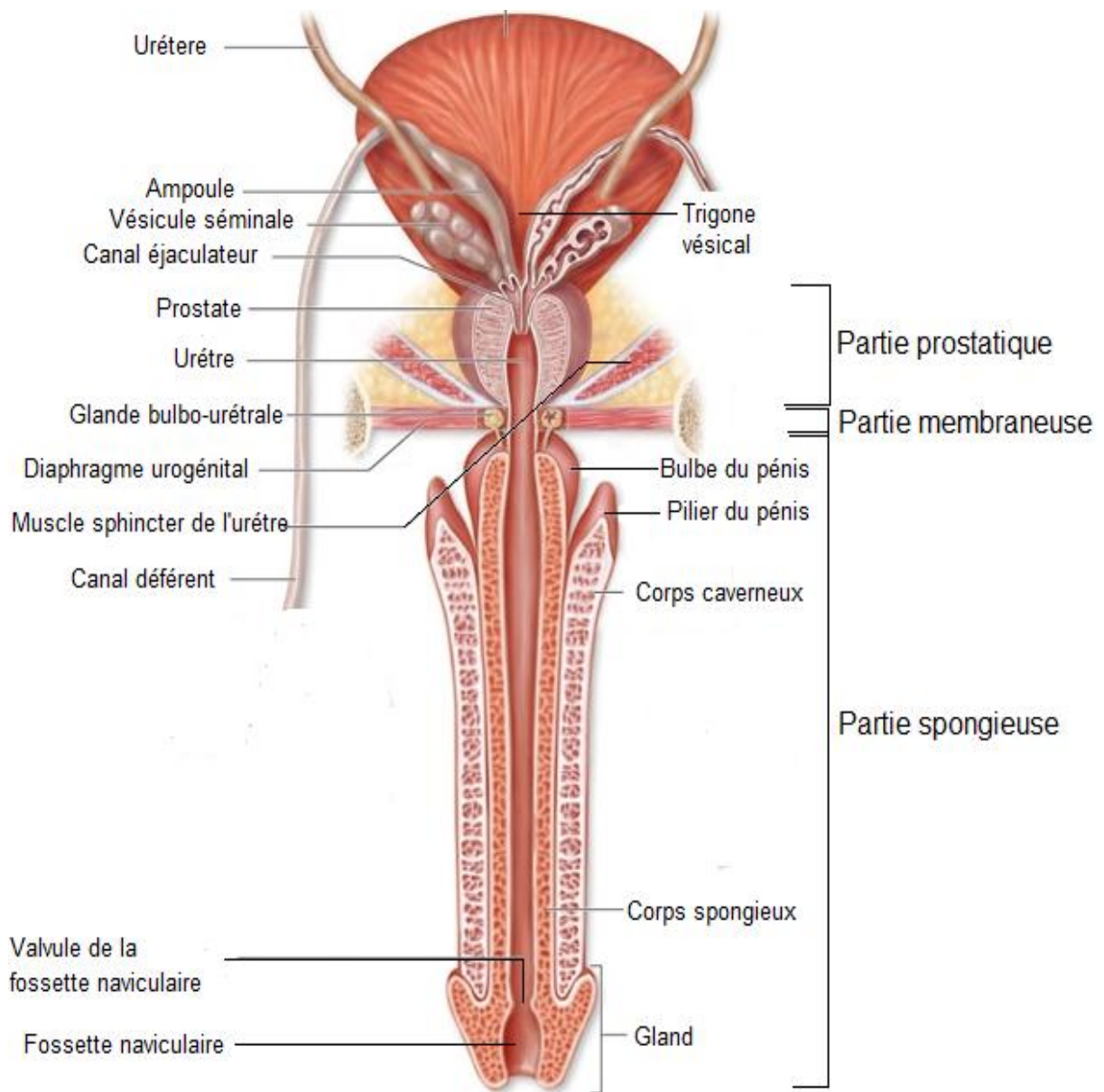


Figure 3 : Coupe longitudinale de l'urètre masculin. [37]

C. La vascularisation de la verge : [38]

1. Vascularisation artérielle :

Le pénis est vascularisé par deux systèmes artériels :

- un système superficiel alimenté par l'artère honteuse externe (pudendale externe) et la périnéale superficielle à visée trophique ;
- un système profond alimenté par l'artère honteuse interne (pudendale interne), assurant un rôle fonctionnel dans l'érection ;

Un système accessoire (pudental accessoire) venant de l'artère obturatrice ou ischiatique.

a. Artères superficielles :

Elle vascularise la peau du pénis et le prépuce. Elle circule dans la couche celluleuse en avant du fascia de Buck. Branche terminale de l'artère honteuse externe (pudental externe, branche de l'artère fémorale), elle se divise en deux branches : Une ventro-latérale et une dorso-latérale.

b. Artères profondes :

L'artère honteuse interne naît du tronc antérieur de l'artère hypogastrique (iliaque interne).

Elle chemine dans l'excavation pelvienne, dans le périnée postérieur, puis antérieur. En passant sous la symphyse pubienne, elle devient artère dorsale de la verge.

L'artère honteuse interne donne quatre collatérales intéressant les organes génitaux externes :

- périnéale superficielle qui naît au bord postérieur du muscle transverse et donne des branches aux trois muscles périnéaux superficiels ;
- bulbaire (artère du bulbe du pénis) qui naît en avant de la précédente et aborde le bulbe par sa face supérieure ;
- urétrale qui pénètre dans la paroi supérieure du corps spongieux dans son tiers postérieur ;
- caverneuse (artère profonde du pénis) qui naît au même niveau que la précédente et gagne à travers le plan moyen du périnée la face supéro-interne du corps caverneux correspondant. Cette artère va jusqu'au gland en donnant des collatérales appelées artères hélicines.

L'artère dorsale de la verge donne des rameaux au corps caverneux et au corps spongieux (artère péri-caverneuse) et se dirige vers le gland pour le vasculariser. Juste avant le sillon balano-prépuce, elle prend une position ventro-latérale et donne une branche destinée au prépuce (artère du frein).

2. Vascularisation veineuse :

Trois systèmes drainent le pénis :

Le réseau superficiel draine le prépuce, la peau, et le tissu sous-cutané. De multiples veines superficielles se drainent dans la veine dorsale superficielle qui peut parfois être double. Celle-ci se jette le plus souvent à gauche, dans la veine saphène interne. Ce réseau circule au-dessus du fascia de Buck.

Le réseau intermédiaire, composé de la veine dorsale profonde et des veines circonflexes, draine le gland, le corps spongieux et les deux tiers distaux des corps caverneux. La veine dorsale profonde provient de la réunion de deux plexus formés par la réunion des veines du gland. Ce réseau circule sous le fascia de Buck entre les deux artères. La veine dorsale profonde rejoint le plexus de Santorini via le ligament suspenseur.

Le réseau profond est composé de la veine caverneuse et de la veine bulbaire qui se jettent dans la veine honteuse interne.

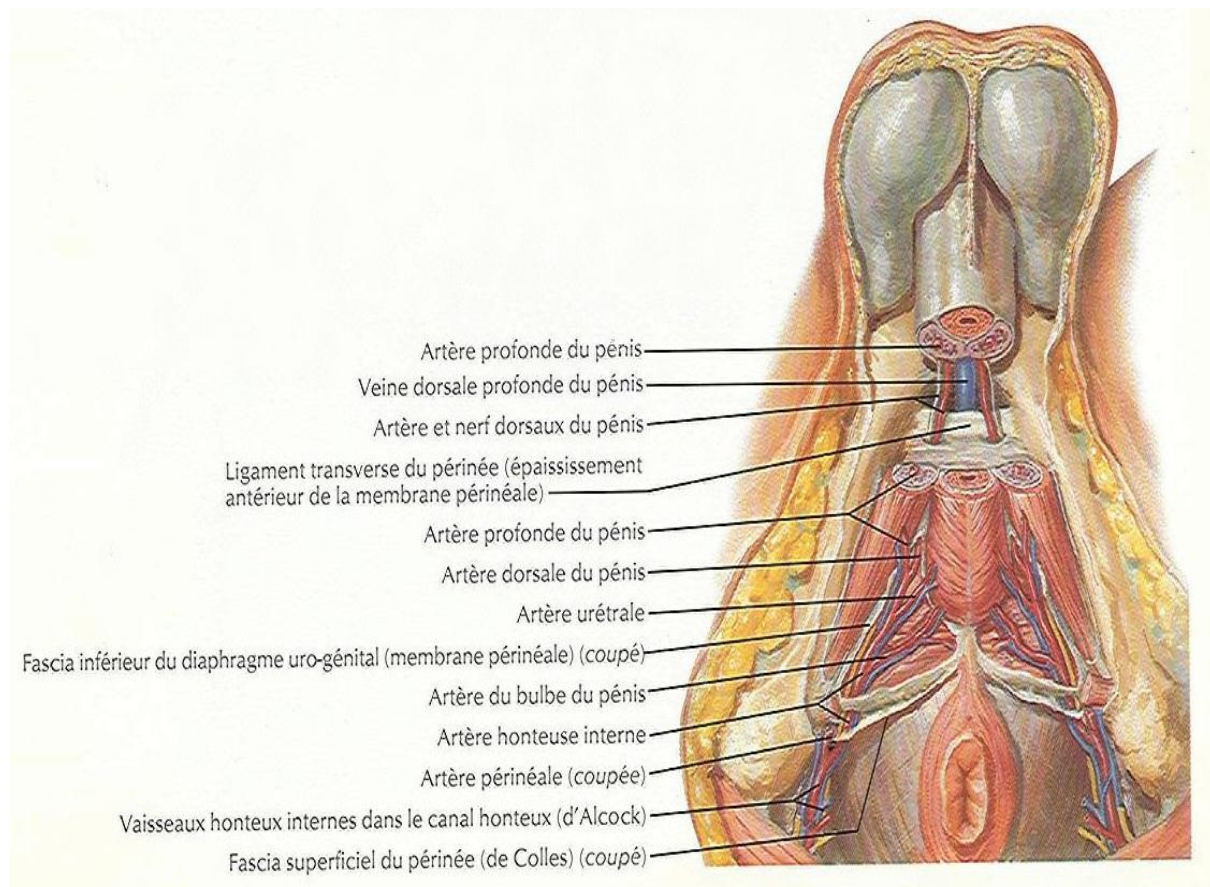


Figure 4 : Vascolarisation de la verge [40]

D. L'innervation de la verge : [38]

1. L'innervation somatique :

Le nerf honteux interne (pudendal interne) assure l'innervation somatique sensitivomotrice de la verge. Son origine provient des 2e, 3e, et 4e racines sacrées. Le nerf honteux interne passe sous le ligament sacro-sciatique, près de son insertion à l'épine sciatique, au-dessus du ligament sacro-tubéreux. Là, il se divise en deux branches terminales :

□ Le nerf périnéal présente trois rameaux. Un rameau collatéral, le périnéal externe, le rameau superficiel du périnée et le rameau bulbo-urétral, donne un rameau qui pénètre dans le bulbe et un autre qui longe la face inférieure du corps spongieux et se perd dans le gland.

□ Le nerf dorsal de la verge accompagne l'artère et la veine honteuse interne sur la paroi latérale de la fosse ischio-rectale. Situé en dehors de l'artère, il se divise en un rameau interne et un rameau externe.

2. L'innervation végétative :

Les nerfs sympathiques sont issus des racines L1 et L2 (nerfs splanchniques pelvien et présacré). Les nerfs parasympathiques sont issus des racines S2, S3, et S4 (nerfs érecteurs d'Eckard). Les nerfs caverneux représentent les branches efférentes les plus basses de ce plexus nerveux hypogastrique.

E. Les lymphatiques : [38]

Les lymphatiques superficielles drainant les téguments de la verge se jettent dans les troncs collecteurs qui se terminent dans les ganglions inguinaux du groupe supéro-interne. Les vaisseaux lymphatiques des organes érectiles et de l'urètre pénien aboutissent soit aux ganglions inguinaux superficiels et profonds, soit aux ganglions iliaques externes rétro-cruraux.

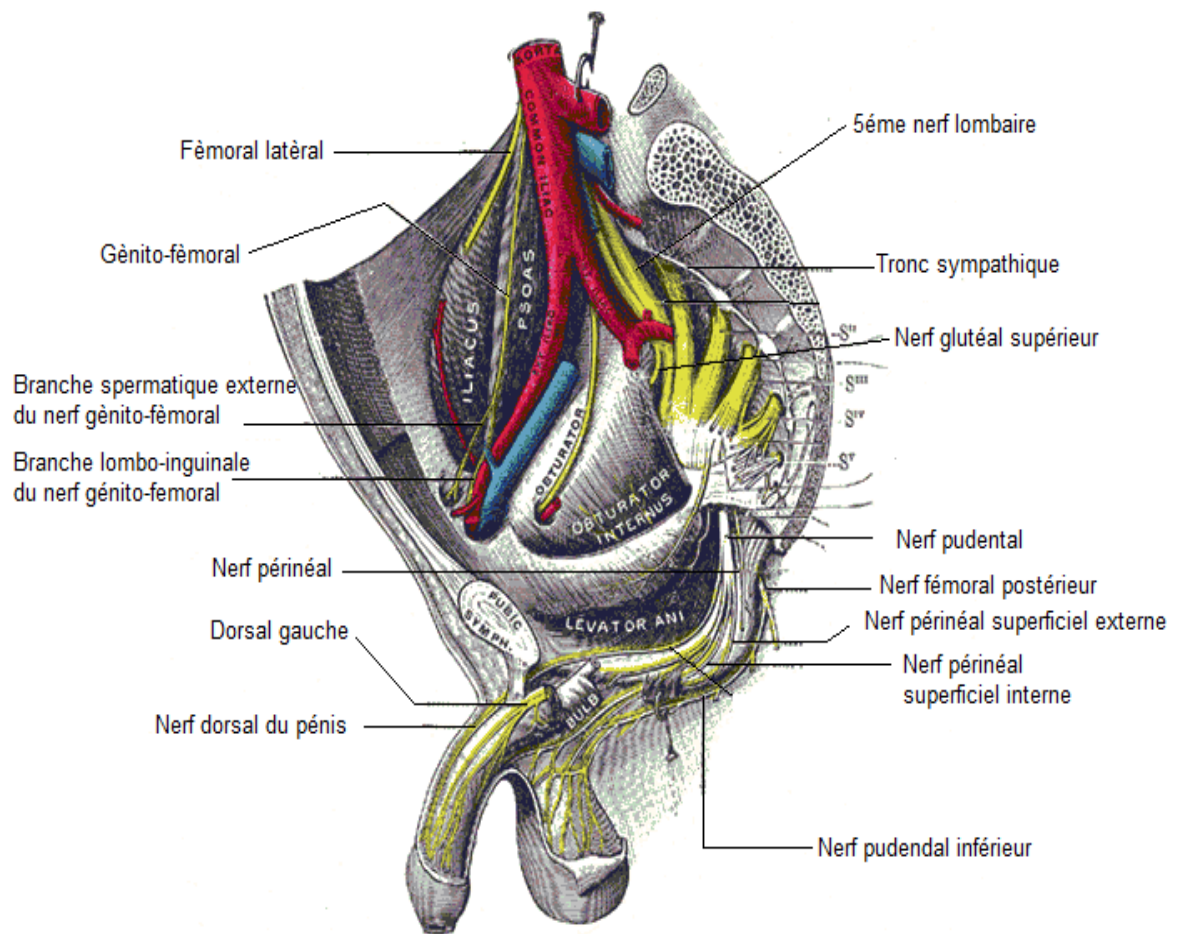


Figure 5 : Innervation de la verge [40]

III. Rappel embryologique :

A. Développement du pénis :

La différenciation des gonades (dites au départ indifférenciées) en un testicule ou un ovaire, est un processus génétiquement programmé portant le nom de "détermination sexuelle". Les facteurs génétiques responsables de la différenciation sexuelle font référence au sexe chromosomique, d'une part, et au sexe génétique, d'autre part [41].

Le premier, établi au moment de la fécondation par assortiment des chromosomes sexuels (gonosomes), renvoie à la présence ou à l'absence du chromosome Y. Chez les mâles, le sexe chromosomique est le plus souvent 46 XY ; chez les femelles : 46 XX. Le second, fait référence à la présence ou à l'absence de la séquence génétique responsable de la détermination testiculaire. Il est apparu que le gène SRY (sex determining région Y gène, sur le bras court de Y) est le principal initiateur de la cascade d'interaction génétique qui détermine le développement de la gonade indifférenciée en un testicule. [42] Suite à la différenciation de la gonade en un testicule, la différenciation sexuelle masculine est sous la dépendance de la production et de l'action des hormones androgènes d'origine gonadique.

Jusqu'à la 6ème semaine, quel que soit le sexe de l'embryon, les voies génitales internes sont représentées par deux paires de conduits génitaux : les canaux de Wolff et les canaux de Müller. [42]

Chez les embryons de sexe masculin (46 XY), la constitution du sexe phénotypique interne se réalise grâce à la sécrétion et à l'action de deux hormones androgènes. D'une part, il s'agit de l'hormone antimüllérienne (AMH), permettant une régression des canaux de Müller. D'autre part, de la testostérone, qui contribue au maintien et au développement des canaux de Wolff. Ces canaux aboutissent à la formation de l'épididyme, des canaux déférents, des vésicules séminales et des canaux éjaculateurs. [43]

La constitution du sexe phénotypique externe masculin (organes génitaux externes et sinus uro-génital) nécessite la conversion de la testostérone en un dérivé hormonal, la di-hydro-testostérone ou DHT, sous l'action d'une enzyme spécifique, la 5a réductase de type 2. [44]

Pour rappel, les structures génitales externes se développent, dans les deux sexes (46 XY ou 46 XX), à partir des mêmes ébauches. Au stade dit «indifférencié», ces ébauches sont identiques. Et comprennent une paire de plis labio-scrotaux, une paire de plis urogénitaux et un tubercule génital.

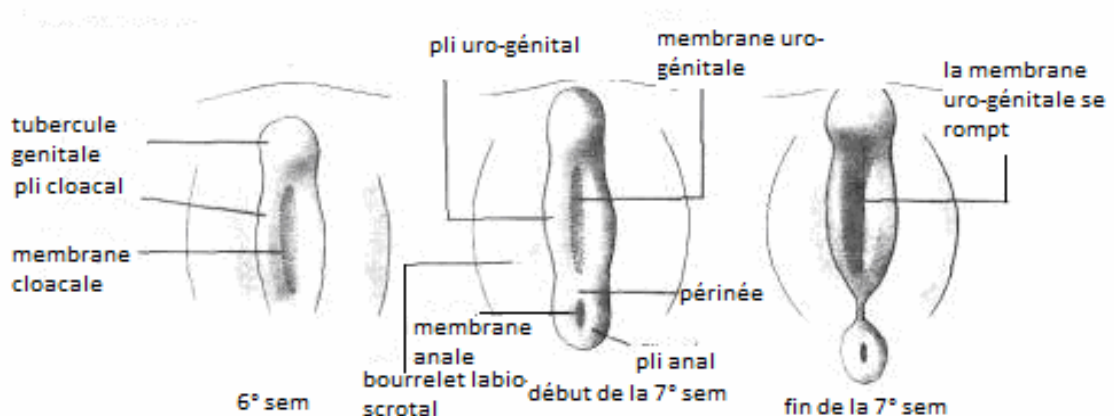


Figure 6 : Stade indifférencié [45]

Chez le sujet masculin, sous l'action de la DHT, les reliefs génitaux se modifient entre la 8ème et la 14ème semaine. [45] D'une part, les bourrelets génitaux se soudent pour former le scrotum. D'autre part, le tubercule génital s'allonge pour constituer le corps et le gland du pénis. A mesure que le pénis croît, les replis génitaux sont tirés vers l'avant puis se soudent sous le pénis. Durant ce processus de soudure, la membrane uro-génitale fait place à la gouttière urétrale qui, en fusionnant, forme un tube tout le long du pénis, constituant l'urètre pénien. La progression continue vers l'avant et se rapproche du gland constituant ainsi l'urètre balanique.

L'extrémité du gland, contenant une portion distale de l'urètre, se modèle par invagination de cellules épithéliales, creusant le gland en son centre. Enfin, l'urètre s'ouvre à l'extrémité (ou apex) du gland en une fente orientée verticalement, c'est le méat urétral (Figure 7). La présence d'un prépuce complet, repli cutané fin entourant le gland sur sa partie ventro-dorsale, témoigne de l'achèvement de ce processus.

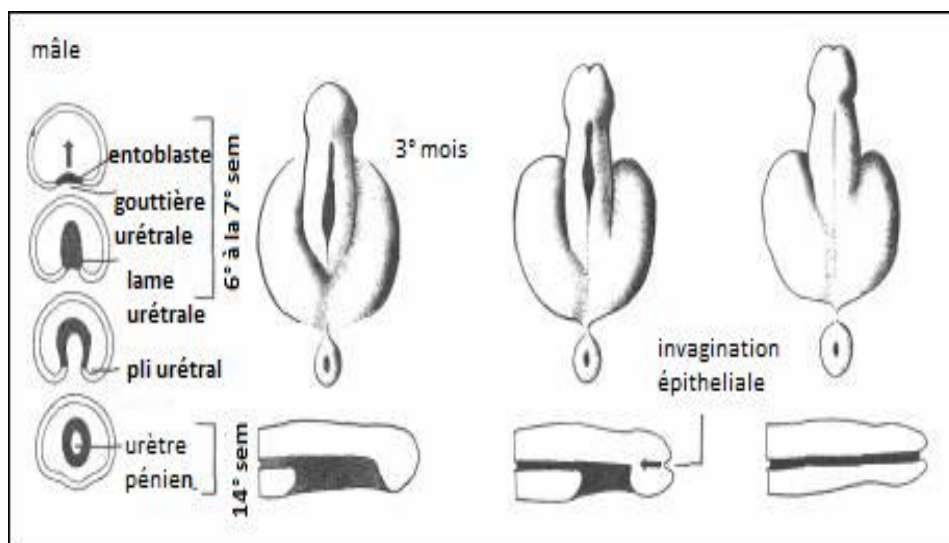


Figure 7 : Différenciation du sexe masculin [45]

En l'absence d'androgènes et de DHT, le sexe phénotypique se différencie dans le sens féminin. [45] Le tubercule génital s'infléchit vers le bas pour constituer le clitoris. Les plis uro-génitaux restent séparés pour donner les petites lèvres de la vulve. Et les plis labio-scrotaux ne fusionnent pas et forment les grandes lèvres.

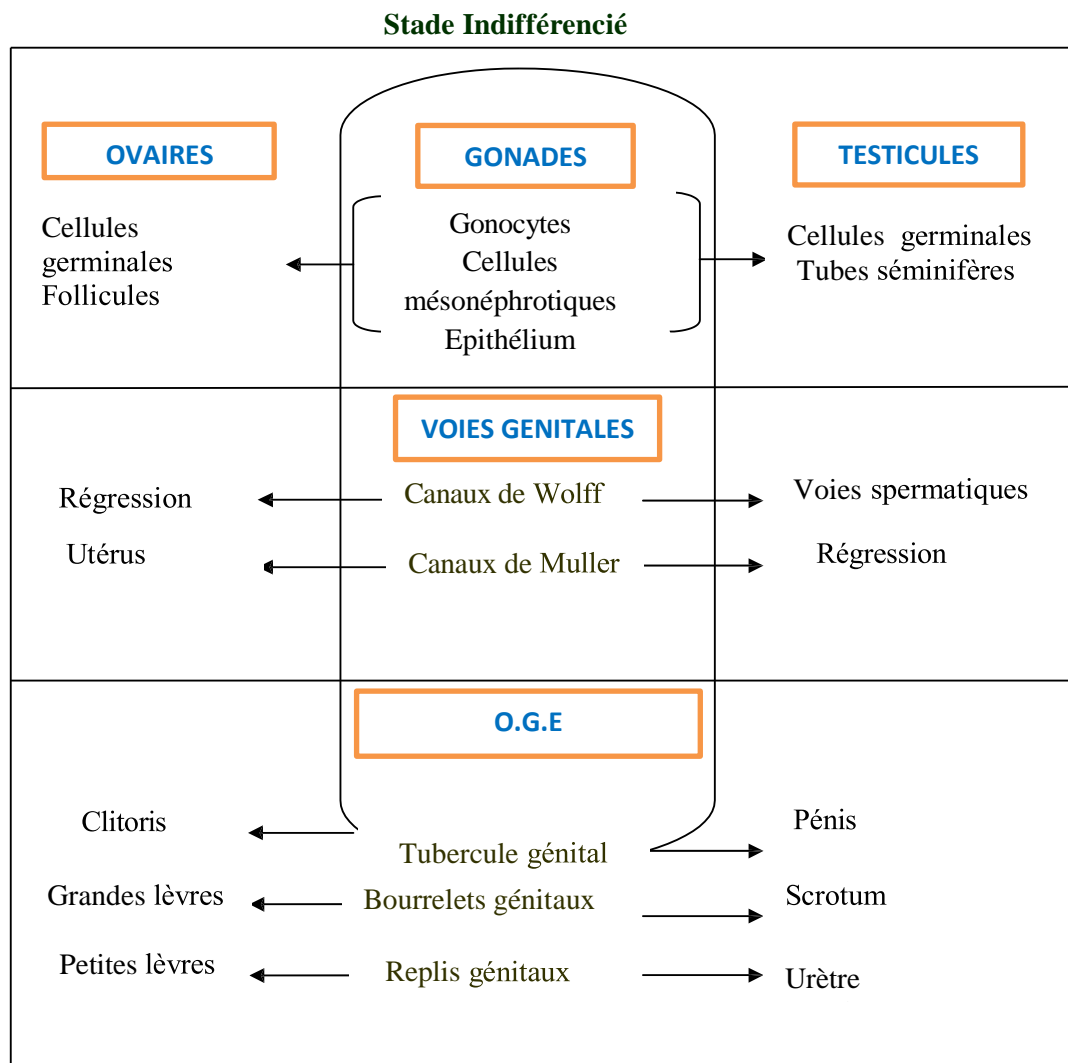


Figure 8 : Mise en place de l'appareil génital dans les deux sexes [45]

B. Embryogenèse de l'hypospadias : [45]

Différentes formes d'hypospadias peuvent apparaître suivant le moment où, pendant l'embryogenèse du sexe phénotypique masculin, les différentes fusions devant former l'urètre ont échoué. Au plus tôt les échecs de fusion se sont produits, plus l'hypospadias sera qualifié de "sévère", ou de "complexe". Inversement, les cas "simples" d'hypospadias surviennent lors d'échecs se produisant durant les phases terminales du développement urétral.

Le degré de sévérité d'un hypospadias dépend de la localisation du méat, et donc de l'étendu du défaut urétral. Les situations les plus sévères d'hypospadias apparaissent lorsque les bourrelets génitaux ne fusionnent pas du tout. L'urètre s'ouvre dans ce cas dans le périnée, et l'hypospadias est dit «périnéal», pouvant donner un aspect «vulviforme». Au cas où les bourrelets génitaux ne fusionnent que partiellement, on aboutit à des formes d'hypospadias intermédiaires. Lorsque le méat urétral s'ouvre entre la base du pénis et la racine du scrotum, l'hypospadias est qualifié de "pénoscrotal"(Figure 8).

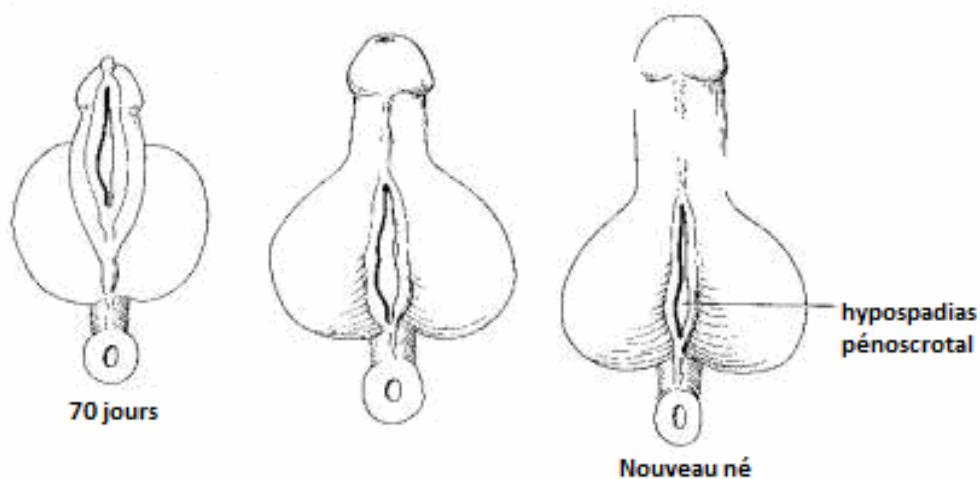


Figure 9 : Hypospadias périnéal et pénoscrotal [45]

Une fusion incomplète des replis génitaux provoque l'abouchement de l'urètre en un point le long de la face ventrale du pénis ; il s'agit l'hypospadias pénien (Figure 9).

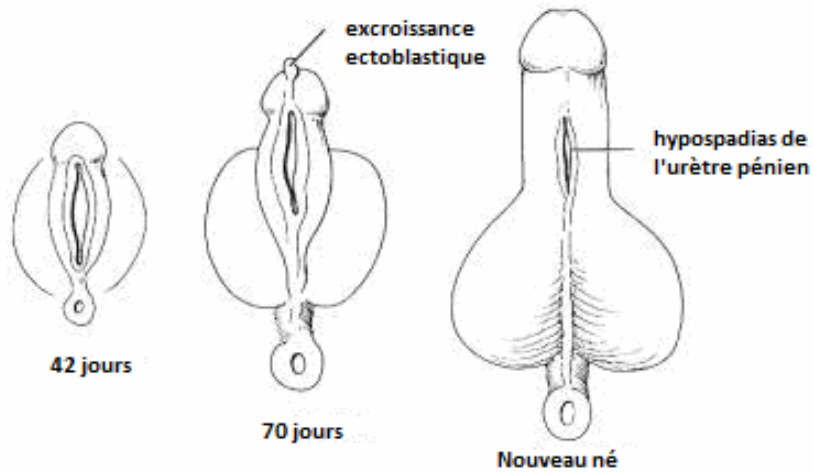


Figure 10 : Hypospadias pénien [45]

Enfin lorsque l'invagination épithéliale du gland est défectueuse, l'ouverture urétrale est localisée sous celui-ci, et l'hypospadias est dénommé balanique ou glandulaire.

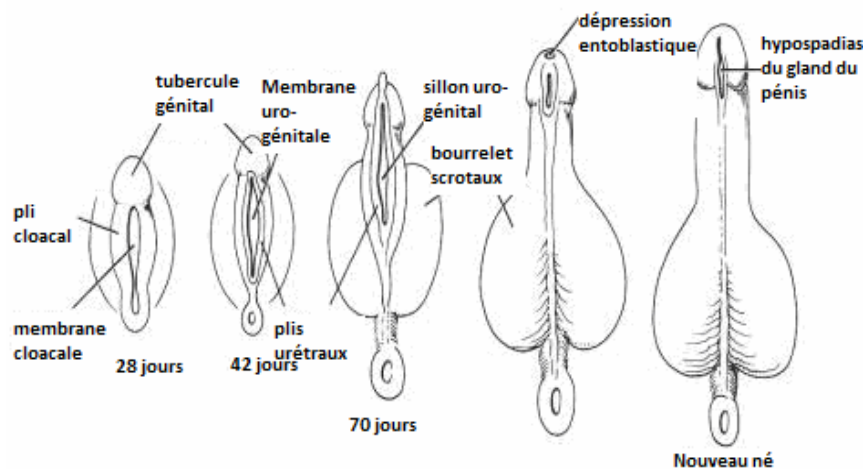


Figure 11 : Hypospadias glandulaire [45]

IV. Epidémiologie et étiopathogénie :

L'hypospade relève d'une insuffisance de virilisation de l'enfant mâle et fait partie des anomalies du développement sexuel 46 XY dans la nouvelle nomenclature proposée lors de la conférence de Chicago [46] (Tableau 1).

L'étiologie de cette malformation reste encore inconnue, même si un certain nombre de travaux implique des désordres génétiques, hormonaux ou vasculaires.

DSD nomenclature

• Previous	• New
- Intersex	- Disorders of Sex Development
- Male pseudohermaphrodite	- 46,XY DSD
- Undervirilized XY male	
- Undermasculinized XY male	
- Female PH	- 46,XX DSD
- Overvirilized XX female	
- Masculinized XX female	
- True Hermaphrodite	- Ovotesticular DSD
- XX male or XX sex reversal	- 46,XX testicular DSD
- XY sex reversal	- 46,XY complete gonadal dysgenesis

Tableau 1 : Nouvelle et ancienne nomenclatures des anomalies du développement sexuel. [47]

A. Epidémiologie :

1. Fréquence :

L'Hypospadias est l'une des malformations congénitales les plus fréquentes. Sa fréquence est estimée entre 1/300 (0,3%) et 1/250 (0,4%) naissances masculines. [1] [48]

En analysant les variations de la fréquence de l'hypospadias dans le temps dans plusieurs pays occidentaux, Paulauzzi, Erickson et Ojackson ont observé que les taux ont quasiment doublé entre 1970 et 1990 aux Etats-Unis. [49]

2. Incidence :

Une étude a montré une incidence 10 fois plus élevée (4 vs 0,4%) de l'hypospadias en 2000 qu'elle ne l'était 15 ans auparavant (soit en 1987) au sein d'unité de soins intensifs aux USA (Connecticut). [49] [50]

Des hausses similaires ont été rapportées dans plusieurs pays d'Europe. [51]

Une étude épidémiologique récente a montré qu'il existait un risque significatif d'hypospadias dans les cas suivants : [52]

*lorsqu'il existe déjà un cas dans la famille (risque x 16,9) ;

*en cas d'exposition maternelle aux pesticides (risque x 2) ;

*en cas de petit poids de naissance (inférieure à 2500 g) (risque x 5) ;

*en cas de grossesse gémellaire (risque x 2,5) ;

* chez les enfants blonds (risque x 2) ;

*en cas d'antécédent de toxémie gravidique pendant la grossesse ou d'accouchement par césarienne.

B. Etiopathogénie :

1. Facteurs héréditaires :

L'existence d'une composante héréditaire de L'hypospadias a été démontrée à travers certaines études rapportant la présence de plusieurs sujets atteints au sein d'une même famille. [53] [54]

D'après l'étude de Bauer, [55] si dans une famille, le père présente un hypospadias, la probabilité que l'un de ces fils en soit porteur s'élève aux environs de 8% et qu'il y a 12% de chance que l'un de ces frères soit affecté. En outre le risque pour la génération suivante s'élève aux environs de 26% lorsque deux membres d'une même famille sont porteurs d'hypospadias.

2. Facteurs génétiques :

La pathogenèse de l'hypospadias comprendrait également des acteurs d'ordre génétique. Des analyses moléculaires ont révélé qu'il pouvait exister, chez certains garçons présentant un hypospadias isolé, des mutations du gène responsable de l'activité enzymatique de la 5 α réductase, conduisant à perturber la production de di-hydro-testostérone nécessaire au développement du tractus uro-génital masculin. [56]

Des études récentes réalisées chez les humains, et à partir de modèles animaux, ont montré que des altérations touchant certains gènes (tel le gène HOXA13) sont susceptibles de changer l'expression du récepteur aux androgènes et de mener à l'expression phénotypique d'un hypospadias. [56]

3. Facteurs endocriniens :

La présence d'hypospadias pourrait aussi s'expliquer à travers certains facteurs d'ordres endocriniens. Il est admis de nos jours que les hormones androgènes jouent un rôle crucial dans le développement des organes génitaux externes de l'homme. [44] Des études anatomiques récentes laissent supposer que les androgènes sont essentiels à la formation de la portion ventrale de l'urètre humain. Ce type d'étude appuie encore d'avantage l'hypothèse de l'apparition de l'hypospadias à la suite d'un déficit de la biosynthèse de la 5 α réductase ou des récepteurs aux androgènes.

Il est à noter qu'une production excessive d'hormone anti mûllériennes (AMH) pourrait également jouer un rôle dans l'étiologie de l'hypospadias en influençant la biosynthèse de testostérone. [57] [58]

4. Facteurs environnementaux :

Certaines substances d'origine exogène, nommées «perturbateurs endocriniens» seraient en cause dans l'apparition de «désordres dans la différenciation sexuelle». [59]

Des perturbations de la différenciation sexuelle masculine pourraient être induites par deux catégories de produits : les «xénoestrogènes» et les «antiandrogènes».[57] Les perturbateurs endocriniens toucheraient en particulier le développement normal de l'urètre, mais influenceraient également la physiologie de la descente des testicules et de la spermatogenèse chez l'homme. [59] [60]

La liste des produits incriminés comme perturbateurs est vaste : des insecticides, des pesticides, des fongicides, des substances utilisées dans l'industrie pharmaceutique, des détergents et des matières utilisées dans la fabrication de plastique, ainsi que certaines substances d'origine végétale ayant des propriétés semblables aux hormones humaines (les phytoestrogènes). [57]

Des études chez l'homme ont montré que les garçons nés de mères ayant été exposées au di-éthyle-stilbestrol (DES) in utero risquaient davantage de présenter un hypospadias. [58] [61]

5. Autres facteurs :

D'autres facteurs ont été invoqués dans la genèse de cette malformation et dans le pourcentage significatif des complications rencontrées lors de l'urétroplastie. El Galley a montré que les taux d'epidermal growth factor étaient anormalement bas au niveau de la face ventrale de la verge. Pour pallier ce déficit et pour améliorer la qualité de la cicatrisation après chirurgie, certains auteurs ont proposé l'utilisation de facteurs de croissance ou d'hormones. De même, il existe des régulateurs du renouvellement et de la différenciation cellulaire, particulièrement présents au niveau des organes génitaux et dont l'activité est régulée par le système hormonal : les protéases et les anti-protéases. Une étude a montré une « hyperactivité » de ces métallo-protéases au niveau de la face ventrale de la verge hypospade en comparaison à la peau préputiale, pouvant expliquer l'hypoplasie tissulaire ventrale. [62]

V. ANATOMO PATHOLOGIE :

L'anatomie du pénis hypospade est similaire à celle du pénis normal, sauf sur la face ventrale où le prépuce avorté et l'urètre spongieux sont déficients. [63] L'analyse histologique a montré que la plaque urétrale dans l'hypospadias est bien vascularisée, avec les sinusoides de l'urètre spongieux avorté, et sans cicatrice tissulaire. [64]

A. Anatomie de l'hypospadias :

1. Le méat urétral:

Le méat urétral s'abouche ventralement sous la verge, au lieu de s'aboucher à la partie distale de la verge, au bout du gland.

L'emplacement théorique du méat (orifice), là où il devrait se situer au bout du gland, est toujours marqué par une fossette méatique plus ou moins profonde qui donne souvent l'impression de l'existence de deux méats. En fait, seul le méat proximal hypospadias est fonctionnel, le méat distal n'est qu'une fossette borgne. Les duplications urétrales avec deux méats fonctionnels sont certes possibles mais vraiment exceptionnelles. [65]

2. Le prépuce :

Est incomplet (sauf cas exceptionnel). Il n'existe que sur la forme dorsale du gland réalisant une sorte de tablier, attirant l'attention dès l'examen néonatal. [67]

3. L'hypoplasie des corps caverneux :

Réalisant un micro-pénis, peut être associée à l'hypospadias. [67]

4. La sténose du méat :

Se définit par l'impossibilité de cathétériser l'urètre à la naissance avec une sonde CH. 4 ou 6. Elle est très fréquente : 45% dans les formes antérieures et 15% dans les formes postérieures, mais elle n'entraîne que rarement une dilatation en amont de l'urètre et des voies urinaires supérieures justifiant une méatostomie précoce dans les premiers mois de la vie. Parfois le méat est entouré de petits orifices accessoires. [67]

5. La déviation simple du raphé médian :

Est couramment observée alors que la torsion de la verge sur son axe est peu fréquente, le plus souvent gauche dans un sens anti-horaire. Son amplitude dépasse rarement 45°. [67]

6. Le coude de la verge :

Est un élément indispensable à corriger sous peine d'une gêne lors de l'activité génitale. Autant que l'ectopie du méat, le coude de la verge justifie l'indication chirurgicale. Sa fréquence augmente avec la gravité de l'hypospadias : 15% dans les formes antérieures, 45% dans les formes moyennes, 70% dans les formes postérieures. Visible de profil sur une verge en érection, elle peut n'intéresser que le gland ou la totalité de la verge. [67]

7. La transposition de peau scrotale :

Au-dessus de la racine de la verge est plus rare. Elle se voit surtout dans les formes postérieures où il peut exister un scrotum bifide. [67]

8. L'enlèvement de la verge dans le scrotum :

Est défini par la présence de peau scrotale remontant plus ou moins haut sur le fourreau de la verge. Pouvant réaliser une véritable palmure, l'enlèvement est rarement total, auquel seule la face dorsale de la verge est visible, sa face inférieure étant totalement enfouie dans le scrotum. [67]

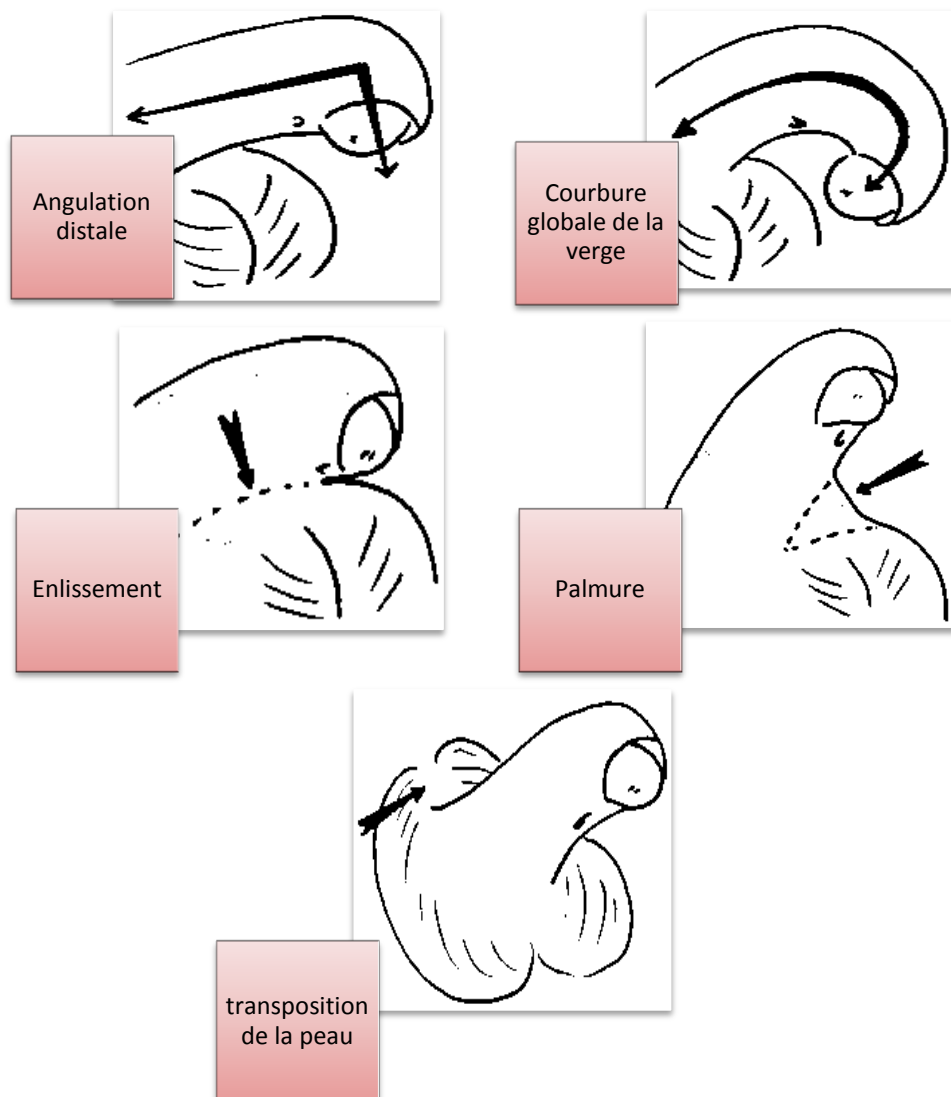


Figure 12 : Anatomie de l'hypospadias [67]



Figure 13 : Méat hypospade [65]



Figure 14 : Prépuce en « tablier » [65]



Figure 15 : coude de verge [66]



Figure 16 : Enlissement de la verge dans le scrotum [67]

Figure 17 : transposition pénoscrotale [66]



Figures 13, 14, 15, 16, 17 : Anatomie de l'hypospadias [65,66,67]

B. Anomalies associées :

Les plus fréquemment décrites sont la hernie inguinale et la cryptorchidie, de nombreuses autres malformations peuvent être associées au niveau de l'appareil urologique. L'hypospadias pouvant aussi être l'un des éléments d'un syndrome polymalformatif. [68]

1. Anomalies chromosomiques :

Etudiées en particulier par Aarskog en 1970, il décrivait que les anomalies chromosomiques étaient absentes dans tous les cas d'hypospadias glandulaire mais que leur incidence augmentait en fonction de la sévérité de la pathologie d'autant plus qu'il existe une association avec un cryptorchidisme.

La fréquence des anomalies chromosomiques est de 5,6% sur l'ensemble des hypospadias, et ce chiffre s'élève à 22% en cas de cryptorchidisme associé. [69]

2. Cryptorchidisme :

Il accompagne 7% des hypospadias, et doit donc être recherché à la naissance de façon systématique. [69]

3. Hernie inguinale :

Accompagne l'hypospadias dans 10 à 16% des cas selon les séries, avec une fréquence qui ne varie pas en fonction du degré de sa sévérité. [69]

4. Anomalies du haut appareil urinaire :

La fréquence est augmentée en cas d'hypospadias moyen ou postérieur (5%). [35] on retrouve différentes anomalies : reflux vésico-urétéral, duplicité ou bifidité urétérale, agénésie rénale, rein en fer à cheval ou ectopique... [70]

5. Anomalies cardio-vasculaires :

Sont 5 à 8 fois plus fréquentes que chez les sujets normaux. [69]

6. Syndromes poly-malformatifs : [69]

Les plus fréquemment retrouvés sont :

➤ Syndrome de klinefelter :

Caryotype XXY, infertilité, micro-pénis, hypogonadisme.

➤ Syndrome de Down :

Retard mental et faciès particulier, massif facial arrondi, épicanthus élargi, malformations cardiaques

➤ Syndrome de Von Waardengerg :

Epicanthus élargi, yeux vairons, surdité de perception, cils blancs, cette pathologie est autosomique dominante.

➤ Syndrome de Smith Lemli- Opitz :

Nanisme associé à des anomalies du massif facial, un retard mental.

➤ Syndrome hypertélorisme/hypospa

7. Les ambiguïtés sexuelles: [71] [72] [73]

Le diagnostic d'ambiguïté sexuelle doit être évoqué devant tous les cas d'hypospadias postérieur, en particulier lorsque l'on trouve d'autres anomalies associées telles qu'une cryptorchidie ou un micro-pénis.

On décrit 4 grands groupes d'ambiguïtés sexuelles :

a. Pseudohermaphrodisme féminin :

Le caryotype est féminin (46XX), mais le phénotype retrouve une virilisation des organes génitaux externes. La principale cause est l'hyperplasie congénitale des surrénales, mais cette pathologie peut aussi être causée par des tumeurs virilisantes maternelles ou être d'origine iatrogène.

b. Pseudohermaphrodisme masculin :

Le caryotype est masculin (46XY) mais le phénotype est ambigu. Les causes sont les anomalies de l'action de la testostérone: anomalie de la synthèse, du transport, du récepteur, déficit en 5-alpha réductase....

c. Pseudohermaphrodisme dysgénésique :

C'est le cas des enfants présentant une mosaïque (46XY/45X0).

d. Hermaphrodisme vrai :

Le caryotype sera variable XX ou mosaïque, par contre on retrouve un mélange du parenchyme ovarien et testiculaire. L'aspect des organes génitaux externes sera extrêmement variable.

VI. CLASSIFICATION :

Les hypospadias sont regroupés en 3 formes, il y a des formes dites « antérieures » ou « distales » représentant plus de 70% des cas, des formes « moyennes » retrouvées dans 10% des cas et des formes « postérieures » ou « proximales » qui représentent 20% des cas.

Beaucoup de classifications ont été proposées, dans la classification décrite par Browne, [74] les hypospadias sont classés en glandulaire, subcornarien, pénien, pénoscrotal, scrotal et périnéal. Toutes ces classifications ont l'inconvénient de ne pas tenir compte de la coudure ventrale de la verge.

A l'inverse, la classification décrite par Barcat [74] et popularisée par Duckett, est réalisée après la correction d'une éventuelle chordée associée.

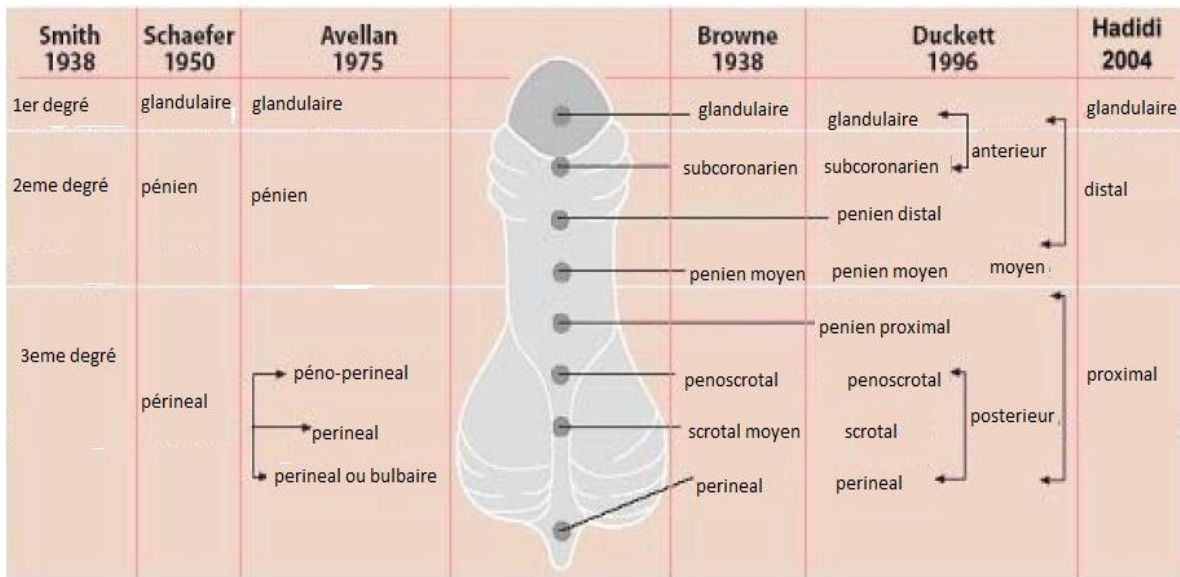


Figure 18 : Les différentes classifications de l'hypospadias selon la position du méat [74]

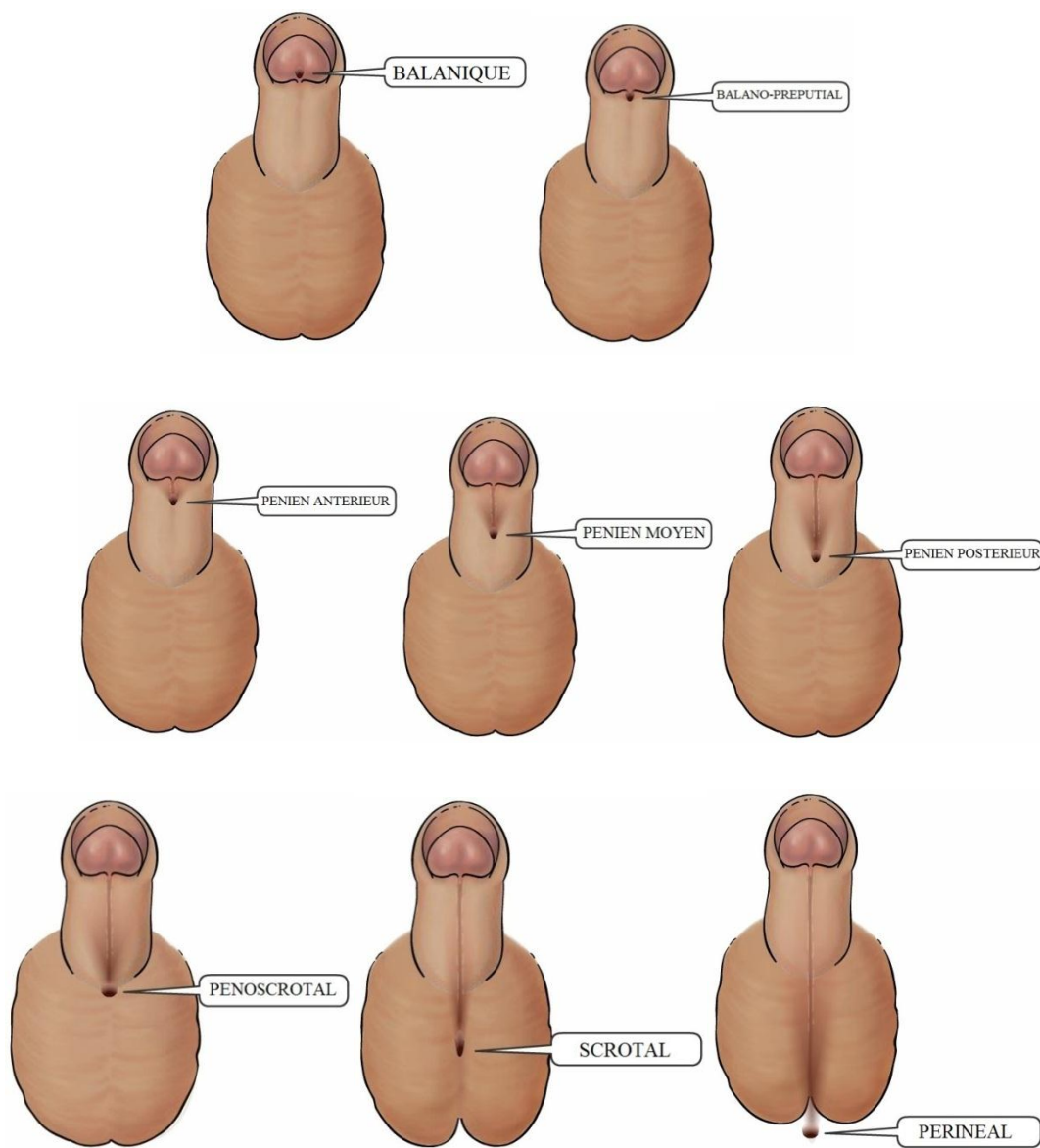


Figure 19 : Classification de l'hypospadias [75]

VII. Etude clinique :

A. Interrogatoire :

La recherche d'antécédents familiaux est très importante même si elle est peut contributive :

- Consanguinité
- Hypospadias
- Cryptorchidie
- Gynécomastie pubertaire
- Infertilité
- Traitement reçu pendant la grossesse ou pour l'induire
- Décès en période néonatale

Les clichés d'échographies prénatales doivent être lus [76]

B. Clinique :

De nos jours, il est généralement fait dès la naissance, lors de l'examen systématique du pédiatre. Il faut se méfier des pièges diagnostiques comme l'hypospadias à prépuce complet, et tacher de rechercher les lésions associées. Dans les formes discrètes d'hypospadias, l'anomalie peut passer inaperçue et n'être découverte qu'à un âge tardif. Depuis peu de temps, le diagnostic par échographie prénatale est possible, l'exploration montrant un défaut de peau prépucciale au niveau de la face ventrale associé à un excès de peau de la face dorsale. [77] [78]

Le diagnostic d'ambiguïté sexuelle doit être évoqué devant un hypospadias périnéal d'allure vulviforme avec défaut de migration testiculaire uni ou bilatérale et présence d'un micropénis. Dans ce cas, il faut réaliser un diagnostic étiologique précis avant la déclaration du sexe de l'enfant afin d'éviter les drames familiaux.

C. Para clinique :

1. Exploration biologique :

Les dosages hormonaux qui sont souvent réalisés sont : FSH, LH, les androgènes (Testostérone, DHT). Le taux de LH est sensiblement plus élevé chez les sujets hypospades que dans la population générale alors que la FSH et les androgènes ont un taux pratiquement normal. Il existe donc un dysfonctionnement de la cellule de Leydig quel que soit le type d'hypospadias. Pour certains auteurs, le bilan hormonal doit être systématique dès la découverte d'un hypospadias quel que soit son type. En cas d'hypospadias postérieur, il faut faire en plus un caryotype et mesurer les réponses périphériques aux androgènes. [53]

Un examen cyto bactériologique des urines est demandé systématiquement chez tout hypospade avant la correction chirurgicale, afin de déterminer les germes responsables d'une éventuelle infection urinaire. [79]

2. Exploration cytogénétique :

Le caryotype est systématique, il permet de dépister les mosaïques 45X/46XY, les anomalies hormonales seront confirmées par la recherche des séquences codantes des gènes correspondants. [76] L'étude du gène SRY est obligatoire car c'est le principale médiataire de la détermination gonadique masculine.

3. Exploration morphologique :

Si une échographie pelvienne est réalisée, elle peut montrer, surtout dans les formes postérieures d'hypospadias, la présence d'une gonade intra-abdominale ou d'un utérus. En cas de suspicion d'ambiguïté sexuelle, d'autres explorations radiologiques peuvent être nécessaires, en particulier une génitographie, un génitogramme, une urétrocystographie rétrograde permictionnelle qui peuvent mettre en évidence une poche vaginale. Une exploration laparoscopique est parfois nécessaire pour affirmer un hermaphrodisme et rechercher un testicule ectopique. [53]

VIII. Traitement :

Le traitement de l'hypospadias est exclusivement chirurgical. Cette chirurgie n'a pas cessé de se moderniser, avec des résultats de plus en plus encourageants et des complications de moins en moins fréquentes. Au fil du temps, un nombre impressionnant de techniques a été mis au point permettant de réparer l'ensemble des formes d'hypospadias rencontrées. Ainsi, plus de 300 interventions ont été décrites dans la littérature. On distingue des techniques en plusieurs étapes et des techniques en une seule étape.

En dehors de cas précis (échecs ou hypospadias sévère), les techniques en plusieurs étapes ne sont plus d'actualité; [80] [81] ceci du fait du résultat souvent insatisfaisant et du nombre d'interventions souvent élevé (échecs à répétition).

Les techniques en une seule étape permettent de réaliser à la fois la correction de la chordée et l'urétroplastie en un seul et même temps opératoire. Elles furent introduites durant les années 1960 et n'ont pas cessé depuis d'être remaniées et subtilement améliorées. Les reconstructions, qui étaient au début purement fonctionnelles, sont aujourd'hui combinées à des réparations esthétiques toujours plus poussées.

Actuellement, l'hypospadias est traité avec le souci de donner au patient non seulement des mictions et des érections normales, mais aussi une verge dont la morphologie soit le plus possible voisine de la normale avec, en particulier, un méat apical et un gland bien reconstitué. [82]

A. Objectifs et principes chirurgicaux:

1. Objectifs de la chirurgie :

Le traitement chirurgical vise à redonner à l'organe urogénital des caractéristiques fonctionnelles (miction et érection) et esthétiques acceptables.

[83] Ce qui suppose :

- Un méat urétral situé, si possible, au sommet du gland.
- Une verge droite en érection.
- Une miction avec un jet droit sans déflexion.
- Un pénis esthétiquement normal.

Le redressement de la verge est réalisé pour permettre à l'individu d'avoir, plus tard, des rapports sexuels satisfaisants. La création d'un méat urétral le plus près possible du gland (voir au niveau de l'apex) avec les nouvelles techniques, doit rendre possible une miction en station debout, sans déflexion du jet. La position du méat doit également permettre une insémination du sperme pour la procréation.

2. Principes de la chirurgie de l'hypospadias:

C'est un problème fondamental qui doit absolument être résolu complètement avant de reconstituer l'urètre.

Selon Paparel, [1] [48] l'approche actuelle de l'hypospadias est gouvernée par 3 principes fondamentaux qui doivent, si possible, se dérouler au cours de la même étape, à savoir :

➤ correction du coude de la verge :

Le déshabillage complet du pénis permet habituellement de corriger le coude pénien car il libère les adhérences cutanées entre le fourreau et les éléments sous-jacents (essentiellement l'urètre hypoplasique). Une fois la libération cutanée faite, l'épreuve d'érection provoquée [84] permet de juger s'il faut continuer la correction du coude en libérant la gouttière urétrale de la face ventrale des corps caverneux.

Si le coude n'est toujours pas corrigé après ces 2 manœuvres (moins de 5% des cas), une plicature de la face dorsale des corps caverneux est alors nécessaire. Certains auteurs réalisent cette plicature d'emblée car selon eux, la libération complète de la gouttière urétrale peut menacer la vascularisation de celle-ci. [48]

➤ reconstruction de l'urètre manquant (urétroplastie) :

Le choix de l'urétroplastie ne peut se faire qu'après avoir corrigé le coude de la verge. Il repose sur la qualité de la gouttière urétrale. Si la gouttière urétrale est assez large, il est possible de la tubuliser pour reconstruire l'urètre manquant (technique de Thiersch-Duplay). [14] [15] En revanche, si elle est étroite, il est nécessaire de faire appel à du tissu non urétral qui sera suturé sur les berges de la gouttière pour créer le nouveau conduit. Ce tissu non urétral peut être de différentes natures. Il peut s'agir d'un rectangle découpé sur la peau pénienne autour de l'orifice urétral ectopique (technique de Mathieu) [85] ou d'un rectangle de muqueuse préputiale pédiculisée (technique de l'urétroplastie en onlay) [86] [87] [88]

On peut également utiliser des greffons libres essentiellement de muqueuse buccale. [89] La muqueuse vésicale [90] ou la peau sont des matériaux qui ne sont pratiquement plus employés pour ce type de greffe compte tenu de la fréquence des complications rencontrées. Dans de rares cas, la gouttière urétrale ne peut pas être conservée car elle est trop hypoplasique. Il faut alors envisager le remplacement complet de l'urètre manquant. Ceci peut se faire en tubulisant un segment de muqueuse préputiale pédiculisée (technique de Asopa-Duckett) [91] [92] ou en tubulisant de la muqueuse buccale. [93]

- reconstruction de la face ventrale de la verge (méatoplastie, glanuloplastie, collier muqueux et couverture cutanée).

Une fois la coude corrigée et l'urètre reconstruit, il faut achever la reconstruction du radius ventral de la verge en pratiquant une méatoplastie, une glanuloplastie, en créant un collier muqueux autour du gland (Firlitt), [95] en recouvrant le néo-urètre par du tissu vascularisé (spongioplastie) [96] et en reconstituant le fourreau cutané. La plupart des chirurgiens pratiquent une circoncision au moment de la couverture cutanée bien que des techniques de préservation du prépuce aient été décrites. Cependant, cette reconstruction peut conduire à un phimosis cicatriciel et imposer une circoncision ultérieure. [93]

La réfection des téguments superficiels constitue un temps aussi déterminant que celui de l'urétroplastie dans la chirurgie de l'hypospadias. [94]

L'ébauche du néo-urètre provient, dans la plupart des procédés, du fourreau du pénis dont l'étoffe se trouve obligatoirement entamée. L'élasticité naturelle de ce plan de couverture n'étant pas sans limite, la perte de substance occasionnée par l'urétroplastie crée des situations délicates, particulièrement quand le prépuce fait défaut.

Le simple rapprochement des berges de la perte de substance cutanée ou la superposition des lignes de sutures sont générateurs de désunion, de fistule, de bride rétractile ou de distorsion. Aussi, la reconstitution du fourreau gagne à exploiter tout un éventail d'artifices plastiques qu'il est souhaitable de connaître et de maîtriser, tout en se guidant par trois impératifs :

- Réduire les tensions.
- Décaler les lignes de sutures afin d'éviter leurs superpositions, génératrice d'adhérences et de fistules.
- Interposer un plan celluleux entre le néo-urètre et le fourreau pour former une barrière contre le risque de fistulisation. [94]

3. L'âge de prise en charge :

L'âge de la prise en charge chirurgicale est choisi après avoir examiné les étapes du développement, la taille du pénis, les risques de l'anesthésie, la réponse de l'enfant à la chirurgie et son contrôle de ses urines. L'enfant développe une bonne tolérance à la chirurgie et l'anesthésie à l'âge de 6 mois. La longueur du pénis à l'âge de 1 an est plus petite de 0,8 cm en moyenne de sa longueur à l'âge préscolaire. L'enfant est bien conscient de ses organes génitaux et peut contrôler ses urines à l'âge de 18 mois.

Donc l'âge le plus apte à la réparation de l'hypospadias est entre 6 et 18 mois. Une autre opportunité est à 3-4 ans si l'âge précédent optimal est manqué. [97]

Une étude intéressante a comparé les effets affectifs, psychosexuels, cognitifs et les risques chirurgicaux de l'hypospadias en fonction de l'âge et elle a montré que la fenêtre optimale recommandée pour la réparation de l'hypospadias est d'environ 6 à 15 mois. [74]

4. Durée d'hospitalisation :

Compte tenu des impératifs économiques, elle doit être réduite au maximum. Le patient est généralement en excellente santé et ne nécessite pas de soins ou de médications complexes. Le pansement ne doit pas être changé et sera simplement enlevé entre le 5^{ème} et le 8^{ème} jour. L'enfant peut parfaitement regagner son domicile sous la surveillance maternelle dès le lendemain de l'intervention, sauf cependant en cas de greffe libre. [82]

S'il n'y a pas de pansement avec un simple tuteur, la sortie est possible dès le lendemain de l'intervention. La possibilité de gérer ces enfants en hôpital de jour est envisageable, mais une nuit sur place post-opératoire paraît, aujourd'hui, la meilleure solution.

En cas de sonde urinaire, de cathéter sus pubien, ou de pansement à refaire, il est bien évident que la sortie ne pourra pas avoir lieu avant ce pansement, et le plus souvent avant l'ablation des sondes. [98]

B. Les techniques d'urètroplastie :

Malgré l'existence de centaines de techniques chirurgicales, une revue de plus près ramène à un fond commun ne comportant pas plus d'une demi-douzaine de techniques originales dont l'approche est nécessaire afin d'orienter le choix du modèle plastique qui conviendrait à un cas donné. Ces modèles d'urètroplastie sont abordés ici sans référence au nombre d'étapes que comporte la correction complète de l'anomalie.

Si l'on schématise le pénis et l'urètre par deux cylindres concentriques et de textures supposées élastiques (a), l'hypospadias se caractérise par un cylindre urétral plus court, abouché à une certaine distance de l'extrémité de son homologue pénien. L'inégalité de longueur entre les deux cylindres peut être corrigée de 3 manières.

*En amputant le segment cylindrique pénien en excès (a1).

*En ajustant les 2 cylindres (a2).

*En créant de toute pièce le segment urétral manquant (a3).

La première solution (a1) est empirique et abandonnée. Le choix entre les deux autres techniques dépend de l'importance du déficit urétral : le procédé de remodelage du gland (a2) est réalisable pour les déficits modérés alors que la correction d'un défaut plus étendu nécessite l'apport de matériau complémentaire (a3).

Le choix d'une technique particulière d'urétroplastie dépend de plusieurs facteurs : existence d'une chordée, localisation et aspect du méat, forme et volume du gland, qualité de la peau ventrale recouvrant l'urètre, largeur de la plaque urétrale, quantité de peau prépuçiale disponible. [98]

Pour Wilcox et Ransley, [56] les techniques disponibles peuvent être synthétisées en 4 groupes : les techniques dites d'avancement de l'urètre, les techniques de tubulisation de la plaque urétrale et les techniques dites de lambeaux libres.

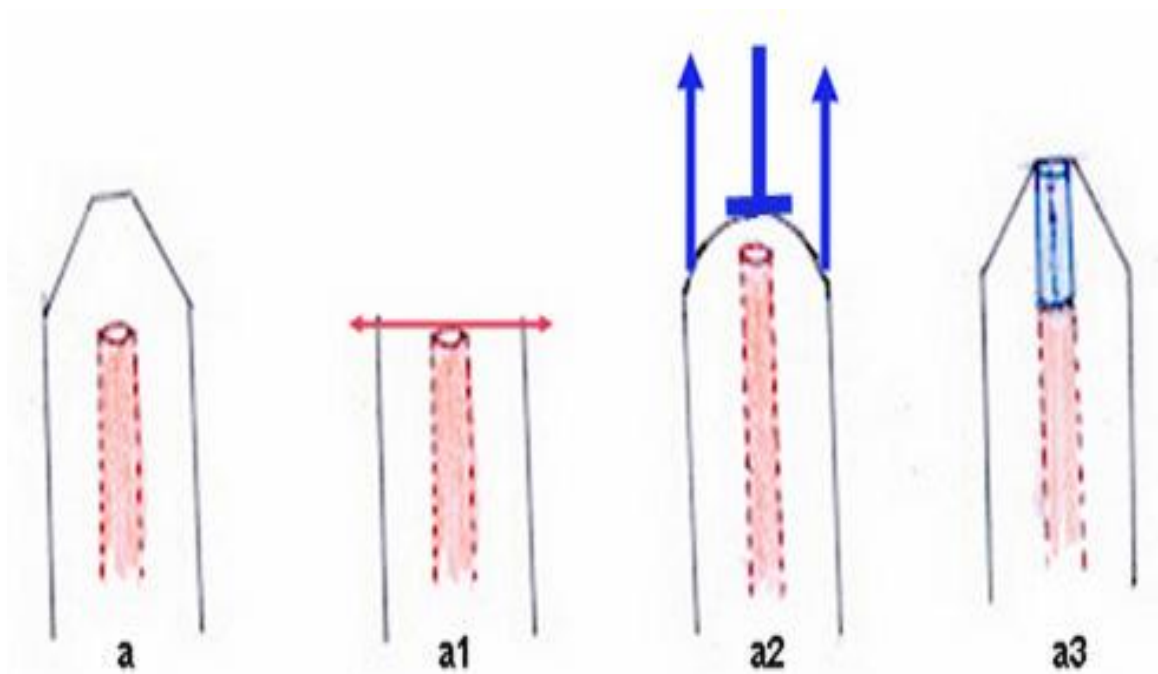


Figure 20 : Concept plastique de la chirurgie de l'hypospadias [98]

1. Technique d'adaptation balano-urétrale:

L'hypospadias balanique se reconnaît à l'abouchement du méat urétral en un point situé sur le trajet du frein, le pénis est de taille et de configuration normales. Le déficit étant minime, l'avancement du méat à l'extrémité du gland est réalisable par l'adaptation du cylindre urétral à son homologue pénien et vice versa. Cette manœuvre est facilitée par l'élasticité des tissus. On dispose à cet effet d'un éventail de plasties qui portent sur l'une ou l'autre composante pénienne.

a. Adaptation par élongation de l'urètre :

i. Technique de BECK : [99] [100]

En 1898, Beck a décrit la première technique d'adaptation balano-urétrale. Cette technique est particulièrement indiquée pour l'hypospadias coronal.

Elle débute par une incision en T circonscrivant le méat et se prolongeant sur le fourreau. Après libération de l'urètre sur quelques cm, on crée un tunnel transbalanique faisant communiquer le sommet du gland au sillon coronal. L'urètre est ensuite attiré à travers le tunnel et ajusté au gland par tassement du celui-ci, puis attiré au sommet.

Bien que séduisante et simple d'exécution, la plastie de Beck donna lieu à de nombreuses modifications visant à prévenir ses principaux défauts se résumant en :

- *Une sténose induite par l'amarrage circulaire.
- *Une rétraction de l'urètre en cas d'étirement excessif.
- *Un effet compressif et ischémiant par le tissu érectile ou un hématome.

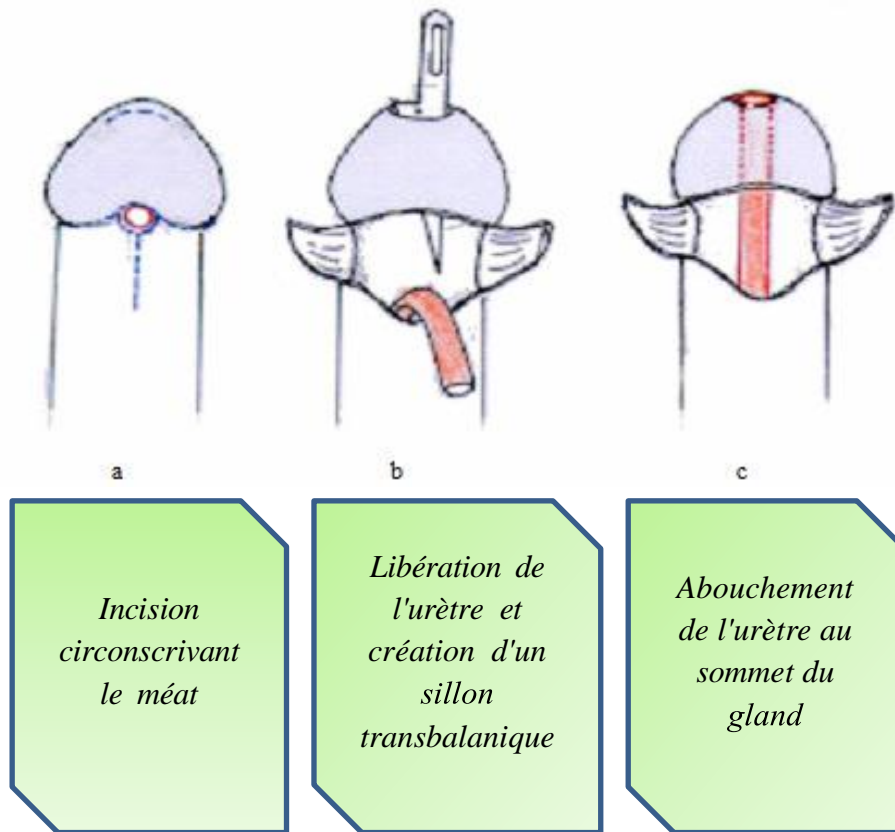


Figure 21 : Technique de BECK [98].

ii. Technique de Horton :

Elle a été décrite en 1963. Elle est indiquée dans les hypospadias péniens antérieurs à faible incurvation. Après le tracé en «T», 3 micro-lambeaux épais seront délimités et disséqués après une mobilisation large de l'urètre dont l'extrémité est fondue sur 1 cm, le micro-lambeau balanique médian, assez souple, est ensuite encastré dans l'échancrure urétrale. Enfin les micro-lambeaux latéraux seront ajustés à la lèvre ventrale du méat. Leur suture permet de refermer l'urétroplastie. [100]

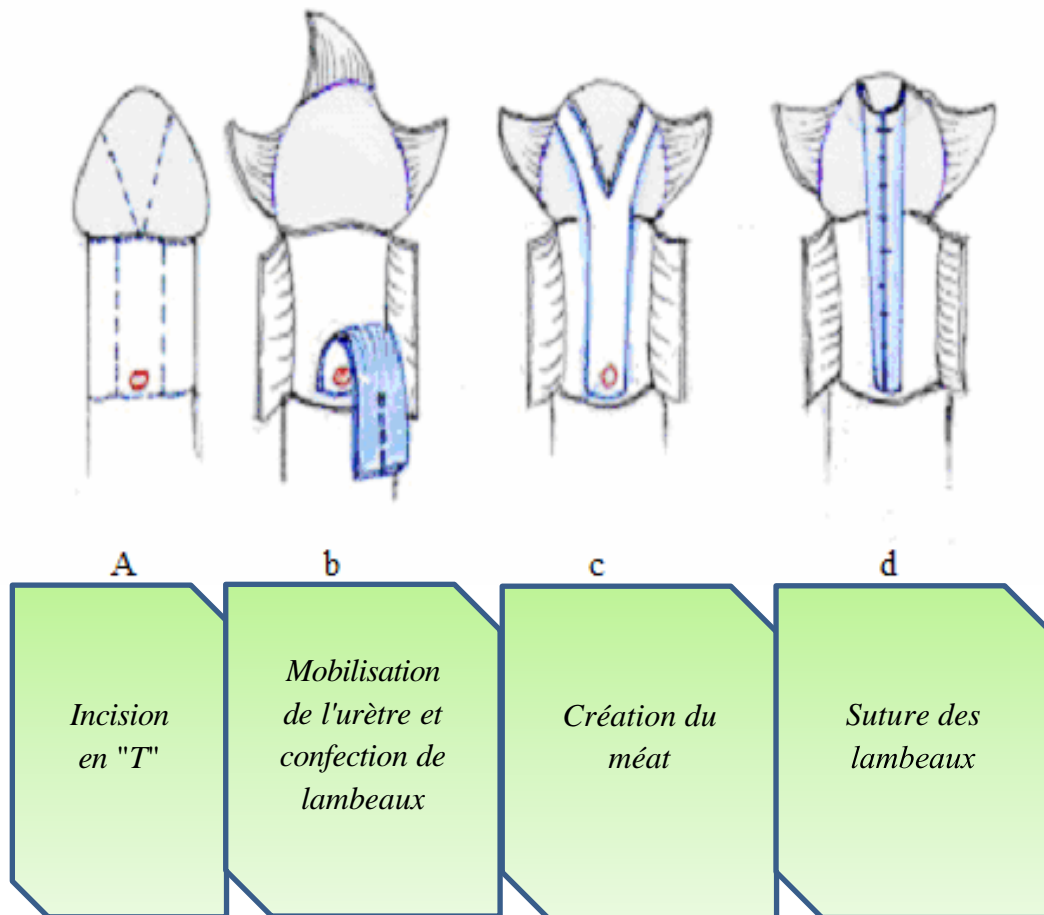


Figure 22 : Technique de HORTON [98]

iii. Technique de Koff :

La translation urétrale de Koff [55] [74] [100] [101] ou l'avancement urétral transglandulaire reprend l'idée de Beck en apportant quelques modifications. Elle est indiquée dans les hypospadias coronaux et subcoronaux et dans certains cas de fistules et d'échecs.

Une fois l'absence de chordée vérifiée, la verge est circonscise en englobant le méat. La peau est disséquée dans le plan de l'aponévrose de Buck et ensuite refoulée jusqu'à la base de la verge.

Un bon plan de clivage entre les tissus spongieux entourant l'urètre et les corps caverneux est essentiel. Ceci est difficile au niveau de l'urètre distal près du méat et particulièrement si cette partie de l'urètre est dépourvue de tissu spongieux.

Le gain maximal en longueur urétrale, parfois jusqu'à 2 cm, est obtenu au niveau de l'angle pénoscrotal. Il est donc essentiel de pousser la dissection jusqu'au-delà de cet angle en soignant tout particulièrement l'hémostase pour éviter les hématomes intrascrotaux. Il est plus facile et moins dangereux de débiter la dissection au milieu de l'urètre et de progresser distalement vers l'angle pénoscrotal une fois l'urètre et son corps spongieux libérés des corps caverneux et encerclés par un lacet.

L'urètre ainsi libéré, du tissu spongieux du gland est excisé afin de créer un large tunnel transglandulaire, permettant le passage d'une bougie à boule Ch22. L'orifice méatal de l'urètre est spatulé sur la face dorsale afin d'y introduire et d'y suturer un lambeau triangulaire en «V» de tissu glandulaire dépourvu au préalable de son tissu spongieux, au moyen de points séparés. Cette suture est continue d'une manière circulaire afin d'achever l'anastomose urétrale distale.

Parfois on réalise une large circoncision du méat à au moins 5mm de son périmètre. Une fois relevé, cet entonnoir de peau péri-méatale prolonge l'urètre et élargit son calibre.

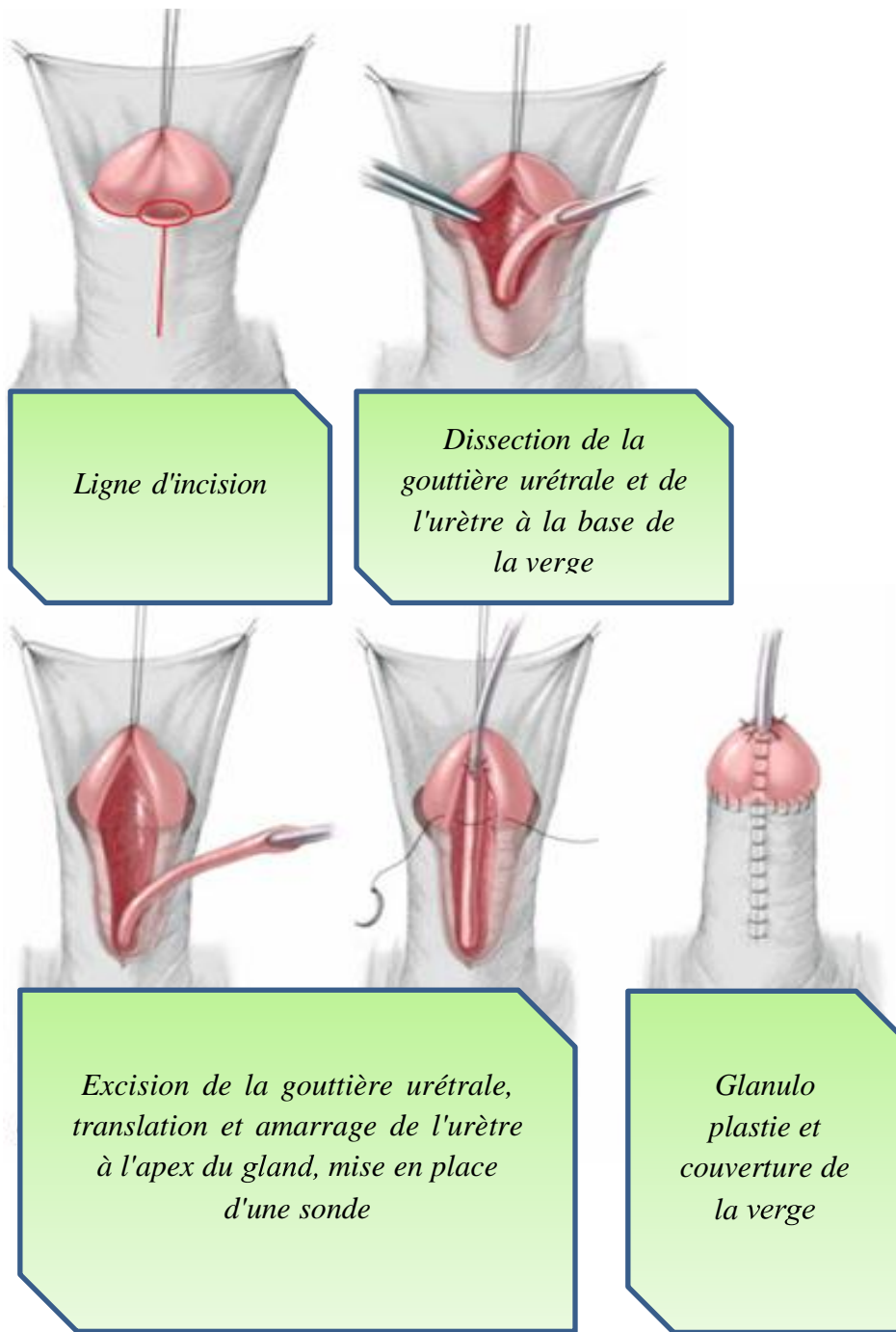


Figure 23 : Translation Urétrale de Koff [74]

b. Adaptation par remodelage du gland :

Technique de MAGPI: [78] [102] [103]

Elle a été décrite par Duckett en 1981, mieux connue sous le nom Meatal Advancement by GlanuloPlasty (MAGPI). C'est un procédé relativement facile, mais il masque seulement l'anomalie sans vraiment la corriger.

Ce procédé est conseillé lorsque le gland est large et plat. La régression secondaire du méat est un des inconvénients de cette technique.

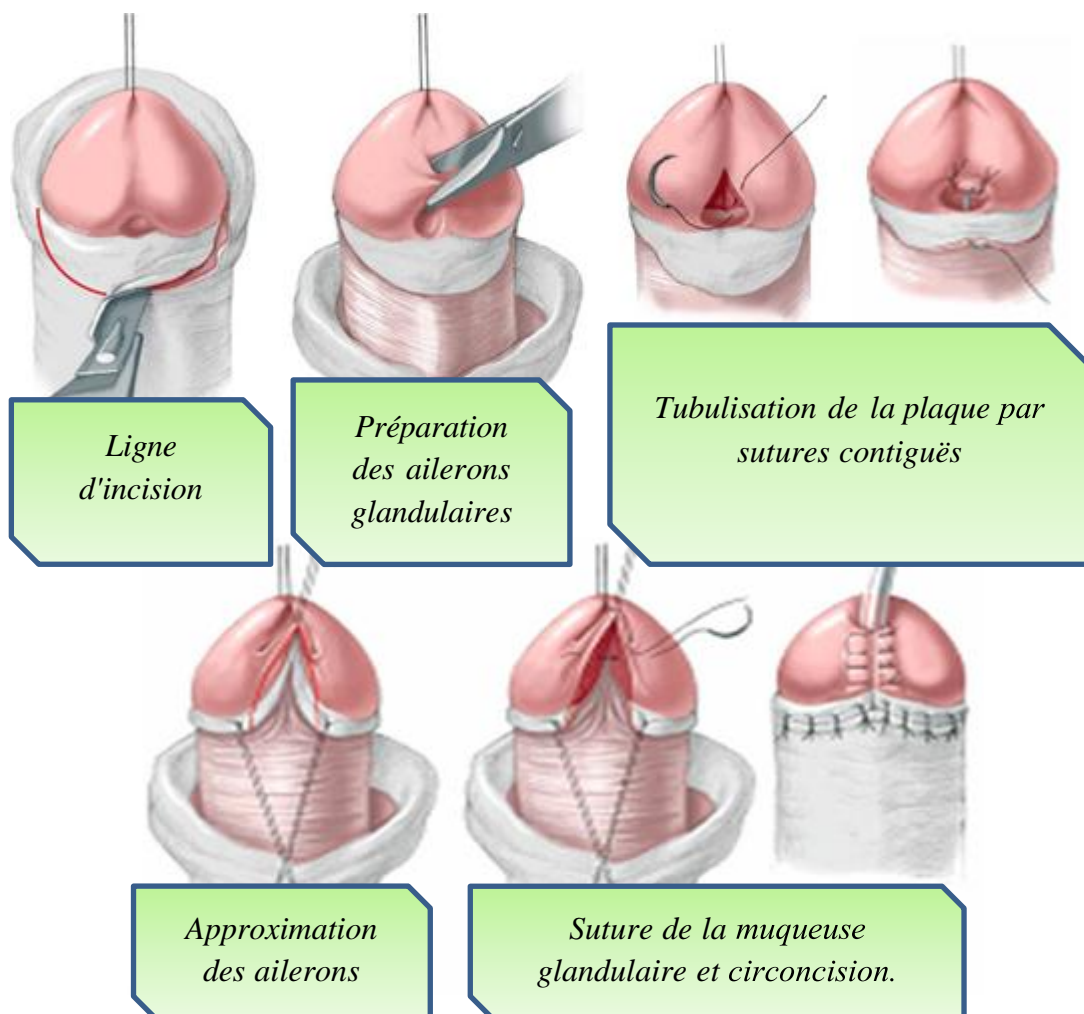


Figure 24 : Technique de MAGPI [102]

2. Technique du néo-urétroplastie:

La néo-urétroplastie consiste à créer une structure tubulaire à l'aide de lambeaux épithéliaux et de la disposer dans la continuité de l'urètre existant. A cet effet, on a le choix entre 3 méthodes :

*Enroulement d'un lambeau unique dans le sens de la longueur.

*Superposition de 2 lambeaux, tels 2 héli-cylindres, en affrontant leurs faces épithéliales.

*Enfouissement d'un lambeau sous les téguments latéraux.

a. Tubulisation par enroulement d'un lambeau unique:

i. Technique de Duplay: [74]

Dans la technique de Duplay, la gouttière urétrale est circonscrite grâce à deux incisions de part et d'autre de ses berges. Les deux ailes du gland ainsi créées sont libérées en profondeur et latéralement. Puis la gouttière est alors tubulisée autour d'une sonde urétrale par un surjet de fil résorbable. [104]

Le procédé est remarquable par sa simplicité et par le choix d'un lambeau viable disposé dès le départ dans le prolongement de l'urètre existant. Cependant le résultat est imparfait car le méat définitif ne dépasse pas le sillon coronal. Il a juste été rapproché du gland. Ceci du fait que la texture du sillon coronal dont l'épithélium fin et dépourvu de tissu étoffé ne permet pas de prolonger le lambeau plus en avant, sa fragilité lors du processus de tubulisation est pourvoyeuse de fistulisations difficilement réparables. De ce fait, le procédé a subi des modifications. [104]

Toutes les modifications apportées au procédé de Duplay essaient de placer le méat définitif au sommet du gland tout en évitant la manipulation de cette zone à risque. Les modifications apportées exploitent quelques idées originales résumées par les orientations suivantes :

- Etoffer, enjamber et contourner le sillon
- Utiliser un greffon libre.

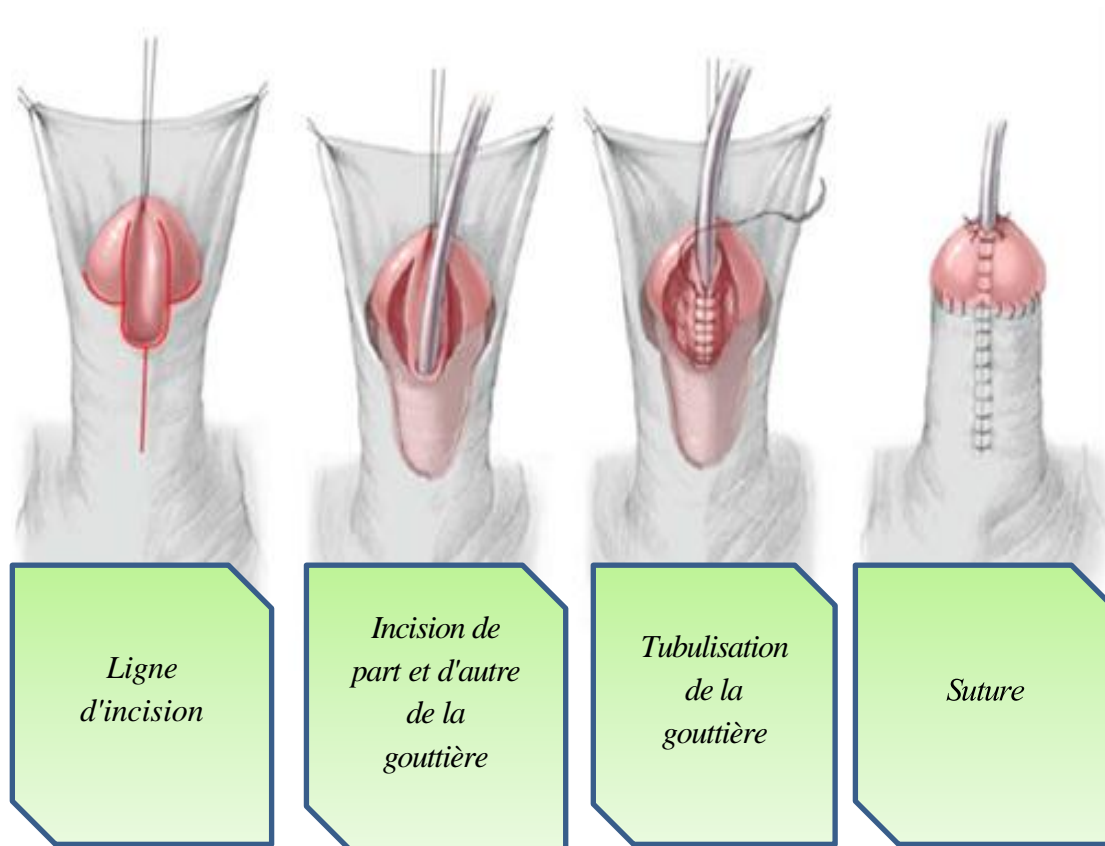


Figure 25 : Technique originale de Duplay [74]

**ii. Technique de Snodgrass: [30] [74] [105]
[106] [107]**

Elle a pour origine la technique de Duplay qui consiste en une tubulisation de la plaque urétrale. Il consiste en une délimitation d'un lambeau pédiculé quadrangulaire dans la composante cutanée dorsale préputiale. La mobilisation de celui-ci permet de l'ajuster à l'aire pénobalanique mise à nu et bien étalée au niveau du gland.

Dans cette variante, la plaque urétrale est préservée et élargie par une incision verticale en son milieu afin de permettre la tubulisation de l'urètre sur un plus grand diamètre.

L'incision se fait de façon à bien préserver la plaque urétrale. L'urètre distal est inspecté et l'on s'assure qu'une bonne couverture cutanée est présente. Au niveau du sillon balano-préputial, les contres-incisions latérales circonscrivent le gland en conservant une généreuse collerette de muqueuse. Deux incisions verticales et parallèles sur le gland prolongent la gouttière urétrale jusqu'à l'apex du gland où se situera le néo-méat urinaire. Si une courbure minimale de la verge est associée, la mobilisation du fourreau cutané et du fascia sous-cutané suffit à la corriger.

La plaque urétrale, une fois mobilisée, est incisée du méat urinaire (et souvent un peu en deçà) jusqu'à l'apex du gland dans un plan médian. L'incision se fait à travers la muqueuse sur une profondeur variable. Une fois incisée, la plaque urétrale s'élargit et peut alors être tubulisée sur une sonde Ch 6 ou 8 par un surjet de fil résorbable monobrin.

L'urètre est ensuite soigneusement recouvert par un lambeau de tissu sous-muqueux isolé du prépuce. Le gland est ensuite reconstruit en rapportant les deux ailes du gland au-devant de l'urètre reconstruit. Les bords du néo-urètre peuvent être suturés à la muqueuse du gland afin de les évaginer. La couverture cutanée est faite de façon classique sans reconstruction du prépuce.

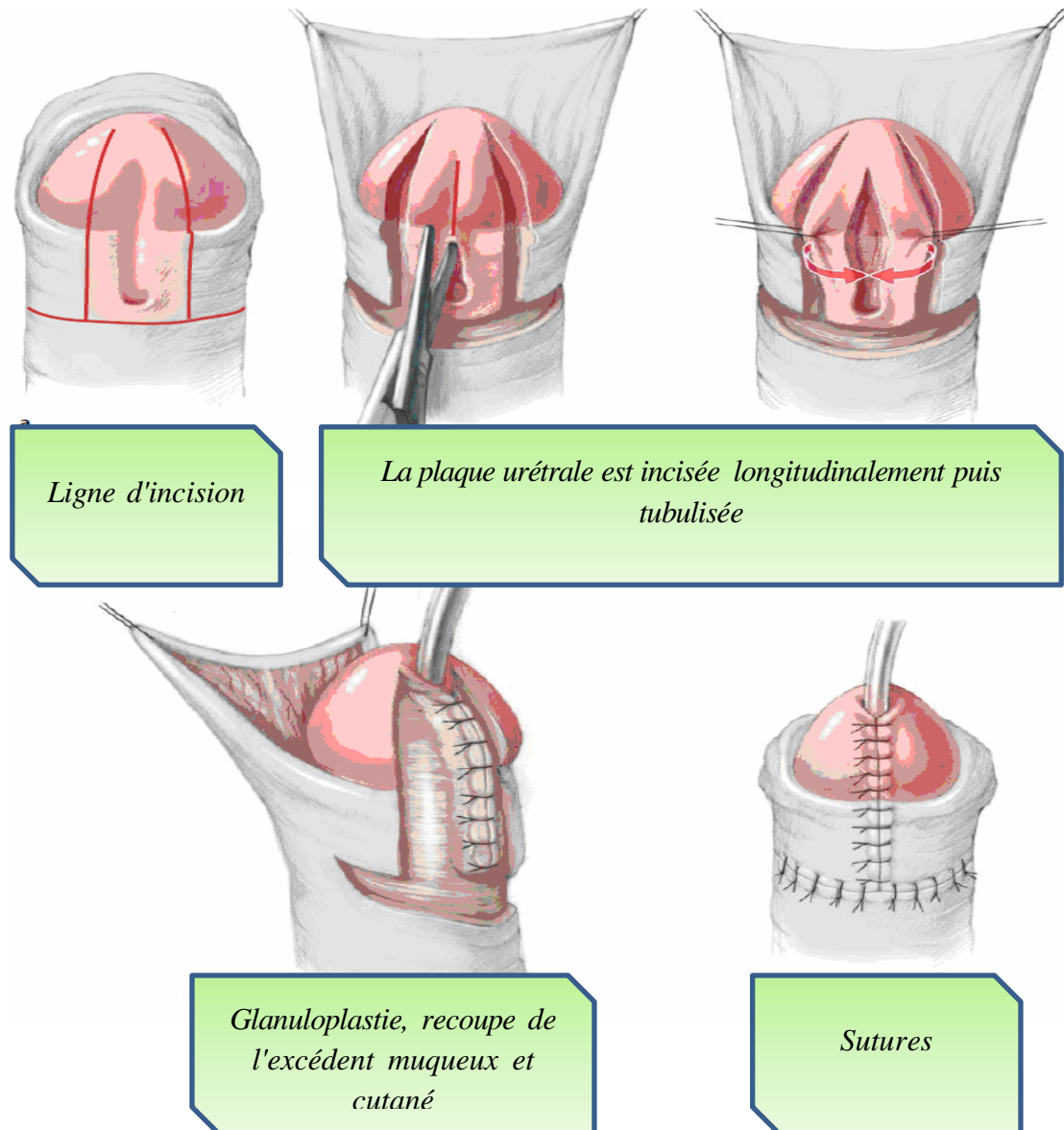


Figure 26: Technique de Snodgrass [74]

iii. Technique de Duckett : [82]

Après redressement de la verge et vérification de l'érection, la partie distale de l'urètre est excisée jusqu'à retrouver l'urètre normal entouré de son corps spongieux. L'extrémité de l'urètre est spatulée, la pointe du biseau est fixée par un point à la gouttière des corps caverneux.

On trace un lambeau rectangulaire transversal sur la face muqueuse du prépuce. Le lambeau doit être suffisamment large pour être tubulisé sur une sonde 10-12 ch et suffisamment long pour reconstruire l'urètre jusqu'à l'apex du gland.

Les bords du lambeau sont incisés puis on poursuit la dissection dans le plan du derme de façon à isoler dans l'épaisseur du tissu cellulaire sous-cutané un pédicule destiné à la vascularisation du lambeau, ceci tout en ménageant la vascularisation de la peau. C'est là toute la difficulté de l'intervention. Le pédicule du néo-urètre doit être épais, et il faut le libérer jusqu'à la racine de la verge pour pouvoir mobiliser aisément l'ensemble.

Le lambeau est tubulisé sur une sonde 10 ch en utilisant un fil résorbable monobrin. On fait un surjet à la partie moyenne et des points séparés aux extrémités de façon à pouvoir recouper aisément le tubule. Il faut éviter soigneusement toute éversion de l'épithélium.

Le tubule est basculé à la face ventrale de la verge : en arrière on l'anastomose à l'urètre du patient (fil monobrin 7/0, surjet ou points séparés mais suture étanche).

On crée un tunnel intra glandulaire, en introduisant les ciseaux entre le tissu spongieux du gland et le plan du corps caverneux. Il peut être nécessaire de réséquer un peu de tissu spongieux pour obtenir un tunnel suffisamment large. On vérifie que le tunnel intra glandulaire admet facilement une bougie 18-20 ch. Il est extrêmement important que le tunnel intra glandulaire soit bien développé et surdimensionné.

L'extrémité du tubule est suturée bord à bord à la muqueuse du gland, en utilisant des points séparés. Au besoin on résèque l'extrémité du tubule pour obtenir une anastomose avec apposition exacte des tissus, sans éversion, ni rétraction.

La couverture cutanée de la face ventrale de la verge peut être réalisée de façons diverses. Généralement on utilise le procédé de Byars.

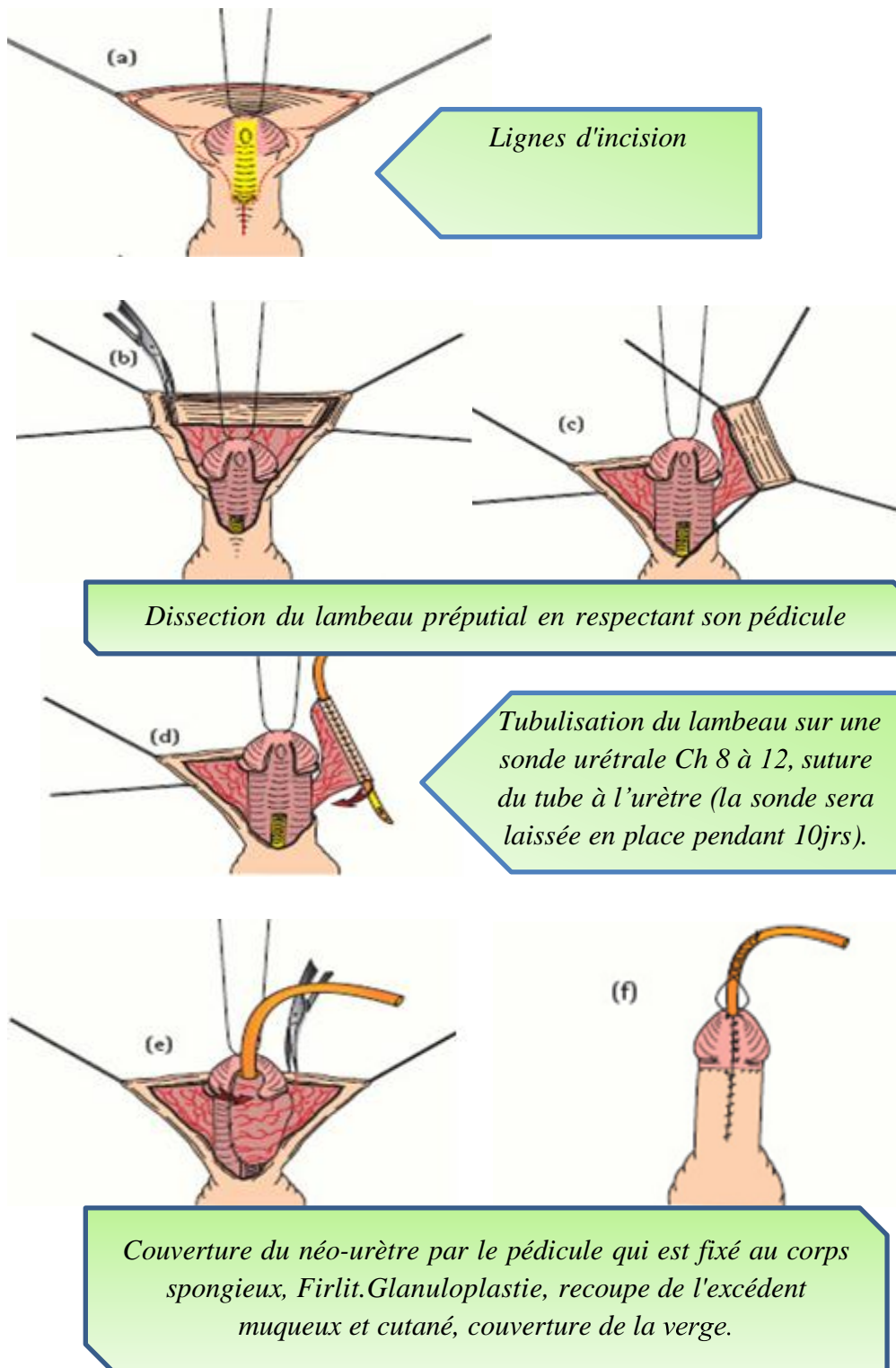


Figure 27 : Technique de Duckett [108]

iv. **Technique du lambeau préputial en Onlay (Onlay island flap):** [108][109] [110]

Cette technique est particulièrement indiquée pour le traitement de l'hypospadias postérieur.

Elle débute de la même manière que la technique de Duckett. Si après résection des tissus fibreux responsables de la chordée on se rend compte que la plaque urétrale est assez longue et non responsable d'une coudure, on a tout l'avantage à conserver celle-ci. Dans ce cas on préparera un lambeau préputial pédiculé moins large ($\pm 10\text{cm}$) qu'on appliquera sur la plaque urétrale (en onlay) par deux sutures de part et d'autre. Pour recouvrir la partie distale de ce onlay, il sera nécessaire d'ouvrir le gland et de développer deux ailerons glandulaires, latéralement de la plaque urétrale distale. Ceux-ci viendront recouvrir le néo-urètre distal.

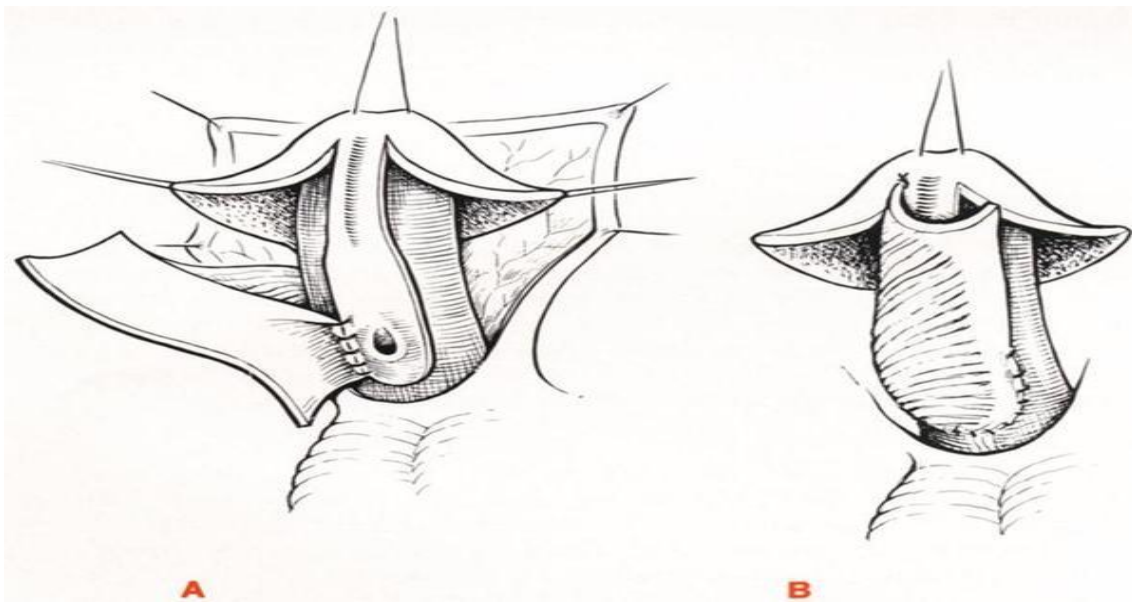


Figure 28 : technique d'Onlay [82]

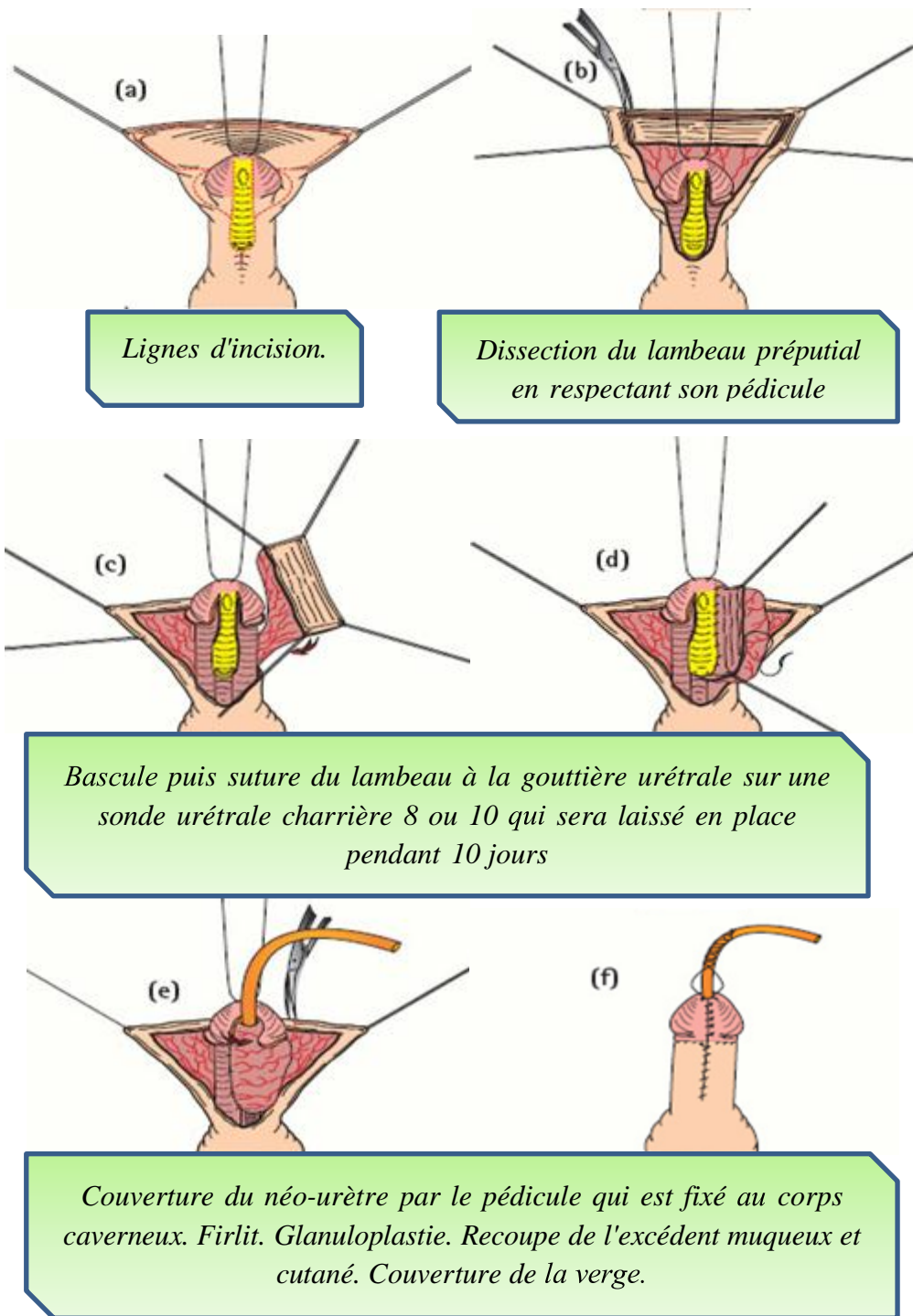


Figure 29 : Technique du lambeau en onlay. [108]

v. Néo-urètre à greffon libre:

*Grefe libre tubulaire de muqueuse vésicale :

C'est l'une des techniques qui a le plus évolué ces dernières années. Ses principales indications sont le traitement en un temps des hypospadias vulviformes avec coudure de la verge et les hypospadias multiopérés. Les premières tentatives de greffe de muqueuse vésicale ont été réalisées par Mammelaar en 1947 puis par Marshal en 1955. L'intervention comporte 4 étapes : allongement de la verge, prélèvement de la muqueuse vésicale, uréthroplastie et couverture cutanée. Il est inutile de surdimensionner le lambeau de la muqueuse vésicale car elle ne se rétracte pas. [77]

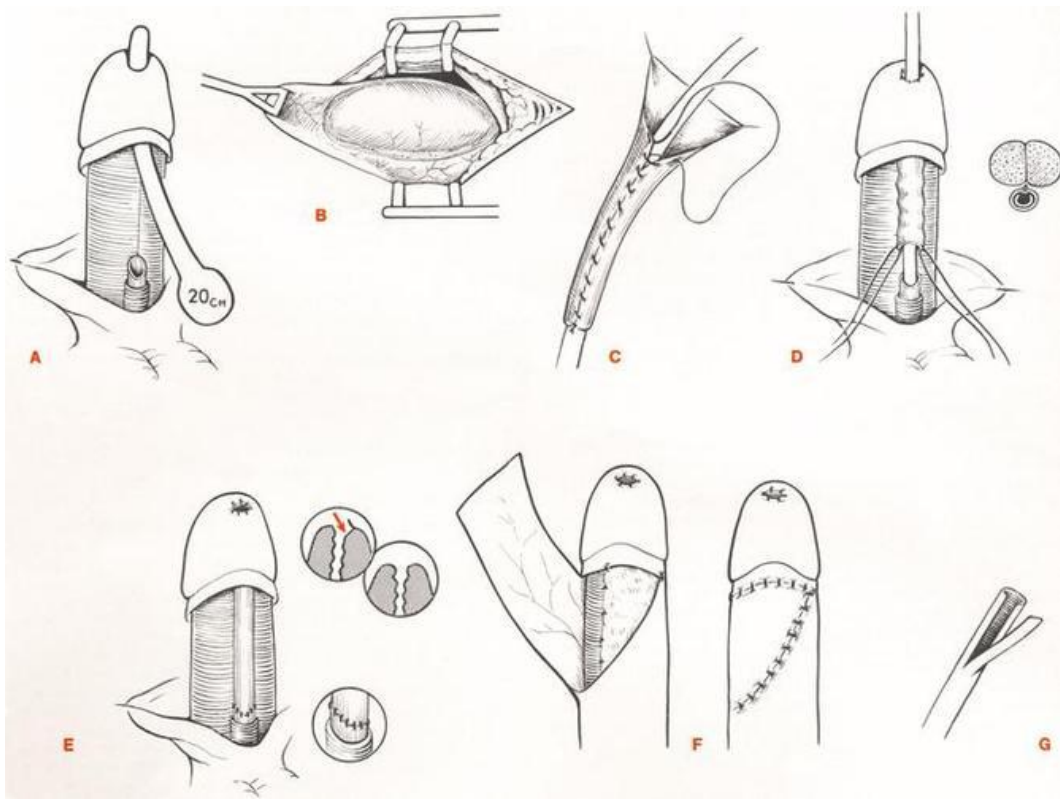


Figure 30 : greffe de muqueuse vésicale [82]

La verge préalablement redressée est préparée pour l'uréthoplastie. En avant, on crée dans le gland un tunnel en glissant les ciseaux mousses entre le tissu spongieux et le plan des corps caverneux. Ce tunnel doit être très large admettant facilement une bougie d'Hegar 20 pour un enfant âgé de 18 mois. En arrière, l'urètre est recoupé pour faire l'anastomose en zone saine et aussi la placer sous peau saine. (A)

Une greffe de la muqueuse vésicale est prélevée (B) et tubulisée sur la sonde (C) avec un surjet à points passés de fil monobrin résorbable.

La greffe est mise en place sur la gouttière des corps caverneux en plaçant la suture dans la profondeur, puis en avant on la glisse dans le tunnel intra glandulaire. (D)

On commence toujours par l'anastomose de la greffe à la muqueuse du gland pour éviter tout prolapsus ou ectropion végétant, puis on réalise l'anastomose avec le bout de l'urètre. On doit s'assurer que l'anastomose est muco-muqueuse. (E)

La couverture de la verge est réalisée en utilisant le prépuce dédoublé et fendu longitudinalement à la manière de Byars. (F)

La sonde urétrale est remplacée par un tuteur en silastic dont on résèque préalablement une bandelette longitudinale (Mitchell). Les urines sont drainées par cystostomie pendant sept jours. Ensuite la sonde est clampée et le patient essaie d'uriner à travers le tuteur qui sera spontanément expulsé autour du quinzième jour. S'il n'y parvient pas, la cystostomie est reperméabilisée et le tout est enlevé au douzième jour. (G) [82]

***Grefe libre de muqueuse buccale [89]**

Elle a été décrite par Dessanti. Il existe un risque de rétraction pendant le prélèvement, le lambeau se transformant en une bandelette longue et très étroite. Mis à part ce problème, les résultats obtenus sont excellents.

Le lambeau libre reste, dans plusieurs circonstances, le seul recours après des échecs itératifs.

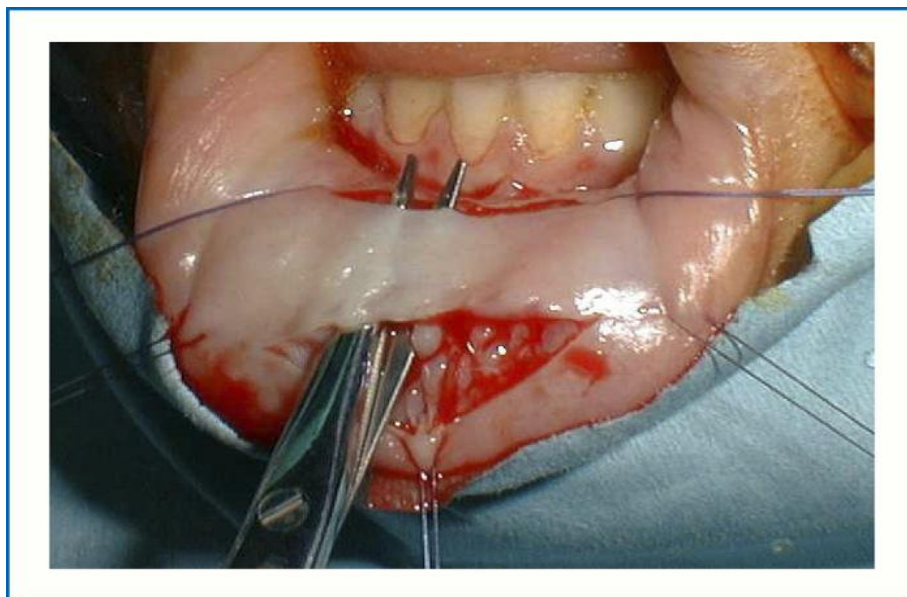


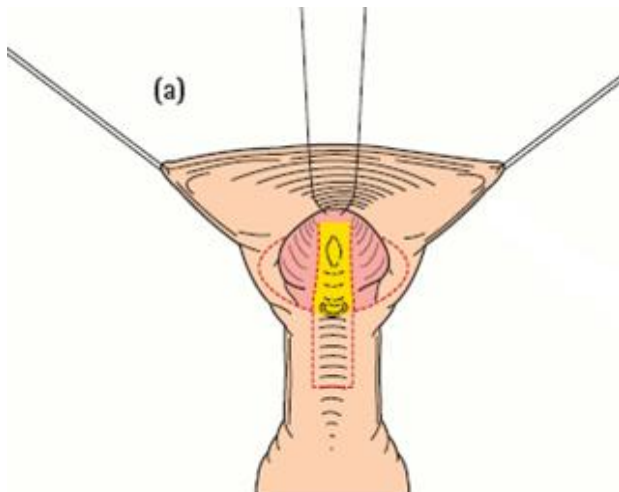
Figure 31: Technique de prélèvement du lambeau de muqueuse buccale [1]

b. Tubulisation par superposition de 2 lambeaux :

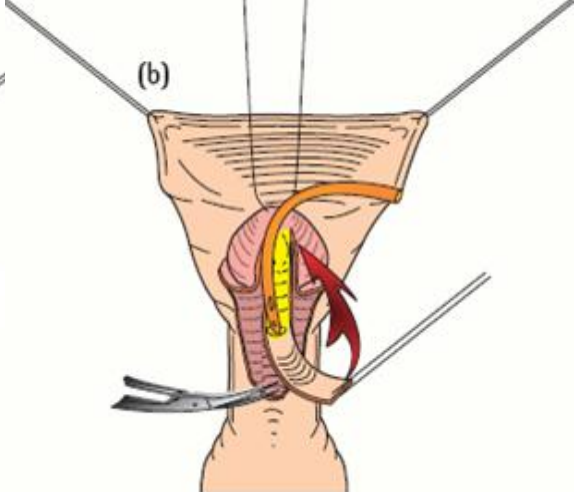
i. Technique de Mathieu : [108]

Cette technique a été décrite pour la première fois en 1932. Elle a connu des améliorations et reste toujours une des techniques les plus indiquées dans la correction des hypospadias subcoronaires et péniliens distaux avec ou sans une coudure légère. Deux incisions parallèles sont effectuées de chaque côté de la gouttière urétrale jusqu'à l'extrémité du gland et en profondeur jusqu'aux corps caverneux. L'incision délimite deux lambeaux cutanés péniliens, de dimensions identiques et ils sont tracés de part et d'autre du méat. Ils formeront chacun un hémicylindre du néo-urètre après décollement. Le lambeau délimité en amont du méat sera basculé vers l'avant puis suturé sur les berges de la gouttière, son homologue d'aval étant maintenu fixe.

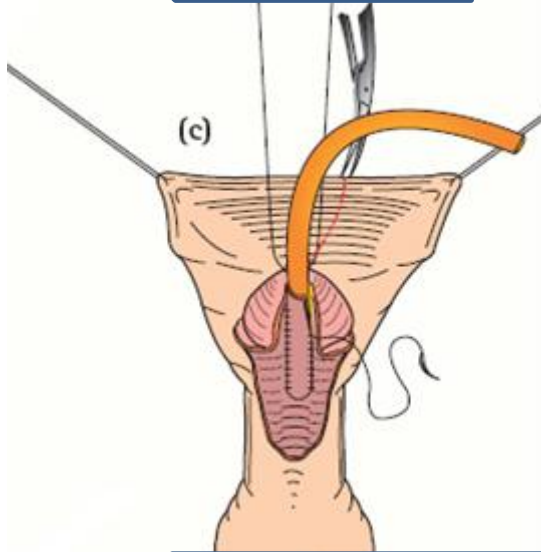
Il est vraisemblable que la vascularisation du lambeau soit très pauvre et que la technique se rapproche plus d'une greffe cutanée libre. Dans ce procédé, le risque de sténose méatale et de fistule est réduit, une des lèvres (dorsale) n'étant pas discontinuée. Mais il y a un risque d'ischémie du lambeau mobilisable, lié à ses dimensions; plus il est large et court, moins il est exposé au risque de sphacèle. D'autre part, le résultat esthétique est nuancé du fait de l'aspect en demi-lune du méat.



(a)
Lignes d'incision.



(b)
Dissection du lambeau de Mathieu et incision de part et d'autre de la gouttière urétrale. Bascule du lambeau sur la gouttière



(c)
Suture du lambeau à la gouttière sur une sonde charrière 8 à 10 qui sera laissé en place 4 jours. Glanuloplastie, recoupe de l'excédent muqueux et cutané, Suture

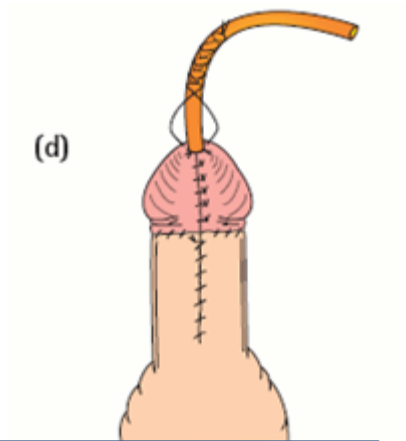


Figure 32 : Technique de Mathieu [108]

ii. Variantes de la technique de Mathieu :

[108]

Il existe de nombreuses variantes à la technique de Mathieu:

***Variante de Fèvre:** le lambeau prélevé est de longueur deux fois supérieure à celui de Mathieu et il vient se retourner sur lui-même à l'extrémité distale pour recouvrir l'incision balanique.

***Variante de Barcat:** [111] on prélève un lambeau pénien et un lambeau balanique qui sont appliqués l'un à l'autre pour former un néo canal qui sera appliqué au fond d'une incision réalisée sur le gland.

***Le Mathieu Righini :** qui consiste en plus à la réalisation d'une plastie préputiale.

c. Tubulisation par enfouissement d'un lambeau :

Il s'agit d'un processus de tubulisation très original qui consiste à enfouir un lambeau cutané-pénien, simplement délimité en aval du méat, sous les téguments latéraux qui lui sont contigus. On obtient une structure pseudo-tubulaire dont la lumière est tapissée pour moitié d'un épithélium cutané appartenant au lambeau enfoui et pour l'autre moitié de tissu cellulo- graisseux du plan de couverture. C'est à Denis Browne que l'on doit la mise au point de ce modèle en 1953. [112]

3. Techniques en deux temps:

a. Technique de Leveuf : [77]

Décrite pour la première fois en 1946, elle sera modifiée ensuite par Cendron.

C'est une technique en deux temps, un premier temps d'enfouissement, puis un second temps de désenfouissement.

***Leveuf 1 :**

On réalise une incision en «U» de part et d'autre du méat hypospade, remontant jusqu'au gland. Puis du côté scrotal en symétrie, sur le raphé médian, d'une longueur et d'une largeur égales à la précédente.

Les sutures se font alors entre chacune des berges incisées de façon à ce que la paroi postérieure du néo-urètre soit constituée de la plaque urétrale et le toit par la peau scrotale.

Le second temps consiste en désenfouissement de la verge à 3 mois. Mais l'inconvénient majeur de cette technique est de ne pas avoir une peau glabre formant le toit de l'urètre avec le risque de formation de lithiases.

***Leveuf 2 :**

Le premier temps comporte une urethroplastie par tubulisation (Duplay), puis on pratique une incision en «U» sur le raphé comme précédemment. Ces incisions sont suturées bord à bord couchant ainsi le néourètre sur un lit scrotal.

Le désenfouissement se fera dans un second temps.

b. Technique de Bracka :

Pour les patients avec une chirurgie antérieure ou avec hypospadias sévère, Bracka a décrit une réparation avec un greffon de muqueuse buccale en deux phases. [20]

Dans le premier temps de l'intervention un lambeau de peau libre ou de muqueuse buccale est greffé sur la face ventrale de la verge après excision complète de la gouttière urétrale et correction de la couture. Six mois plus tard, le second temps de tubulisation du néo-urètre est réalisé. [80]

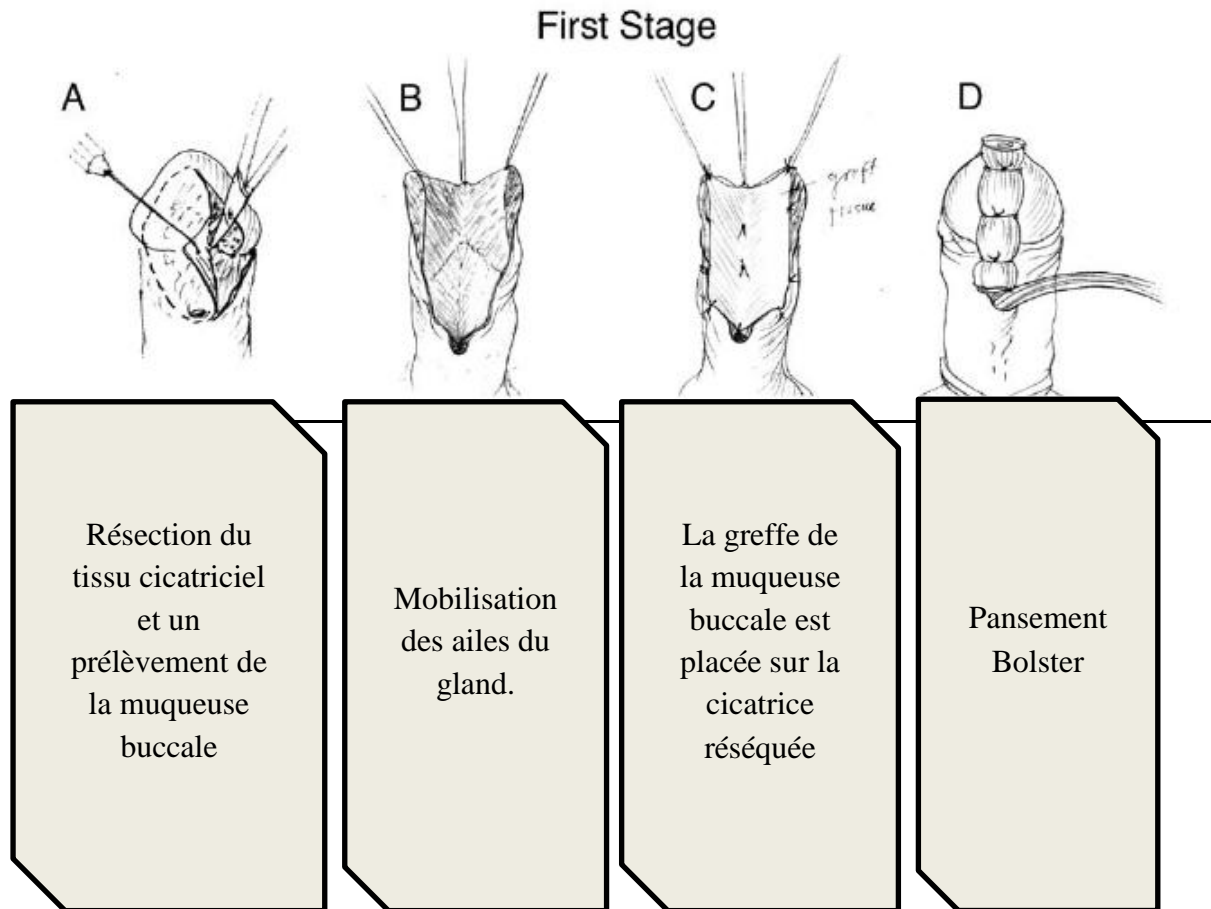


Figure 33: technique de Bracka, premier temps. [102]

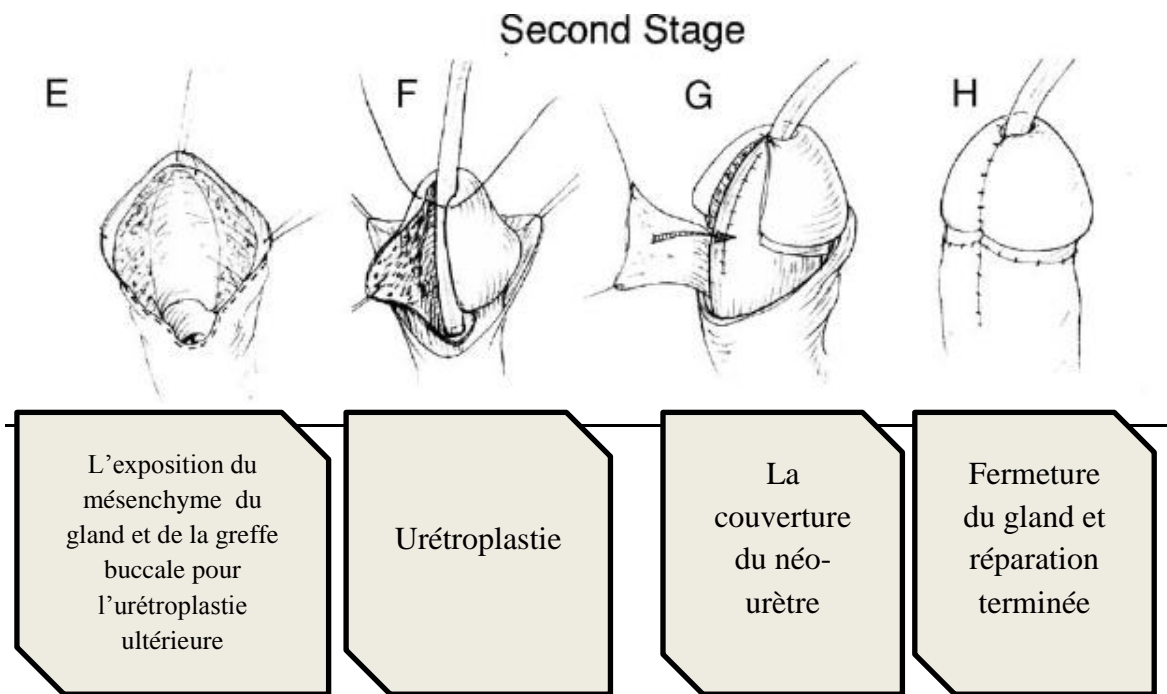


Figure 34: technique de Bracka, 2eme temps (après 6 mois de cicatrisation).

[102]



Figure 35 : technique de Bracka Premier temps utilisant un lambeau de muqueuse buccale [102]

C. Gestes préliminaires à l'urétroplastie

1. Sténose du méat :

Si elle est authentique, ce qui est très rare, elle est traitée au moment de l'urétroplastie par recoupe de l'urètre ou incision de son rebord postérieur. [82]

2. Coude de la verge :

C'est un problème fondamental qui doit absolument être résolu complètement avant de reconstituer l'urètre. La coude de la verge n'est que très rarement absente mais elle peut être très discrète, dans les formes antérieures notamment. En fait, dès qu'il existe un doute sur la réalité de coude ou son type, il faut pratiquer une épreuve d'érection provoquée à la manière de Gittes [84]. Après pose d'un garrot à la base de la verge, on injecte dans un corps caverneux, parfois à travers le gland, du sérum physiologique, grâce à une aiguille très fine. [82]

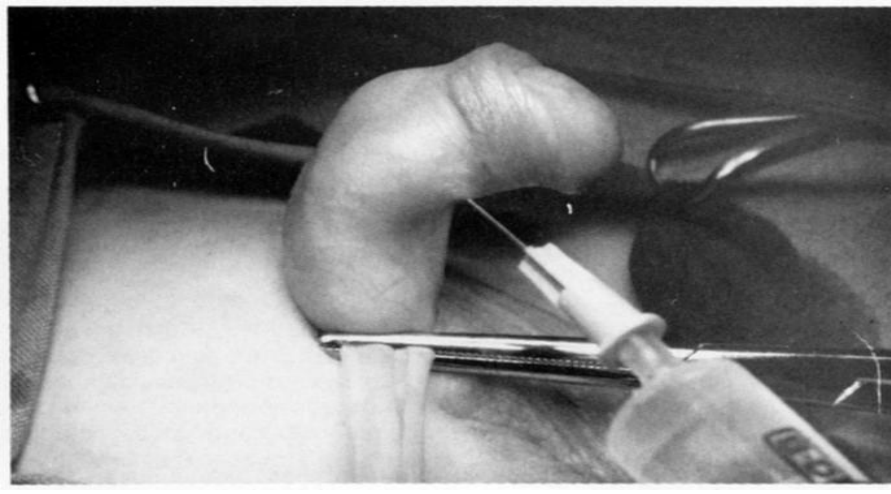


Figure 36 : L'érection provoquée (Gittes) : après pose d'un garrot on injecte du sérum physiologique dans un des corps caverneux directement ou à travers le gland. [82]

S'il existe une coudure, elle doit être traitée selon une technique rationnelle, basée sur l'anatomie des facteurs de coude.

Classiquement il faut sectionner les téguments en aval du méat ectopique : comme le montre la figure 37 (A, B, C), l'incision commence juste en aval du méat, suit les bords de la gouttière urétrale puis dédouble le prépuce. Ensuite on soulève la zone aplasique en disséquant des corps caverneux sous-jacents, à la fois la muqueuse de la gouttière urétrale et le tissu fibreux qui est situé à sa face profonde. On va ainsi jusque dans le gland, en pratique jusqu'à l'extrémité des corps caverneux. Il reste alors à enlever si nécessaire le tissu fibreux situé en arrière du méat urétral. Ensuite on vérifie par une nouvelle épreuve d'érection provoquée que la verge est parfaitement redressée. [82]

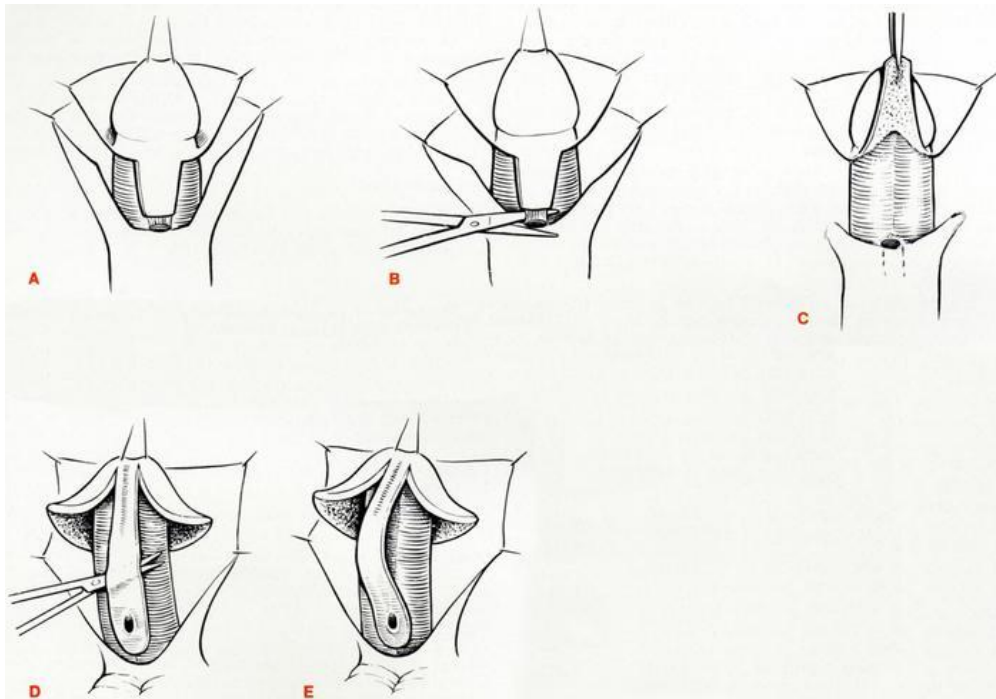


Figure 37 : Suppression du coude pénien avec section des téguments en aval du méat urétral. [82]

Il existe donc une certaine évolution des idées dans le traitement de la coude, visant à respecter le plus possible la gouttière urétrale. Cependant le respect de la gouttière urétrale ne doit pas conduire à un redressement incomplet. [82]

Si, après excision de tout le tissu fibreux anormal, il persiste une coude, elle est due à l'hypoplasie de la face ventrale des corps caverneux. C'est une éventualité très rare. On peut corriger ce coude résiduel :

- soit en faisant basculer le gland en arrière et en le fixant aux corps caverneux, de part et d'autre du pédicule vasculo-nerveux dorsal par deux points de fil non résorbable (gland « tilt » de Hodgson). [22]
- soit en réalisant une plicature dorsale des corps caverneux à la manière de Nesbit [113] avec ou, plutôt, sans résection de l'albuginée
- soit en excisant sur la face ventrale des corps caverneux une portion de l'albuginée qui sera remplacée par une greffe cutanée dermique ou par un fragment de vaginale du testicule, ou même par un fragment de dure-mère lyophilisée ;
- soit enfin en cherchant à obtenir une rotation en dehors du corps caverneux à la manière de Koff, [114] grâce à une séparation partielle des corps caverneux, par incision longitudinale médiane ventrale sous l'urètre et la gouttière urétrale, ce qui paraît très difficile. [82]

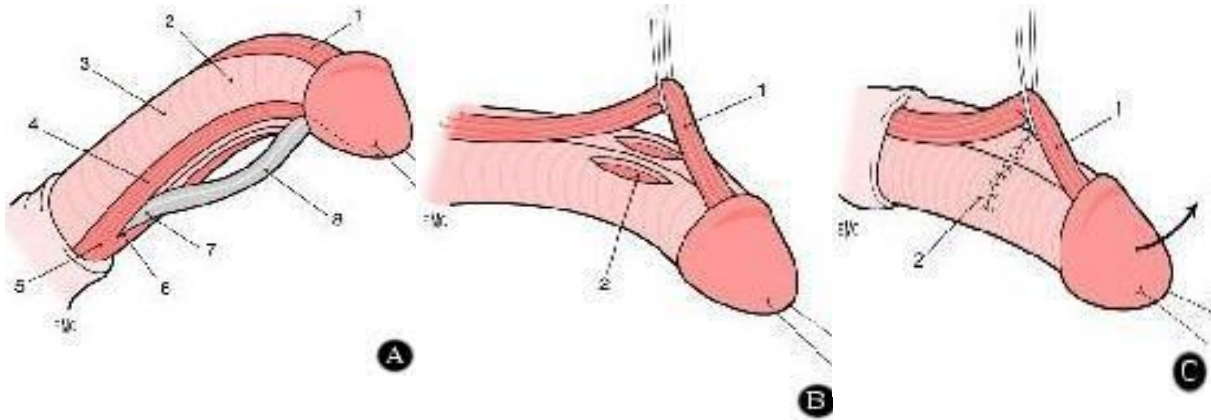


Figure 38 : Plastie dorsale des corps caverneux (Nesbit). [93]

A. Le sommet du coude est repéré par un test d'érection. 1. Bandelette neurovasculaire dorsale ; 2. Sommet de la coude ; 3. Corps caverneux ; 4. Pilier latéral du corps spongieux ; 5. Urètre normal entouré par le corps spongieux ; 6. Division du corps spongieux ; 7. Urètre hypoplasique ; 8. Plaque urétrale.

B. Excision d'une pastille d'albuginée sur chaque corps caverneux au sommet du coude. 1. Bandelette neurovasculaire dorsale ; 2. Excision de l'albuginée.

C. Suture transversale de l'incision. 1. Bandelette neurovasculaire dorsale ; 2. Suture transversale

3. La transposition :

La technique décrite par Cendron paraît la plus simple et la plus efficace mais elle doit être réalisée dans un temps opératoire spécial après l'urétroplastie. [82]

Cette technique 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.

4. Torsion de la verge :

Elle peut parfois être très améliorée par l'arrangement des lambeaux cutanés de couverture après l'urétroplastie. Dans les cas les plus complexes, la torsion peut être due à des bandes de tissu fibreux avec anomalie d'insertion du ligament suspenseur, [115] et la correction peut s'avérer difficile. Il faut aborder la base de la verge soit en rétractant le fourreau complètement, soit par une incision circulaire à la base, [116] ce qui ne peut être réalisé que dans un temps opératoire isolé. En fait, il est très rare que la torsion soit suffisamment importante pour imposer une intervention complexe. [82]

5. Enlèvement :

Dans ses formes mineures, il peut être corrigé soit par le redressement de la verge qui permet à la peau scrotale de reculer, soit par une plastie en Z au niveau de la palmure. En cas de forme majeure, l'incision doit suivre le fond de la gouttière péno-scrotale latérale en passant exactement à la limite de la peau pénienne et de la peau scrotale. Toute la face ventrale de la verge ainsi qu'une partie de ses faces latérales vont apparaître dégagées du scrotum mais dénudées. [82]

D. Soins per et post opératoire :

La correction de l'Hypospadias constitue une chirurgie délicate qui devrait obéir à quelques principes élémentaires :

1. Asepsie :

Elle doit être très rigoureuse étant donné que la peau péno-scrotale est colonisée par de nombreux germes et que le canal urétral contient toujours une flore polymorphe. [117]

2. Antibio prophylaxie :

Elle est conseillée, surtout dans les uréthroplasties longues et difficiles. L'utilisation de l'antibio prophylaxie par voie systémique serait efficace dans la prévention des cystites et des infections, surtout celles des sutures.

Lorsqu'elle est prescrite, l'antibio prophylaxie doit être maintenue pendant au moins une semaine après l'intervention. [117]

3. Hémostase :

Bien contraignante, elle ne doit être négligée afin d'assurer ainsi la méticulosité des sutures. De plus l'hématome post-opératoire est une cause majeure d'échec par la tension des sutures et l'infection qu'elle provoque. [117]

4. Matériel utilisé :

Il est essentiel d'utiliser des instruments fins permettant un travail précis. L'utilisation des pinces et des ciseaux d'ophtalmologie ou de microchirurgie est préférée. De même il faut recourir à un moyen de grossissement optique. [82]

Il est impératif d'utiliser des fils résorbables puisque l'ablation des fils nécessite une anesthésie générale. En général, les fils à résorption rapide pour les sutures cutanées et du fil à résorption lente (vicryl) ou monofilaments synthétiques fins (Maxon, PDS) pour les sutures urétrales. Cependant, les fils PDS sont à éviter pour les sutures profondes car ils perdent leur tension au contact des urines surtout si elles sont infectées. Les instruments doivent être fins et atraumatiques; ils sont variables en fonction de la technique choisie et de l'opérateur. [117]

5. Pansement :

Après une urétroplastie, il est nécessaire de réaliser un pansement compressif pour limiter la tension des sutures, éviter tout saignement, assurer la stérilité de la plaie et maintenir le pénis redressé. La méthode la plus commune de nos jours consiste à enrouler autour de la verge, une bandelette de gaz imbibée d'antiseptiques, ensuite on applique une bande adhésive qui permet d'encercler le pansement et de maintenir la verge droite, puis un film absorbant et protecteur de Tegaderm. On utilise parfois un élastomère en mousse de silastic moulé autour de la verge. Ce pansement, légèrement compressif et absorbant, est confortable. [117]

6. Analgésie :

On estime que la douleur est ressentie comme désagréable essentiellement à la période post-opératoire. On a recours à trois principales méthodes d'analgésie : [117]

- **Analgésie systémique:** elle fait appel au paracétamol, aux anti-inflammatoires non stéroïdiens et aux opiacés ou à une association de plusieurs de ces produits.

- **Anesthésie caudale:** technique très fréquemment utilisée, elle consiste en une injection dans le canal rachidien sacré. Elle peut diminuer l'hémorragie peropératoire et offre une période post-opératoire confortable.

- **Blocage pénién:** bien que simple à réaliser, cette technique n'est pas suffisante en cas d'Hypospadias proximal.

7. Drainage des urines : [117]

Plusieurs méthodes de drainage sont utilisées.

- Sonde urétrale charnière 8 avec un ballonnet discrètement gonflé

- Tuteur urétral multiperforé : bien que discret, il ne supprime pas les douleurs de la miction.

- Tuteur à ballonnet : fait d'une sonde de foley, il est mis en place dans la vessie et ensuite placé entre deux couches.

- Drainage sus pubien : il est confortable mais n'empêche pas toujours les mictions spontanées secondaires aux spasmes.

- La périnéostomie : est pratiquement abandonnée.

E. Complications de la chirurgie de l'hypospadias et leurs traitements : [118]

1. Fistules de l'urètre :

*** Fréquence :**

Elle est fonction de la sévérité de l'hypospadias, de la technique d'urétroplastie utilisée et de l'expérience de l'opérateur. Globalement, chez l'ensemble des auteurs elle est estimée entre 10 et 15% avec des extrêmes entre 6,25% dans la série de Shapiro [120], et 20% dans la série de Jeribi [119]. Il convient de distinguer les fistules isolées des fistules récidivantes souvent secondaires à des interventions multiples.

***Facteurs étiologiques :**

La survenue de fistules est favorisée par plusieurs facteurs, souvent associés :

-La mauvaise vascularisation des lambeaux est une des principales causes de fistules. Ainsi la dissection doit être prudente et les lambeaux doivent être manipulés grâce à des fils de traction pour éviter leur traumatisme. [121]

-La tension excessive des sutures et le contact entre les différentes lignes de suture.

-Une hémostase imparfaite aboutit à la constitution d'hématome qui peut augmenter la tension des sutures et favoriser l'infection, source de fistules.

-La mauvaise asepsie est aussi cause d'infections et de fistules.

-L'existence de fistules, surtout itératives doit faire rechercher une sténose d'aval sur l'urètre, avant d'envisager leurs fermetures.

***Traitement des fistules :**

Leur traitement est difficile et souvent aléatoire, c'est pourquoi il faut plutôt les prévenir. En cas de fistule, un délai minimum de 6 mois entre l'urétroplastie initiale et la reprise est indispensable afin de permettre aux tissus de retrouver une meilleure souplesse et une meilleure mobilité. [122]

- La suture directe : pour les fistules à trajet simple, elle consiste à exciser les bords de la fistule et à pratiquer un large décollement des lambeaux cutanés. Les sutures seront effectuées sans tension en un ou plusieurs plans.

- Fermeture d'une fistule par lambeau cutané de retournement [123] : une incision sur trois côtés du pourtour de la fistule est réalisée en respectant la charnière du futur lambeau. La peau périphérique est largement disséquée, le lambeau est retourné pour remplacer le manque du plancher urétral et un lambeau cutané de translation vient compléter la perte de substance. Un drainage vésical de 12 jours est proposé.

- Fermeture d'une fistule large bas située [123] : on réalise un enfouissement de la verge au niveau du scrotum après excision des bords de la fistule et suture du plan muqueux. Trois mois plus tard, lors d'un second temps, un désenlissement est réalisé. Ce procédé est inspiré de la technique de Leveuf.

- Technique de blandy [123]: il débute par un déshabillage de la verge puis l'exérèse de la totalité du tissu fibreux. L'ancienne urétroplastie est remplacée par un tube cutané pédiculé sur le dartos. La sonde urétrale sera laissée en place pendant 15 jours.

2. Sténoses :

Ils se définissent par une réduction du calibre qui peut concerner le méat ou une portion de l'urètre. Leur fréquence, variable en fonction des techniques chirurgicales, est en diminution. Il convient de distinguer :

-Sténose du méat : fréquente dans les techniques comportant la confection d'un tunnel balanique. Le traitement préventif consiste à une exérèse d'une pastille d'épithélium balanique et d'un segment de tissu érectile suffisant. Une fois constitué, le traitement consiste à une simple dilatation ou à une méatoplastie. [124]

-Sténose urétrale : elle apparaît en moyenne dans les 3 mois suivant l'urétroplastie, située le plus souvent au niveau de la zone d'anastomose proximale. Les sténoses proximales sont toujours graves et ne répondent qu'aux dilatations urétrales. Le traitement fait appel soit à une dilatation instrumentale ou à une nouvelle urétroplastie. [124]

L'obstacle urétral peut conduire au développement de vessies pathologiques «à hautes pression» avec des conséquences sur le haut appareil urinaire. Il est donc important de dépister et de traiter rapidement ces sténoses.

3. Déhiscences glandulaires :

Cette complication devrait être évitée par une bonne mobilisation latérale des ailes du gland. Elle s'observe surtout avec les techniques de Koff et de MAGPI. Le recul est mis en évidence par un examen minutieux du méat. Il est synonyme d'un échec de la méthode lorsqu'il est important. [125]

4. Persistance de la chordée :

Elle est due à une correction inadéquate de la coudure lors de la première intervention. Cette complication est devenue moins fréquente du fait de la vérification constante du résultat par le test d'érection. [56] La survenu de déformations secondaires de la verge au cours de la croissance est aussi possible, d'où l'importance de la surveillance régulière de ces patients jusqu'à l'âge adulte. [93] Le traitement nécessite souvent une néo-urétroplastie.

5. Ectropion muqueux :

Les ectropions s'observent surtout dans les urétroplasties utilisant une greffe de muqueuse vésicale. Ils se présentent sous la forme de pseudopolypes et nécessitent une résection. La récurrence est fréquente de même que la constitution de sténose du méat. Ceci explique le peu d'intérêt de la muqueuse vésicale comme tissu de substitution dans cette chirurgie. [93]

6. Urétrocèles :

Ils témoignent d'un mauvais matériau de reconstruction urétral (comme la muqueuse vésicale qui se distend volontiers) ou d'une sténose du méat associée entraînant des pressions mictionnelles élevées. Une reprise chirurgicale est habituellement nécessaire. Les techniques avec spongioplastie permettent d'apporter un soutien au néo-urètre et réduit considérablement le risque d'urétrocèle. [93]

7. Balanitis xerotica obliterans (lichen scléro-atrophique):

C'est une complication rare à l'origine d'une inflammation chronique évoluant vers la fibrose du méat et du gland. Une méatoplastie ou une reprise de l'urétroplastie peut être nécessaire en cas d'échec de l'application locale de corticostéroïdes cutanés. [118]

8. Poils et lithiases urétrales:

Cette complication, due à l'utilisation de lambeaux, nécessite habituellement une nouvelle urétroplastie. Par ailleurs, des lithiases urétrales peuvent se développer autour des poils du néo-urètre. [118]

9. Hypospadias multi-opéré :

L'Hypospade «cripple» des anglo-saxons correspond à ce que les auteurs francophones nomment les «estropiés» ou «désastre» de l'hypospadias. [126] Malgré de multiples interventions, ces patients connaissent des problèmes fonctionnels (fistules multiples, recul du méat, persistance de coudure, ou sténose) et esthétiques majeurs. [93]

Ceci est dû à une accumulation de fautes techniques associant des dissections trop traumatiques, l'utilisation de lambeaux mal vascularisés, des sutures sous tension, ou encore des infections post-opératoires.

F. Indications :

Vu la multitude des techniques chirurgicales décrites, le choix de la technique idéale doit être guidé par des éléments précis.

1. Anamnèse :

L'entretien avec les parents renseigne sur la présence d'une coudure lors de l'érection physiologique, plus objective que le test d'érection artificielle, car celle-ci se limite en aval du point de garrottage. En cas de coudure vraie, certaines techniques (telle la technique Mathieu) sont d'emblée exclues.

2. Examen clinique et observation :

Les points essentiels à observer scrupuleusement sont le méat, le gland, le prépuce, la peau recouvrant l'urètre et l'urètre distal.

L'appréciation de la surface du prépuce, surtout de sa muqueuse interne est importante. Une surface très réduite exclue certaines techniques.

Le déficit urétral, fonction de la position du méat, est un élément important dans le choix de la technique chirurgicale.

Pour des formes sévères de l'hypospadias postérieur, on note souvent une division du corps spongieux avec coudure de la verge. La correction débute donc par une découdure de la verge. Un apport de tissu à la face ventrale de la verge est généralement nécessaire pour reconstruire l'urètre manquant. On utilise la technique du lambeau préputial Duckett ou en Onlay éventuellement associé à un Tiersh-Duplay qui fermera ainsi la partie proximale de l'urètre par tubulisation des tissus péri- méataux. [1]

L'aspect du méat et son calibre doivent être précisés. Un méat très rétréci impose une technique incorporant une méatoplastie telle un MAGPI ou la technique de Arap. Dans ce cas précis un Mathieu ou un AUT (Avancement urétral transglandaire) sont contre-indiqués. Pour un hypospadias sans chordée, méat normal, quatre techniques sont indiquées : le MAGPI, l'Arap, l'AUT ou le Mathieu. En cas de bascule du méat ou «tilting» donnant une fausse impression de chordée, habituellement absente dans les cas mineurs d'hypospadias, les techniques de Mathieu, Barcat ou l'AUT sont les mieux indiquées. [127]

Autre point essentiel, la qualité de la peau recouvrant l'urètre distal, surtout dans les formes antérieures. Une peau fine ou pellucide est une contre-indication majeure au Mathieu, de même pour le MAGPI, l'Arap, l'AUT. Le lambeau qui devrait constituer le toit de l'urètre ne serait que très peu vascularisé, augmentant ainsi le risque de fistule, de nécrose ou de rétraction du méat. L'indication idéale dans ce cas est le lambeau préputial transversal pédiculé (en Onlay). [1]

L'aspect et la forme du gland : si le gland comporte un large et profond sillon glandulaire (gland bilobé), la technique de Mathieu ou de GAP sont indiqués, celle de MAGPI ou L'Arap sont à éviter. [102]

Pour les hypospadias multiopérés, il n'y a pas de technique standard car les critères précédents doivent être pris en compte. Une couture résiduelle doit être recherchée et corrigée. Les techniques d'urétroplastie en plusieurs étapes trouvent ici leur indication. En cas de déhiscence de l'urètre distal, les techniques de Mathieu ou de Koff peuvent être utilisées. Plusieurs techniques peuvent être associées. [1]

Il apparaît ici que le choix de la technique est plus aisé dans les formes majeures d'hypospadias que pour les formes mineures, corrigées souvent pour des raisons esthétiques.

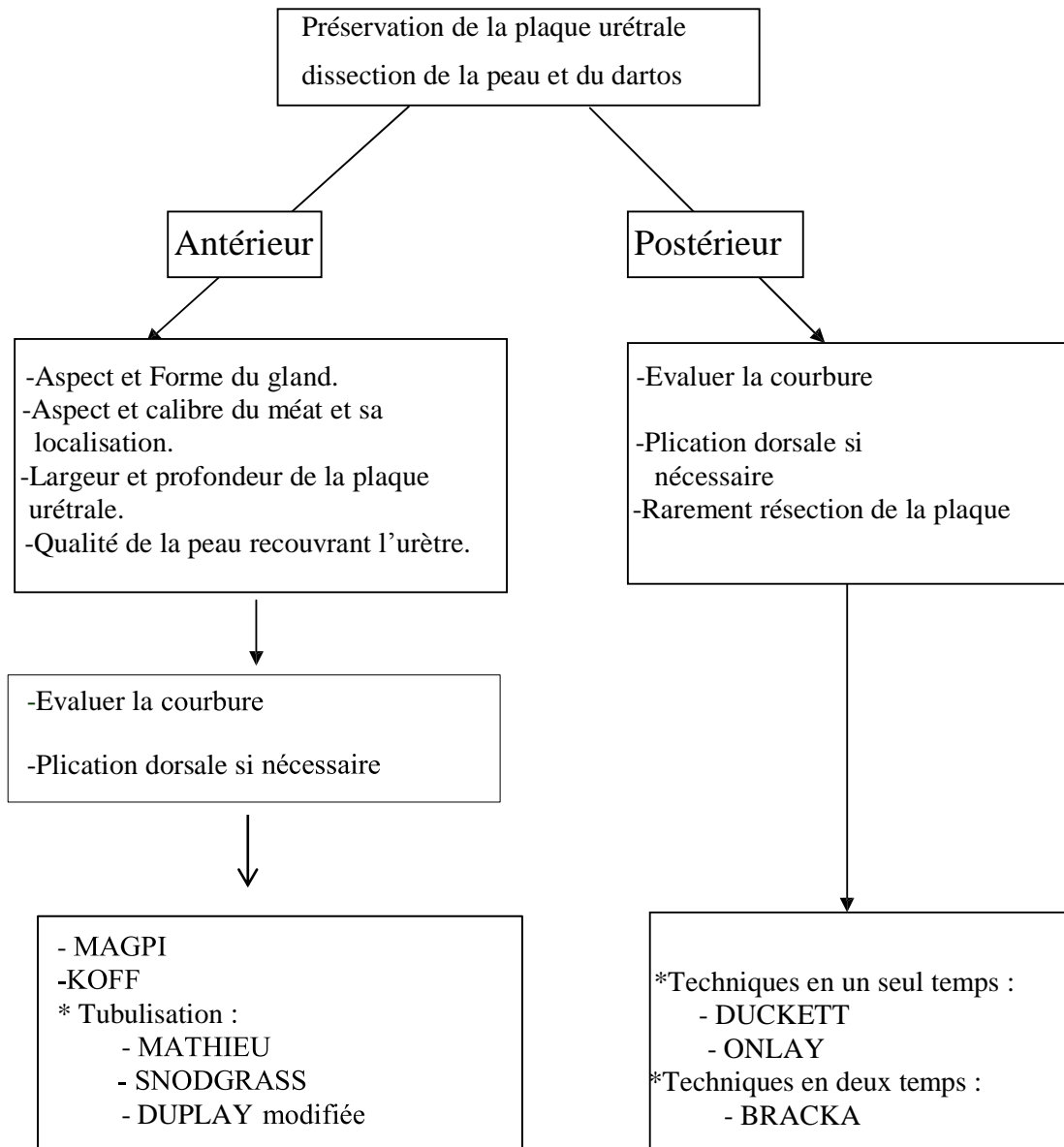


Tableau 3 : Algorithme pour l'indication chirurgicale de l'hypospadias

[102]



Ce travail a été réalisé à partir de 45 observations colligées entre 2005 et 2012, intéressant des malades pris en charge à l'hôpital d'enfant de Rabat, il s'agit de 45 malades porteurs d'un hypospadias, de type distal chez 37 patients et de type proximal chez 8 patients. Traités avec la technique de Snodgrass.

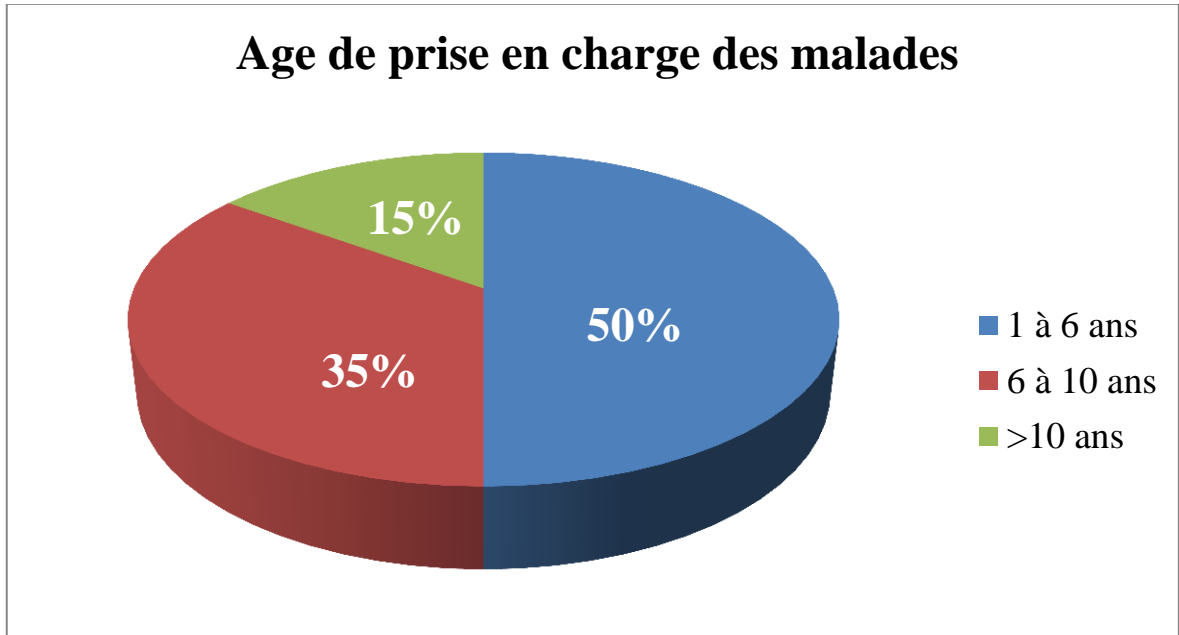
Ces malades sont soit déjà opérés dans d'autres structures soit des cas de novo.

Plusieurs facteurs ont été étudiés, l'analyse des dossiers s'est faite selon une fiche d'exploitation prenant en considération les éléments suivants :

- L'âge de prise en charge
- La variété de l'hypospadias
- Les anomalies associées
- Les anomalies de différenciation sexuelle
- Le drainage
- Evolution et complications
- Nombre d'intervention

I. Répartition selon l'âge de prise en charge :

Dans notre série d'étude réalisée chez 45 malades hypospades, l'âge moyen de nos patients est de 3 ans (avec des extrêmes allant de 16 mois à 12 ans).



II. Le nombre d'interventions :

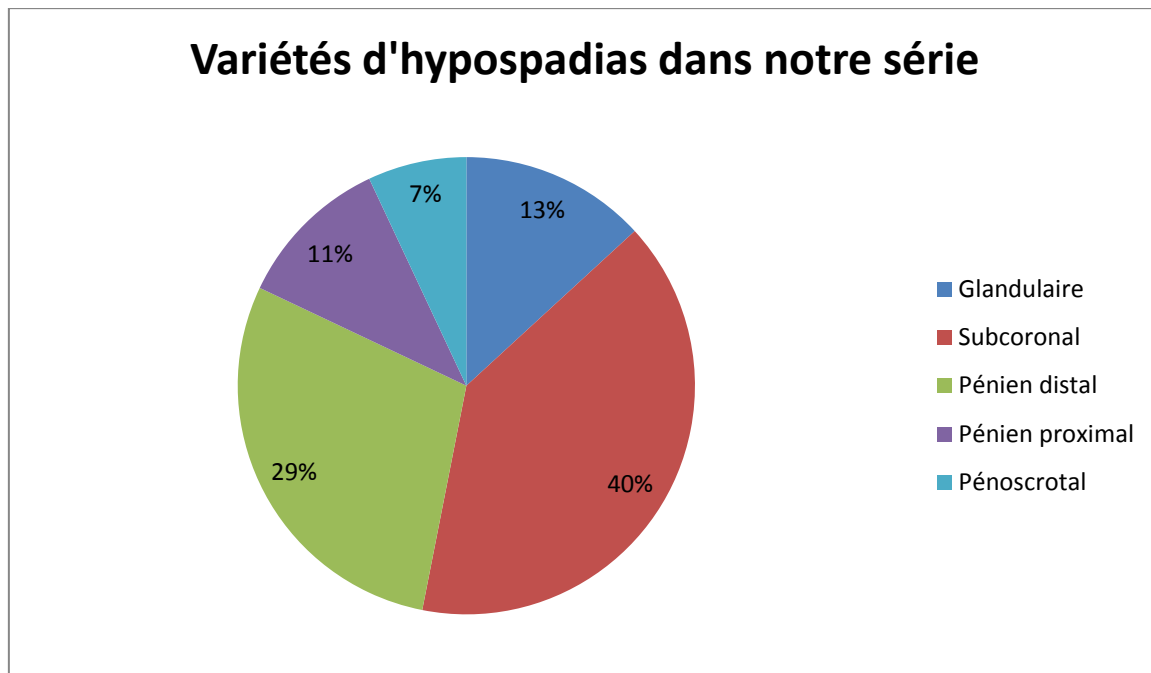
Dans notre série, 37 cas sont des cas de Novo soit 82 %, les autres 8 cas sont des cas de reprise (Redo) soit 18 %. Dans les cas de reprise, la première intervention était réalisée en utilisant :

- * La technique de Duplay-Snodgrass pour 5 cas.
- * La technique de Onlay island flap pour 1 cas.
- * Une technique non spécifiée pour 2 cas.

III. Variétés :

Variété	Nombre de cas	Pourcentage
Glandulaire	6	13,2%
Subcoronal	18	40 %
Pénien distal	13	28,9%
Pénien proximal	5	11,2%
Pénoscrotal	3	6,7%

Tableau 2 : répartition en fonction du type anatomique



IV. Anomalies associées :

Anomalies associées	Nombre de cas	Pourcentage
Ectopie testiculaire	15	33,4 %
Anomalie de différenciation sexuelle	5	11,2 %
Uropathie	4	8,9 %

Tableau 3 : tableau illustrant les malformations associées dans notre série

V. Cas familiaux :

3 cas familiaux ont été retrouvés dans notre série, soit un taux de 6,7 %.

VI. Anesthésie locale :

Le bloc pénien n'a été utilisé dans aucun cas : 0%. La rachianesthésie dans 50% des cas.

VII. Bilan endocrinien

Le bilan endocrinien est réalisé devant les anomalies de différenciation sexuelle. Il comprend le dosage de :

- La testostérone.
- La dihydrotestostérone.
- 17 hydroxy-progesterone.
- 5 α -réductase.
- FSH.
- LH.

VIII. Le drainage

Tous les patients ont été drainés par une sonde urinaire, laissée pendant 10 jours.



I. Les fistules urétrales

Dans notre série, 6 cas ont présenté des fistules ayant nécessité une reprise chirurgicale voire 2 ou 3, soit un taux de 13 %.

5 cas parmi les cas de Novo ont présenté des fistules soit un taux de 13,5 %. Tandis que pour chez les cas de Redo, il y a 1 cas soit un taux de 12,5 %

II. Les sténoses du méat :

7 cas ont présenté des sténoses de méat, soit un taux de 15,5 %.

III. Lâchage de suture :

6 patients (soit un taux de 13,3 %) ont présenté un lâchage partiel, présentant un recul du méat.

2 ont présenté un lâchage complet.

IV. Le rétrécissement urétral :

1 seul cas a présenté un rétrécissement urétral, soit un taux de 2 %.

V. L'infection :

Aucune infection n'a été notée dans notre série. (0%)

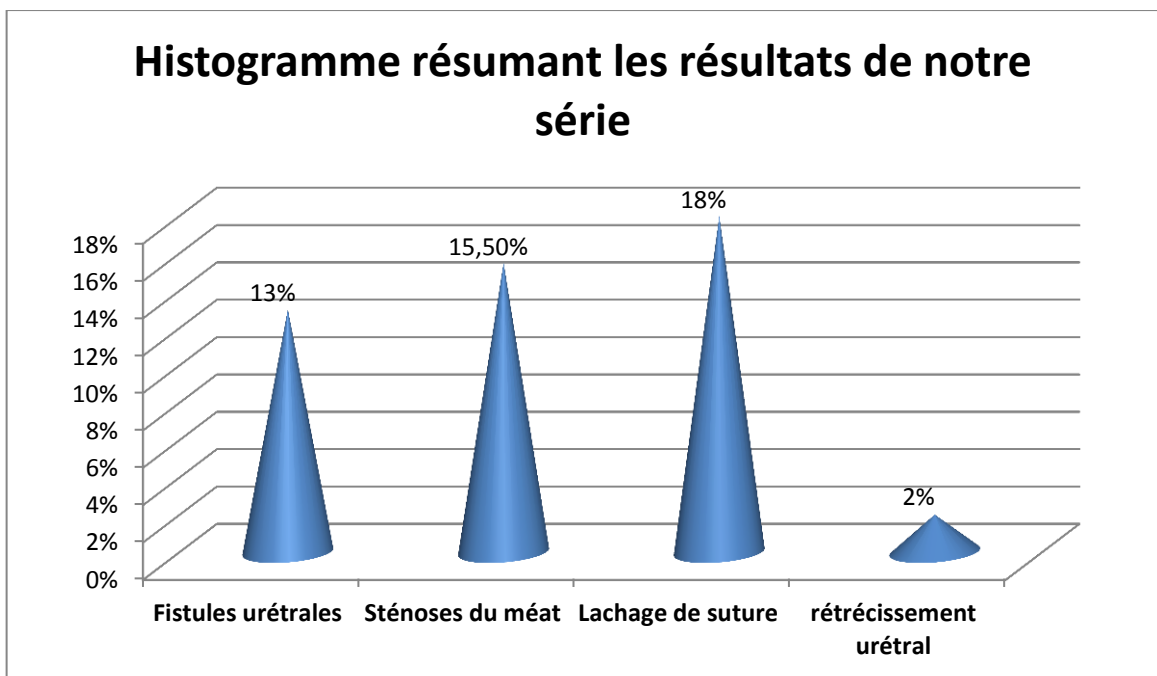
VI. Autres :

Aucune débitmètrie n'a été réalisée.

VII. 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.
- Les propos des parents.





L'hypospadias est l'association de trois anomalies de la verge : un abouchement ectopique du méat urétral au niveau de la face ventrale de la verge, un coude ventral de la verge, l'excès de peau préputial.

La chirurgie de l'hypospade a considérablement évolué au cours de ces 15 dernières années grâce à une nouvelle approche anatomique permettant de mieux comprendre les anomalies ventrales de la verge et les manières de les corriger. La description de l'hypoplasie des tissus en aval de la division du corps spongieux et le concept de gouttière urétrale sont les deux éléments majeurs qui permettent le choix de la technique de reconstruction la mieux adaptée.

Il semble que la fréquence des hypospadias ait doublé ces dix dernières années dans les pays occidentaux. [48][128] Elle serait d'environ 1 hypospadias sur 300 naissances masculines et 1 sur 80 à 1 sur 100 dans les familles où existe déjà un enfant porteur de l'anomalie.

Parmi les anomalies endocriniennes rapportées, certains auteurs [129] soulignent des réponses insuffisantes à la testostérone plasmatique après stimulation par l'"Human Chorionic Gonadotropin (HCG) alors qu'une mutation au niveau des gènes codant pour les récepteurs aux androgènes semble rarement rencontrée en cas d'hypospade isolé. [130] [131] D'autres auteurs rapportent une élévation isolée de la Luteinizing Hormone (LH) plasmatique. Plus récemment, AARONSON [132] a relevé un certain nombre de déficits enzymatiques au cours de la stéroïdogénèse (3β-hydroxystéroïde déshydrogénase) chez des patients porteurs d'hypospades sévères.

I. Conditions générales :

A. L'âge de prise en charge :

Une étude [133] a été effectuée en 2008 par C.Korvald et K.Stubberud, ils ont évalués les résultats de la chirurgie d'hypospadias en utilisant la procédure TIP chez 122 garçons répartis en 2 groupes selon l'âge de prise en charge, le groupe 1 avait une moyenne d'âge de 1.5 ans (1.0 à 2.1) et le groupe 2 avait une moyenne d'âge de 5.0 ans (3.0 à 10.5).

Le taux global des complications était plus important dans le groupe 2 (50% contre 18%), avec une incidence de fistules significativement plus élevée (26% contre 7%). Donc selon cette étude, la correction de l'hypospadias doit être effectuée tôt.

Groupe	Total des complications	Fistules	Sténoses	Déhiscence
Groupe 1 (âge = 1 ans) (nombre= 57)	18%	4 (7%)	0	3 (5%)
Groupe 2 (âge = 5 ans) (nombre= 65)	50%	17 (26%)	4 (6%)	8 (12%)

Tableau 4 : Données de l'étude de C.Korvald et al. [133] qui compare les résultats de la chirurgie TIP selon l'âge de prise charge

Récemment Perlmutter et ses collègues ont rapporté les complications de la chirurgie d'hypospadias liées à l'âge, dans une étude rétrospective de 316 cas étudiés entre 1999 et 2005. [134] La réparation TIP a été utilisée chez 194 garçons parmi lesquels 129 (66%) ont été traités à un âge variant entre 0 et 12 mois. La fistule ou la déhiscence s'est produite chez 21 garçons, 13 garçons avaient un âge de 6-12 mois, 2 avaient 0-6 mois et 2 avaient 13-24 mois. Les auteurs ont conclu que l'âge idéal pour la correction d'hypospadias est assez étroitement situé entre 4 et 6 mois, car les résultats de la chirurgie sont optimisés, et les risques de l'anesthésie ainsi que les séquelles psychologiques sont minimales pendant cette période.

Comme dans l'étude précédente, ces auteurs ont constaté un taux de complications faible entre 13 et 24 mois (6-7%) et un taux plus élevé à un âge dépassant 25 mois (10-13%).

Dans une autre étude, Dodson et ses collègues ont rapporté les résultats concernant 31 patients ayant eu une réparation d'hypospadias, âgés de 10 ans ou plus. [135] Le groupe était très hétérogène en ce qui concerne le type d'hypospadias, et les techniques utilisées. Le taux global des complications était de 48%, soutenant la conclusion précédente selon laquelle il y a un risque de complications post-opératoires significativement accru lorsque l'âge d'intervention est avancé.

L'American Academy of Pediatrics analyse suggère que l'âge idéal pour la chirurgie génitale est entre 6 et 12 mois. [136]

D'autres préfèrent intervenir même plus tôt sur un pénis de taille suffisante à 4 mois d'âge, la guérison est plus rapide avec des cicatrices minimales et le nourrisson surmonte le stress de la chirurgie facilement. [137]

L'âge de la présentation à l'hôpital dans les pays en voie de développement (moyenne d'âge de 5 ans) est plus élevé que dans la partie occidentale du monde à cause de l'ignorance, l'analphabétisme, ce qui fait que les patients peuvent être opérés après l'âge de 4 ans. [138]

Dans notre expérience, nous opérons les malades en général à l'âge de 3 ans pour des raisons purement socio-économiques.

B. La stimulation hormonale :

La stimulation androgénique est couramment utilisée avant une chirurgie d'hypospadias quand le pénis est petit, et dans les réinterventions chirurgicales, dans le but d'augmenter la taille du pénis et de stimuler le processus de guérison en augmentant l'approvisionnement du pénis en sang. Bien qu'aucun consensus existe sur le protocole de traitement, plusieurs auteurs signalent ses effets positifs sur la croissance du pénis et sur les résultats de la chirurgie. [141] [142] [143] [144] [145] [146] [147] [148] [149] [150]

L'hormonothérapie peut être selon les schémas suivants :

- Crème de testostérone locale de 5% deux fois par jour pendant 5 semaines: préféré par la plupart des urologues pédiatriques
- la testostérone systémique, selon le régime de Koff (2 injections par semaine pendant 5 semaines). [148]

Selon l'étude de S.A. Koff, et J.V. La stimulation hormonale augmente considérablement la longueur du pénis, augmente la vascularisation et l'épaisseur du corps spongieux et diminue la sévérité de l'hypospadias (Figure 39). [148]

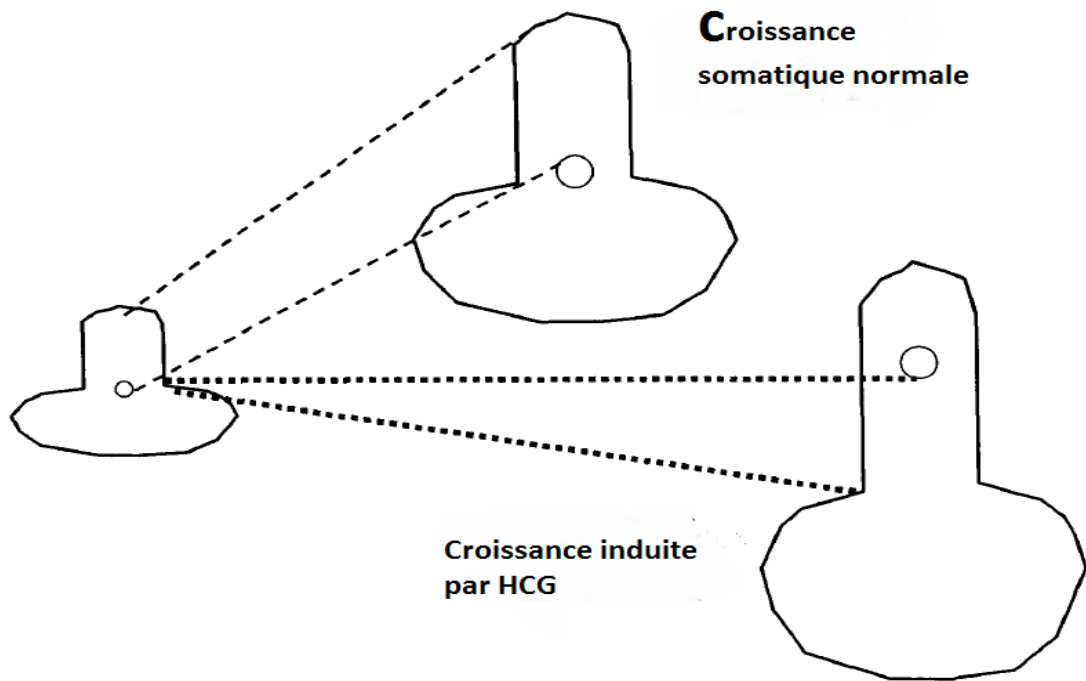
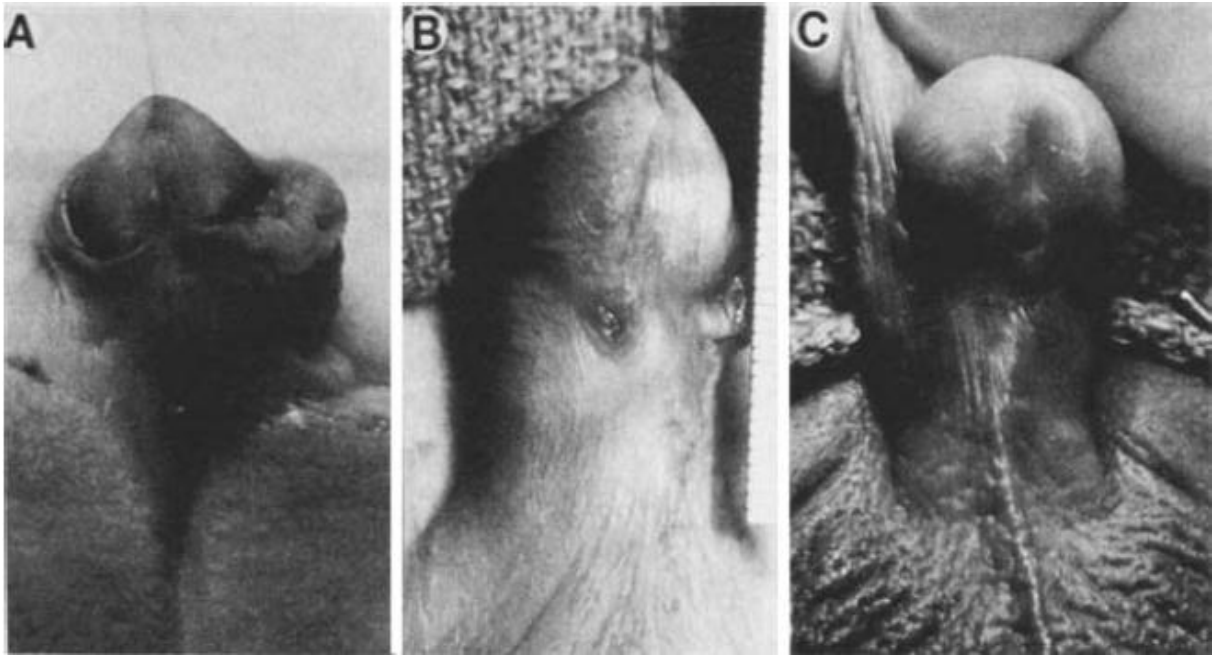


Figure 39: croissance somatique du pénis induite par l'effet des androgènes HCG [148]

Les effets négatifs de la stimulation androgénique ont également été signalés, tels que des effets secondaires mineurs et transitoires sur l'humeur de l'enfant, l'augmentation des érections, l'accélération de la croissance des poils pubiens, ainsi qu'un risque accru de saignement peropératoire. On a même évoqué des conséquences à long terme néfastes sur le cancer et l'érythrocytose.

Certaines études animales ont montré que l'administration de testostérone à un stade précoce de la vie conduit à un pénis de petite taille à l'âge adulte. [151] [152] D'autres études chez l'homme ont montré que les androgènes accélèrent la maturation osseuse, avec le risque de petite taille à l'âge adulte. [153] Les aspects endocriniens de cicatrisation de la peau sont signalés par Gilliver et al. Montrant l'influence des hormones stéroïdes sexuelles sur la régulation de la cicatrisation des plaies cutanées. Selon ces auteurs, les œstrogènes peuvent moduler la réaction inflammatoire, accélérer la ré-épithélialisation, et stimuler l'angiogenèse et la rétraction de la plaie. Les androgènes, d'autre part, ont été identifiés comme étant des répresseurs de la réparation cutanée, ce qui retarde le processus de guérison et augmente l'inflammation. [139]

Dans notre série l'hormonothérapie a concerné les hypospadias postérieurs s'inscrivant dans le cadre d'une anomalie de différenciation sexuelle.

C. L'anesthésie générale :

L'absence d'agitation de l'enfant en postopératoire est un élément important pour le succès de ce type de chirurgie. En effet, une sonde, un pansement arraché ou une rétention urinaire peut compromettre le résultat, cet état d'agitation est souvent induit par la douleur. [140]

L'anesthésie générale est la règle, souvent associée à l'anesthésie caudale ou du pénis. L'expérience a montré une augmentation de la durée de l'analgésie en utilisant l'anesthésie caudale avec bupivacaïne, la clonidine, la kétamine et du midazolam. Cependant, l'utilisation systématique de ces adjuvants dans le cadre de la chirurgie ambulatoire électorale montre une bonne évolution du patient. Il n'est pas clair si le potentiel de neurotoxicité est compensé par des bénéfices cliniques. D'autres tests sont nécessaires avant de recommander l'utilisation systématique d'additifs non opioïdes pour l'anesthésie caudale chez les enfants. [154] Le bloc pénien local au début et la fin de la chirurgie améliore significativement le soulagement de la douleur postopératoire. [155] avec un délai de reprise de la marche plus court qu'avec l'anesthésie caudale [156] et le risque de rétention urinaire est faible.

Dans notre expérience l'anesthésie est toujours générale associée à une rachianesthésie chez 5 patients, aucun malade n'a bénéficié de bloc pénien.

D. Le drainage urinaire :

L'utilisation de cathéters est encore une question discutable. Dans une revue rétrospective multicentrique de la technique de Mathieu, aucune différence n'a été noté dans le taux des fistules en comparant les réparations utilisant des cathéters à celle utilisant les endoprothèses et aucun des patients, même dans le groupe ayant subi une anesthésie caudale, n'avait une rétention urinaire post-opératoire. [157] D'autres avaient réussi la réparation sans cathéters avec modification Snodgrass. [159] Selon certains auteurs, il y avait des différences significatives dans les résultats des patients opérés avec cathéters ou sans cathéters [97] tandis que d'autres prétendent ne pas avoir de différence dans les résultats. [52] Selon certains auteurs, l'utilisation d'un cathéter en silastic de taille adéquate en fonction de l'âge de l'enfant, juste à l'intérieur de la vessie pendant environ une semaine est plus sûr et améliore les résultats. Le cathéter peut être laissé dans les couches et les patients peuvent être renvoyés à la maison le même jour. [158]

Dans notre expérience, le drainage urinaire se fait par une sonde laissée en place pendant 10 jours, afin de prévenir les retentions urinaires survenant en l'absence de dérivation.

E. Les sutures :

La composition du matériel de suture et la technique du placement de suture peut influencer de manière significative les résultats de la chirurgie de l'hypospadias. Le matériel de suture utilisé dans ce type de chirurgie a des exigences particulières. Tout d'abord, la suture utilisée pour l'urétroplastie doit avoir une bonne résistance à la traction pendant une période suffisamment longue pour résister à l'écoulement urinaire après le retrait du cathéter. Cette suture est généralement conservée pendant une période variante entre 4 et 10 jours, selon le type de la réparation choisie. Une suture qui persiste plus longtemps pourrait être un facteur de risque potentiel pour le développement de fistules urétrales (la complication la plus commune) en raison de l'épithélialisation des points de suture. Inversement, un fil de suture avec une résistance à la traction insuffisante peut être responsable de la déhiscence de suture et de la rupture du néo-urètre. En outre, les fils de sutures cutanées doivent être résorbables et non retirés, à cause de l'anxiété dans ce groupe de patients. Les fils de suture 6/0 et 7/0 sont couramment utilisés.

Le fil naturel de suture « catgut chromé » été très populaire dans l'urétroplastie pendant de nombreuses années. Cependant, des études récentes ont documenté un taux élevé de desserrement de nœuds et une incidence de fistules urétrales plus élevée par rapport au polyglactine lorsqu'il est utilisé pour l'urétroplastie TIP dans la réparation d'hypospadias proximal et moyen. [160] [161] En outre, dans l'Europe et le Japon, les sutures intestinales ont été interdites en raison de préoccupations concernant l'encéphalopathie spongiforme bovine (maladie de la vache folle). En Italie, les fils de catgut ont été interdits depuis Juillet 2002.

En ce qui concerne les sutures synthétiques, on rapporte dans la littérature différentes opinions concernant le choix entre les monofilaments et les sutures tressées. Alors que certains préfèrent les monofilaments, car ils passent doucement à travers le tissu avec un coefficient de traînée faible, d'autres préconisent l'utilisation de sutures tressées, car elles sont potentiellement plus résistantes aux effets néfastes de l'urine sur l'intégrité de la suture. [162] [163] [164] Une étude comparative réalisée par Ulman et al a montré un taux de fistule beaucoup plus faible chez les patients opérés (intervention de Mathieu) en utilisant un fil de suture monofilament (polydioxanone 7/0) par rapport à une suture tressée (polyglactine 6/0), [165] des données similaires, en comparant les mêmes matériaux de suture, ont été obtenus par ouïgoure et al. [166]

Dans une étude expérimentale, Bartone et al ont remarqué que les fils de PGA (acide polyglycolique) et polydioxanone ont provoqué une incidence d'infections locales beaucoup plus élevée par rapport au catgut chromé. [167]

Les seules données cliniques sur l'effet négatif du temps de résorption prolongé du polydioxanone provenaient d'une étude réalisée par DiSandro et Palmer, qui ont trouvé que, même si il n'y avait pas de différence significative dans l'incidence des fistules postopératoires entre le polydioxanone et l'acide glycolique ou le catgut chromé, on a remarqué une incidence beaucoup plus élevée de sténoses lorsque les sutures interrompues de polydioxanone étaient utilisées dans l'hypospadias proximal. [168]

Le Polyglytone est l'un des derniers fils synthétiques monofilaments, qui a été conçu pour remplacer le catgut chromé. Dans une étude expérimentale où le polyglytone et le catgut chromé ont été comparés, on a démontré que les propriétés de manipulation des sutures polyglytone étaient supérieures à celles du catgut chromé, que la surface lisse des sutures polyglytone fait le passage à travers les tissus plus facilement en les endommageant moins, et qu'il était plus facile de construire et de repositionner les nœuds avec ces sutures polyglytone. La seule limitation concernant les performances de la suture polyglytone était qu'il fallait 1 jetée supplémentaire pour former des nœuds sécurisés par rapport au catgut chromé de taille similaire. [169]

Dans l'étude de N.Guarino et al. on a comparé les résultats de réparation d'hypospadias par la technique de snodgrass, utilisant le polyglytone qui offre un taux d'absorption plus rapide que les autres fils synthétiques résorbables contre le polydioxanone qui a le plus faible taux de résorption, afin d'évaluer les bénéfices d'utilisation de chacun des deux. Ils ont rapporté que l'utilisation d'un monofilament à résorption rapide peut permettre la disparition beaucoup plus rapide des sutures, ce qui signifie, à long terme, l'absence presque complète des traces de suture. Aucune différence statistiquement significative en termes de fistules urétrales n'a été observée, suggérant que la résistance à la traction de polyglytone est adéquate. Guarino et al. ont conclu que les deux sutures sont adéquates pour la chirurgie de l'hypospadias chez les petits enfants. [170]

Habituellement, les sutures avec la polyglactine résorbables sont utiles pour la fermeture de la couche la plus intérieure avec inversion épithéliale, tandis que les sutures à la polyglyconate sont utilisées pour les autres couches. [171]

Un taux de fistules significativement faible a été noté par Ulman et ses collègues dans la réparation sous-cutanée par rapport à la réparation en pleine épaisseur (4,95% vs 16,6%), [165] tandis que d'autres sont d'avis que les points de suture utilisés soit en sous-cutanée ou en pleine épaisseur n'affecte pas les résultats fournis si les filaments de polyglactine sont utilisés. [157]

Les urologues indiens sont d'avis que lorsque la technique consiste à faire passer les sutures à travers l'épithélium de la plaque urétrale ou de la peau, les sutures avec filaments résorbables comme le Vicryl rapide (polyglactine) devrait être utilisées, et en suturant les tissus sous-cutanés, les matériels à résorption lente peuvent être utilisés. [158]

Selon Ahmed hadidi, [172] les filaments de sutures comme 6/0 or 7/0 Vicryl (polyglactin 910), Monocryl ou PDS (polydiacétylène) sont utilisés pour l'uréthoplastie.

Dans notre expérience, nous avons préféré le PDS pour son élasticité, sa souplesse et surtout pour le fait que c'est un monofilament (donc la traversée des tissus ne râpe pas et n'élargit pas l'orifice de pénétration de l'aiguille).

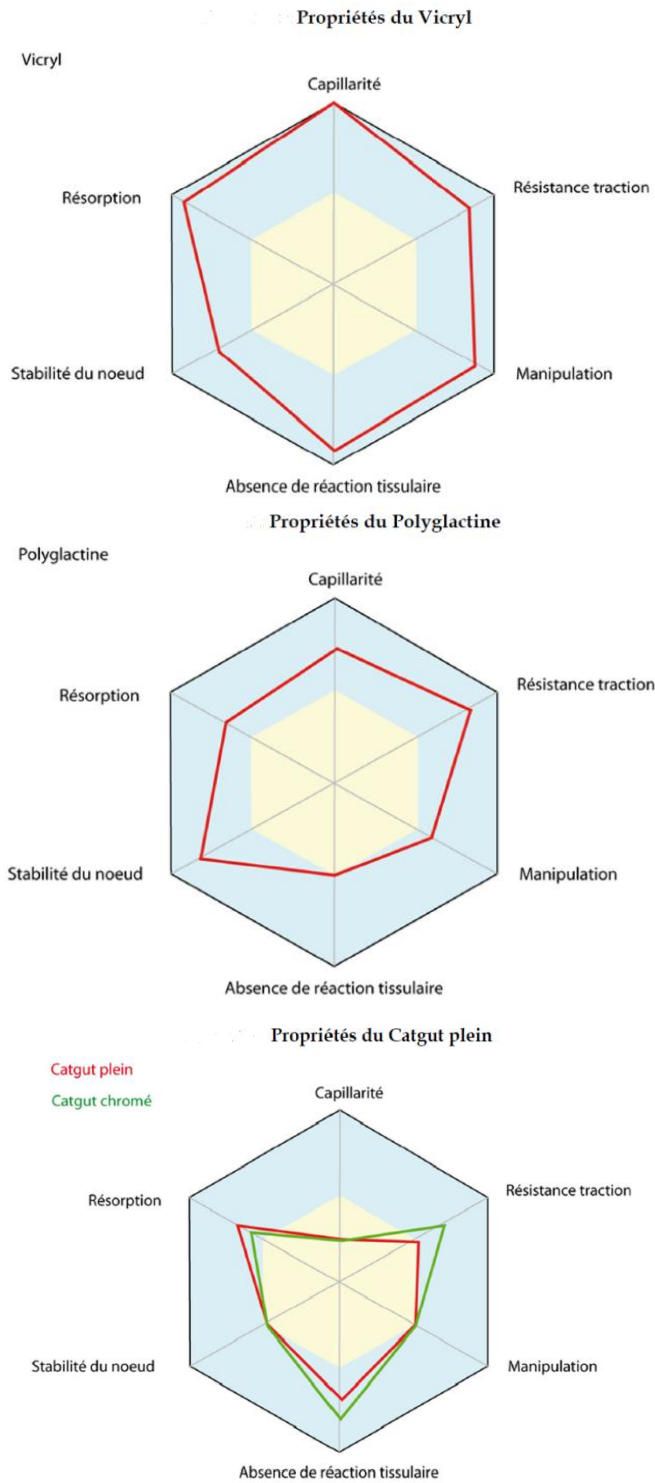


Figure 40 : propriétés des fils de suture [173]

F. Les pansements :

Les urologues ont des avis différents sur les pansements postopératoires, certains ont conclu que les pansements ne sont pas exigés dans les procédures de préservation de la plaque, [174] tandis que d'autres ont utilisé diverses méthodes innovantes. Les techniques décrites et jugées convenables comprennent «polyurethane bio occlusive foil», «Cavi soins», SANAV, doigt de gant, Melolin, Peha-Haft, et les pansements membraneux adhésifs.

Le pansement en mousse de silicium a été jugé efficace car il diminue les œdèmes, la formation d'hématomes avec un retrait facile. [52] La pression lors du pansement suivant la réparation de l'hypospadias est une question controversée. Une pression excessive peut compromettre l'approvisionnement sanguin du lambeau et de la peau qui peut conduire à une nécrose des tissus et l'absence de pression peut conduire à des hématomes, des œdèmes et des infections augmentant ainsi l'incidence des complications.

Amila bhat croit que le pansement est essentiel pour contrôler l'œdème postopératoire, pour prévenir la formation d'hématome qui prédispose à l'infection et il fonctionne comme une barrière contre l'environnement spécialement dans les pays du tiers monde où la propreté et l'hygiène peuvent ne pas être idéale. [158]

Dans notre série, nos préférences vont vers l'utilisation de compresses stériles avec pansement gardé pendant 4 jours pour des raisons économiques.



Figure 41: utilisation d'un pansement interface siliconé au contact des sutures. [93]



Figure 42 : pansement marguerite avec drainage libre de la sonde transurétrale dans un système de double couche. [93]



Figure 43 : pansement marguerite. [175]

G. Prise en charge du coude de la verge :

Le traitement de l'hypospadias commence par le traitement de coudure de la verge, qui est plus fréquente dans les formes postérieures que dans les formes antérieures. Elle doit être recherchée systématiquement par le test d'érection artificielle dans toutes formes d'hypospadias.

1. Incidence du coude de la verge chez les hyospades :

Une étude a été effectuée en Serbie [177] visant à évaluer la réelle incidence du coude de la verge chez les hyospades. C'était une étude rétrospective sur 454 patients ayant subi une réparation de l'hypospadias dans le département d'urologie pédiatrique. Les patients ont été répartis en deux groupes, ceux qui étaient traités entre 2005-2008, et ceux ayant subi une chirurgie de 2001 à 2004. Dans le premier groupe (256 patients), Tous les patients ont été testés pour rechercher un coude après déshabillage de la verge comme un élément standard de la procédure chirurgicale. Dans le deuxième groupe (198 patients) l'érection artificielle comme test pour diagnostiquer le coude n'a pas été faite et uniquement les coudes visibles à l'inspection ont été corrigées.

Sur ces 454 patients, le coude est diagnostiqué et corrigé chirurgicalement lors de la réparation d'hypospadias chez 104 patients soit 22,9%. Dans le premier groupe, le coude du pénis a été diagnostiqué et traité chez 81 patients (31,6%), alors que dans le second groupe la correction de coude a été effectuée chez 23 patients (11,6%).

Ces résultats montrent une plus grande incidence des coudes de la verge dans le groupe de malades chez qui le test d'érection artificielle est effectué systématiquement, contrairement au groupe où le diagnostic de coude se faisait juste à l'inspection. C'est la raison pour laquelle la recherche de coude de verge doit être faite systématiquement par le test d'érection artificielle dans toutes les formes d'hypospadias.

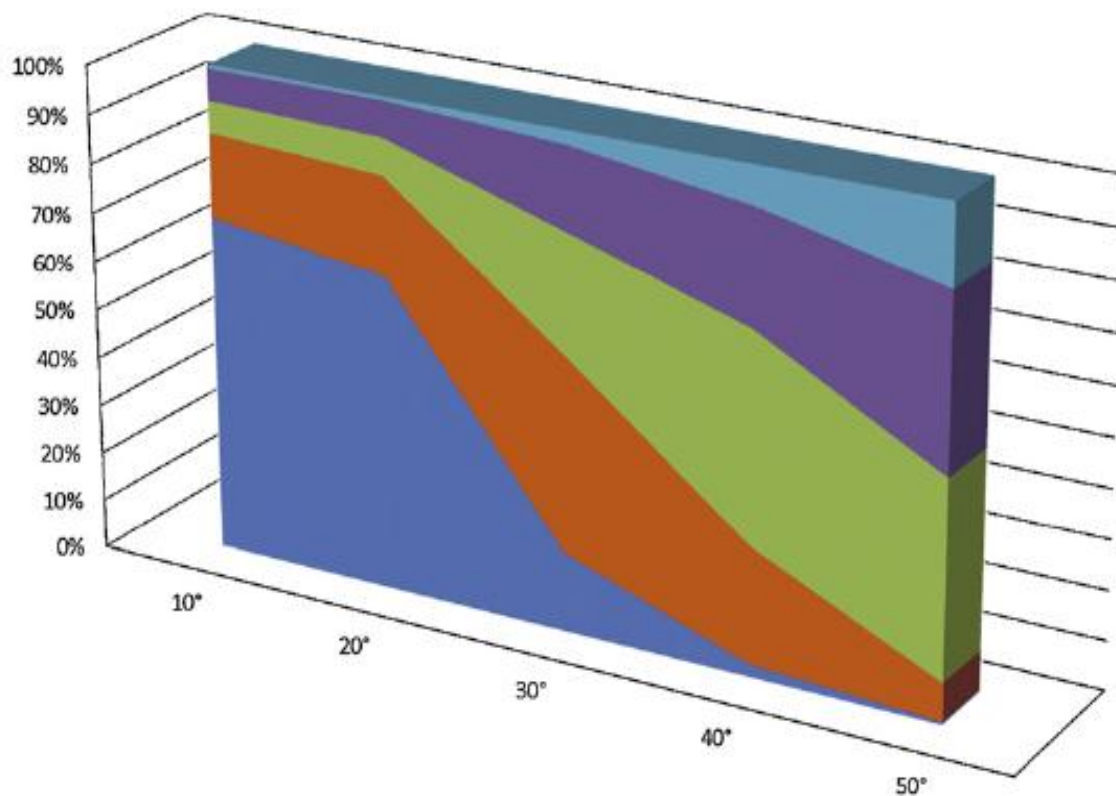
2. Etiopathogénie du coude de la verge :

L'étiologie du coude ventral a été initialement décrite en l'attachant à une hypoplasie du corps spongieux et ou de la plaque urétrale, appelée chordee. Alors que ce concept de chordee justifiait l'excision de la plaque urétrale pour le redressement de la verge, les connaissances modernes montrent que tous les tissus ventraux, y compris le dartos, le corps spongieux et le corps caverneux, peuvent être raccourcis mais pas dysplasiques augmentant ainsi potentiellement les options pour redresser la verge tout en conservant la plaque urétrale. [176]

3. La correction du coude de la verge :

Une étude [178] a été effectuée en 2011 au niveau international pour évaluer les tendances des urologues dans le choix des techniques de traitement de l'hypospadias et des coudes de verge.

Cette étude consistait à collecter les données de 377 urologues et chirurgiens pédiatres à travers 68 pays qui ont été amenés à répondre à des questionnaires anonymes à propos des cas d'hypospadias traités, les techniques utilisées pour l'uréthroplastie et les techniques utilisées pour corriger les coudes.



		10°	20°	30°	40°	50°
	greffe de la face ventrale	0,8	0,8	2,8	7,8	16,3
	Division urétrale	6,5	7,3	16,8	23,5	35,6
	Nesbit	6,5	7,6	24,5	42,6	39,9
	Plicature	17,2	20	39,9	23,5	7,6
	Pas de correction	68,9	64,2	16	2,6	0,6

Figure 44: techniques préférées pour la correction des coudes de verges en pourcentage selon les degrés de coude. [178]

W.Snodgrass et J.Prieto [179] ont proposé un algorithme pour la correction du coude ventral, représenté par le schéma suivant :

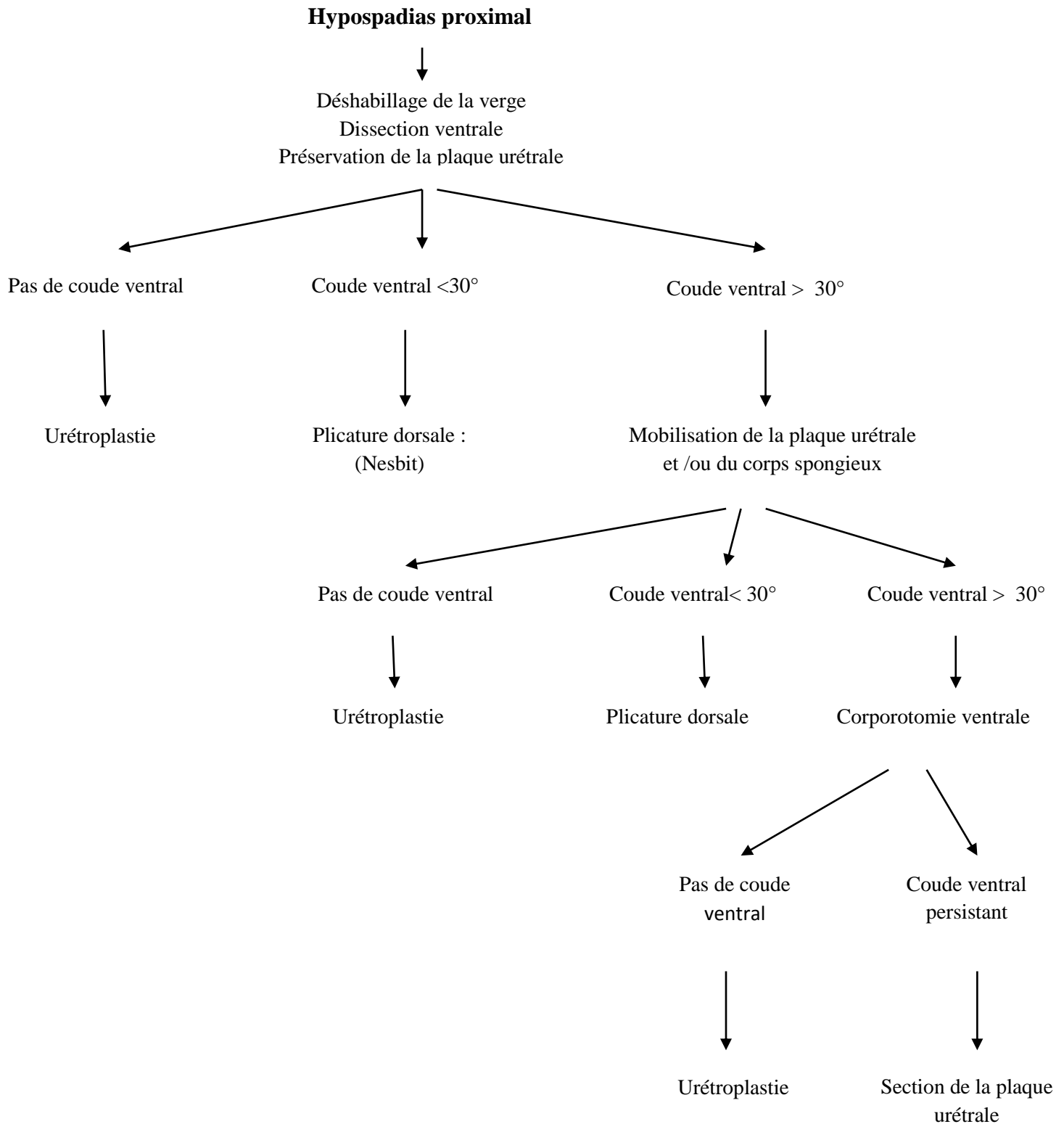


Figure 45 : Algorithme pour la correction du coude ventral [179]

Les options disponibles pour l'urétroplastie après la résection de la plaque urétrale, comme les procédures de greffe en un seul [21] ou en deux temps [180], ne sont pas satisfaisants, ce qui a conduit à ré-envisager des méthodes qui permettent de redresser le pénis tout en conservant la plaque urétrale pour effectuer la réparation de Snodgrass. Ainsi, W.Snodgrass et al. ont noté le succès de correction de la coudure ventrale après la mobilisation de la plaque urétrale et de l'urètre proximal combinée à de multiples corporotomies transversales sans greffage. [179]

La mobilisation de la plaque urétrale durant la chirurgie de l'hypospadias a d'abord été décrite par Mollard et Castagnola [181] en 1994 pour réduire le coude ventral et effectuer la technique du lambeau prépuce en onlay (onlay island flap).

Récemment, Kajbafzadeh et al. [182] ont rapporté une opération en une seule étape qui comporte la mobilisation de la plaque urétrale combinée à la corporotomie ventrale avec greffe de tunique vaginale, puis une urétroplastie par la technique de Snodgrass. Cette étude a été effectuée chez 13 cas d'hypospadias proximal. Après un suivi moyen de 27 mois, il y a eu 1 cas de coude ventral résiduel $<20^\circ$ et 1 fistule.

Bhat [138] a étudié la faisabilité de la technique de Snodgrass dans l'hypospadias proximal avec coudure sévère après la correction de la courbure par la mobilisation urétrale étendue. Cette étude a été effectuée chez un total de 34 patients (28 avec un hypospadias pénien proximal ou pénoscrotal et 6 avec un hypospadias scrotal) âgés de 18 mois à 13 ans (une moyenne de 5 ans), qui ont tous un hypospadias avec une chordée sévère.

Les patients ont été traités avec la technique de Snodgrass entre Janvier 1999 et Mars 2006. Un test d'érection artificielle a été réalisé pour évaluer la chordée après le déshabillage de la verge et la préservation de la plaque urétrale. La correction de la chordée a été effectuée par la mobilisation de la plaque urétrale avec le corps spongieux du méat au gland et l'urètre proximal jusqu'à la région bulbaire. Après un suivi moyen de 23 mois (de 6 mois à 3 ans), le taux global de complications était de 12% (la fistule chez 3 patients et la sténose du méat chez 1 patient).

L'auteur a conclu que la technique de correction de la chordée par la mobilisation de la plaque urétrale et l'urètre proximal avec la préservation de la plaque urétrale est simple et efficace, et élargit le champ d'application de la technique de Snodgrass dans les hypospadias sévères.

W.Snodgrass et N.Bush [183] ont confirmé cette constatation dans leur étude qui concerne 16 patients ayant un hypospadias proximal avec une chordée. Ils ont conclu que la mobilisation de la plaque urétrale et de l'urètre proximal combinée à de multiples corporotomies transversales sans greffage permet de conserver la plaque urétrale, ce qui va permettre l'urétroplastie de Snodgrass dans les cas d'hypospadias proximal avec un coude ventral supérieur à 30° qui aurait nécessité dans le passé une résection de la plaque urétrale pour être redressé.

Ces séries indiquent que la technique de mobilisation de la plaque urétrale ne porte généralement pas atteinte à la vascularisation de la plaque, que l'incision et la tubulisation peuvent être faites après la mobilisation sans diviser la plaque en bandes séparées, et que les complications ne sont pas augmentées par cette dissection.

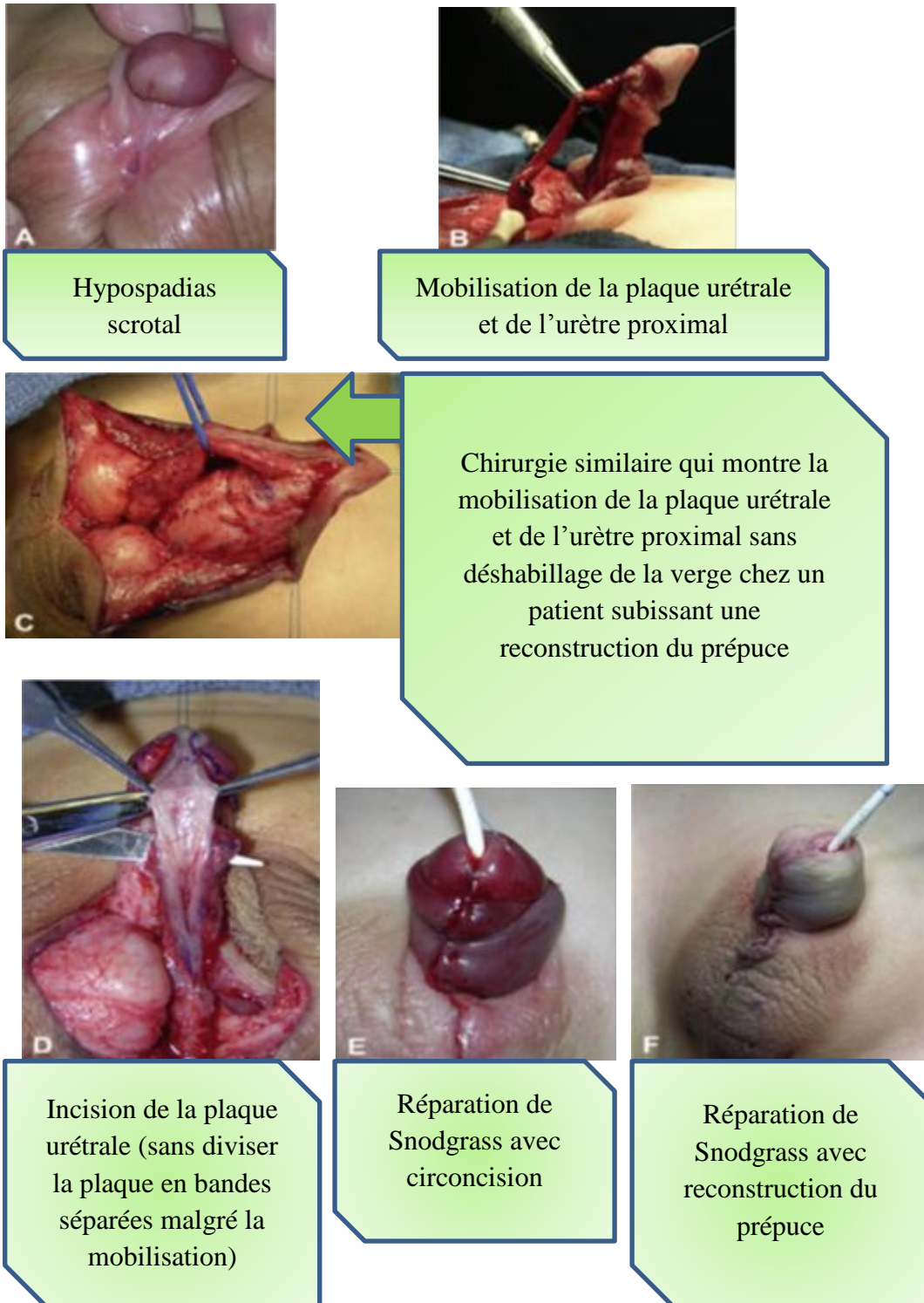


Figure 46 : réparation de l'hypospadias proximal par la technique de Snodgrass après mobilisation de la plaque urétrale et de l'urètre proximal. [183]

II. Place de la technique de Snodgrass dans le traitement de l'hypospadias :

A. Technique de Snodgrass : origine, principe et caractéristiques:

1. Origine de la technique :

La procédure de Snodgrass appelée aussi tubularized incised plate (TIP) est basée sur un vieux principe de tubulisation de la plaque urétrale connu sous le nom de la procédure Thiersch-Duplay. [14] [184] Malgré le bon concept de cette dernière, son principal inconvénient était la limitation imposée par la largeur de la plaque urétrale. Vu le grand nombre des cas avec une gouttière urétrale qui n'était pas assez large pour la tubulisation in situ, des approches alternatives comme l'urétroplastie de Mathieu (flip-flap technique) ou island flap ont été réalisées. [25] [87] [92] [188] [189] [190] [191]

En 1994, Snodgrass a décrit sa technique dont l'étape clé est une incision longitudinale profonde de la plaque urétrale, ce qui permet la tubulisation sans avoir recours à des lambeaux supplémentaires. [185] En 1996 Il rapporte dans son étude un total de 15 garçons qui ont bénéficié de cette procédure, sans aucun cas de sténose du méat ni de fistules durant un suivi de 22 mois. [186] Ce qui a permis à cette procédure simple, élégante et efficace, de gagner une grande popularité. Puis, en se basant sur le concept que la plaque urétrale pourrait habituellement être conservée et intégrée à la réparation, des plaques longues associées aux hypospadias moyens et pénoscrotaux ont également été incisées.

Il faut signaler que le principe de l'incision de la plaque urétrale a été employé auparavant, mais à des fins différentes. En 1987 Ordeszewski a utilisé l'incision de la plaque afin de rendre la tubulisation plus facile dans les interventions secondaires où la plaque urétrale est souvent dure et rétractée. [213] Deux ans plus tard, Rich a utilisé ce principe dans la procédure « onlay island flap » dans le but d'améliorer la configuration du méat. [29]

2. Caractéristiques de la technique de Snodgrass :

L'un des avantages de la technique de Snodgrass est son procédé opératoire simple dont l'étape clé est une incision médiane pratiquée à partir de du méat jusqu'à l'extrémité distale de la plaque. Cette incision s'étend à travers la surface épithéliale de la plaque urétrale. Les ciseaux à ténatomie sont recommandés, plutôt qu'un couteau, pour cette manœuvre de manière à atteindre une profondeur adéquate, sans blesser les corps caverneux. [30]

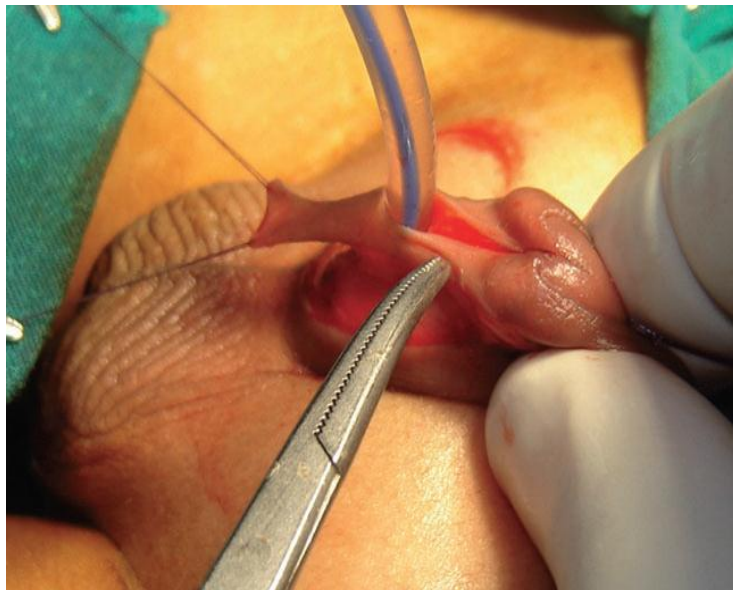


Figure 47 : Incision médiane de la plaque urétrale (Technique de Snodgrass).

[192]

La configuration de la plaque urétrale détermine la profondeur de cette incision. Lorsque la plaque urétrale est plate, l'incision sera évidemment plus profonde que lorsque la plaque est déjà naturellement rainurée. Certains chirurgiens préfèrent d'abord réaliser l'incision de la plaque, puis faire des incisions parallèles qui délimitent la plaque afin d'assurer une largeur suffisante. [30]

A.A. Mosharafa et al. a réalisé une étude [193] afin d'évaluer le rôle de la morphologie de la plaque urétrale sur le résultat de l'intervention de Snodgrass, en analysant les dossiers de 113 patients opérés par la technique de Snodgrass, à l'hôpital Jeanne-de-Flandre, de janvier 2003 à janvier 2005. L'âge des patients était compris entre 6 mois et 9 ans (moyenne 2,1 ans), l'hypospadias était antérieur pour 40 patients et moyen pour 73 patients et le suivi était de 3 à 37 mois (moyenne 8,2 mois).

Les patients ont été divisés en deux groupes, en fonction de la profondeur et de la largeur de la plaque urétrale mesurées par le diamètre de la sonde autour de laquelle le néo-urètre était reconstruit, ce diamètre était de 8 CH pour 18 patients (groupe 1) et 10 CH pour 95 patients (groupe 2). L'analyse des deux groupes de patients a montré 3 patients (16,6 %) avec complications (3 fistules) dans le groupe 1, contre 6 patients (6,3 %) avec complications (6 fistules et une sténose du méat) dans le groupe 2 ($p = 0,08$). Donc il y a un taux plus élevé de fistules et de sténose du méat parmi les patients du groupe 1 (sonde 8 CH).

Les auteurs ont conclu qu'une fossette naviculaire comblée et une plaque urétrale étroite conduisent à un taux de complication important des interventions de tubulisation de cette plaque.

Holland et Smith [194] ont également effectué une étude en analysant rétrospectivement les dossiers de 48 patients qui ont bénéficié de la technique de Snodgrass pour hypospadias distaux entre septembre 1996 et décembre 1998. La gouttière urétrale était profonde dans 13 cas, modérée dans 20 cas et superficielle dans 15 cas.

Ils ont constaté qu'une gouttière urétrale peu profonde prédispose à un néo-urètre plus étroit et à une sténose du méat et ils ont aussi décrit un taux plus élevé de fistules après urétroplastie type Snodgrass si la plaque urétrale était initialement étroite.

Nguyen et al. [195] ont examiné les documents de 159 garçons pré-pubères qui ont bénéficié de la réparation de Snodgrass pour l'hypospadias distal. La plaque urétrale a été décrite comme plate, modérée ou profonde. En outre, la largeur de la plaque après la séparation d'avec les ailes du gland avant incision médiane a été mesurée chez certains patients, avec des résultats déterminés en fonction de ceux de moins de 8 mm par rapport à 8 mm ou plus.

En revanche, ces auteurs n'ont pas trouvé de relation entre la configuration et la largeur de la plaque, d'une part, et les résultats postopératoires, d'autre part. Ils ont conclu que la technique de Snodgrass, pour la réparation d'hypospadias distal, a un taux de complications faible indépendamment de la configuration ou de la largeur de la plaque urétrale.

Un autre avantage de la technique de Snodgrass est son faible taux de complications, comme cela a été rapporté par les différentes études effectuées. [138][204][208][209][210][211][212] [213][214]

Cette technique peut aussi être utilisée dans les cas de réintervention. En effet, Ross et Kay [196] ont réalisé cette technique dans les réinterventions chez 3 patients qui avaient bénéficié auparavant des techniques de Mathieu et Onlay. De même, Retik.A et Borer.G [197] ont effectué une étude afin d'évaluer les résultats de la réparation primaire et de la réintervention dans l'hypospadias antérieur et moyen en utilisant la technique de Snodgrass chez un total de 31 patients dont 4 cas (12,9%) de réintervention. Après un suivi de 4 à 14 mois, d'excellents résultats fonctionnels et esthétiques ont été observés chez les 4 patients qui ont bénéficié de la réintervention avec la technique de Snodgrass. Les auteurs ont donc conclu que la technique de Snodgrass doit être envisagée dans la réparation primaire et secondaire de l'hypospadias antérieur et moyen.

Snodgrass.WT et A.Lorenzo ont effectué une autre étude [198] sur 15 patients, dont 8 avaient subi une réparation antérieure au moyen de techniques associées à l'incision de la plaque urétrale, tandis que dans les 7 autres cas, la ligne médiane de la plaque urétrale n'avait pas été incisée. L'hypospadias a été distal chez 14 patients (93,3), et moyen chez 1 garçon. Tous les patients avaient déjà subi une seule tentative de réparation d'hypospadias, à l'exception d'un patient qui avait déjà subi 2 interventions échouées. La chirurgie a donné un néourètre fonctionnel et un méat d'aspect esthétique normal chez 13 des 15 patients (86,6%), alors qu'un garçon a guéri avec un méat légèrement arrondi et l'autre avait une déhiscence de la plaie. Les fistules ont été développées chez deux garçons (12,3%), donc un taux de complications de 20% (3 patients).

Les fistules ont été développées chez les garçons dont la chirurgie initiale ne comprenait pas l'incision de la plaque urétrale, tandis que la déhiscence a été développée chez un patient qui avait subi une excision partielle de la plaque lors de la réparation précédente.

Les auteurs ont conclu que la technique de Snodgrass peut potentiellement être utilisée pour une réintervention réparatrice d'hypospadias. Cependant, elle doit être évitée dans les cas où la plaque a été réséquée.

Une autre étude a été effectuée par Karabulut.A et al. [199] pour comparer les résultats des techniques de Snodgrass et Mathieu dans la réparation des hypospadias récurrents. L'étude a été effectuée entre 1993 et 2006 chez un total de 78 patients ayant précédemment subi au moins une réparation d'hypospadias échouée. Le groupe traité avec la technique de Snodgrass comprenait 21 garçons, l'âge des patients dans ce groupe était entre 3 mois et 18 ans, soit une moyenne de 9,04 ans.

Les complications ont été observées chez 4 cas (19%) dans le groupe de Snodgrass, la sténose du méat a été observée chez 1 patient (4,76%), la déhiscence chez un autre (4,76%) et la fistule urétrale a été observée dans 2 cas (9,52%).

Donc selon cette étude, il semble que l'urétroplastie par la technique de TIP est préférable à la technique de Mathieu dans la réparation des hypospadias antérieurs récurrents, malgré que les deux techniques aient un taux de complications plus élevé dans les cas de réintervention par rapport aux cas primaires. [200]

La réparation de Snodgrass offre des avantages uniques à prendre en compte pour les réinterventions car la plaque urétrale reste souvent souple avec les autres procédures. Toutefois, l'opération ne devrait pas être utilisée dans les situations où la plaque urétrale ne semble pas saine. [200]

Le grand avantage de la technique de Snodgrass par rapport aux autres techniques est son aspect esthétique satisfaisant qui se rapproche de l'aspect normal. [201] [202] [203]

Une étude [201] a été effectuée par M.Castagnetti et al. en 2009 pour évaluer l'aspect esthétique chez 83 patients opérés pour hypospadias avec la technique de Snodgrass et la technique de Mathieu. 36 patients ont été opérés par la technique de Snodgrass (43,4%), et 47 patients (56,6%) par la technique de Mathieu, tous ces malades ont été opérés par un seul chirurgien.

Dans le groupe de Snodgrass, 29 cas étaient primaires tandis que 6 cas étaient des réparations secondaires. L'âge médian dans les cas primaires était de 29 mois avec des extrêmes de 12 mois et 15 ans, et de 95 mois dans les cas secondaires avec des extrêmes de 30 mois et 22 ans.

Les résultats ont été évalués par l'intermédiaire d'un système de notation qui comprenait 6 éléments: la configuration du prépuce / résultat de la circoncision, la forme du gland, la forme du méat, la position du méat, la courbure, et l'aspect de la peau. Chaque élément était noté de 0 (le plus mauvais score) à 2 (le meilleur score) pour un score maximum de 12, en considérant un score inférieur à 9 sur un total de 12 comme un résultat cosmétique non satisfaisant.

Les résultats esthétiques ont été comparés entre le groupe des cas primaires et le groupe des cas secondaires. L'évaluation cosmétique a été faite par un urologue pédiatrique indépendant.

Dans cette étude, seuls les cas sans complications chirurgicales et ne nécessitant pas de chirurgie additionnelle ont été retenus, ce qui correspond à 48 patients parmi les 83 patients initiaux (66%).

Les résultats esthétiques ont été jugés satisfaisants dans 23 des 48 cas (47,9%). les résultats satisfaisants ont été statistiquement plus fréquents dans le groupe des patients opérés avec la technique de Snodgrass. Le principal facteur qui explique un plus mauvais résultat chez les patients subissant la réparation de Mathieu est le mauvais aspect du méat.

Etude de M.Castagnetti et al. [201]

	Nombre des cas	Résultat satisfaisant	Résultat non satisfaisant
Cas primaires	19	14 (73,7%)	5 (26,3%)
Cas secondaires	4	2 (50%)	2 (50%)
Total	25	16 (64%)	7 (36%)

Tableau 5 : Données de l'étude de M.Castagnetti et al. [201] évaluant les résultats esthétiques avec la technique de Snodgrass

Une autre étude a été effectuée par M.Ververidis et al. [202] afin de comparer le résultat esthétique de la technique de Snodgrass avec celui de deux techniques établies, la technique de Mathieu et la technique Onlay.

L'étude consistait à noter les photographies du pénis de 32 garçons après la réparation d'hypospadias, cette évaluation a été effectuée par un panel de cinq professionnels de santé indépendants, dont quatre chirurgiens pédiatriques et une infirmière en urologie. La technique de Snodgrass a été effectuée par un seul urologue pédiatrique pour les hypospadias distaux (10 cas) et proximaux (6 cas). Alors que la réparation de Mathieu a été utilisée pour les hypospadias distaux et la technique onlay pour les hypospadias proximaux par un autre urologue pédiatrique.

Les participants à cette étude ont été invités à classer le résultat cosmétique en pauvre, insatisfaisant, satisfaisant ou très bon (points de 1 à 4) pour chacun des éléments suivants: le méat, le gland, l'axe et l'apparence générale.

Les résultats ont révélés que le score d'évaluation moyen de chaque élément était significativement plus élevé pour la technique de Snodgrass. Le score moyen pour le méat chez les patients du groupe Snodgrass était de 3,28 contre 2,51 pour celui chez les patients du groupe Mathieu/Onlay, soit une différence de 0,76 points. De même, la différence était de 0,67 points pour le gland ($P = 0,003$), de 0,42 points pour l'axe du pénis ($P = 0,01$) et de 0,62 points pour l'apparence générale ($P = 0,01$). La technique de Snodgrass donnait plus fréquemment un méat orienté verticalement (dans 87,5% des cas) que les techniques de Mathieu et Onlay (37,5%).



Technique de
Mathien



Technique Onlay



Technique de
Snodgrass

Figure 48 : Aspect du pénis après la réparation d'hypospadias selon l'étude de M.Ververidis et al. [202]

Une autre étude a été réalisée par W.snodgrass et al. [203] pour comparer les résultats de la technique de Snodgrass et la circoncision, en administrant un questionnaire standardisé pour les parents des patients et le chirurgien qui a opéré afin de déterminer leurs opinions concernant les résultats esthétiques de cette technique.

Les questionnaires ont été utilisés pour évaluer 6 éléments notés de 1 à 5: l'apparence du pénis, l'aspect esthétique du méat et de la peau, la taille du pénis, l'érection, et le jet urinaire. Ils ont été remplis par les parents des garçons et le chirurgien 6 semaines après l'opération de Snodgrass ou après la circoncision.

75 patients ont été opérés pour l'hypospadias, qui été de type distal chez 50 enfants et de type proximal chez 15 patients, alors que le nombre des enfants qui ont bénéficié de la circoncision était de 22 patients.

Il n'y avait pas de différence significative entre les résultats obtenu auprès des parents des garçons qui ont subi la réparation TIP comparativement aux parents des garçons normaux qui ont seulement subi la circoncision. Les résultats des chirurgiens étaient légèrement, mais significativement, plus favorables que ceux des parents, et plus favorables pour l'hypospadias distal par rapport à l'hypospadias proximal.

Les auteurs ont conclu que la technique de Snodgrass permet de créer un pénis d'aspect normal.

B. Tendance à utiliser la technique de Snodgrass :

Une étude [178] a été effectuée en 2011 au niveau international pour évaluer les tendances des urologues dans le choix des techniques de traitement de l'hypospadias et des coudes de verge.

Cette étude consistait à collecter les données de 377 urologues et chirurgiens pédiatres à travers 68 pays qui ont été amenés à répondre à des questionnaires anonymes à propos des cas d'hypospadias traités, les techniques utilisées pour l'urétroplastie et les techniques utilisées pour corriger les coudes.

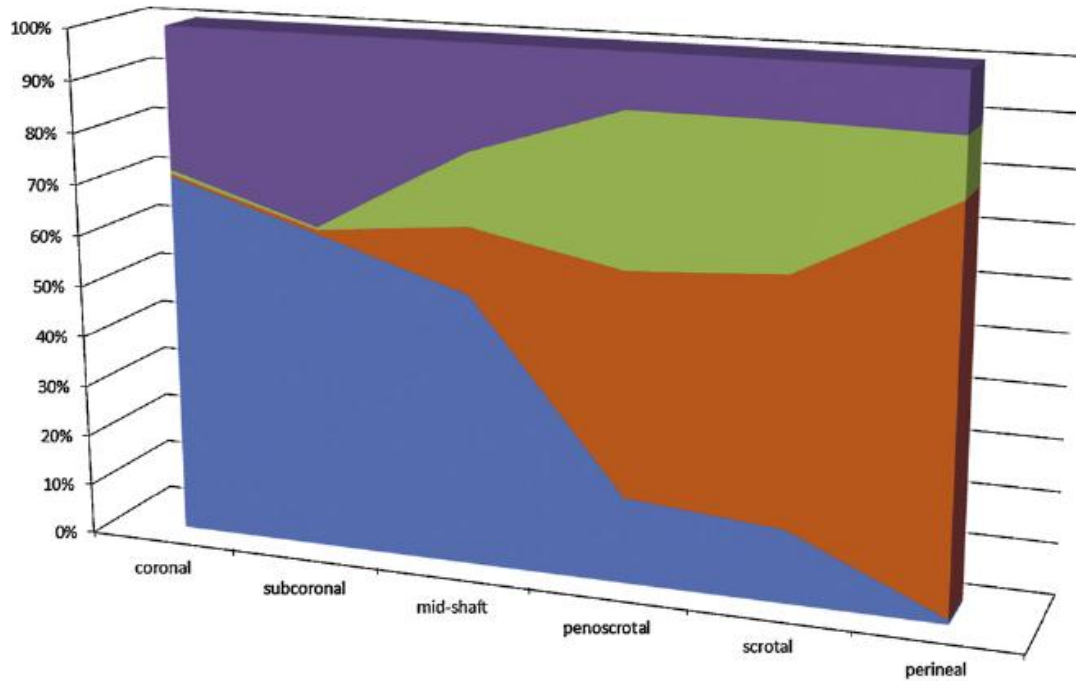
La procédure TIP (tubularised incised plate) est la technique de choix dans les formes distales d'hypospadias en raison de sa fiabilité et de son haut taux de réussite montré dans de grandes séries. [204] [205] Dans une revue de la littérature, le taux global de complications de cette technique dans les hypospadias distaux se situait entre 0% et 23%, avec une moyenne de 7% dans une étude multicentrique qui comprend cinq centres européens et nord-américains. Toutefois, 29,0 à 47,1% des participants à cette enquête auraient choisis d'autres techniques autres que la procédure TIP dans la réparation des hypospadias distaux. On a aussi observé que parmi les participants à cette enquête, les chirurgiens âgés (> 51 ans d'âge) ont tendance à utiliser la procédure TIP dans les hypospadias distaux moins fréquemment que les jeunes chirurgiens.

Dans cette étude, la technique TIP n'est pas largement utilisée dans la correction de l'hypospadias proximal, probablement en raison du nombre de complications plus important dans ce type d'hypospadias, comme cela a été évoqué dans l'étude de W.Snodgrass. [160] Malgré des résultats convaincants et encourageants publiés récemment qui rapportent une réduction significative des complications grâce à des modifications techniques et l'amélioration de l'expérience du chirurgien. [183]

La majorité des participants préfère la réparation en deux temps dans l'hypospadias proximal. Cette dernière semble constituer une alternative fiable quand une urétroplastie est nécessaire ou lorsque la plaque urétrale est de qualité douteuse. [20] Et seul un petit nombre de ces participants aurait choisi les lambeaux ou les tubes préputiaux, bien que d'excellents résultats à long terme de ces procédures et de leurs modifications aient été publiés. [206]

Une autre étude [207] visant à évaluer les tendances a été effectuée par A.Cook et al. en 2005, et consistait à collecter les données de 101 urologues pédiatres à travers plusieurs pays amenés à répondre à des questionnaires anonymes à propos des techniques utilisées pour l'urétroplastie et les techniques utilisées pour corriger les coudes.

Comme dans la première étude, 92% des participants préféraient la technique TIP pour la réparation des hypospadias distaux. De même, 82% préféraient TIP pour la réparation de l'hypospadias moyen. Et les 2 techniques les plus courantes pour la réparation de l'hypospadias proximal sans couture, étaient TIP et onlay island flap, représentées par 43% des participants.



		Coronal	Sub-coronal	Pénien moyen	Péno-scrotal	scrotal	périnéal
	Autres techniques	27,7	36,7	20,2	10,5	10,6	11,2
	Onlay / Duckett	0,8	0,5	14	29,5	27,5	11,3
	Réparation en deux temps	0,5	0,8	12,9	43,3	47,7	76,6
	Technique de Snodgrass	71	62,1	52,9	16,7	14,2	0,9

Figure 49 : tableau illustrant les tendances des chirurgiens à utiliser les différentes techniques chirurgicales en fonction du type d'hypospadias. [178]

	Distal	Moyen	Proximal
Technique de Snodgrass	92 %	82 %	43 %

Figure 50: tableau illustrant les tendances des chirurgiens à utiliser la technique de TIP en fonction du type d'hypospadias selon l'étude de A.Cook et al. [207]

C. Comparaison de notre série avec la littérature:

Pour évaluer les résultats de la technique de Snodgrass (TIP), WT.Snodgrass et al. [204] a effectué une étude sur 551 patients opérés pour hypospadias avec la technique de Snodgrass de 2000 à 2008, 426 de ces patients (77%) ont été suivis pendant une moyenne de 8,2 mois.

Le taux global des complications de la technique de Snodgrass est de 4%, les fistules urétrales sont survenues chez 9 cas (2%), la déhiscence glanulaire chez 9 malades (2%), et la sténose du méat chez un autre (0,2%).

Il n'y avait pas de différence significative dans les taux de complications en rapport avec la technique de suture, ni avec le fil de suture (catgut chromé contre polyglactin).

Pour ce groupe d'urologue, la technique de Snodgrass est restée la technique de choix pour la réparation de l'hypospadias distal, surtout que la fiabilité de cette procédure a été confirmée par le faible taux de complications et le succès en utilisant des matériaux et des méthodes de suture variés.

Une autre étude a été effectuée par Sarhan.O et al. [208], pour étudier les différents facteurs influençant les résultats de la technique de Snodgrass, où 500 patients avec une moyenne d'âge de 6 ans ont été traités avec la technique de Snodgrass, 439 de ces patients (87,8%) avaient un hypospadias primaire alors que les autres ont déjà été traités par une autre technique qui a échoué. Les types d'hypospadias étaient subcoronal chez 110 (22%), pénien distal chez 261 (52,2%), pénien moyen chez 78 (15,6%) et proximal chez 51 (10,2%). La chordée était présente chez 98 patients (19,6%).

47 cas ont présenté des fistules uréthro-cutanées (9.4%), 14 cas ont présenté une sténose du méat (2.8%) alors que 32 patients ont un lâchage de suture (6,4%).

Donc selon cette étude, la technique de Snodgrass est une méthode fiable pour le traitement de l'hypospadias distal et proximal et est adaptée pour les cas à la fois primaires et ré-opératoires avec un faible taux de complications.

Selon la série de O'Connor.K et Kiely.E [209], où 30 patients ont été traités avec la technique de Snodgrass, le taux de fistules était de 3,3% et celui de sténose du méat était 21%, et la majorité des patients ont obtenu des résultats cosmétiques et fonctionnels satisfaisants.

Une étude [210] a été effectuée par Yeap.B et al. pour comparer les résultats des différentes techniques de réparation de l'hypospadias chez 254 garçons au cours d'une période de plus de huit ans, le groupe traité avec la technique de Snodgrass comprenait 132 garçons, l'âge des patients de ce groupe dans cette étude était entre 6 mois et 14 ans, soit une moyenne de 5,5 ans, le type d'hypospadias était distal chez 75 cas (57%), moyen chez 43 cas (33%) et proximal chez 14 cas (10%).

Le taux global des complications dans le groupe traité par Snodgrass était de 30%, 18 patients (13%) ont présentés des fistules urétrales, 20 (15%) ont présenté des sténoses du méat dont 3 ont nécessité une méatotomie, 1 (1%) a présenté un rétrécissement urétral, et un autre a présenté une déhiscence glanulaire (1%).

Ghanem.M et al. [211] a mené une étude évaluant les résultats de la technique TIP en conjonction avec un lambeau de dartos dans le traitement d'hypospadias pénien proximal primaire, ce groupe opéré avec la technique de Snodgrass a contenu 49 patients avec une moyenne d'âge de 6,9 ans, ils ont été suivis pendant une moyenne de 36 mois. Le taux global des complications était de 12%, 4 patients (8%) ont présenté des fistules urétrales, 1 patient (2%) a présenté une déhiscence glanulaire, et 1 autre a présenté une sténose du méat (2%), sans aucun cas de cordée résiduelle ni de sténose ou de diverticule urétral.

Pour évaluer les résultats de la technique de Snodgrass, N.Singhet al. [212] a effectué une étude sur 52 patients opérés pour hypospadias primaire avec la technique de Snodgrass sur une période de 2 ans de janvier 2002 au Décembre 2004, 47 de ces patients (97,3%) avaient moins de 5 ans.

Tous les cas d'hypospadias inclus dans l'étude étaient de type distal (glandulaire chez 4, subcoronal chez 16 et pénien distal chez 32).

Le taux global des complications dans ce groupe était de 13,4% survenus chez 7 patients dont 6 avaient nécessité une deuxième opération, 5 patients (9,6%) ont présenté des fistules uréthro-cutanées situées au niveau du méat hypospade chez 3 (5,7%) et au niveau subcoronal chez 2 (3,8%) patients, un patient (1,9%) a présenté une sténose sévère du méat ayant nécessité une réparation chirurgicale, et 1 patient (1,9%) a présenté un lâchage total de suture.

La complication la plus fréquente au début dans cette série était la nécrose cutanée superficielle observée chez 10 (19,9%) patients. La plupart de ces nécroses ont eu lieu dans la période initiale de l'étude et se sont établies sans avoir aucune implication dans le résultat final de la réparation.

Donc selon cette étude, la technique de Snodgrass avec la fermeture du néo-urètre par un lambeau de dartos est une excellente technique pour la réparation de l'hypospadias distal.

Une étude a été menée par Bhat.A et al. [138] sur 34 patients traités avec la technique de TIP entre janvier 1999 et mars 2006, la moyenne d'âge était 5 ans. Le but de l'étude est d'évaluer les résultats de la procédure TIP dans le traitement de l'hypospadias proximal avec un coude ventral sévère, après la correction de la courbure par la mobilisation de la plaque urétrale.

Le type d'hypospadias était pénien proximal chez 18 patients, pénoscrotal chez 10 patients et scrotal chez 6 patients.

Après 36 mois de suivi. Le taux global des complications était de 12%, 3 patients (8,8%) ont présenté des fistules urétrales et 1 patient (2,9%) a présenté une sténose de méat.

Donc selon cette étude, la technique de mobilisation de la plaque urétrale et de l'urètre proximal est simple et efficace, et élargit le champ d'application de la procédure TIP dans la correction d'hypospadias proximal avec un coude ventral sévère.

Une autre étude a été effectuée pour évaluer les résultats de la procédure TIP dans le traitement de l'hypospadias proximal avec un coude ventral par Gandhi.A et al. [213]. 27 patients ont bénéficié de la technique de Snodgrass, la moyenne d'âge était 6 ans, et le suivi variait de 6 mois à 2 ans avec une moyenne de 1,5 ans.

2 patients ont développé des fistules urétrales (7,4%) et 1 avait une déhiscence préputiale (3,4%). Mais 24 (88,9%) patients et / ou leurs parents ont été entièrement satisfaits du résultat de la chirurgie et de l'aspect esthétique.

Une étude [214] a été effectuée par H.Ozturk et al. pour comparer les résultats des techniques de réparation de l'hypospadias en un seul temps, le groupe traité avec la technique de Snodgrass comprenait 23 garçons, 14 cas d'hypospadias antérieur et 9 cas d'hypospadias moyen, l'âge des patients dans cette étude était entre 6 mois et 13 ans, soit une moyenne de 7 ans.

Le taux global des complications dans le groupe traité par TIP était de 26%, 3 patients (13%) ont présentés des fistules urétrales, 3 (13%) ont présenté des sténoses du méat, aucun rétrécissement urétral (0%) n'a été noté.

Etude	Nombre de cas	Fistules urétrales	Sténose du méat	Rétrécissement urétral	Déhiscence	Nécrose cutanée
W.Snodgrass et al. [204]	551cas	2%	0,2%	-	2%	-
Sarhan.O et al. [208]	500 cas	9,4%	2,8%	-	6,4%	-
O'Connor.K et al. [209]	30 cas	3,3%	21%	-	-	-
Yeap.B et al. [210]	132 cas	13%	15%	1%	1%	-
Ghanem.M et al. [211]	49 cas	8%	2%	-	2%	-
N.Singhet et al. [212]	52 cas	9,6%	1,9%	-	1,9%	19,9%
Bhat.A et al. [138]	34 cas	8,8%	2,9%	-	-	-
Gandhi.A et al. [213]	27 cas	7,4%	-	-	3,4%	-
H.Ozturk et al. [214]	23 cas	13%	13%	-	-	-
Notre série	45 cas	13%	15,5%	2%	18%	0%

Tableau 6 : Tableau comparant les résultats de notre série avec ceux de la littérature concernant la technique de Snodgrass

D. Intérêt de la technique de Snodgrass dans le traitement de l'hypospadias distal :

De nombreuses techniques chirurgicales sont utilisées pour traiter l'hypospadias distal, et sélectionner l'une d'entre elles reste difficile. La solution idéale serait d'avoir une technique simple, facile à réaliser, et qui permet de corriger l'anomalie avec peu de complications post-opératoires, tout en conservant la fonction urogénitale du pénis. Néanmoins il y a 3 techniques largement utilisées dans la réparation des hypospadias distaux: la technique de Snodgrass (TIP), la technique de Duplay (TUP : tubularized urethral plate) et la technique de Mathieu (perimeatal-based flap).

1. Snodgrass vs Duplay :

Une étude [215] a été effectuée pour comparer la technique de Snodgrass à celle de Duplay. Cette étude a été portée par SMAIL ACIMI sur 245 patients qui ont bénéficié d'une réparation de l'hypospadias durant 8 ans entre Avril 2000 et Septembre 2008. Pour éliminer les variations techniques entre les chirurgiens, les malades ont été opérés par un seul chirurgien. 113 patients ont bénéficié de la technique de Duplay et les autres 132 de la technique du Snodgrass. Les résultats chirurgicaux ont été suivis rétrospectivement.

Les âges au moment de la chirurgie étaient répartis entre 16 et 48 mois avec une moyenne de 27 mois. L'hypospadias était glandulaire chez 8 patients (3,27%), subcoronal chez 188 (76,73%) et pénien distal chez 49 (20%).

Après une moyenne de suivi de 84 mois (21-120 mois), le taux global de complications a été de 23,5% pour la technique de Snodgrass et 12,5% pour la réparation de Duplay.

Le taux de fistules semblait plus élevé chez les patients traités par la technique de Duplay (8%) par rapport à la Technique Snodgrass (3%). Cependant, il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les deux techniques ($p = 0,08$). Seulement 3 fistules se sont résolues spontanément après 10-30 jours, les autres ont nécessité une correction chirurgicale. Ce taux de fistules bas avec la technique de Snodgrass a également été rapporté par O'Connor, [209] il est dû à l'incision médiane de la plaque urétrale, qui abaisse la tension sur les bords des sutures.

Le taux de sténose du méat était significativement plus élevé pour la technique de Snodgrass (22%) que pour la procédure Duplay (7%). Ces sténoses ont été progressivement dilatées, une fois par semaine pendant plusieurs mois, mais 4 patients ont eu besoin d'une méatotomie. Plusieurs autres auteurs ont rapporté une fréquence élevée des sténoses du méat rencontrées avec la procédure Snodgrass. [209] [216] Ces sténoses sont difficiles à expliquer, elles surviennent probablement en raison du type de l'incision de la plaque urétrale, qui est aussi effectuée sur la muqueuse glandulaire. Toutefois, cette incision de la muqueuse glandulaire est essentielle pour positionner le méat urinaire au sommet du gland, et par conséquent obtenir l'aspect esthétique excellent qui caractérise la technique de Snodgrass.

La prise en charge de ces sténoses doit passer, selon Snodgrass, par l'étalonnage périodique du néo-urètre qui doit être effectué systématiquement pendant 1 an en postopératoire [217]. Elbakry [216] pense que des dilatations régulières pendant 3 mois sont suffisantes à condition de commencer tôt. [186]

Alors que chez les patients de cette étude, un étalonnage était pratiqué régulièrement en utilisant un cathéter une fois par semaine, pendant plusieurs mois.

2 patients (1,5%) traités avec la technique de Snodgrass ont développé des diverticules associés à la sténose du méat, alors qu'aucun cas de déhiscence n'a été observé.

Etude de SMAIL ACIMI [215]

Complications	Nombre de cas (n = 245)	Technique de Snodgrass (n = 132)	Technique de Duplay (n = 113)
Fistules	13	4(3%)	9(8%)
Sténose du méat	37	29(22%)	8(7%)
Déhiscence	0	0(0%)	0(0%)
Diverticule	2	2(1,5%)	0(0%)
Total	52	(23,5%)	(12,5%)

Tableau7 : Données de l'étude de SMAIL ACIMI [215] qui compare la technique de Snodgrass avec la technique de Duplay

Les résultats esthétiques et fonctionnels étaient généralement satisfaisants selon les parents. Toutefois, l'aspect cosmétique obtenu avec la technique de Snodgrass a été considéré comme supérieur à celui obtenu avec la technique de Duplay. Car, avec la technique de Snodgrass, le méat chez tous les patients était en position normale et orienté verticalement (figure A). En revanche, avec la technique de Duplay, il n'était pas toujours facile de positionner le méat au sommet du gland (Figure B).



Figure 51 : Aspect postopératoire du gland après réparation [215]

A) Par la technique de Snodgrass B) par la technique de Duplay

Donc selon cette étude, grâce à l'incision médiane ajoutée à la technique de Duplay, Snodgrass a livré une procédure qui permet d'amener le méat urétral jusqu'au sommet du gland, et de réaliser ainsi un excellent aspect esthétique avec moins de fistules. Toutefois, le taux de sténoses rencontrées avec cette technique reste élevé.

L'auteur conclut que lorsque l'hypospadias distal est associé à un sillon balanique profond, cet hypospadias se doit d'être corrigé par la procédure Duplay, mais lorsque le sillon est moins profond, voire inexistant, la technique du Snodgrass est la plus appropriée car elle donne un excellent aspect esthétique avec un faible taux de fistules.

2. Snodgrass vs Mathieu :

Parmi les patients avec hypospadias, presque 80% ont un méat en position glandulaire ou subcoronale. [218] La technique de Mathieu est couramment utilisée pour la correction des hypospadias distaux primaires. [85] [219] Les complications les plus fréquentes avec cette technique sont les fistules urétrales et la sténose du méat, qui ont été signalés chez jusqu'à 21% des patients. [166] En outre, cette technique crée un méat horizontal et arrondi, donc moins acceptable qu'un méat normal d'aspect vertical et en forme de fente. [220] Une combinaison de la technique de Mathieu avec l'incision de la plaque urétrale ayant amélioré le résultat esthétique a été décrite; [29] Cependant, l'emplacement du néoméat et l'aspect final du gland sont souvent prédéterminés par la forme du gland et la profondeur du sillon urétral. Par conséquent, Snodgrass a présenté sa technique comme une alternative à la technique de Mathieu. [185]

Une étude [188] a été effectuée pour évaluer la morbidité des deux techniques par Anwar-ul-haq et al. Dans le département de chirurgie pédiatrique, hôpital des enfants, dans le Pakistan Institute of Medical Sciences à Islamabad.

Entre Mars 2003 et février 2005, 90 patients ont subi un traitement chirurgical pour l'hypospadias primaire, ainsi ceux qui ont eu une réparation précédente et ceux qui ont une chordée significative ont été exclus de l'étude. L'hypospadias était de type antérieur, coronal chez 50 patients (55,5%) et pénien distal chez 40 patients (44,4%).

La technique de Snodgrass a été réalisée chez 45 cas (50%), et la technique de Mathieu chez 45 patients (50%). Les auteurs ont comparé le temps opératoire et les taux de complications de ces deux procédures.

Au total, la sténose du méat a été la complication la plus fréquente, sans aucune différence entre les 2 groupes, la sténose a été trouvée chez 5 patients (5,5%) dans chaque groupe (Snodgrass et Mathieu), ces sténoses ont été prises en charge ultérieurement avec la dilatation du méat et la méatotomie. Le taux de déhiscence de la plaie a été aussi similaire dans les 2 groupes, elle a été observée chez 1 patient dans chaque groupe (1,1%). Cependant, la fistule urétrocutanée a été beaucoup plus fréquente dans le groupe traité avec la technique de Mathieu (7,7% contre 3,3%). Par ailleurs, le rétrécissement de l'urètre a été trouvé chez 3 patients (3,3%) dans le groupe de Mathieu et chez 2 patients (2,2%) dans le groupe de Snodgrass. Les résultats esthétiques sont excellents avec la réparation Snodgrass.

Le temps opératoire variait de 40 à 80 minutes (moyenne = 60 minutes) pour le groupe Mathieu et de 45 à 110 minutes (moyenne = 80 minutes) pour le groupe Snodgrass.

Les auteurs concluent que l'urétroplastie TIP (Snodgrass) est favorisée pour les hypospadias antérieurs en raison de sa durée opératoire inférieure à celle de la technique de Mathieu et de son faible taux de complications. En outre l'aspect esthétique du méat est également proche de la normale. Toutefois, lorsqu'une plaque urétrale saine n'est pas disponible, la réparation Mathieu devrait être réalisée.

Etude de Anwar-ul-haq et al. [188]

Complications	Technique de Mathieu (n=45)	Technique de Snodgrass (n=45)
Déhiscence de la plaie	1 (1,1 %)	1 (1,1 %)
Fistule urétrocutanée	7 (7,7 %)	3 (3,3 %)
Sténose du méat	5 (5,5 %)	5 (5,5 %)
Rétrécissement de l'urètre	3 (3,3 %)	2 (2,2 %)
Total des complications	16 (35,5 %)	11 (24,4 %)

Tableau 8 : Données de l'étude de Anwar-ul-haq et al. [188] comparant la technique de Snodgrass à la technique de Mathieu

Germiyanoglu.C et al. [221] a mené une étude comparant la technique de Snodgrass à celle de Mathieu sur 117 patients qui avaient subi une intervention chirurgicale entre 2001 à 2005 pour la réparation de l'hypospadias distal. Le groupe opéré avec la technique de Snodgrass a contenu 76 patients ayant une moyenne d'âge de 7 ans, et celui de Mathieu a contenu 41 patients ayant une moyenne d'âge de 8 ans.

Le taux global des complications était plus élevé dans le groupe de Snodgrass mais sans différence statistiquement significative entre les deux groupes (21% contre 17%, $p= 0.609$). Mais l'aspect de méat et du gland était meilleur dans le groupe de Snodgrass. La technique de Snodgrass semble être plus efficace pour créer un méat bien positionné et orienté verticalement, ce qui n'est pas le cas avec l'intervention de Mathieu.

Les auteurs concluent que la technique de Snodgrass doit être préférée dans le traitement de l'hypospadias distal, en raison de ses meilleurs résultats cosmétiques.

Technique chirurgicale	Succès	Echec
Mathieu (n = 41)	34 (83%)	7 (17%)
Snodgrass (n = 76)	60 (79%)	16 (21%)
Total	94 (80,3%)	23 (19,6%)

Tableau 9 : Données de l'étude de Germiyanoglu.C et al. [221] comparant la technique de Snodgrass à la technique de Mathieu

Une autre étude [222] a été effectuée pour comparer la technique de Snodgrass avec celle de Mathieu. Cette étude a été portée par Moradi.M et al. sur 33 patients qui ont bénéficié d'une réparation de l'hypospadias distal entre 2001 et 2003. Pour éliminer les variations techniques entre les chirurgiens, les malades ont été opérés par un seul chirurgien. Les critères d'exclusion étaient l'association à la chordée, la circoncision, et l'hypospadias secondaire. 15 patients ont bénéficié de la technique de Snodgrass et les 18 autres de la technique du Mathieu. Les résultats chirurgicaux ont été évalués 1 semaine, 1 mois et 6 mois après la sortie, et comprennent la durée de la chirurgie, le temps de pose du stent, la durée d'hospitalisation, et les complications.

La durée opératoire moyenne était de 94 minutes pour la technique de Mathieu et de 106,11 minutes pour Snodgrass, la durée de pose de stent était de 5,06 jours pour la technique de Mathieu et de 5,11 jours pour la technique de Snodgrass, et les durées de séjour à l'hôpital étaient de 3,93 et 4,55 jours pour le groupe de Mathieu et le groupe de Snodgrass, respectivement.

Le taux global de réussite a été de 80,02% pour la technique de Snodgrass et 94,45% pour la réparation de Mathieu. Les taux de fistules étaient de 5,55% (1 patient) pour Mathieu et 13,32% (2 patients) pour Snodgrass. La sténose du méat a été observée chez 1 patient ayant subi la technique de Snodgrass (6,66%), alors qu'aucun cas de déhiscence n'a été observé.

Les auteurs ont conclu que, en dépit de certains rapports sur la préférence pour la technique de Snodgrass, ces deux techniques sont acceptables et aussi efficace l'une que l'autre pour la réparation d'hypospadias distal, indépendamment des résultats cosmétiques qui sont plus satisfaisants avec la technique de Snodgrass.

Etude de Moradi.M et al. [222]

	Technique de Snodgrass (n= 15)	Technique de Mathieu (n= 18)	Valeur P.
Moyenne d'âge (années)	6,88	7,26	0,75
Durée opératoire moyenne (minutes)	106,11	94	0,16
Durées de séjour à l'hôpital (jours)	4,55	3,93	0,13
Durée de pose de stent (jours)	5,11	5,06	0,72
Sténose du méat	6,66 %	0 %	0,28
Fistules	13,32 %	5,55 %	0,45
Taux de succès	80,02 %	94,45 %	0,20

Tableau 10 : Données de l'étude de Moradi.M et al. [222] la technique de Snodgrass et Mathieu

Dans l'étude [190] réalisée par Imamoglu et al. 56 patients (tranche d'âge 3-17 ans) ont été opérés en utilisant la technique Snodgrass (32 patients pour une intervention primaire et 24 patients pour une intervention secondaire) et 54 patients (tranche d'âge 2-19 ans) ont été opérés à l'aide de la technique de Mathieu (33 réparations primaires et 21 réparations secondaires). Ils ont été suivis pendant 24 mois. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes concernant les caractéristiques démographiques. La moyenne de suivi était de 24 mois.

La sténose du méat, les fistules, la déhiscence de la plaie, et la nécrose du lambeau ont été signalés chez 2, 4, 2, et 2 patients opérés avec la technique de Mathieu, et chez 5, 4, 3, et 0 patients opérés avec la technique de Snodgrass, respectivement. La déhiscence de la plaie et la nécrose du lambeau étaient les complications les moins fréquentes et la sténose du méat était la complication la plus fréquente chez les patients qui étaient opérés en utilisant la technique Snodgrass, avec une différence statistiquement significative entre les deux techniques. Alors qu'aucune différence significative n'a été observée entre ces deux groupes en ce qui concerne le taux de fistules.

La période moyenne d'hospitalisation, le temps de pose du stent, et le temps de cathétérisme étaient significativement plus faibles dans le groupe des patients opérés à l'aide de la technique de Mathieu. Les taux de réussite des deux techniques étaient similaires (78,6% pour Snodgrass et 77,8% pour Mathieu), mais l'aspect esthétique était de toute évidence mieux dans la technique de Snodgrass.

Etude de M.Imamoglu et al. [190]

Complications	Technique de Snodgrass (n= 56)	Technique de Mathieu (n= 54)
Nécrose du lambeau	0	2 (3,7%)
Déhiscence	3 (5,35%)	4 (7,4%)
Sténose du méat	5 (8,93%)	2 (3,7%)
Fistules	4 (7,14%)	4 (7,4%)
Taux de succès	78,6%	77,8%

Tableau 11 : Données de l'étude de M.Imamoglu et al. [190] comparant la technique de Snodgrass et la technique de Mathieu

Les auteurs ont conclu que la méthode Snodgrass doit être préférée pour les cas d'hypospadias primaires et récurrents sans chordée ou une chordée minime et avec une plaque urétrale normale, en raison de son faible taux de complication et de son aspect esthétique satisfaisant. Cependant, quand une plaque urétrale saine n'est pas disponible, la réparation Mathieu peut être le premier choix.

Une autre étude [189] a été effectuée par Guo.Y et al. pour comparer le taux de réussite, les complications postopératoires et l'aspect esthétique des deux techniques (Mathieu et Snodgrass) sur 79 patients qui ont bénéficié d'une réparation primaire de l'hypospadias distal entre Mars 2001 et Avril 2004. 36 patients ont bénéficié de la technique de Snodgrass et 43 ont bénéficié de la technique du Mathieu.

La durée opératoire moyenne a été significativement plus courte pour la procédure de Snodgrass par rapport à la réparation Mathieu.

Après un suivi de 3 à 10 mois, le taux global de complications a été de 22,2% (8 patients) pour la technique de Snodgrass et de 37,2% (16 patients) pour la réparation de Mathieu ($P > 0.05$), et les taux de fistules étaient de 8,3 % et 25,6% pour Snodgrass et Mathieu respectivement. Le taux de sténose du méat était de 5,6% et 2,3%, et le taux de déhiscence de la plaie était de 8,3% et 2,3%, pour la technique de Snodgrass et Mathieu respectivement. La nécrose du lambeau a été observée chez 3 cas dans le groupe de Mathieu. Et L'aspect esthétique a été très satisfaisant dans le groupe Snodgrass.

Donc selon cette étude, le taux des fistules et de nécrose du lambeau étaient plus faibles avec l'urétroplastie de Snodgrass, qui a donné également un meilleur résultat esthétique en plus d'une chirurgie plus pratique.

Pour ce groupe d'urologue, la technique de Snodgrass est recommandée pour remplacer la technique de Mathieu dans la réparation des hypospadias primaires distaux.

Etude de Guo.Y et al. [189]

Complications	Technique de Snodgrass (n= 36)	Technique de Mathieu (n= 43)
Nécrose du lambeau	0	6,98%
Déhiscence	8,3%	2,3%
Sténose du méat	5,6%	2,3%
Fistules	8,3%	25,6%
Total des complications	22,2%	37,2%

Tableau 12 : Données de l'étude de Guo.Y et al. [189] comparant la technique de Snodgrass et Mathieu

Dans l'étude effectuée par Oswald.J et al. [191] ces deux techniques ont été comparées en ce qui concerne les complications, l'aspect, et la durée de la chirurgie primaire chez les patients atteints d'hypospadias antérieurs. Les 60 enfants de l'étude ont été divisés en deux groupes de 30 patients. Le temps opératoire (défini par les auteurs comme étant du début de placement du fil de traction jusqu'à l'application du pansement chirurgical) était beaucoup plus court dans la technique de Snodgrass (75 minutes vs 110 minutes) ($P < 0,05$). 3 patients (10%) ont présenté des complications dans le groupe de Mathieu (2 cas de fistules et 1 cas de sténose du méat); et un seul patient a présenté une déhiscence dans le groupe de Snodgrass 6 jours après la chirurgie, causée par des lésions cutanées.

Le méat résultant était vertical, en forme de fente et situé au centre du gland, chez tous les patients après la réparation Snodgrass, alors que la plupart des patients dans le groupe Mathieu avaient un méat déformé, arrondi et horizontal.

Les fistules ont été réparées ultérieurement, l'enfant avec la sténose du méat a subi une méatotomie et le patient avec la déhiscence glandulaire a été réopéré par la technique de Snodgrass.

Etude de Oswald.J et al. [191]

Complications	Technique de Snodgrass (n=30)	Technique de Mathieu (n= 30)
Durée opératoire moyenne	75 min	110 min
Déhiscence	1 (3,33%)	0
Sténose du méat	0	1 (3,33%)
Fistules	0	2 (6,66%)
Total des complications	1 (3,33%)	3 (10%)

Tableau13 : Données de l'étude de Oswald.J et al. [191] comparant la technique de Snodgrass et la technique de Mathieu

Selon cette étude, Le taux global des complications était plus faible et la chirurgie beaucoup plus rapide avec l'urétroplastie de Snodgrass, qui a également un meilleur résultat esthétique. Les auteurs ont conclu que la technique de Snodgrass s'impose comme le traitement de choix dans la réparation des hypospadias distaux.

D'autres études comparant les deux techniques ont été effectuées récemment, comme celle de Karabulut.A et al. [199] qui vise à comparer les résultats des deux techniques dans la réparation des hypospadias récurrents entre 1993 et 2006 chez un total de 78 patients ayant précédemment subi au moins une réparation d'hypospadias échouée. Le groupe traité avec la technique de Snodgrass comprenait 21 garçons (18 réopérés pour des fistules avec sténose du méat et 3 pour la réparation de la déhiscence), l'âge des patients dans ce groupe était entre 3 mois et 18 ans, soit une moyenne de 9,04 ans. Alors que le groupe traité avec la technique de Mathieu comprenait 57 garçons (39 patients pour une fistule, 13 pour réparation de déhiscence, 3 pour fistules avec sténose du méat et 2 pour régression du méat), l'âge des patients dans ce groupe était entre 2 mois et 30 ans, soit une moyenne de 10,16 ans.

Les complications ont été observées chez 9 cas (15.8%) dans le groupe de Mathieu, la déhiscence chez 4 patients et les fistules urétrales chez 5 patients. Dans le groupe de Snodgrass, les complications ont été observées chez 4 cas (19%), la sténose du méat a été observée chez 1 patient, la déhiscence chez un autre et la fistule urétrale développée dans 2 cas.

Donc selon cette étude, il semble que l'urétroplastie par la technique de TIP est préférable à la technique de Mathieu dans la réparation des hypospadias antérieurs récurrents, malgré que les deux techniques aient un taux de complications plus élevé dans les cas de réintervention par rapport aux cas primaires.

Etude de Karabulut.A et al. [199]

Complications	Technique de Snodgrass (n= 21)	Technique de Mathieu (n= 57)
Moyenne d'âge (années)	9,04	10,16
Déhiscence	1 (4,76%)	4 (7%)
Sténose du méat	1 (4,76%)	0
Fistules	2 (9,52%)	5 (8,8%)
Total des complications	4 (19%)	9 (15,8%)

Tableau 14 : Données de l'étude de Karabulut.A et al. [199] comparant la technique de Snodgrass et la technique de Mathieu dans la prise en charge de l'hypospadias récurrent.

Dans son étude effectuée en 2010, Scarpa.M et al. [223] s'est concentré sur l'évaluation de la fonction urinaire chez les patients opérés avec la technique de Snodgrass dans l'hypospadias distal, et il a comparé les résultats avec ceux des patients traités par la technique de Mathieu. Cette étude vise l'évaluation des symptômes urinaires et l'évaluation du flux urinaire ainsi que la débitmètrie.

Le suivi médian chez les 41 patients inclus dans l'étude était de 20 (3-36) mois. La débitmétrie était normale dans 30 cas et obstructive dans 11 cas (27%). Le débit urinaire obstructif était plus fréquent chez les patients opérés avec la technique de Snodgrass (8 patients, 42%) que chez le groupe des patients opérés avec la technique de Mathieu (3 patients, 14%).

Etude de Scarpa.MG et al. [223]

Type d'hypospadias	Opération	Flux normal	Flux obstructif
Primaire	Snodgrass (n=15)	9	6
	Mathieu (n=15)	12	3
Secondaire	Snodgrass (n=4)	2	2
	Mathieu (n=7)	7	0
Total	Snodgrass (n=19)	11	8 (42%)
	Mathieu (n=22)	19	3 (14%)

Tableau 15 : Données de l'étude de Scarpa.MG et al. [223] évaluant la fonction urinaire chez les patients opérés avec la technique de Snodgrass et Mathieu

Donc certaines études qui ont comparé les deux techniques ont déclaré moins de complications avec la réparation TIP alors que d'autres études n'ont montré aucune différence entre les deux procédures en ce qui concerne les complications, mais toutes les études ont déclaré que la technique de Snodgrass permet d'atteindre de meilleurs résultats esthétiques.

Auteur	Année	Nombre de patients (Snodgrass / Mathieu)	Taux de réussite (%)	
			Snodgrass	Mathieu
Oswald [191]	2000	60 (30/30)	96,6	90
Imamoglu [190]	2003	110 (56/54)	78,6	77,8
Guo [189]	2004	79 (36/43)	77,8	62,8
Moradi [222]	2005	33 (15/18)	80,02	94,45
Anwar [188]	2006	90 (45/45)	75,6	64,5
Germiyanoglu [221]	2006	117 (76/41)	79	83
Karabulut [199]	2008	78 (21/57)	81	84,2

Tableau 16 : Les études comparant la technique de Snodgrass avec la technique de Mathieu chez les enfants atteints d'hypospadias distaux.

E. Intérêt de la technique de Snodgrass dans l'hypospadias proximal :

La technique de Snodgrass a été acceptée par la collectivité pour la réparation des hypospadias distaux et moyens. Compte tenu de la relative simplicité du concept opératoire, du faible taux de complications et des bons résultats cosmétiques dans l'hypospadias distal, la procédure a été progressivement appliquée aux défauts proximaux. [224][225][226] Par conséquent, il est important de comparer les résultats chirurgicaux de cette technique avec les autres techniques utilisées dans l'hypospadias proximal, dont les plus importantes sont la technique Onlay et la technique de Bracka.

1. Snodgrass vs Onlay :

Ces dernières années, une importance particulière a été accordée à la préservation de la plaque urétrale. [227] Dans l'hypospadias, la plaque urétrale constitue un tissu vascularisé, richement innervé, avec une bonne musculature, ce qui la rend particulièrement adaptée à la réparation d'hypospadias. Les deux procédures onlay et TIP emploient la plaque urétrale comme élément indispensable dans la formation du néourètre.

L'urétroplastie avec la technique d'Onlay a été d'abord décrite dans la réparation de l'hypospadias moyen et distal. Puis cette technique a été de plus en plus utilisée par les chirurgiens dans les cas plus sévères d'hypospadias, en raison des complications notées avec la technique de Duckett, principalement les méga urètres et les sténoses anastomotiques et proximales. [228]

Une étude [228] a été effectuée pour évaluer la morbidité des deux techniques (Snodgrass et Onlay). Entre 1998 et 2006, 75 patients ont subi un traitement chirurgical pour l'hypospadias pénoscrotal. L'âge moyen des patients à la chirurgie était de 17 mois (de 9 à 91) pour la technique de Snodgrass et 17,8 mois (10 à 58) pour la procédure onlay.

La technique de Snodgrass a été réalisée chez 35 cas, et la technique d'Onlay chez 40 patients. Les auteurs ont comparé rétrospectivement les taux de complications de ces deux procédures. La transposition pénoscrotale, le degré et le type de la courbure ventrale, le taux de complications, la débitmétrie postopératoire et le nombre de réinterventions ont été comparés entre les 2 groupes.

Au total, avec des suivis moyens de 30 mois et 38,8 mois, les taux globaux des complications étaient relativement élevés sans aucune différence significative entre les 2 groupes (60% pour la technique de Snodgrass et 45% pour la réparation onlay).

Cependant, la fistule urétrale a été beaucoup plus fréquente dans le groupe traité avec la technique de Snodgrass (42,9% contre 20%, $P= 0,03$). La position de la fistule était aussi significativement différente entre les 2 groupes, avec des fistules proximales survenant chez 11 patients parmi les 15 cas de la technique de Snodgrass (73,3%) contre seulement 2 parmi les 8 cas de Onlay (25%). Les taux de déhiscence de plaie étaient de 8,6 % pour Snodgrass et 5% pour Onlay. Chez 2 patients ayant subi la technique de Onlay, des sténoses de l'urètre ont été développées. Le taux des sténoses du méat était identique, survenues chez 1 patient dans chaque groupe.

Le coude résiduel était moins fréquent dans le groupe de Snodgrass (5,7% contre 12,5%). Le résultat esthétique n'a pas été évalué objectivement dans cette série, en raison de la difficulté à interpréter le sens d'un "résultat esthétique bon" de façon rétrospective. Il a été suggéré que l'urétroplastie par TIP fournit un meilleur résultat esthétique par rapport à la procédure onlay.

Il était intéressant d'observer que les fistules urétrales et la courbure récurrente représentaient plus de 90% des complications chez les patients qui ont subi une réparation TIP. En revanche, alors que les garçons qui ont subi une urétroplastie onlay avaient moins de fistules, ils avaient plus de coudes résiduels et de rétrécissements de l'urètre (figure 52).

Le taux global des complications pour la réparation TIP n'est pas particulièrement différente des autres séries impliquant l'hypospadias pénoscrotal quand une analyse minutieuse est effectuée. [105][226][229][230][231] Mais dans cette étude, 7 patients sur 40 (17,5%) traités avec la réparation onlay ont subi plus de 2 opérations ultérieures, comparativement à 2 sur 35 patients (5,7%) traités par TIP. Par conséquent, en tenant compte du type de la complication trouvée après chaque technique chirurgicale, on peut en déduire que, bien que l'urétroplastie onlay a un taux de complication global légèrement inférieur (y compris moins de fistules), ses complications sont plus complexes.

Les auteurs concluent que les deux techniques semblent être cliniquement et fonctionnellement équivalentes dans le traitement de l'hypospadias pénoscrotal.

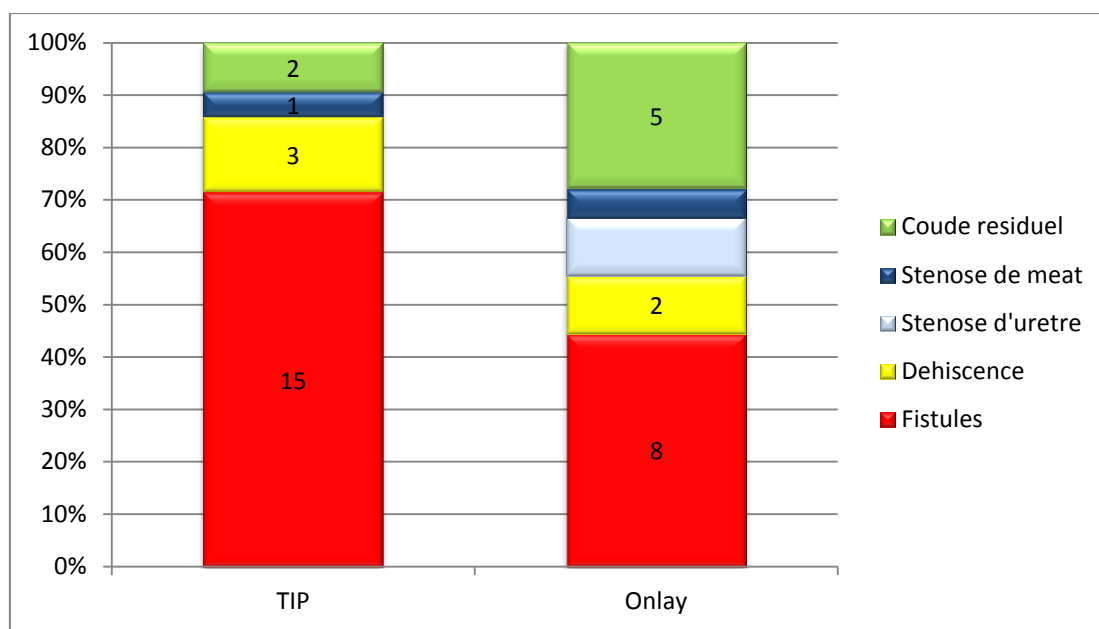


Figure 52 : Données de l'étude de Braga.LH et al. [228] montrant les types de complications des techniques de Snodgrass et Onlay

Etude de Braga.LH et al. [228]

Complications	Technique de Snodgrass	Technique de Onlay
Fistules	15 (42.9 %)	8 (20%)
Déhiscences	3 (8.6%)	2 (5%)
Sténoses de l'urètre	0 (0%)	2 (5%)
Sténoses du méat	1 (2.9%)	1 (2.5%)
Coude résiduel	2 (5.7%)	5 (12.5%)
Total des complications	21 (60%)	18 (45%)

Tableau 17 : Données de l'étude de Braga.LH et al. [228] comparant les techniques de Snodgrass et Onlay

Une autre étude [232] a été effectuée pour comparer la technique de Snodgrass à celle d'Onlay. Cette étude a été portée par Sujijantararat.P et al. sur 76 patients qui ont bénéficié d'une réparation d'hypospadias (proximal et moyen chez 72 patients et distal chez 4 enfants) entre Janvier 1997 et Avril 2006. 42 patients ont bénéficié de la technique d'Onlay et les autres 36 de la technique du Snodgrass. Les résultats chirurgicaux ont été suivis rétrospectivement.

Après une moyenne de suivi de 32 mois et 40 mois, le taux global de complications a été de 23,5% pour la technique de Snodgrass et 30,9% pour la réparation d'Onlay, et les taux de fistules étaient de 14,7 % pour Snodgrass et 23,8% pour Onlay. Chez 2 patients (5,9 %) ayant subi la technique de Snodgrass, la déhiscence de la plaie a été développée, alors qu'aucune déhiscence n'a été développé dans la technique d'Onlay. Le taux de diverticules a été de 2,9% pour la technique de Snodgrass et 7,1% pour la réparation d'Onlay.

Etude de Sujijantararat.P et al. [232]

Complications	Technique de Onlay	Technique de Snodgrass
Fistules uréthro-cutanées	10 (23.8 %)	5 (14.7 %)
Diverticules	3 (7.1 %)	1 (2.9 %)
Déhiscence de la plaie	0	2 (5.9 %)
Total des complications	13 (30.9 %)	8 (23.5 %)

Tableau 18 : Données de l'étude de Sujijantararat.P et al. [232] comparant les résultats des techniques de Snodgrass et Onlay

Lors de l'analyse de la corrélation entre la position du méat (type d'hypospadias) et l'ensemble des complications, aucune différence significative n'a été trouvée entre les deux groupes.

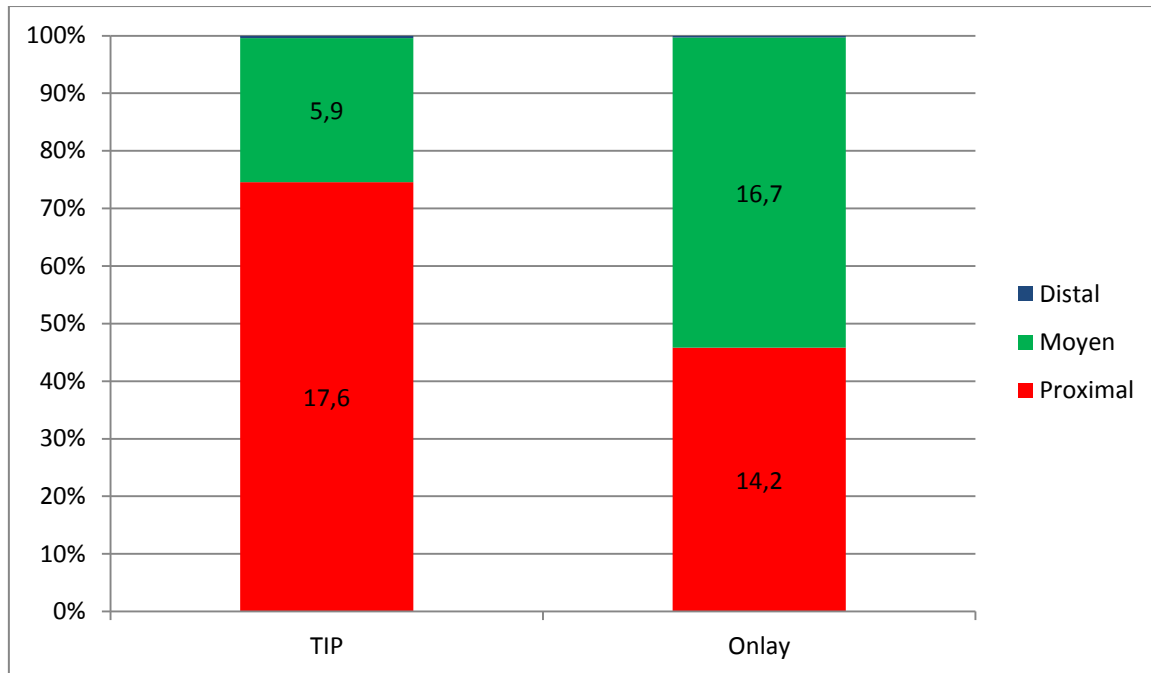


Figure 53 : Taux des complications des techniques Snodgrass et Onlay en fonction du type d'hypospadias selon l'étude de Sujijantararat.P et al. [232]

Aucune complication n'est survenue dans les deux groupes ayant l'hypospadias distal. Pour l'hypospadias proximal, la technique de Snodgrass entraîne un taux de complications légèrement plus élevé (37,5%) par rapport à onlay (30%). Même si le nombre de patients n'était pas suffisant pour montrer la signification statistique, ce chiffre (37,5%) est nettement plus élevé que le taux global des complications qui surviennent avec TIP dans les autres types d'hypospadias (23,5%).

Chaque technique a ses avantages. De nombreux urologues pédiatriques préfèrent la technique onlay en raison de ses faibles taux de complications, qui comprennent la fistule urétrale, la sténose du méat, le diverticule de l'urètre et la déhiscence de la plaie. Mais récemment, la technique de Snodgrass a été de plus en plus employée pour la réparation des hypospadias en raison de sa simplicité et de son taux de complication faible.

Selon l'auteur, la réparation de l'hypospadias peut être accomplie soit par la technique onlay ou la technique de Snodgrass. Les deux techniques ont des taux de complications similaires, mais le taux global des complications dans l'hypospadias proximal est plus élevé avec la technique de Snodgrass. Toutefois, la technique TIP est une technique simplifiée par rapport à onlay et devrait être particulièrement recommandée pour l'hypospadias distal et moyen. En revanche, la technique Onlay est plus appropriée pour la réparation d'hypospadias proximal.

2. Snodgrass vs Bracka:

Ces dernières années, les urologues à travers le monde ont des avis variés vis-à-vis de l'utilisation des techniques en un seul temps (Snodgrass et Onlay) et des réparations en deux temps (Bracka) dans le traitement de l'hypospadias proximal.

Une étude a été effectuée pour évaluer les résultats et le suivi à long terme de ces 3 techniques.

Cette étude [233] a été faite sur 194 garçons qui ont subi une réparation pour l'hypospadias proximal entre Juin 2004 et Janvier 2008. Ces procédures ont été réalisées par le même chirurgien dans le département de chirurgie pédiatrique à Sohag en Egypte. Les complications postopératoires ont été enregistrées avec évaluation des résultats fonctionnels et esthétiques pour chaque technique.

L'âge moyen des patients était de 14,43 mois (extrêmes de 6 à 31 mois), avec un suivi moyen de 32,9 mois (gamme 11-54 mois). Les réparations de l'hypospadias ont été réalisées en utilisant la technique de Snodgrass pour le groupe 1 (96 patients), et la technique de Onlay pour le groupe 2 (57 patients), tandis que la technique de Bracka a été réalisée pour le groupe 3 (41 patients). La réparation en un seul temps a été effectuée lorsque la préservation de plaque urétrale était possible en utilisant l'urétroplastie par TIP ou l'urétroplastie Onlay, tandis que la réparation en deux temps a été préférée lorsque la section de la plaque était nécessaire.

Dans cette série, 98 patients avaient un hypospadias pénien proximal, 54 patients (56.3%) ont été réparés par Snodgrass, 29 (51%) par la technique de Onlay et 15 (36.6%) par la technique de Bracka; 64 patients (33%) avaient un hypospadias pénoscrotal, 27 patients (28.1%) ont été réparés par Snodgrass, 24 (42%) par la technique de Onlay et 13 (31.7%) par la technique de Bracka ; 30 patients (15.5%) avaient un hypospadias scrotal, 15 patients (15.6%) ont été réparés par Snodgrass, 4 (7%) par la technique de Onlay et 11 (26.8%) par la technique de Bracka ; 2 patients (1%) avaient un hypospadias périnéal et ont été réparés par la technique de Bracka .

La transposition pénoscrotale a été réparée chez 6 patients du groupe 3 (technique de Bracka), alors que le scrotum bifide a été réparé chez 17 patients, 6 dans le groupe 1 et 4 dans le groupe 2 ainsi que 7 dans le groupe 3.

Le taux global des complications a été de 13,9% (27 sur 194 patients) sans aucun avantage statistiquement significatif de l'une des 3 techniques, les complications ont été rencontrées chez 13 patients (13,6%) dans le groupe 1 (TIP), chez 8 patients (14%) dans le groupe 2 (Onlay) et chez 6 patients (15%) après la deuxième étape chirurgicale de la technique de Bracka dans le groupe 3 (pas de complications lors de la première étape). Toutefois, un taux de complications significativement plus élevé a été constaté chez les patients atteints d'hypospadias scrotal et périnéal (23,3% et 100%, respectivement).

La complication la plus fréquente a été la fistule urétrale qui a été détectée chez 15 patients (7,7%), dont 8 patients (8,4%) dans le groupe TIP, 4 patients (7%) dans le groupe Onlay et 3 patients (7,5%) dans le groupe Bracka.

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative dans le taux de fistules entre les trois techniques, mais un taux de fistules significativement plus élevé a été observé chez les patients portants l'hypospadias scrotal (5/30 patients, 16,7%) et l'hypospadias périnéal (1/2 patients, 50%). Les complications ont été rencontrées chez 2 (33,3%) patients parmi les 6 ayant la transposition pénoscrotale et chez 4 patients (23,5%) parmi les 17 ayant le scrotum bifide, ce qui correspond à un taux global de complications de 26,1% chez les patients porteurs de la lésion du scrotum contre 12,1% chez les patients ayant un scrotum normal (P = 0,01).

La déhiscence du gland a représenté un taux de 2,1 % (4 cas), 2 patients (2.1%) dans le groupe de Snodgrass et 1 patient dans chacun des autres groupes.

6 cas (3.1%) ont présenté une sténose du méat dont 3 patients (3.1%) dans le groupe 1, un patient (1.75%) dans le groupe 2, et 2 patients (5%) dans le groupe 3.

Les complications ont été réparées en une seule réopération par méatoplastie, glanuloplastie et la fermeture des fistules chez les patients présentant la sténose du méat, la déhiscence du gland et les fistules, respectivement. Après la correction de toutes les complications, 182 patients parmi les 194 (94,8%) avaient des résultats esthétiques et fonctionnels normaux, sans aucune différence statistiquement significative entre les trois techniques.

Etude de Moursy.EE [233]

	Snodgrass (n=96)	Onlay (n=57)	Bracka (n=41)	Total (n=194)
Sténoses du méat	3 (3,1%)	1 (1,7%)	2 (5%)	6 (3,1%)
Fistules temporaires	2 (2,1%)	1 (1,75%)	-	3 (1,5%)
Fistules permanentes	6 (6,3%)	3 (5,25%)	3 (7,2%)	12 (6,2%)
Déhiscence du gland	2 (2,1%)	1 (1,75%)	1 (2,5%)	4 (2,1%)
Total des complications	13 (13,6%)	8 (14%)	6 (15%)	

Tableau 19 : Données de l'étude de Moursy.EE [233] comparant les résultats des 3 techniques

Donc selon cette étude, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les 3 techniques pour le taux global des complications dans la réparation de l'hypospadias proximal, ce taux dépend essentiellement du type d'hypospadias. (Figure 54)

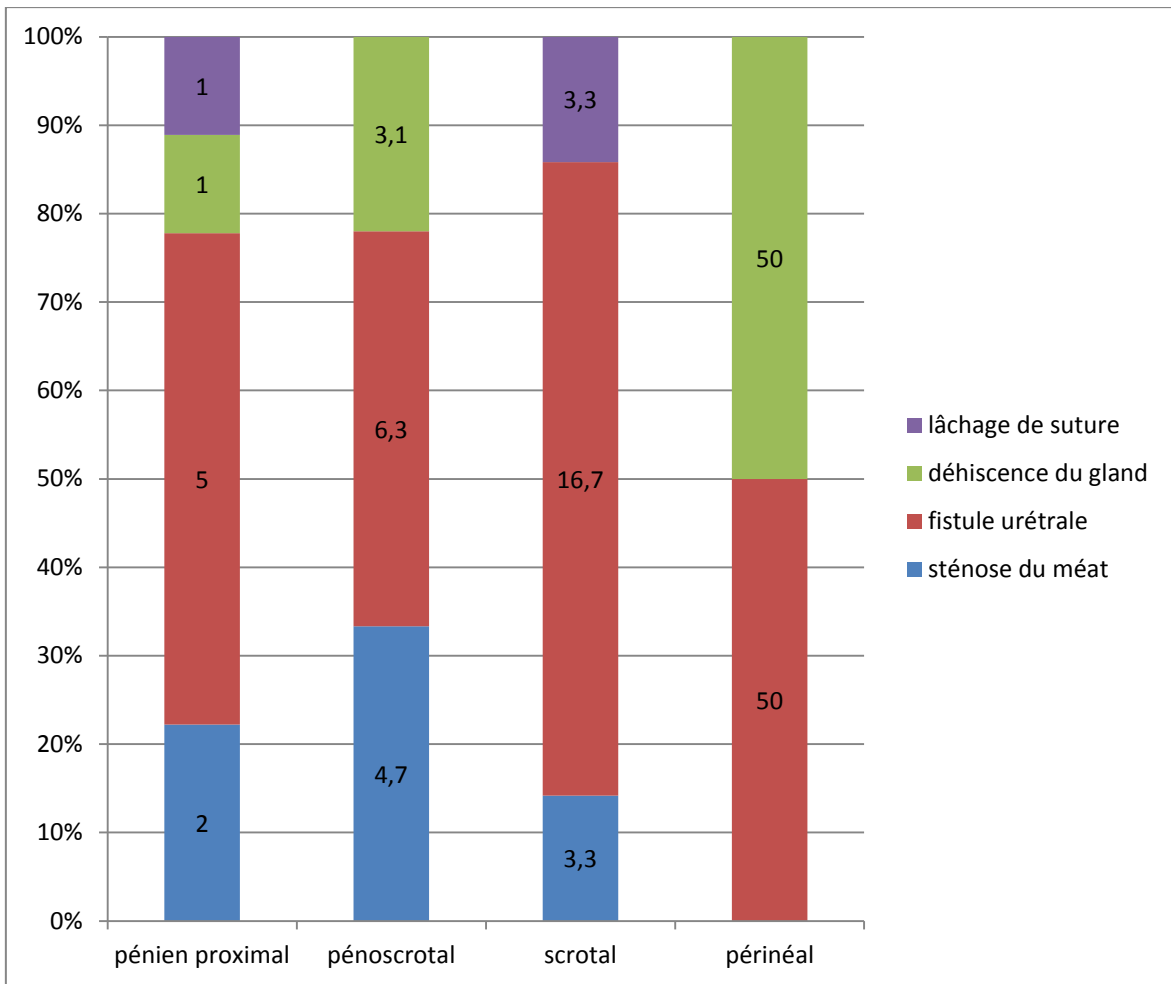


Figure 54 : complications en fonction du type d'hypospadias selon l'étude de Moursy.EE [233]

Une uréthroplastie en un seul temps en utilisant TIP ou Onlay peut être utilisée avec succès pour réparer l'hypospadias proximal lorsque la préservation de la plaque urétrale est possible, tandis que la technique en deux temps de Bracka est applicable lorsque la section de la plaque est nécessaire. Ses résultats à Court terme sont excellents, mais l'évaluation à long terme est toujours nécessaire, en particulier pour la sténose de l'urètre, la formation de diverticule et le résultat esthétique.

Une autre étude a été effectuée sur une série de 36 patients ayant bénéficié d'une réparation de l'hypospadias en utilisant la technique de Bracka. [234]

Selon les chirurgiens qui ont participé à cette étude à propos de la technique de Bracka, plusieurs variables doivent être considérées afin d'évaluer cette technique, il s'agit notamment de la morbidité du site donneur, la prise de greffe après la première étape, les complications de l'urétroplastie (morbidité du site receveur), et enfin les résultats fonctionnels et esthétiques.

En ce qui concerne la morbidité du site donneur, les saignements généralement oraux ne sont pas un problème chez ces patients. Les paresthésies orales et l'étanchéité de la bouche sont plutôt assez fréquentes surtout dans la période postopératoire immédiate. [235][236][237] La paresthésie orale est considérée comme due à une neuropathie du nerf et peut durer plus longtemps et peut être la cause la plus fréquente de l'insatisfaction chez les patients subissant le prélèvement de la greffe de la lèvre inférieure. [236] Cette paresthésie orale et l'étanchéité de la bouche n'interfèrent généralement pas avec la reprise de la consommation des boissons et des aliments, qui peut habituellement être démarrée immédiatement après la chirurgie. Dans environ 5% des cas, cependant, l'alimentation peut rester problématique, même six mois après la chirurgie. [236] Les problèmes de cicatrices permanentes sur le site donneur sont assez rares.

Mokhless et al. a mené des études histologiques sur la muqueuse greffée et a constaté que le greffon libre a montré une excellente absorption dans les 5 jours. A 6 mois, la muqueuse buccale était bien vascularisée et souple affichant une hyperplasie épithéliale avec kératinisation douce et focale. [238]

Dans la réparation en deux temps, la plupart des complications de l'urétroplastie ont tendance à se produire dans les premiers 6 à 12 mois après le deuxième temps opératoire. [239] Dans la réparation avec la muqueuse buccale, le succès au niveau du site receveur semble être significativement plus élevé lorsque le greffon est récolté de la muqueuse jugale plutôt que de la muqueuse labiale. [240] Comme pour toutes les autres techniques, il y a des complications majeures de la réparation incluant la formation de fistules, rétrécissement de l'urètre, et une sténose du méat.

Bracka dans sa série de plus de 600 interventions a rapporté un taux brut de fistules de 5,7%. [180] La plupart est survenue au cours de la courbe d'apprentissage et cela a également été confirmé par Hensle et al. qui a signalé un taux de complications passant de 60% pendant les 3 premières années de leur expérience à 19% dans les 7 dernières années. [239]

Le taux de sténose était de 7% dans l'expérience de Bracka. [180]. Parmi ces derniers, 70% ont été traités avec succès par dilatation et 30% ont nécessité une révision chirurgicale.

La déhiscence partielle du gland est une complication reconnue de la réparation en deux temps et est signalée dans presque toutes les séries avec une incidence variant entre 5 et 25%. [35] [241]

Une étude a été faite sur 36 malades traités avec la technique de Bracka entre 2002 et 2007, par KN Haxhirexha et al. pour évaluer cette technique et ses résultats, ses complications. [234]

La morbidité du site donneur inclut la reprise retardée de la nourriture dans 1 cas et la cicatrisation du site donneur dans un autre. Dans les deux cas, le greffon a été prélevé de l'intérieur de la joue.

Le site du greffon de la muqueuse buccale a guéri normalement chez 32 patients (89%), tandis que dans les quatre autres un autre patch a été nécessaire, en raison de la contraction partielle et des cicatrices, afin d'accomplir la deuxième étape.

Le taux global des complications de la deuxième étape a été de 8,3% (3 sur 36 malades) avec toutes les complications apparues dans les 6 mois suivant la chirurgie. Une petite fistule simple a été développée chez 2 patients (5,5%) et les deux ont été traités avec succès par une réparation multicouches. Un cas (2,7%) a connu une déhiscence partielle du gland et a exigé une glandoplastie de révision. Les sténoses du méat, les rétrécissements de l'urètre, ou la formation de diverticules n'ont pas été enregistrés.

Pour les défenseurs de la réparation en deux temps, surtout la technique de Bracka, un des avantages majeurs de cette réparation est la possibilité de réaliser un bon résultat esthétique avec le placement de l'urètre profondément dans le gland et la création d'un aspect naturel de la fente du méat. En conséquence, la plupart des séries signalent d'excellents résultats esthétiques et une satisfaction des patients.

Cependant, il faut noter que Bracka rapporte que 5,5% des cas traités ont nécessité une chirurgie additionnelle de révision après la deuxième étape pour ajustement cosmétique. [234]

Mais devant ces bons résultats esthétiques, l'avenir fonctionnel est moins satisfaisant: Bracka rapporte dans son expérience 40% de patients avec des troubles mictionnels et des dysuries, 33% des malades ont des problèmes d'éjaculations (éjaculation en goutte) et 45% ont une rétention complète du sperme lors de l'éjaculation. [234]

La réparation en deux temps a également comme inconvénient un cout chirurgical plus élevé que la réparation en un seul temps: deux hospitalisations impliquent deux facturations (compte tenu des conditions économiques des malades qui ne sont pas toujours favorables), pas de travail pour la maman pendant l'hospitalisation, et pas d'école si grand enfant à deux reprises à 6 mois d'intervalle. La réparation en deux temps peut aussi avoir un retentissement psychique sur le petit enfant, vu le stress causé par l'hospitalisation répétée, en plus du fait que le patient se trouve confronté une deuxième fois au risque opératoire tel que les risques de l'anesthésie générale, la possibilité de contracter des infections nosocomiales.

Compte tenu des avantages et des inconvénients de chacune de ces deux techniques, le choix entre la réparation de l'hypospadias en un seul temps ou en deux temps reste difficile à effectuer. Donc vu ces tendances différentes à choisir la réparation en un seul temps ou en deux temps, c'est l'expérience et la compétence des chirurgiens qui vont intervenir dans le choix de la technique adéquate pour le malade

F. Les modifications techniques:

La plupart des modifications techniques de la procédure de Snodgrass ont inclus différentes façons de récolter le rabat de dartos afin de couvrir l'urétroplastie, et non pas de changements de la technique d'urétroplastie elle-même. Dans ce contexte, les variations décrites comprennent un lambeau cutané dé-épithélialisé local, [242] un lambeau cutané latéral, [243] ou un lambeau de dartos ventral. [244][245]

Abolyosr A. a proposé d'utiliser un double lambeau de dartos pour couvrir le néourètre afin de prévenir les fistules urétrocutanées, il a évalué cette modification technique chez 156 patients (hypospadias de type subconal chez 37 patients, penien distal chez 61 patients et penien moyen chez 58 patients) chez qui aucun cas de fistule n'a été révélé. [246] La même procédure a été réalisée par Yiğiter.M et al. chez 172 patients qui ont bénéficié de la réparation de Snodgrass, et il a comparé les taux de complications de la technique de Snodgrass en utilisant un lambeau unique (23 patients) et en utilisant un double lambeau (132 patients) par rapport à la procédure sans lambeau (17 patients). Les résultats ont révélé un taux de complications moins élevé chez les patients opérés par la technique de Snodgrass associée au double lambeau (1 seul cas de fistules et 1 seul cas de sténose du méat). [247] Les mêmes résultats ont été publiés par Yildiz.A et Bakan.V qui ont comparé les résultats d'un groupe de patients qui ont été traités avec la technique de Mathieu avec les résultats de 2 autres groupes qui ont été traités avec une technique modifiée de Snodgrass (un groupe avec un lambeau unique et l'autre groupe avec un double lambeau), ils ont conclu que le double lambeau du dartos utilisé avec la technique de Snodgrass est plus efficace que le lambeau unique dans la prévention des fistules urétrales. [248]

Une modification de l'urétroplastie a été proposée par Jayanthi, quand il a suggéré que la tubulisation doit être effectuée sur un tube de 10-12 Fr. (un cas de fistule urétrale seulement chez 110 enfants opérés avec cette technique). [249]

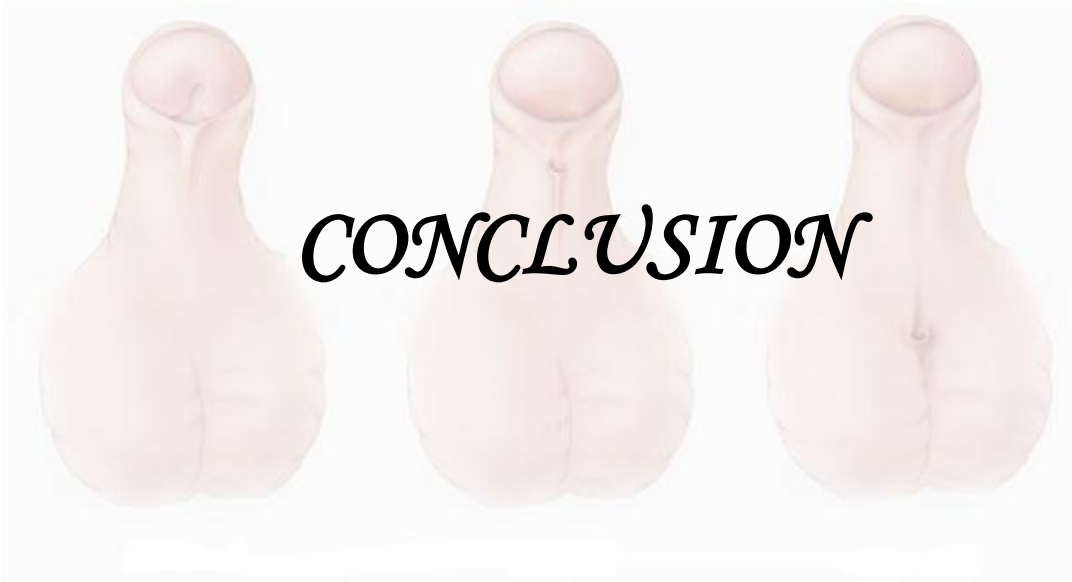
Une autre modification chirurgicale a été décrite par Kiss qui a décidé d'inciser la plaque urétrale lors de l'exécution de la technique de Mathieu, [250] la même procédure a été réalisée par Ehab.O et al. qui a comparé les résultats de cette procédure de combinaison avec les deux techniques séparément, chez 101 patients (30 patients opérés avec la technique de Mathieu, 37 patients avec la technique de Snodgrass et 34 cas opérés suivant la procédure associant les deux techniques), il a conclu que la procédure associant les deux techniques (Mathieu et Snodgrass) donne un meilleur résultat esthétique que de la technique de Mathieu et un très faible taux de sténoses du méat contrairement à la technique de Snodgrass. [192]

Mais l'innovation la plus créative reste la procédure "Snodgraft" qui consiste à recouvrir la surface de la plaque urétrale incisée avec un greffon encastré préputial ou buccal, certains auteurs ont utilisé cette technique de préférence pour les cas secondaires, [251][252][253] mais son application dans les cas primaires a également été décrite. [254] [255]

En 1998, Kolon et Gonzales ont été les premiers à décrire l'utilisation d'un greffon dorsal encastré dans l'urétroplastie pour les cas d'hypospadias secondaires. [251] Après eux, Haynes et Malone en 1999, puis Schwentner et ses collègues en 2006 ont appliqué la même technique pour créer une plaque urétrale qui permet la tubulisation dans les réopérations complexes où la plaque urétrale a été retirée ou a été sévèrement endommagée. [252][253]

Récemment, Asanuma et al. a publié une étude effectuée sur 28 enfants qui ont bénéficié d'un greffon dorsal encastré dans l'urethroplastie pour l'hypospadias primaire (17 cas d'hypospadias distaux et 9 cas d'hypospadias moyens et proximaux) et a obtenu de bons résultats avec un taux de fistule acceptable (3,6%). [254]

Shimotakahara.A et al. a publié une autre étude dans laquelle il a examiné les dossiers médicaux de 100 cas d'hypospadias traités avec la technique de Snodgrass par un seul chirurgien entre 2003 et 2010 et il a comparé les résultats obtenu avec la technique de Snodgrass associée au greffon dorsal encastré (50 patients) avec ceux obtenu avec la technique de Snodgrass sans greffon dorsal encastré (50 patients). Les résultats ont révélé un taux de complications moins élevé chez les patients opérés par la technique de Snodgrass associée au greffon dorsal encastré (8 % contre 30%). [255]



L'hypospadias est l'abouchement ectopique du méat urétral au niveau de la face ventrale de la verge. Son diagnostic ne pose pas de problèmes, la multitude des techniques utilisées pour le traiter a causé des débats entre les urologues pédiatres à propos de la technique la plus efficace et la plus réussie.

Le choix de la technique dépend de plusieurs facteurs, incluant essentiellement la position du méat et l'importance du coude.

Notre étude est menée sur 45 patients traités pour hypospadias avec la technique de Snodgrass entre les années 2005 et 2012 au service de chirurgie infantile à l'hôpital d'enfants de rabat a montré que :

L'âge moyen de prise en charge est 3 ans. La variété subcoronale est la plus fréquente. Dans notre série, 82% sont des cas frais et les autres sont des cas de reprise. Le taux de complication dans notre série est de 48,5%

Ces complications comprennent essentiellement l'apparition des lâchages de suture, de fistules urétrales et des sténoses du méat.

Snodgrass a décrit sa technique dont l'étape clé est une incision longitudinale profonde de la plaque urétrale, ce qui permet la tubulisation sans avoir recours à des lambeaux supplémentaires. Cette technique est basée sur un vieux principe de tubulisation de la plaque urétrale connu sous le nom de la procédure Thiersch-Duplay.

Dans notre série, le taux des complications est relativement plus important par rapport aux autres séries dans la littérature qui ont montré des résultats plus efficaces pour la technique de Snodgrass.

Certaines études qui ont comparé les techniques utilisées dans l'hypospadias distal ont déclaré moins de complications avec la réparation TIP alors que d'autres études n'ont montré aucune différence entre ces procédures en ce qui concerne les complications, mais toutes les études ont déclaré que la technique de Snodgrass permet d'atteindre de meilleurs résultats esthétiques.

Les deux techniques TIP et Onlay ont des taux de complications similaires, mais le taux global des complications dans l'hypospadias proximal est plus élevé avec la technique de Snodgrass. Toutefois, la technique TIP est une technique simplifiée par rapport à onlay et devrait être particulièrement recommandée pour l'hypospadias distal et moyen. En revanche, la technique Onlay est plus appropriée pour la réparation d'hypospadias proximal.

Depuis quelques années, surtout en Amérique du Nord, les techniques en deux temps utilisant le prépuce et le principe de Bracka sont à la mode. Nous pensons que le choix de cette technique impose des actes chirurgicaux itératifs (au moins deux actes : donc deux anesthésies générales et 2 couts chirurgicaux).

Chacune des techniques utilisées pour le traitement de l'hypospadias postérieur, ont ses points positifs et négatifs. Une prise en charge multidisciplinaire à un âge adéquat, dans de meilleures conditions, et l'expérience et la compétence des chirurgiens interviennent dans le choix de la technique adéquate pour le malade.

RESUMES



RESUME:

Titre : la technique de Snodgrass dans la prise en charge de l'hypospadias: a propos de 45 cas.

Auteur : BRAHIM AITBIHI

Mots-clés : pénis, urètre, hypospadias, enfant.

L'hypospadias est l'abouchement ectopique du méat urétral au niveau de la face ventrale de la verge. La diversité des techniques proposées pour traiter l'hypospadias a causé un grand débat entre les urologues sur l'efficacité de ces techniques. Notre étude vise à évaluer la technique de Snodgrass dans notre expérience à l'hôpital d'enfants de rabat et de la comparer aux nouvelles tendances à opérer les hypospadias.

Notre étude porte sur 45 cas traités pour hypospadias entre 2005 et 2012, (37 cas d'hypospadias distal et 8 cas d'hypospadias proximal), l'âge moyen est de 3 ans. 33% des patients ont une ectopie testiculaire, 11% ont des anomalies de différenciation sexuelle, et 9% ont une uropathie.

13% des malades ont présenté des fistules urétrales : 13% chez les cas de Novo et 12,5% chez les cas de reprise. 15,5% ont présenté une sténose du méat, 18% ont eu un lâchage des sutures, et 1 seul patient a présenté un rétrécissement urétral (2%).

Dans notre série, le taux des complications est relativement plus important par rapport aux autres séries dans la littérature qui ont montré des résultats plus efficaces pour la technique de Snodgrass.

Les études de la littérature qui ont comparé la technique de Snodgrass avec les techniques utilisées dans l'hypospadias distal ont déclaré que la technique de Snodgrass permet d'atteindre de meilleurs résultats esthétiques, ce qui explique la tendance élevée des urologues à utiliser cette technique dans les 6 dernières années.

En revanche, le taux global des complications dans l'hypospadias proximal est plus élevé avec la technique de Snodgrass.

Les résultats disparates notés dans la littérature à propos des différentes techniques chirurgicales fait que le choix de la technique two stage versus one stage demeure difficile à préciser compte tenu des avantages et inconvénients de l'une et l'autre technique.

Summary:

Title: Snodgrass procedure in hypospadias repair: about 45 cases.

Author: BRAHIM AITBIHI

Keywords: penis, urethra, hypospadias, child.

Hypospadias is the junction of ectopic urethral opening at the underside of the penis. The variety of proposed techniques to treat hypospadias has caused great debate among urologists on the efficacy of these techniques. Our study aims to evaluate the Snodgrass procedure in our experience at Children's Hospital of Rabat and compare to new trends to operate hypospadias.

Our study examined 45 cases treated for hypospadias between 2005 and 2012 (37 cases of distal hypospadias and 8 cases of proximal hypospadias), the average age was 3 years. 33% of patients had undescended testes, 11% had abnormal sexual differentiation, and 9% had an uropathy.

13% of patients had urethral fistula: 13% among fresh cases and 12,5% in resumption's cases. 15,5% had a meatal stenosis, 18% had a sutures dropping, and only one patient had urethral stenosis (2%).

In our series, the complication rate is relatively higher compared to other series in the literature that have shown more effective results for the Snodgrass technique.

The studies in the literature that compared the Snodgrass technique with the techniques used in distal hypospadias reported that the Snodgrass technique achieves better cosmetic results, which explains the high trends of urologists to use this technique in the last 6 years.

However, the overall rate of complications in proximal hypospadias is higher with the Snodgrass technique.

The disparate results noted in the literature about the different surgical techniques two stages versus one stage remains difficult to determine given the advantages and disadvantages of one or the other technique.

ملخص

العنوان: تقنية سنودجراس في علاج المبال التحتاني: حول 45 حالة
من طرف: ايت بهي ابراهيم
الكلمات الأساسية: قضيبي - إحليل - المبال التحتاني - طفل

المبال التحتاني هو توضع صماخ البول الظاهر على الوجه البطني للقضيبي . وقد تسبب تنوع التقنيات المقترحة لعلاج المبال التحتاني في جدل كبير بين أطباء المسالك البولية حول فعالية هذه التقنيات. دراستنا تهدف لتقييم تقنية سنودجراس من خلال تجربتنا في مستشفى الأطفال في الرباط ومقارنتها بالتوجهات الجديدة في معالجة المبال التحتاني.

دراستنا تخص 45 حالة علاج من المبال التحتاني بين عامي 2005 و 2012 (37 حالة من المبال التحتاني القاصي و 8 حالات من المبال التحتاني الداني) و يبلغ متوسط العمر 3 سنوات. 33% من المرضى لديهم حالة الخصية المعلقة، و 11% لديهم إلتباس جنسي، و 9% لديهم اعتلال بولي .

13% من المرضى لديهم نواسير إحليلية: 13% من الحالات الجديدة، و 12,5% من حالات التصحيح. 15,5% قدموا تضيق صماخ البول الظاهر ، و 18% عندهم حل للغرز، بينما مريض واحد فقط لديه تضيق الإحليل (2%).

وجدنا في سلسلتنا نسبة مضاعفات أعلى نسبيا بالمقارنة مع غيرها من السلسلات في الأدب التي أعطت نتائج أكثر فعالية لتقنية سنودجراس.

و بينت الدراسات في الأدب التي قارنت تقنية سنودجراس مع التقنيات الأخرى المستخدمة في المبال التحتاني القاصي أن تقنية سنودجراس تحقق نتائج تجميلية أفضل، وهو ما يفسر ميل نسبة عالية من أطباء المسالك البولية لاستخدام هذه التقنية في السنوات الست الأخيرة.

غير أن المعدل العام للمضاعفات في المبال التحتاني الداني أعلى مع تقنية سنودجراس.

النتائج المتباينة في الأدبيات حول التقنيات الجراحية المختلفة جعلت الاختيار بين التقنية الأحادية المرحلة والثنائية المراحل لا يزال صعبا نظرا لمزايا وعيوب كل واحدة من هذه التقنيات.



[1] **ANDRICH D.B., DUNLISON N., GREENWELL T.J., MUNDY A.R.**

The long-term results of urethroplasty.

American Urological Association; 2003, vol 170, 90 - 92.

[2] **Chrzan R, Dik P, Klijn Aj, et Al**

Quality assessment of hypospadias repair with emphasis on techniques used and experience of pediatric urologic surgeons.

Urology 2007;70:148-52

[3] **Bussemaker D.**

Oeuvres d'Oribase, Texte Grec en Grand Partie Ineditlll,

Vol 6. Paris: Imprimerie Nationale; 1851-1876.

[4] **Bitschai J, Brodny M.**

A history of urology in Egypt.

New York: Riverside; 1956.

[5] **Herrlinger R.**

History of medical illustration, from antiquity to ad

1600 London: Pitman Medical; 1970.

[6] **Kendirci M, Kadioglu A, Boylu U, et al.**

Urogenital surgery of the 15th century in Anatolia.

J Urol. 2005;173(6):1879-1882.

[7] **Sabuncuo glu S, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu (Turkey).**

Cerra hiyyetü'l-haniyye.

Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu; 1992.

[8] **Lusitani A.**

Curationum medicinalium centuriae quatuor.

Basileae: Frobenius; 1557.

[9] Tubbs RS, Groat C, Loukas M, et al. Pierre Dionis (1643-1718):

Surgeon and anatomist.

Singapore Med J. 2009; 50(4):447-449.

[10] Ammon F.

Parallele Der Franzosischen und Deutschen Chirurgie.

Leipzig: CHF; 1823.

[11] Marx PA.

Bemerkungen über den unter dem Namen hypospadias bekannten Bildunsfehler und die dagegen passende. Behandlung; 1834.

[12] Liston R.

Practical Surgery: With One Hundred and Thirty Engravings on Wood.

Philadelphia: Thomas, Cowperthwait; 1838.

[13] Mettauer J.

Practical observations on those malformation of the male urethra and penis, termed hypospadias and epispadias, with an anomalous case.

Am J Med Sci. 1842; 4:43.

[14] Thiersch K.Ueber

Die Entstehungsweise und operative Behandlung der Epispadie.

Arch Heilkunde. 1869;10:20.

[15] Duplay S.

De l'hypospadias Perineo-scrotal et de son traitement chirurgical.

Paris: Asselin; 1874.

[16] Anger T.

Hypospadias.

Paris Bull Soc Chir. 1874

[17] Nove-Josserand G.

Traitement de l'hypospadias; nouvelle method.
Lyon Med. 1897; 85:198.

[18] Rosenberger.

Deutsche medicinische
Wochenschrift. 1891.

[19] Edmunds A.

An operation for hypospadias.
Lancet. 1913; 1:447.

[20] Bracka A.

The role of two-stage repair in modern hypospadiology.
Indian J Urol. 2008;24(2):210-218.

[21] Devine CJ Jr., Horton CE.

A one stage hypospadias repair.
J Urol. 1961; 85:166-172.

[22] Hodgson NB.

A one-stage hypospadias repair.
J Urol. 1970;104(2): 281-283.

[23] Byars LT.

A technique for consistently satisfactory repair of hypospadias.
Surg Gynecol Obstet. 1955;100(2):184-190.

[24] Akman Y, Liu W, Li YW, et al.

Penile anatomy under the pubic arch: reconstructive implicatures.
J Urol. 2001; 166(1):225-230.

[25] Duckett JW Jr.

Transverse preputial island flap technique for repair of severe hypospadias.
Urol Clin North Am. 1980; 7(2):423-430.

[26] Atala A, Retik AB.

Hypospadias. In: Libertino JA, ed
Reconstructive Urological Surgery, 3rd Ed... St. Louis: Mosby-Year Book; 1998: 467.

[27] Koyanagi T, Matsuno T, Nonomura K, et al.

Complete repair of severe penoscrotal hypospadias in 1 stage: experience with urethral mobilization, wing flap-flipping urethroplasty and “glanulomeatoplasty”.
J Urol. 1983;130(6):1150-1154.

[28] Emir H, Jayanthi VR, Nitahara K, et al.

Modification of the Koyanagi technique for the single stage repair of proximal hypospadias.
J Urol. 2000; 164(3 Pt. 2):973-975; [Discussion: 976].

[29] Rich MA, Keating MA, Snyder HM, et al.

Hinging the urethral plate in hypospadias meatoplasty.
J Urol. 1989; 142(6):1551-1553.

[30] Snodgrass W.

Tubularized incised plate hypospadias repair: indications, technique, and complications.
Urology. 1999:54-56.

[31] Webster GD, Brown MW, Koefoot RB Jr., et al.

Suboptimal results in full thickness skin graft urethroplasty using an extrapenile skin donor site.
J Urol. 1984; 131(6):1082-1083.

[32] Humby G.

A one-stage operation for hypospadias.

Br J Urol. 1941; 29:84.

[33] Duckett JW, Coplen D, Ewalt D, et al.

Buccal mucosal urethral replacement.

J Urol. 1995; 153(5):1660-1663.

[34] Bracka A.

A versatile two-stage hypospadias repair.

Br J Plast Surg. 1995; 48(6):345-352.

[35] Snodgrass W, Elmore J.

Initial experience with staged buccal graft (Bracka) hypospadias reoperations.

J Urol. 2004;172(4 Pt. 2):1720- 1724

[36] Ihlaidi

Anatomie topographique volume 1

[37] BENOIT G, JULIANO F :

Anatomie du pénis, les organes érectiles et de l'urètre.

Ed. Techniques. Encycl. Med. Chir (PARIS France). Urologie, 18300. B 10, 1993, 8 p.

[38] Emmanuel Blanc, Paul Meria, Olivier Cussenot

Anatomie chirurgicale des organes génitaux masculins externes. EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales –

Urologie, 41-390, 1998

[39] Ghislain Bochereau, Xavier Cathelineau, Jean-Marie Buzelin, Olivier Bouchot.

Urètre masculin : Anatomie chirurgicale, voies d'abord, instrumentation . EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales –

Urologie, 41-305, 1996

[40] C. MONOD - B. DUHAMEL

Schémas d'anatomie - N°8 , petit bassin
VIGOT 1982

[41] COLD C.J, TAYLOR R. J.

The prepuce.
British Journal of Urology, 1999, 83, 34-44.

[42] MOSCOVICI J.

Organogenèse des voies génitales mâles.
Progrès en urologie, 2001, 11, 708 7c11.

[43] ENCHA-RASAVI F., E. ESCUDIER.

Embryologie humaine : de la molécule à la clinique
2000, Paris, Masson, P 222 – 241.

[44] HUGHES I.A.

Minireview : sex differentiation.
Endocrinology, 2001, 142, 8, 3281 – 3287

[45] LARSEN W. J.

Embryologie humaine : Le développement du système uro-Génital.
De Boek Université, 1996, 235 - 279.

[46] Hugues IA, Houk C, Ahmed SF, et al.

Consensus statement on management of intersex disorders.
J Ped Urol 2006;2:148–62.

[47] D. Demède, E. de Mattos e Silva, D. Gorduza, P. Mouriquand

Actualités sur l'hypospadias
Hôpital Femme–mère–enfant, Archives de pédiatrie 15 (2008) 1366–1374

[48] PAPAREL P., MURE P.Y., MARGARIAN M., MOURIQUAND P.

Approche actuelle de l'Hypospade chez l'enfant.

Progrès en Urologie, 2001, 11, 741 - 751.

[49] PAULOZZI L.J., ERICKSON D.J., OJACKSON R.J.

Hypospadias trends in two US surveillance Systems.

Pediatrics, 1997, 100, 5, 831 - 834.

[50] HUSSAIN N., CHAGHTAIN A., HERNDON A.D, HERSON V.C.

Hypospadias and early gestation growth restriction in infants.

Pédiatric surgery, 2002, 109, 473 – 478.

[51] Pierik FH, Burdorf A, Nijman JMR, et al.

A high hypospadias rate in the Netherlands.

Hum Reprod 2002;17:1112–5.

[52] Gangopadhyay AN, Sharma S.

Peha-haft bandage as a new dressing for pediatric hypospadias repair.

Indian J Plast Surg 2005;38:162-64.

[53] CLARKE P.

Anomalies endocriniennes et cure chirurgicale de l'hypospadias Postérieur.

Th. Méd. Lille 2 -1995.

[54] Morera A.M , Valmalle A.F , ASENSIO M.J, et al .

A study of risk factors for hypospadias in the RHONES-ALPES region (FRANCE).

Journal of pediatric Urology, 2006, 2,169-177.

[55] DE SY W.A., HOEBEKE P.

Consideration générales sur l'hypospadias.

Ann Urol, 1996 , 30, N 4, 158-159.

[56] WILCOX D.T., RANSLEY P.G.

Medicolegal aspects of hypospadias.

British Journal of Urology, 2000, 86, 327-331.

[57] BALAGUER P., TEROUANNE B., GOERGET V ., JEANDEL C.

Environmental xenoestrogens, antiandrogens, and disorders of male,sexual differentiation.

Molecular and Cellular endocrinology, 2001, 178, 99-105.

[58] Kalfa N., Philibert P., Baskin L.S., Sultan C.

Hypospadias: Interactions between environment and genetics.

Molecular and Cellular Endocrinology, 2011, 335,89 – 95.

[59] TOPPARI J. HAAVISTO A.M., ALANEN M.

Changes in males reproductive health and effects of endocrine disruptors in Scandinavian countries.

Cadernos de Saúde Pública, 2002, 18,413- 420.

[60] TOPPARI J.

Environmental endocrine disrupters and disorders of sexual differentiation.

Seminars in Reproductive Medicine, 2002, 20, 305, 312.

[61] KLIPH, VERLOOP J, VANGOOL J.D., KOSTER M.E, BURGER C.W.

Hypospadias in sons of women exposed to diethylstilbestrol in utero : a cohort study.

Lancet, 2002, 359, 1102-1107.

[62] Morera AM, Asension MJ, Chauvin MA.

Proteins and hypospadias.

Dialogues Pediatr Urol 2007;28.

[63] Baskin LS, Erol A, Li YW, et al.

Anatomical studies of hypospadias.

J Urol 1998;160(3 Pt 2):1108- 15.

[64] Erol A, Baskin LS, Li YW, et al.

Anatomical studies of the urethral plate: why preservation of the urethral plate is important in hypospadias repair.

BJU Int 2000;85(6):728- 34.

[65] R. GREGOIRE - S. OBERLIN - J .B. BAILLIÈRE:

Précis d'anatomie. Tome 2 (Texte) p 424-427. p 432-435.

[66] MOOR.R.

Malformations congenitales de la verge.

emc(elsevier masson sas,paris) , pediatrie, 4-083-d-40,2007.

[67] H. DODAT

Hypospadias

Collège Hospitalo-Universitaire de Chirurgie Pédiatrique 1998

[68] FONTAINE E., A.JARDIN.

Anomalies des organes génitaux internes masculins et retentissement sur la fertilité.

Progrès en urologie, 2001, 11, 729 - 732.

[69] MCALEERI. M., KAPLAN G.

Is routine karyotyping necessary in the évaluation of hypospadias and cryptorchidism?

Journal of Urology, 2001, 165, 2029 - 2032.

[70] KLEIN E. A, CHEN R. N, LEVIN H. S, RACKLEY R., WILLIAMS B. R.

Testicular cancer in association with developmental renal anomalies and hypospadias.

Urology 1996, Vol 47(1), P82-87.

[71] AULAGNE MB, HARPER L, DE NAPOLI-COCCI S, ET AL.

Long-term outcome of severe hypospadias.

J Pediatr Urol, 2010 ,65,469-472.

[72] BERGER R.

Penile malformation, gender identity and sexual orientation.

Acta Psychiatrica Scandinavica, 1983, 68, 154-166.

[73] VAN DER PUTTE S.C.J.

Hypospadias and associated penile anomalies.

Journal of plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, 2007, 60, 48-60.

[74] HADIDI A., AZMY A.

Hypospadias surgery an illustrated guide.

Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 2004, VOL 6, 163–168.

[75] L S Baskin, K Himes, T Colborn

Hypospadias and endocrine disruption: is there a connection?

Environ Health Perspect: 2001, 109(11);1175-83 PMID:11713004

[76] G BOUVATIER, C L GAY, P BOUGNERES P CHATELEIN

Comment orienter la démarche diagnostique devant un hypospadias 2009

[77] BORER J. RETIK A.

Hypospadias.

Campbell Walsh-Urology, 9th Edition, Vol 4, 2007, 3703-3743.

[78] HARISSON D.H., GROBELLAOR A.O.

Urethral advancement and glanuloplasty.

Br J. Plastic. Surg , 1997, 50, P : 206.

[79] BOUHAFS A., MEGE J.L., DUBOIS R., CHAFFANGE P., DODAT H.

Technique de Duplay modifiée dans le traitement de l'Hypospadias. A propos de 585 cas.

Annales d' Urologie , 2002, 36, 196-203.

[80] GERSHHBAUM M. D., STOCK J. A., HANNA M.K.

A case for 2-stage repair perineoscrotal hypospadias with Severe chordee.
Journal of Urology, 2002, 168, 1727-1729.

[81] MOREY A. F.

Editorial : the art of urethral reconstruction .
American Urological Association,2003,vol170, 93.

[82] P Mollard, P Mouriquand, T Felfela.

Traitement des hypospades.
EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-340, 1990

[83] ZAONTZ M.R., PACKER, M.G.

Abnormalities of the external genitalia.
Pédiatric Clinics of North America, 1997 ,44, 1267-1297.

[84] GITTES R.D., McLAUGHLIN A.P.

Injection technique to induce penile erection.
Urology, 1974, 4, 473-474.

[85] Mathieu P

Traitement en un temps de l'hypospade balanique et juxta-balanique.
J Chir 1932 ; 39 : 481-484

[86] Elder JS, Duckett JW, Snyder HM

Onlay island flap in the repair of mid and distal hypospadias without chordee.
J Urol 1987 ; 138 : 376-379

[87] Mollard P, Mouriquand PD, Felfela T

Application of the Onlay island flap urethroplasty to penile hypospadias with sévère chordee.
Br J Urol 1991 ; 68 : 317-319

[88] Perovic S, Vukadinovic V

Onlay island flap urethroplasty for severe hypospadias: A variant technique.
J Urol 1994 ; 151 : 711-714

[89] Dessanti A, Rigamonti W, Merulla V, Falchetti D, Caccia G

Autologous buccal mucosa graft for hypospadias repair: An initial report.
J Urol 1992 ; 147 : 1081-1084

[90] Mollard P, Mouriquand PD, Bringeon G

Repair of hypospadias using a bladder mucosa graft in 76 cases.
J Urol 1989 ; 142 : 45-48

[91] Asopa HS, Elhence EP, Atria SP, Bansal NK

One stage correction of penile hypospadias using a foreskin tube. A preliminary report.
Int Surg 1971 ; 55 : 435

[92] Duckett JW

The island flap technique for hypospadias repair.
Urol Clin North Am 1981 ; 8 : 503-511

[93] MOURIQUAND P., MURE P.Y.

Chirurgie des hypospades.
Encycl Méd chir. Techniques chirurgicales-Urologie, 41 - 340, 2003, 12p.

[94] PEROVIC S. V., SCEPANOVIC D. R., VUKADINOVIC V. M.

Technique de rassemblement du pénis : une nouvelle approche de la chirurgie reconstructrice de l'Hypospade.
Progrès en Urologie, 1999, 9, 371 - 379.

[95] Firlitt CF

The mucosal collar in hypospadias surgery.
J Urol 1987 ; 137 : 80-82

[96] Zaidi SZ, Hodapp J, Cuckow P, Mouriquand PD.

Spongioplasty in hypospadias repair.

Proceedings of the British Association of Urological Surgeons. June 1997

[97] Manzoni G, Bracka A, Palminteri E, Marrocco G.

Hypospadias surgery when, what and by whom.

Br J Urol 2004;94:1188-94.

[98] robert politi

treatment of hypospadias

the journal of urology 2011

[99] HABERLIK A., B.SCHMID, E.URAYE.

Hypospadias repair using a modification of Beck's operation follow up.

J. Urol , 1997, 157, 2308-2311.

[100] Joerg s., Bastian A., Saladin helmout A. et al.

Memo technique for distal hypospadias repair: technique, results and long term follow.

Central European journal of urology , 2010 ,63-3.

[101] PAPAREL P., MURE P.Y., GARIGNON C, MOURIQUAND P.

Translation urétrale de Koff : à propos de 26 hypospades présentant une division distale du corps spongieux.

Progrès en Urologie, 2001, 11, 1327-1330.

[102] BASKIN L.S., MICHELE B.E.

Hypospadias : anatomy, embryology, and techniques.

Journal of Pediatric Surgery ,2006, 41, 463–472.

[103] DUCKETT J.W.

MAGPI (Meatoplasty and Glanuloplasty) : a procédure for sub coronal hypospadias.

American Urological Association, 2002, 167, 2153-2156.

[104] BABUT J.M.

Comment je traite un hypospadias ?

Progrès en Urologie, 1996, 6, 64-73.

[105] SNODGRASS W.T., LORENZO A.

Tubularized incised plate urethroplasty for proximal hypospadias.

British Journal of Urology, 2002, 89, 90 – 93.

[106] SNODGRASS W.T., NGYYEN M.T.

Current technique of tubularized incised plate hypospadias repair.

Journal of Urology, 2002, 60, 157-162.

[107] SNODGRASS WT.

Utilization of urethral plate in hypospadias surgery.

Indian J Urol 2008, 24: 195-9.

[108] MOURIQUAND P.D.E. , MURE P.Y.

Current concepts in hypospadiology .

BJU INT, 2004, 93, 26 – 34.

[109] HAYASHI Y., KOJIMA Y., NAKANE A., MARUYAMA T., TOZAWA K.

A strategy for repairing moderately severe hypospadias using onlay urethroplasty versus onlay-tube urethroplasty.

Urology, 2003, 61, 1019-1022.

[110] JOHN W., DUCKETT M. D.

The island flap technique for hypospadias repair.

American Urol. Association, 2002, Vol. 167, 2148 – 2152

[111] BERNIE J.F. , ALAGIRI M.

Tubeless Barcat : A patient - friendly hypospadias procedure.

Urology, 2003, 61:1230-1233.

[112] CUKIER J.

Chirurgie de l'hypospadias. Organes génitaux, Urètre.
EdMASSON, Tome3, 1991. 121-170.

[113] NESBIT RM

Congenital curvature of the phallus ; report of three cases with description of corrective operation.

J. Urol. 1965 ; 93 : 230-232

[114] KOFF SA

Mobilization of the urethra in the surgical treatment of hypospadias.

J. Urol. 1981 ; 125 : 394-397

[115] FEVRE M.

Généralités sur le traitement de l'hypospadias. Les formes postérieures de l'hypospadias.
Sem. Hôp., éd., Paris, 1947, 23, 893-894.

[116] LEVEUF J, GODARD H

La greffe temporaire de la verge sur le scrotum dans la cure de l'hypospadias.

J. Chir. 1936 ; 48 : 328

[117] HOEBEKE P., DE SY W.

Soins, pansements et la dérivation dans la chirurgie de L'hypospadias.

Ann Urol, 2000, 30, n°4, 197.

[118] BHAT A, MANDAL AK.

Acute postoperative complications of hypospadias repair.

Indian J Urol , 2008, 24: 241-8.

[119] RICHTER F., PINTO P. A., STOCK J. A., HANNA M. K.

Management of récurrent uretral fistulas after hypospadias repair.

Pediatric Urology, 2003, 61, 448 - 451.

[120] VAN DER WERFF J. F .A., VAN DER MEULEN J.C.

Treatment modalities for hypospadias cripples.

Plastic and Reconstmctive Surgery, 2000, 105, 2, 600 - 608.

[121] SHELDON C.A., DUCKETT J.W.

Hypospadias.

Pediatric Clinics of North America, 1987, 34, 1259 -1271.

[122] LAND E. H., O. N. GOFRIT, S. MERETYK.

Outcome analysis of tunica vaginalis flap for the correction of récurrent urethrocutaneous fistula in children.

American Urological Association; 2003, vol. 170, 1596-1599.

[123] SANTANGELO K., RUSHTON H., BELMAN A. B.

Outcome analysis of simple and complex urethrocutaneous fistula closure using a de-epithelialized or full thickness skin advancement flap for coverage.

American Urolgoical Association, 2003, vol 170, 1589-1592.

[124] PATRICO C.C. ,AMANDA W. C. ,JOSEPH J . B. ,ALAN B . R.

Management of recurrent urethral strictures after hypospadias repair, is there a role for repeat dilatation or endoscopic incision?

Journal of pediatric urology, 2011, 7,34-38.

[125] MEGE J. L, G. PELIZZO, R. DUBOIS, J. ARCACHE

Technique de Duplay modifiée dans le traitement de l'Hypospadias antérieur. Résultats immédiats et à long terme à propos de 321 cas et revue de la littérature.

Progrès en urologie, 1999, 9:1136-1147.

[126] GILL N.A.

Management of hypospadias cripples with two-staged Bracka's technique.

British Association of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgeons 2010, 1748-6815.

[127] DE SY W.A.

Quelle technique pour quel hypospadias ?

Annales d'Urologie; 1996, 30, 160-166.

[128] Guido Barbagli a, Michele De Angelis b, Enzo Palminteri a, Massimo Lazzer

Failed Hypospadias Repair Presenting in Adults

European Urology 49 (2 0 0 6) 887–895

[129] SHIMA H., IKOPA F., YABUMOTO H., MORI M., SATOH Y.,TERAKAWA T., FUKUCHI M.

Gonadotrophin and testosterone response in prepubertal boys with hypospadias.

J. Urol., 1986, 135, 539-542.

[130] BENTVELSEN F.M., BRINKMANN A.O., VAN DER LINDEN J.E.T.M., SCHRODER F.H., NIJMAN J.M.

Decreased immunoreactive androgen receptor levels are not the cause of isolated hypospadias.

Br. J. Urol., 1995, 76, 384-388.

[131] DAVITS R.J.A.M., VAN DER AKER E.S.S., SCHOLTMEIJER J. , DE MUINCK KEIZER SCHRAMA S.M.P.F., NIJMAN R.J.M.

Effect of parenteral testosterone therapy on penile development in boys with hypospadias.

Br. J. Urol., 1993, 71, 593-595.

[132] AARONSON I.A., CARMAK M.A., KEY L.L.

Defects of the testosterone biosynthetic pathway in boys with hypospadias.

J. Urol., 1997, 157, 1884-1888.

[133] Korvald C, Stubberud K.

High odds for freedom from early complications after tubularized incised-plate urethroplasty in 1-year-old versus 5-year-old boys.

J Pediatr Urol. 2008 Dec;4(6):452-6. Epub 2008 Aug 26.

[134] A.E. Perlmutter, R. Morabito, W.F. Tarry

Impact of patient age on distal hypospadias repair: A surgical perspective
Urology, 68 (2006), pp. 648–651

[135] J.L. Dodson, A.D. Baird, L.A. Baker, S.G. Docimo, R.I. Mathews

Outcomes of delayed hypospadias repair: implications for decision making
J Urol, 178 (2007), pp. 278–281

[136] Kass E, Kogan SJ, Mainley C.

Timing of the elective surgery on the genitalia of male children with particular reference to risks benefits, psychological effects of surgery and anaesthesia.
Pediatrics 1996;97:590-4.

[137] Shukla AR, Patel RP, Canning DA.

Hypospadias.
Urol Clin N Am 2004;31:445-60

[138] Bhat A.

Extended urethral mobilization in incised plate urethroplasty for severe hypospadias: a variation in technique to improve chordee correction.
J.Urol 2007;178:1031-5.

[139] S.C. Gilliver, W.F., G.S. Ashcroft

Regulatory roles of androgens in cutaneous wound healing
Thromb Haemost, 90 (6) (2003), pp. 978–985

[140] grobellar.a.o , harisson.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

[141] G. Chalapathi, R.K., S.K. Chowdhary, K.L. Narasimhan, R. Samujh, J.K. Mahajan

Testosterone therapy in microphallic hypospadias: topical or parenteral?

J Pediatr Surg, 38 (2003), pp. 221–223

[142] D.A. Husmann

Microphallic hypospadias—the use of human chorionic gonadotropin and testosterone before surgical repair

J Urol, 162 (1999), pp. 1440–1441

[143] C.C. Luo, J. L., C.H. Chiu, F.S. Lo

Use of parenteral testosterone prior to hypospadias surgery

Pediatr Surg Int, 19 (2003), pp. 82–84

[144] S.C. Jacob, K.G.G.R.

Topical testosterone therapy for penile growth

Urology, 6 (1975), pp. 708–710

[145] G. Monfort, L.C.

Dihydrotestosterone penile stimulation in hypospadias surgery

Eur Urol, 8 (1982), p. 201

[146] J.P. Gearhart, J.R.

The use of parenteral testosterone therapy in genital reconstructive surgery

J Urol, 138 (1987), p. 1077

[147] P. Mouriquand, A. B., W. Snodgrass, D. Canning, A. Khoury, Y. Hayashi

Posterior hypospadias

Dialogues Pediatr Urol, 29 (2008)

[148] S.A. Koff, J.V.

Preoperative treatment with human chorionic gonadotropin in infancy decrease the severity of proximal hypospadias and chordee

J Urol, 162 (1999), pp. 1435–1439

[149] R.B. Nerli, K.A., V. Prabha, M. Reddy

Comparison of topical and parenteral testosterone in children with microphallic hypospadias

Pediatr Surg Int, 25 (2009), pp. 57–59

[150] C. Kaya, B.J., C. Radmayr, C. Schwenter, G. Bartsch, J. Oswald

The efficacy of dihydrotestosterone transdermal gel before primary hypospadias surgery: a prospective, controlled, randomized study

J Urol, 179 (2008), pp. 684–688

[151] D.A. Husmann, M.C.

Microphallus: eventual penis size is dependent on the timing of androgen stimulation

J Urol, 152 (1994), pp. 734–739

[152] K.K. Takane, H.D., M.J. McPhaul, J.D. Wilson

Androgen receptor levels in the rat penis are controlled differently in distinctive cell types

Endocrinology, 128 (1991), pp. 2234–2238

[153] S.L. Blethen, G.S., V. Weldon

Comparison of predicted and adult heights in short boys: effect of androgen therapy

Pediatr Res, 18 (1984), pp. 467–469

[154] Ansermino M, Basu R, Vandebeek C, Montogemary C.

Nonopioid additives to local anaesthetics for caudal blockade in children: A systematic review.

Pediatr Anaesth 2003;13:561-73.

[155] Chibber AK, Perkin FM, Rabinobitz R, Vogt AW, Hulbert WC.

Penile block timing for postoperative analgesia of hypospadias repair in children.
J Urol 1997;158:1156-9.

[156] SEGEZER.M,KURTE.E

two in one: patients controlled epidural analgesia to prevent erection and control pain
in adults hypospadias surgery patients
Br. J. Plast Surg 2002;55: 494-97

[157] Hakim S, Mergurian PA, Robinobitz R, Shortliffe LD, McKenna PH.

Outcome analysis of modified Mathieu repair: Comparison of stented and unstented
repair.
J Urol 1996;156:836-8.

[158] Amilal Bhat

General considerations in hypospadias surgery
Indian j. of urology Year : 2008 Volume : 24 Issue : 2 Page : 188-19

[159] Waterman BJ, Rensle T, Cartwright PC, Snow BW, DeVries CR.

Variables in successful repair successful repair of urethrocutaneous fistula after
hypospadias surgery
J Urol 2002;168:726-30.

[160] W. Snodgrass, S. Yucel

Tubularized incised plate for mid shaft and proximal hypospadias repair
J Urol. 2007 Feb;177(2):698-702.

[161] W. Snodgrass

Suture tracks after hypospadias repair
BJU Int, 84 (1999), p. 843

[162] A.T. Hadidi

Principles of hypospadias surgery

A.T. Hadidi, A.F. Azmy (Eds.), *Hypospadias Surgery*, Springer, Berlin (2004), pp. 100–101 chapt 8

[163] J. Gelman, S.M. Schlossberg

Suture material

G.J. Alter, R.M. Erlich (Eds.), *Reconstructive and Plastic Surgery of the External Genitalia*, WB Saunders Co, Philadelphia (1999), pp. 175–177 chapt 35

[164] J.C. Kim, Y.K. Lee, B.S. Lim, S.H. Rhee, H.C. Yang

Comparison of tensile and knot security properties of surgical sutures

J Mater Sci Mater Med, 18 (2007), p. 2363

[165] I. Ulman, V. Erikci, A. Avanoglu, A. Gokdemir

The effect of suturing technique and material on complication rate following hypospadias repair

Eur J Pediatr Surg, 7 (1997), p. 156

[166] Uygur MC, Erol D, Germiyanoglu C.

Lessons from 197 Mathieu hypospadias repairs performed at a single institution.

Pediatr Surg Int 1998; 14: 192 4

[167] F. Bartone, N. Shore, J. Newland, L. King, D. DuPlessis

The best suture for hypospadias?

Urology, 29 (1987), p. 517

[168] M. DiSandro, J.M. Palmer

Stricture incidence related to suture material in hypospadias surgery

J Pediatr Surg, 31 (1996), p. 881

[169] A. Pineros-Fernandez, D.B. Drake, P.A. Rodeheaver, D.L. Moody, R.F. Edlich, G.T. Rodeheaver

Caprosyn, another major advance in synthetic monofilament absorbable suture
J Long Term Eff Med Implants, 14 (2004), p. 359

[170] Guarino N, Vallasciani SA, Marrocco G.

A new suture material for hypospadias surgery: a comparative study.
J Urol. 2009 Mar;181(3):1318-22; discussion 1322-3. Epub 2009 Jan 20.

[171] Titley OG, Bracka A.

5 year audit of trainees experience and outcomes with two stage surgery.
Br J Plast Surg 1998;51:370-5.

[172] Ahmed HADIDI

Hypospadias surgery International Work shop on Hypospadias Surgery ,
Medical University V ienna , 2 0 0 6

[173] MOUSQUES T, LEVASSEUR F, 1989

Les sutures chirurgicales : généralité et matériel.
Actualités odonto- stomatologiques, 166 : 367 – 381

[174] Van Savage JG, Palanca LG, Slaughenhaupt BL.

A prospective randomized trial of dressing versus no dressings for hypospadias repair.
J Urol 2000;164:981-3.

[175] Smart ZEIDAN, Pierre-Yves MURE, Thomas GELAS, Pierre MOURIQUAND

Chirurgie des complications de l'hypospade
Progrès en Urologie (2003), 13, 477-485

[176] Kaplan GW and Lamm DL:

Embryogenesis of chordee.
J Urol 1975; 114: 769.

[177] M. Majstorovic , V. Kojovic, M. Bizic, B. Stojanovic, G. Korac, Z. Krstic, M. Djordjevic

Real incidence of penile curvature in hypospadias.

University Children's Hospital, Dept. of Urology, Belgrade, Serbia

[178] Alexander Springer , Wilfried Krois, Ernst Horcher

Trends in Hypospadias Surgery: Results of a Worldwide Survey Department of Paediatric Surgery, Medical University of Vienna, Austria

EUROPEAN UROLOGY 60 (2011) 1184 – 1189

[179] W.Snodgrass and J.Prieto

Straightening Ventral Curvature While Preserving the Urethral Plate in Proximal Hypospadias Repair

From the Pediatric Urology Section, University of Texas Southwestern Medical Center at Dallas, Dallas, Texas Vol. 182, 1720-1725, October 2009

[180] Bracka A.

Hypospadias repair: The twostage alternative.

Br J Urol 1995;76:31-41.

[181] Mollard P, Castagnola C.

Hypospadias: the release of chordée without dividing the urethral plate and onlay island flap (92 cases).

J Urol 1994;152:1238e40.

[182] Kajbafzadeh AM, Arshadi H, Payabvash S, Salmasi AH, Najjaran-

Tousi V, Sahebpor AR.

Proximal hypospadias with severe chordee: single stage repair using corporeal tunica vaginalis free graft.

J Urol 2007;178:1036-42.

[183] W.Snodgrass, Nicol Bush

Tubularized incised plate proximal hypospadias repair: Continued evolution and extended applications

Journal of Pediatric Urology (2011) 7, 2-9

[184] Duplay S.

On the surgical treatment of hypospadias in pispadias.

Arch Gen Med 1880;145-9.

[185] Snodgrass W.

Tubularized, incised plate urethroplasty for distal hypospadias.

J Urol 1994;151:464-5.

[186] Snodgrass W, Koyle M, Manzoni G, et al:

Tubularized incised plate hypospadias repair: results of a multicenter experience.

J Urol 156: 839–841, 1996.

[187] Orkiszewski M.

Tubularized incised plate repair, also known as the Snodgrass procedure.

J Pediatr Surg 2006;41:1786.

[188] Anwar-ul-haq, Akhter N, Nilofer, Samiullah, Javeria.

Comparative study of Mathieu and Snodgrass repair for anterior hypospadias.

J Ayub Med Coll Abbottabad 2006;18:50-2.

[189] Guo Y, Ma G, Ge Z.

Comparison of the Mathieu and the Snodgrass urethroplasty in distal hypospadias repair.

Nat J Androl 2004;10:916-8.

[190] Imamoglu MA, Bakirtas H.

Comparison of two methods -Mathieu and Snodgrass - in hypospadias repair.

Urol Int 2003;71:251-4.

[191] Oswald J, Korner I, Riccabona M.

Comparison of the perimeatal-based flap (Mathieu) and the tubularized incised-plate urethroplasty (Snodgrass) in primary distal hypospadias.

BJU Int 2000;85:725-7.

[192] Ehab O ElGanainy, Yaser M Abdelsalam, Mohamad M Gadelmoula and Mahmoud M Shalaby

Combined Mathieu and Snodgrass urethroplasty for hypospadias repair: A prospective randomized study

International Journal of Urology (2010) 17, 661–665

[193] A.A. Mosharafa, D. Agbo-Panzo, R. Priso , E. Aubry, R. Besson

Cure d'hypospadias. La forme de la plaque urétrale a-t-elle une influence sur le résultat de l'intervention de Duplay-Snodgrass ?

Progrès en urologie (2009) 19, 507—511

[194] Holland AJ, Smith GH.

Effect of the depth and width of the urethral plate on tubularized incised plate urethroplasty.

J Urol 2000;164:489—91.

[195] Nguyen MT, Snodgrass WT, Zaontz MR.

Effect of urethral plate characteristics on tubularized incised plate urethroplasty. J

Urol 2004; 171:1260—2.

[196] Ross JH, Kay R.

Use of a de-epithelialized local skin flap in hypospadias repairs accomplished by tubularization of the incised urethral plate.

Urology. 1997 Jul;50(1):110-2.

[197] Retik AB, Borer JG.

Primary and reoperative hypospadias repair with the Snodgrass technique.
World J Urol. 1998; 16(3):186-91.

[198] Snodgrass WT, Lorenzo A.

Tubularized incised-plate urethroplasty for hypospadias reoperation.
BJU Int. 2002 Jan;89(1):98-100.

[199] Karabulut A, Sunay M, Erdem K, Emir L, Erol D.

Retrospective analysis of the results obtained by using Mathieu and TIP urethroplasty techniques in recurrent hypospadias repairs.
J Pediatr Urol. 2008 Oct; 4(5):359-63. Epub 2008 Apr 14.

[200] Landau EH, Katz R, Gofrit ON, et al:

Incised urethral plate hypospadias repair (Snodgrass technique) as primary and salvage procedures. Abstract presented to the European Society of Pediatric Urology, Salzburg, Austria, 1998.

[201] M. Castagnetti, M.G. Scarpa, L. Musi, W. Rigamonti

Evaluation of cosmetic results in uncomplicated distal hypospadias repairs
Journal of Andrological Sciences 2009;16:121-124

[202] Ververidis M, Dickson AP, Gough DC.

An objective assessment of the results of hypospadias surgery.
BJU Int 2005; 96:135-9.

[203] Snodgrass W, Ziada A, Yucel S, Gupta A.

Comparison of outcomes of tubularized incised plate hypospadias repair and circumcision: a questionnaire-based survey of parents and surgeon.
J Pediatr Urol. 2008 Aug; 4(4):250-4. Epub 2008 Mar 7.

[204] Snodgrass WT, Bush N, Cost N.

Tubularized incised plate hypospadias repair for distal hypospadias.

J Pediatr Urol 2010; 6:408–13.

[205] Akbiyik F, Tiryaki T, Senel E, Mambet E, Livanelioglu Z, Atayurt H.

Clinical experience in hypospadias: results of tubularized incised plate in 496 patients.

Urology 2009; 73:1255–7.

[206] Patel RP, Shukla AR, Snyder 3rd HM.

The island tube and island onlay hypospadias repairs offer excellent long-term outcomes: a 14-year followup.

J Urol 2004; 172:1717–9, discussion 1719.

[207] Cook A, Khoury AE, Neville C, Bagli DJ, Farhat WA, Pippi Salle JL.

A multicenter evaluation of technical preferences for primary hypospadias repair.

J Urol. 2005 Dec; 174(6):2354-7, discussion 2357.

[208] Sarhan OM, El-Hefnawy AS, Hafez AT, Elsherbiny MT, Dawaba ME, Ghali AM.

Factors affecting outcome of tubularized incised plate (TIP) urethroplasty: single-center experience with 500 cases.

J Pediatr Urol. 2009 Oct; 5(5):378-82. Epub 2009 Jul 25.

[209] O'Connor KM, Kiely EA.

Lessons learned using Snodgrass hypospadias repair.

Ir J Med Sci. 2006 Jan-Mar; 175(1):37-9.

[210] Yeap BH, Mohan N.

Hypospadias from the perspective of a single-surgeon practice in Malaysia.

Med J Malaysia. 2008 Dec; 63(5):388-90.

[211] Ghanem MA, Nijman RJ.

Outcome analysis of tubularized incised urethral plate using dorsal dartos flap for proximal penile hypospadias repair.

J Pediatr Urol. 2010 Oct; 6(5):477-80. Epub 2010 Jan 27.

[212] N Singh, E Sharma, R Saraf, HL Goswamy

Tubularized incised plate urethroplasty (Snodgrass procedure) for distal penile hypospadias - a regional centre experience

Indian J Urol 2005; 21:109-11

[213] Bhat A, Gandhi A, Saxena G, Choudhary GR.

Preputial reconstruction and tubularized incised plate urethroplasty in proximal hypospadias with ventral penile curvature.

Indian J Urol. 2010 Oct; 26(4):507-10.

[214 Hayrettin Ozturk, Abdurrahman Onen, Selcuk Otcu, Mete Kaya, Hulya Ozturk

The outcome of one-stage hypospadias repairs

Journal of Pediatric Urology (2005) 1, 261e266

[215] SMAIL ACIMI

Comparative study of two techniques used in distal hypospadias repair:

Tubularized incised plate (Snodgrass) and tubularized urethral plate (Duplay)

Scandinavian Journal of Urology and Nephrology, 2011; 45: 68–71

[216] Elbakry A.

Tubularized-incised urethral plate urethroplasty. Is regular dilatation necessary for success?

BJU Int 1999; 84:683–8.

[217] Snodgrass W.

Does tubularized incised plate hypospadias repair create neourethral strictures?

J Urol 1999; 162: 1159–61.

[218] Devine Cj Jr, Allen TD, Kelalis PP, Hodgson NB, Duckett JW, HortonCE.

Hypospadias.

Dial Ped Urol 1978; 1: 2 4

[219] Dewan PA, Dinneen MD, Winkle D, Duffy PG, Ransley PG.

Hypospadias: Duckett pedicle tube urethroplasty.

Eur Urol 1991; 20: 39 42

[220] Rabinowitz R.

Outpatient catheterless modified Mathieu hypospadias repair.

J Urol 1987; 138: 1074 6

[221] Germiyanoglu C, Nuhoglu B, Ayyildiz A, Akgul KT.

Investigation of factors affecting result of distal hypospadias repair: Comparison of two techniques.

Urology 2006; 68:182-5. Epub 2006 Jun 27.

[222] Moradi M, Moradi A, Ghaderpanah F.

Comparison of Snodgrass and Mathieu surgical techniques in anterior distal shaft hypospadias repair.

Urol J 2005; 2:28-30.

[223] Scarpa MG, Castagnetti M, Berrettini A, Rigamonti W, Musi L.

Urinary function after Snodgrass repair of distal hypospadias: comparison with the Mathieu repair.

Pediatr Surg Int. 2010 May; 26(5):519-22. Epub 2010 Feb 19.

[224] W. Snodgrass, M. Koyle, G. Manzoni, R. Hurwitz, A. Caldamone, R. Ehrlich

Tubularized incised plate hypospadias repair for proximal hypospadias

J Urol, 159 (1998), p. 2129

[225] A. Elbakry

Further experience with the tubularized-incised urethral plate technique for hypospadias repair

BJU Int, 89 (2002), p. 291

[226] E.Y. Cheng, S.N. Vemulapalli, B.P. Kropp, J.C. Pope, P.D. Furness, W.E. Kaplan et al.

Snodgrass hypospadias repair with vascularized dartos flap: the perfect repair for virgin cases of hypospadias?

J Urol, 168 (2002), p. 1723

[227] Hollowell JG, Keating MA, Snyder HM 3rd, et al.

Preservation of the urethral plate in hypospadias repair: extended applications and further experience with the onlay island flap urethroplasty.

J Urol 1990; 143:98–100.

[228] Braga LH, Pippi Salle JL, Lorenzo AJ, Skeldon S, Dave S, Farhat WA, Khoury AE, Bagli DJ.

Comparative analysis of tubularized incised plate versus onlay island flap urethroplasty for penoscrotal hypospadias.

J Urol. 2007 Oct; 178(4 Pt 1):1451-6; discussion 1456-7.

[229] M. Samuel, D.T. Wilcox

Tubularized incised-plate urethroplasty for distal and proximal hypospadias

BJU Int, 92 (2003), p. 783

[230] S.C. Chen, S.S. Yang, C.H. Hsieh, Y.T. Chen

Tubularized incised plate urethroplasty for proximal hypospadias

BJU Int, 86 (2000), p. 1050

[231] L.S. Palmer, J.S. Palmer, I. Franco, S.C. Friedman, M.E. Kolligian, B. Gill et al.

The “long Snodgrass”: applying the tubularized incised plate urethroplasty to penoscrotal hypospadias in 1-stage or 2-stage repairs

J Urol, 168 (2002), p. 1748

[232] Sujjantararat P, Chaiyaprasithi B.

Comparative outcome between transverse island flap onlay and tubularized incised plate for primary hypospadias repair.

Asian J Surg. 2009 Oct; 32(4):229-33.

[233] Moursy EE.

Outcome of proximal hypospadias repair using three different techniques.

J Pediatr Urol. 2010 Feb; 6(1):45-53. Epub 2009 Jun 9.

[234] KN Haxhirexha, M Castagnetti, W Rigamonti, GA Manzoni

Two-stage repair in hypospadias

Year : 2008 Volume : 24 Issue : 2 Page : 226-232

[235] Wood DN, Allen SE, Andrich DE, Greenwell TJ, Mundy AR.

The morbidity of buccal mucosal graft harvest for urethroplasty and the effect of nonclosure of the graft harvest site on postoperative pain.

J Urol 2004; 172:580-3.

[236] Dublin N, Stewart LH.

Oral complications after buccal mucosal graft harvest for urethroplasty.

BJU Int 2004; 94:867-9.

[237] Kamp S, Knoll T, Osman M, Hôcker A, Michel MS, Alken P.

Donor-site morbidity in buccal mucosa urethroplasty: Lower lip or inner cheek?

BJU Int 2005; 96:619-23.

[238] Mokhless IA, Kader MA, Fahmy N, Youssef M.

The multistage use of buccal mucosa grafts for complex hypospadias: Histological changes.

J Urol 2007; 177:1496-9

[239] Hensle TW, Kearney MC, Bingham JB.

Buccal mucosa grafts for hypospadias surgery: Long-term results.

J Urol 2002; 168:1734-6

[240] Markiewicz MR, Lukose MA, Margarone JE 3rd, Barbagli G, Miller KS, Chuang SK.

The oral mucosa graft: A systematic review.

J Urol 2007;178:387-94.

[241] Ferro F, Zaccara A, Spagnoli A, Lucchetti MC, Capitanucci ML, Villa M.

Skin graft for 2-stage treatment of severe hypospadias: Back to the future?

J Urol 2002; 168:1730-3.

[242] Baccala AA Jr, Ross J, Detore N, Kay R.

Modified tubularized incised plate urethroplasty (Snodgrass) procedure for hypospadias repair.

Urology 2005; 66:1305-6.

[243] Al-Hunayan AA, Kehinde EO, Elsalam MA, Al-Mukhtar RS.

Tubularized incised plate urethroplasty: Modification and outcome.

Int Urol Nephrol 2003; 35:47-52.

[244] Soygur T, Arikan N, Zumrutbas AE, Gulpinar O.

Snodgrass hypospadias repair with ventral based dartos flap in combination with mucosal collars.

Eur Urol 2005; 47:879-84.

[245] Furness PD 3rd, Hutcheson J.

Successful hypospadias repair with ventral based vascular dartos pedicle for urethral coverage.

J Urol 2003; 169:1825-7.

[246] Abolyosr A.

Snodgrass hypospadias repair with onlay overlapping double-layered dorsal dartos flap without urethrocutaneous fistula: experience of 156 cases.

J Pediatr Urol. 2010 Aug;6(4):403-7. Epub 2009 Oct 25.

[247] Yiğiter M, Yildiz A, Oral A, Salman AB.

A comparative study to evaluate the effect of double dartos flaps in primary hypospadias repair: no fistula anymore.

Int Urol Nephrol. 2010 Dec; 42(4):985-90.

[248] Yildiz A, Bakan V.

Comparison of perimeatal-based flap and tubularized incised plate urethroplasty combined with single- or double-layer dartos flap in distal hypospadias.

Urol Int. 2010; 84(3):265-8. Epub 2010 Apr 13.

[249] Jayanthi VR.

The modified Snodgrass hypospadias repair: Reducing the risk of fistula and meatal stenosis.

J Urol 2003; 170:1603-5.

[250] Kiss A, Nyirady P, Pirot L, Merksz M.

Combined use of perimeatal-based flap urethroplasty (Mathieu) with midline incision or urethral plate in hypospadias repair.

Eur J Pediatr Surg 2003;13:383-5.

[251] Kolon TF, Gonzales ET Jr.

The dorsal inlay graft for hypospadias repair.

J Urol 2000; 163:1941-3.

[252] Schwentner C, Gozzi C, Lunacek A, Rehder P, Bartsch G, Oswald J, et al

Interim outcome of the single stage dorsal inlay skin graft for complex hypospadias reoperations.

J Urol 2006; 175:1872-7.

[253] Hayes MC, Malone PS.

The use of a dorsal buccal mucosal graft with urethral plate incision (Snodgrass) for hypospadias salvage.

BJU Int 1999; 83:508-9.

[254] Asanuma H, Satoh H, Shishido S.

Dorsal inlay graft urethroplasty for primary hypospadiac repair.

Int J Urol 2007; 14:43-7.

[255] Shimotakahara A, Nakazawa N, Wada A, Nagata S, Koga H, Takahashi T, Miyano G, Lane GJ, Yamataka A.

Tubularized incised plate urethroplasty with dorsal inlay graft prevents meatal/neourethral stenosis: a single surgeon's experience.

J Pediatr Surg. 2011 Dec; 46(12):2370-2.

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 الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- ◀ وأن أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريضى هدفي الأول.
- ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشرفي.

والله على ما أقول شهيد.

تقنية سنودجراس في علاج المبال التحتاني :

حول 45 حالة

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم:

من طرفه

السيد : ابراهيم ايت بهي

المزاد في: 12 ديسمبر 1985 باداي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: القضيبي، إجليل، المبال التحتاني -طفل.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: حسن ايت عمر

أستاذ في طب الأطفال

مشرف

السيد: محمد الأمين أبو حفص

أستاذ جراحة الأطفال

أعضاء

السيد: محمد مليح

أستاذ في طب الأطفال

السيد: احمد عامر

أستاذ في جراحة المسالك البولية

السيد: محمد أنور دندان

أستاذ مبرزفي جراحة الأطفال